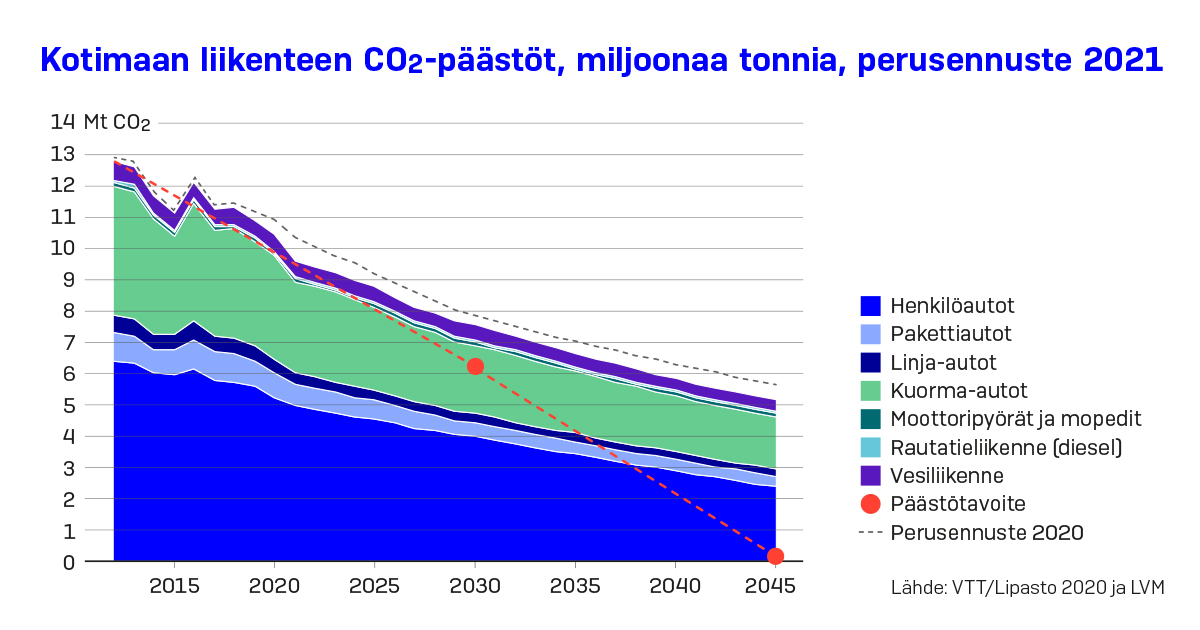
Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennuste 2020-2045 (13.9.2021)

*Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennusteen 2020-2045 on laatinut Teknologian tutkimuskeskus VTT liikenne- ja viestintäministeriön tilauksesta.*

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen kesällä 2021 päivitetyn perusennusteen mukaan kotimaan liikenteen hiilidioksidipäästöt putoavat nykyisillä toimenpiteillä yhteensä noin 40 % vuoteen 2030 mennessä (verrattuna vuoteen 2005). Tavoitteena on vähintään 50 prosentin päästövähenemä. Päästöjen väheneminen tapahtuu pääosin tieliikenteessä. Nykytilaan verrattuna myös vesiliikenteen päästöt vähenevät hieman. Raideliikenteen päästöt pysyvät ennusteessa entisellään. Kotimaan lentoliikenteen päästöjä ei lasketa mukaan taakanjakosektorin päästöihin, joten ne eivät ole mukana tässä tarkastelussa.



Tieliikenteen ennakoitu päästökehitys vuoteen 2045 on laskettu VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän ALIISA-mallilla. Malli tuottaa tiedot liikenteen hiilidioksidipäästöistä, mutta ei muista kasvihuonekaasupäästöistä. Koska hiilidioksidipäästöjen osuus liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä on aivan määräävä, yli 95 %, mallin tulokset riittävät kuitenkin varsin hyvin kuvaamaan liikenteen kasvihuonekaasupäästökehitystä.

Mallin lähtötietoina käytetään toteutunutta kehitystä mm. liikennesuoritteissa, autokannassa ja polttoaineissa (bensiini, diesel, biopolttoaineet). Mallin lähtötiedot perustuvat Liikenne- ja viestintäviraston, Väyläviraston ja Tilastokeskuksen keräämiin tilastotietoihin. Mallin tulevaisuusprojektiot pohjautuvat LVM:n, Liikenne- ja viestintäviraston, Väyläviraston ja VTT:n ennusteisiin liikennesuoritteen, autokannan ja ajoneuvojen energiatehokkuuden kehittymisestä Suomessa. Ennusteet kuvaavat liikenteen todennäköistä, tehtyihin päätöksiin ja näköpiirissä oleviin toimintaympäristön muutoksiin perustuvaa kehitystä. Ennusteessa otetaan huomioon sellaisten ohjauskeinojen arvioidut vaikutukset, joista on tehty päätös ennen vuodenvaihdetta 2019/2020. Keskeisiä, ennen 1.1.2020 käyttöönotettuja liikenteen päästökehitykseen vaikuttavia ohjauskeinoja ovat seuraavat:

-biopolttoaineiden osuuden nostaminen 30 prosenttiin vuonna 2029

-uusien henkilö- ja pakettiautojen CO2-raja-arvot (CO2-päästöjen aleneminen 37,5 % vuodesta 2021 vuoteen 2030) ja

-raskaan kaluston CO2-raja-arvot (2021) vuoteen 2030.

**Perusennusteiden tarkoituksena on osoittaa, millaiseen liikenteen kehitykseen toimintaympäristön ennustettavissa olevat muutokset ja päätetyt toimenpiteet johtavat. Perusennusteet toimivat lähtökohtana tarkasteluille, joissa erilaisten toimenpiteiden vaikutuksia arvioidaan nykykehityksen ”päälle”.**

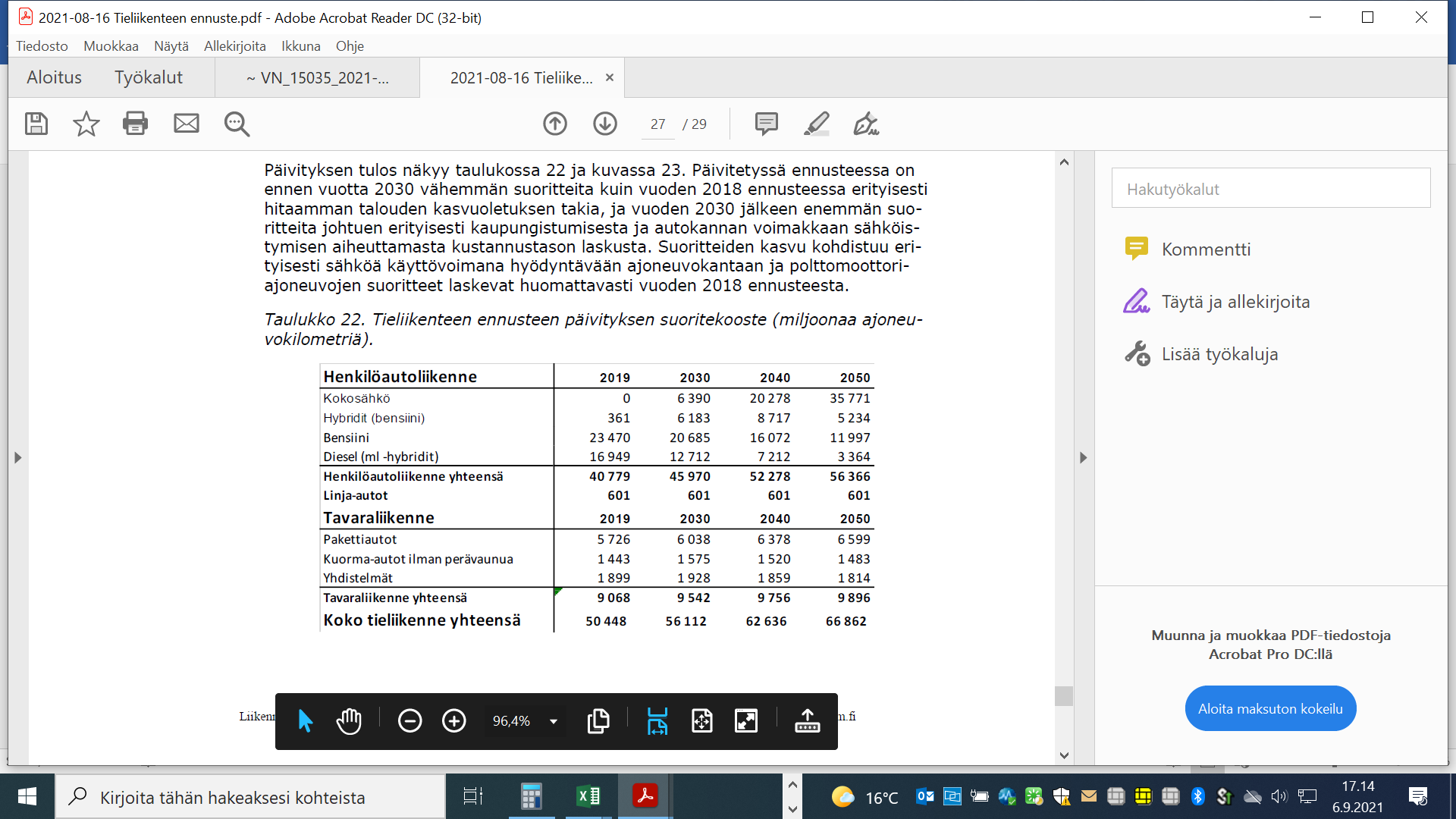
Kuten kaikki ennusteet, myös liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennuste pitää sisällään monenlaisia epävarmuustekijöitä. Perusennusteen epävarmuutta pienennetään päivittämällä sitä säännöllisesti, vähintään kerran hallituskaudessa. Eräiden merkittävien parametrien kohdalla on myös tehty ns. herkkyystarkasteluja, joissa näille parametreille on käytetty toisistaan poikkeavia arvoja, ja siten nähty kyseisen parametrin arviointiin sisältyvän epävarmuusvälin vaikutus kokonaistulokseen. Esimerkiksi henkilöautokannan sähköistymisvauhdista on tehty useita eri herkkyystarkasteluja. Päästökehitystä on erikseen arvioitu tilanteessa, jossa Suomessa olisi liikennekäytössä yhteensä 600 000 sähköautoa (täyssähköautoa ja ladattavaa hybridiä) tai 350 000 sähköautoa. Näistä varsinaiseen perusennusteeseen on (toteutuneen kehityksen pohjalta) valittu 600 000 sähköauton määrä.

Liikennesuorite

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennusteen ennuste liikennesuoritteesta pohjautuu Liikenne- ja viestintäviraston valtakunnallisiin liikennesuorite-ennusteisiin. Valtakunnalliset liikenne-ennusteet on viimeksi laadittu vuonna 2018[[1]](#footnote-1), jolloin Liikennevirastossa tuotettiin henkilö-ja tavaraliikenteen kokonaisennusteet sekä liikennemuotokohtaiset ennusteet tieliikenteelle, rautateiden henkilö- ja tavaraliikenteelle sekä meriliikenteelle. **Toimintaympäristön jatkuvista muutoksista johtuen tieliikenteen suorite-ennusteet päätettiin päivittää keväällä 2021. Päivitetty ennuste valmistui kesällä 2021.** Päivityksessä huomioitiin muun muassa tuoreimmat arviot Suomen bruttokansantuotteen kehityksestä ja väestönkasvusta. Myös sähköautojen määrää suorite-ennusteessa tarkistettiin. Sähköautojen määrällä on ennusteessa väliä, sillä liikenne-ennustemalli huomioi ennusteessa ajamisen hinnan. Koska sähköllä ajamisen kustannukset ovat huomattavasti pienemmät kuin polttomoottoriautolla ajamisen, sähköautojen määrän kasvu ennusteessa kasvattaa myös ennustettua suoritetta.

Päivityksen tulos näkyy taulukossa 1 ja kuvassa 2. **Päivitetyssä ennusteessa on ennen vuotta 2030 vähemmän suoritteita kuin vuoden 2018 ennusteessa erityisesti hitaamman talouden kasvuoletuksen takia, ja vuoden 2030 jälkeen enemmän suoritteita johtuen erityisesti kaupungistumisesta ja autokannan voimakkaan sähköistymisen aiheuttamasta kustannustason laskusta.** Suoritteiden kasvu kohdistuu erityisesti sähköä käyttövoimana hyödyntävään ajoneuvokantaan ja polttomoottoriajoneuvojen suoritteet laskevat huomattavasti vuoden 2018 ennusteesta.

Taulukko 1: Tieliikenteen ennusteen päivityksen suoritekooste (miljoonaa ajoneuvokilometriä).





Kuva 2: Tieliikennesuoritteen kehitys 1980-2019 ja ennuste 2020-2050. *(Huom! Suoritteiden noin 30 % pieneneminen vuonna 2016 ei johdu toteutuneesta kehityksestä vaan tilastointitavan muutoksesta.)*

Autokanta; henkilöautot

Suomessa on tällä hetkellä liikenteessä noin 2,7 miljoonaa henkilöautoa, joista valtaosa eli melkein 1,9 miljoonaa on bensiinikäyttöisiä ja vajaat 800 000 dieselkäyttöisiä. Vaihtoehtoisia käyttövoimia hyödyntäviä autoja on vajaat 100 000 kappaletta; näistä suurin osa ladattavia hybridejä (noin 60 000 kpl). Täyssähköautoja ja kaasuautoja on molempia noin 16 000 kpl. Lisäksi liikenteessä on noin 9000 etanolikäyttöistä flex-fuel –autoa, jotka voivat käyttää korkeaseosetanolipolttoainetta (E85), mutta niitä ei ole uusina rekisteröity enää vuoden 2014 jälkeen.

Perusennusteen autokantaennuste pohjautuu Liikenneviraston suorite-ennusteeseen, automyynnin toteutuneeseen kehitykseen ja Suomen autokannan EU-sovitettuun kehitysennusteeseen, missä kullekin ajoneuvotyypille ja tekniikalle on arvioitu autokohtainen suoritteen kehitys. Uusien autojen myynti on ennusteessa sovitettu siten, että kunkin vuoden autokanta toteuttaa päivitetyn suorite-ennusteen. Koska henkilöautojen suorite suorite-ennusteessa kasvaa, ja entuudestaan tiedetään, että autokohtaisten kilometrien määrä ei ole viime vuosina enää kasvanut, uusien autojen myynti ennusteessa kasvaa. Siten henkilöautojen myynnin oletetaan perusennusteessa kasvavan tasolle 150 000 uutta myytyä autoa/vuosi vuonna 2050. Vuosien 2020 ja 2021 automyynti on vähäisempää, vain noin 96 000 - 100 000 uutta autoa/vuosi, sillä koronapandemia on vaikuttanut vahvasti myös Suomen autokauppaan. Ennusteessa on mukana myös käytettynä maahantuotujen autojen määrä (45 000 henkilöautoa/ vuosi), jotka tulevat autokantaan uusmyynnin ulkopuolelta ja sijoittuvat autokantaan vuosimallinsa mukaisesti.

**Päivitetyn perusennusteen mukaan Suomessa olisi vuonna 2030 yhteensä noin 600 000 sähkökäyttöistä autoa (täyssähköautot, ladattavat hybridit ja vetyautot). Kaasukäyttöisiä henkilöautoja olisi hieman vajaat 25 000 kappaletta.**

Perusennusteen mukaisten sähköajoneuvomäärien arvioidaan yhdessä oletetun polttomoottoriautojen kulutuksen noin 10 % vähenemän kanssa vähentävän uusien henkilöautojen hiilidioksidipäästöjä noin 15 % vuoteen 2025 mennessä ja noin 38 % vuoteen 2030 mennessä. Näin ne täyttäisivät EU:ssa voimassa olevan CO2-raja-arvoasetuksen asettaman tavoitetason, 37,5 % päästövähenemä vuoteen 2030 mennessä, sekä myös välitavoitteen, joka on -15 % vuoteen 2025 mennessä. Oletuksena siis on, että Suomessa myydään ja ostetaan vähäpäästöisiä autoja – erityisesti sähköautoja – suhteellisesti ottaen saman verran kuin Euroopassa keskimäärin.

Ennusteessa on huomioitu autovalmistajien omat ilmoitukset siitä, millaisia autoja lähivuosina on tulossa markkinoille ja millaisiin teknologioihin tulevaisuudessa panostetaan. Perusennusteessa esimerkiksi kaasuautojen myynti pienenee vuodesta 2025 alkaen, koska Volkswagen on keväällä 2020 ilmoittanut, että se ei enää jatkossa satsaa kaasuautojen kehittämiseen, ja tällä hetkellä Suomeen ei tuoda muiden konsernien mallistossa mahdollisesti saatavilla olevia kaasuautoja.

Ennusteen pohjana on käytetty seuraavaa arviota myytävien autojen määristä ja eri teknologioiden myyntiosuuksista vuosina 2021-2030:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Henkilöautot** | | | | | | |
| **vuosi** | **bensiini** | **diesel** | **kaasu** | **PHEV(BE)** | **PHEV(DI)** | **sähkö** | **määrä** |
| 2020 | 66.1 % | 15.0 % | 2.2 % | 12.7 % | 0.3 % | 3.7 % | 96 417 |
| 2021 | 62.2 % | 13.0 % | 1.7 % | 15.0 % | 0.1 % | 8.0 % | 100 000 |
| 2022 | 59.0 % | 13.0 % | 1.9 % | 16.0 % | 0.1 % | 10.0 % | 115 000 |
| 2023 | 57.4 % | 13.0 % | 1.5 % | 17.0 % | 0.1 % | 11.0 % | 117 000 |
| 2024 | 55.1 % | 13.0 % | 1.3 % | 17.5 % | 0.1 % | 13.0 % | 120 000 |
| 2025 | 52.6 % | 13.0 % | 1.0 % | 18.0 % | 0.0 % | 15.4 % | 122 000 |
| 2026 | 49.3 % | 12.0 % | 0.7 % | 21.0 % | 0.0 % | 17.0 % | 125 000 |
| 2027 | 46.5 % | 12.0 % | 0.5 % | 21.0 % | 0.0 % | 20.0 % | 126 000 |
| 2028 | 43.9 % | 11.8 % | 0.3 % | 21.0 % | 0.0 % | 23.0 % | 127 000 |
| 2029 | 43.5 % | 10.9 % | 0.1 % | 20.5 % | 0.0 % | 25.0 % | 128 000 |
| 2030 | 43.3 % | 10.0 % | 0.0 % | 20.0 % | 0.0 % | 26.7 % | 129 000 |

**Liikennekäytössä olevien henkilöautojen lukumäärä vuosina 2020-2045 (kpl/a)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **2020** | **2025** | **2030** | **2035** | **2040** | **2045** |
| Henkilöautot, bensiini | 1 897 866 | 1 721 724 | 1 556 563 | 1 344 545 | 1 187 589 | 1 061 234 |
| Henkilöautot, FFV (E85) | 8 609 | 7 662 | 5 723 | 3 091 | 1 391 | 522 |
| Henkilöautot, diesel | 761 270 | 740 554 | 660 551 | 523 175 | 404 661 | 305 766 |
| Henkilöautot, kaasu | 13 271 | 24 552 | 23 971 | 17 235 | 10 420 | 5 227 |
| Henkilöautot, bensiini, (PHEV) | 42 634 | 168 355 | 329 604 | 442 140 | 475 523 | 439 021 |
| Henkilöautot, diesel, (PHEV) | 2 962 | 5 375 | 5 170 | 3 466 | 1 921 | 875 |
| Henkilöautot, sähkö (+vety) | 9 679 | 92 362 | 268 495 | 536 456 | 863 616 | 1 228 315 |
| **Henkilöautot, yhteensä** | **2 736 292** | **2 760 586** | **2 850 077** | **2 870 109** | **2 945 120** | **3 040 960** |

Pakettiautot:

Pakettiautoja on Suomessa liikenteessä noin 340 000 kappaletta, ja niissä oletetaan myynnin jatkuvan likimain nykytasolla (noin 15 000 kpl/vuosi) ja nousevan tasolle 16 000 kpl/vuosi vuodesta 2025 eteenpäin. Käytettyjen tuonnin oletusarvo on 1500 kpl/vuosi, mikä vastaa vuosien 2010-2015 keskiarvoa.

Myös uusille pakettiautoille on säädetty uusi CO2-päästöjen raja-arvoja alentava ohjelma vuosille 2021… 2030. Perusennusteen mukaisten sähköajoneuvomäärien arvioidaan yhdessä oletetun polttomoottoriautojen energiatehokkuuden paranemisen kanssa vähentävän uusien pakettiautojen hiilidioksidipäästöjä 15% vuoteen 2025 mennessä sekä 30% vuoteen 2030 mennessä, mikä täyttäisi EU-tavoitteet.

Perusennusteessa on käytetty seuraavaa arviota eri teknologioiden myyntiosuuksista vuosina 2020-2030:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Pakettiautot** | | | | | | |
| **vuosi** | **bensiini** | **diesel** | **kaasu** | **PHEV(BE)** | **PHEV(DI)** | **sähkö** | **määrä** |
| 2020 | 1.5 % | 96.7 % | 0.5 % | 0.3 % | 0.0 % | 1.0 % | 12 842 |
| 2021 | 0.8 % | 93.3 % | 0.1 % | 0.0 % | 2.0 % | 3.9 % | 15 000 |
| 2022 | 0.8 % | 89.2 % | 0.0 % | 0.0 % | 3.0 % | 7.0 % | 15 000 |
| 2023 | 0.8 % | 86.7 % | 0.0 % | 0.0 % | 4.0 % | 8.5 % | 15 000 |
| 2024 | 0.8 % | 82.7 % | 0.0 % | 0.0 % | 6.0 % | 10.5 % | 15 000 |
| 2025 | 0.8 % | 79.7 % | 0.0 % | 0.0 % | 7.0 % | 12.5 % | 16 000 |
| 2026 | 0.8 % | 77.7 % | 0.0 % | 0.0 % | 8.0 % | 13.5 % | 16 000 |
| 2027 | 0.8 % | 75.7 % | 0.0 % | 0.0 % | 8.5 % | 15.0 % | 16 000 |
| 2028 | 0.8 % | 73.2 % | 0.0 % | 0.0 % | 9.0 % | 17.0 % | 16 000 |
| 2029 | 0.8 % | 69.2 % | 0.0 % | 0.0 % | 10.0 % | 20.0 % | 16 000 |
| 2030 | 0.8 % | 66.3 % | 0.0 % | 0.0 % | 10.9 % | 22.0 % | 16 000 |

**Liikennekäytössä olevien pakettiautojen lukumäärä vuosina 2020-2045 (kpl/a)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **2020** | **2025** | **2030** | **2035** | **2040** | **2045** |
| Pakettiautot, bensiini | 9 506 | 5 353 | 3 993 | 3 737 | 3 906 | 4 191 |
| Pakettiautot, diesel | 327 265 | 306 698 | 284 937 | 260 356 | 235 351 | 207 986 |
| Pakettiautot, kaasu | 847 | 562 | 447 | 297 | 167 | 79 |
| Pakettiautot, bensiini (PHEV) | 81 | 83 | 71 | 51 | 31 | 15 |
| Pakettiautot, diesel (PHEV) | 18 | 3 400 | 10 816 | 20 071 | 29 630 | 37 918 |
| Pakettiautot, sähkö (+vety) | 416 | 6 977 | 20 978 | 39 753 | 59 412 | 76 682 |
| **Pakettiautot, yhteensä** | **338 133** | **323 072** | **321 241** | **324 265** | **328 496** | **326 873** |

Kuorma-autot:

Kuorma-autot jaetaan ALIISA-mallissa kevyempiin, perävaunuttomiin kuorma-autoihin (joita on noin 70 000 kpl) ja raskaampiin, perävaunullisiin eli ns. ajoneuvoyhdistelmiin (joita on nykytasolla noin 27 000 kpl).

Kevyempiä kuorma-autoja on myyty aikavälillä 2010…2019 vuosittain uusina keskimäärin noin 2500 kpl, ja perusennusteessa niiden myynnille on ennakoitu tasoksi 2880 kpl/a, mikä vastaa vuoden 2019 myyntilukuja. Käytettynä oletetaan tuotavan edelleen noin 1800 autoa, mikä on ollut keskimääräinen taso vuosina 2004…2019.

Raskaampia, perävaunua vetäviä kuorma-autoja on myyty aikavälillä 2000…2019 vuosittain uusina keskimäärin noin 1200 kpl, ja perusennusteessa niiden myynnille on ennakoitu tasoksi 1120 kpl/a, mikä vastaa vuoden 2019 myyntilukuja. Käytettynä oletetaan tuotavan edelleen 700 autoa, mikä on ollut keskimääräinen taso vuosina 2004…2019.

Perusennusteessa on arvioitu kuorma-autojen energiatehokkuuden kehittyvän aikavälillä 2021…2030 vain 18 %, vaikka EU:n autovalmistajia koskevan raja-arvolainsäädännön asettama velvoite on suurempi, 30 %. Tähän on perusteena se tosiasia, että valtaosa kuljetussuoritteesta (tonni-km/vuosi) Suomessa tehdään raskailla ajoneuvoyhdistelmillä, jotka eivät ainakaan tässä vaiheessa kuulu raskaan kaluston raja-arvoasetuksen soveltamisalaan. Vuonna 2018 jopa lähes 80 % kuljetussuoritteesta (pl. maa-ainesten kuljetukset) tehtiin autoilla, joiden suurin sallittu kokonaispaino oli 48 tonnia (Tilastokeskus), eli painavammilla kuin mikä on tyypillisesti suurin sallittu ajoneuvoyhdistelmä Keski-Euroopassa (42 tonnia). Siksi vain osan EU-ohjelman tuomasta paranemisesta on arvioitu toteutuvan sellaisissa autoissa, joita Suomessa käytetään.

Eri käyttövoimien osuuksien oletetaan kehittyvän vuoteen 2030 mennessä perävaunuttomissa kuorma-autoissa seuraavasti:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Kuorma-autot (ilman perävaunua)** | | | | | | |
| **vuosi** | **bensiini** | **diesel** | **kaasu** | **PHEV(BE)** | **PHEV(DI)** | **sähkö** | **määrä** |
| 2020 | 4 % | 94.1 % | 1.9 % | 0 % | 0 % | 0.1 % | 2 470 |
| 2021 | 3 % | 94.9 % | 1.6 % | 0 % | 0 % | 0.5 % | 2 880 |
| 2022 | 2 % | 95.0 % | 2.0 % | 0 % | 0 % | 1.0 % | 2 880 |
| 2023 | 1 % | 94.1 % | 2.4 % | 0 % | 0 % | 2.5 % | 2 880 |
| 2024 | 0 % | 94.4 % | 2.8 % | 0 % | 0 % | 2.9 % | 2 880 |
| 2025 | 0 % | 93.7 % | 3.1 % | 0 % | 0 % | 3.2 % | 2 880 |
| 2026 | 0 % | 92.9 % | 3.5 % | 0 % | 0 % | 3.6 % | 2 880 |
| 2027 | 0 % | 92.2 % | 3.9 % | 0 % | 0 % | 3.9 % | 2 880 |
| 2028 | 0 % | 91.5 % | 4.3 % | 0 % | 0 % | 4.3 % | 2 880 |
| 2029 | 0 % | 90.7 % | 4.6 % | 0 % | 0 % | 4.6 % | 2 880 |
| 2030 | 0 % | 90.0 % | 5.0 % | 0 % | 0 % | 5.0 % | 2 880 |

Eri käyttövoimien osuuksien oletetaan vuoteen 2030 mennessä kehittyvän perävaunua vetävissä kuorma-autoissa seuraavasti:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Kuorma-autot (perävaunua vetävät)** | | | | | | |
| **vuosi** | **bensiini** | **diesel** | **kaasu** | **PHEV(BE)** | **PHEV(DI)** | **sähkö** | **määrä** |
| 2020 | 0 % | 98.1 % | 1.9 % | 0 % | 0 % | 0.0 % | 960 |
| 2021 | 0 % | 96.8 % | 2.7 % | 0 % | 0 % | 0.5 % | 1 120 |
| 2022 | 0 % | 95.5 % | 3.5 % | 0 % | 0 % | 1.0 % | 1 120 |
| 2023 | 0 % | 94.2 % | 4.3 % | 0 % | 0 % | 1.5 % | 1 120 |
| 2024 | 0 % | 93.2 % | 5.1 % | 0 % | 0 % | 1.7 % | 1 120 |
| 2025 | 0 % | 92.1 % | 5.9 % | 0 % | 0 % | 1.9 % | 1 120 |
| 2026 | 0 % | 91.1 % | 6.8 % | 0 % | 0 % | 2.1 % | 1 120 |
| 2027 | 0 % | 90.1 % | 7.6 % | 0 % | 0 % | 2.4 % | 1 120 |
| 2028 | 0 % | 89.1 % | 8.4 % | 0 % | 0 % | 2.6 % | 1 120 |
| 2029 | 0 % | 88.0 % | 9.2 % | 0 % | 0 % | 2.8 % | 1 120 |
| 2030 | 0 % | 87.0 % | 10.0 % | 0 % | 0 % | 3.0 % | 1 120 |

**Liikennekäytössä olevien kuorma-autojen lukumäärä vuosina 2020-2045 (kpl/a)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **2020** | **2025** | **2030** | **2035** | **2040** | **2045** |
| Perävaunuttomat kuorma-autot, diesel | 69 191 | 71 199 | 72 580 | 74 552 | 75 266 | 74 659 |
| Perävaunuttomat kuorma-autot, kaasu | 105 | 445 | 1 036 | 1 878 | 2 789 | 3 705 |
| Perävaunuttomat kuorma-autot, PHEV | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Perävaunuttomat kuorma-autot, sähkö | 20 | 440 | 1 346 | 2 813 | 4 705 | 6 893 |
| **Perävaunuttomat kuorma-autot,**  **yhteensä** | **69 317** | **72 085** | **74 962** | **79 243** | **82 760** | **85 257** |
| Perävaunulliset kuorma-autot, diesel | 27 040 | 27 895 | 28 400 | 28 866 | 28 502 | 27 347 |
| Perävaunulliset kuorma-autot, kaasu | 38 | 279 | 739 | 1 597 | 2 825 | 4 334 |
| Perävaunulliset kuorma-autot, PHEV | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Perävaunulliset kuorma-autot, sähkö | 0 | 74 | 217 | 506 | 951 | 1 522 |
| **Perävaunulliset kuorma-autot,**  **yhteensä** | **27 077** | **28 248** | **29 356** | **30 969** | **32 277** | **33 202** |

Linja-autot:

Linja-autoja on tällä hetkellä ajoneuvorekisterissä noin runsaat 10 000 kpl, ja muutama harvaa poikkeusta lukuun ottamatta ne ovat dieselkäyttöisiä. Ne jakaantuvat kaupunkiliikenteen autoihin, joita on noin 2500 kpl, ja loput ovat ns. pitkän matkan liikennettä ajavia.

Linja-autojen myynnin on perusennusteessa jatkuvan tasolla 500 kpl/vuosi (uudet) ja 320 kpl/vuosi (käytettyjen tuonti). Molemmat luvut vastaavat edellisen vuosikymmenen keskiarvotasoja.

Linja-autojen uusien käyttövoimien eli kaasun ja sähkön yleistymisen on perusennusteessa oletettu pääasiassa tapahtuvan suurien kaupunkien ja kaupunkiseutujen joukkoliikenteessä käytettävien autojen kautta, koska niiden (tai niillä tehtävien kuljetuspalvelujen) hankintaa koskeva ns. Puhtaiden ajoneuvojen direktiivi ohjaa varsin voimakkaasti sähköön, vaikkakin biopolttoaineet (biokaasu tai uusiutuva diesel) hyväksytään myös.

Ko. direktiivin toimeenpanon vaikutuksesta Suomessa on Ramboll tehnyt selvityksen LVM:n toimeksiannosta, ja perusennusteessa käytettävät luvut sähkö- ja kaasulinja-autojen myynnille on arvioitu sen perusteella (Ramboll 2020). Sen mukaan kaasukäyttöisiä linja-autoja olisi käytössä noin 100 vuoteen 2025 mennessä ja vajaat 200 vuoteen 2030 mennessä. Vastaavasti sähkökäyttöisiä olisi 400 vuoteen 2025 mennessä ja yli 800 vuoteen 2030 mennessä.

Eri käyttövoimien osuuksien oletetaan kehittyvän vuoteen 2030 mennessä linja-autoissa seuraavasti:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Linja-autot** | | | | | | |
| **vuosi** | **bensiini** | **diesel** | **kaasu** | **PHEV(BE)** | **PHEV(DI)** | **sähkö** | **määrä** |
| 2020 | 0 % | 91.0 % | 1.0 % | 0 % | 0 % | 8.0 % | 284 |
| 2021 | 0 % | 88.0 % | 2.0 % | 0 % | 0 % | 10.0 % | 500 |
| 2022 | 0 % | 86.0 % | 3.0 % | 0 % | 0 % | 11.0 % | 500 |
| 2023 | 0 % | 85.0 % | 3.0 % | 0 % | 0 % | 12.0 % | 500 |
| 2024 | 0 % | 84.0 % | 3.0 % | 0 % | 0 % | 13.0 % | 500 |
| 2025 | 0 % | 83.0 % | 3.0 % | 0 % | 0 % | 14.0 % | 500 |
| 2026 | 0 % | 81.9 % | 3.5 % | 0 % | 0 % | 14.6 % | 500 |
| 2027 | 0 % | 81.3 % | 3.5 % | 0 % | 0 % | 15.3 % | 500 |
| 2028 | 0 % | 80.6 % | 3.5 % | 0 % | 0 % | 15.9 % | 500 |
| 2029 | 0 % | 80.0 % | 3.5 % | 0 % | 0 % | 16.5 % | 550 |
| 2030 | 0 % | 80.0 % | 4.0 % | 0 % | 0 % | 16.0 % | 550 |

**Liikennekäytössä olevien linja-autojen lukumäärä vuosina 2020-2045 (kpl/a)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **2020** | **2025** | **2030** | **2035** | **2040** | **2045** |
| Linja-autot, diesel | 9 922 | 10 965 | 11 669 | 12 025 | 11 958 | 11 478 |
| Linja-autot, kaasu | 49 | 113 | 195 | 286 | 363 | 417 |
| Linja-autot, sähkö | 85 | 394 | 823 | 1 381 | 2 046 | 2 729 |
| **Linja-autot, yhteensä** | **10 056** | **11 472** | **12 688** | **13 692** | **14 366** | **14 623** |

Muut liikennevälineet:

* MP+mopot on otettu ALIISA 2018 mallista, niihin ei kohdistu erityisiä toimenpiteitä.
* Vesi- ja rautatieliikenne: MEERI 2018 ja RAILI 2018 mukaan.
* Ilmaliikenne ei ole mukana tarkastelussa, koska se ei ole osa taakanjakosektoria.

Biopolttoaineet

Biopolttoaineiden (ml. biokaasu) ja sähkönkäytön laskentasäännön mukaan niiden käytönaikaiset hiilidioksidipäästöt liikenteessä ovat nolla. Biopolttoaineiden ja sähkön käyttö vaikuttaa siten liikenteessä täysimääräisesti CO2-päästöjä alentavasti.

Nestemäisten polttoaineiden toimittajille on Suomen lainsäädännössä asetettu vuoteen 2030 asti ulottuva velvoite, jonka mukaan toimittajan on toimitettava liikenteeseen biopolttoaineita 30 % kaikesta liikenteeseen myydystä polttoaineesta mainittuna vuonna. Polttoainetyypeille ei ole asetettu erikseen määriä, vaan polttoainetoimittaja voi itse päättää mihin polttoaineisiin se bio-osuudet seoittaa. Vuonna 2020 (ja sitä ennen) velvoite pitää sisällään ns. tuplalaskentamahdollisuuden, mikä tarkoittaa sitä, että esim. jätteistä tai ruuaksi kelpaamattomasta biomassasta valmistettu biopolttoaine voidaan laskea velvoitteeseen mukaan kaksinkertaisena. Esimerkiksi jos kaikki bio-osuus tehtäisiin jätteestä, riittäisi 6 %:n velvoitteen täyttymiseen 3 %:n todellinen osuus.

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennusteessa todellisen, päästöjä alentavan vaikutusmäärän arvioidaan vuonna 2020 olevan 13,5 %. Vuodesta 2021 eteenpäin bio-osuus noudattaa jakeluvelvoitelain asettamaa tavoiteuraa:

18,0 prosenttia vuonna 2021;

19,5 prosenttia vuonna 2022;

21,0 prosenttia vuonna 2023;

22,5 prosenttia vuonna 2024;

24,0 prosenttia vuonna 2025;

25,5 prosenttia vuonna 2026;

27,0 prosenttia vuonna 2027;

28,5 prosenttia vuonna 2028;

30,0 prosenttia vuonna 2029 ja sen jälkeen.

Perusennusteessa on oletettu, että bensiinilaaduista E10, jossa sallitaan maksimissaan 10 til-% etanolia, olisi yksinomaisesti käytössä vuodesta 2025, ja ns. suojalaadun (E5) jakelu olisi lopetettu kokonaan. Siten vuodesta 2025 eteenpäin bensiinissä voisi olla etanolia enintään 6,84 % energiasta, ja käytettävän etanolin määrä on laskettu tämän olettaman perusteella. Loppu biosekoitevelvoitteesta on arvioitu tehtävän uusiutuvan dieselin muodossa, jonka osuus dieselissä siten nousisi vähitellen yli 40 % tason, jotta vaadittu 30 % kokonaisvelvoite saavutettaisiin. Perusennusteessa vuonna 2029 bio-osuus dieselissä tulisi siten olla 43,3% (energiasta), mikä on likimain sama kuin tilavuusosuus, koska fossiilisen ja biodieselin keskimääräiset energiatiheydet ovat samaa suuruusluokkaa.

Biokaasu sisällytettiin kesällä 2021 jakeluvelvoitteeseen, mutta koska perusennuste pitää sisällään vain ne ohjauskeinot, joista on sovittu ennen 1.1.2020, biokaasun sisällyttäminen ei ole mukana perusennusteessa. ALIISA-mallilla on kuitenkin mahdollista laskea biokaasun määrät eri suuruisilla biokaasun osuuksilla.

Kaikkien uusiutuvien polttoaineiden yhteenlaskettu määrä (sekä nestemäiset uusiutuvat polttoaineet että biokaasu) kehittyy perusennusteessa seuraavasti:

18,93 % prosenttia vuonna 2021;

20,68 % prosenttia vuonna 2022;

22,43 % prosenttia vuonna 2023;

24,03 % prosenttia vuonna 2024;

25,56 % prosenttia vuonna 2025;

27,28 % prosenttia vuonna 2026;

28,90 % prosenttia vuonna 2027;

29,44 % prosenttia vuonna 2028;

31,19 % prosenttia vuonna 2029 ja

31,21 % prosenttia vuonna 2030.

Perusennusteessa ei ole huomioitu sitä, että jos jakeluvelvoitetta ei nosteta biokaasun käyttöä vastaavalla määrällä biokaasun velvoitteeseen sisällyttämisen jälkeen, liikenteen kasvihuonekaasupäästöt tulevat politiikkaskenaariossa *kasvamaan* biokaasun osuuden verran. Tämä johtuu siitä, että ilman velvoitetason nostamista biokaasu ei jatkossa korvaa fossiilisia polttoaineita (kuten perusennusteessa), vaan velvoitteessa jo olleita uusiutuvia polttoaineita (jolloin perusennusteessa oleva, biokaasulla saavutettava päästövähenemä menetetään).

1. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 57/2018 [↑](#footnote-ref-1)