

Sammendrag

Kjøretøyenes demografi

TØI rapport 1888/2022, rev. 1

Forfatter: Lasse Fridstrøm

Oslo 2022 58 sider

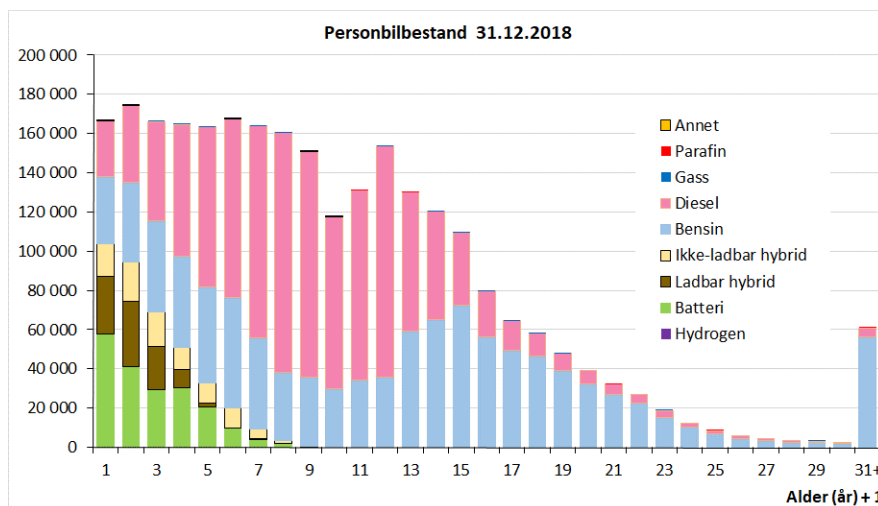
Demografenes verktøykasse kan med fordel anvendes på bestanden av kjøretøy. Vi viser hvordan en kan tegne alderspyramider og overlevelseskurver, beregne forventet levealder eller framskrive trafikkarbeid, energiforbruk, utslipp til luft og antall biler som vrakes eller avregistreres. Levetiden for bensindrevne personbiler i Norge beregnes til 16–17 år, mens de dieseldrevne i gjennomsnitt lever i 17–18 år. Varebilene lever i anslagsvis 14–15 år på norske skilt, lastebilene i 12–15 år og trekkbilene for semitrailer i 6 til 9 år. Bussene lever i 9 til 12 år. Lengst lever de dieseldrevne bobilene, med over 30 år. NO_x-utslippet i vei-trafikken har sunket med 53 prosent fra 1990 til 2020 og beregnes i 2040 å nå et nivå som tilsvarer bare 4 prosent av utslippet i 1990. Utslippet av de minste og mest helse-skadelige partiklene i avgassen (PM_{2,5}) har sunket med 73 prosent fra 1990 til 2020.

Alderspyramider

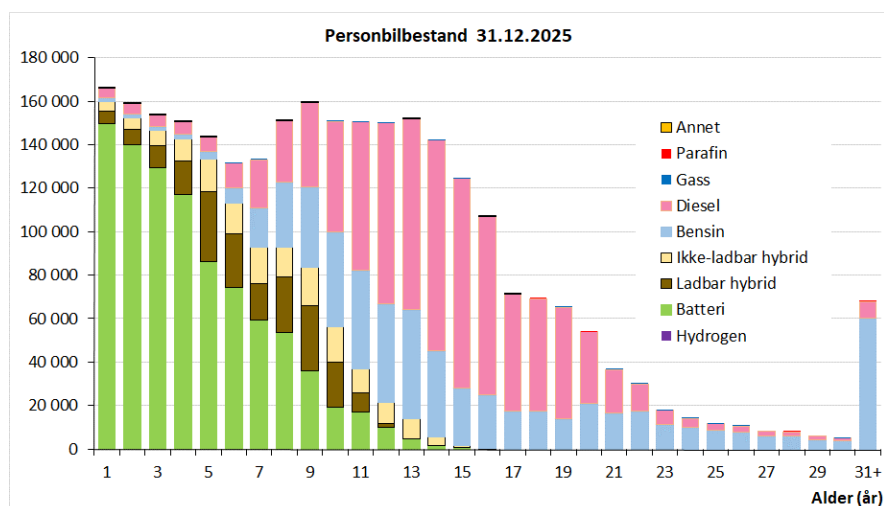
Befolkningslærens metodearsenal kan med fordel anvendes på andre populasjoner enn de menneskelige. Ikke minst gjelder dette populasjonen av motorkjøretøy, dvs. kjøretøyparken. På samme måte som befolkningen påvirkes av fødsler, dødsfall, innvandring og utvandring, bestemmes *beholdningen* av kjøretøy av de fire *strømmene* nyregistrering, vraking, bruktimport og brukteksport.

I figur S.1 og S.2 vises liggende alderspyramider for norskregistrerte personbiler ved årsslutt 2018 og framskrevet til 2025. Mens menneskene gjerne grupperes etter kjønn, bruker vi framdriftsteknologien (drivlinjen) som det primære inndelingskriterium for kjøretøy, i tillegg til alderen.

Søkket i 2018-pyramiden ved ni års alder skyldes den globale finanskrisen, som sterkt begrenset nyregistreringene i 2009. Alderspyramiden bærer avtrykk fra vår nære historie.



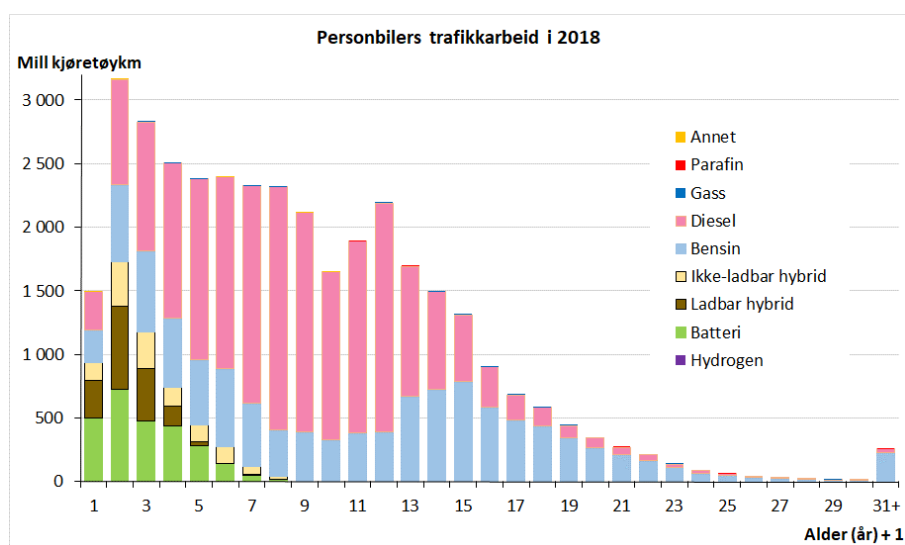
Figur S.1: Norskregistrerte personbiler, etter alder og drivlinje, per 31.12.2018.



Figur S.2: Norskeregistrerte personbiler, etter alder og drivlinje, framskrevet per 31.12.2025.

Alderspyramidene illustrerer hvordan de alternative drivlinjene – batteri- og hybridbiler – er i ferd med å arbeide seg inn i personbilparken.

Ved å multiplisere den årlige kjørelengden med bilbestanden i hver vekt-, drivlinje- og aldersklasse får vi fram trafikkarbeidet, dvs. antall kjøretøykilometer. Figur S.3 viser tall beregnet for år 2018, og figur S.4 for år 2025.



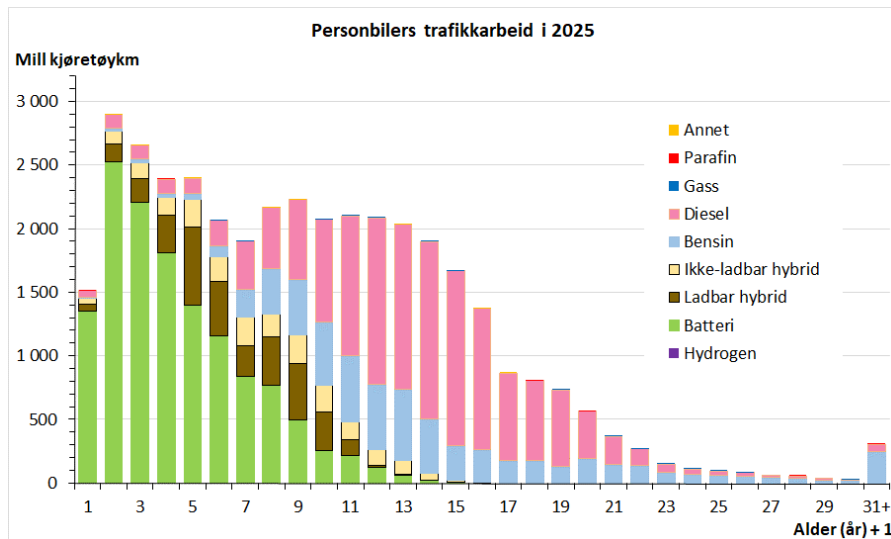
Figur S.3: Personbilers trafikkarbeid i 2018, etter alder og drivlinje.

Elbilene utgjorde i 2018 5,7 prosent av alle personbiler. Men de tilbakela 7,4 prosent av alle personbilkilometerne. Siden elbilene gjennomgående er yngre enn bensin- og dieselbilene, og siden nye biler kjøres mest, får vi på sett og vis en ekstra klima- og miljøgevinst, ved at en større del av trafikken enn av bilparken er utslippsfri.

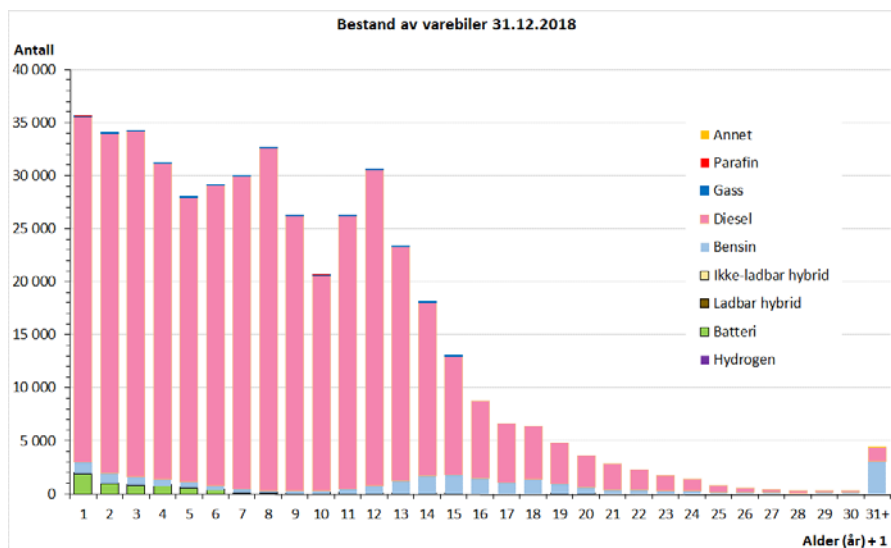
Enda tydeligere blir det om vi går fram til år 2025. Mens elbilene dette året beregnes å utgjøre ca. 32 prosent av bestanden, vil de representere nær 35 prosent av trafikkarbeidet.

En kan også legge merke til at veteranbilenes rolle er langt mer beskjeden når en teller opp trafikkarbeidet (figur S.3) enn når en ser på bilbestanden (figur S.1).

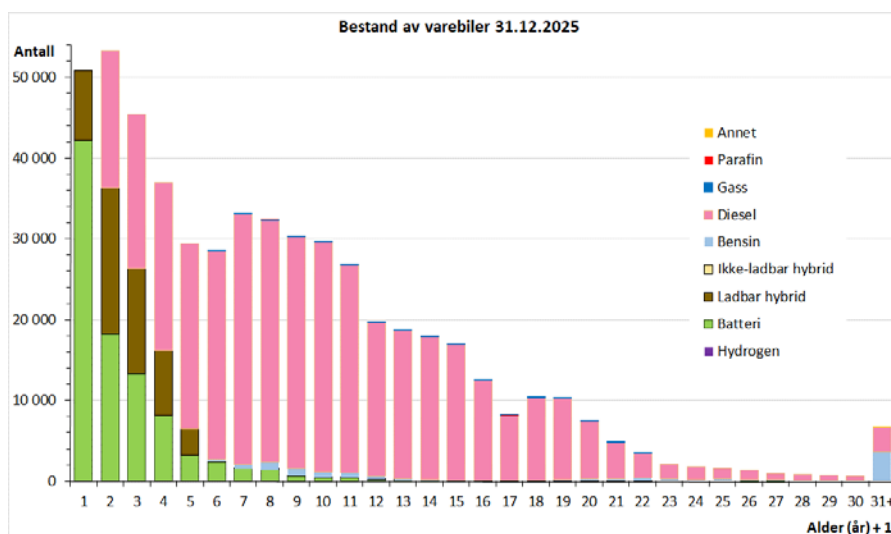
I figur S.5 til S.8 vises tilsvarende alderspyramider for bestanden av varebiler og tunge godsbiler, dvs. lastebiler og trekkbiler for semitrailere.



Figur S.4: Personbilers trafikkarbeid i 2025, etter alder og drivlinje.



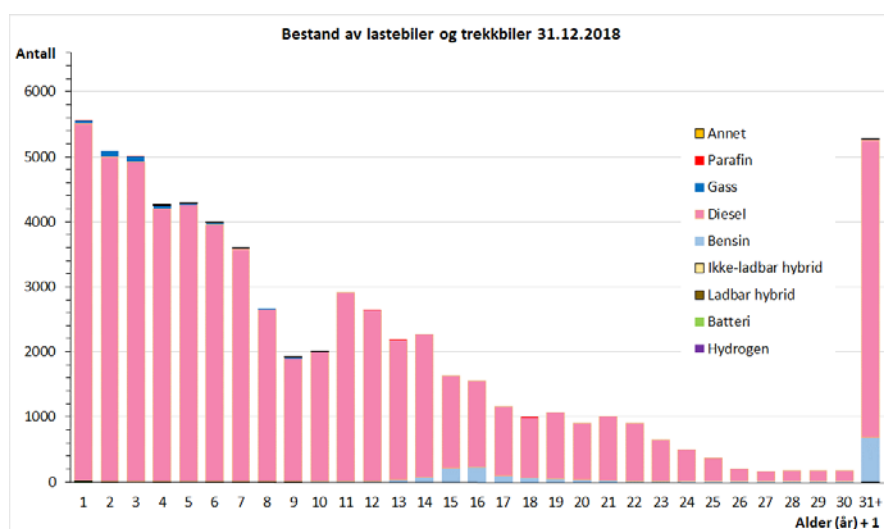
Figur S.5: Norskregistrerte varebiler, etter alder og drivlinje, per 31.12.2018.



Figur S.6: Norskregistrerte varebiler, etter alder og drivlinje, framskrevet per 31.12.2025.

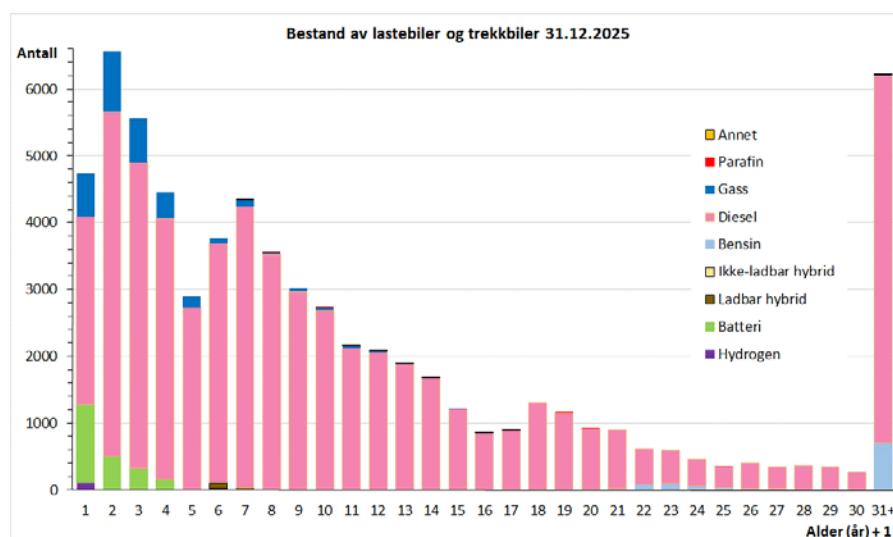
Alderspyramiden for varebiler i 2025 (figur S.6) er resultat av en framskriving, der batteri- og hybridelektriske varebiler er beregnet å utkonkurrere dieseldrift innen 2025. Drøyt 80 prosent av de nye varebilene i 2025 er i dette scenariet utslippsfrie, i tråd med målene nedfelt i Nasjonal transportplan 2022–2033.

De tunge er unge. Alderspyramiden for tunge godsbiler (figur S.7) smalner raskt av når vi beveger oss oppover aldersaksen. Det har sammenheng med høy utskiftingstakt blant trekkbilene. Søkket i alderspyramiden på grunn av finanskrisen strekker seg her over to år – 2009 og 2010.



Figur S.7: Norskeregistrerte lastebiler og trekkbiler, etter alder og drivlinje, per 31.12.2018.

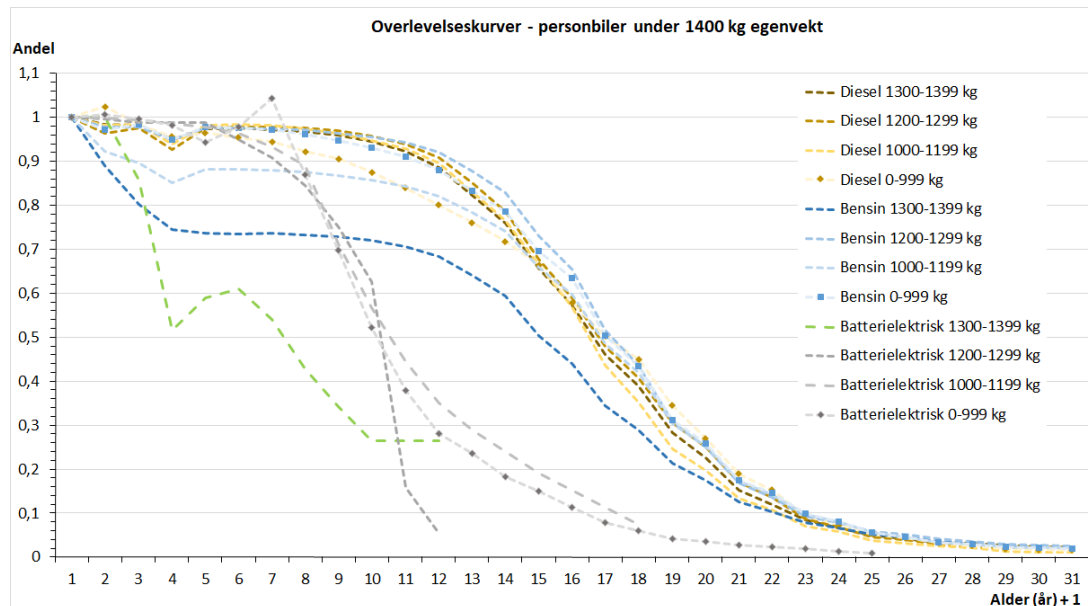
Figur S.8 viser resultatet av samme framskriving per 2025 som lå bak figur S.6. Bestanden av tunge godsbiler omstilles bare langsomt til utslippsfri drift. Men biogass og batteri vil i 2025 ha begynt å gjøre seg gjeldende i markedet.



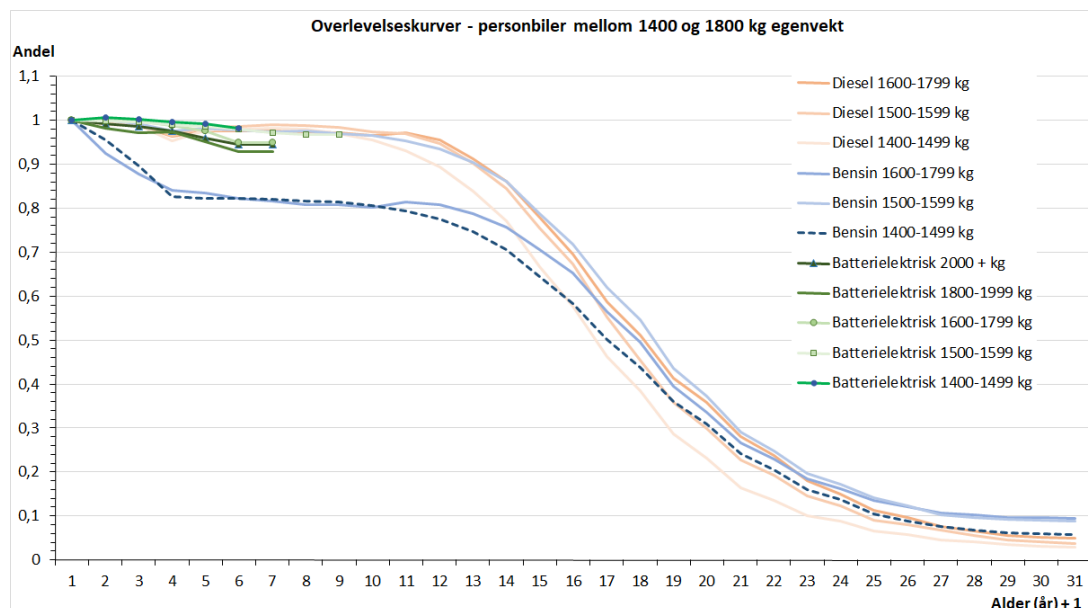
Figur S.8: Norskeregistrerte lastebiler og trekkbiler, etter alder og drivlinje, framskrevet per 31.12.2025.

Overlevelseskurver

Figur S.9 til S.11 viser overlevelseskurver for personbiler på norske skilt.



Figur S.9: Overlevelseskurver for norskregistrerte små personbiler, etter drivlinje og egenvekt.



Figur S.10: Overlevelseskurver for norskregistrerte mellomstore personbiler, etter drivlinje og egenvekt.

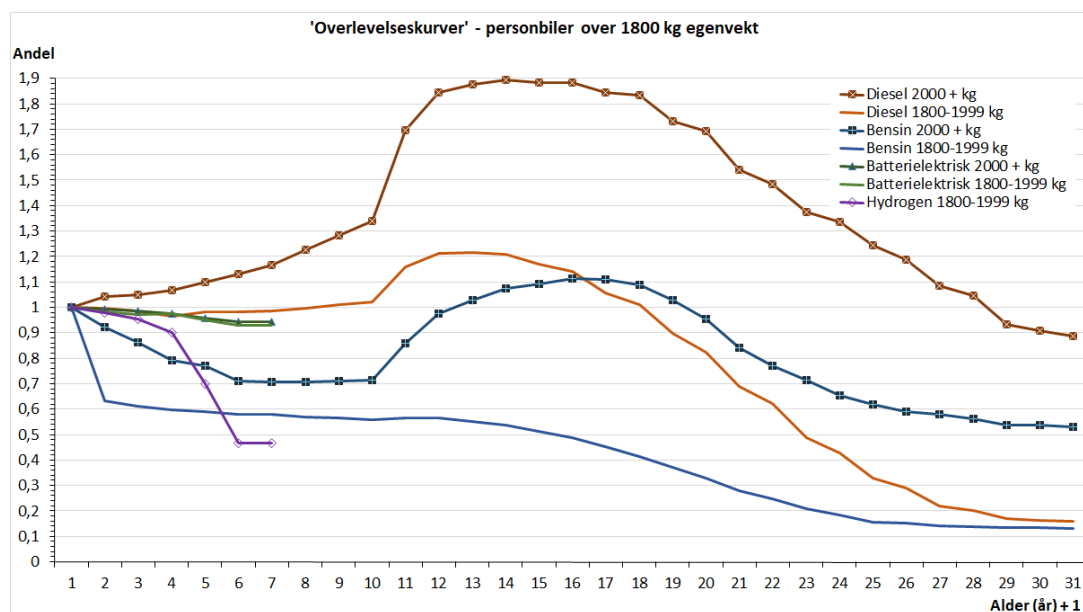
Vi ser av figur S.9 at omtrent halvparten av diesebilene under 1400 kg overlever til de fyller 16 år. Det samme gjelder bensinbiler under 1300 kg. De letteste elbilene ser per 2018 ut til å leve atskillig kortere enn eksosbilene. Etter 7 til 10 år er halvparten borte.

De tyngre personbilene varer som hovedregel noe lenger enn de lettere modellene. Det tar 16 til 18 år før et årskull av bensin- og dieserbiler mellom 1400 og 1800 kg er halvert (figur S.10).

‘Overlevelsen’ kan i enkelte tilfeller være større enn 100 prosent. Årskullet kan vokse på grunn av bruktbilimport. Ett eksempel, vist i figur S.9, gjelder elbiler lettere enn 1000 kg, som ved 6 års alder ser ut til å være flere enn de var i 5-årsalderen.

Et særlig bemerkelsesverdig tilfelle av årskull som legger på seg, gjelder personbiler over 1800 kg (figur S.11). Dieselmotorer tyngre enn to tonn blir det stadig flere av opp til 12–13 års alder.

Inntil 9 års alder er dette etter alt å dømme et resultat av bruktbilimport. Bruktimporterte personbiler nyter godt av et ‘bruksfradrag’ i engangsavgiften. Fram til 30.6.2020 var fradraget 47 prosent for fem år gamle biler og 76 prosent for ni år gamle. Siden er fradraget økt, til 50 prosent ved fylte fem år og 82 prosent ved ni års alder.



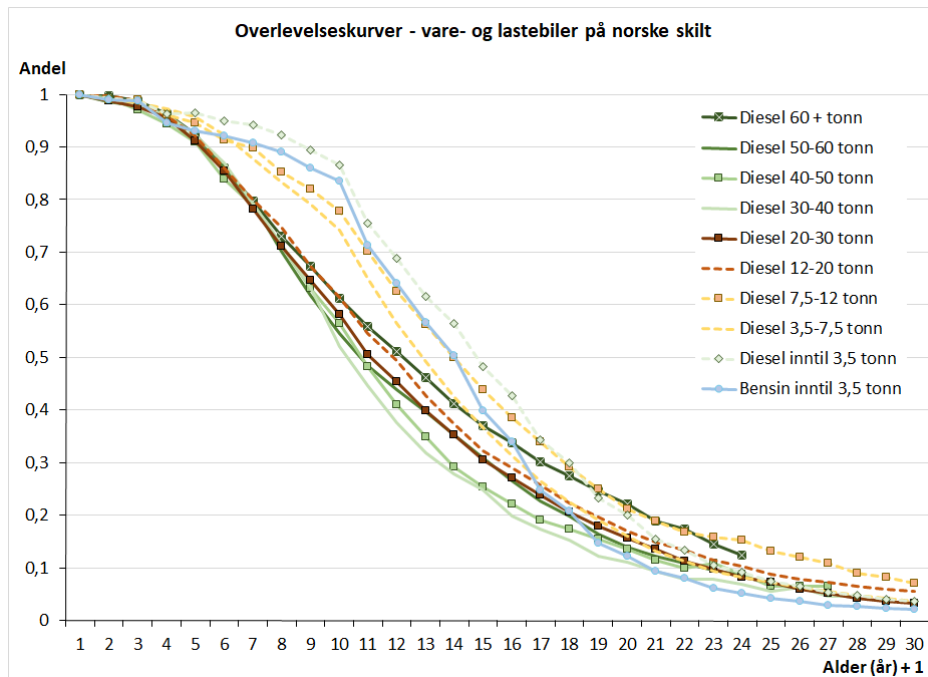
Figur S.11: Kumulative overgangsrater for norskregistrerte store personbiler, etter drivlinje og egenvekt.

Varebiler som er førstegangsregistrert før 29.4.2013, kan ved 10 års alder ombygges til personbiler, uten at det påløper ny engangsavgift. Slik ombygging er ikke helt uvanlig og medfører at årskullet av store personbiler gjerne vokser kraftig fra 9 til 10 års alder. Ved 10 års alder gjør kurvene vist i figur S.11 således et hopp.

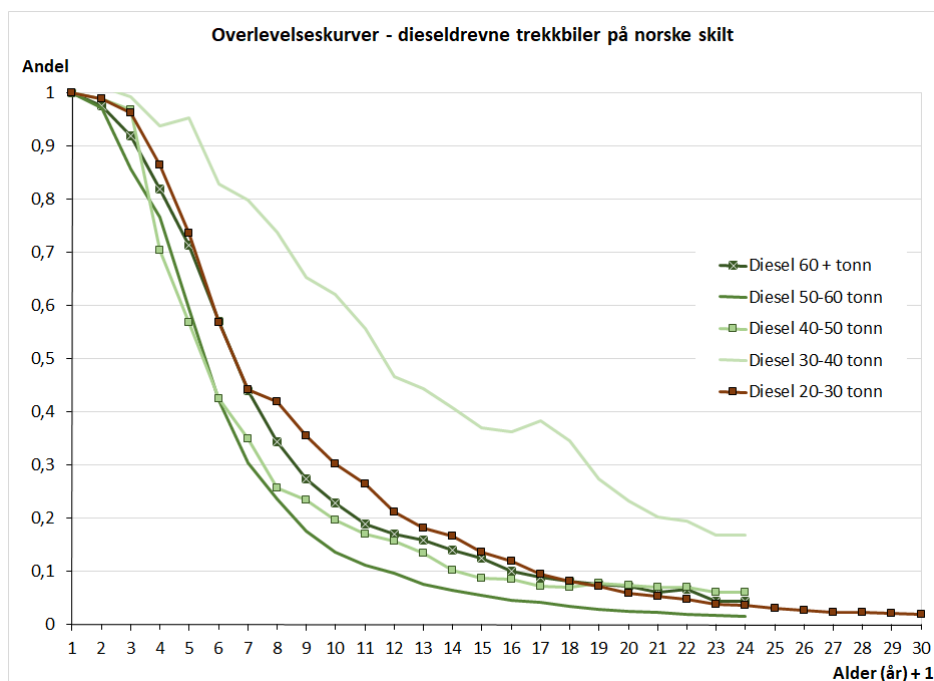
I gjennomsnitt for hvert år fra 2011 til 2018 ble det nesten 1400 flere dieselmotorer over 1800 kg i det bilene fylte 10 år. Til sammenlikning bestod ett årskull dieselmotorer i denne vekt-klassen i perioden 2011–2018 av rundt 6000 kjøretøy da bilene var nye.

Samtidig med at de store personbilene blir flere, blir varebilene færre. Avregistreringene ved 10 års alder er omtrent dobbelt så mange som en ville ha ved ‘naturlig avgang’. Figur S.12 og S.13 viser overlevelseskurver for varebiler og tunge godsbiler.

Overlevelseskurvene for trekkbiler (figur S.13) er stort sett atskillig brattere enn for lastebiler og varebiler (figur S.12). Halvparten av trekkbilene er avregistrert innen det er gått 5–6 år. Lastebilkullene blir halvert i løpet av 10 til 13 år, mens det for varebilene, dvs. godsbiler med mindre enn 3,5 tonn totalvekt, går 13–14 år innen årskullet er halvert.



Figur S.12: Overlevelseskurver for norske varebiler og lastebiler, etter drivstoff og høyeste tillatte vognvekt.



Figur S.13: Overlevelseskurver for norske trekkbiler for semitrailer, etter høyeste tillatte vognvekt.

Levetid

Norske bensindrevne personbiler lever i anslagsvis 16–17 år i gjennomsnitt, diesebilene i 17–18 år. Levetiden kan være noe overvurdert, da anslaget er påvirket av bruktbilimport og ombygging, som innebærer en kunstig oppblåsing av antallet eldre kjøretøy av et bestemt årskull.

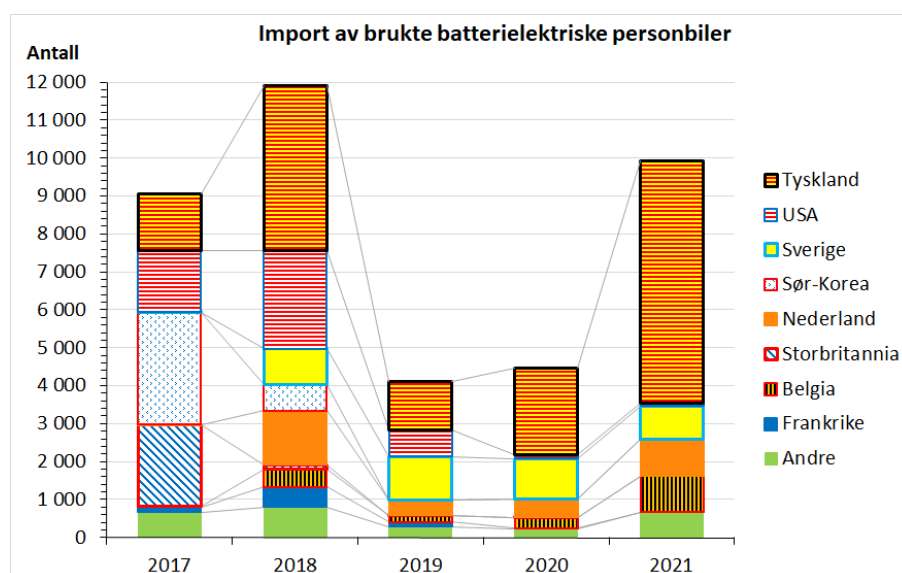
Varebilene har en beregnet levetid på 14–15 år. Men uten ombyggingen til personbiler ville levetiden ha vært høyere.

De tunge lastebilene lever i 12–15 år på norske skilt. Siden noen av dem selges til utlandet en stund før de utranteres, er den reelle levetiden trolig høyere. For trekkbilenes del er brukteeksporten vesentlig mer omfattende. Disse kjøretøyene lever stort sett i bare 6 til 9 år på norske skilt.

Dieseldrevne busser har en levetid i Norge på 9 til 12 år, avhengig av størrelse. Lengst levetid av alle motorkjøretøy har de dieseldrevne bobilene, med anslagvis 31 år.

Import og eksport av brukte elektriske kjøretøy

Siden 2017 er det ifølge utenrikshandelsstatistikken importert over 42 tusen brukte elbiler til Norge. Den største andelen kommer fra Tyskland. Andre viktige eksportland er USA, Sverige og Sør-Korea (figur S.14).



Figur S.14: Årlig import av brukte batterielektriske personbiler 2017–2021, etter eksportland.

Importen av brukte elbiler er etter alt å dømme påvirket av at mange land, til forskjell fra Norge, subsidierer elbiler gjennom kontanttilskudd. Alle de nevnte landene har i perioder hatt nokså rause tilskuddsordninger. I Sverige har en siden 1. juli 2018 praktisert et bonus-malus-system for nye personbiler, som i 2021 innebar at kjøpere av nye elbiler etter seks måneder fikk utbetalt en bonus på 60 000 svenske kroner. I Tyskland utgjør [miljøbonusen](#) ("Umweltbonus") i skrivende stund (april 2022) € 9000 per bil.

Subsidiene gir opphav til en forretningsmulighet. En smart næringsdrivende kjøper et kjøretøy, innkasserer tilskuddet og selger bilen ved første anledning til en kjøper i et land uten subsidier, der markedsprisen er høyere. Et slikt land er Norge.

Om vi antar at førstegangskjøperne av elbiler som er brukteimportert fra Tyskland, har mottatt tilskudd på i gjennomsnitt kr 80 000 per bil, utgjør dette 1,26 milliarder kroner i løpet av de fem årene 2017–2021. Om vi på samme vis forutsetter at svenske elbiler er subsidiert med 50 000 norske kroner per bil, blir beløpet ca. 200 millioner kroner siden bonus-malus-systemet ble innført i 2018. Slik har tyske og svenske skattebetalere bidratt til å elektrifisere den norske *personbil*parken.

Siden august 2019 har også Norge hatt sin subsidieordning – riktignok ikke for personbiler, men for varebiler og tunge godsbiler. I 2020 og 2021 kunne kjøpere av batterielektrisk varebil med mer enn 80 kW motorytelse få støtte fra Enova med inntil kr 50 000. Men støtten er betinget av at varebilen beholder norske skilt i minst tre år. Tidligst i 2023 vil det kunne bli lønnsomt å eksportere subsidierte utslippsfrie varebiler fra Norge.

Årlig kjørelengde

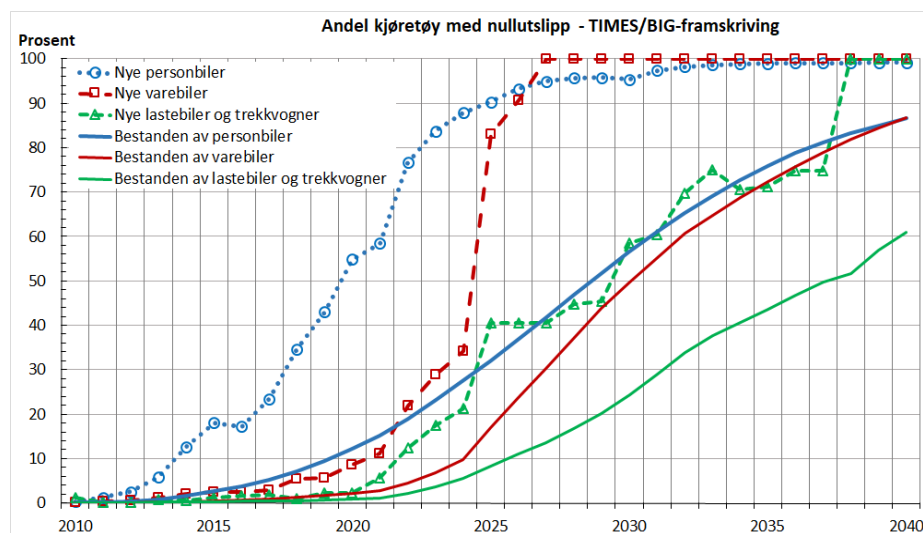
Nye biler brukes mest. Dette gjelder for alle typer kjøretøy.

En mellomstor personbil går 17 000 til 23 000 km i året, når den er ny. Diesebilene kjører noe lenger enn elbilene og bensinbilene. Ved fylte 15 års alder går personbilene 11 000 til 15 000 km per år. Hvis og når personbilene har nådd 30 års alder, er den årlige kjørelengden sunket til 3000 til 6000 km.

Varebilene går ca. 20 000 km i året når de er nye og omtrent halvparten så langt ved 15 års alder. De tyngste lastebilene tilbakelegger ca. 65 000 km i gjennomsnitt når de er nye, men bare ca. 16 000 km ved 15 års alder. Enda brattere synker kjørelengden blant trekkbilene for semitrailer – fra ca. 100 000 km per år i starten til ca. 18 000 km etter 15 år.

Utslipp til luft

Stadig flere norske kjøretøy avgir intet utslipp i trafikken. Figur S.15 viser andelen nullutslipp blant nye kjøretøy så vel som i bestanden, i henhold samme framskrivning som ligger til grunn for figur S.6 og S.8. Som utslippsfrie drivlinjer regner vi biogass, batteri og brenselceller for hydrogen.

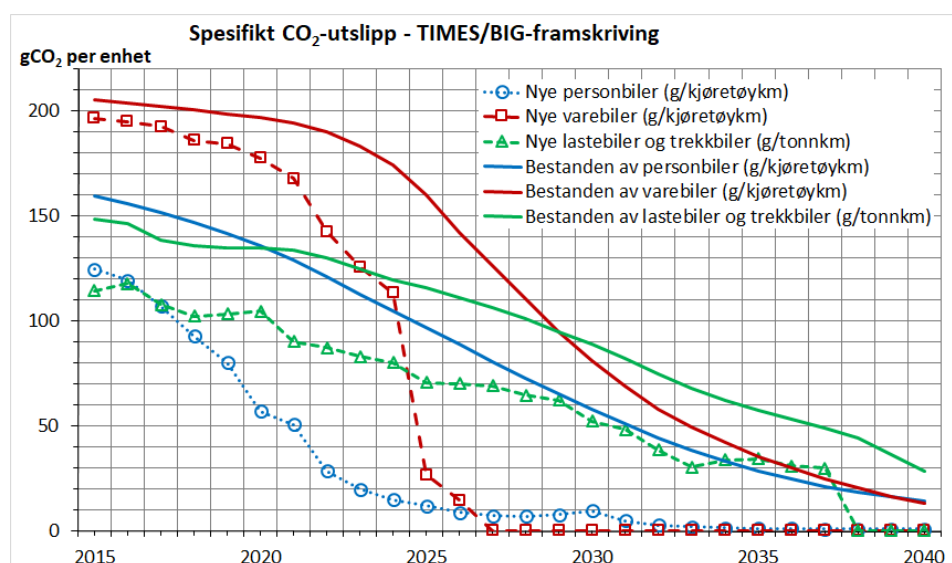


Figur S.15: Kjøretøy med nullutslipp som andel av nye og eksisterende personbiler, varebiler eller lastebiler/trekkbiler 2010–2040. Prosent.

Diagrammet viser forsinkelsen mellom nye kjøretøy (stiplede linjer) og bestanden (heltrukne linjer). Fra det tidspunkt da de utslippsfrie kjøretøyene står for halvparten av alle nye personbiler, til de utgjør halvparten av bestanden, tar det anslagsvis 9 år. For varebiler er den tilsvarende ledetiden beregnet til 6 år, og for tunge godsbiler 8 år.

Ledetiden har sammenheng med hvor lang tid det tar å skifte ut kjøretøyparken, noe som i sin tur er bestemt av hvor lenge bilene beholder norske skilt. Ledetiden er dessuten påvirket av hvor raskt den nye teknologien innføres i nye kjøretøy, og av hvor stort innslag av ny teknologi som tilstrebes. Dersom målet er 90 prosent utslippsfrie kjøretøy i bestanden, blir ledetiden 15 år eller mer.

I figur S.16 presenteres tilsvarende kurver for det gjennomsnittlige CO₂-utslippet per kjøretøykilometer eller tonnkilometer. Ledetiden på nivået 50 gram CO₂ per kjøretøykilometer (gCO₂/km) kan avleses som 10 år for personbiler og 9 år for varebiler. For de tunge godsbilene er ledetiden beregnet til ca. 7 år, avlest på nivået 50 gram CO₂ per tonnkilometer. Denne relativt korte ledetiden har sammenheng med den nokså raske utskiftingen av trekkbiler for semitrailer (figur S.13).



Figur S.16: Observert og framskrevet gjennomsnittlig spesifikt CO₂-utslipp fra nye og eksisterende kjøretøy 2015–2040. Gram CO₂ per kjøretøykm eller tonnkm, for fratrekke for biodrivstoff.

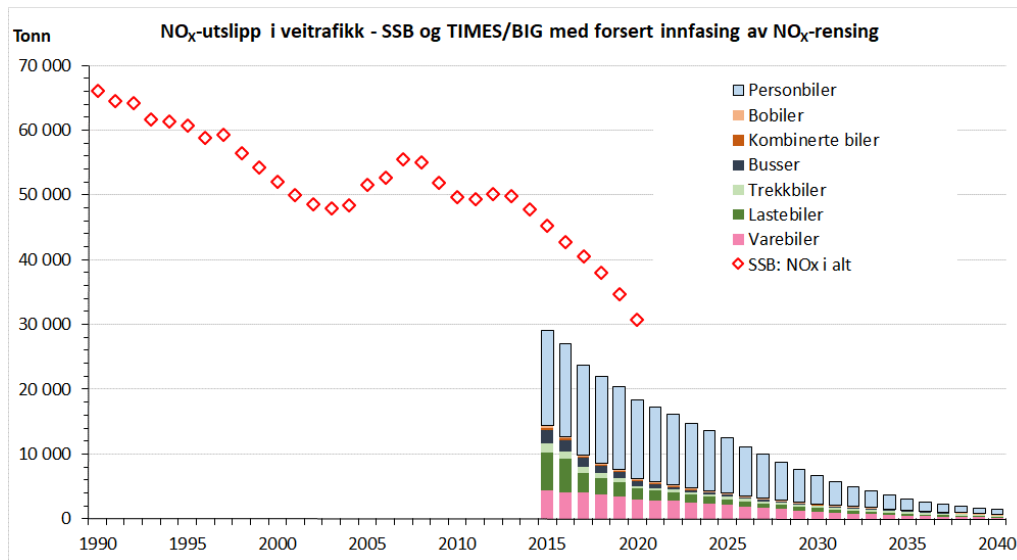
Lokalt forurensende utslipp

NO_x-utslippet i veitrafikken sank med 53 prosent fra 1990 til 2020. Fra 2015 til 2020 er reduksjonen 32 prosent, ifølge offisiell statistikk. Framskrivninger viser at utslippene vil fortsette å synke bratt fram mot 2040 (figur S.17). De beregnes å gå ned med hele 92 prosent mellom 2020 og 2040, til et nivå som tilsvarer bare 4 prosent av utslippet i 1990.

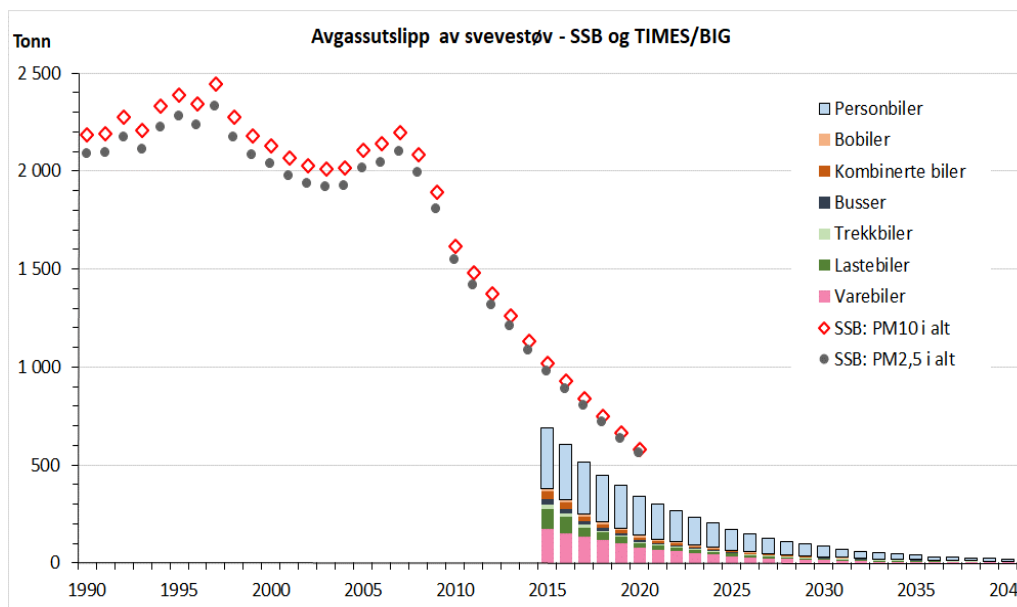
De helseskadelige, ørsmå forbrenningspartiklene i avgassen (PM_{2,5}) forsvinner enda raskere. Fra 1990 til 2020 er reduksjonen i utslippet av avgasspartikler ifølge SSB ikke mindre enn 73 prosent, hva enten en teller opp alle partikler mindre enn 10 tusendels millimeter (PM₁₀) eller bare undergruppen PM_{2,5}. Som det framgår av figur S.18, er nesten alt svevestøvet i avgassen av den minste og mest helseskadelige sorten (PM_{2,5}).

Nye 94 prosents fall i utslippet av avgasspartikler ventes fra 2020 til 2040, til et nivå som utgjør mindre enn 2 prosent av utslippet for 30 år siden.

Miljøforbedringen skyldes dels at stadig flere personbiler blir utslippsfrie, men aller mest at EU-reguleringene gjennom mange år har stilt stadig strengere krav til de nye tunge kjøretøyenes miljøegenskaper.



Figur S.17: NO_x-utslipp i veitrafikken 1990–2040, med forsert innfasing av NO_x-rensing i dieseldrevne personbiler fram til 2024.



Figur S.18: Avgassutslipp av PM₁₀ og PM_{2,5} i veitrafikken 1990–2040.

Svevestøvet ved slitasje på veidekke og bildekk er ikke omfattet av våre beregninger. Dette svevestøvet blir det ikke mindre av selv om forbrenningsmotorene blir renere eller erstattes av elmotorer.

Svevestøvet ved slitasje på bremsbånd er heller ikke inkludert i tallene. Siden elbilene fortrinnsvis bremses med motoren, kan en forvente en gradvis lavere forekomst av slikt svevestøv.

Datatilgang

Datagrunnlaget for vår 'demografiske' analyse av kjøretøyparken er motorvognregistrets bestandstall. Ved å sammenholde bestandstallene for ulike år kan en følge de enkelte årskull

(kohorter) av kjøretøy og beregne tilgangs- og avgangsrater for de ulike kjøretøysegment. Basert på disse tallene kan en i neste omgang beregne overlevelseskurver og forventet levetid.

Denne beregningen forutsetter imidlertid at en kan trekke bestandstall ut av motorvognregistret, ikke bare per dags dato eller for siste år, men for mange år bakover i tid. Vi har brukt bestandstall for hvert år fra og med 2010 til og med 2018.

Etter omleggingen av datasystemet synes det ikke lenger mulig å trekke pålitelige tilbakegående bestandstall ut av registret. Etter det TØI har brakt i erfaring, er problemet at ikke alle avregistrerte kjøretøy blir behandlet som avregistrerte.

Det innebærer at overlevelsesratene ikke kan oppdateres. En er henvist til å klare seg med rater beregnet på grunnlag av årene fram til 2018. Særlig uheldig er dette for elbilsegmentet, der en i de fleste vektclasser ikke har 'overlevelsesrater' for mer enn de første 5–6 leveårene. Til alt overmål er disse ratene forstyrret av bruktbilimport, som innebærer at overlevelsen overvurderes.