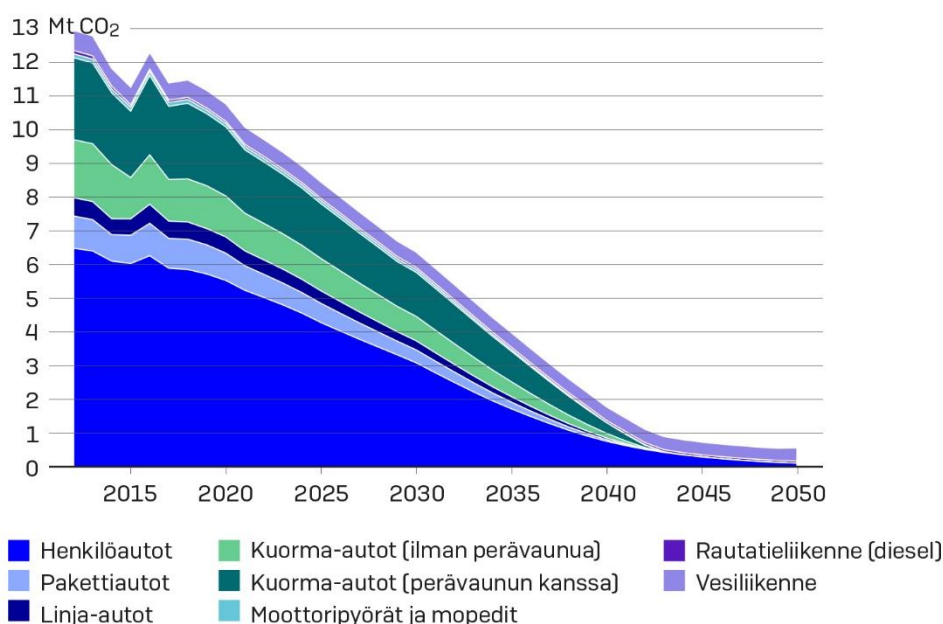


Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen politiikkaskenaario 2020-2050 (14.1.2021)

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen politiikkaskenaarion 2020-2050 on laatinut Teknologian tutkimuskeskus VTT liikenne- ja viestintäministeriön tilauksesta. Skenaarioon on sisällytetty iso osa toimenpiteistä, joista vuonna 2020 teetettiin erillisiä vaikutusarviointeja. Skenaario tarkistetaan lopulliseen muotoonsa syksyllä, kun eri vaiheiden toimenpiteet ovat selvinneet ja mahdollisista lisätoimista sovittu.

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen WAM-skenaarion (WAM = with additional measures) mukaan tieliikenteen hiilidioksidikaasupäästöt putoavat noin 50 % vuoteen 2030 mennessä ja noin 97 % vuoteen 2045 mennessä (verrattuna vuoteen 2005). Rautatieliikenteen päästöt putoavat noin 52 % vuoteen 2030 mennessä ja pysyvät sen jälkeen samoissa lukemissa vuoteen 2045. Vesiliikenteen päästöt vähenevät noin 27 % vuoteen 2030 ja 37 % vuoteen 2045 mennessä. Yhteensä kotimaan liikenteen päästöt putoavat noin 49 % vuoteen 2030 mennessä ja 93 % vuoteen 2045 mennessä.

Kotimaan liikenteen CO₂-päästöt, politiikkaskenaario



Päästöjen väheneminen johtuu energiankulutuksen vähenemisestä toisaalta ja uusiutuvien polttoainien ja sähkön osuuksien kasvusta toisaalta.

- Energiankulutus liikenteessä pienenee, koska liikennesuoritteiden kasvu hidastuu tai joissakin tapauksissa pysähtyy kokonaan (ks. kohta 1 ”Liikennesuoritteiden kehittyminen WAM-skenaariossa” alempana), ja liikennekäytössä olevien autojen energiakulutus pienenee (ks. kohta 2 ”Autokanta WAM-skenaariossa” alempana).
- Uusiutuvien polttoainien osuudet kasvavat vuoden 2020 luvuista sataan prosenttiin vuoteen 2045 mennessä (ks. uusiutuvien polttoainien osuuksien kehitys kohdassa 3 alempana).

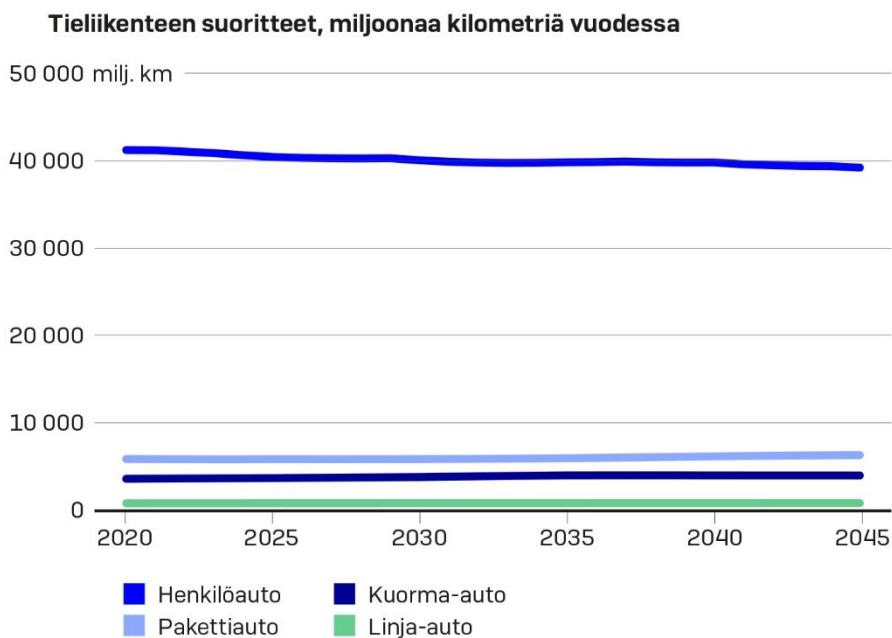
1. Liikennesuoritteiden kehittyminen WAM-skenaariossa

Liikennesuoritteisiin vaikuttavat keskeiset toimenpiteet WAM-skenaariossa ovat seuraavat: (vaikutuksen suuruusluokka plussina)

- Liikennejärjestelmäsuunnitelmat ja MAL-sopimukset (++)
- Liikenneväylien kunnossapito ja kehittäminen (+)
- Kävelyn ja pyöräilyn investointiohjelma (+)
- Joukkoliikennetukien korottaminen (+)
- Logistiikan digitalisaatio (++) (potentiaali, ei varsinainen toimenpide)
- Liikenteen palveluistuminen (++) (potentiaali, ei varsinainen toimenpide)
- Etätyön yleistyminen (++) (potentiaali, ei varsinainen toimenpide)
- Hiilen hinnoittelu (++)

HUOM! Skenaario tarkentuu vielä syksyllä 2021, kun EU-tason toimien sekä 1- ja 2-vaiheiden eteneminen on tiedossa!

Näiden toimien johdosta WAM-skenaariossa henkilöautojen suorite putoaa noin 2 prosentilla vuoteen 2030 mennessä ja noin 4 prosentilla vuoteen 2045 mennessä (perusennusteessa suorite kasvaa 11 % vuoteen 2030 mennessä ja 21 % vuoteen 2045 mennessä). Kuorma-autojen suoritteet kasvavat noin 6 prosentilla vuoteen 2030 ja noin 10 prosentilla vuoteen 2045 mennessä (perusennusteessa 16 ja 19 %). Myös pakettiautojen ja linja-autojen suoritteet kasvavat, mutta hieman perusennustetta hitaammin.



2. Autokanta WAM-skenaariossa

1.1 Henkilöautot

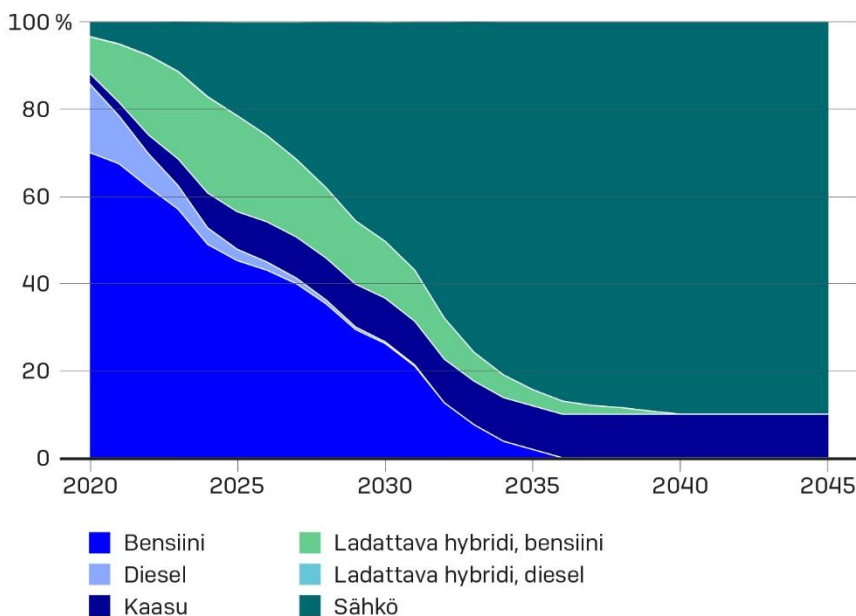
Henkilöautokantaan vaikuttavat keskeiset toimenpiteet WAM-skenaariossa ovat seuraavat: (vaikutuksen suuruusluokka plussina)

- EU:n sitovien CO₂-raja-arvojen kiristäminen (+++)
- Täyssähköautojen hankintatuki (+)
- Romutuspalkkiokampanjat (+)
- Työsuhdeautojen verotuksen muuttaminen (täyssähköautojen osalta) (+)
- Autoveron alentaminen, ajoneuvoveron korottaminen (+)
- Jakeluinfratuet sähkölle (++)
- Jakeluinfratuet kaasulle (++)
- Biokaasun sisällyttäminen jakeluvelvoitteeseen (ja jakeluasemien määrän lisääntyminen sitä kautta) (++)
- Hiilen hinnoittelu (+++)

HUOM! Skenaario tarkentuu vielä syksyllä 2021, kun EU-tason toimien sekä 1- ja 2-vaiheiden eteneminen on tiedossa!

Näiden toimien johdosta WAM-skenaariossa oletetaan, että henkilöautojen myynti nousee noin 120 000 kappaleesta/vuosi tasolle 145 000 kpl/vuosi (vuonna 2045), ja eri käyttövoimien osuudet kehittyvät uusissa henkilöautoissa seuraavasti:

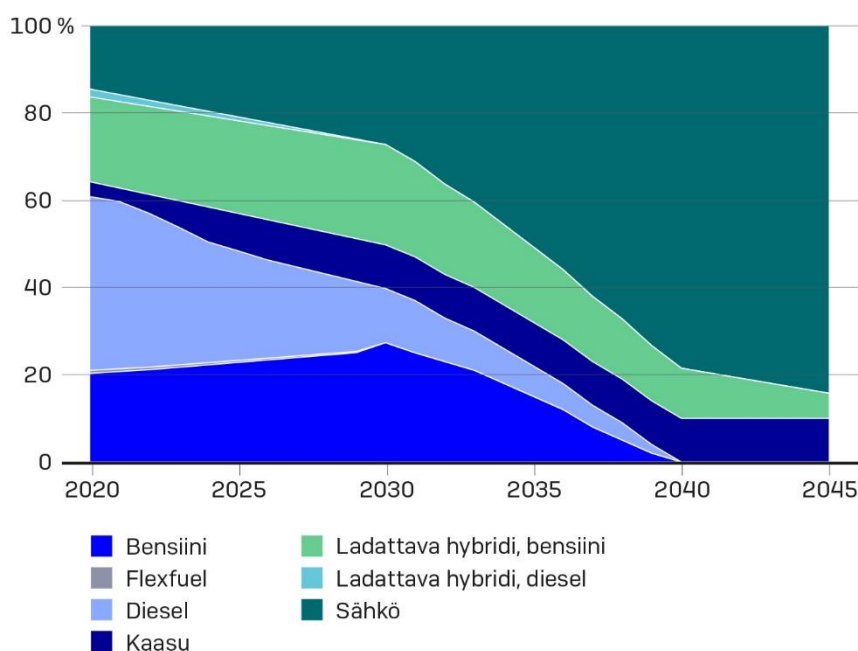
Käyttövoimajakauma uusmyynnissä, henkilöautot



HUOM! Uusien benssiinautojen kysyntä loppuu tavoitetilassa vuonna 2035 ja uusien dieselautojen myynti jo aikaisemmin, vuonna 2031.

Käyttönä maahantuotujen autojen osalta WAM-skenaariossa oletetaan, että näitä autoja tuodaan Suomeen 2020-luvun alussa noin 45 000 kappaletta /vuosi, mutta määrä pienenee noin 35 000 autoon vuonna 2033. Eri käyttövoimien osuudet näissä jakautuvat seuraavalla tavalla:

Käyttövoimajakauma käytettynä maahantuoduissa henkilöautoissa



Henkilöautot, yhteensä

WAM-skenaarion mukaan Suomessa on vuonna 2030 yhteensä noin 700 000 sähkökäyttöistä henkilöautoa (täyssähköautot, ladattavat hybridit ja vetyautot). Kaasukäyttöisiä henkilöautoja on noin 130 000 kappaletta. Vuonna 2045 vastaavat luvut ovat noin 2,2 miljoonaa ja noin 250 000. Benssiini- ja dieselkäyttöisiä autoja on vuonna 2045 jäljellä enää noin 290 000 kappaletta.

	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Henkilöautot, benssiini	1 906 828	1 683 637	1 391 342	976 408	567 469	248 966
Henkilöautot, FFV (E85 korkeaseosetanoli)	8 557	7 460	5 103	2 479	917	221
Henkilöautot, diesel	772 022	675 126	475 594	266 643	121 176	38 895
Henkilöautot, kaasu	14 476	59 942	130 000	191 259	233 634	252 417
Henkilöautot, benssiini, pistoke (PHEV(BE))	37 162	182 531	304 005	326 039	259 346	153 932
Henkilöautot, diesel, pistoke (PHEV(DI))	2 579	4 506	4 155	2 604	1 258	406
Henkilöautot, sähkö (tai vety)	13 022	118 801	391 840	895 907	1 477 365	1 926 027
Henkilöautot, yhteensä	2 754 647	2 732 004	2 702 040	2 661 339	2 661 165	2 620 864

1.2 Pakettiautot

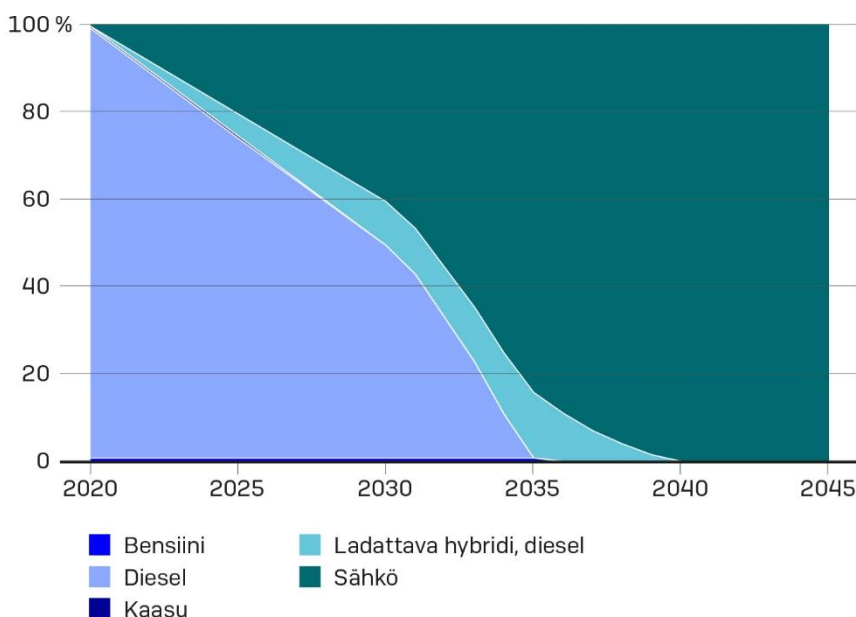
Pakettiautokantaan vaikuttavat keskeiset toimenpiteet WAM-skenaariossa ovat seuraavat: (vaikutuksen suuruusluokka plussina)

- EU:n sitovien CO₂-raja-arvojen kiristäminen (+++)
- Sähkö- ja kaasukäyttöisten pakettiautojen hankintatuki (+)
- Autoveron alentaminen, ajoneuvoveron korottaminen (+)
- Jakeluinfratuet sähkölle (++)
- Jakeluinfratuet kaasulle (++)
- Biokaasun sisällyttäminen jakelovelvoitteeseen (ja jakeluasemien määrän lisääntyminen sitä kautta) (++)
- Hiilen hinnoittelu (+++)

HUOM! Skenaario tarkentuu vielä syksyllä 2021, kun EU-tason toimien sekä 1- ja 2-vaiheiden eteneminen on tiedossa!

Näiden toimien johdosta WAM-skenaariossa oletetaan, että pakettiautojen myynti nousee nykyisestä noin 15 000 kappaleesta/vuosi tasolle 16 000 kpl/vuosi vuodesta 2025 eteenpäin, ja eri käyttövoimien osuudet kehittyvät seuraavasti:

Käyttövoimajakauma uusmyynnissä, pakettiautot



Lisäksi käytettynä tuodaan maahan noin 1500 pakettiautoa/vuosi, mikä vastaa vuosien 2010-2015 keskiarvoa.

Pakettiautot, yhteensä

WAM-skenaarion mukaan Suomessa on vuonna 2030 yhteensä noin 47 000 sähkökäyttöistä pakettiautoa (täyssähköautot, ladattavat hybridit ja vetyautot). Kaasukäyttöisiä pakettiautoja on noin 1000

kappaletta. Vuonna 2045 vastaavat luvut ovat noin 240 000 ja 300. Bensiini- ja dieselukäyttöisiä autoja on vuonna 2045 jäljellä enää noin 85 000 kappaletta.

	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Pakettiautot, bensiini	8 531	4 935	3 594	3 159	2 325	1 488
Pakettiautot, diesel	321 167	300 322	267 727	209 783	140 490	83 360
Pakettiautot, kaasu	541	958	1 007	790	532	305
Pakettiautot, bensiini, pistoke (PHEV(BE))	28	43	53	39	24	12
Pakettiautot, diesel, pistoke (PHEV(DI))	7	2 435	9 301	19 891	22 438	18 379
Pakettiautot, sähkö (tai vety)	355	10 373	37 514	89 787	162 490	223 327
Pakettiautot, yhteensä	330 629	319 066	319 196	323 448	328 299	326 871

1.3 Kuorma-autot

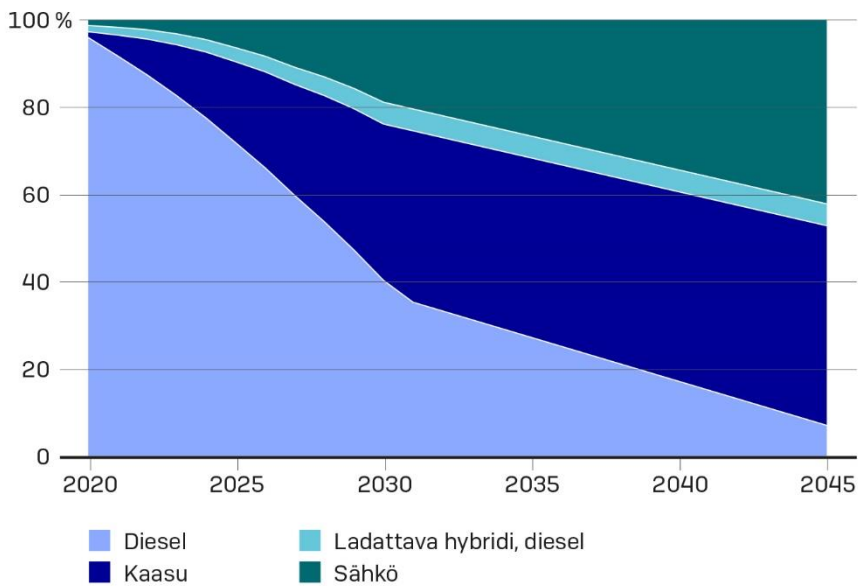
Kuorma-autokantaan vaikuttavat keskeiset toimenpiteet WAM-skenaariossa ovat seuraavat: (vaikutuksen suuruusluokka plussina)

- Sähkö- ja kaasukäyttöisten kuorma-autojen hankintatuki (++)
- Jakeluinfratuet sähkölle (++)
- Jakeluinfratuet kaasulle (++)
- Biokaasun sisällyttäminen jakeluvelvoitteeseen (ja jakeluasemien määrän lisääntyminen sitä kautta) (++)
- Hiilen hinnoittelu (+++)

HUOM! Skenaario tarkentuu vielä syksyllä 2021, kun EU-tason toimien sekä 1- ja 2-vaiheiden eteneminen on tiedossa!

Näiden toimien johdosta WAM-skenaariossa oletetaan, että kevyempiä kuorma-autoja (=kuorma-autoja ilman perävaunua) myydään vuodessa noin 2880 kappaletta vuodessa, ja eri käyttövoimien osuudet kehittyvät seuraavasti:

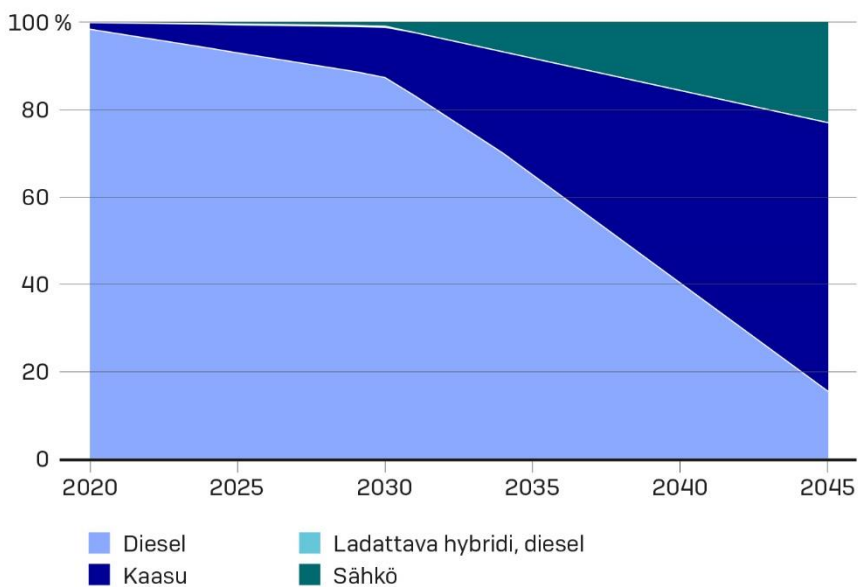
Käyttövoimajakauma uusmyynissä, kuorma-autot ilman perävaunua



Lisäksi käytettynä tuodaan maahan noin 1800 kevyempää kuorma-autoa/vuosi, mikä on ollut keskimääräinen taso vuosina 2004-2019.

WAM-skenaariossa oletetaan, että raskaampia, perävaunuja vetäviä kuorma-autoja myydään noin 1120 kappaletta vuodessa, ja eri käyttövoimien osuudet kehittyvät seuraavasti:

Käyttövoimajakauma uusmyynissä, perävaunulliset kuorma-autot



Lisäksi käytettynä tuodaan maahan noin 700 raskaampaa kuorma-autoa/vuosi, mikä on ollut keskimääräinen taso vuosina 2004-2019.

Kuorma-autot, yhteensä

WAM-skenaarion mukaan Suomessa on vuonna 2030 yhteensä noin 4500 sähkökäyttöistä kuorma-autoa ilman perävaunua ja lähes 100 sähkökäyttöistä kuorma-autoa perävaunun kanssa. Kaasukäyttöisiä kuorma-autoja ilman perävaunua on noin 5900 kappaletta ja kaasukäyttöisiä kuorma-autoja perävaunun kanssa noin 800 kappaletta. Vuonna 2045 vastaavat luvut ovat noin 18 000 ja 2100 (sähkö) sekä 20 200 ja 6400 (kaasu).

	2020	2025	2030	2035	2040	2045
<i>Kuorma-autot, diesel</i>	97 078	97 986	93 500	85 800	75 379	63 782
-KA ilman perävaunua	69 841	69 865	65 394	57 694	49 299	41 080
-KA perävaunun kanssa	27 237	28 121	28 626	28 106	26 080	22 702
Kuorma-autot, kaasu	158	2 070	6 693	13 200	20 025	26 634
-KA ilman perävaunua	122	1 786	5 893	11 314	16 232	20 198
-KA perävaunun kanssa	36	284	800	1 886	3 793	6 436
<i>Kuorma-autot, diesel, pistoke (PHEV(DI))</i>	74	594	1 515	2 049	2 428	2 657
-KA ilman perävaunua	72	585	1 494	2 030	2 413	2 647
-KA perävaunun kanssa	2	9	21	19	15	10
<i>Kuorma-autot, sähkö (tai vety)</i>	69	760	3 027	6 953	11 970	17 667
-KA ilman perävaunua	62	728	2 947	6 571	10 886	15 528
-KA perävaunun kanssa	7	32	80	382	1 084	2 139
Kuorma-autot, yhteensä	97 379	101 410	105 254	108 002	109 801	110 740
-KA ilman perävaunua	70 096	72 964	75 728	77 609	78 829	79 453
-KA perävaunun kanssa	27 283	28 446	29 526	30 393	30 972	31 287

1.4 Linja-autot

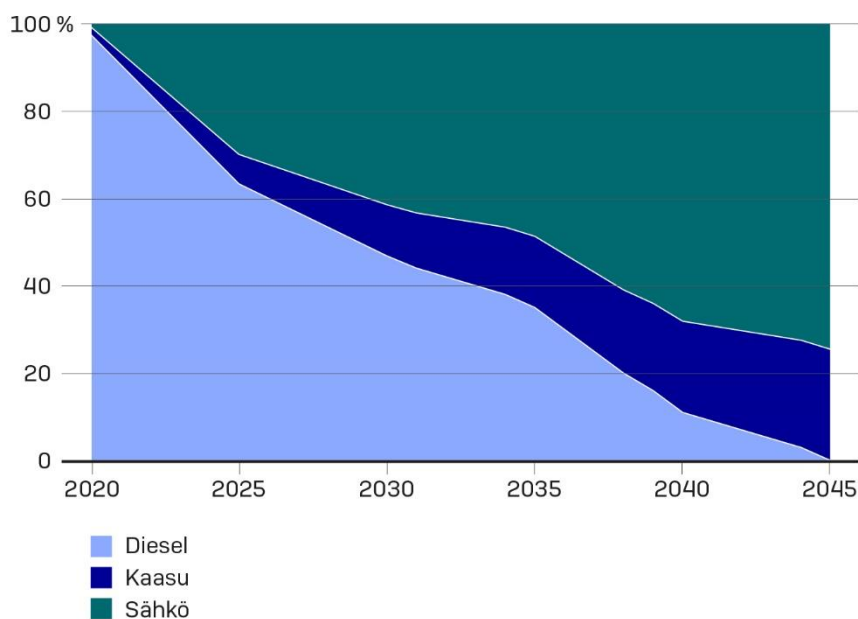
Linja-autokantaan vaikuttavat keskeiset toimenpiteet WAM-skenaariossa ovat seuraavat: (vaikutuksen suuruusluokka plussina)

- Jakeluinfratuet sähkölle (++)
- Jakeluinfratuet kaasulle (++)
- Biokaasun sisällyttäminen jakeluelvoitteeseen (ja jakeluasemien määrän lisääntyminen sitä kautta) (++)
- Hiilen hinnoittelu (++)

HUOM! Skenaario tarkentuu vielä syksyllä 2021, kun EU-tason toimien sekä 1- ja 2-vaiheiden eteneminen on tiedossa!

Näiden toimien johdosta WAM-skenaariossa oletetaan, että linja-autojen myynti jatkuu tasolla 500 kpl/vuosi, ja eri käyttövoimien osuudet kehittyvät seuraavasti:

Käyttövoimajakauma uusmyynnissä, linja-autot



Lisäksi käytettynä tuodaan maahan noin 320 linja-autoa/vuosi, mikä on ollut keskimääräinen taso vuosina 2004-2019.

Linja-autot, yhteensä

WAM-skenaarion mukaan Suomessa on vuonna 2030 yhteensä noin 1600 sähkökäyttöistä linja-autoa (täyssähköautot, ladattavat hybridit ja vetyautot). Kaasukäyttöisiä linja-autoja on noin 400 kappaletta. Vuonna 2045 vastaavat luvut ovat noin 6400 ja 1600 kappaletta.

	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Linja-autot, diesel	12 656	12 768	11 996	10 686	8 815	6 696
Linja-autot, kaasu	47	160	402	766	1 204	1 647
Linja-autot, sähkö (tai vety)	56	552	1 602	2 988	4 716	6 435
Linja-autot, yhteensä	12 759	13 480	14 001	14 440	14 735	14 778

3. Vaihtoehtoisten käyttövoimien osuudet ja autojen energiankulutus WAM-skenaariossa

HUOM! Skenaario tarkentuu vielä syksyllä 2021, kun EU-tason toimien sekä 1- ja 2-vaiheiden eteneminen on tiedossa!

Nestemäiset ja kaasumaiset uusiutuvat polttoaineet

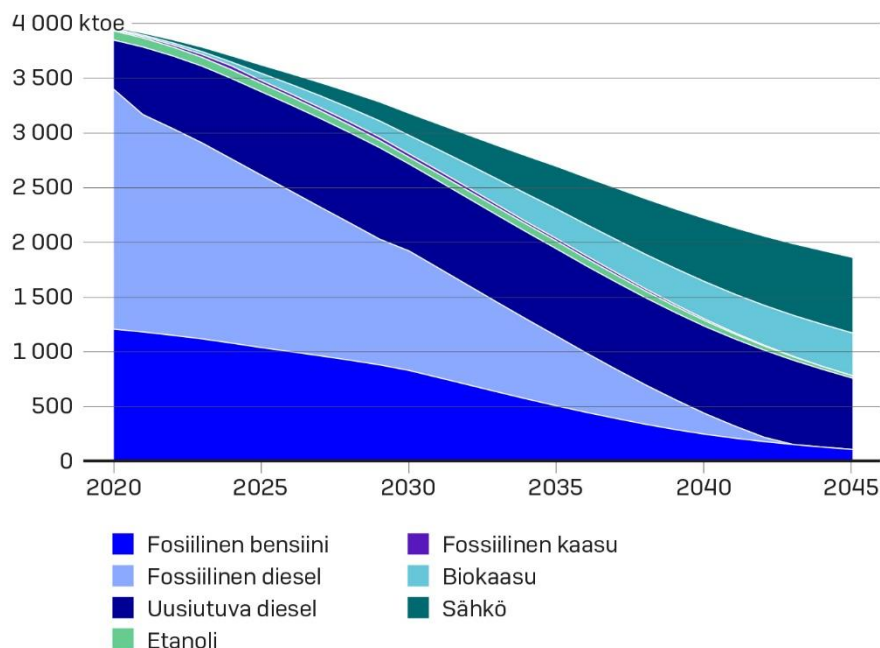
WAM-skenaariossa nestemäisten biopolttoaineiden, biokaasun ja muiden uusiutuvien polttoaineiden (kuten esim. vedyn tai sähköpolttoaineiden) osuudet kasvavat alla kuvatulla tavalla:

	Nestemäiset biopolttoaineet, % nestemäisten ja kaasumaisten polttoaineiden kokonaisenergian kulutuksesta	Biokaasu, % nestemäisten ja kaasumaisten polttoaineiden kokonaisenergian kulutuksesta	Muut uusiutuvat / päästöttömät polttoaineet, % (esim. vety tai nestemäiset sähköpolttoaineet)	Uusiutuvat yhteensä
2020	13,5	0,2	0	13,7
2021	18,0	0,3	0	18,3
2022	19,5	0,4	0	19,9
2023	21,0	0,5	0	21,5
2024	22,5	0,7	0	23,2
2025	24	1,5	0	25,5
2026	25,5	2,0	0	27,5
2027	27	2,7	0	29,7
2028	28,5	3,1	0	31,6
2029	30	3,7	0	33,7
2030	30	4,4	0	34,4
2031	31,9	5,1	0	37,0
2032	34	5,8	0	39,8
2033	36,3	6,5	0	42,8
2034	38,8	7,3	0	46,1
2035	41,7	7,6	0,1	49,4
2036	44,9	7,9	0,5	53,3
2037	48,5	8,2	1	57,7
2038	52,5	8,5	1,5	62,5
2039	57	8,5	2	67,5
2040	62,1	8,2	3	73,3
2041	67,2	7,9	5	80,1
2042	72,7	7,3	7	87,0
2043	76,3	7,0	10	93,3
2044	76,5	7,8	12	96,3
2045	76,7	8,2	15,1	100

Liikennekäytössä olevien autojen energiankulutus

Liikennekäytössä olevien autojen energiakulutus pienenee skenaariossa yli puolella: vuoden 2019 noin 3900 öljykvivalenttikilotonnista (ktoe) noin 1800 öljykvivalenttikilotonniin vuonna 2045. Tämä selittyy erityisesti sähköautojen osuuden kasvusta autokannassa, mutta myös polttomoottori-autojen energiatehokkuuden paranemisesta. Alla olevassa kuvassa kuvataan liikennekäytössä olevien autojen energiankulutus ja käyttövoimat.

Liikennekäytössä olevien autojen energiankäyttö, ktoe/v.



4. Mopot ja moottoripyörät WAM-skenaariossa

Mopojen ja moottoripyörien suorite kehitty WAM-skenaariossa kuten perusennusteessa, mutta polttoaineen kulutuksen arvioidaan vuoteen 2030 mennessä jonkin verran pienenevän, kun uusien bensiinikäyttöisten mopojen ja moottoripyörien energiatehokkuus paranee ja myös sähkökäyttöiset mopot ja moottoripyörät yleistyvät kaksipyöräisten kannassa. Mopoautojen päästöt putoavat uusiutuvan dieselin osuuden kasvaessa dieselpolttoaineessa. Bensiinikäyttöisten mopojen ja moottoripyörien osalta jakeluvelvoitelainsäädäntö ei vuoteen 2030 mennessä pudota päästöjä, sillä bensiinissä on jo nyt sen verran biopolttoainetta kuin sinne nykylainsäädännön mukaan voi sekoittaa (etanolia voi sekoittaa bensiiniin olemassa olevien polttoainestandardien mukaan korkeintaan 10 %). Pitämällä aikavälillä tavoitteena on saada liikenteessä käyttöön sellaisia bensiiniä korvaavia uusiutuvia polttoaineita, joihin ei sisälly etanolin kaltaista sekoiterajaa. Tällaisia polttoaineita voisivat olla esimerkiksi nestemäiset sähköpolttoaineet tai uusiutuvan dieselin valmistuksen yhteydessä syntyvä biobensiini.