

Ajoneuvojen käyttövoimavaihtoehdot vertailussa

4.3.2021

Hanna Kalenoja

Liikenteen erityisasiantuntija

Autoalan Tiedotuskeskus



AUTOTUOJAT
JA -TEOLLISUUS

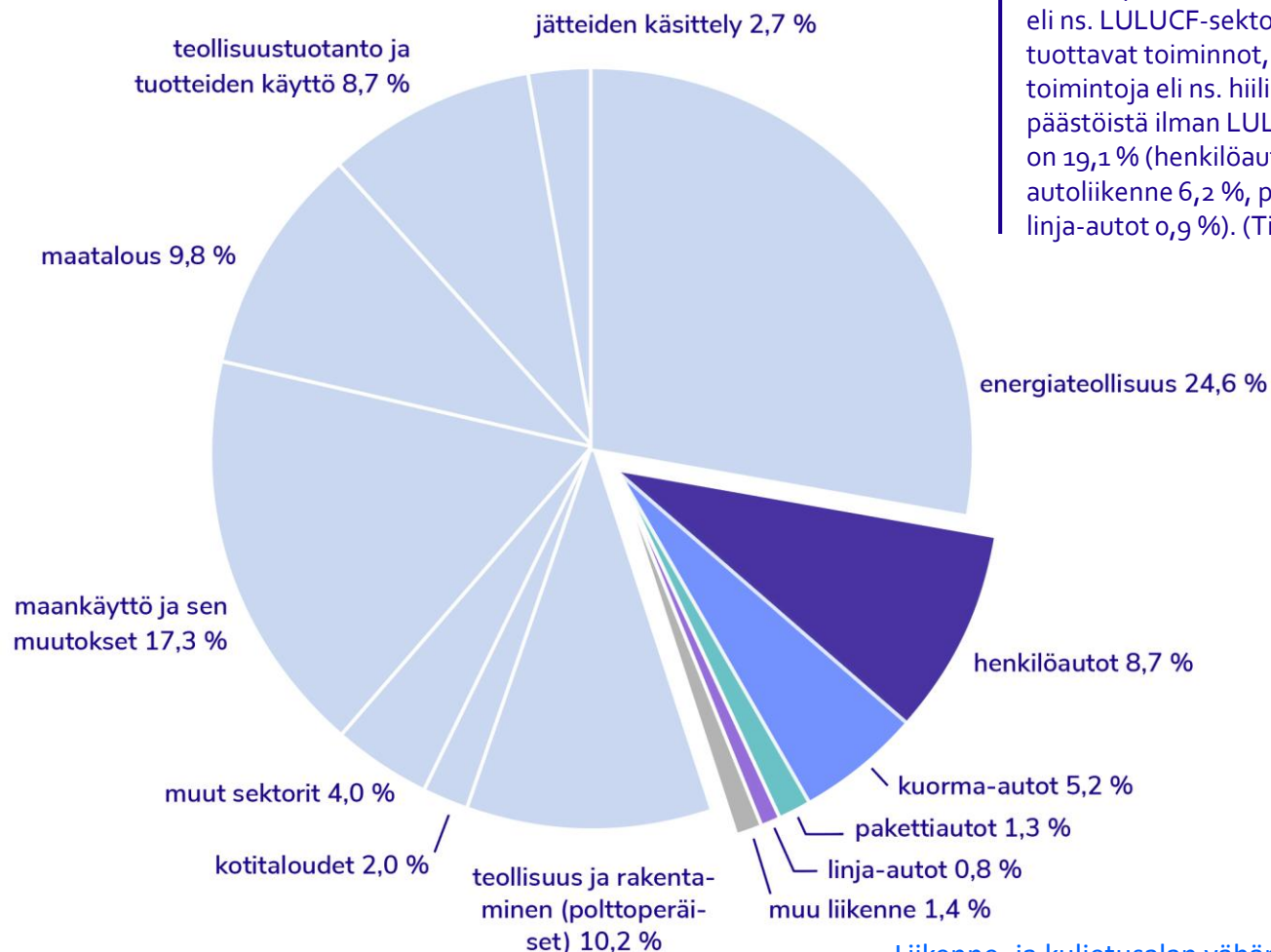


AUTOALAN
KESKUSLIITTO

Liikenteen osuus Suomen kasvihuonekaasupäästöistä

Eri sektorien osuus Suomen kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2018.

Kokonaismäärä sisältää maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous -sektorin eli ns. LULUCF-sektorin hiilidioksidipäästöjä tuottavat toiminnot, mutta ei päästöjä sitovia toimintoja eli ns. hiilinieluja. Tieliikenteen osuus päästöistä ilman LULUCF-sektoria laskettuna on 19,1 % (henkilöautoliikenne 10,4 %, kuorma-autoliikenne 6,2 %, pakettiautoliikenne 1,6 % ja linja-autot 0,9 %). (Tilastokeskus, VTT)

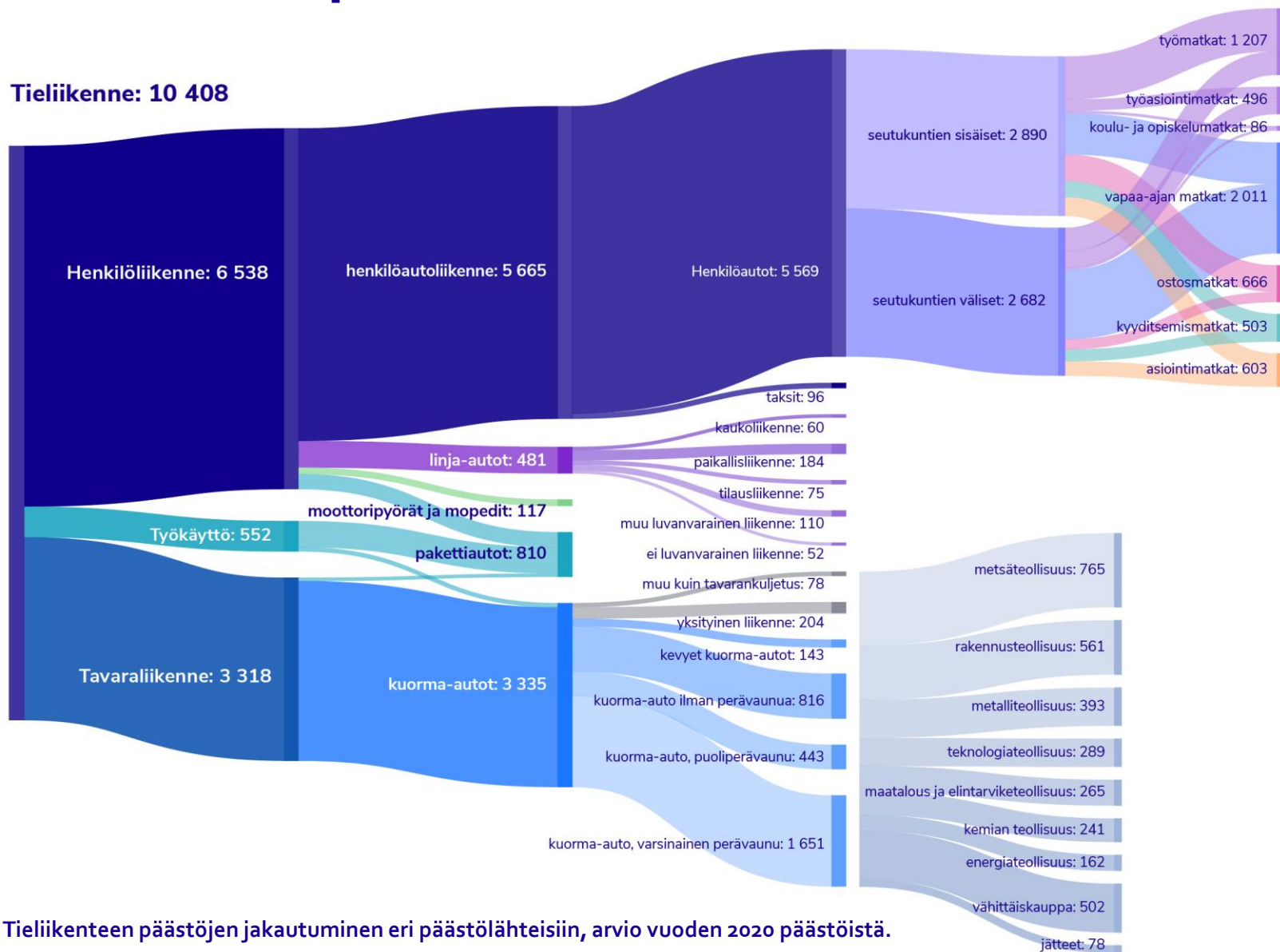


[Liikenne- ja kuljetusalan vähäpäästöisen liikenteen tiekartta](#)

- ilmastomuutokseen vaikuttavien päästöjen vähentämistavoitteet koskevat kaikkia kasvihuonekaasupäästöjä, joihin kuuluvat hiilidioksidi- ja metaanipäästöt, F-kaasut sekä eräät muut ilmastomuutokseen vaikuttavat päästölajit
- Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2018 olivat 56,4 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttonnia (milj. t CO₂-ekv.)
- päästöt ovat vähentyneet noin 14,8 miljoonalla tonnilla vuoteen 1990 verrattuna
- liikenteen osuus kasvihuonekaasupäästöistä on hieman alle viidennes
- LULUCF-sektorin päästöt mukaan laskien tieliikenteen osuus kasvihuonekaasupäästöistä on noin 16 prosenttia ja ilman LULUCF-sektorin päästöjä laskien noin 19 prosenttia
- EU:n päästökauppa kattaa hieman alle puolet koko EU-alueen hiilidioksidipäästöistä: päästökauppajärjestelmään kuuluvat suuret teollisuus- ja energiantuotantolaitokset
- päästökaupan ulkopuolelle jäävät pienteollisuuden ja pienten energiantuotantolaitosten lisäksi kotimaan liikenne sekä rakennusten erillislämmitys, maatalous ja jätehuolto
- liikennesektorilta ainoastaan EU:n sisäinen lentoliikenne kuuluu päästökauppajärjestelmään

Liikenteen päästölähteet

Tieliikenne: 10 408



Tieliikenteen päästöjen jakautuminen eri päästölähteisiin, arvio vuoden 2020 päästöistä.

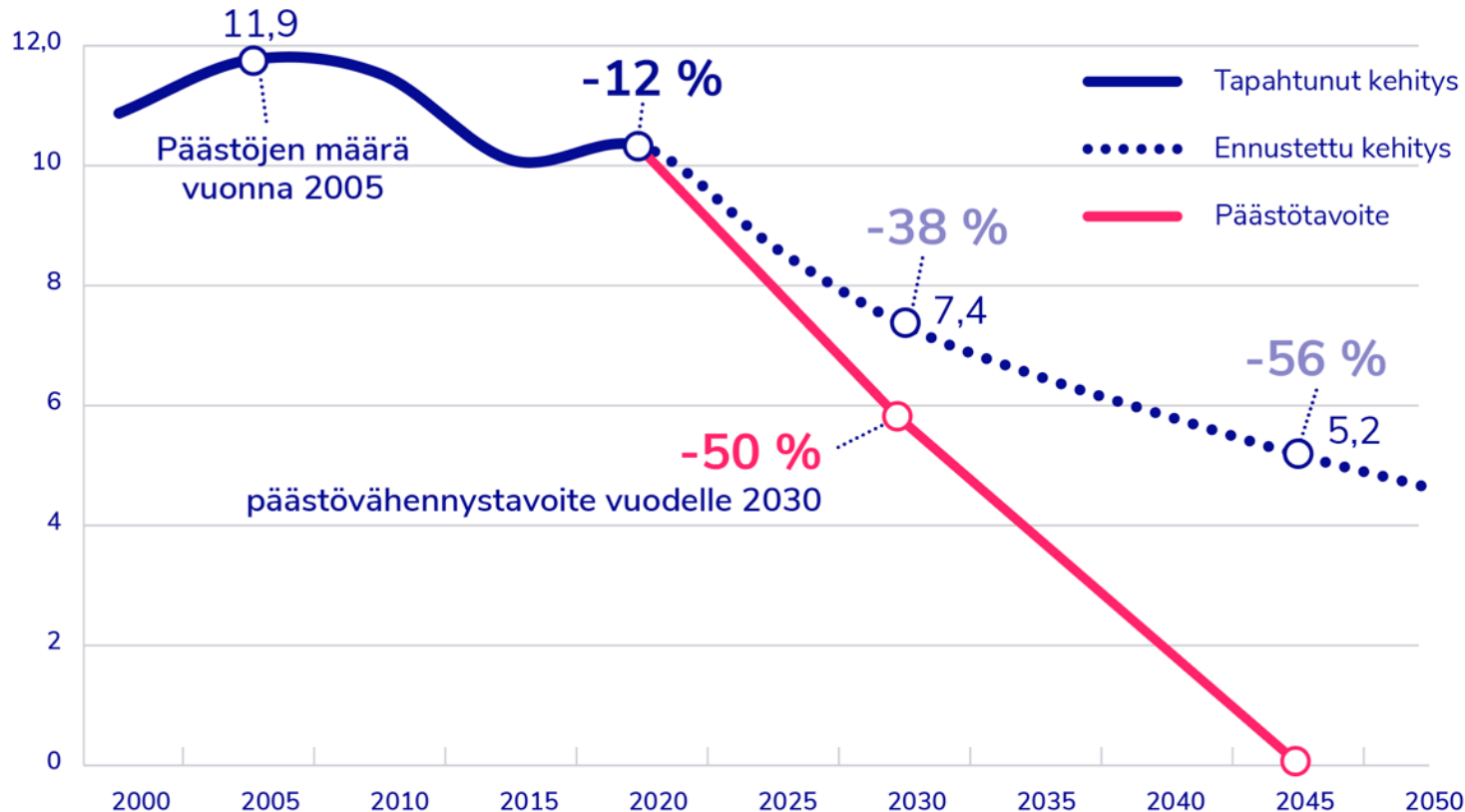
1 000 CO₂-tonniekv

[Liikenne- ja kuljetusalan vähäpäästöisen liikenteen tiekartta](#)

- päästöinventaariorissa esille nousee liikenteen luonne johdettuna kysyntänä - liikenne syntyy kansalaisten, elinkeinoelämän ja yhteiskunnan tarpeista
- henkilöautoliikenteen päästöistä noin puolet on peräisin seutukuntien sisäisistä oman elinpiirin matkoista ja noin puolet pitkistä seutujen välisistä matkoista
- suurin osa ajokilometreistä ja samalla myös päästöistä syntyy pitkistä vapaa-ajan matkoista ja henkilöautolla tehdyistä työmatkoista
- kuorma-autoliikenteessä suurin osa tieliikenteen kuljetussuoritteesta syntyy kokonaispainoltaan yli 64 tonnin kalustoluokassa
- suurimpana toimialana tiekuljetusten päästölähteissä erottuvat metsä-, rakennus- ja metalliteollisuus sekä vähittäiskauppa

Tieliikenteen päästökehitys ja päästövähennystavoitteet

Tieliikenteen päästökehitys ja päästövähennystavoitteet
milj. CO₂-tonniekv



5,9 milj. t

Päästötavoitteiden mukainen hiilidioksidipäästöjen määrä vuonna 2030

7,4 milj. t

Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt nykykehityksen perusteella vuonna 2030

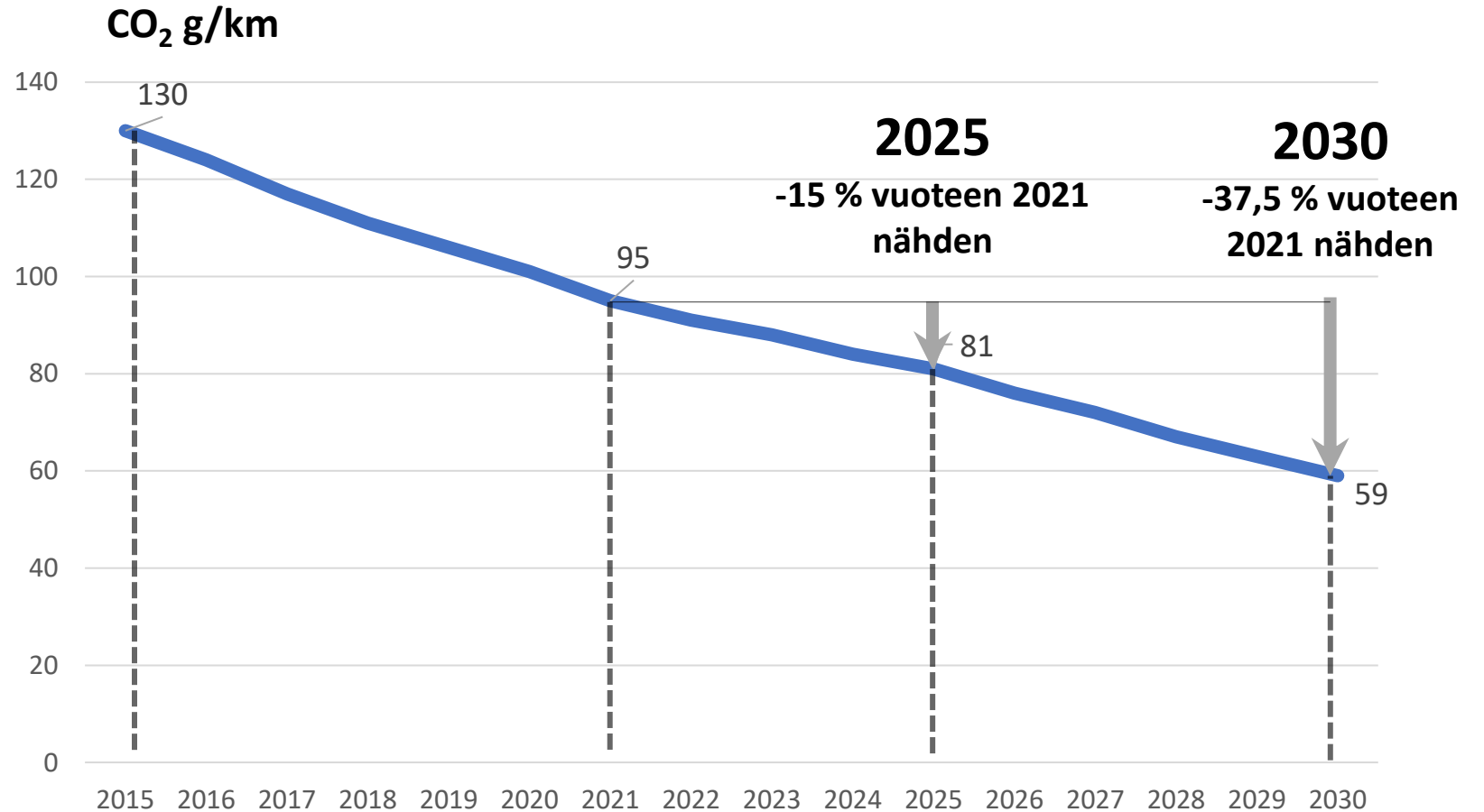
- päästötavoitteiden mukaisesti tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen määrä saisi olla vuonna 2030 enintään 5,9 miljoonaa tonnia
- nykykehityksen perusteella tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen määrä olisi vuonna 2030 noin 7,4 milj. tonnia, joten päästöjen vähentäminen edellyttää lisätoimia noin 1,4 milj. tonnin verran
- vuoden 2045 lisätoimien tarve on noin 3,6 milj. tonnia, jos vuoden 2030 päästövähennystavoite saavutetaan
- päästöjä kehitystä kuvaava ennuste sisältää jo monia tällä vuosikymmenellä toteutettavia päästöjä vähentäviä toimia - muun muassa kasvava biojakeluveto ja uuden vähäpäästöisemmän ajoneuvotekniikan yleistymisen

[Liikenne- ja kuljetusalan vähäpäästöisen liikenteen tiekartta](#)



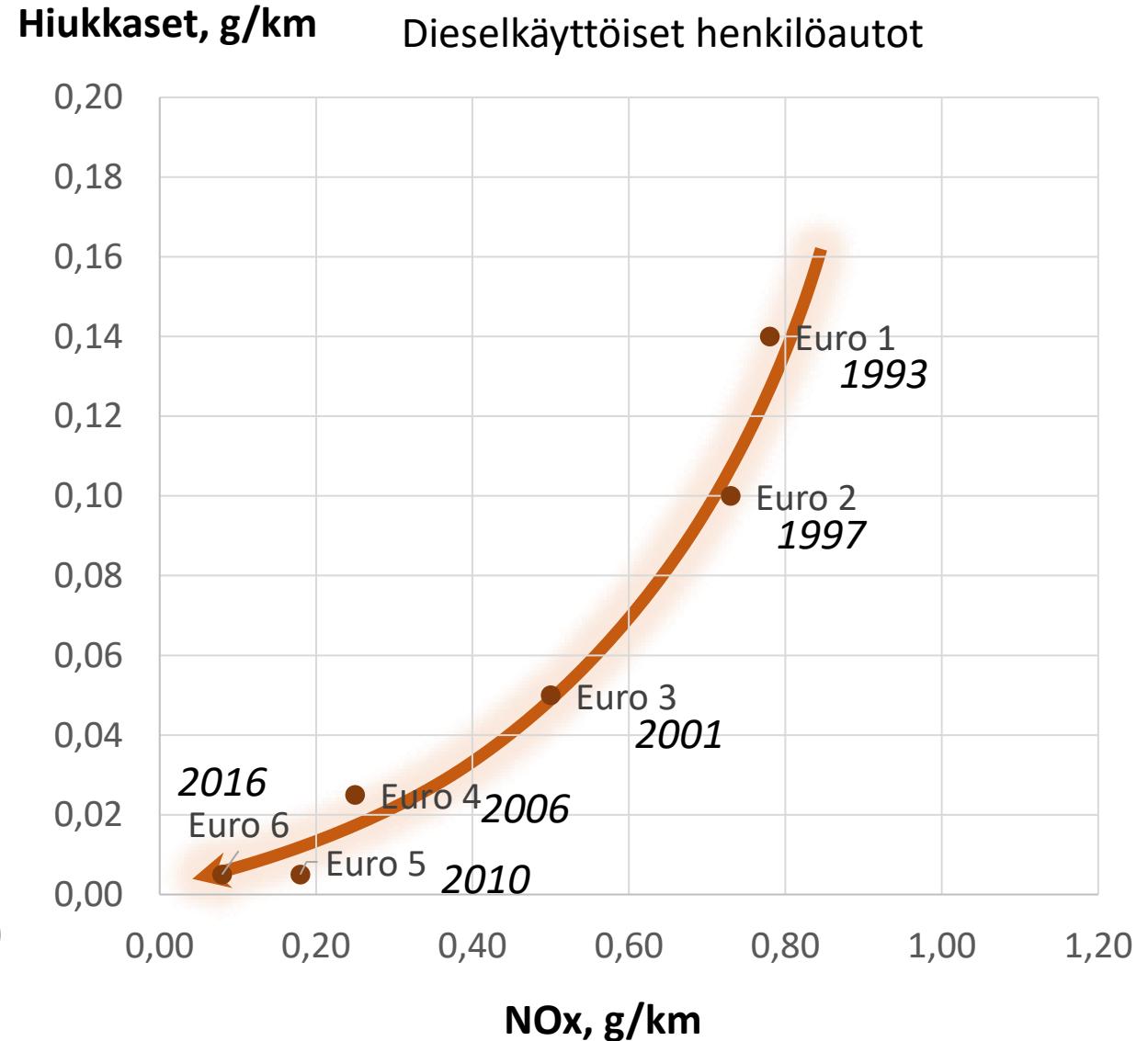
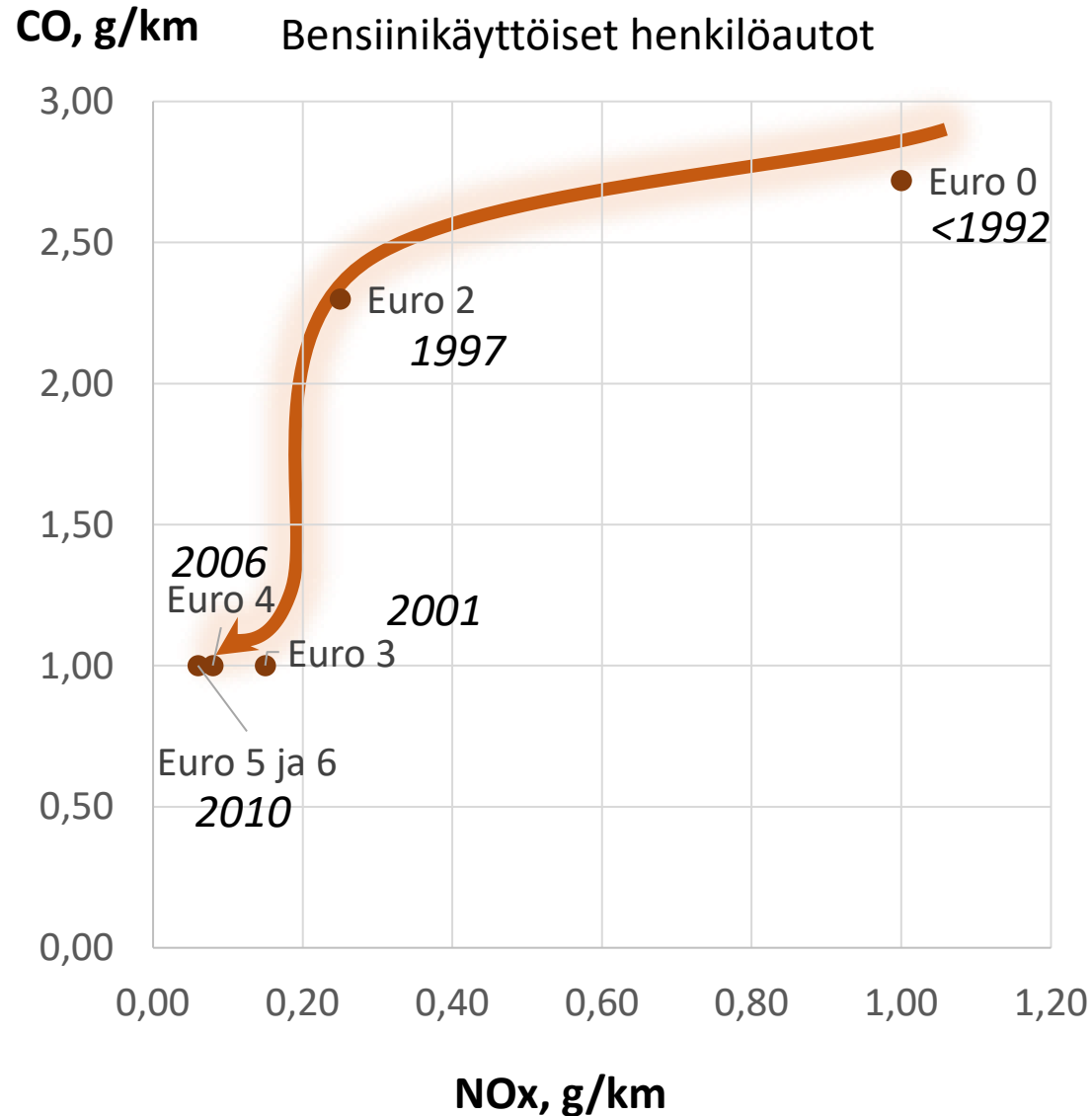
EU:n hiilidioksidipäästöjä koskevat sitovat tavoitearvot autonvalmistajille - henkilöautot

- pakettiautoille vastaavat arvot ovat vuoden 2021 tasoon nähden seuraavat:
 - vuosi 2025: -15 %
 - vuosi 2030: -31 %
- kuorma-autoille hiilidioksidipäästöjä koskevat alentamistavoitteet vuoteen 2020 nähden ovat seuraavat:
 - vuosi 2025: -15 %
 - vuosi 2030: -30 %

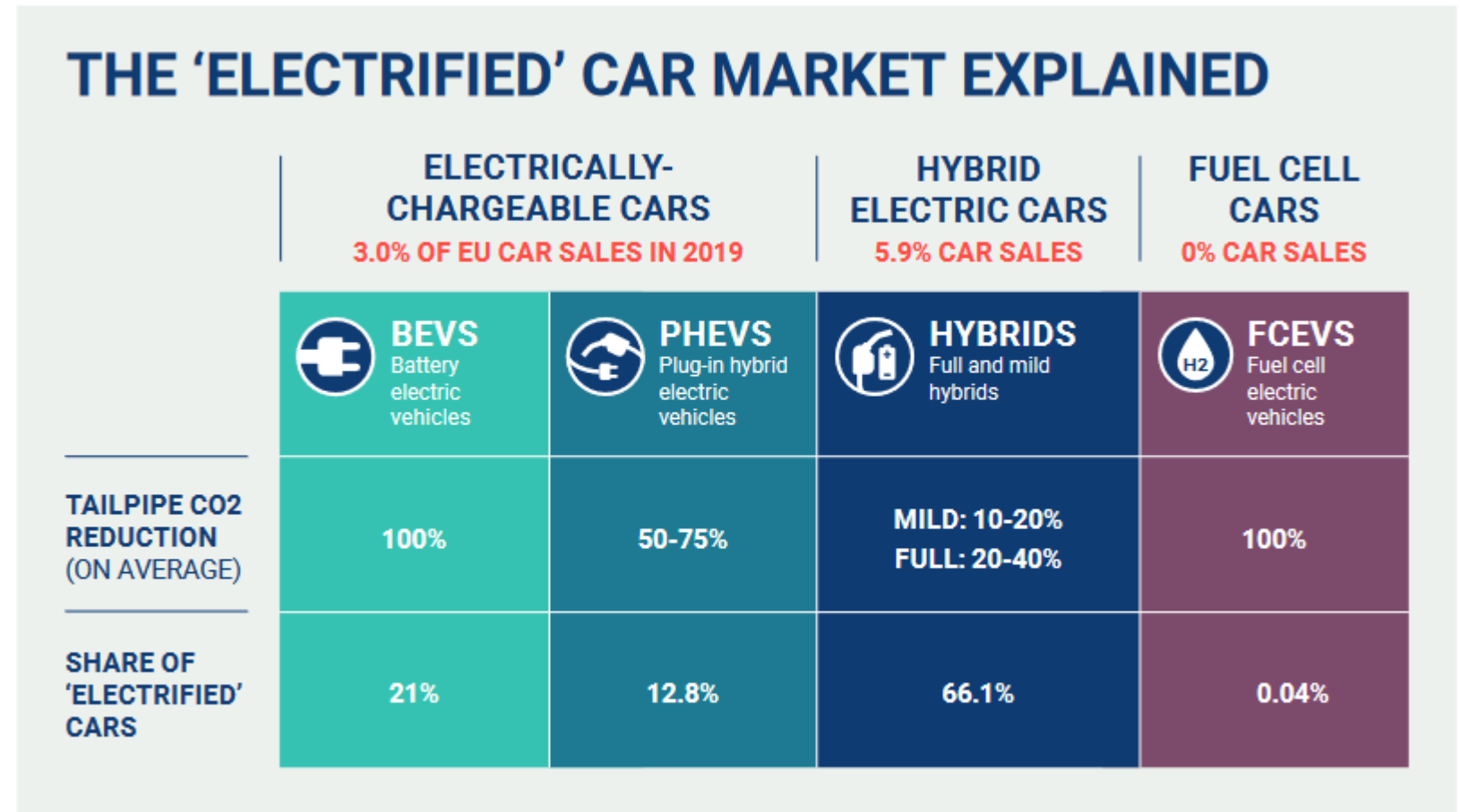


Tavoitearvot koskevat EU-markkinoille saatettujen uusien henkilöautojen keskipäästöjä. Ajoneuvovalmistajat joutuvat maksamaan tuntuvat sanktiot, jos niiden markkinoille saattamien autojen keskipäästöt ylittävät tavoitearvot.

Pakokaasujen päästönormien kehitys viime vuosikymmeninä



Autokannan sähköistyminen - täyssähköautot, ladattavat hybridit ja muut hybridivoimalinjat ja tulevaisuudessa myös polttokenno



Source: ACEA

ACEA, Making the transition to zero-emission mobility. 2020 Progress Report. Enabling factors for alternatively-powered cars in the EU. September 2020.



Villi kortti

Nostavat tekijät

- etanolin edullinen hinta
- etanolin kestävät monipuoliset raaka-ainelähteet
- biojakelovelvoite
- lisää tuotantokustannuksia suhteellisen vähän
- kevyt- ja täyshybridivoimalinjat lisäävät tuotantokustannuksia suhteellisen vähän

Korkeamman etanolipitoisuuden mahdollistavat tekniikat ja elinkaarilaskenta CO₂-raja-arvoissa.

Synteettisten hiilineutraalien polttonesteiden yleistyminen.

Vähentävät tekijät

- bensiinimoottoreissa sekoitusrajana E10
- EU-lainsäädäntö ei tue etanoliautojen (FFV) kehitystä
- kestävyyskriteerit rajaavat etanolin raaka-ainepohjaa
- korkeampi kustannus vähentää kysyntää
- kilpailevien teknologioiden hinta voi kehittyä edullisemmaksi

Bensiini ja etanoli



Nostavat tekijät

- uusiutuvalle dieselille ei sekoitusrajaa
- toisen ja kolmannen sukupolven raaka-aineet
- biojakeluvaihte
- soveltuu olemassaolevaan ajoneuvokantaan
- jakeluinfra olemassa

Villi kortti

Kolmannen sukupolven polttoaineet jätteenperäisten ja sivuvirtojen rinnalle, jolloin raaka-aineen saatavuus ei rajoita tuotantoa.



Vähentävät tekijät

- korkeat valmistuskustannukset
- kestävyyskriteerit rajaavat raaka-aineita
- nykyisten raaka-aineiden rajallinen saatavuus
- EU-lainsäädännön rajaukset raaka-aineille (kestävyyskriteerit)
- hiilidioksidipäästöjen raja-arvoissa ei oteta huomioon polttoaineketjua



Nostavat tekijät

- biokaasun monipuoliset kotimaiset raaka-aineet
- mahdollisuudet hajautettuun bioenergian tuotantoon
- jätteen peräisen metaanin hyödyntämisen edulliset ilmastovaikutukset
- maakaasun hyvä saatavuus (LNG) varmistaa huoltovarmuuden
- biokaasun hintakilpailukyky nestemäisiin biopolttoaineisiin nähden on hyvä
- synteettiset kaasupolttoaineet laajentavat raaka-ainepohjaa

Villi kortti

Autonvalmistajille asetetuissa CO₂-tavoitteissa otetaan huomioon polttoaineketju.



**Maa- ja
biokaasu**

Vähentävät tekijät

- EU-lainsäädäntö ei tue kaasuautomarkkinoiden kehitystä => kaasuautomallien pieni määrä ja kapeneva markkina
- harva kaasunjakeluverkko
- akkusähköauton hintakilpailukyky voi kiertää jo lähivuosina ohi
- hajautetun biokaasun tuotantokustannukset ovat vielä korkeat maakaasuun nähden
- metaanihäviöt heikentävät kasvihuonekaasutasetta



Villi kortti

Nostavat tekijät

Kiinteän
olomuodon
akun
kehittäminen
etenee
harppauksin

ladattavat hybridit

- voidaan teoriassa ajaa yksinomaan sähköllä
- toimintasäde ei rajoita käyttöä
- täyssähköautoa pienempi akkukapasiteetin tarve

täyssähköautot

- EU:n autonvalmistajille asettamien tavoitteiden päästölaskentatapa suosii täyssähköautoja
- sähkötuotannon päästöt on voitu sisällyttää päästökauppasektorille
- ei säänneltyjä käytön aikaisia päästöjä

Sähkö

Vähentävät tekijät

ladattavat hybridit

- korkeat tuotantokustannukset
- rajallinen toimintasäde sähköllä
- raskas akku alentaa energiatehokkuutta polttomoottorilla ajettaessa

täyssähköautot

- akkujen tuotantokapasiteetin rajallisuus
- korkeat tuotantokustannukset
- akkuraaka-aineiden saatavuus
- akkuteknologian kehitysaste
- akkujen elinkaaren ja kierrätyksen haasteet



Nostavat tekijät

- vety on käytännössä hiilineutraali energialähde
- synteettiset (power-to-X, power-to-gas) polttoaineet soveltuvat periaatteessa nykyisiin autoihin
- polttokenno poistaa tarpeen raskaisiin akkuihin ja latausinfrastruktuuriin ja avaa kokonaan uuden ulottuvuuden liikenteen sähköistymiseen
- hajautettu tuotanto voi mahdollistaa toimivat jakeluketjut

Villi kortti

Teknis-
taloudellinen
potentiaali
realisoituu jo
ennen vuotta
2030

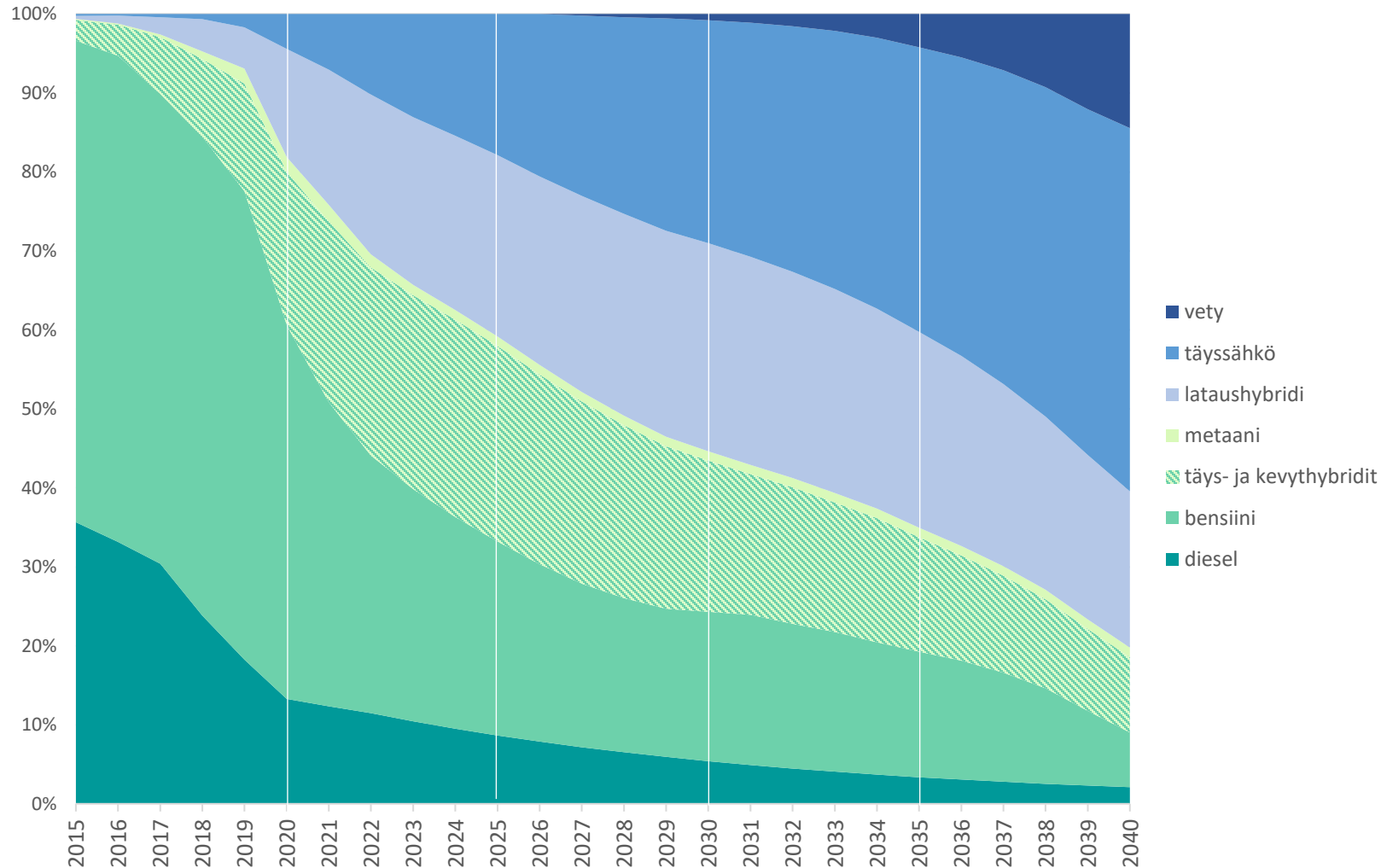
**Vety ja
synteettiset
polttoaineet**

Vähentävät tekijät

- korkeat tuotantokustannukset
- teknistaloudellisesti järkevä laajaskaalainen tuotanto edellyttää edullista uusiutuvaa sähköä
- jakeluverkko puuttuu
- vedyn käyttöturvallisuus aiheuttaa haasteita

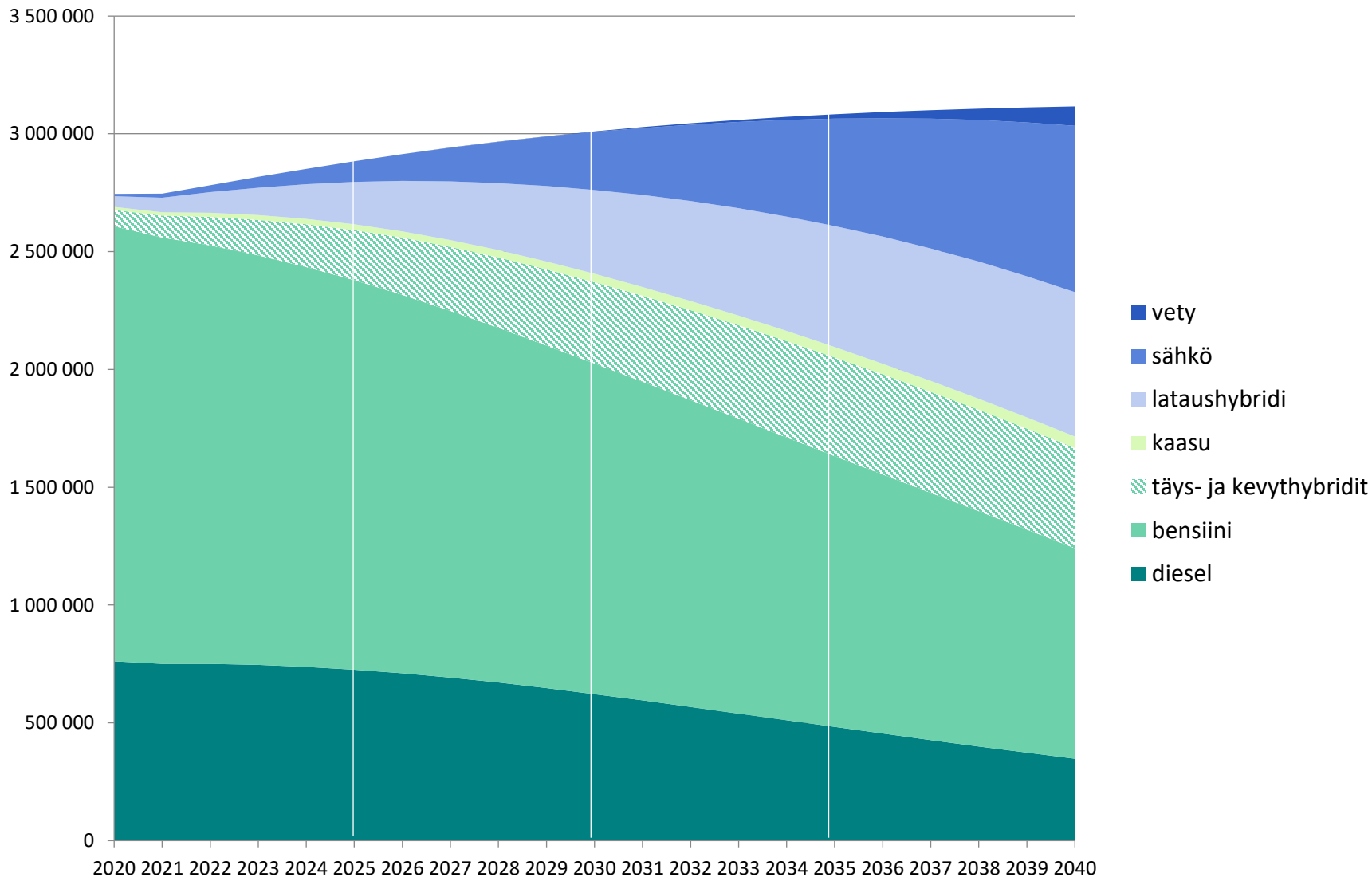
Henkilöautot

- ennuste eri käyttövoimien osuudesta ensirekisteröinneissä



- täyssähköautojen kysynnän on ennakoitu kasvavan lähivuosina, mutta kysyntää rajoittaa sähköautojen korkea hinta vastaavaan polttomoottoriautoon verrattuna sekä latausmahdollisuuksien puute
- sähköautojen yleistymistä rajoittaa eniten 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 18 prosenttiin ja ladattavien hybridien noin 23 prosenttiin

Henkilöautokannan kehitys



Lähde: [Autoalan käyttövoimaennusteet](#), 2021

- vaikka ladattavien autojen osuus ensirekisteröinneissä kasvaa nopeasti, autokannan muutokset ovat hitaita
- ladattavien henkilöautojen ennakoitu kehitys
 - 2020 - 55 000
 - 2025 - 270 000
 - 2030 - 600 000
- bensiini- ja dieselautojen ennakoitu kehitys autokannassa
 - 2020 - 2 680 000
 - 2025 - 2 600 000
 - 2030 - 2 400 000
 - 2040 - 1 700 000

Oikea käyttövoima oikeaan käyttötarpeeseen

- auton käyttövoiman valinta riippuu muun muassa ajo-olosuhteista, kilometrien määrästä sekä auton käyttötavoista ja säilytysmahdollisuuksista
- Kustannus- ja päästövertailutietoa on koottu mm. [autokalkulaattoriin](#)

Taulukkoon on koottu joitakin käyttövoiman valintaa tukevia kysymyksiä, joiden avulla voi testata, mikä käyttövoima sopisi parhaiten juuri omiin tarpeisiisi. Taulukon arvioinnit ovat yleispiirteisiä ja käyttövoiman soveltuvuus käyttötarkoitukseen kannattaa vielä tarkistaa autoliikkeestä ennen lopullista valintaa.

		Bensiini	Diesel	Kaasu	Lataushybridi	Täyssähkö
AJOYMPÄRISTÖN KANNALTA						
Ajoa maantiellä vai taajamassa?	pääosin kaupunki- ja taajama-ajoa	√√√	√√	√√√√	√√√√	√√√√
	pääosin maantieajoa	√√√	√√√√	√√√√	√√	√
TALOUDELLISUUDEN KANNALTA						
Auton vuosittaiset ajokilometrit	alle 10 000 km	√√√√	√	√	√	√
	10 000 – 20 000 km	√√√	√√	√√	√√	√√
	20 000 – 30 000 km	√√	√√√	√√√	√√√√	√√√
	yli 30 000 km	√	√√√√	√√√√	√√	√√√√
KÄYTTÖTAPOJEN KANNALTA						
Ajatko yli 200 kilometriä päivän aikana?	harvoin	√√√√	√√√√	√√√√	√√√√	√√√√
	viikoittain	√√√√	√√√√	√√√√	√√√	√
	lähes päivittäin	√√√√	√√√√	√√√√	√√	√
Liikun autolla erilaisissa kohteissa enkä voi aina ennakoida kuluvan tai seuraavan päivän ajoja.		√√√√	√√√√	√√√√	√√√	√
Autoa käyttää useampi henkilö, eikä sen käyttöä voida aina tarkkaan suunnitella ennalta.		√√√√	√√√√	√√√	√√	√
Tarvitsen autoa perävaunun, trailerin tai asuntovaunun vetämiseen.		√√√	√√√√	√√√	√*)	(-)*
AUTON SÄILYTYSTAPOJEN KANNALTA						
Säilytän autoani pitkiä aikoja (useita viikkoja) pitämättä latauksessa tai ajamatta sillä		√√√√	√√√√	√√√√	√√	√
Auton latausmahdollisuus kotona	kotilatauspisteen asennusmahdollisuus				√√√√	√√√√
	ei latauspaikkaa kotona	√√√√	√√√√	√√√√	√	-

√√√√ soveltuu erinomaisesti
 √√√ soveltuu hyvin
 √√ soveltuu
 √ soveltuu tietyin rajoituksin
 - soveltuu huonosti

*) osaan sähköautoista on mahdollista asentaa vetokoukku, tarkista mallikohtaiset tiedot autoliikkeestä