



Vaihtoehtoiset käyttövoimat yleistyvät, mutta kuinka nopeasti?

erityisasiantuntija Hanna Kalenoja
Tieliikenteen Tietokeskus

Kuntamarkkinat
12.9.2019



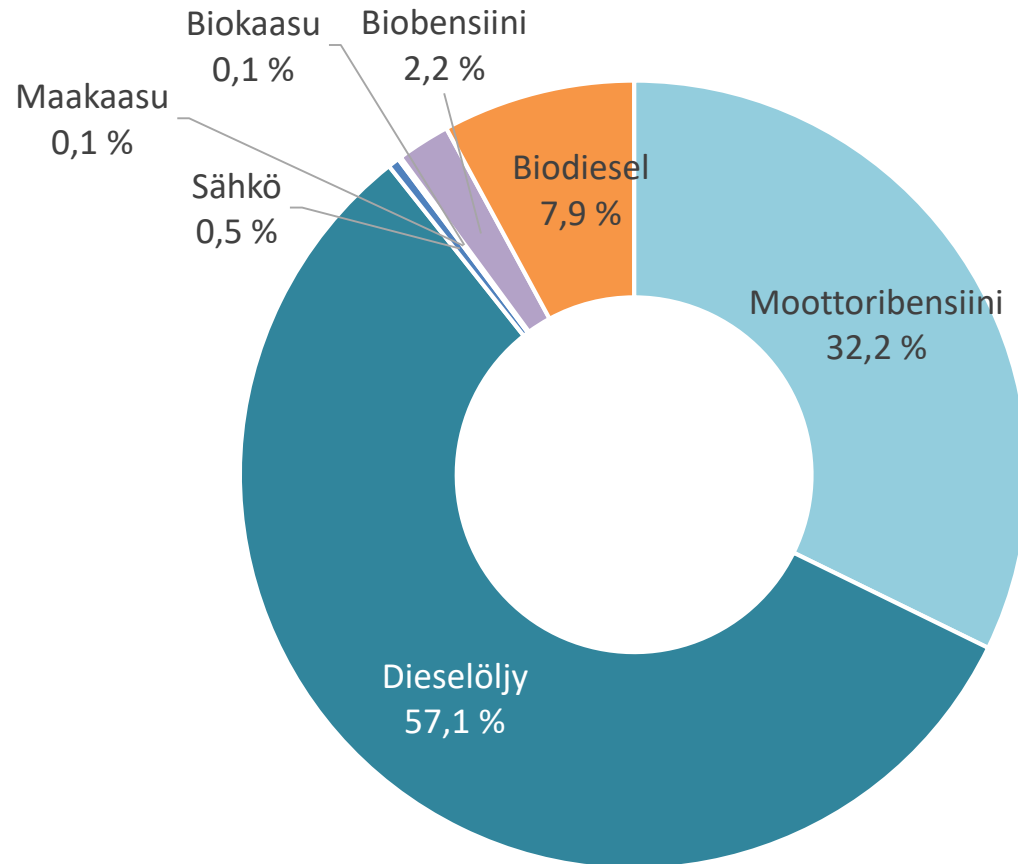
AUTOTUOJAT
JA -TEOLLISUUS



AUTOALAN
KESKUSLIITTO



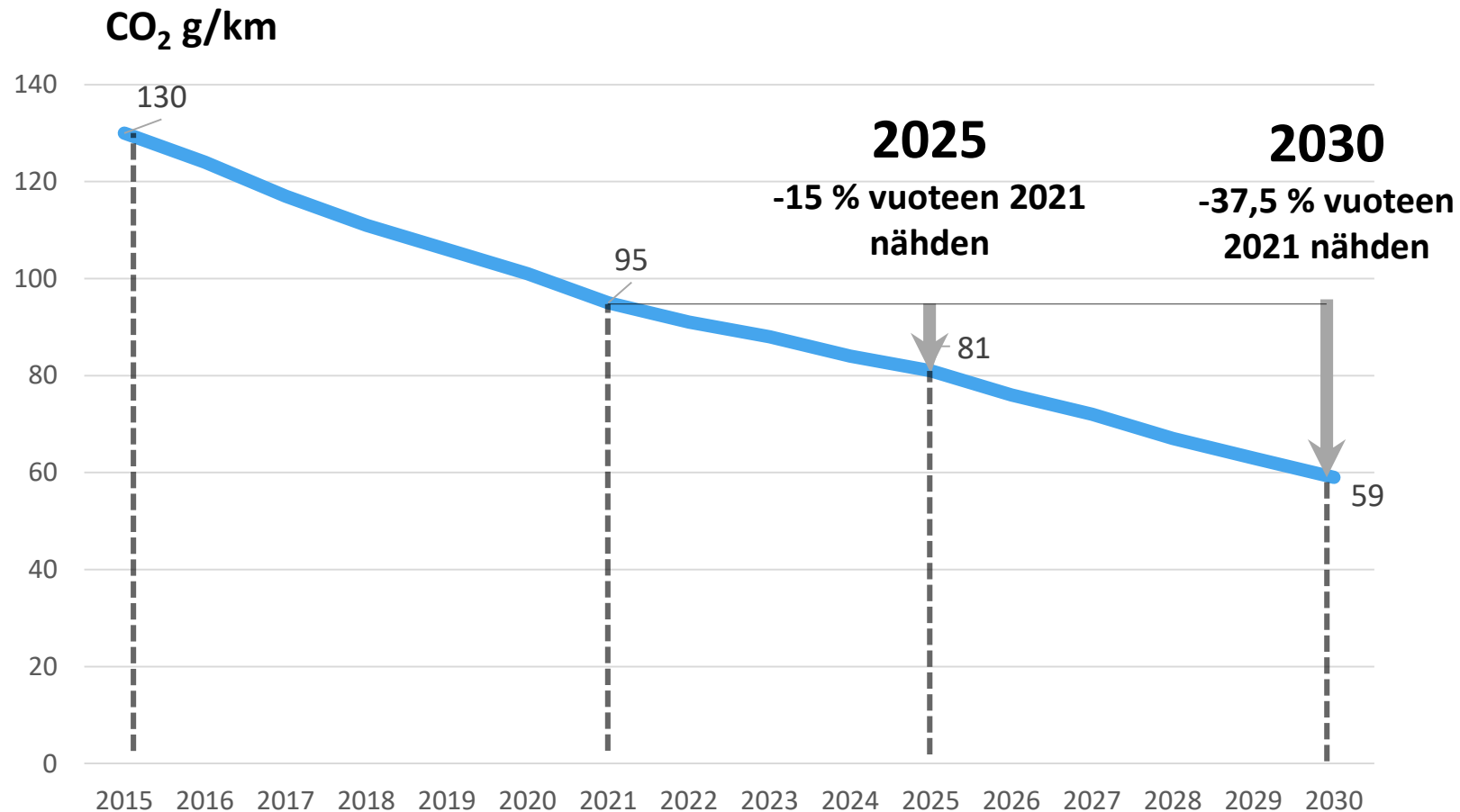
Tieliikenteen energiankulutus käyttövoimittain vuonna 2017 (osuus koko energiankulutuksesta, TJ)



- tieliikenteen kokonaisenergiankulutuksesta vielä lähes 90 prosenttia on fossiilista alkuperää
- kulutetusta dieselistä henkilöautojen osuus on noin neljännes



EU:n hiilidioksidipäästöjä koskevat sitovat tavoitearvot autonvalmistajille

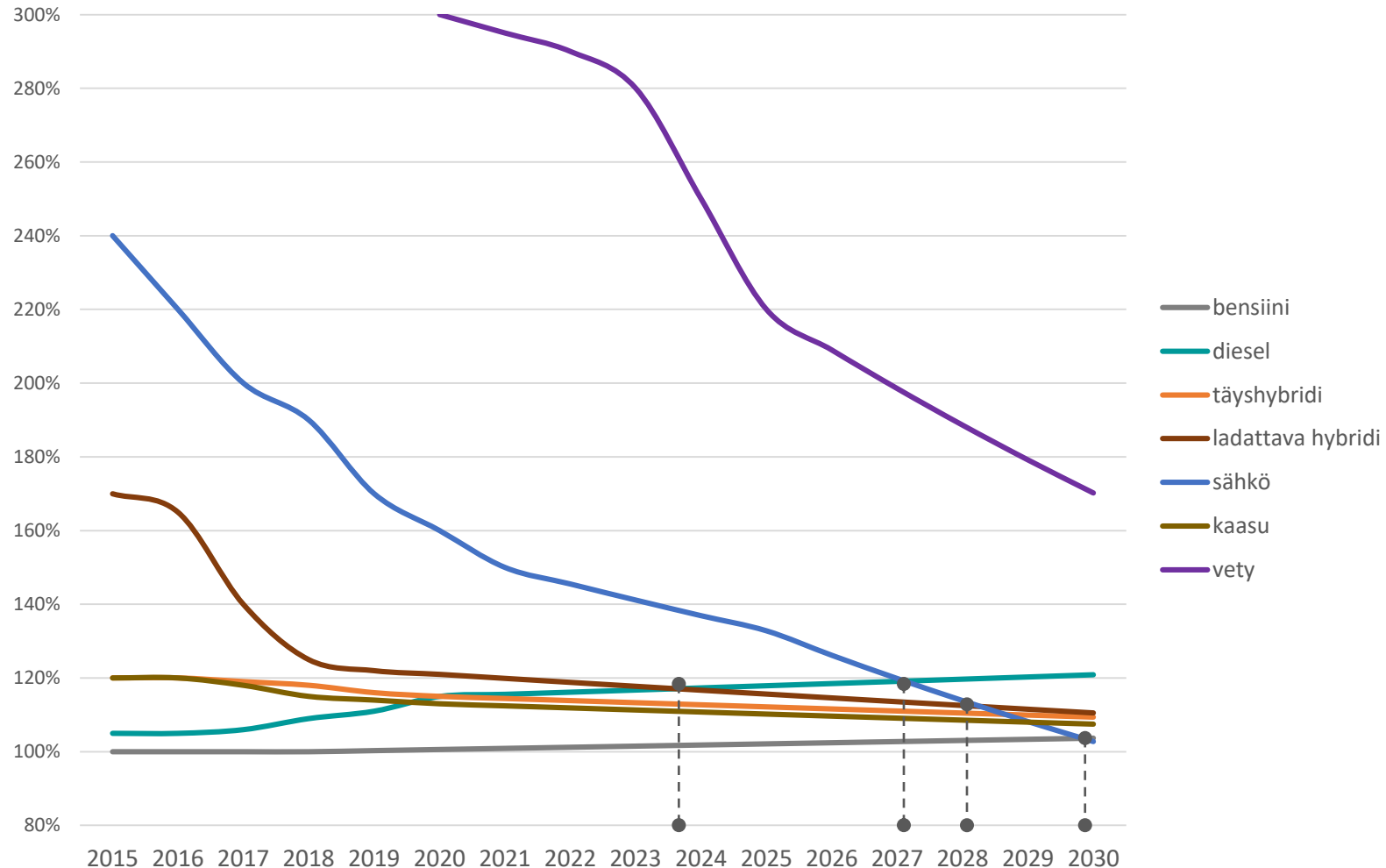


Tavoitearvot koskevat EU-markkinoille saatettujen uusien henkilöautojen keskipäästöjä. Ajoneuvovalmistajat joutuvat maksamaan tuntuvat sanktiot, jos niiden markkinoille saattamien autojen keskipäästöt ylittävät tavoitearvot.



Eri käyttövoimaa hyödyntävien autojen tuotantokustannusten kehitysennusteet

vuoden 2018 bensiinikäyttöinen henkilöauto = 100 %

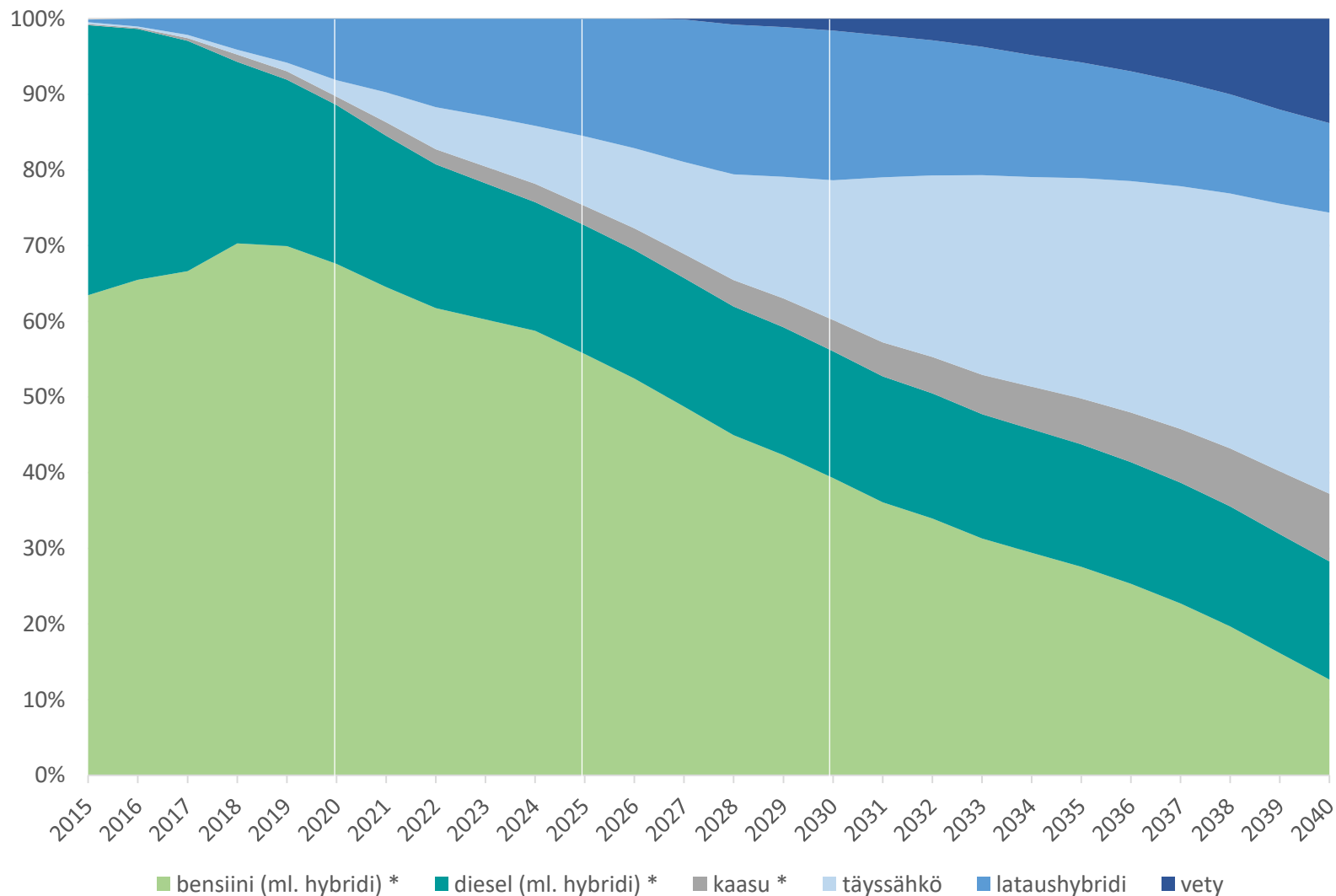


- ladattavien hybridien hinnan on ennakoitu laskevan dieselautojen hintaa alemmas vuonna 2024
- täyssähköautojen hinnan on arvioitu alittavan bensiiniautojen hinnan vuonna 2030, ladattavien hybridien hinnan vuonna 2028 ja dieselautojen hinnan vuonna 2027



Henkilöautot - eri käyttövoimien osuus ensirekisteröinneistä

Perusennuste



*) Bensiini, diesel ja kaasu sisältää fossiilisen bensiinin, dieselin ja kaasun lisäksi myös

biopolttoaineet. Bensiini sisältää myös täyshybridit.

Lähde: [Autoalan käyttövoimaennusteet](#)

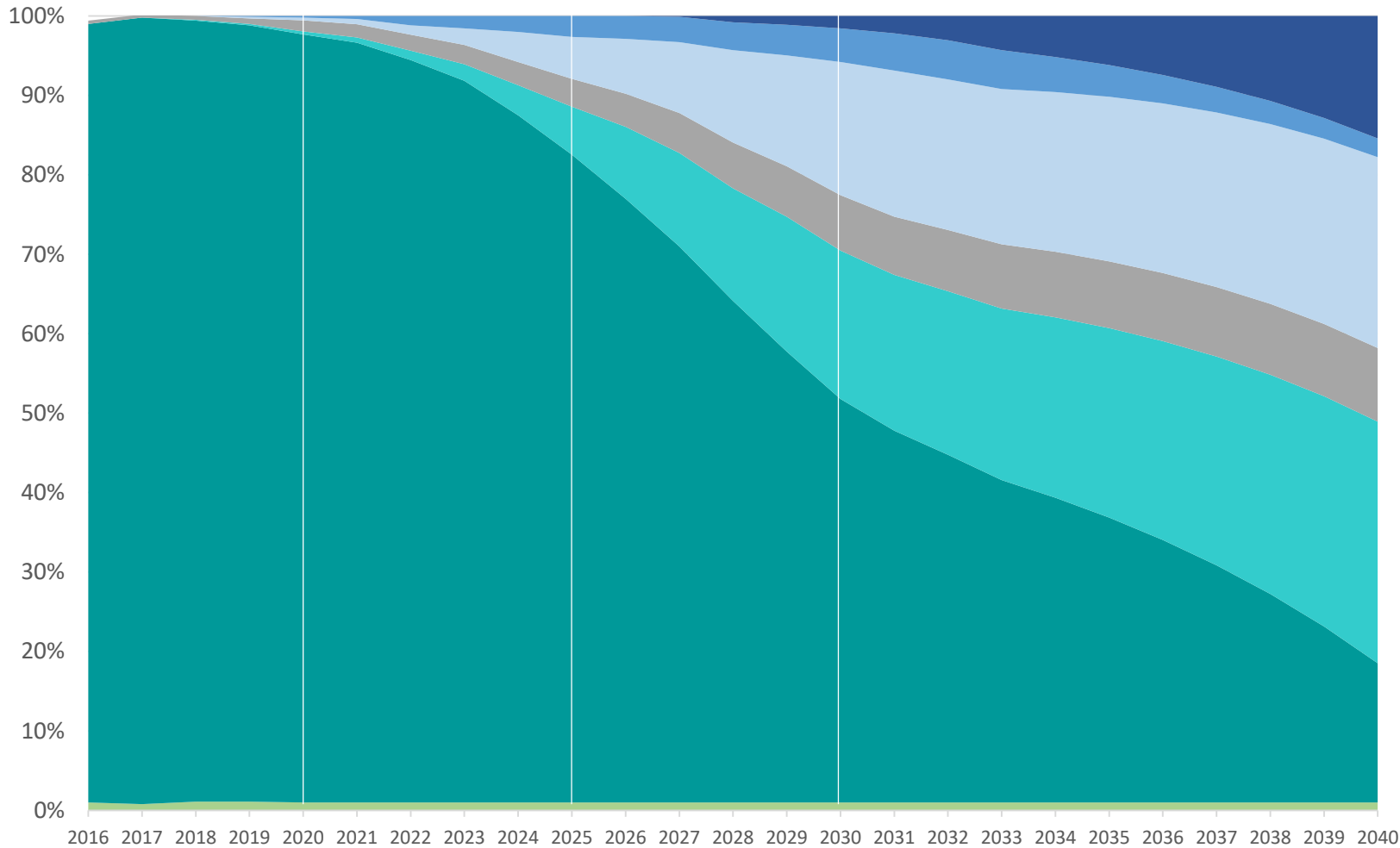
- täyssähköautojen kysynnän on ennakoitu kasvavan maltillisesti lähivuosina, mutta kysyntää rajoittaa vielä vuosiin 2023–2024 asti autojen saatavuus ja sähköautojen korkea hinta vastaavaan polttomoottoriautoon verrattuna
- sähköautojen yleistymistä rajoittaa eniten akkujen saatavuus
- lataushybridien saatavuus on täyssähköautoja parempi, koska niissä käytetään pienempiä ajovoima-akkuja
- autonvalmistajat kohdentavat sähköautotarjonnan maihin, joissa on suurimmat sähköautojen markkinat – toisin sanoen suurimmat hankintakannusteet
- täyssähköautojen osuuden henkilöautojen ensirekisteröinneistä on ennakoitu vuoteen 2025 mennessä kasvavan noin 9 prosenttiin nykyisestä 0,6 prosentista
- lataushybridien kysynnän on ennakoitu vilkastuvan nopeammin – vuoteen 2025 mennessä niiden osuuden ensirekisteröinneistä on arvioitu kasvavan noin 16 prosenttiin
- myös kaasuautojen osuuden on arvioitu kasvavan
- bensiini- ja dieselautojen osuudet sisältävät myös hybridivoimalinjoja sisältäviä vaihtoehtoja, jotka parantavat merkittäväst perinteisten polttomoottorien energiatehokkuutta



Pakettiautot ja pikkubussit

- eri käyttövoimien osuus ensirekisteröinneistä

Perusennuste



■ bensiini ■ diesel * ■ dieselhybridi (kevyt- ja täyshybridit) * ■ kaasu * ■ täyssähkö ■ lataushybridit ■ vety

*) Bensiini, diesel ja kaasu sisältää fossiilisen bensiinin, dieselin ja kaasun lisäksi myös biopolttoaineet.

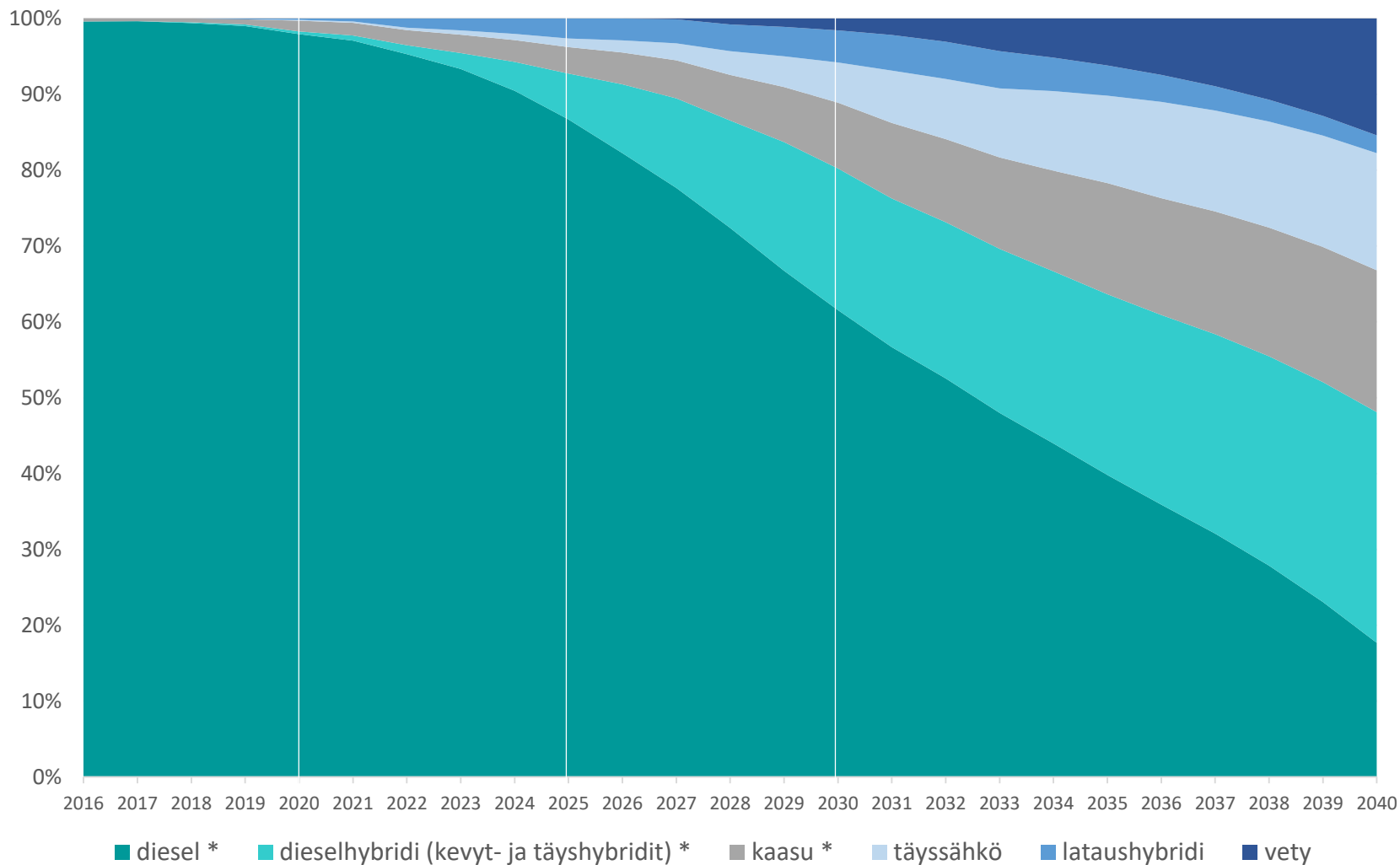
- sähkö-, kaasu- ja vetyautojen osuus ensirekisteröinneistä
 - vuonna 2025 noin 11 prosenttia
 - vuonna 2030 noin 30 prosenttia
 - vuonna 2040 noin 51 prosenttia
- ladattavat hybridit yleistyvät hitaammin kuin henkilöautokannassa
- kevyt- ja täyshybriditeknologian yleistyminen dieselkalustossa nopeutuu vuoden 2023 jälkeen
- puhtaiden ajoneuvojen direktiivi ohjaa tila-autojen hankintoja täyssähköautoihin
- vedyn on ennakoitu yleistyvän hitaasti 2030-luvulla



Kuorma-autot (yli 16 t)

- eri käyttövoimien osuus ensirekisteröinneistä

Perusennuste



*) Bensiini, diesel ja kaasu sisältää fossiilisen bensiinin, dieselin ja kaasun lisäksi myös biopolttoaineet.

Lähde: [Autoalan käyttövoimaennusteet](#)

- sähkö-, kaasu- ja vetyautojen osuus ensirekisteröinneistä
 - vuonna 2025 noin 7 prosenttia
 - vuonna 2030 noin 20 prosenttia
 - vuonna 2040 noin 52 prosenttia
- maa- ja biokaasu yleistyvät polttoaineena nopeammin kuin sähkö
- kevyt- ja täyshybriditeknologia vähentää dieselkaluston päästöjä
- vedyn on ennakoitu yleistyvän hitaasti 2030-luvulla ja kääntävän akkusähkökuorma-autojen kysynnän alenemaan 2040-luvulla



Vaihtoehtoisia käyttövoimia hyödyntävien ajoneuvojen saatavuus

	saatavuus	hankintahinta	toimintasäde
henkilöautot 1+4	täyssähköautojen saatavuus paranee merkittävästi vuosina 2020-2021	hintaero perinteiseen tekniikkaan nähden 1,4-1,5-kertainen	300-400 km
henkilöautot 1+8	täyssähköautojen mallivalikoima laajenee vuonna 2021, myös ladattavia hybridejä tulossa markkinoille	hintaero perinteiseen tekniikkaan nähden 1,8-2-kertainen, hybrideillä 1,1-kertainen	150-200 km
pienet jakelu- pakettiautot	täyssähköautojen saatavuus paranee vuosina 2020-2021, myös ladattavia hybridejä tulossa markkinoille	hintaero perinteiseen tekniikkaan nähden 1,5-1,8-kertainen, hybrideillä 1,1-kertainen	150-200 km
raskaat pakettiautot	täyssähköautomallivalikoima laajenee vuosina 2021-2023	hintaero perinteiseen tekniikkaan nähden 1,8-2-kertainen	150-200 km
jakelu- kuorma-autot	täyssähköautomallit useimmiten vielä konseptiajoneuvoja	hintaero perinteiseen tekniikkaan nähden yli 2-kertainen	100-200 km
pienet bussit (M2)	mallivalikoima laajenee vuosina 2022-2024	hintaero perinteiseen tekniikkaan nähden yli 2-kertainen	150-200 km
isot bussit (M3)	kaupunkiliikenteen sähkökäyttöiset bussit yleistyvät jo vuosina 2022-2025	hintaero perinteiseen tekniikkaan nähden 1,2-1,5-kertainen	100-400 km

- edulliset käyttökustannukset vähentävät sähköautojen kokonaiskustannuksia - hankintahinnan merkitys ei ole yhtä suuri kuin polttomoottoriautoilla
- latausinfra ei ole vielä riittävä raskaan kaluston tarpeisiin
- toimintasäteet ovat vielä rajallisia perinteiseen teknologiaan nähden
- huoltoverkosto laajenee markkinaehtoisesti kaluston yleistyessä
- lämpötila vaikuttaa merkittävästi toimintasäteeseen - talvella toimintasäde voi olla jopa kolmanneksen lyhyempi



Esimerkkejä sähkökuorma-automalleista - suunnitteilla tai tuotannossa olevia malleja

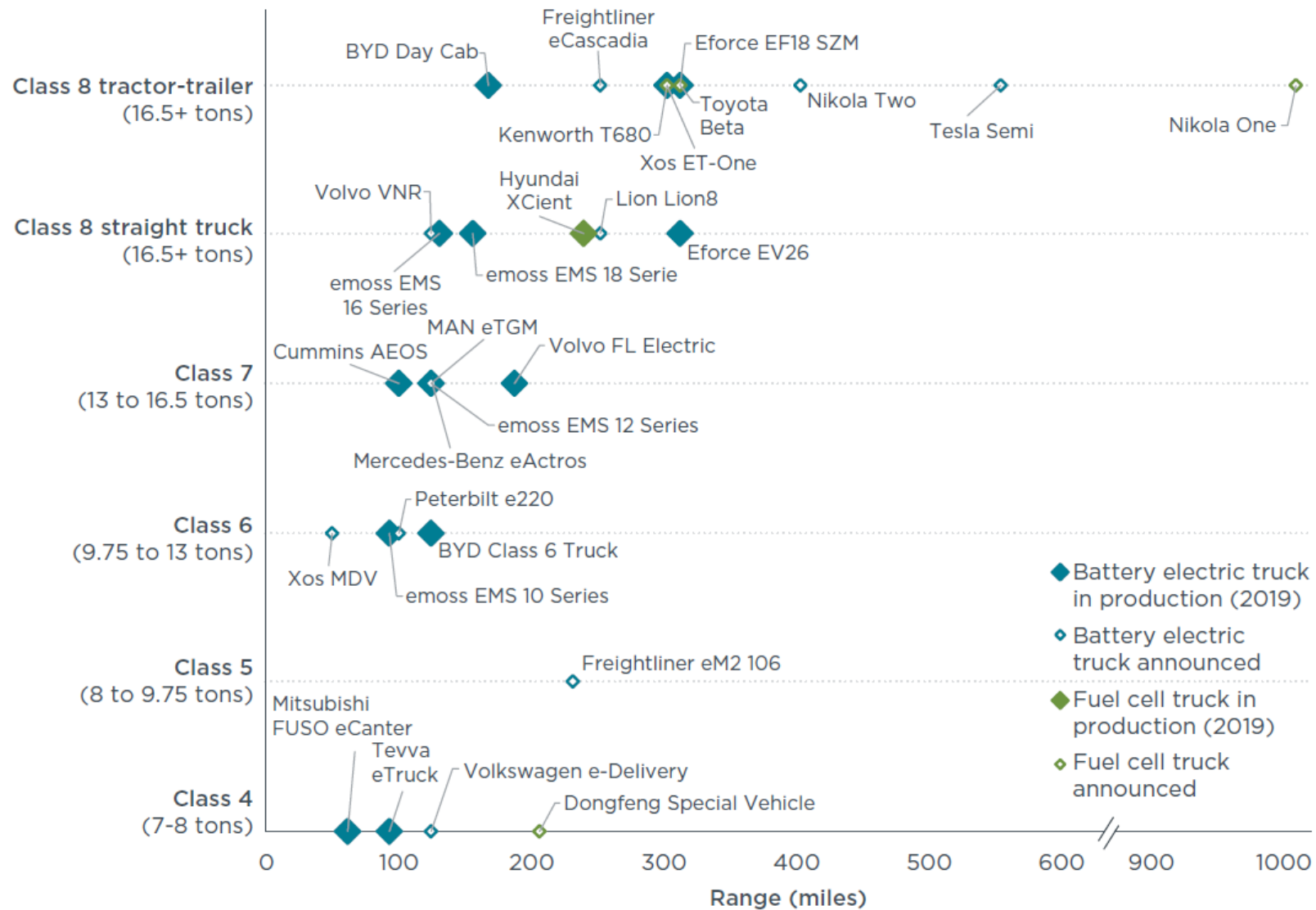


Figure 2. Range and GVWR class of announced or in-production zero-emission trucks



Latausverkko ei vielä tue sähkökäyttöisen kuorma-autokaluston yleistymistä

Arvio EU:n laajuisen lataus- ja jakeluverkoston laajentumistarpeesta, jotta vaihtoehtoiset polttoaineet voisivat yleistyä kuorma-autoliikenteessä

ELECTRIC AND HYDROGEN TRUCKS: NO SUITABLE INFRASTRUCTURE AVAILABLE

	Infrastructure status				Public stations	
	NOT AVAILABLE	INITIAL	DEVELOPING	MATURE ENOUGH	AVAILABLE NOW	REQUIRED BY 2025/2030
Electricity	DC 150-500 kW charging points				0	20,000
	DC >500 kW charging points along motorways				0	6,000
Hydrogen	cH2 stations (compressed 350/700 bar)				<10	500
	LH2 stations (liquefied hydrogen)				0	500
CNG/LNG	CNG stations				200	500
	LNG stations				155	At least 1,000

- raskaan kaluston sähköistyminen edellyttäisi yli 500 kW:n latausasemia noin 100 km:n välein päätieverkolla tai 150-500 kW:n latausasemia noin 50 km:n välein
- latausverkko kehittyy hitaasti, sillä kysyntää ei vielä ole riittävästi latausverkon markkinaehtoiseen kehittämiseen