

# Vetyliikenne

Heikki Lindfors  
Energiateollisuus ry



# Sisältö

Liikenteen käyttövoimat

Tieliikenne

Meriliikenne

Lentoliikenne

EU-politiikka

# Yleisiä huomioita

- Tieliikenne vastaa noin 90% EU:n sisäisen liikenteen päästöistä. Noin 70% tieliikenteen energiankulutuksesta on henkilö- ja pakettiautojen käyttöä.
  - Tulevaisuudessa sähkö pääasiallinen käyttövoima näille kevyille ajoneuvoille.
- Raskaan tieliikenteen ja meriliikenteen tulevaisuuden käyttövoimien suhde on epäselvä. Skenaarioita on tehty eri tahojen toimesta.
- Aihe on vahvasti ideologinen ja poliittinen, teknillis-taloudellisten realiteettien ohella.
- Tekninen kehitys on nopeaa. Autotehtaat eivät juuri julkista tietoa ennen ajoneuvomallin virallista esittelyä.
- Autoteollisuus on valtava teollisuussektori Euroopassa, 7 % BKT:stä.
- EU-politiikka ohjaa kehitystä monella tavalla.
  - Poliittiset ohjauskeinot aiheuttavat poliittisen riskin (esim. jakeluvuorituksen muutokset)
  - Lukuisia määriä eri asetuksia: CO2 päästöraja-arvot, vaihtoehtoisten käyttövoimien infra-asetus, uusiutuvan energian direktiivi, yleiset ilmastotavoitteet, jne.

# Liikenteen käyttövoimat



# Liikenteen käyttövoimat

## Sähkö

Sähkö varastoidaan akkuihin. Sähkömoottori liikuttaa. Ajoneuvotarjontaa keskiraskaaseen kokoluokkaan asti. Infra kehittyy ajoneuvomäärien tahtiin.

Tulevaisuudessa dominoiva käyttövoima kevyissä ajoneuvoluokissa. Tarjonta laajenee jatkuvasti.

## Metaani

Fossiilista tai uusiutuvaa.

Ajoneuvotarjontaa raskaimpaan kokoluokkaan asti.

Infra tyydyttävällä tasolla, laajenee.

## Metanoli, Ammoniakki, e-kerosiini

Valmistettu uusiutuvista raaka-aineista.

Meri- ja lentoliikenteeseen.

Jakeluinfra pitää kehittää alusta alkaen.

## Diesel (ja bensiini)

Ensisijainen ratkaisu raskaassa liikenteessä tähän mennessä, ja vielä seuraavan vuosikymmenen ajan.

Yleensä fossiilista, rajoitetusti bioperäistä polttoainetta tarjolla.

## Vety, polttokenno

Vety varastoidaan paineistettuna tai nesteytettynä. Polttokenno muuttaa sähköksi. Sähkömoottori liikuttaa.

Varhaisessa laajemmassa testauksessa tietyillä valmistajilla.

Kaupallistuminen 2030-luvun alussa.

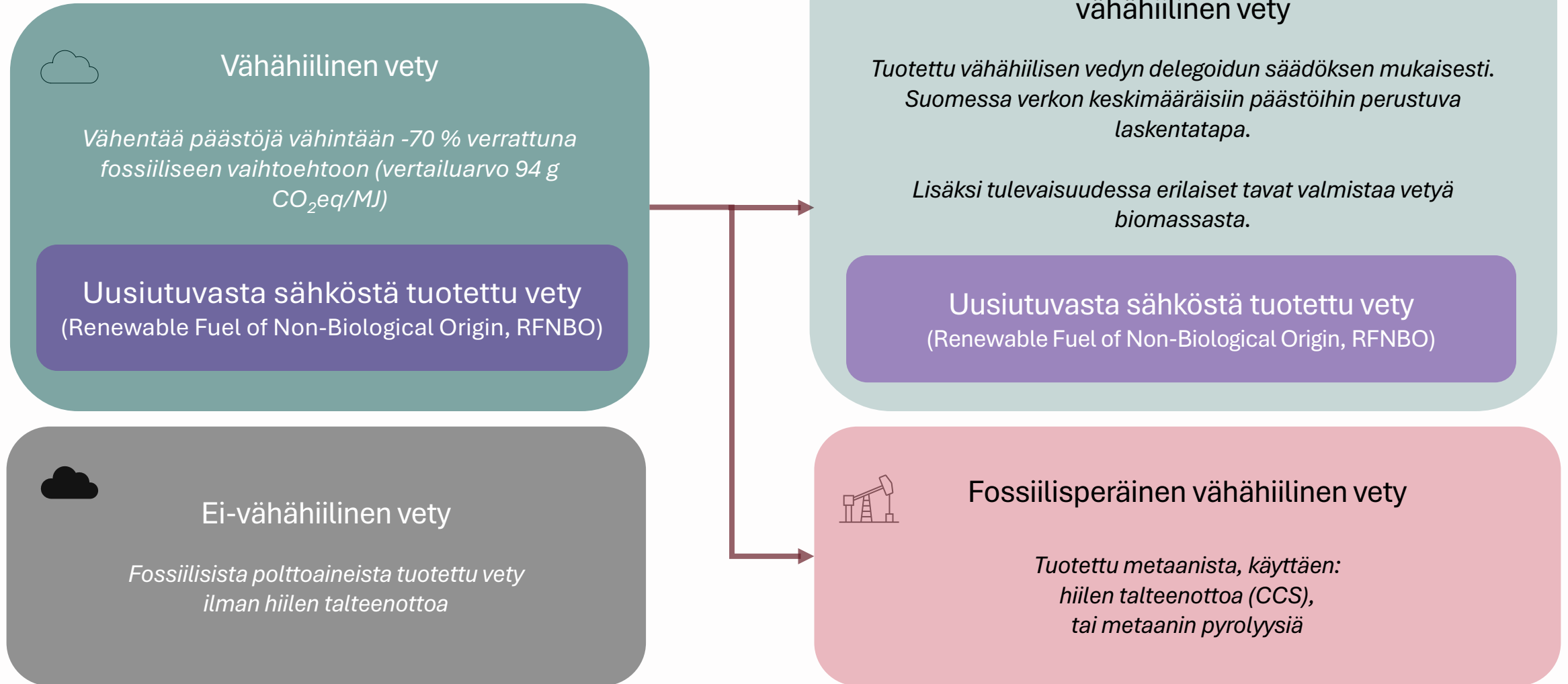
## Vety, polttomoottori

Vety varastoidaan paineistettuna. Käytetään perinteisessä polttomoottorissa sellaisenaan, tai sekoituksena metaanin tai dieselin kanssa.

Lähes kaikki raskaan kaluston valmistajat kehittävät.

Ajoneuvojen tuotanto alkaa vuonna 2028.

# Vedyn luokittelu



# Tieliikenne



# Autot, pakettiautot, bussit

- Sähköisten ajoneuvojen kilpailu- ja suorituskyky paranee jatkuvasti. Selvä valinta tavallisissa autoissa.
  - Lämmitystolppien päivitys Suomessa tarjoaa mahdollisuuden kotilataukseen.
- Kaasukäyttöinen kalusto tärkeä alueellisesti (bussit, jäteautot, jakeluautot, rekat)
- EU-regulaatio määrittelee vain sähkö- ja vetyajoneuvot nollapäästöisiksi. Ajoneuvojen päästöraja-arvot (gCO<sub>2</sub>/km) ohjaavat nollapäästöisten suuntaan.
- Vetyautoja rajoitetusti markkinoilla, mm. Toyota, Hyundai. Merkittäviä teknisiä rajoituksia (esim. tiheä huoltoväli). BMW tuo oman mallistonsa markkinoille 2028.
  - Kysyntää voi olla ammattiliikenteessä (mm. taksit).
  - Kuluttajakysyntä mahdollista suurkaupungeissa joissa ei kotilatausmahdollisuutta (Suomessa Etelä-Helsinki).

# Vaihtoehtoisten käyttövoimien rekkojen tarjonta lähivuosina



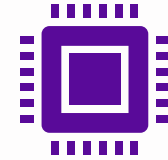
## Kaasu

- Tarjontaa kaikissa raskaissa kokoluokissa
- Ajoneuvot hieman dieseliä kalliimpia
- Polttoaineen hinta verrannollinen dieselin kanssa
- EU-regulaatio rajoittaa tarjontaa pitkällä aikavälillä (2035-)



## Sähkö

- Merkittäviä rajoituksia hyötykuormassa ja toimintamatkassa
- Ajoneuvotarjontaa noin 40 tonniin asti
- Raskaassa liikenteessä sähköistyminen etenee hitaammin kuin henkilöautoissa ja busseissa
- Ajoneuvot kalliita
- Maantielataus kallista – oma lataus- ja sähkön hankintamahdollisuus keskeistä kannattavuudelle.
- Megawattilatausverkosto alkaa kehittymään 2020-30 lukujen vaihteessa



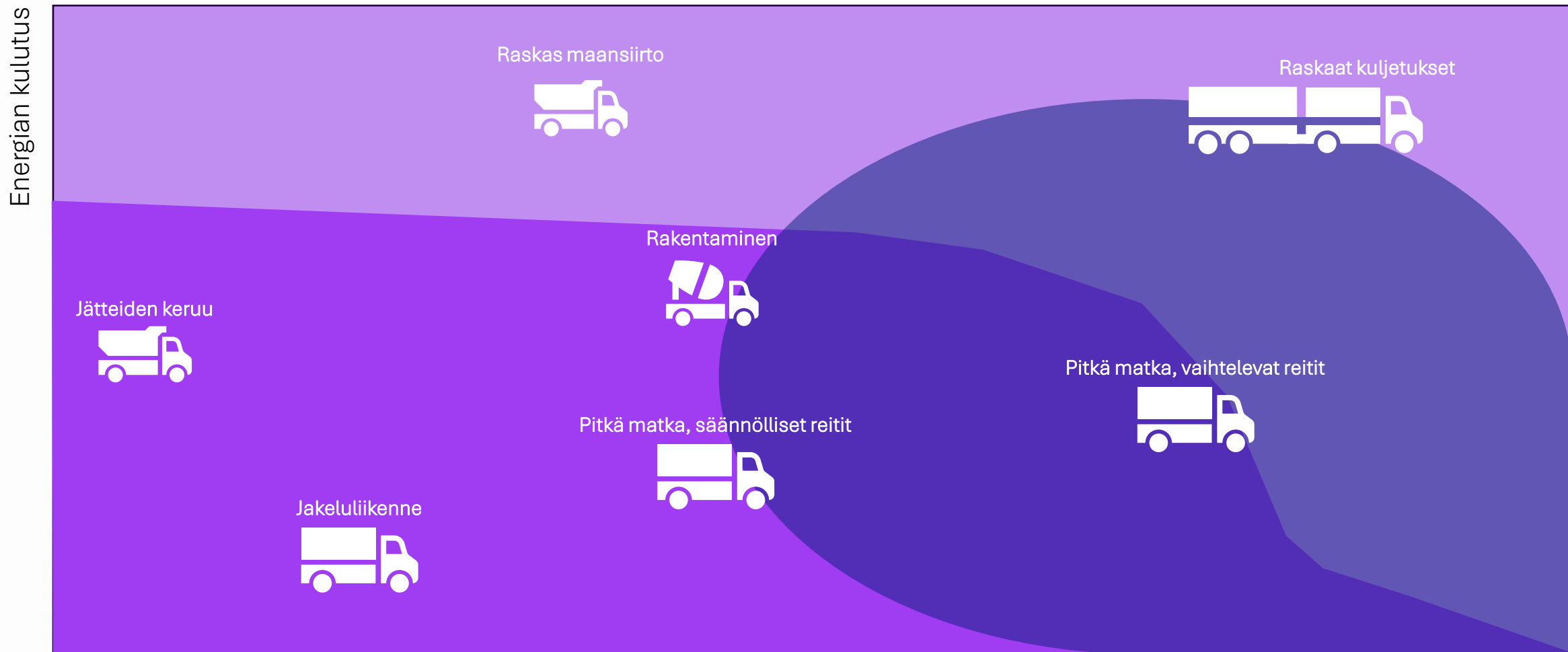
## Vety

- Tarjontaa tulee 2020-30 lukujen vaihteessa
- Kalleimmat ajoneuvot ja infran kustannukset
- Polttoaineen hinta riippuu politiikasta
- Etu: suuri energiatehkeys ja parempi hyötysuhde kuin jatkojalosteilla

Diesel yhä johtava käyttövoima seuraavan kymmenen vuoden aikana. Kaasun markkinaosuus kasvaa, sähkön hitaammin.

# Erilaisten raskaan tieliikenteen ajoneuvojen mahdolliset vaihtoehtoiset käyttövoimat

- Polttomoottori (LNG/Diesel)
- Sähkö
- Vety



Perustuu Volvon visioon 2020-luvun alusta

Vuosittainen ajosuorite

# Meriliikenne



# FuelEU Maritime



FuelEU Maritime velvoittaa yli 5000 bruttotonnia painavia EU:n satamissa käyviä aluksia\*. Vuosittain EU:n satamissa käy 12 000 tällaista alusta, jotka käyttävät 41,7 Mton polttoainetta.

Sovelletaan 100 % EU satamien välillä toimivan aluksen energian käyttöön, ja 50 % EU:n ja kolmannessa maassa sijaitsevan sataman välillä toimivan aluksen energian käyttöön.

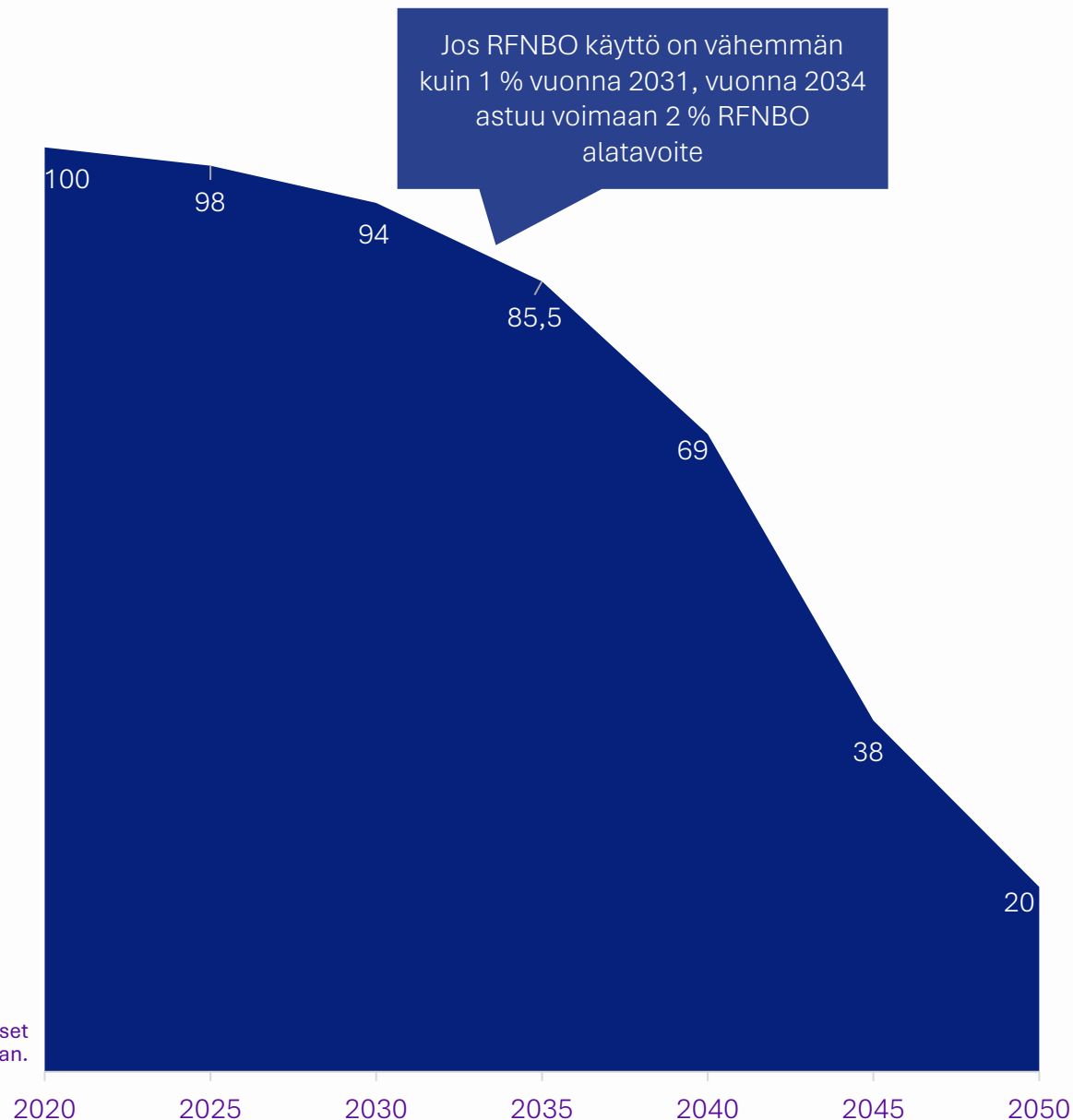
Alusten tulee vähentää energian käyttönsä kasvihuonekaasuintensiteettiään viereisen kuvaajan mukaisesti verrattuna 2020 tasoon. Vertailuluku on 91,16 gCO<sub>2</sub>eq/MJ. Laskentatapa elinkaaripäästöperusteinen. Hiilidioksidi-, metaani- ja dityppioksidipäästöt huomioidaan.

Asetus ei ota kantaa mitä polttoaineita tai teknologiaa käytetään päästöjen vähentämiseen. Vähähiilistä vetyä voi käyttää, samoin kuin lng:tä ja biopolttoaineita. RFNBO:n käytössä käytetään 2x kerrointa vuosina 2025-2034.

Sovelletaan periaatteessa laivakohtaisesti, mutta mahdollisuus vapaaehtoiseen yhdistelemis (pooling) järjestelyyn.

Lisäksi laivojen tulee käyttää maasähköä ollessaan kiinnitettynä laituriin, paitsi jos ne käyttävät muuta päästötöntä teknologiaa.

\* Soveltamisalan ulkopuolella: sota-alukset, kalastus- tai kalankäsittelyalukset, yksinkertaiset puurakenteiset alukset, ei-mekaanisesti kulkevat alukset, sekä valtio-omisteiset alukset joita ei käytetä kaupalliseen toimintaan.



# Lentoliikenne



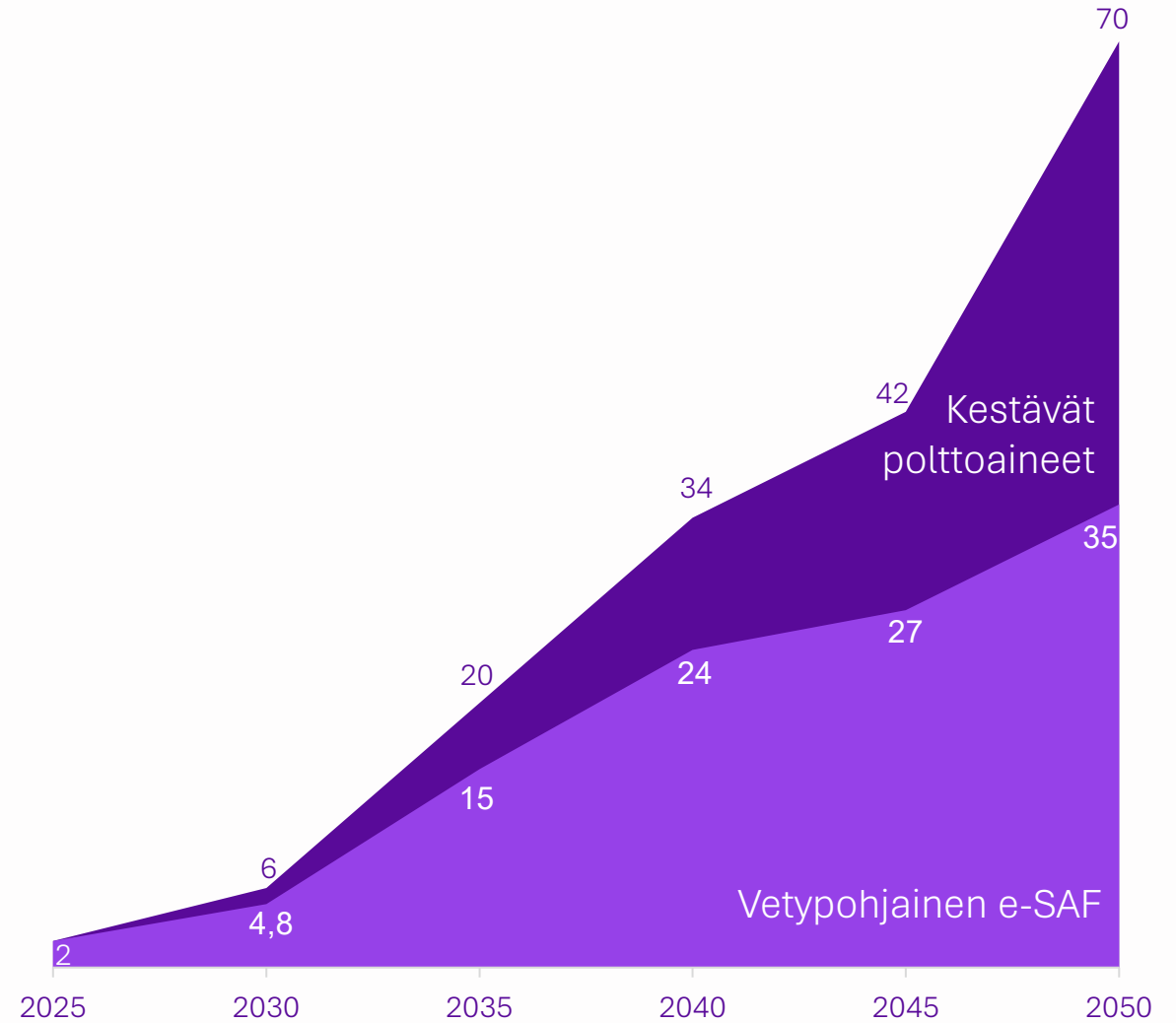
# ReFuelEU Aviation



ReFuelEU Aviation –asetus velvoittaa EU:n lentokenttien ilma-alusten polttoaineen toimittajat vähitellen lisäämään toimituksissaan kestävien, erityisesti synteettisten polttoaineiden osuutta kerosiinista.

Vain elektrolyyttistä vähähiilistä vetyä voi käyttää, ei fossiilisperäistä.

Muut kestävät polttoaineet voivat olla biopolttoaineita tai kierrätettyjä hiilipitoisia polttoaineita.



# Tuleva EU-politiikka



# Tulevaisuuden trendit: Industrial action plan for European automotive sector (5.3.2025)

## Digitalisaatio ja automaatio

- Autonomiset ajoneuvot
- Kyberturvallisuus
  - Pääsy ajoneuvon dataan
- Kaksisuuntainen ja älykäs lataus

## Infra

- Latausasemien verkkoon pääsy
- Raskaan liikenteen latausverkosto TEN-T teillä

## Akut ja materiaalit

- Akkujen tuotanto
  - tuonti maista joissa tuotantoa tuetaan voimakkaasti (Kiina)
  - Akkujen valmistus ja raaka-aineriippuvuus
- Akkujen korjausmahdollisuus
- Ajoneuvojen materiaalien kestävyyskysymykset
- Komponenttien valmistus Euroopassa

## Taloudellinen ja sosiaalinen ohjaus

- Yritysten ajoneuvokalusto (corporate fleets)
  - 60 % uusien autojen kaupasta tapahtuu yritysten kautta (ml. leasing)
- Liikenneköyhyys
  - Puhtaat käyttövoimat liian kalliita monille



Kiitos mielenkiinnosta!

Heikki Lindfors

Johtava asiantuntija, kaasuja ja vetyä

[heikki.lindfors@energia.fi](mailto:heikki.lindfors@energia.fi)

0400 216 797



# Energiateollisuus