

Autokannan kehitys

Ennusteet eri käyttövoimien yleistymisestä
ensirekisteröinneissä ja autokannassa



Hanna Kalenoja
liikenteen erityisasiantuntija

Hiilineutraalit käyttövoimavaihtoehdot

Biopolttoaineet ja
synteettiset
polttoaineet



Kestävät biokomponentit sekoitus-
polttoaineina (B7, E10, E20)

Kestävät biopolttoaineet -
uusiutuva diesel (HVO, XTL), biokaasu

Perinteiset hybridit
(käyttövoima-akku)

Ladattavat hybridit (ajovoima-akku)

Sähkö



Täyssähköautot

Vety

2020



2025

2030

2035

2040

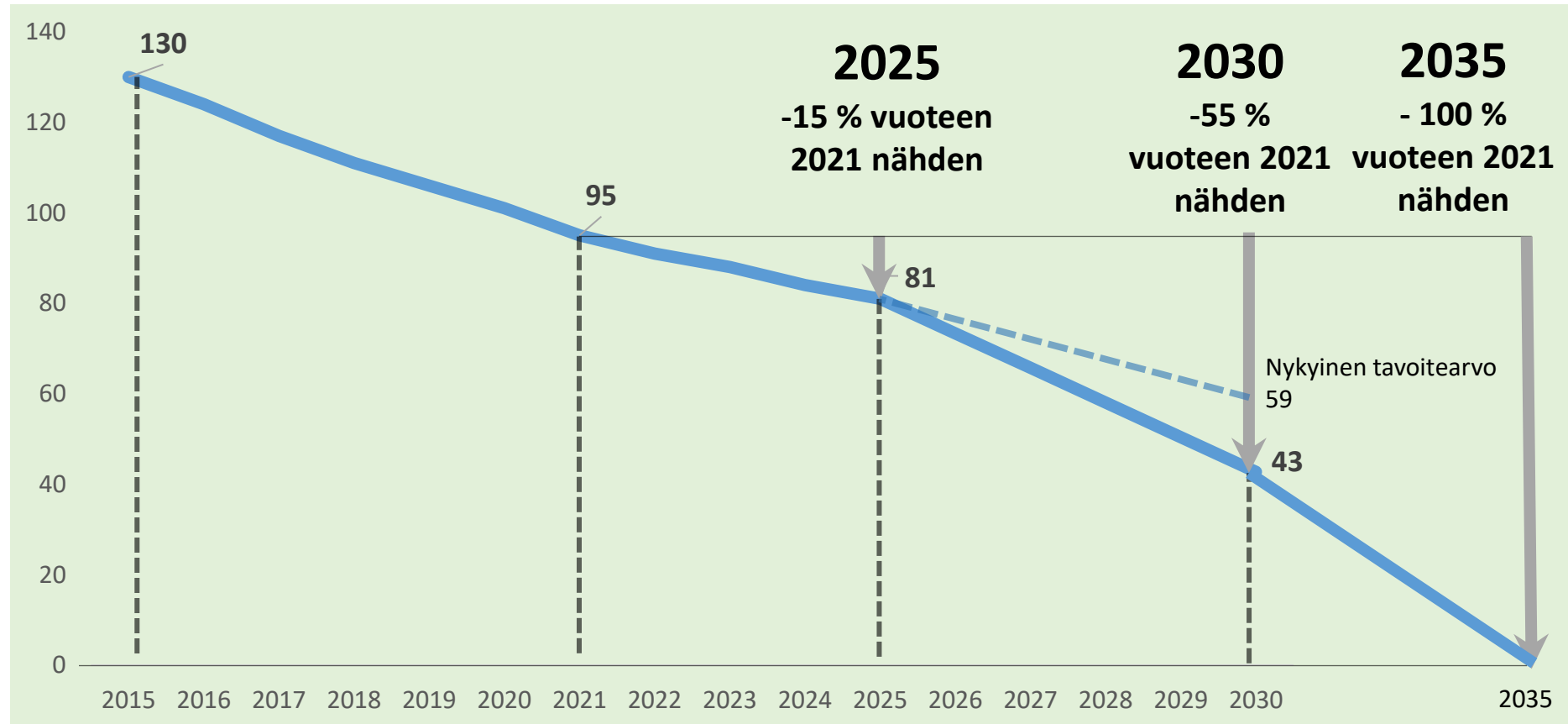
2045

	Bensiini ja etanoli 	Diesel 	Metaani 	Sähkö 	Vety ja synteettiset polttoaineet H ₂
 <p>Nostavat tekijät</p>	<ul style="list-style-type: none"> • etanolin edullinen hinta • etanolin kestävät monipuoliset raaka-ainelähteet • biojakeluelvoite • kevyt- ja täyshybridivoimalinjat lisäävät tuotantokustannuksia suhteellisen vähän 	<ul style="list-style-type: none"> • uusiutuvalle dieselille ei sekoitusrajaa • toisen ja kolmannen sukupolven raaka-aineet • biojakeluelvoite • soveltuu olemassaolevaan ajoneuvokantaan • jakeluinfra olemassa • biojakeluelvoite tukee käytön lisäämistä 	<ul style="list-style-type: none"> • biokaasun monipuoliset kotimaiset raaka-aineet • mahdollisuudet hajautettuun bioenergian tuotantoon • jäteperäisen metaanin hyödyntämisen edulliset ilmastovaikutukset • biokaasun hintakilpailukyky nestemäisiin biopolttoaineisiin nähden on hyvä • synteettiset kaasupolttoaineet laajentavat raaka-ainepohjaa 	<p>Ladattavat hybridit</p> <ul style="list-style-type: none"> • toimintasäde ei rajoita käyttöä • täyssähköautoa pienempi akkukapasiteetin tarve <p>Täyssähköautot</p> <ul style="list-style-type: none"> • energiatehokas käyttövoima • edulliset käyttökustannukset • EU:n päästölaskentatapa suosii täyssähköautojen tuotantoa • sähkötuotannon päästöt kuuluvat päästökauppasektorille • ei säänneltyjä käytön aikaisia päästöjä 	<ul style="list-style-type: none"> • vihreä vety on hiilineutraali energialähde • synteettiset (power-to-X, power-to-gas) polttoaineet soveltuvat nykyisiin autoihin • polttokenno poistaa tarpeen raskaisiin akkuihin ja latausinfrastruktuuriin • hajautettu tuotanto voi mahdollistaa toimivat jakeluketjut • tankkaus on nopeaa • sisältyy jakeluelvoitteeseen
 <p>Vähentävät tekijät</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bensiinimoottoreissa sekoitusrajana E10 • EU-lainsäädäntö ei tue etanoliautojen (FFV) kehitystä • kestävyyskriteerit rajaavat etanolin raaka-ainepohjaa • kilpailevien teknologioiden hinta voi kehittyä edullisemmaksi 	<ul style="list-style-type: none"> • korkeat valmistuskustannukset nostavat polttonesteen hintaa • kestävyyskriteerit rajaavat raaka-aineita • raaka-ainepohja on rajallinen • valmistajille asetettujen hiilidioksidipäästöjen raja-arvoissa ei oteta huomioon polttoaineketjua 	<ul style="list-style-type: none"> • EU-lainsäädäntö ei tue kaasuautomarkkinoiden kehitystä henkilö- ja pakettiautoilla • harva kaasunjakeluverkko • akkusähköauton hintakilpailukyky voi kiertää jo lähivuosina ohi • hajautetun biokaasun tuotantokustannukset ovat korkeat maakaasuun nähden • metaanihäviöt heikentävät kasvihuonekaasutasetta • maakaasun heikentynyt saatavuus haastaa huoltovarmuuden 	<p>Ladattavat hybridit</p> <ul style="list-style-type: none"> • korkeat tuotantokustannukset • rajallinen toimintamatka sähköllä • raskas akku alentaa energiatehokkuutta <p>Täyssähköautot</p> <ul style="list-style-type: none"> • rajallinen toimintamatka • akkujen tuotantokapasiteetin rajallisuus • korkeat tuotantokustannukset • akkuraaka-aineiden saatavuus • akkuteknologian kehitysaste • akkujen elinkaaren ja kierrätyksen haasteet • latausinfrastruktuurin kehittämistarpeet 	<ul style="list-style-type: none"> • korkeat tuotantokustannukset • hyötysuhde akkusähköautoa pienempi • teknistaloudellisesti järkevä laajaskaalainen tuotanto edellyttää edullista uusiutuvaa sähköä • jakeluverkko puuttuu • kysyntä vihreästä vedystä on teollisuudessa suuri • ei vielä kokemuksia vedyn liikennekäytöstä • vedyn käyttöturvallisuus aiheuttaa haasteita

EU-lainsäädäntö ohjaa kohti sähköistymistä

EU:n hiilidioksidipäästöjä koskevat sitovat tavoitearvot autonvalmistajille
- Komission ja parlamentin ehdotus henkilöautojen raja-arvoista

CO₂ g/km



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







Kuvan arvot on esitetty NEDC-mittaustavan mukaisina. Päästöraja-arvot määritellään grammamääräisinä WLTP-mittaustasolla syksyllä 2022. WLTP-arvot ovat noin neljänneksen NEDC-arvoja korkeammat.



Akkuminaalien saatavuuden ja kestävyyskriteerien haasteet

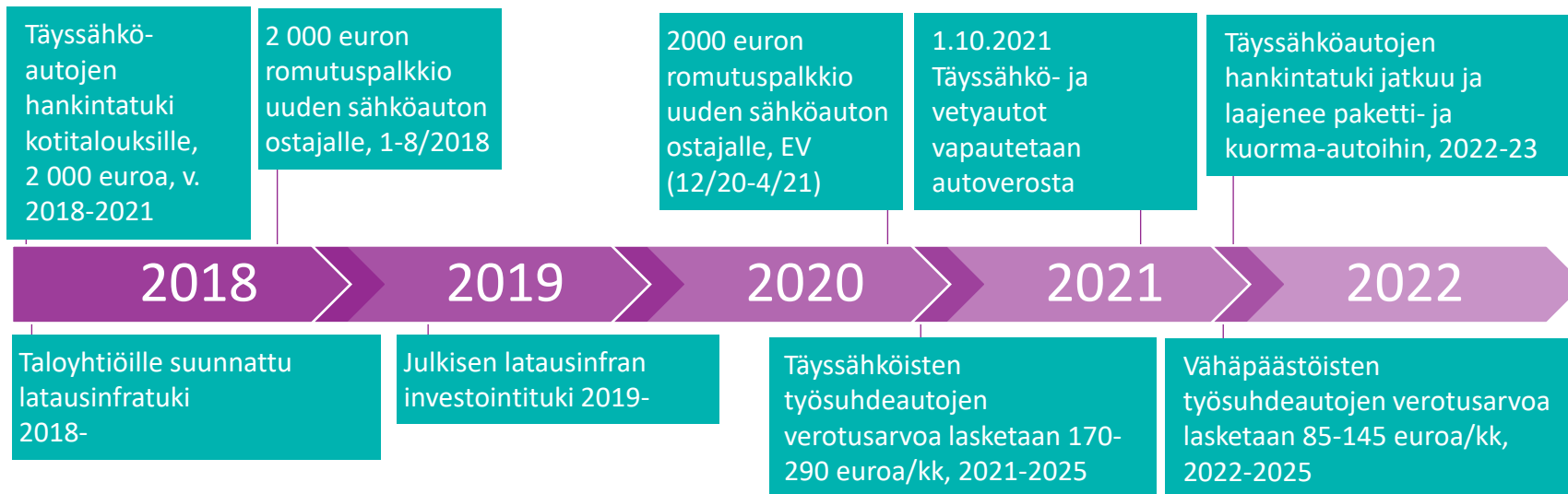
- kehittyvä akkuteknologia vaatii vähemmän neitseellisiä raaka-aineita
 - teho-painosuhteen kehitys
 - kiinteän olomuodon akut
 - metalli-ioniakut
- kestävät sertifioidut raaka-ainelähteet ja akkujen kestävyyskriteerien kansainvälinen lainsäädäntö
- käytöstä vapautuvien akkujen uudelleen käyttö ja kierrätys vähentävät neitseellisten raaka-aineiden tarvetta
- akuille on kehitteillä myös muita vaihtoehtoja, mm. polttokennoteknologia ja synteettiset polttoaineet

Polttoaineiden korkea hinta nopeuttaa sähköistymistä

Polttoaine		C-segmentti, vertailuhinta, EUR/100 km
Bensiini		12,5
Diesel*		12,6
Maakaasu*		9,6
Biokaasu*		7,5
Sähkö* TRAFICOM		4,1

Lähdeaineisto: v. 2021 automyynti ja 1.4.-30.6.2022 polttoainehinnat. * Näitä polttoaineita käyttäviltä autoilta kannetaan lisäksi käyttövoimaveroa, joka riippuu auton massasta ja polttoaineesta. Maa- ja biokaasun keskihinnat perustuvat tilastotiedon saatavuuden takia vain Gasum Oy:n toimittamaan hintadataan.

Liikenteen sähköistymisen kannusteet Suomessa



- sähköistymistä voidaan nopeuttaa erilaisin kannustein erityisesti sähköistymisen alkuvuosina, kun hintaero perinteiseen tekniikkaan nähden on vielä suuri
- tarvetta on sekä ladattavien autojen hintaa alentavilla kannusteilla ja latausinfrastruktuurille
- autoveron poisto, työsuhdeautokannusteet ja hankintatuet tasaavat ladattavien autojen vielä toistaiseksi kalliimpaa hankintahintaa

Lataus- ja jakeluinfra vaatii vielä paljon kehittämistä, jotta käyttövoimamurros etenisi

EU:n AFIR-sääntelyn tavoitteena on vaihtoehtoisten käyttövoimien infrastruktuurin EU laajuinen kehittyminen kaikissa liikennemuodoissa

2025

- **Tieliikenne:** TEN-T ydinverkolla 60 km välein kevyen ja raskaan liikenteen latauskenttä sekä riittävä määrä LNG-asemia
- **Satamat:** TEN-T ydinverkon merisatamissa riittävä määrä LNG-asemia
- **Lentoasemat:** TEN-T –verkon lentoasemien porteilla maasähkö

2030

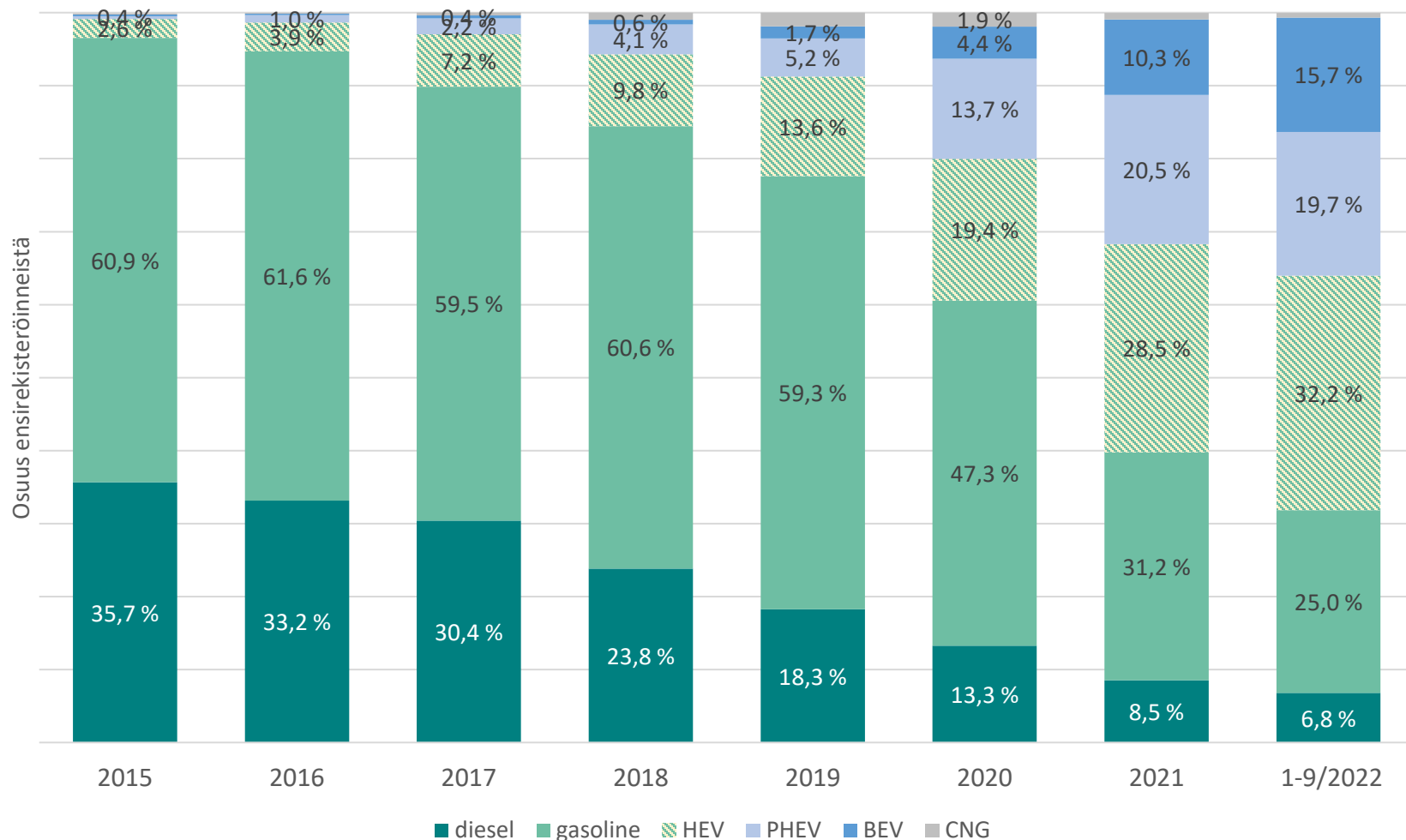
- **Tieliikenne:** TEN-T kattavalla verkolla 60 km välein (kevyet ajoneuvot) ja 100 km välein (raskaat ajoneuvot) latauskenttä sekä koko TEN-T -verkolla 150 km välein ja jokaisessa kaupunkisolmukohtassa vetytankkausasema
- **Satamat:** TEN-T –verkon merisatamissa maasähkö
- **Lentoasemat:** TEN-T –verkon lentoasemilla maasähkö ilma-alusten seisontapaikoilla

2035

- **Tieliikenne:** TEN-T kattavan verkon sähkölatauskenttien (kevyt ja raskas liikenne) tehovaatimukset kasvavat

- Kevyiden ajoneuvojen osalta on lisäksi varmistettava, että latausinfrastruktuuri kehittyy samassa suhteessa sähköautojen ajoneuvokannan kanssa siten, että asetuksen voimaan tulon jälkeen jokaisen vuoden lopussa julkista sähkölatausta on tarjolla **1 kW** per rekisteröity **täyssähköauto** ja **0,66 kW** per rekisteröity **lataushybridi**
- Vaatimuksia mm. infrastruktuurin yhteentoimivuudesta, lataus- ja tankkauspalveluja koskevien tietojen saatavuudesta ja maksutavoista

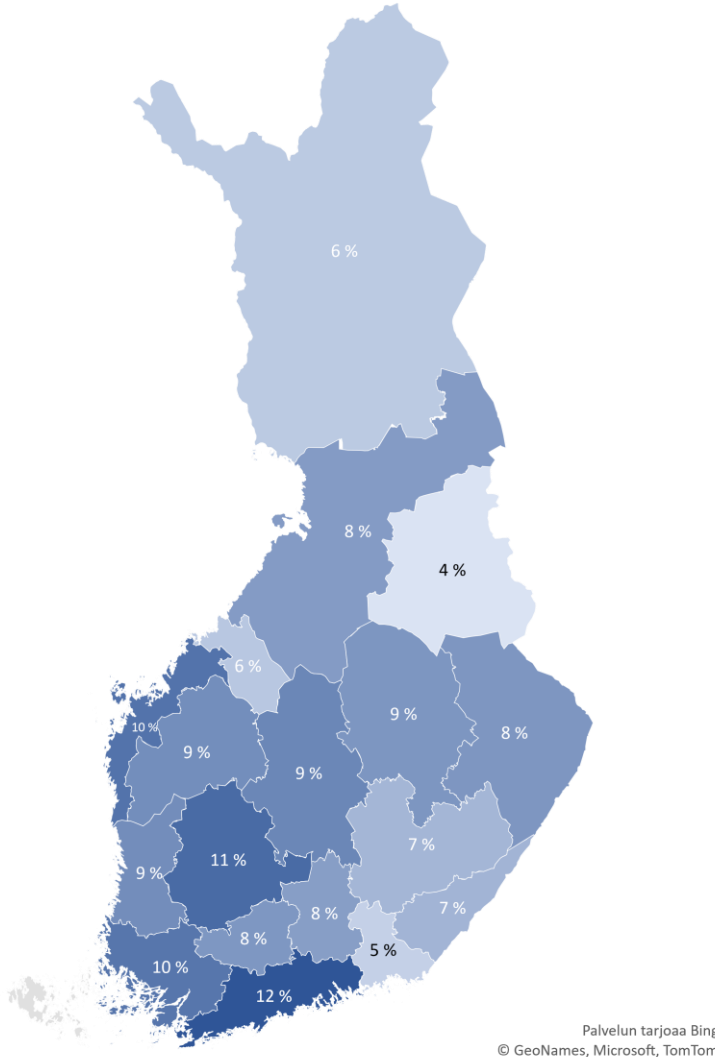
Henkilöautojen ensirekisteröintien jakautuminen eri käyttövoimiin



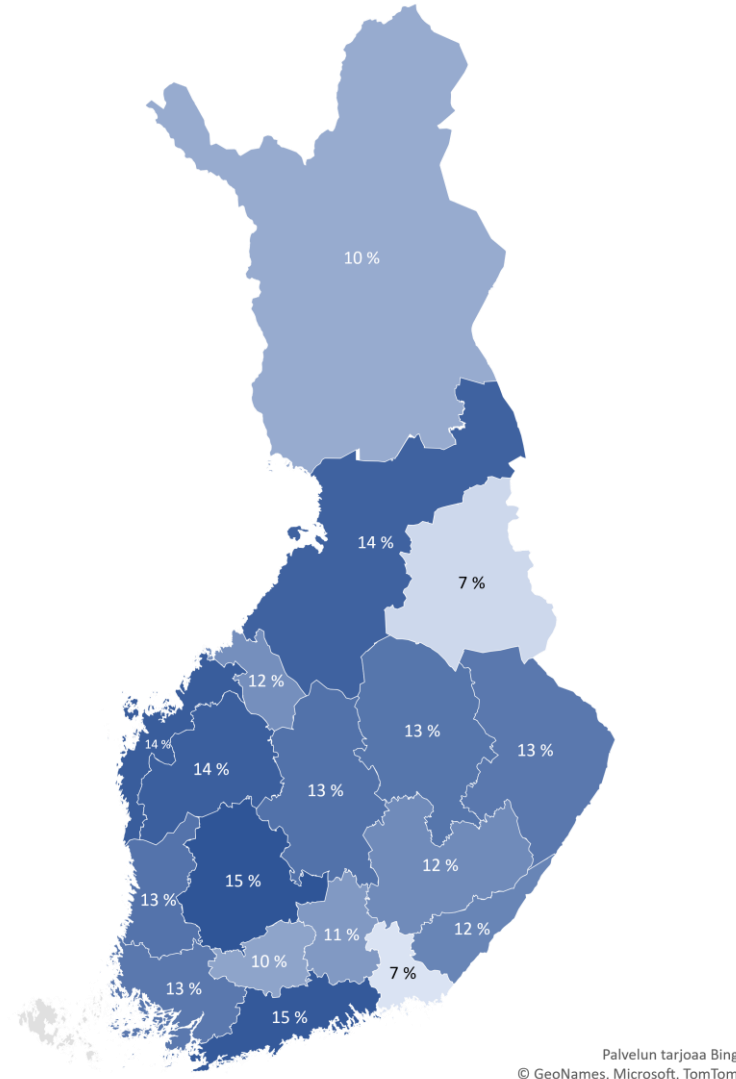
- käyttövoimamurros etenee ensirekisteröinneissä ladattavien autojen yleistymisenä
- tammi-heinäkuussa jo reilu kolmannes henkilöautoista on ollut ladattavia

Täyssähköautojen osuus henkilöautojen ensirekisteröinneistä maakunnittain

Täyssähköautojen osuus ensirekisteröinneistä vuonna 2021



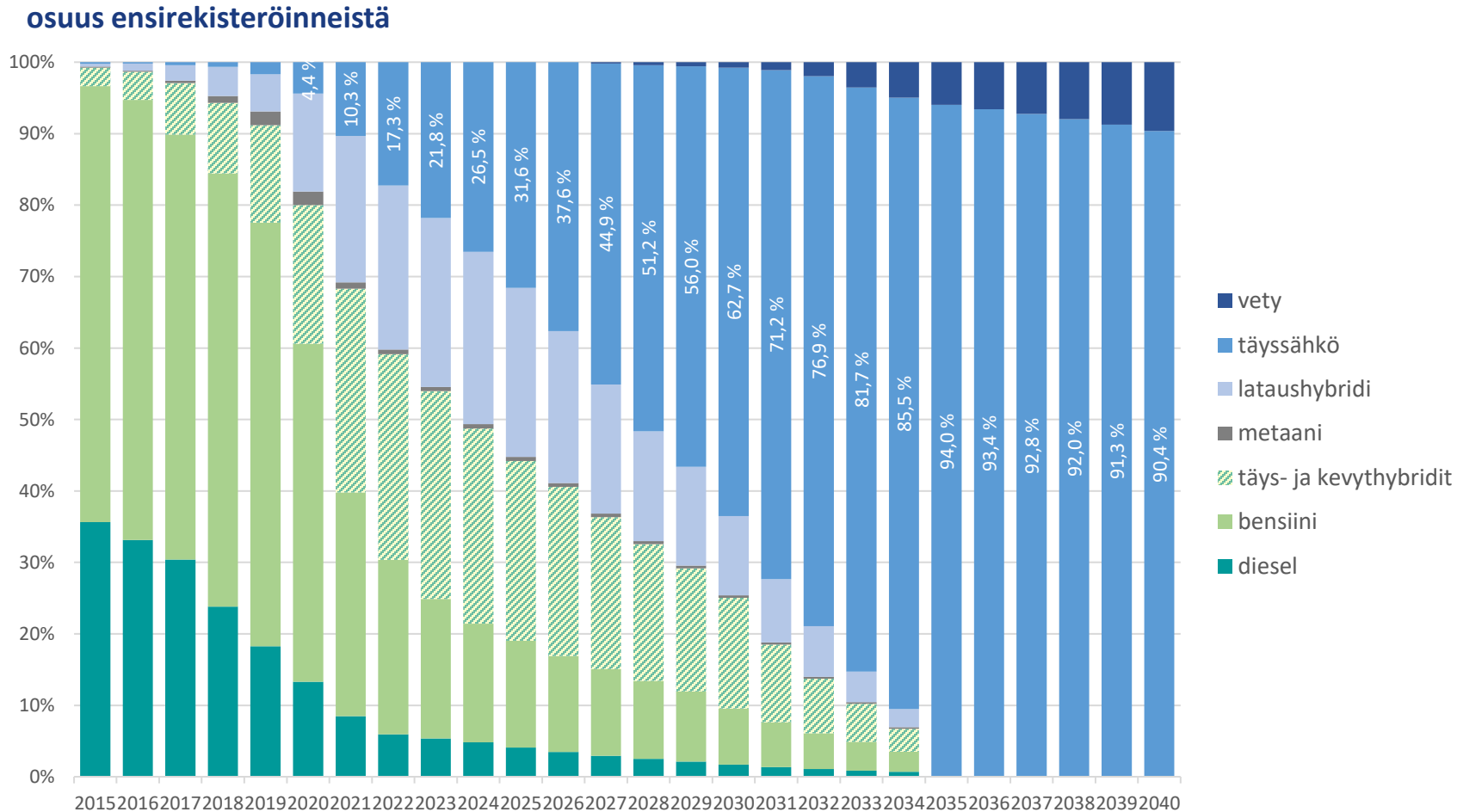
Täyssähköautojen osuus ensirekisteröinneistä 1-6/2022



- alueelliset erot sähköautojen hankinnassa ovat vähentyneet
- sähköautot kiinnostavat uuden auton ostajia myös keskisuurilla kaupunkiseuduilla ja kaupunkiseutujen ulkopuolella

Henkilöautot

- ennuste eri käyttövoimien osuudesta ensirekisteröinneissä

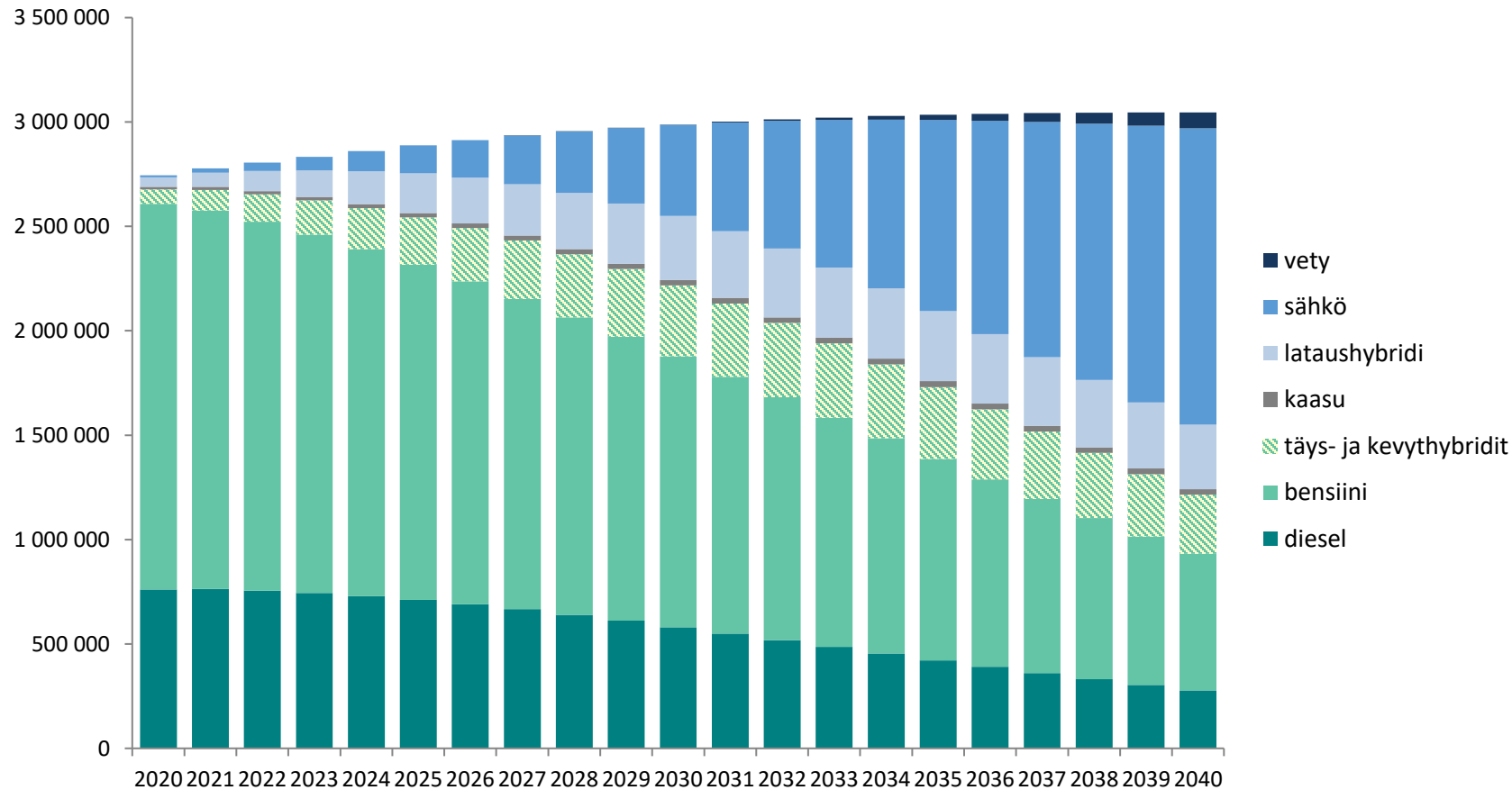


Autoalan käyttövoimaennuste vuosille 2022-2040

- täyssähköautojen kysynnän on ennakoitu kasvavan lähivuosina
- kysyntää nostavat uudet kannusteet - autoveron poisto, työsuhdeautojen kannusteet
- kysyntää rajoittaa sähköautojen korkea hinta ja latausmahdollisuuksien puute
- sähköautojen yleistymistä hidastaa myös akkujen saatavuus
- lataushybridien saatavuus on vielä lähivuosina täyssähköautoja parempi, koska niissä käytetään pienempiä ajovoima-akkuja
- täyssähköautojen osuuden henkilöautojen ensirekisteröinneistä on ennakoitu vuoteen 2025 mennessä kasvavan noin 32 prosenttiin ja ladattavien hybridien noin 24 prosenttiin

Henkilöautot

- ennuste autokannan kehityksestä



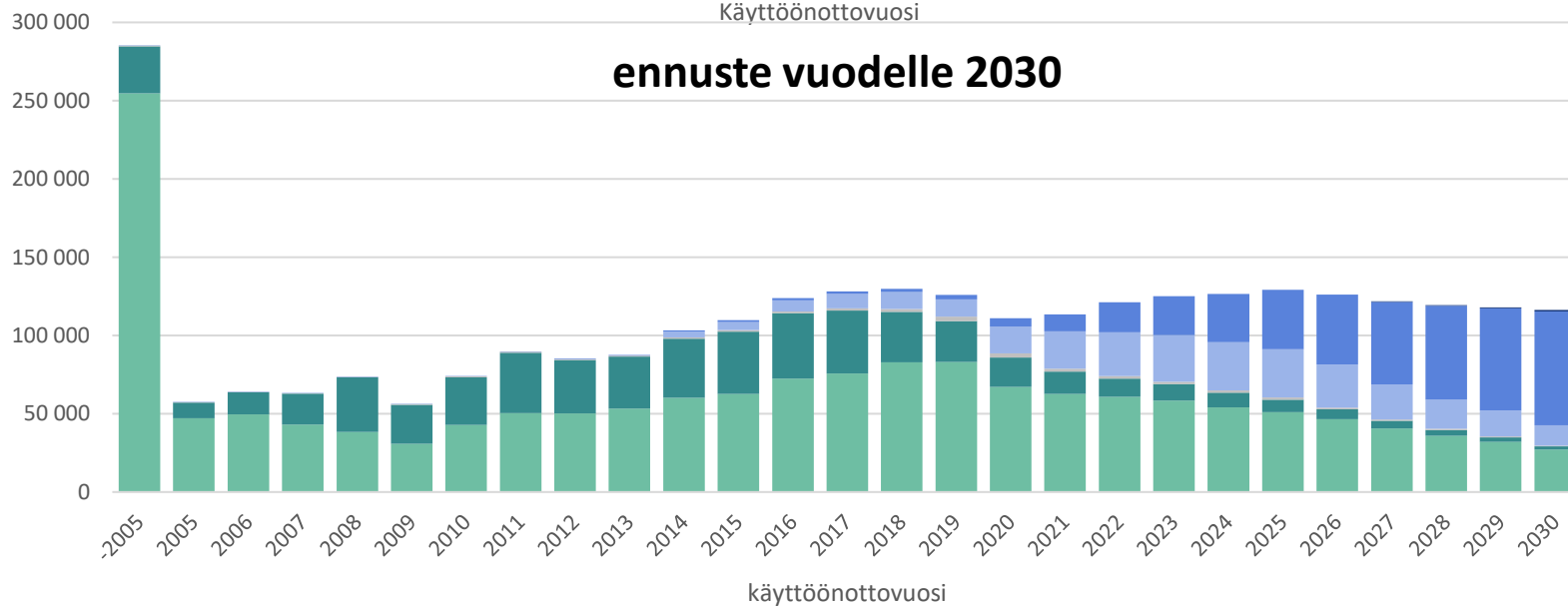
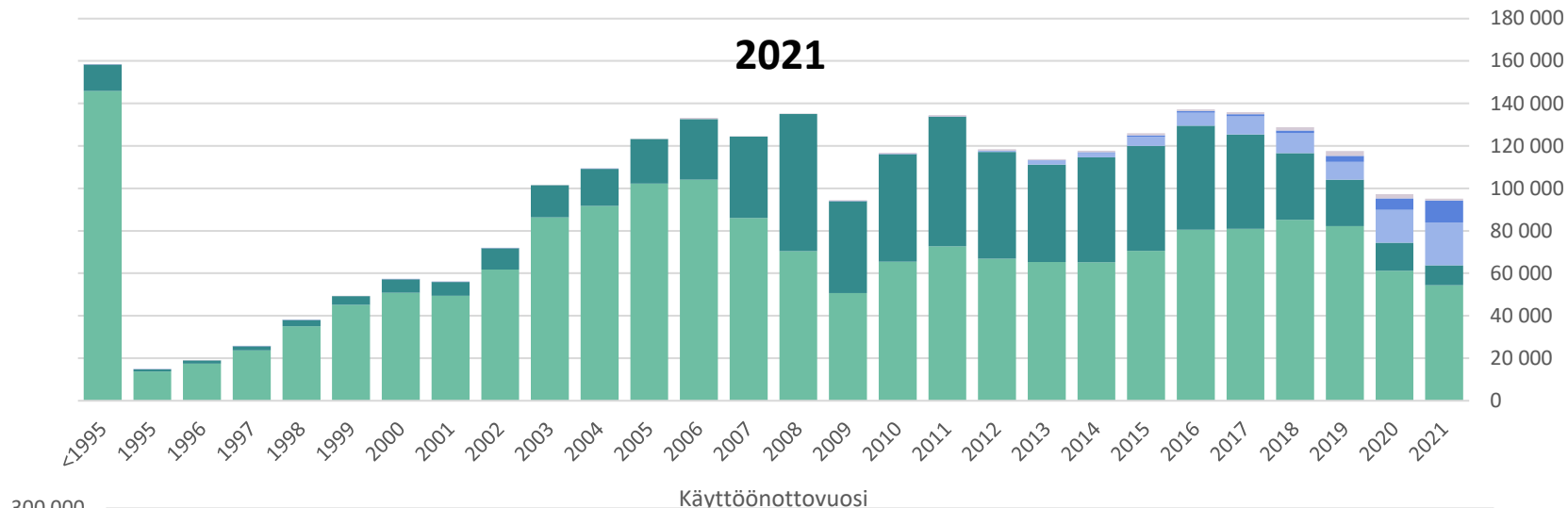
täys- ja

	bensiini	diesel	kevythybridit	kaasu	täyssähkö	lataushybridi	vety
2021	1 784 279	746 132	105 651	14 382	22 892	77 045	2
2025	1 605 300	711 900	226 500	20 300	133 900	190 400	30
2030	1 296 600	580 700	344 900	26 100	436 200	305 900	2 300
2035	963 800	421 900	335 200	27 900	916 100	335 300	24 700
2040	653 400	278 100	283 900	26 500	1 418 500	309 100	76 100

Autoalan käyttövoimaennuste vuosille 2022-2040

- valtaosa autoista on vielä pitkään polttomoottoriautoja
- 2 miljoonan polttomoottoriauton raja alitettaisiin vuonna 2033
- ladattavien henkilöautojen ennakoitu kehitys
 - 2020 - 55 000
 - 2025 - 310 000
 - 2030 - 740 000

Liikennekäytössä oleva henkilöautokanta ikävuosittain ja käyttövoimittain

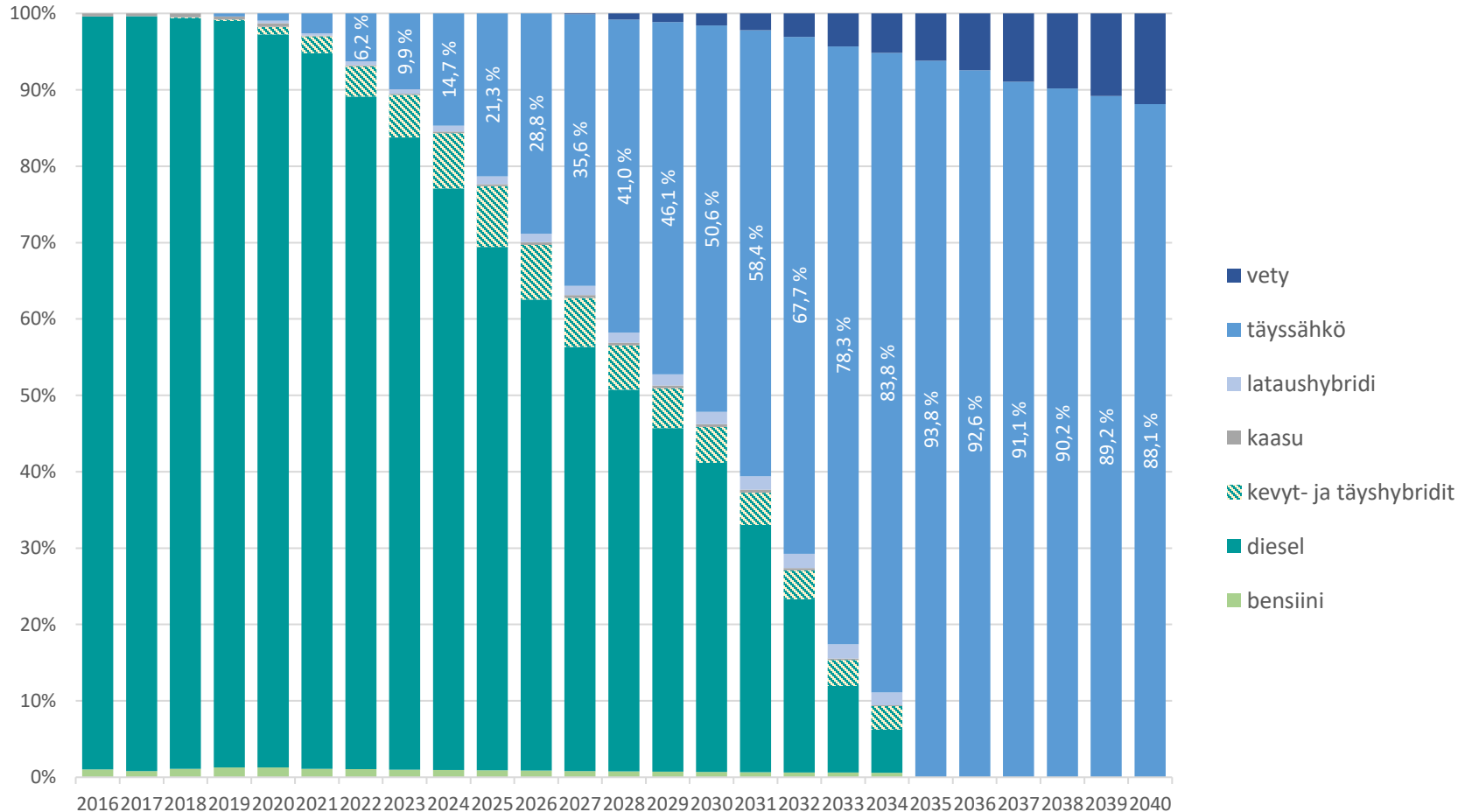


■ bensiini
 ■ diesel
 ■ kaasu
 ■ lataushybridi
 ■ sähkö
 ■ vety

- koska ladattavat autot ovat vuonna 2030 iältään nuoria, niiden merkitys päästöjen vähentämisen kannalta on suuri, koska uusilla autoilla ajetaan lähes kaksinkertainen määrä ajokilometrejä yli 15-vuotiaisiin autoihin nähden
- vuonna 2030 autokannan bensiini- ja dieselautojen keski-ikä kasvaa 16-17 vuoteen, kun sen nykyisin on noin 13 vuotta
- kannan keskimääräinen sähköauto on vuonna 2030 noin 4-vuotias ja ladattava hybridi keskimäärin 7-vuotias

Pakettiautot ja kevyet kuorma-autot (3,5-6 t) sekä M1-luokan tila-autot

- eri käyttövoimien osuus ensirekisteröinneistä

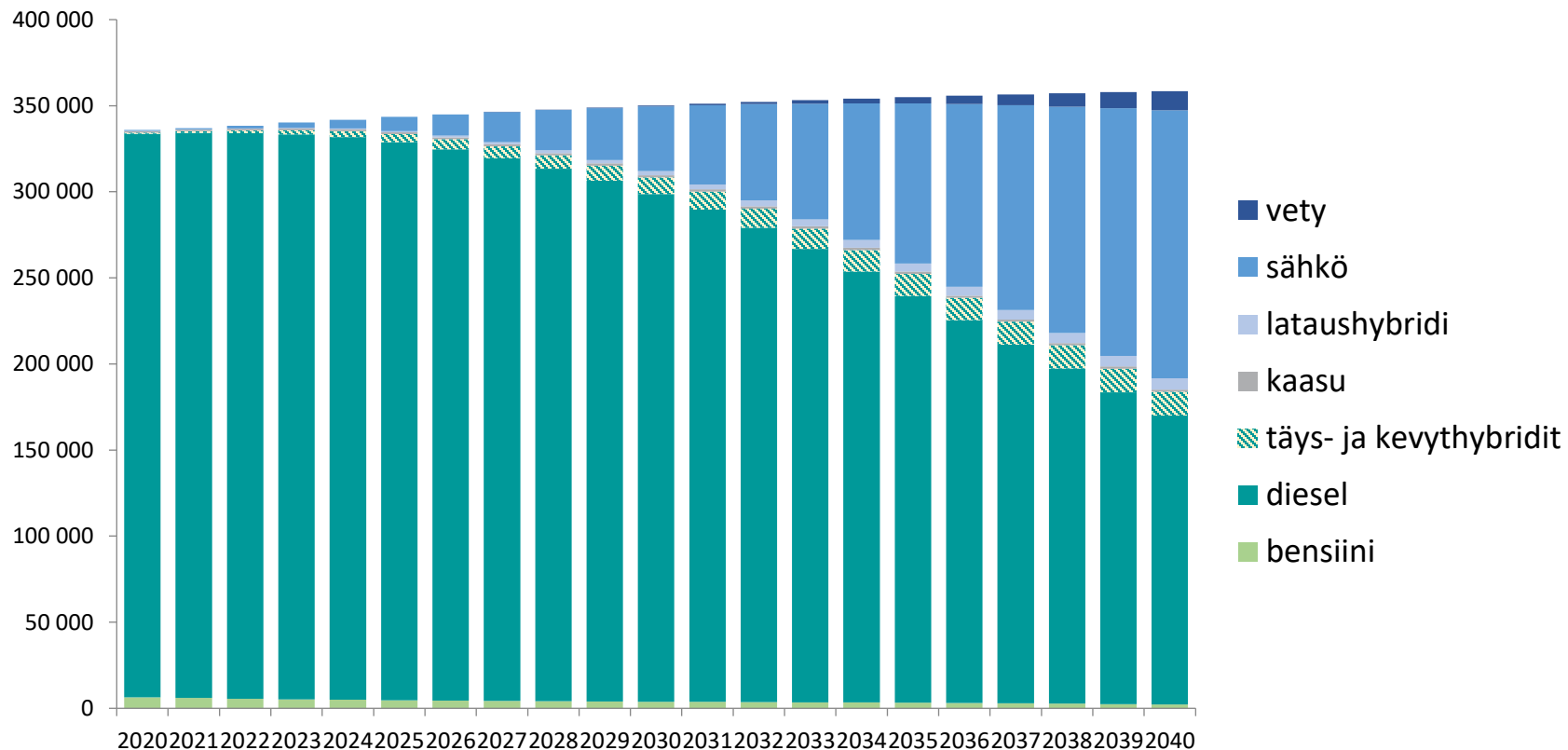


Autoalan käyttövoimaennuste vuosille 2022-2040

- sähköautojen osuus ensirekisteröinneistä
 - vuonna 2025 noin 22 prosenttia
 - vuonna 2030 noin 50 prosenttia
- vielä lähivuosina hankintaa jarruttaa akkukapasiteetin saatavuus, mutta kehitys nopeutuu vuoden 2025 jälkeen
- pakettiautot ottavat vuosina 2025-2028 kiinni henkilöautoja sähköistymisessä
- sähköistyminen etenee suoraan täyssähköautoihin - hybridivoimalinjojen merkitys jää pakettiautokannassa pieneksi
- julkisten ajoneuvohankintojen sääntely ohjaa tila-autojen hankintoja täyssähköautoihin
- vedyn on ennakoitu yleistyvän hitaasti 2030-luvulla

Pakettiautot

- autokannan kehitys



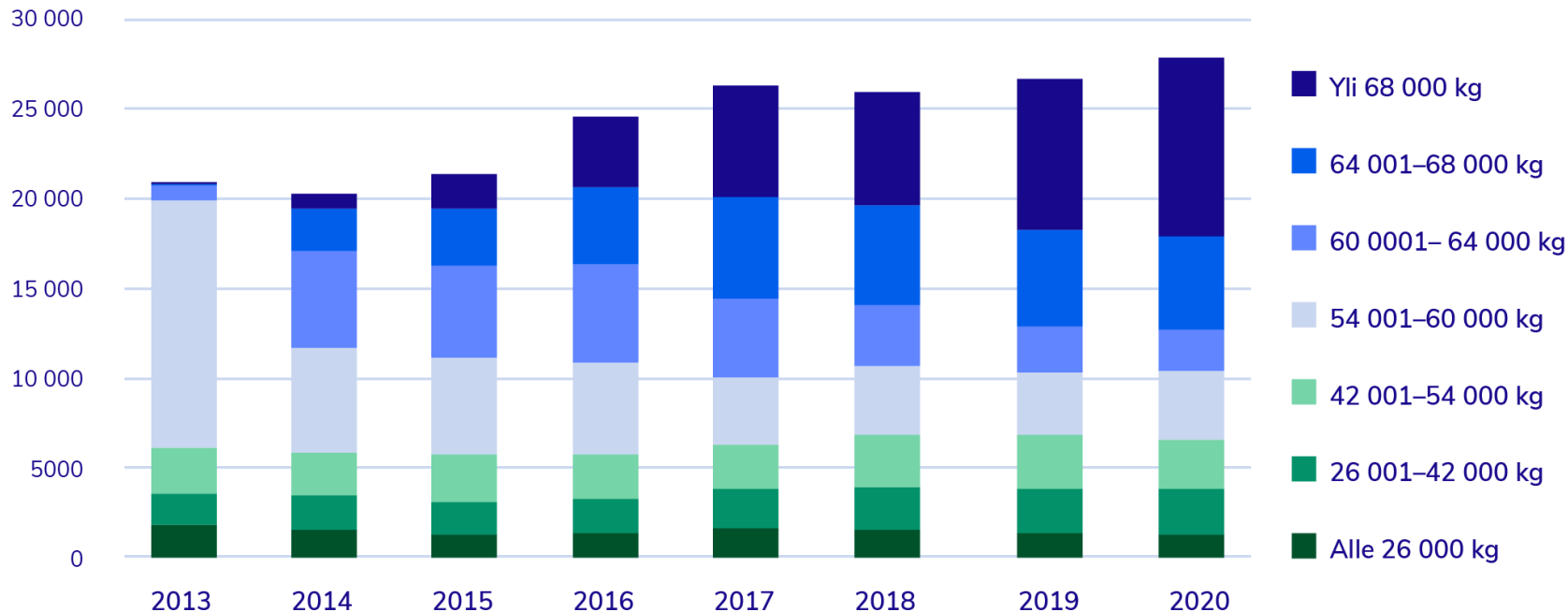
täys- ja kevyt-

	bensiini	diesel	hybridit	kaasu	täyssähkö	lataushybridi	vety
2020	9 271	332 123	477	1 036	796	182	0
2025	6 700	324 100	4 700	1 100	8 200	700	0
2030	3 800	294 900	12 800	1 300	37 500	2 400	500
2035	3 200	236 300	13 000	1 300	92 900	4 800	3 700
2040	2 300	167 700	13 900	1 200	155 600	6 600	11 200

Kuorma-autokuljetuksista suurin osa on raskaita yli 60 tonnin kuljetuksia

Kuorma-autojen kuljetussuoritteiden jakautuminen ajoneuvon kokonaismassaluokittain vuosina 2013-2020

milj. tonnikm

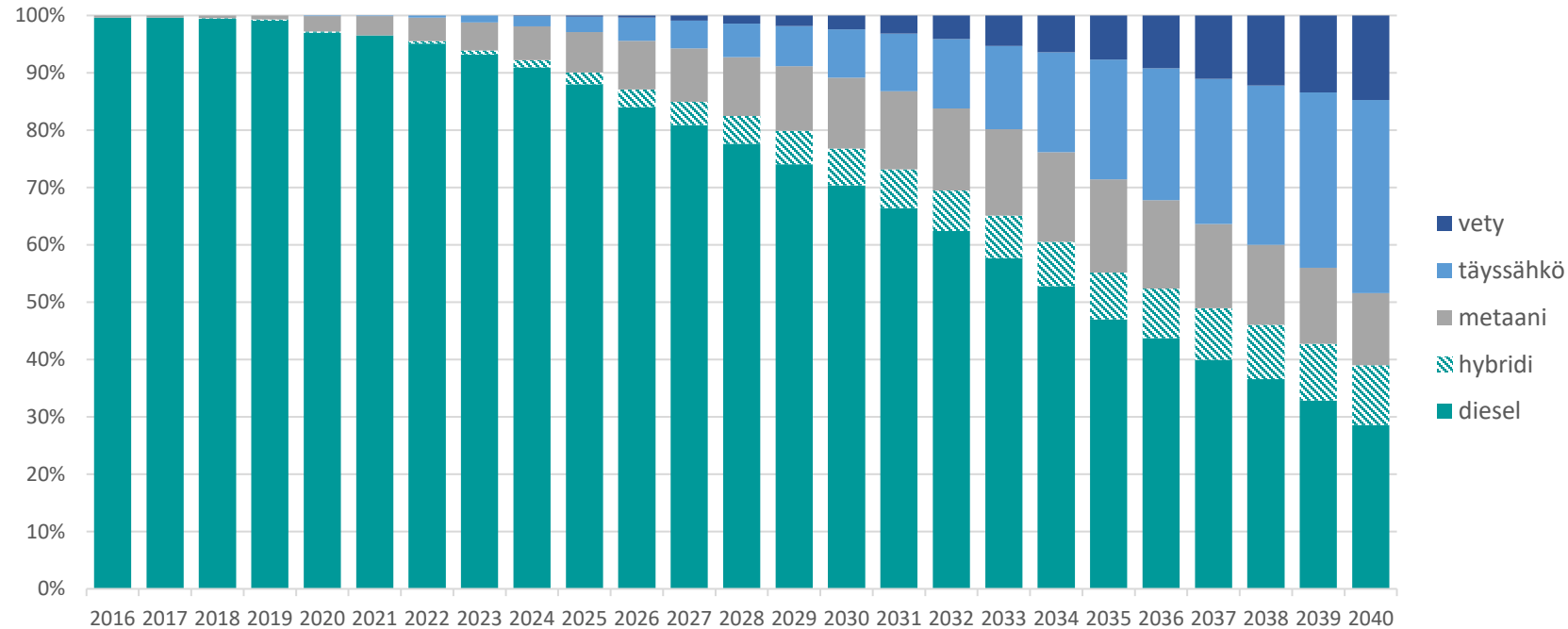


- kuorma-autoliikenteen kokonaissuorite vuonna 2020 oli 3,3 miljardia kilometriä, josta noin 1,8 miljardia kilometriä muodostuu perävaunullisten kuorma-autojen ja 1,3 miljardia kilometriä ilman perävaunua kulkevien kuorma-autojen suoritteesta
- kuorma-autojen osuus kuljetetuista tonneista on lähes 90 prosenttia: teitse kuljetettiin kotimaan liikenteessä vuonna 2020 yhteensä 259,5 miljoonaa tonnia ja rautateitse 22,5 milj. tonnia tavaraa
- kuorma-autojen kuljetussuorite oli vuonna 2020 noin 28 000 miljoonaa tonnikilometriä
- raskaimmat yli 68 tonnia painavat ajoneuvoyhdistelmät kuljettivat vuonna 2020 yhteensä noin 70 miljoonaa tonnia tavaraa, mikä oli lähes 30 prosenttia koko kuljetetusta tavaramäärästä
- raskaimpien ja pidempien yhdistelmien osuus on kasvanut huomattavasti vuosina 2013 ja 2019 voimaan tulleiden ajoneuvoyhdistelmien massoja ja mittoja koskeneiden muutosten seurauksena

Raskaat kuorma-autot (16 t-)

- ennuste eri käyttövoimien osuudesta ensirekisteröinneissä ja autokannan kehityksestä

osuus ensirekisteröinneistä



autokanta

	diesel	hybridit	kaasu	täyssähkö	vety
2021	47 100	6	262	7	0
2025	46 900	140	900	200	10
2030	45 200	900	2 500	1 100	228
2035	39 200	2 100	4 800	3 500	1 100
2040	29 800	3 500	7 800	7 000	2 900

Autoalan käyttövoimaennuste vuosille 2022-2040

- kokonaismassaltaan yli 16 tonnin kuorma-autoilla uusiutuvan dieselin merkitys päästöjen vähentämisessä on suuri, sillä sähkö ja kaasu yleistyvät kalliimman hankintahinnan, toimintamatkarajoitteiden ja rajallisen jakelu- ja latausinfrastruktuurin takia hitaasti
- puuttuva latausinfra on pullonkaulana sähkö- ja vetykuorma-autojen hankinnalle
- maa- ja biokaasu yleistyvät raskaiden yli 16 tonnin kuorma-autojen polttoaineena lähivuosina nopeammin kuin sähkö
- sähkö alkaa yleistyä nopeammin 2030-luvulla
- nesteytetty bio- ja maakaasu (LNG) ovat potentiaalisia vaihtoehtoja dieselille, sillä nesteytetyllä kaasulla voidaan yhdellä tankkauksella ajaa lähes yhtä pitkään kuin dieselautolla
- vedyn yleistymisen on arvioitu alkavan jo 2020-luvun loppuvuosina

Kiitokset!

Lisätietoja: hanna.kalenoja@aut.fi