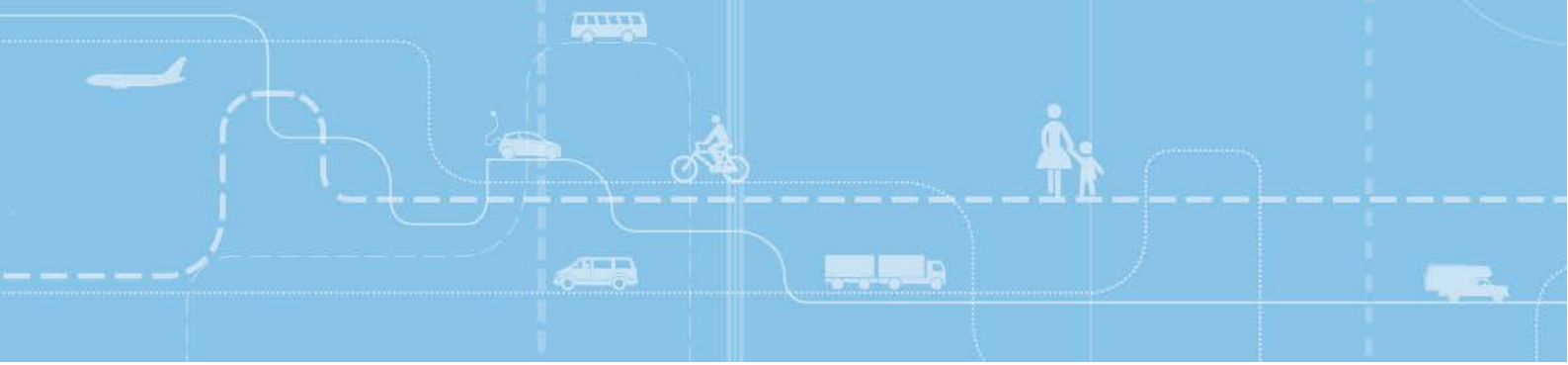


TØI rapport 1292/2013

Lasse Fridstrøm  
Vegard Østli  
Kjell Werner Johansen

**tøi** Transportøkonomisk institutt  
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

# Vrakpant som klimatiltak





# Vrakpant som klimaatiltak

Lasse Fridstrøm

Vegard Østli

Kjell Werner Johansen

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

ISSN 0808-1190

ISBN 978-82-480-1483-6 Elektronisk versjon

Oslo, desember 2013

---

**Tittel:** Vrakpant som klimatiltak

**Title:** Car scrappage premium – a GHG abatement measure?

**Forfattere:** Lasse Fridstrøm  
Vegard Østli  
Kjell Werner Johansen

**Author(s):** Lasse Fridstrøm  
Vegard Østli  
Kjell Werner Johansen

**Dato:** 12.2013

**Date:** 12.2013

**TØI rapport:** 1292/2013

**TØI report:** 1292/2013

**Sider** 40

**Pages** 40

**ISBN Elektronisk:** 978-82-480-1483-6

**ISBN Electronic:** 978-82-480-1483-6

**ISSN** 0808-1190

**ISSN** 0808-1190

**Finansieringskilde:** Miljøverndepartementet

**Financed by:** Ministry of the Environment

**Prosjekt:** 3979 - Vrakpant

**Project:** 3979 - Vrakpant

**Prosjektleder:** Lasse Fridstrøm

**Project manager:** Lasse Fridstrøm

**Kvalitetsansvarlig:** Anne Madslie

**Quality manager:** Anne Madslie

**Emneord:** Klimagass  
Modell  
Vrakpant

**Key words:** Car fleet renewal  
Greenhouse gas emissions  
Scrappage premium

**Sammendrag:**

Ved hjelp av regnearkmodellen BIG (Bilgenerasjonsmodell) studeres virkningene av å innføre en midlertidig vrakpremie for biler, med særlig vekt på å anslå endringene i utslippet av karbondioksid. Modellen framskriver personbilbestanden, inndelt i 22 segment og 31 årsklasser, ett år av gangen, i dette tilfellet til 2030. Endringene i utslipp knyttet til bruken av biler sammenstilles med endringer i produksjonsutslippet, som følger av at vrakpremie fører til økt nybilsalg.

**Summary:**

This report studies the possible impact of a temporary car scrappage premium as implemented in Norway 2015. Of particular interest is the life-cycle effect on greenhouse gas emissions. The analysis is done by means of a dynamic spreadsheet model for the passenger car fleet, in which each year's population of cars is calculated from that of the preceding year, as modified by scrapping, import, deregistration, etc.

Language of report: Norwegian

---

*Rapporten utgis kun i elektronisk utgave.*

*This report is available only in electronic version.*

---

Transportøkonomisk Institutt  
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo  
Telefon 22 57 38 00 - [www.toi.no](http://www.toi.no)

Institute of Transport Economics  
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo, Norway  
Telefon 22 57 38 00 - [www.toi.no](http://www.toi.no)

# Forord

Miljøverndepartementet har bedt Transportøkonomisk institutt utrede hvorvidt varig eller midlertidig forhøyet vrakpant på biler er et egnet klimapolitisk virkemiddel.

Utredningen er blitt gjennomført ved hjelp av bilgenerasjonsmodellen BIG. Denne ble først utviklet av Arild Ragnøy og Kjell Werner Johansen i perioden 1999-2002. Modellen er i forbindelse med dette prosjektet reprogrammert som regneark og oppdatert med data pr 2010, 2011 og 2012.

Prosjektleder ved TØI har vært Lasse Fridstrøm, som også har utarbeidet regnearket og skrevet rapporten. Vegard Østli har analysert dataene for nybilsalg for perioden 1992-2011 og tilrettelagt disse for bruk i regnearkmodellen. Kjell Werner Johansen har analysert dataene for utkjørt distanse, som er hentet ut av registret for periodisk kjøretøykontroll (PKK), og gitt teoretisk og annen faglig støtte. Erik Figenbaum og Rolf Hagman har gitt råd om kjøretøy- og energitekniske spørsmål og dessuten om de relevante datakildenes muligheter og begrensninger. Trude Rømming har formgitt rapporten og tegnet flytdiagrammet som beskriver modellen. Anne Madslie har kvalitetssikret rapporten.

Prosjektet ville ikke ha vært gjennomførbart uten den hjelp vi har fått fra Ragnvald Reed og medarbeidere i Statens vegvesen, med sikte på omfattende og detaljert uttrekk fra kjøretøyregistret, og fra Leif Halvorsen og medarbeidere i samme etat, som har hjulpet oss å trekke opplysninger ut av PKK-registret. TØI er dere begge en stor takk skyldig.

Oppdragsgivers kontaktperson har vært Sveinung Kvalø. Vi takker for et konstruktivt og stimulerende samarbeid.

Oslo, desember 2013  
Transportøkonomisk institutt

*Gunnar Lindberg*  
direktør

*Anne Madslie*  
forskningsleder



# Innhold

## Sammendrag

## Summary

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Problemstilling</b> .....                                    | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Tidligere erfaring og forskning</b> .....                    | <b>3</b>  |
| 2.1      | Vrakpremien i 1996.....   | 3         |
| 2.2      | Vrakpremiene i Tyskland, Frankrike og USA .....                 | 4         |
| 2.3      | Annen litteratur .....  | 6         |
| <b>3</b> | <b>Modellen BIG</b> .....                                       | <b>7</b>  |
| 3.1      | Modellstruktur .....  | 7         |
| 3.2      | Data .....  | 9         |
| 3.2.1    | Bilbestanden .....  | 9         |
| 3.2.2    | Bruktimport .....   | 10        |
| 3.2.3    | Nybilsalg.....  | 11        |
| 3.2.4    | Vraking og annen avgang .....                                   | 12        |
| 3.2.5    | Utkjørt distanse .....  | 14        |
| 3.2.6    | Drivstofforbruk og CO <sub>2</sub> -utslipp .....               | 14        |
| 3.2.7    | Prisene på nye og brukte biler.....                             | 16        |
| <b>4</b> | <b>Beregningsforutsetninger</b> .....                           | <b>18</b> |
| 4.1      | To referansebaner .....   | 18        |
| 4.2      | To alternativbaner .....  | 19        |
| <b>5</b> | <b>Framskrivninger med og uten midlertidig vrakpremie</b> ..... | <b>22</b> |
| 5.1      | Vrakingen .....   | 22        |
| 5.2      | Bilbestanden.....   | 22        |
| 5.3      | Trafikkarbeidet .....   | 23        |
| 5.4      | Bilparkens alder .....  | 25        |
| 5.5      | CO <sub>2</sub> -utslippet .....                                | 26        |
| <b>6</b> | <b>Virkingen av varig økt vrakpant</b> .....                    | <b>34</b> |
| <b>7</b> | <b>Vurdering og konklusjon</b> .....                            | <b>35</b> |
| 7.1      | Hvilke biler vrakes? .....                                      | 35        |
| 7.2      | Varig eller midlertidig vrakpant.....                           | 37        |
| <b>8</b> | <b>Litteratur</b> .....   | <b>39</b> |

*Vrakpant som klimatiltak*



**Sammendrag:**

# Vrakpant som klimatiltak

TØI rapport 1292/2013  
Forfatter(e): Lasse Fridstrøm, Vegard Østli og Kjell Werner Johansen  
Oslo 2013 40 sider

*En midlertidig vrakpremie på personbiler på f.eks. 10 tusen kroner vil føre til en betydelig foryngelse av bilparken, men likevel ikke bidra til å redusere klimagassutslippene. Når en betrakter bilholdet i livsløpsperspektiv, er det mer sannsynlig at en vrakpremie vil føre til en liten økning i globalt CO<sub>2</sub>-utslipp.*

Vrakpremieordningen vil bare gi en midlertidig forbedring i bilparkens gjennomsnittlige CO<sub>2</sub>-utslipp. Det gjennomsnittlige utslippet fra personbiler vil i noen få år bli to til fire gram lavere pr km enn det ellers ville ha vært.

En vrakpremieordning vil øke nybilsalget. Siden nye biler framstår som mer attraktive reisemidler enn gamle, vil gjennomsnittlig årlig utkjørt distanse pr bil øke. Etter noen år er det sannsynlig at det samlede antall kjøretøykilometer vil bli noe høyere som følge av vrakpremie enn det ville ha vært uten.

En vrakpremieordning vil i særlig grad føre til at de minste bensinbilene utrangeres tidlig. Dette er ikke de verste bilene målt etter klimagassutslipp. I den grad disse bilene erstattes av større biler, vil utslippsreduksjonen bli begrenset. Dette forsterkes av at større biler gjennomgående kjøres lenger enn mindre.

Endelig må en i et klimaregnskap for vrakpremieordningen ta hensyn til at biler genererer utslipp ikke bare på vegen, men også i fabrikkhallen og i hele produksjonskjeden forut for dette. Så sant en regner tilstrekkelig langt fram i tid, vil det være riktig å ta med i regnskapet det direkte utslippet knyttet til produksjon av hver ekstra bil som kommer inn i bestanden som følge av at vrakpremieordningen iverksettes.

Beregningene viser at klimaregnskapet knyttet til en vrakpremieordning bare kan bli positivt dersom en unngår økning i nybilsalget, eller i det minste lykkes med å holde økningen på et beskjedent nivå. Selv i dette tilfellet vil imidlertid virkningen være liten.

Beregningene er gjort med gjennomgående konservative forutsetninger. Det er antatt at bare en drøy tredjedel av de ekstra bilene som vrakes, blir erstattet av nye. Vrakingsratene er forutsatt å være uendret fra og med året etter vrakpremieordningen, mens realiteten trolig vil være at de går ned, slik at den normale, underliggende utskiftningen bremses, siden de dårligste bilene er fjernet fra bestanden. Utslippet knyttet til fabrikasjon av nye biler er satt lavt, eksempelvis til 3 tonn CO<sub>2</sub> for en bensinbil og 6 tonn for en elbil.

Vi anser på denne bakgrunn følgende konklusjon som nokså robust: Vrakpremie er ikke et egnet klimatiltak.

En varig forhøyet vrakpant vil ha enda mindre virkninger enn en midlertidig.

Når en midlertidig vrakpremie fører til betydelig utskifting av bilparken, er en vesentlig grunn nettopp at den er midlertidig. Eiere av eldre biler får en sjanse til å realisere (en del av) restverdien, og de vet at denne muligheten er tidsbegrenset. Tilbudet vil være svært fristende for alle som eier biler med restverdi lavere enn den forhøyde vrakpanten. Også for dem som eier biler med betydelig høyere verdi, vil tilbudet kunne framstå som en god anledning.

En varig forhøyet vrakpant vil innebære at markedsverdien til hver enkelt bil øker tilsvarende. Ordningen vil enten – dersom den også omfatter alle nåværende biler – gi bileierne en formuesøkning, eller – dersom den bare skal gjelde for nye generasjoner biler – gjøre alt bilhold litt dyrere, gjennom marginalt høyere kapitalkostnader. Ingen av disse variantene innebærer noe vesentlig insentiv til forsert utskifting av bilparken, og effektene vil være deretter: neglisjerbare.

**Summary:**

# **Car scrappage premium – a GHG abatement measure?**

*TOI Report 1292/2013*

*Authors: Lasse Fridström, Vegard Østli and Kjell Werner Jobansen  
Oslo 2013, 40 pages Norwegian language*

---

*A temporary car scrappage premium as implemented in 2015 will hardly affect the life-cycle climate footprint of the Norwegian passenger car fleet. In fact, the impact is more likely than not to go in an unfavorable direction.*

The possible impact of a temporary car scrappage premium is studied by means of a dynamic spreadsheet model, called BIG, for the Norwegian passenger car fleet. In the model, each year's 'population' of cars is calculated from that of the preceding year, as modified by new car sales, second hand import, scrapping, and deregistration.

The car fleet is divided into 22 segments and 31 age intervals. There are nine segments for petrol driven cars and nine for diesel driven, each fuel class being subdivided into weight classes. In addition, there is one segment for hybrid vehicles, one for battery electric vehicles, one for hydrogen fuel cell vehicles, and one for vehicles using other energy carriers (gas, ethanol, etc).

To each cell in the 22 x 31 matrix of the car fleet, various attributes are assigned, such as mean certified per km fuel consumption, mean annual distance driven, annual rate of scrapping, and an annual rate of second hand import. There is also a residual outflow of vehicles defined, with its own annual rate, covering second hand export and net temporary or permanent deregistration.

Using this framework, we simulate two pairs of development, each consisting of a reference path and a car scrappage premium path. The 'status quo' reference path ('Alternative 0') projects the 2013 new car sales, as described by the total number of new vehicles as well as by its division into fuel and weight segments, identically into the future. The 'trend' path ('Alternative 1') projects current trends in terms of growing market shares for hybrid and electric cars on to the 2030 horizon.

The hypothetical introduction of a sizeable, temporary car scrappage premium throughout 2015 is modelled through variants '0b' and '1b' of the respective two reference paths. In the car scrappage variants, scrapping rates are assumed to triple during 2015, while differential new car acquisitions during 2015-2021 are assumed to equal 70 per cent of a normal car passenger cohort, providing 'replacement' vehicles corresponding to about 35 per cent of the additional cars scrapped.

In Figure S.1, certain key results are exhibited. The car scrappage premium does result in a reduced average emission rate, but only temporarily. During 2015-2025, the mean emission rate is up to 4 grams lower per kilometer than it would have been without the enhanced renewal spurred by the scrappage premium. Put otherwise, the

same improvement is obtained up to one year earlier that it would otherwise have been.

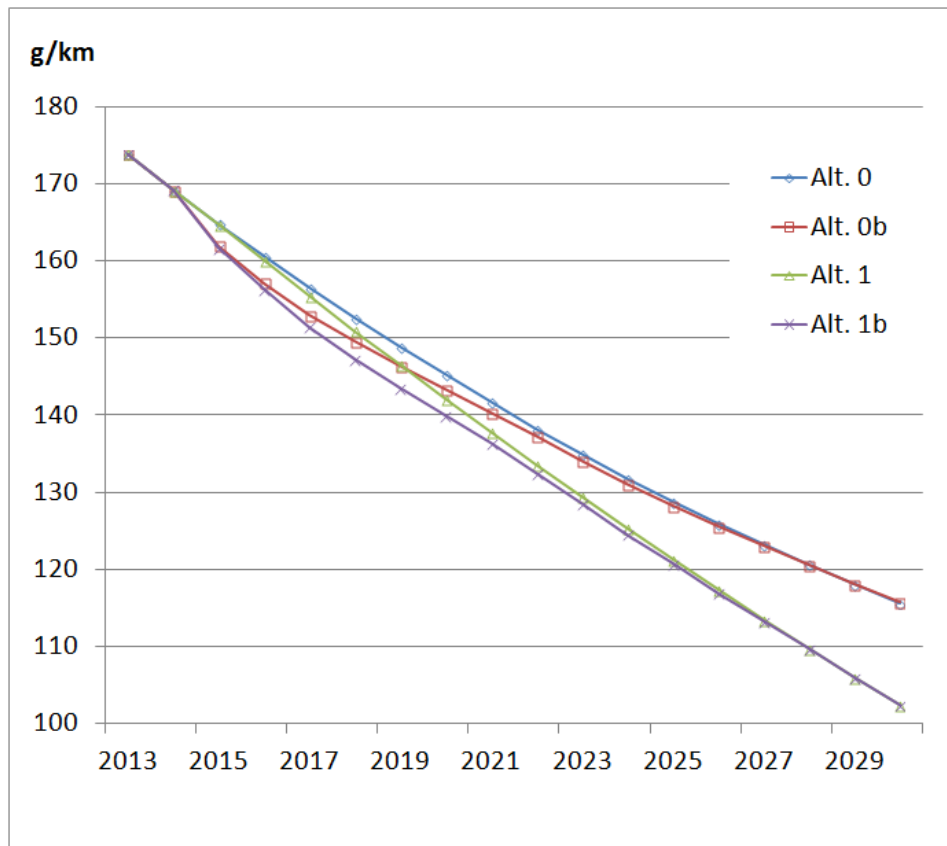


Figure S.1. The car fleet's mean CO<sub>2</sub> emission rate as defined in EU type approval test (NEDC). Two reference paths (0 and 1), with corresponding scrappage premium paths (0b and 1b).

The corresponding aggregate emission volumes are depicted in Figure S.2. Unlike the previous diagram, here we count real-world emissions rather than theoretical ones based on the type approval test. The gap between these two measurements has widened considerably since 2001, and since 2007 as fast as by 3 percentage points per year.

One notes that from 2020 onwards, the emission volume is higher in the scrappage premium scenarios than in the corresponding reference paths. This is so because the mean annual distance driven per car is projected to increase under the fleet renewal scenarios. Newer cars are nicer and represent a more competitive travel mode. Also, the car scrappage premium tends to affect low value cars more than the more expensive ones, leading to a disproportionately large outflow of smaller, petrol driven cars. These cars are not the worst culprits in terms of fuel consumption and CO<sub>2</sub> emission. To the extent that they are replaced by newer, but larger cars, the gain in terms of carbon footprint is limited.

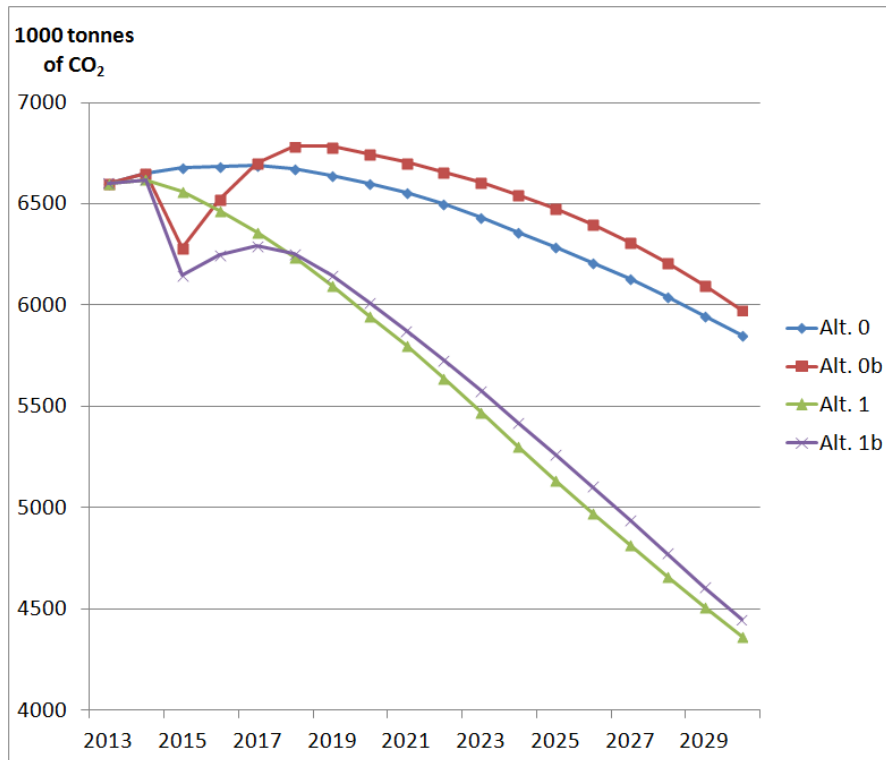


Figure S.2. Estimated aggregate real-world CO<sub>2</sub> emissions from Norwegian passenger cars, in four scenarios.

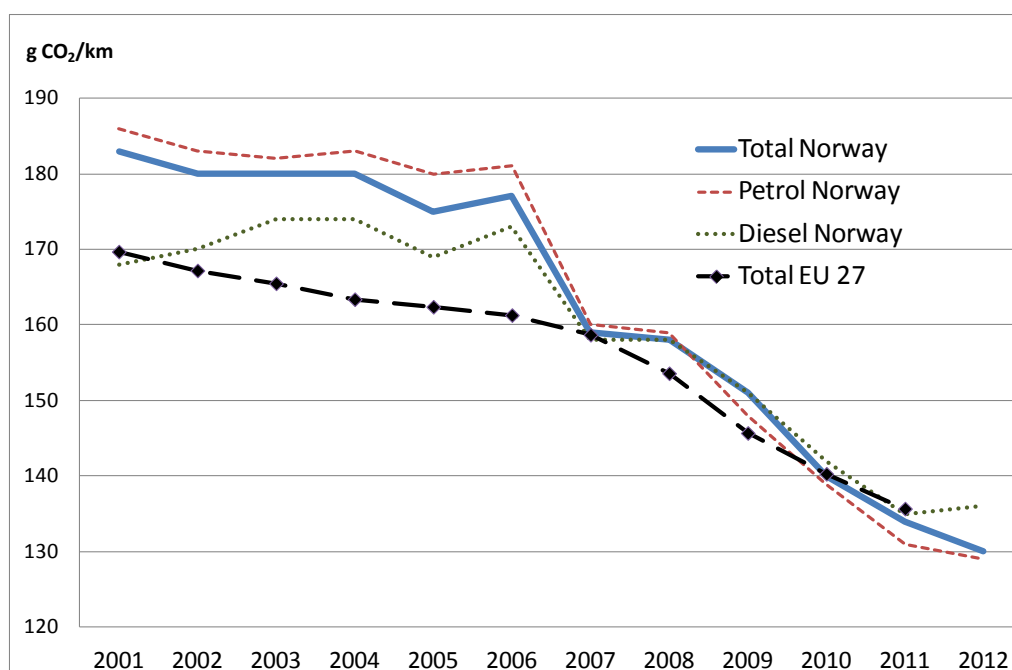
When account is taken also of the increased emission due to additional car manufacturing, the balance comes out rather unequivocally in disfavour of the car scrappage premium instrument. It will not help reduce greenhouse gas emissions from private cars.



# 1 Problemstilling

Kan midlertidig eller varig økt vrakkpant være et effektivt virkemiddel for reduserte klimagassutslipp fra den norske bilparken?

Det gjennomsnittlige CO<sub>2</sub>-utslippet fra nye personbiler har gått gradvis nedover de siste år. Særlig markert har nedgangen vært etter 2006 (Figur 1). Dette har åpenbart sammenheng med innføringen av CO<sub>2</sub>-gradert engangsavgift fra og med 2007, og med de sterke virkemidlene rettet mot elektriske biler (fritak fra moms, engangsavgift og bompenger, gratis parkering og strøm, adgang til kollektivfeltet, mv). Men utviklingen i retning av mer energieffektive kjøretøy har også bakgrunn i en nærmest kontinuerlig teknologisk innovasjon innen bilindustrien. Denne utviklingen er blitt påskyndet av EUs krav til bilprodusentene, om at nye bilers gjennomsnittlige CO<sub>2</sub>-utslipp i 2020/2021 ikke skal overstige 95 gram per km. I Norge har en satt som mål at nye personbiler solgt i 2020 ikke skal ha høyere gjennomsnittlig utslipp enn 85 g/km, slik utslippet blir målt ved typegodkjenningen.



Figur 1. Nye personbilers gjennomsnittlige CO<sub>2</sub>-utslipp 2001-2012, i henhold til typegodkjenningen, i Norge og i EU 27. Elektriske kjøretøy inngår i totalen. Kilde: Samferdselsdepartementet m fl, gjengitt av Fridstrøm (2013).

Alt i alt innebærer dette at nye biler gjennomgående er mer energieffektive og har lavere utslipp enn gamle. Etter hvert som bilparken skiftes ut, ser vi en nokså jevn tendens i retning av lavere gjennomsnittlige utslipp. Spørsmålet er om en kan påskynde denne utviklingen, og slik varig redusere utslippene, ved å redusere bilenes gjennomsnittlige levetid, slik at bilparkens gjennomsnittsalder synker. Spørsmålet er

videre om økt varig eller midlertidig vrakpremie er et egnet virkemiddel for å oppnå dette.

Ettersom produksjon av biler, materialer til bilproduksjon og resirkulering av vrakede biler også medfører miljøbelastninger, må en se på virkningene i et livsløpsperspektiv for hele bilparken.

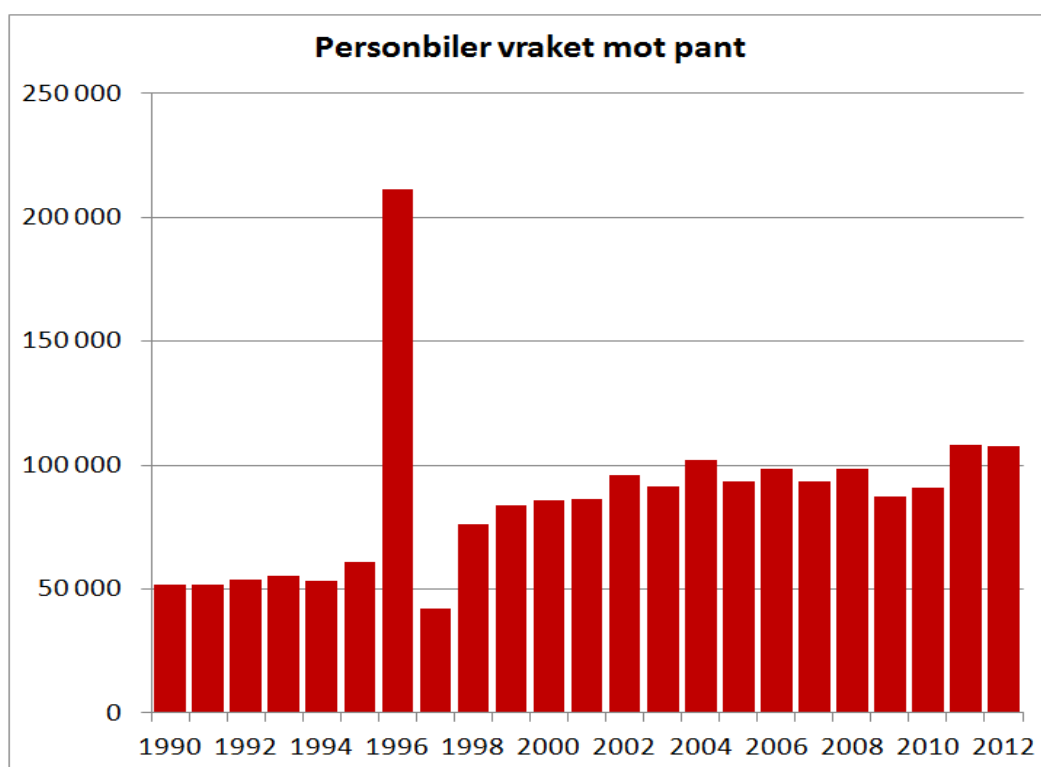
Siden levetiden for norske personbiler er nærmere 20 år, bør bilbestanden framskrives i minst 15-20 år for at en skal få grep om den fulle, langsiktige effekten av eventuelle tiltak.



## 2 Tidligere erfaring og forskning

### 2.1 Vrakpremien i 1996

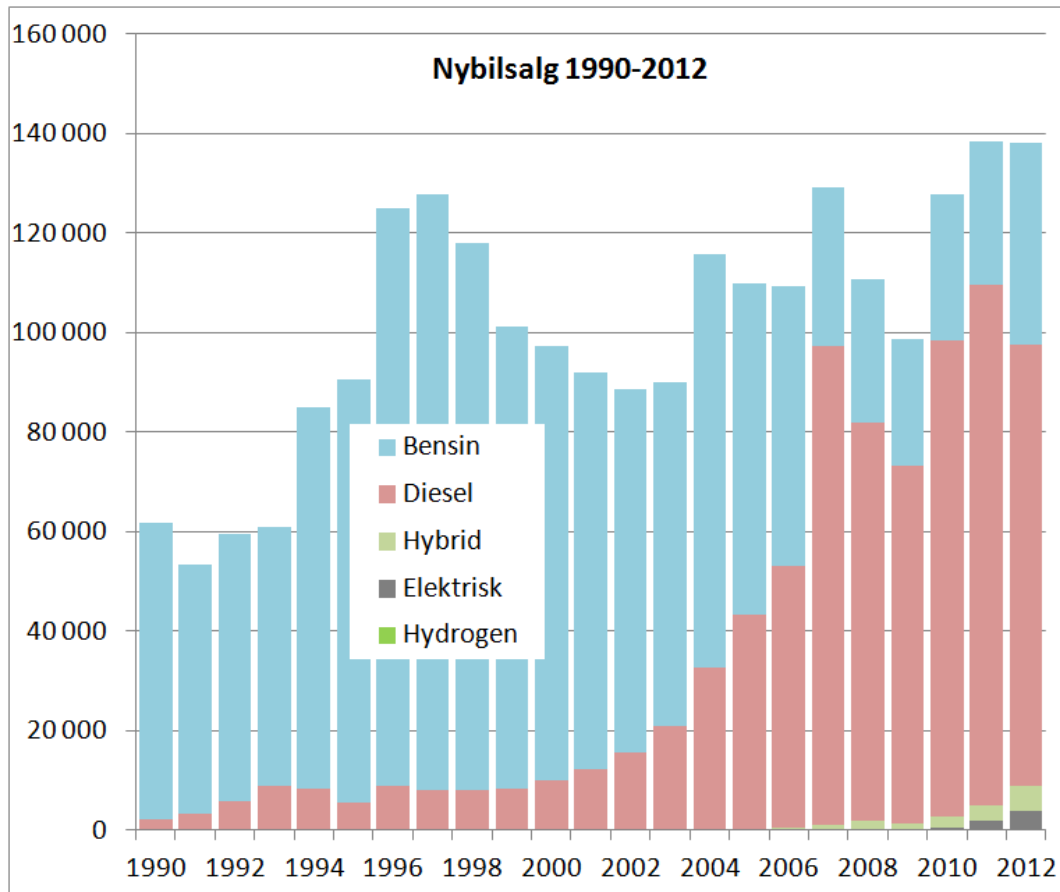
For 1996 ble det innført en vrakpremie på *person- og varebiler* på 5000 kr i tillegg til den ordinære vrakpanten på 1000 kr for innleverte bilvrak. Betingelsene for å motta denne premien var at motorvognavgiften (årsavgift) for 1995 var betalt, at bilen hadde hatt samme eier i mer enn ett år og at kjøretøyet var minst 10 år gammelt. Det ble i alt levert inn over 229 000 biler til vraking i 1996, hvorav 211 000 personbiler. I 1995 ble det til sammenlignet vraket under 65 000 person- og varebiler (Jean-Hansen 1997), hvorav 60 857 var personbiler. I 1997 var vrakingen tydelig lavere enn normalt, med 42 152 personbiler (Figur 2).



Figur 2. Personbiler vraket mot pant 1990-2012. Kilde: Bil- og veistatistikk/Kjøretøystatistikk fra Opplysningsrådet for veitrafikk (OFV).

Salget av nye biler gjorde i 1996 et hopp på ca. 38 prosent fra året før. Nybilsalget holdt seg høyt også i de etterfølgende par-tre år, men falt deretter tilbake til et nivå under 'normalen' i 2001-3, for til slutt (i 2004-6) å svinge opp igjen til det som kan se ut som en langsiktig, svakt stigende trend (Figur 3). Det kan se ut som om vrakpremien skapte en bølgebevegelse i nybilsalget, først med et kraftig utslag oppover,

deretter med en atskillig svakere reaksjon nedover. Det kan tolkes slik at den betydelige fornyelsen av bilparken som fant sted i 1996-99 reduserte etterspørselen etter nye biler i årene 2000-2003.



Figur 3. Salget av nye personbiler 1990-2012, etter drivstofftype. Kilde: Bil- og veistatistikk/ Kjøretøystatistikk fra Opplysningsrådet for veitrafikk (OFV).

Til sammen i årene 1996-2003 kan det se ut til at det ble anskaffet i størrelsesorden én hel generasjon nye personbiler (90-100 000) mer enn tilfellet ville ha vært uten vrakpremien. Antallet biler som ble vraket, utgjorde likevel mer enn dobbelt så mange, og minst tre ganger så mange som en normal årlig vraking.

## 2.2 Vrakpremiene i Tyskland, Frankrike og USA

Bilprodusentene ble hardt rammet av finanskrisen i 2008-9. Som følge av dette ble det i Tyskland, Frankrike og USA i 2009 innført vrakpremieordninger for å stimulere økonomien generelt og bilindustrien spesielt. Formålet var altså ikke primært å fornye bilparken med sikte på lavere miljøbelastning. International Transport Forum (ITF 2011) har likevel brukt anledningen til å studere hvilken effekt vrakpremieordningene har hatt på energibruk, CO<sub>2</sub>-utslipp, NO<sub>x</sub>-utslipp, trafikksikkerhet og samfunnsøkonomi. Rapporten er skrevet av Filipe Fraga ved det nederlandske konsultantselskapet TNO, med assistanse fra SWOV, det nederlandske trafikksikkerhetsinstituttet.

I alle tre land var vrakpremieutbetalingen betinget av at forbrukeren kjøpte en ny bil. Det er altså ikke egentlig tale om enkle vrakpantordninger slik vi kjenner dem fra Norge, men snarere om subsidier knyttet til *utskifting* av visse typer biler.

I det amerikanske Car Allowance Rebates System (CARS), populært kalt 'cash for clunkers', var kravet at den vrakede bilen skulle være *høyst* 25 år gammel, dette for å skjære utenom biler som ikke var i bruk. Tilskuddet var \$ 4500 dersom den nye bilen gikk minst 10 miles lenger pr gallon enn den gamle, og \$ 3500 dersom forbedringen var mindre enn 10, men større enn 4. 10 miles pr gallon tilsvarer 0,42 liter pr mil.

I Tyskland krevde en at den gamle bilen måtte være *minst* 9 år gammel, mens den nye måtte oppfylle Euro 4-standarden. Den såkalte 'Umweltprämie' var på € 2500.

Under den franske ordningen, kalt 'Prime à la casse' – 'bonus for å kassere' – betalte staten € 1000 for vraking av biler som var minst 10 år gamle, forutsatt at eieren kjøpte en ny bil med sertifisert CO<sub>2</sub>-utslipp lavere enn 160 g/km. Bilforhandlerne ble oppfordret til å forsterke vrakpremien gjennom eget bidrag.

Kostnadene ved ordningen varierte atskillig mellom de tre land. I USA kom regningen for staten på ca € 2 mrd, i Tyskland på hele € 5 mrd, og i Frankrike på ca € 600 mill. De samfunnsøkonomiske kostnadene er beregnet til € 850 mill, € 3 mrd og € 555 mill, henholdsvis. Antallet biler som ble vraket (og erstattet) var 677 000, 1 308 000 og 470 000.

I USA gikk tendensen i retning av mindre biler. Av de 677 000 som ble vraket, var 127 000 store eller mellomstore biler. Det samme gjaldt bare 50 000 av de nye bilene.

Også i Frankrike gikk tendensen i samme retning, selv om det store flertall av bilene der allerede var 'små'.

I Tyskland, derimot, var 1 275 000 av de 1 308 000 bilene som ble vraket, 'små', mens bare 1 205 000 av de nye var det. Det ble anskaffet over tre ganger så mange store og mellomstore biler som det ble vraket.

Rapporten tar kun for seg driftsutslippet fra bilene, det en kan kalle 'tank-to-tail'. Utslippet knyttet til produksjon og vraking av bilene er ikke medregnet.

Under denne forutsetningen finner forfatteren at ordningene så vidt reduserte CO<sub>2</sub>-utslippet i alle tre land, men at effekten var kortvarig. I USA var den beregnede utslippsreduksjon fra lette kjøretøy 0,005 prosent, i Tyskland 0,05 prosent og i Frankrike 0,06 prosent. I absolutte tall var reduksjonen i 2010 mellom 60 og 70 000 tonn CO<sub>2</sub> i hvert land.

Betraktet som klimatiltak (noe de rett nok ikke var) finner Fraga at ordningene var ekstremt ineffektive. Også når en tar hensyn til en del andre gevinster, så som drivstoffbesparelse, redusert NO<sub>x</sub>-utslipp og bedret trafikksikkerhet, er alle tre ordningene samfunnsøkonomisk ulønnsomme. Men den amerikanske ordningen er ikke så svært langt fra å gå i samfunnsøkonomisk balanse, primært fordi en unngikk NO<sub>x</sub>-utslipp til en verdi av € 490 mill.

Den viktigste lærdommen fra ITFs rapport sies å være at dersom vrakpremieordninger skal gi miljøgevinster, må de være innrettet slik at de riktige bilene vrakes og kjøpes. En må kreve markert lavere utslipp fra den nye bilen enn fra den gamle, og premien må være forbeholdt biler som er i bruk i trafikken. Det er ikke noe poeng i seg selv at de bilene som vrakes, skal være gamle. Faktisk vil utslippsgevinsten være større, regnet over bilens gjenværende levetid, ved å vrake en forholdsvis ny bil med høyt utslipp, enn ved å vrake en gammel bil med samme utslippsegenskaper.

## 2.3 Annen litteratur

Sammenhengen mellom bilavgiftene, personbilparkens utskiftingstakt og utslippet av CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og andre skadelige substanser har også vært studert av Hovi og Fridstrøm (1994), Ragnøy (1999), Jean-Hansen (1997), Van Wee et al (2000), Holden et al. (2009), IHS Global Insight (2010), Johansen (2011), Rasmussen et al (2011) og Hawkins et al (2012, 2013a, b). En del av disse studiene vurderer eksplisitt bruken av vrakpant/vrakpremie som virkemiddel til å øke utskiftingstakten.

Holden et al (2009:69) konkluderer *mot* utskifting av bilparken som klimatiltak:

'Hvis en tar i betraktning det store produksjonsutslippet, samt det faktum at de bilene vi absolutt bør kvitte oss med, er relativt få og dessuten brukes lite, er det [...] samlet sett lite som taler for at vi bør sette i gang en storstilt utskifting av gamle biler og få inn nye, i alle fall ikke av miljøhensyn?'

Van Wee et al (2000:143) konkluderer på liknende vis:

'Reducing the average age of the existing car fleet seems to result in an increase of life-cycle energy use and CO<sub>2</sub> emissions.'

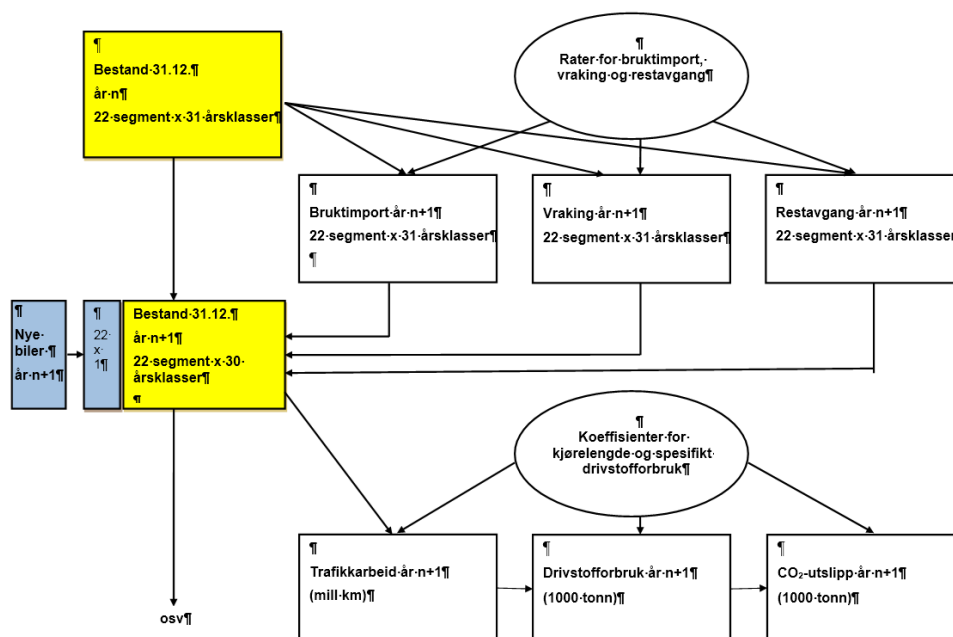
IHS Global Insight (2010) studerer bilutskiftingsordningene som ble iverksatt i 13 forskjellige EU-land i 2009. De fleste ordningene forutsatte at bileieren kjøpte en ny bil med visse utslippsegenskaper. De finner at ordningene førte til klart lavere CO<sub>2</sub>-utslipp fra bilparken i 2009, noe mindre reduksjon i 2010 og en enda mer beskjeden effekt i 2011 – i alt 2,3 millioner tonn reduksjon i løpet av tre år. Lenger fram enn 2011 regner forfatterne ikke, og utslippet knyttet til produksjonen av biler tas ikke med i regnestykket. De bemerker også at ordningene representerer en dyr form for klimapolitikk:

'In general, if the sole reason for scrapping schemes was for emissions reduction alone, then we would have to conclude (as do most other studies) that they are an expensive mechanism for emissions abatement—at least in terms of the general 2009 scheme design parameters. For example, the net financial cost to governments (after recouping direct vehicle taxes) is likely to come out at around €1,000 per tonne of CO<sub>2</sub> abatement.'

## 3 Modellen BIG

### 3.1 Modellstruktur

Transportøkonomisk institutt har siden 1990-tallet arbeidet med en modell for personbilparkens sammensetning (BIG = bilgenerasjonsmodell), der en klassifiserer bilparken etter alder/modellår, egenvekt og drivstofftype (Figur 4).



Figur 4. Prinsippskisse av bilgenerasjonsmodellen BIG

Modellen inndeler bestanden i et år ( $n$ ) i et antall celler, definert ved én indeks for biltype ( $i$ ) og én for alder/modellår ( $j$ ).

Ved å anvende prinsippene fra demografisk analyse følger modellen hver enkelt generasjon (kohort) av biler fra de blir registrert første gang og til de skrapes (evt eksporteres). Nøyaktig som en menneskelig befolkning vil *beholdningen* (bestanden) av biler hvert enkelt år påvirkes av fire slag *strømmer* inn i og ut av bestanden. Nybilsalget utgjør 'fødslene', vrakingen utgjør 'dødsfallene', bruktimporten svarer til 'innvandringen', mens brukteksporten svarer til 'utvandringen'. Det er dessuten et visst antall biler som hvert år blir avregistrert uten å bli vraket. I modellen fanges brukteksport og netto avregistrering opp i en kategori som kalles 'restavgang'. Siden en del av de avregistrerte kjøretøyene kommer tilbake igjen i bestanden gjennom 'påregistrering', kan restavgangen i visse celler og for visse år være negativ.

Hvem som eier de enkelte bilene er for modellens formål av mindre betydning, slik at modellen ser bort fra innenlandske eierskifter for biler. For personbiler alene er det over 400 000 eierskifter hvert år.

Antall biler i celle  $(i,j)$  i år  $n$  er gitt ved bestanden i celle  $(i,j-1)$  i år  $n-1$ , minus vrakingen og restavgangen, pluss bruktimporten og evt nybilkjøpet (dersom  $j=1$ ).

Til hver av cellene i bestandsmatrisen kan en tilordne kjennetegn av interesse, så som årlig kjørelengde, spesifikt drivstofforbruk, CO<sub>2</sub>-utslipp, osv., og ved å summere gjennom hele matrisen kan en få fram det samlede trafikkarbeidet, utslippet, drivstofforbruket osv i et enkelt år.

Vrakingen kan være gitt ved bestanden året før multiplisert med en aldersbestemt vrakingsrate. Bruktbilkjøpet kan tilsvarende beregnes med utgangspunkt i forrige års bestand multiplisert med en 'innvandringsrate', eller anslås direkte basert på erfaring eller trend.

På denne måten kan en regne seg fram år for år og beskrive bestanden i et vilkårlig framtidig år. En kan f eks få fram hvordan, under gitte forutsetninger, endringer i vrakingsratene fra år  $n$  vil påvirke bilbestandens samlede eller gjennomsnittlige utslipp i år  $n+1$ ,  $n+2$ ,  $n+3$  osv.

Tabell 1. Segmentinndeling i BIG

| Segment | Drivstoff | Egenvekt (kg) |
|---------|-----------|---------------|
| 1       | Hybrid    |               |
| 2       | Batteri   |               |
| 3       | Hydrogen  |               |
| 4       | Andre     |               |
| 5       | Bensin    | 0-999         |
| 6       | Bensin    | 1000-1199     |
| 7       | Bensin    | 1200-1299     |
| 8       | Bensin    | 1300-1399     |
| 9       | Bensin    | 1400-1499     |
| 10      | Bensin    | 1500-1599     |
| 11      | Bensin    | 1600-1799     |
| 12      | Bensin    | 1800-1999     |
| 13      | Bensin    | 2000+         |
| 14      | Diesel    | 0-999         |
| 15      | Diesel    | 1000-1199     |
| 16      | Diesel    | 1200-1299     |
| 17      | Diesel    | 1300-1399     |
| 18      | Diesel    | 1400-1499     |
| 19      | Diesel    | 1500-1599     |
| 20      | Diesel    | 1600-1799     |
| 21      | Diesel    | 1800-1999     |
| 22      | Diesel    | 2000+         |

Kjøretøyene er i modellen klassifisert i 22 segment, som angitt i Tabell 1.

Aldersinndelingen består av 30 ettårige klasser, pluss en restkategori som samler alle veteranbiler (eldre enn 30 år). Bilenes alder er i modellen regnet pr. 31.12. det enkelte

år. Bilene regnes å være ett år ved utgangen av det første registreringsåret, selv om de kanskje bare har vært på veien i noen uker. Det innebærer at bilenes alder, slik den regnes i BIG, er omtrent ett år høyere enn bilenes gjennomsnittlige, faktiske alder i løpet av et driftsår, eller om man regner pr 1.7 i driftsåret.

Ved å detaljbeskrive bilparkens sammensetning etter alder og andre kjennetegn, og beskrive hvordan denne matrisen 'ruller fram' ett år av gangen, vil vi på en systematisk og etterrettelig måte holde rede på hvordan *bestanden* av biler utvikler seg i det lange løp, som resultat av kortsiktige påvirkninger gjennom nybilkjøp, vraking og bruktimport. At bilbestanden er en treg masse, som bare langsomt endrer sine karakteristika som følge av politiske tiltak, kommer eksplisitt fram, og lengden på 'reaksjonstiden' blir beregnet.

Output fra beregningene vil være bilparkens samlede trafikkarbeid (vognkm) og dens gjennomsnittlige alder, drivstofforbruk og CO<sub>2</sub>-utslipp.

## 3.2 Data

Modellen BIG har for denne analysens formål blitt oppdatert med fersk kjøretøy-statistikk. En har i hovedsak benyttet tre datakilder:

- Bestandstall, vraking og bruktimport 2010-2012 er hentet ut fra kjøretøy-registret.
- Årlige kjørelengder mellom 2010 og 2012 er beregnet ved hjelp av data fra registret for periodisk kjøretøykontroll (PKK).
- Salget av nye personbiler 1992-2011 fordelt på 44 087 ulike bilmodeller er levert av Opplysningsrådet for veitrafikken (OFV). Dataene gir også opplysning om priser, engangsavgift og teoretisk (typegodkjent) drivstofforbruk i det enkelte segment og den enkelte årsklasse (kohort).

Relevante, supplerende data om drivstofforbruk og utslipp er dessuten hentet fra tilgjengelig litteratur.

### 3.2.1 Bilbestanden

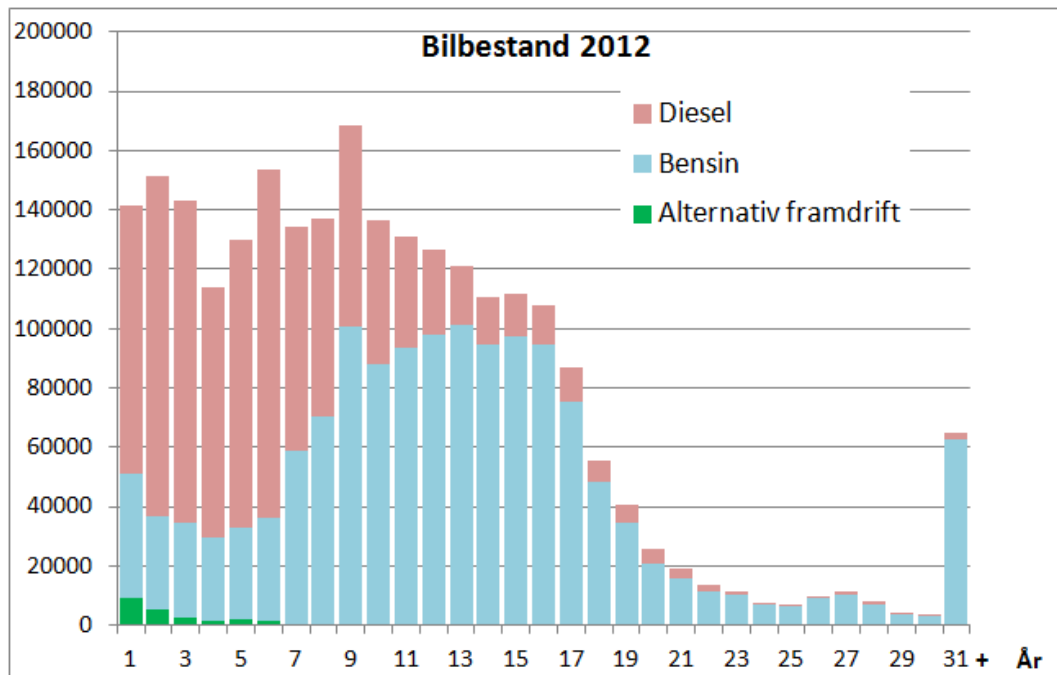
Sammensetningen av personbilparken i 2012 er framstilt i Figur 5<sup>1</sup>.

En kan legge merke til at antallet biler synker bratt fra 17 års alder og utover. Kohorten som var 17 år i 2012, ble førstegangsregistrert i 1996, og kohortene 15-16 år ble førstegangsregistrert i 1997-98. Dette er de ekstraordinært store kohortene som fulgte av vrakpremieordningen i 1996, jf Figur 3. En bilbestand som utvikler seg 'naturlig', dvs uten midlertidige stimuli eller sjokk, vil oppvise en mer jevnt fallende bestand i årsklassene fra 14-15 år og oppover.

Etter hvert som de store årskullene fra 1996-98 nærmer seg 20 års alder, vil vi se en viss økning i antallet personbiler som vrakes, helt uavhengig av om det gjennomføres tiltak for å påskynde vraking.

---

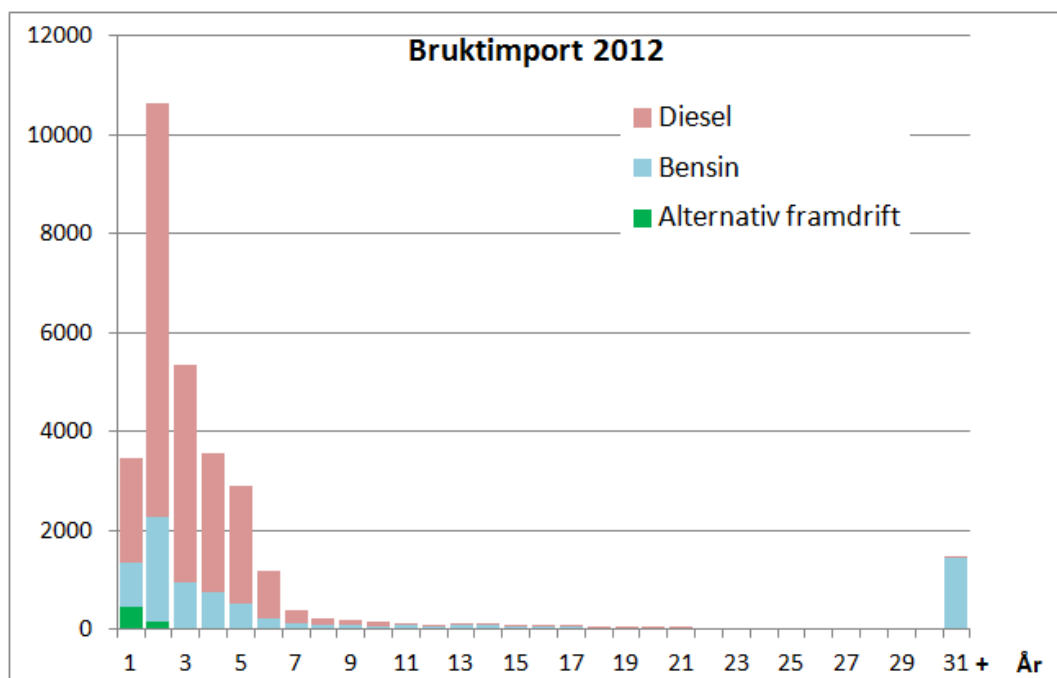
<sup>1</sup> Kategorien 'Alternativ framdrift' omfatter segmentene 1 til 4, dvs hybridbiler, batterielektriske biler, hydrogenrevne biler og 'Andre'. Den siste gruppen omfatter gass, etanol, metanol, parafin, m fl. Antallet biler i segmentet 'Andre' er pr 2013 neglisjerbart.



Figur 5. Registrerte personbiler pr 31.12.2012, etter alder og drivstofftype.

### 3.2.2 Bruktimport

Det ble i 2012 importert drøyt 30 000 brukte personbiler (Figur 6). Mer enn en tredjedel av disse var to år gamle, slik alder regnes i BIG, dvs at de var førstegangsregistrert i utlandet i året før importåret. Det ble importert nærmere 1500 veteranbiler, dvs personbiler over 30 år. Bruktimporten i 2012 er nokså typisk for mønsteret i de senere år.



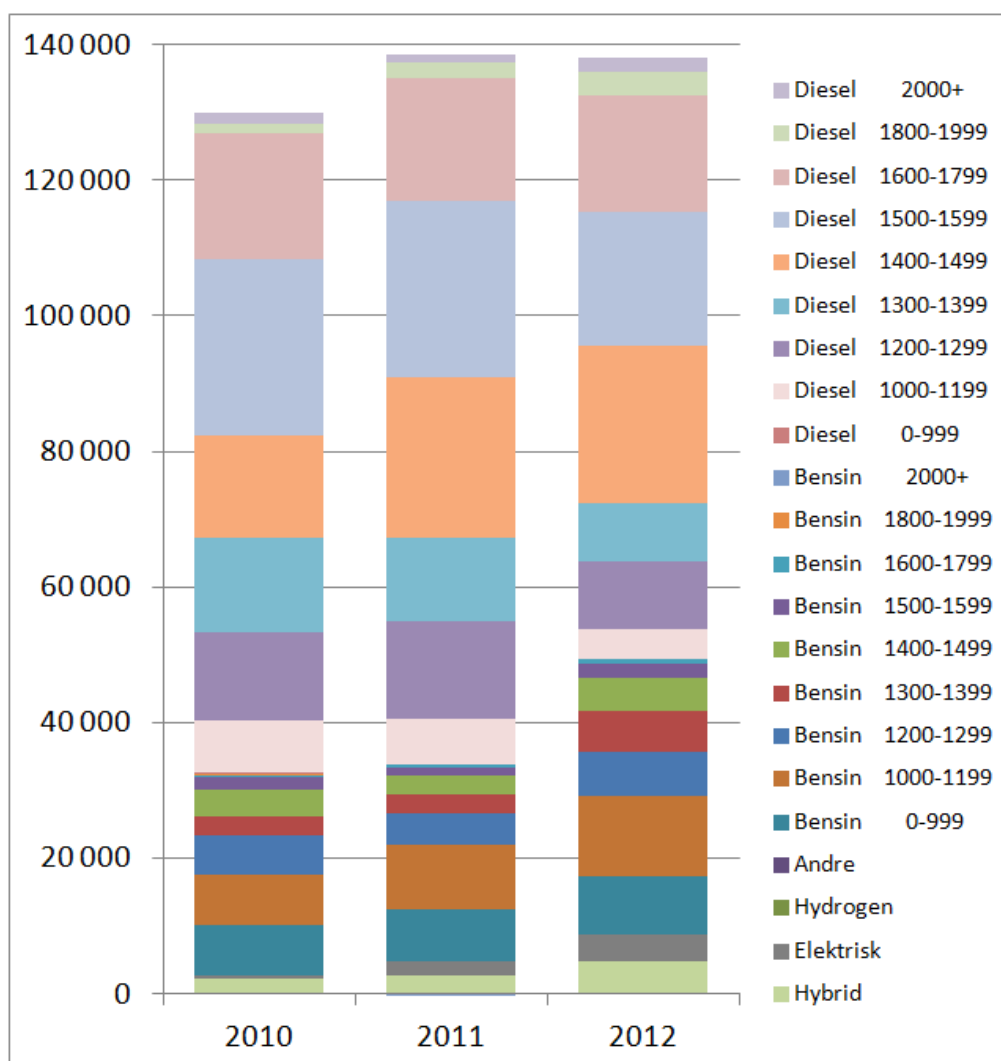
Figur 6. Import av brukte personbiler i 2012, etter alder og drivstofftype.



Tilførselen av bruktimporterte biler blir i modellen BIG beregnet ved å multiplisere fjorårets bestand med et sett rater fastsatt for hvert segment og hver aldersklasse. Ratene er anslått ved hjelp av gjennomsnittstall for 2011 og 2012.

### 3.2.3 Nybilsalg

Salget av nye biler har holdt seg nokså stabilt rundt 130-140 000 i 2010-2012 (Figur 7). Ved utgangen av november 2013 ser det ut til at salget vil være omtrent like høyt også i 2013.



Figur 7. Førstegangsregistrerte nye personbiler i 2010, 2011 og 2012, etter drivstoff og egenvekt.

De batterielektriske bilene utgjør en raskt stigende markedsandel. De utgjorde 1,4 prosent av salget i 2011 og 2,9 prosent i 2012. For 2013 vil andelen bli over 5 prosent.

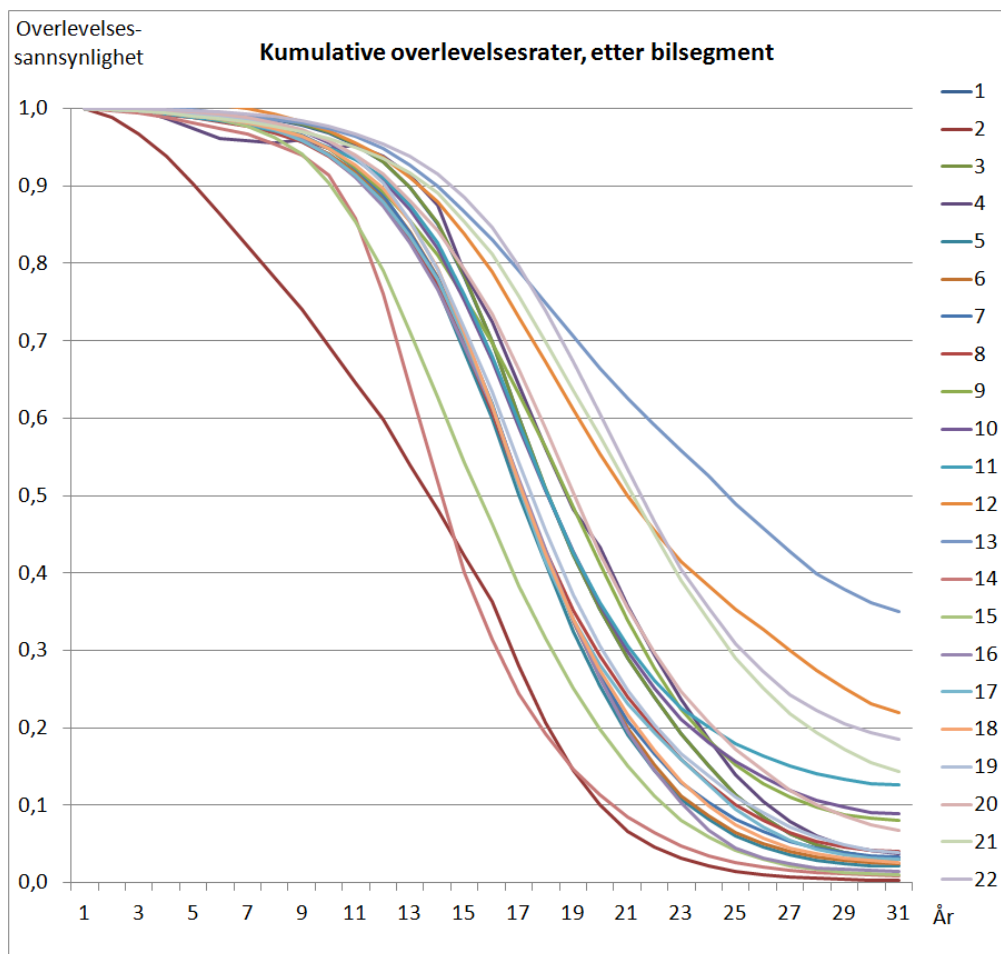
Også salget av hybridbiler viser god vekst, med 2 prosent markesandel i 2011, 3,5 prosent i 2012 og trolig over 7 prosent i 2013. Segmentet 'Hybrid' i modellen BIG omfatter både ladbare og ikke ladbare hybridbiler.

Andelen dieseldrevne biler solgt var i 2011 nærmere 76 prosent, men falt til 64 prosent i 2012, og vil trolig falle under 60 prosent i 2013.

### 3.2.4 Vraking og annen avgang

På grunnlag av kjøretøyregistrets tall for bilbestanden pr 31.12.2010, -2011 og -2012, samt tallene for vraking i 2011 og 2012, har vi beregnet rater for vraking og 'restavgang', som gjennomsnitt for de to årene 2011 og 2012. Disse ratene blir i modellen BIG brukt til å framskrive vraking og restavgang ett og ett år framover.

Ved å trekke vrakingsraten i det enkelte segment og den enkelte årsklasse fra tallet 1, får vi aldersspesifikke overlevelsessannsynligheter. Ved kumulativt å multiplisere disse sannsynlighetene med hverandre oppover i aldersklassene, får vi fram sannsynligheten for at en bil skal overleve til en viss alder. På grunnlag av disse sannsynlighetene kan en i sin tur beregne en forventet levealder i hvert segment.



Figur 8. Sannsynligheten for at en personbil overlever til en viss alder, etter bilsegment, når en tar hensyn til både vraking og restavgang (utførsel og avregistrering).

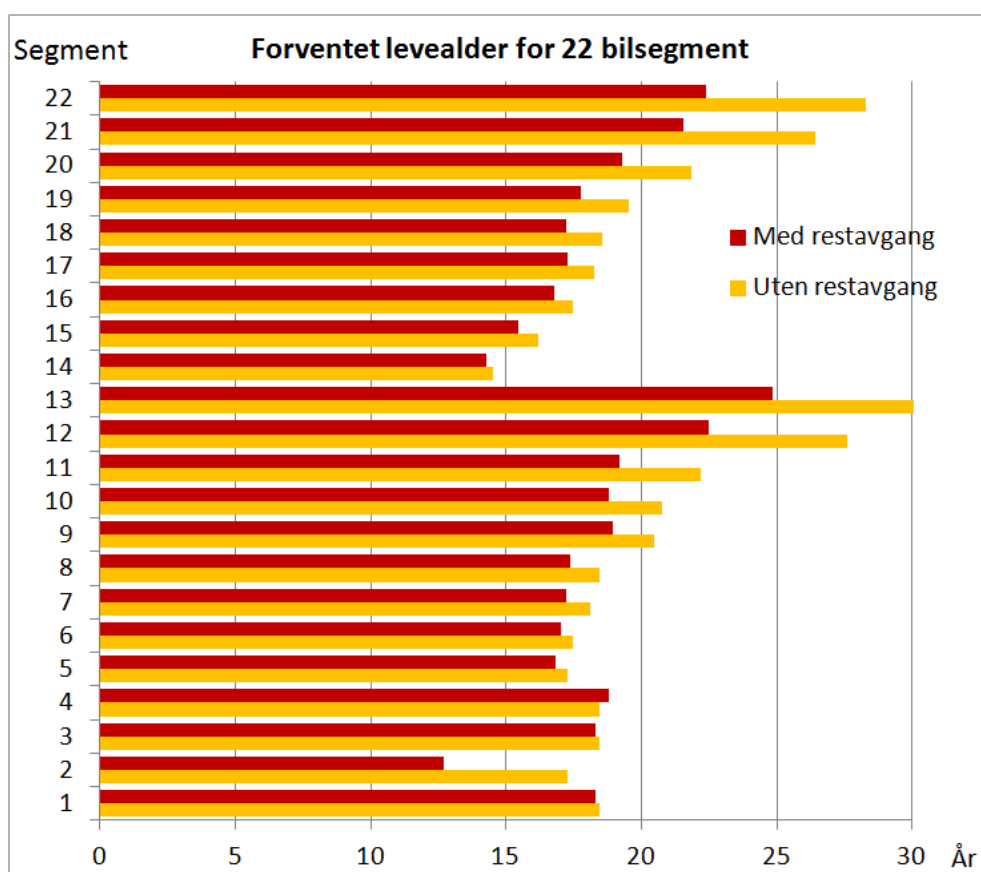
Overlevelsessannsynlighetene er vist i Figur 8. Her har en tatt hensyn til ikke bare vrakingen mot pant, men også restavgangen.

En har foreløpig få erfaringsdata for segmentene hybrid og elektrisk, og praktisk talt ingen data om hydrogenbiler og 'andre'. Anslagene er derfor lite robuste.

Den korteste levetiden framkommer i gruppen elektriske biler (segment 2 i Figur 9). Vrakingsratene er trolig representative for de første modellene av elbiler som kom på markedet etter 1990, men muligens ikke for nyere generasjoner elbiler.

Lengst levetid har de største bensin- og dieselbilene – over 20 år for segmentene 12, 13, 21 og 22, dvs biler over 1800 kg. Den minste dieselbilklassen (segment 14) har så lav forventet levetid som 14,27 år<sup>2</sup>.

Restavgangsratene framkommer ved å sammenlikne bestandstallene for hver kohort i 2011 med samme kohort i 2010, og tilsvarende for 2012 versus 2011, og ta hensyn til de kjente tallene for bruktimport og vraking.



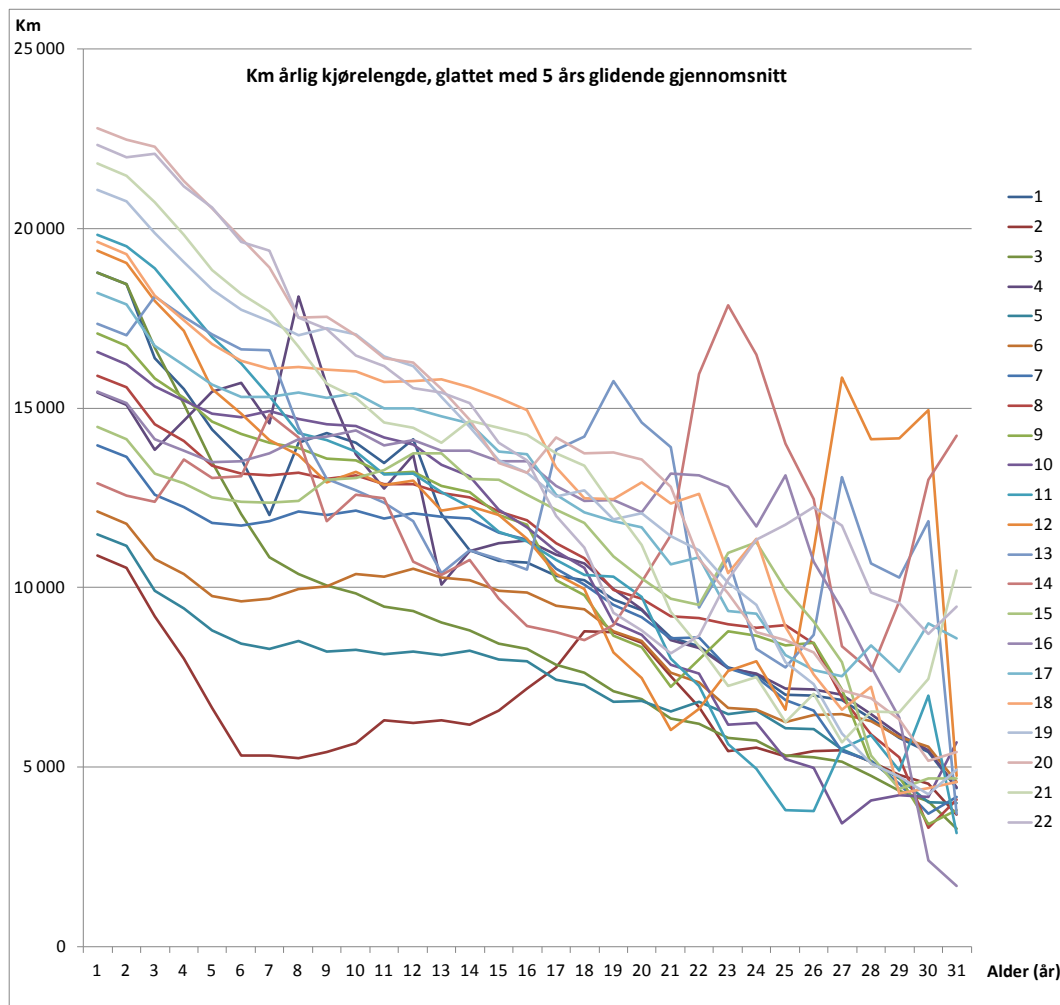
Figur 9. Forventet levealder med og uten restavgang, 22 segment.

<sup>2</sup> I realiteten bare ca 13 år, siden alder i modellen BIG regnes fra 1.1. i startåret til 31.12. i vrakingsåret, mens en stor del av bilene i realiteten vrakes før årsavgiften forfaller 20. mars.

### 3.2.5 Utkjørt distanse

Nye biler kjøres mest. For alle bilsegment er det en tydelig fallende tendens i årlig kjørelengde etter hvert som alderen øker (Figur 10). Trenden ser ut til å være tilnærmet lineær.

For noen bilsegment er datagrunnlaget lite. Dette gir seg utslag i at noen av kurvene spretter opp og ned, også etter at de er glattet ved hjelp av 5-års glidende gjennomsnitt. Særlig gjelder dette segment 2 (elektrisk), segment 4 (andre) og segmentene 12 og 13 (bensinbiler over 1800 kg). Siden disse bilene utgjør en liten del av bestanden, spiller det liten rolle for beregningene at kurvene ikke er helt regelmessige.



Figur 10. Gjennomsnittlig årlig kjørelengde etter bilsegment og alder. Kilde: PKK-registret (PKK = Periodisk KjøretøyKontroll).

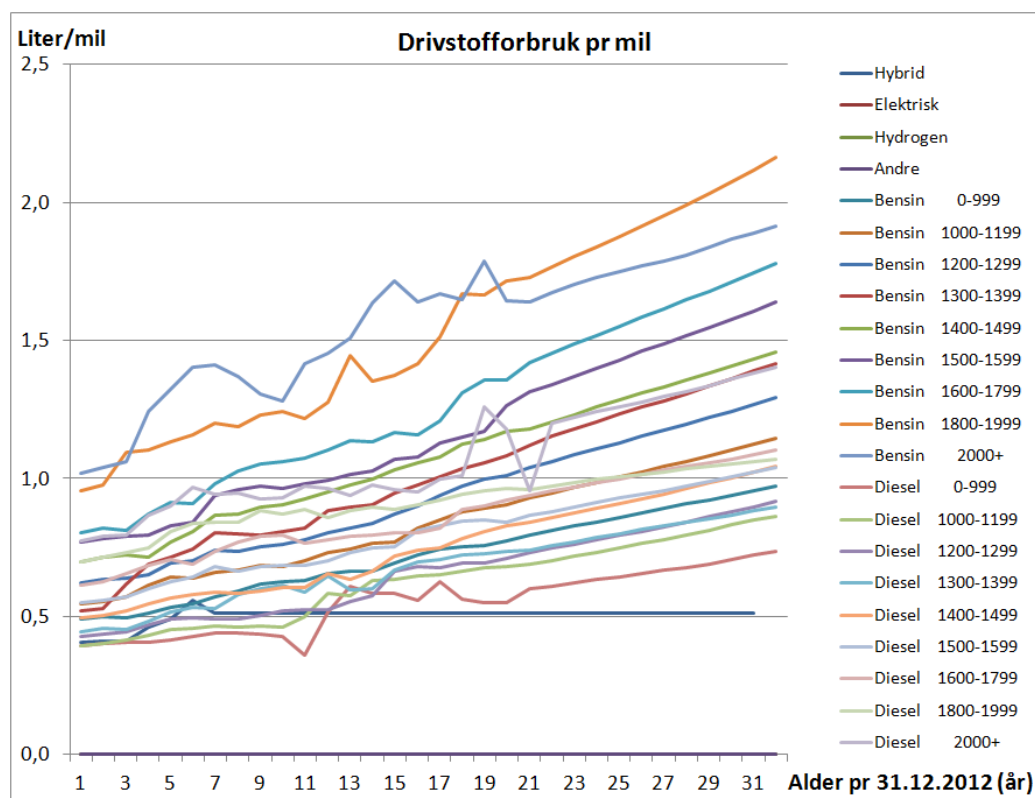
### 3.2.6 Drivstofforbruk og CO<sub>2</sub>-utslipp

Det gjennomsnittlige spesifikke drivstofforbruket (liter pr mil) i hver generasjon og hvert segment framgår av vårt datamateriale for nybilsalget. For kohortene før 1992 er trendene forlenget med ca 1 prosent endring pr år, i samsvar med kjente utviklingstrekk (se f eks Fridstrøm 1999:79). For årene etter 2011 forutsetter vi 2

prosent årlig reduksjon i forbruket pr km for bensin- og dieslbiler, og 4 prosent for hybridbiler. Det siste gjenspeiler en antakelse om et stadig større innslag av ladbare hybridbiler.

Høyest drivstofforbruk har en i de fire tyngste bensinbilklassene (segment 10-13). Særlig høyt er det i årgangene fra før år 2000.

Forbruket vist i Figur 11 gjelder vel og merke det 'teoretiske' forbruket, slik det framgår av typegodkjenningen. Det reelle forbruket i trafikken er høyere.



Figur 11. Drivstofforbruk i henhold til typegodkjenningen i årgangene 1981-2012, etter drivstoff og egenvekt.

Nyere forskning har påvist at typegodkjenningstallet i stadig større grad avviker fra det gjennomsnittlige forbruket i virkelig trafikk. Målt etter avviket mellom teoretisk og reelt forbruk, er de yngre årsklassene av biler 'verst'. Mens avviket for nye biler i Europa var rundt 7 prosent i 2001, var det i 2007 økt til anslagsvis 13 prosent, og i 2011 til hele 25-27 prosent (Mock et al 2013).

Etter at mange land omkring 2007 innførte CO<sub>2</sub>-graderte avgifter på biler, har bilprodusentene i stor grad lyktes med å optimalisere motor og utstyr slik at forbruket under EUs spesifiserte testsyklus (NEDC) skal bli lavest mulig.

En sveitsisk studie (Löhner og Schwizer 2013) tyder på at gapet mellom reelt og teoretisk forbruk har vært økende helt siden 1998, og at forbruket før 1998 endog kan ha vært *lavere* i virkelig trafikk enn i henhold til sertifiseringen.

I modellen BIG er dette tatt hensyn til ved at årsklassene fra 2012 og framover er antatt å bruke 28 prosent mer drivstoff i trafikken enn i henhold til

typegodkjenningen, fallende gradvis til 13 prosent for 2007-årgangen, 3 prosent for 1997-årgangen, og 2 prosent for årgangene før 1997.

Etter hvert som bilparken utskiftes, vil avviket mellom teoretisk og reelt drivstofforbruk bli stadig større. Det samme gjelder selvsagt CO<sub>2</sub>-utslippet, som er direkte proporsjonalt med drivstofforbruket. BIG bruker omregningsfaktorene 2,316 kg CO<sub>2</sub> pr liter bensin og 2,663 kg CO<sub>2</sub> pr liter diesel.

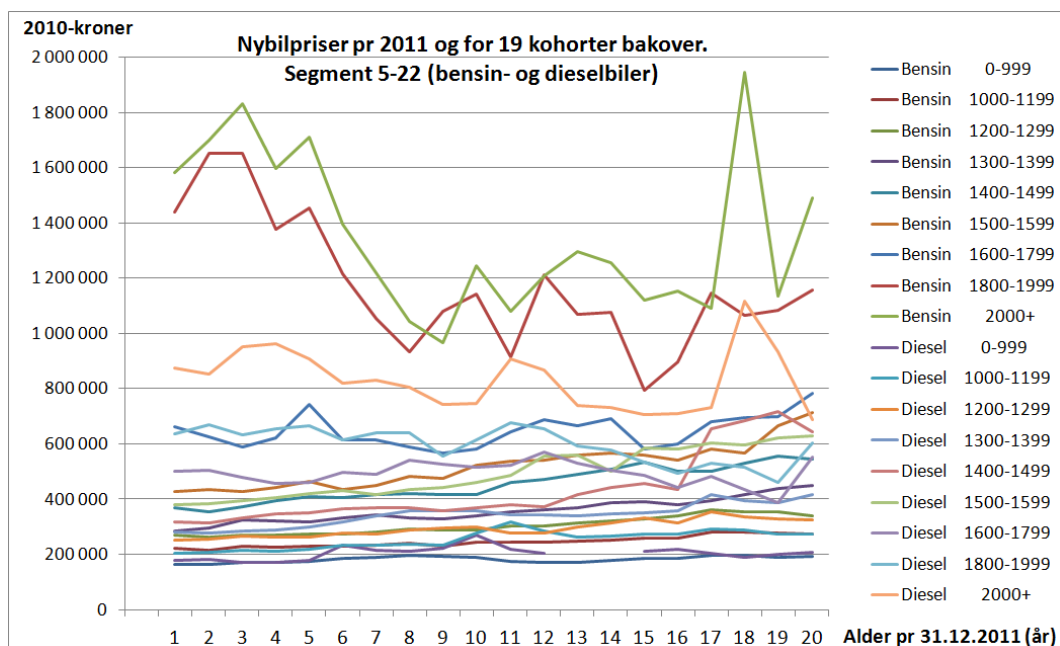
Mock et al (2013) konstaterer at avviket mellom teoretisk og virkelig forbruk av drivstoff ikke øker med den enkelte bilens alder, og heller ikke skiller seg vesentlig mellom store og små biler. Vi har derfor ikke i BIG lagt inn andre variasjoner i omregningsfaktoren enn de som følger av bilenes modellår.

### 3.2.7 Prisene på nye og brukte biler

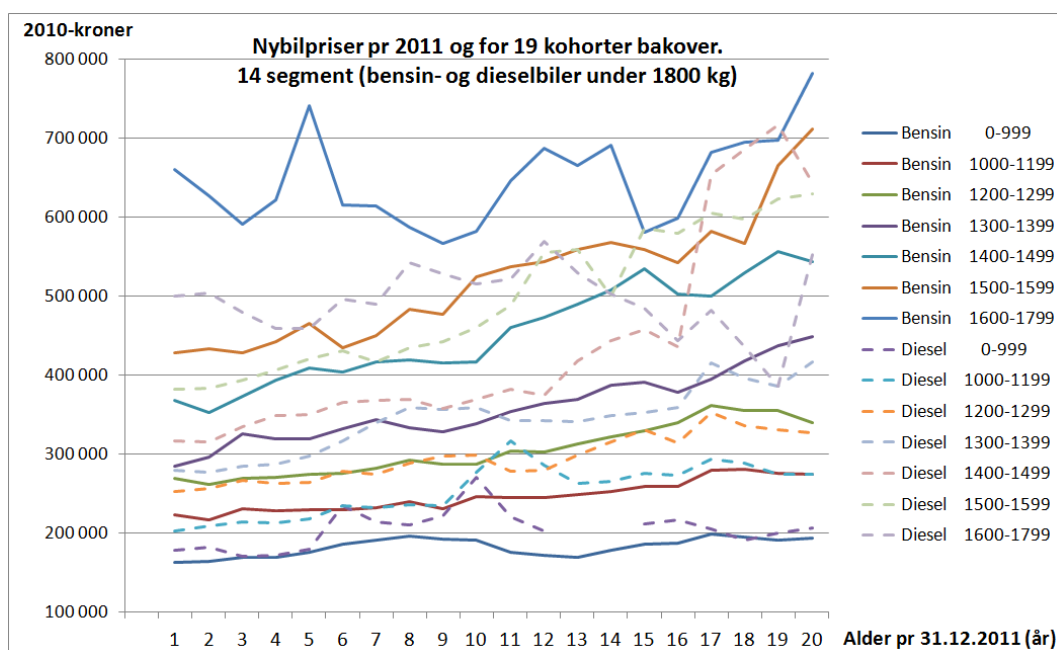
I Figur 12 og 13 vises nybilprisen (regnet i 2010-kroner) for den nyeste generasjonen biler (2011) til venstre i diagrammet, mens en ytterst til høyre kan avlese nybilprisen 19 år tidligere, dvs i 1992.

Realprisene på nye biler har for et flertall segment gått noe nedover de siste 20 år. Det tydeligste unntaket er store bensinbiler, som har gått market opp i pris etter 2003 (Figur 12). De store dieselbilene (over 1800 kg) har ligget noenlunde stabilt i pris. Men for de aller fleste segment av biler under 1800 kg har realprisen sunket. I Figur 13 vises segmentene under 1800 kg i større detalj, og dieselbilene er her for tydelighets skyld markert med stiplede linjer.

Med utgangspunkt i realprisene pr 2011 har vi også beregnet bruktbilverdiene gjennom de første 30 år. Anslått gjennomsnittlig markedsverdi for biler i alderen 12-31 år er samlet i Tabell 2. For biler opp til 14 år i 2012 er det er lagt til grunn et verdifall som beregnet av Eriksen og Jean-Hansen (2012:13). For biler eldre enn 14 år er det lagt til grunn 15 prosent årlig verdifall.



Figur 12. Gjennomsnittlige realpriser på nye biler 1992-2011, i 18 segment.



Figur 13. Gjennomsnittlige realpriser på nye biler 1992-2011, i 14 segment under 1800 kg.

Tabell 2. Beregnet markedsverdi (i 2010-kroner) i 20 bilsegment (venstre kolonne), etter alder (øverste linje). Forventet levetid er markert med blått, første år med restverdi under kr 20 000 med grønt, første år med restverdi under kr 10 000 med gult.

|    | 12      | 13      | 14      | 15      | 16      | 17      | 18      | 19      | 20      | 21      | 22     | 23     | 24     | 25     | 26     | 27     | 28     | 29     | 30     | 31     |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1  | 78 536  | 69 112  | 62 829  | 56 546  | 48 064  | 40 854  | 34 726  | 29 517  | 25 090  | 21 326  | 18 127 | 15 408 | 13 097 | 11 132 | 9 463  | 8 043  | 6 837  | 5 811  | 4 940  | 4 199  |
| 2  | 59 730  | 52 562  | 47 784  | 43 006  | 36 555  | 31 072  | 26 411  | 22 449  | 19 082  | 16 220  | 13 787 | 11 719 | 9 961  | 8 467  | 7 197  | 6 117  | 5 200  | 4 420  | 3 757  | 3 193  |
| 3  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 4  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 5  | 40 723  | 35 837  | 32 579  | 29 321  | 24 923  | 21 184  | 18 007  | 15 306  | 13 010  | 11 058  | 9 400  | 7 990  | 6 791  | 5 773  | 4 907  | 4 171  | 3 545  | 3 013  | 2 561  | 2 177  |
| 6  | 55 520  | 48 857  | 44 416  | 39 974  | 33 978  | 28 881  | 24 549  | 20 867  | 17 737  | 15 076  | 12 815 | 10 893 | 9 259  | 7 870  | 6 689  | 5 686  | 4 833  | 4 108  | 3 492  | 2 968  |
| 7  | 67 217  | 59 151  | 53 774  | 48 397  | 41 137  | 34 966  | 29 722  | 25 263  | 21 474  | 18 253  | 15 515 | 13 188 | 11 209 | 9 528  | 8 099  | 6 884  | 5 851  | 4 974  | 4 228  | 3 593  |
| 8  | 71 025  | 62 502  | 56 820  | 51 138  | 43 467  | 36 947  | 31 405  | 26 694  | 22 690  | 19 287  | 16 394 | 13 935 | 11 844 | 10 068 | 8 558  | 7 274  | 6 183  | 5 255  | 4 467  | 3 797  |
| 9  | 91 859  | 80 836  | 73 487  | 66 139  | 56 218  | 47 785  | 40 617  | 34 525  | 29 346  | 24 944  | 21 203 | 18 022 | 15 319 | 13 021 | 11 068 | 9 408  | 7 997  | 6 797  | 5 777  | 4 911  |
| 10 | 106 860 | 94 037  | 85 488  | 76 939  | 65 398  | 55 589  | 47 250  | 40 163  | 34 138  | 29 018  | 24 665 | 20 965 | 17 820 | 15 147 | 12 875 | 10 944 | 9 302  | 7 907  | 6 721  | 5 713  |
| 11 | 165 135 | 145 318 | 132 108 | 118 897 | 101 062 | 85 903  | 73 018  | 62 065  | 52 755  | 44 842  | 38 116 | 32 398 | 27 539 | 23 408 | 19 897 | 16 912 | 14 375 | 12 219 | 10 386 | 8 828  |
| 12 | 359 992 | 316 793 | 287 994 | 259 194 | 220 315 | 187 268 | 159 178 | 135 301 | 115 006 | 97 755  | 83 092 | 70 628 | 60 034 | 51 029 | 43 374 | 36 868 | 31 338 | 26 637 | 22 642 | 19 245 |
| 13 | 395 284 | 347 850 | 316 227 | 284 604 | 241 914 | 205 627 | 174 783 | 148 565 | 126 281 | 107 338 | 91 238 | 77 552 | 65 919 | 56 031 | 47 627 | 40 483 | 34 410 | 29 249 | 24 861 | 21 132 |
| 14 | 44 468  | 39 132  | 35 574  | 32 017  | 27 214  | 23 132  | 19 662  | 16 713  | 14 206  | 12 075  | 10 264 | 8 724  | 7 416  | 6 303  | 5 358  | 4 554  | 3 871  | 3 290  | 2 797  | 2 377  |
| 15 | 50 508  | 44 447  | 40 407  | 36 366  | 30 911  | 26 274  | 22 333  | 18 983  | 16 136  | 13 715  | 11 658 | 9 909  | 8 423  | 7 160  | 6 086  | 5 173  | 4 397  | 3 737  | 3 177  | 2 700  |
| 16 | 63 134  | 55 558  | 50 507  | 45 457  | 38 638  | 32 842  | 27 916  | 23 729  | 20 169  | 17 144  | 14 572 | 12 387 | 10 529 | 8 949  | 7 607  | 6 466  | 5 496  | 4 672  | 3 971  | 3 375  |
| 17 | 69 919  | 61 529  | 55 936  | 50 342  | 42 791  | 36 372  | 30 916  | 26 279  | 22 337  | 18 986  | 16 138 | 13 718 | 11 660 | 9 911  | 8 424  | 7 161  | 6 087  | 5 174  | 4 398  | 3 738  |
| 18 | 79 086  | 69 596  | 63 269  | 56 942  | 48 401  | 41 141  | 34 970  | 29 724  | 25 266  | 21 476  | 18 254 | 15 516 | 13 189 | 11 210 | 9 529  | 8 100  | 6 885  | 5 852  | 4 974  | 4 228  |
| 19 | 95 344  | 83 903  | 76 276  | 68 648  | 58 351  | 49 598  | 42 158  | 35 835  | 30 459  | 25 891  | 22 007 | 18 706 | 15 900 | 13 515 | 11 488 | 9 765  | 8 300  | 7 055  | 5 997  | 5 097  |
| 20 | 124 992 | 109 993 | 99 994  | 89 995  | 76 495  | 65 021  | 55 268  | 46 978  | 39 931  | 33 941  | 28 850 | 24 523 | 20 844 | 17 718 | 15 060 | 12 801 | 10 881 | 9 249  | 7 861  | 6 682  |
| 21 | 158 718 | 139 672 | 126 975 | 114 277 | 97 136  | 82 565  | 70 181  | 59 653  | 50 705  | 43 100  | 36 635 | 31 139 | 26 469 | 22 498 | 19 124 | 16 255 | 13 817 | 11 744 | 9 983  | 8 485  |
| 22 | 218 237 | 192 049 | 174 590 | 157 131 | 133 561 | 113 527 | 96 498  | 82 023  | 69 720  | 59 262  | 50 373 | 42 817 | 36 394 | 30 935 | 26 295 | 22 351 | 18 998 | 16 148 | 13 726 | 11 667 |

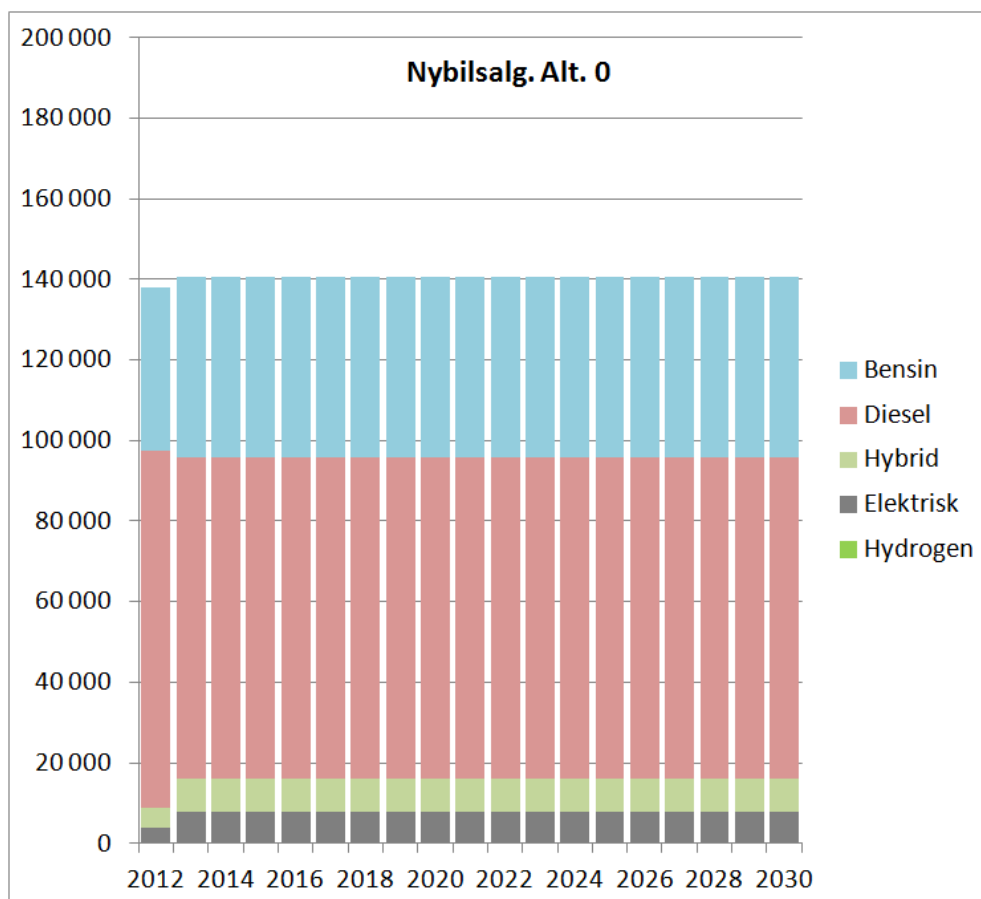
En kan legge merke til at anslått markedsverdi ved utløpet av forventet levetid i samtlige bilsegment er langt høyere enn vrakpantverdien, og også betydelig høyere enn en eventuell ekstraordinær vrakpremie på i størrelsesorden kr 10 000. I gjennomsnitt vrakes bilene lenge før bruktbilverdien har nådd vrakpantnivået. Ikke i noe bilsegment vil markedsverdien falle under kr 10 000 før etter 22 år.

## 4 Beregningsforutsetninger

### 4.1 To referansebaner

For å studere effekten av en midlertidig vrakpremie under varierende forutsetninger har vi laget oss to referansebaner for nybilsalget.

Alternativ 0 er status quo-banen. Her antas nybilsalget å være uendret, i totalt omfang så vel som i sammensetning, fra 2013 og framover (Figur 14).



Figur 14. Nybilsalg i status quo-banen (Alt.0).

Også denne referansebanen vil medføre endringer i bilparkens størrelse, sammensetning, drivstofforbruk og utslipp, all den stund nye generasjoner av biler er annerledes enn gamle.

En noe mer realistisk referansebane er Alternativ 1, vist i Figur 15. Her er det antatt at nybilsalget går noe ned i 2014 og 2015 med bakgrunn i en viss grad av lavkonjunktur. Det er dessuten forutsatt at vridningen i retning av større andel

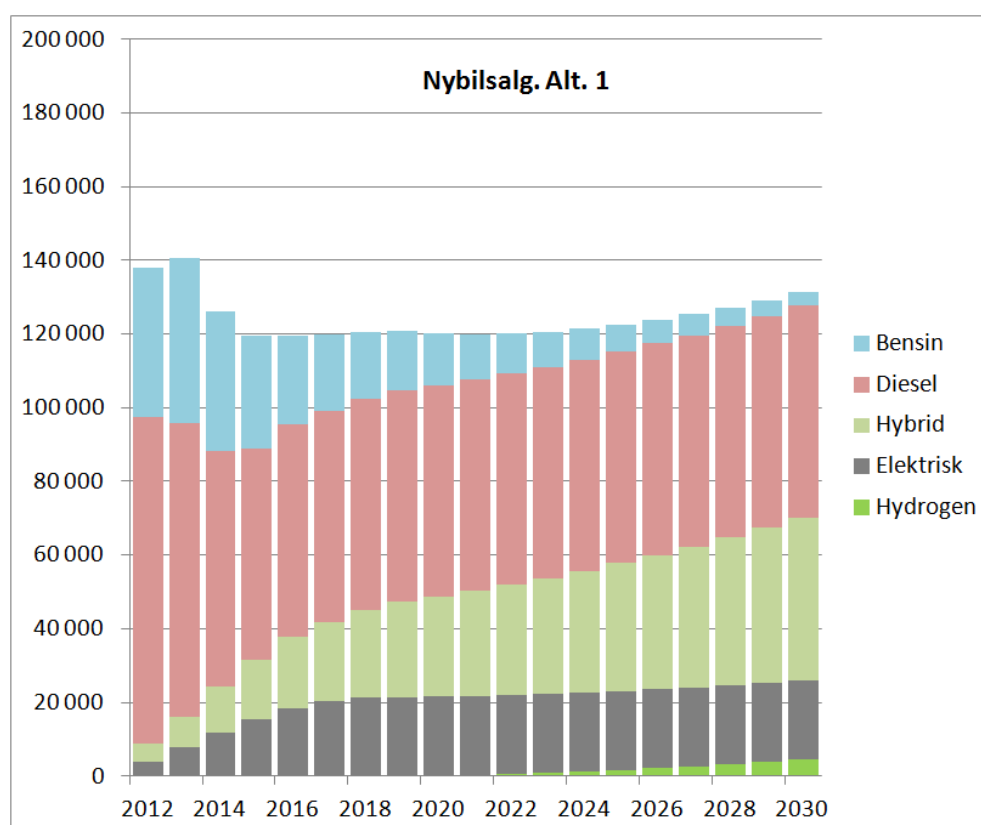


hybridbiler og elektriske biler fortsetter. På 2020-tallet ser vi dessuten for oss en forsiktig introduksjon av brenselcellebiler drevet på hydrogen.

Siden Euro 6-standarden, som vil gjelde fra 2015, i prinsippet vil gjøre dieselbilene tilnærmet NO<sub>x</sub>-utslippsfrie, legges det til grunn at dieselbilene vil beholde en høy markedsandel, mens bensinbilene vil fases gradvis ut.

Vi vil referere til dette alternativet som 'trendbanen'.

I begge referansebaner er det forutsatt at nye biler i hvert segment får stadig lavere utslipp pr km, med 2 prosent årlig reduksjon for bensin- og dieslbiler og 4 prosent for hybridbiler, jf avsnitt 3.2.6 over.



Figur 15. Nybilsalg i trendbanen (Alt.1).

## 4.2 To alternativbaner

Til hver av referansebanene har vi konstruert et tilhørende vrakpantalternativ, der det for året 2015 antas innført en midlertidig vrakpremie med effekt omtrent som i 1996. Vi vil vise til disse to vrakpantbanene som alt. 0b og 1b, henholdsvis.

Vrakpremien i 1995 var kr 5000 og kom i tillegg til den vanlige vrakpanten på kr 1000. Dersom en skal inflasjonsjustere vrakpremien til 2015-prisnivå, må denne økes med 45-50 prosent, dvs til rundt kr 7000. Med tillegg av den ordinære vrakpanten, som pr 2013 er kr 3000, blir den samlede utbetalingen da ca kr 10 000.

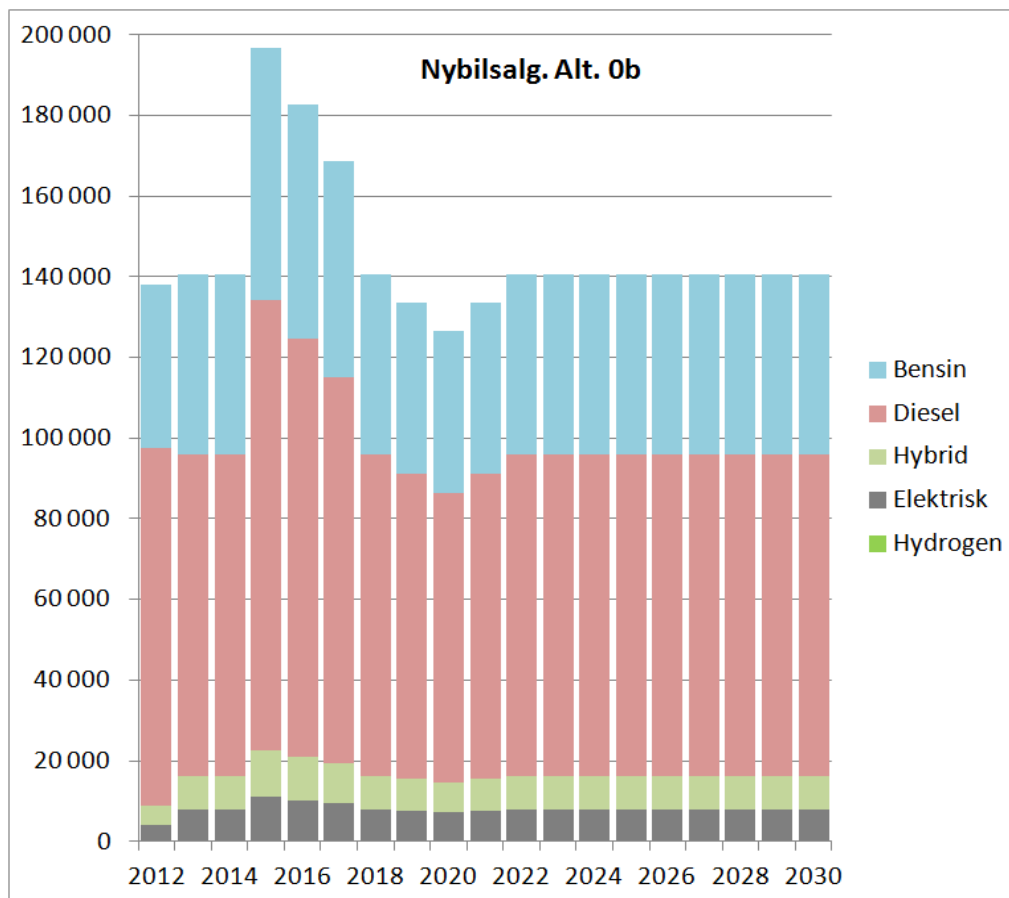
Dersom en imidlertid skal inntektsjustere vrakpremien, og slik ta hensyn til at kjøpekraften av en årslønn har økt, må en legge på mer enn 100 prosent, til drøyt kr 10 000. Samlet vrakpant og vrakpremie blir da rundt kr 13 000.

I beregningene har vi således lagt til grunn en vrakpremie på kr 8 000-10 000 og en samlet utbetaling til den som vraker registrerte personbiler i 2015 på kr 11 000-13 000.

I vrakpantalternativene er det antatt at vrakpremien gir opphav til en tredobling av vrakingsratene i 2015. Dette er en litt svakere effekt enn den en kunne observere i 1996.

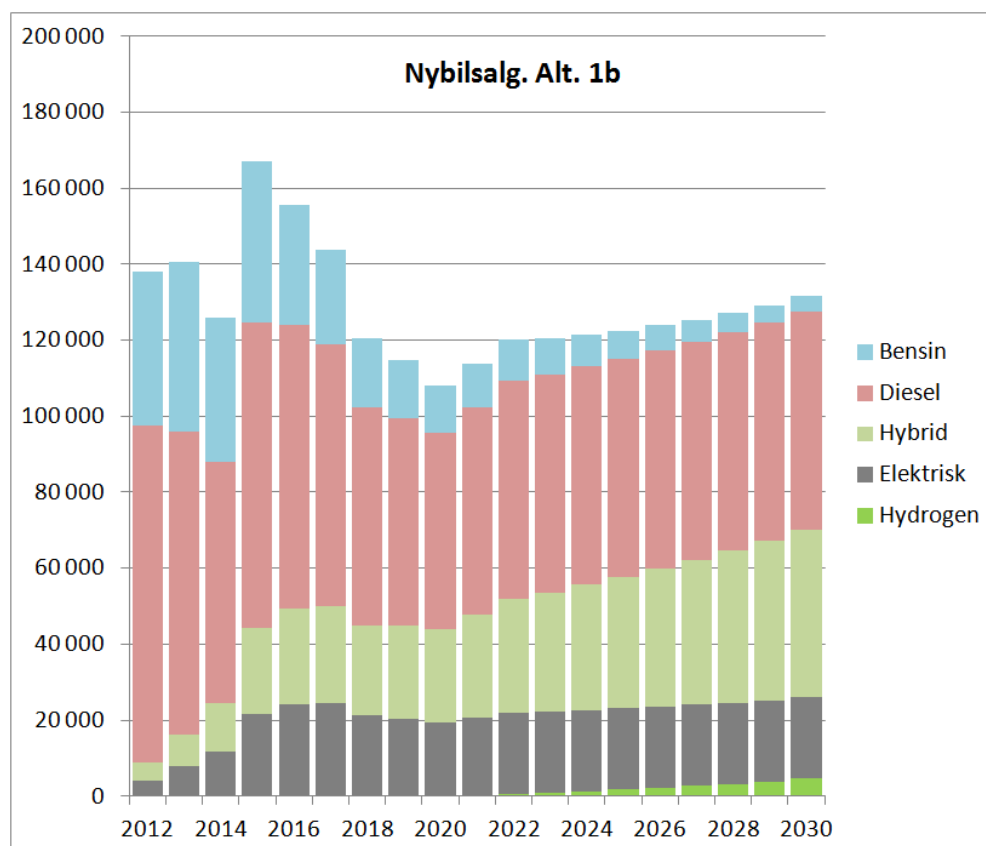
Samtidig er det antatt at den ekstraordinære vrakingen stimulerer nybilsalget, som i 1996 og etterfølgende år. Salget er i 2015 antatt å bli 40 prosent høyere enn det ellers ville ha vært. I 2016 er det lagt inn 30 prosent ekstra salg og i 2017 20 prosent. For årene 2019-21 er det derimot antatt at markedet for nye biler til en viss grad er blitt 'mettet' og slik blir 5, 10 og 5 prosent lavere, henholdsvis, enn i referansebanen (Figur 16 og 17). Vi antar med andre ord en omtrent tilsvarende bølgebevegelse som i årene 1996-2004. Sammensetningen av nybilsalget antas å være som i referansebanen, dvs at hvert segment beholder samme markedsandel.

Alt i alt vil det i vrakpantbanen anskaffes ekstra kjøretøy i et omfang svarende til 70 prosent av en normal generasjon nye biler. Når en tar hensyn til bruktimporten, som utgjør snaut 20 prosent av den normale tilførselen, innebærer nybilsalget under vrakpantalternativet at 'erstatningskjøretøyene' utgjør i underkant av 60 prosent av en normal årlig tilførsel.



Figur 16. Nybilsalg i status quo-banen med vrakpremie (Alt.0b).

Vi anser dette som et nokså konservativt anslag over hvor mange nye biler som vil bli anskaffet som følge av en midlertidig vrakpremie. Særlig klart blir dette når en sammenlikner med antallet vrakede biler, som i vrakpantalternativene utgjør 360 000 i 2015 (Figur 16), eller i størrelsesorden 2,5-3 ganger en normal generasjon nye biler. I alternativ 0b utgjør de ekstra 'vrakene' i 2015 omtrent 2,5 ganger så mange som erstatningskjøretøyene anskaffet i løpet av 2015-2021, og i alternativ 1b (trendbanen med vrakpremie) er forholdstallet ca 2,85. Bare hvert tredje ekstra vrak blir altså, grovt regnet, erstattet av en ny bil.



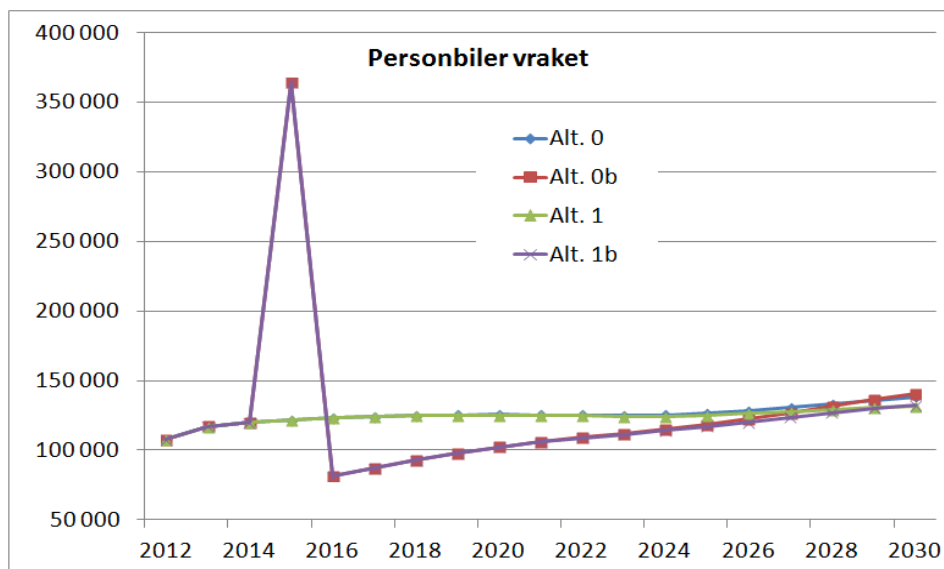
Figur 17. Nybilsalg i trendbanen med vrakpremie (Alt.1b).

## 5 Framskrivninger med og uten midlertidig vrakpremie

### 5.1 Vrakingen

En tredobling av vrakingsraten i 2015 vil innebære at ca 360 000 personbiler blir vraket, mot ca 108 000 i 2012 (Figur 18<sup>3</sup>).

I årene etter 2015 vil vrakingen imidlertid bli lavere enn den ellers ville ha vært, rett og slett fordi det er færre biler igjen i de eldre årsklasser. Vår beregning er også på dette punktet 'konservativ', idet vi antar at de bilene som vrakes i 2015, er representative for sitt segment, med andre ord verken bedre eller dårligere enn de bilene som 'blir igjen' i bestanden. Teknisk sett betyr dette at vrakingsratene pr segment og årsklasse er de samme i 2016 og framover som de var før 2015. En mer radikal forutsetning ville ha vært å anta at de dårligste bilene vrakes, med andre ord at de gjenværende bilene er i mer enn gjennomsnittlig god stand. Da ville vrakingen i de nærmeste årene etter 2015 bli enda mer redusert.



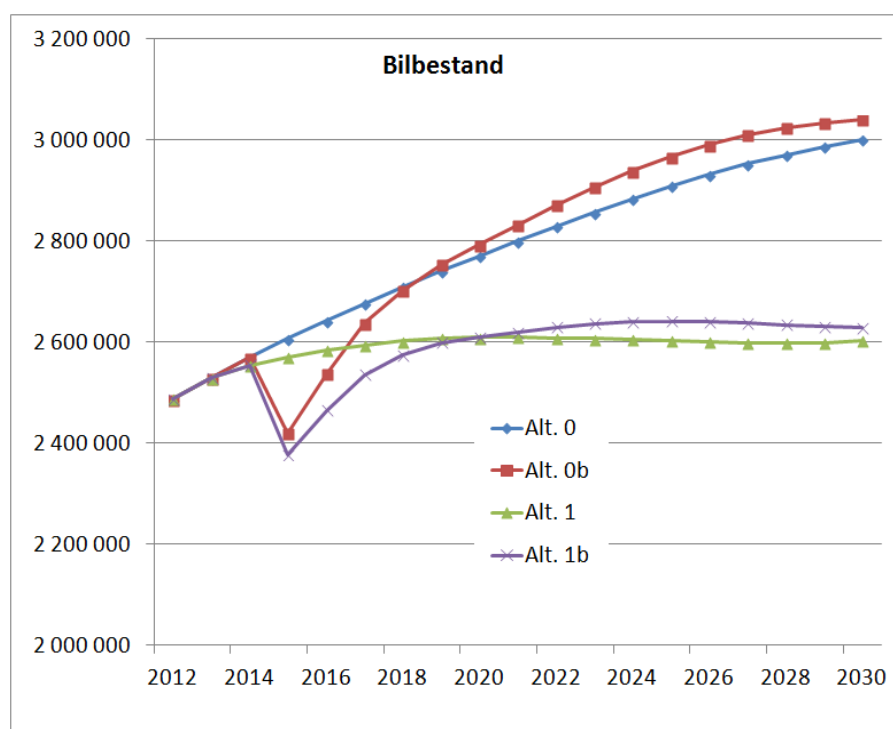
Figur 18. Personbiler vraket i to referansebaner og to vrakpantbaner.

### 5.2 Bilbestanden

Bilbestanden går i vrakpantalternativene (0b og 1b) markert ned i 2015, men tar seg etter hvert opp igjen (Figur 19) på grunn av redusert vraking etter 2015. Bestanden

<sup>3</sup> Vrakpantbanene 0b og 1b er her nesten sammenfallende. Det samme gjelder referansebanene 0 og 1.

vil i 2019-20 ha steget til omtrent samme nivå som den ville ha hatt uten vrakpremieordningen.



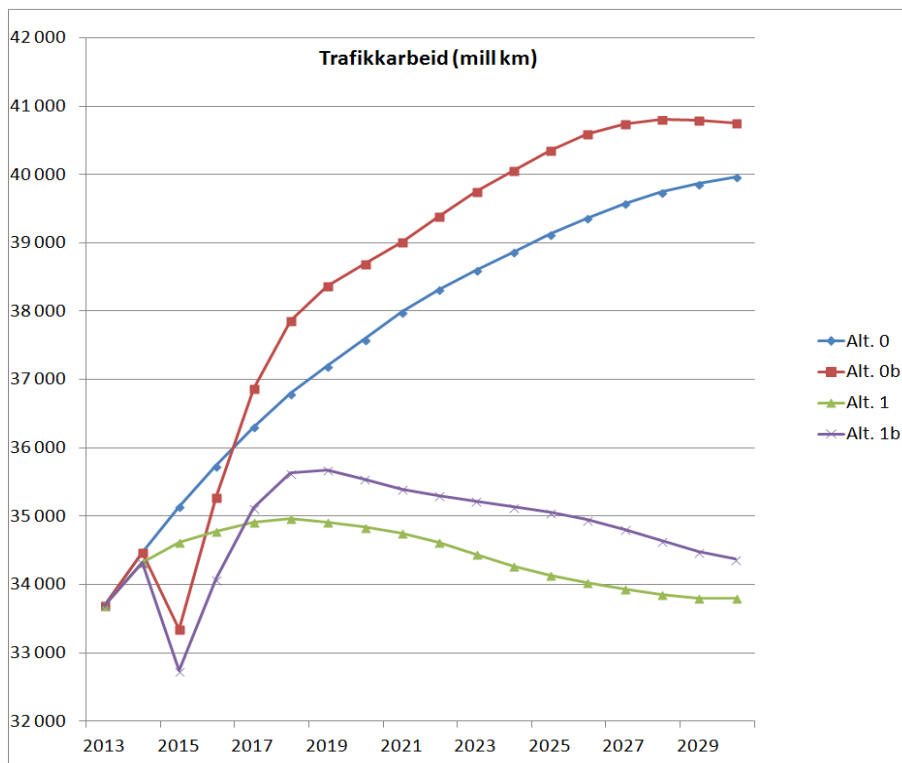
Figur 19. Personbilbestanden i to referansebaner og to vrakpantbaner.

### 5.3 Trafikkarbeidet

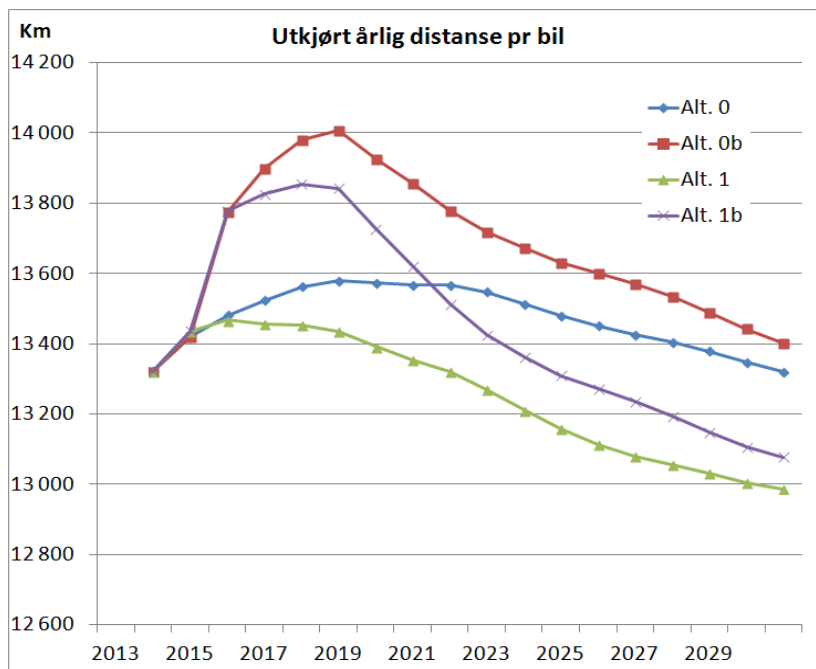
Noe tilsvarende gjelder trafikkarbeidet, dvs tallet på utkjørte personbilkilometer (Figur 20). Men dette stiger enda raskere enn bilbestanden, fordi yngre biler kjøres mer enn eldre. I modellen BIG fanges denne effekten opp ved at kjørelengdene er høyere i de yngre årsklassene av biler enn i de eldre (Figur 10). Allerede i 2017 er trafikkarbeidet høyere under vrakpantbanen enn under referansebanen. Figur 21 viser utviklingen i gjennomsnittlig utkjørt distanse pr bil.

En kan selvsagt spørre hvor robust sammenhengen mellom bilens alder og kjørelengde vil være i en situasjon med midlertidig vrakpremie og forsert utskifting av bilparken. BIG-modellen inneholder foreløpig ikke noen etterspørselsfunksjon for trafikkarbeidet, som kan predikere hvordan bilbruken vil endre seg som følge av at det utbetales vrakpremie og bilparken forynges. Den mekaniske forutsetningen om faste, alders- og segmentspesifikke kjørelengder er i denne sammenheng å anse som et svært forenklet bilde av de atferdstilpasninger som vil finne sted. I dette ligger trolig modellens største svakhet.

Samtidig er det en realitet at nye biler gir lavere drivstoffkostnader, reduserte vedlikeholdsutgifter, bedre sikkerhet, økt komfort og større kjøre glede – alle forhold som trekker i retning av at nye biler kjøres lenger i løpet av et år enn eldre. Bilens konkurransevne som reisemiddel forsterkes når bilparken forynges. At staten utbetaler 3-4 milliarder kroner til landets bileiere må også forventes å påvirke forbruksmønsteret og reiseetterspørselen.



Figur 20. Utkjørt personbilkilometer i to referansebaner og to vrakpantbaner.



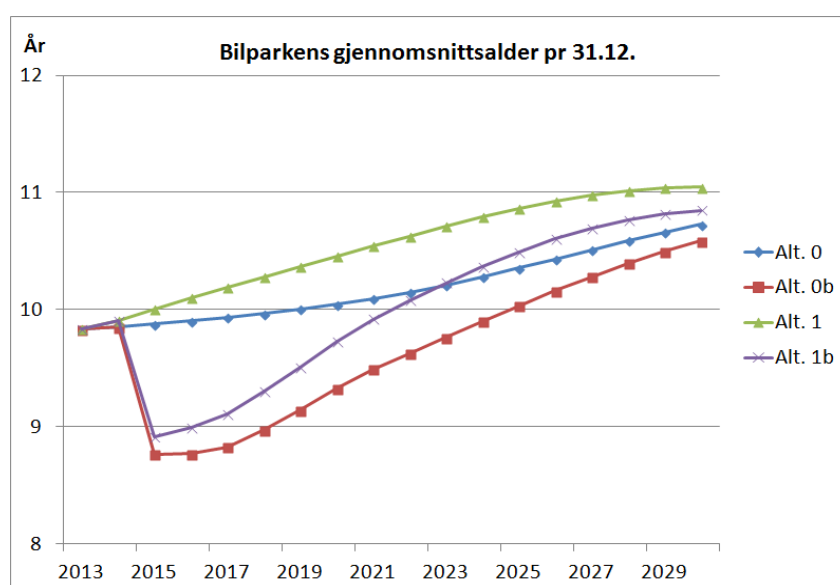
Figur 21. Gjennomsnittlig utkjørt distanse per bil, i to referansebaner og to vrakpantbaner.

I trendalternativet (1 og 1b), som vi regner som det mest plausible, er det akkumulerte trafikkarbeidet først i 2021 høyere under vrakpremieordningen enn i

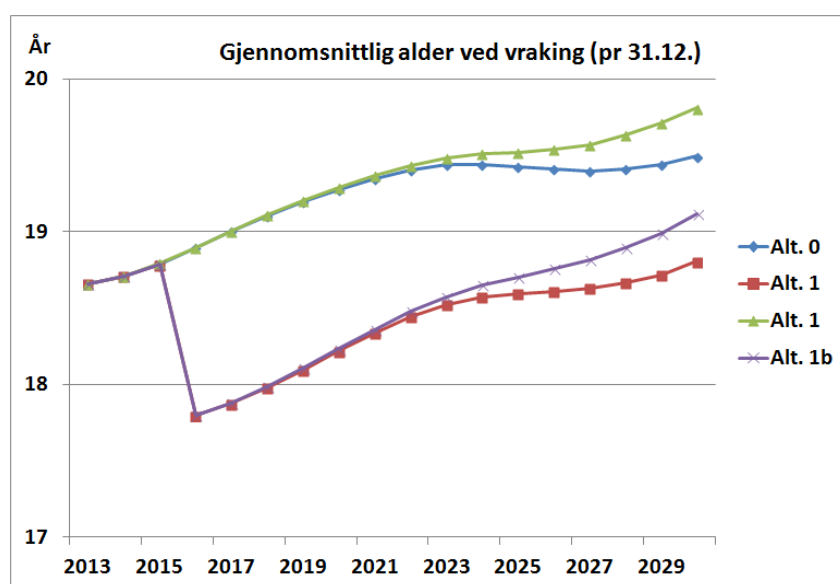
referansebanen. I 2030 er trafikkarbeidet marginale 1,7 prosent høyere med vrakpremie enn uten, og det akkumulerte trafikkarbeidet fram til 2030 er bare 1,2 prosent høyere. Trendalternativet skiller seg med andre ord ikke meget fra en mulig antakelse om at den samlede trafikketterpørselen er tilnærmet konstant, uavhengig av om bilparken forynges.

## 5.4 Bilparkens alder

Vrakpremien vil i henhold til beregningene på kort sikt forynge bilparken med omtrent ett år, og midlertidig forhindre en foreldelse som en ellers måtte regne med (Figur 22). I 2021 vil likevel bilparken, under trendalternativet, ha nådd samme alder som den hadde i 2013.



Figur 22. Personbilparkens gjennomsnittsalder, i fire framskrivingsalternativ.

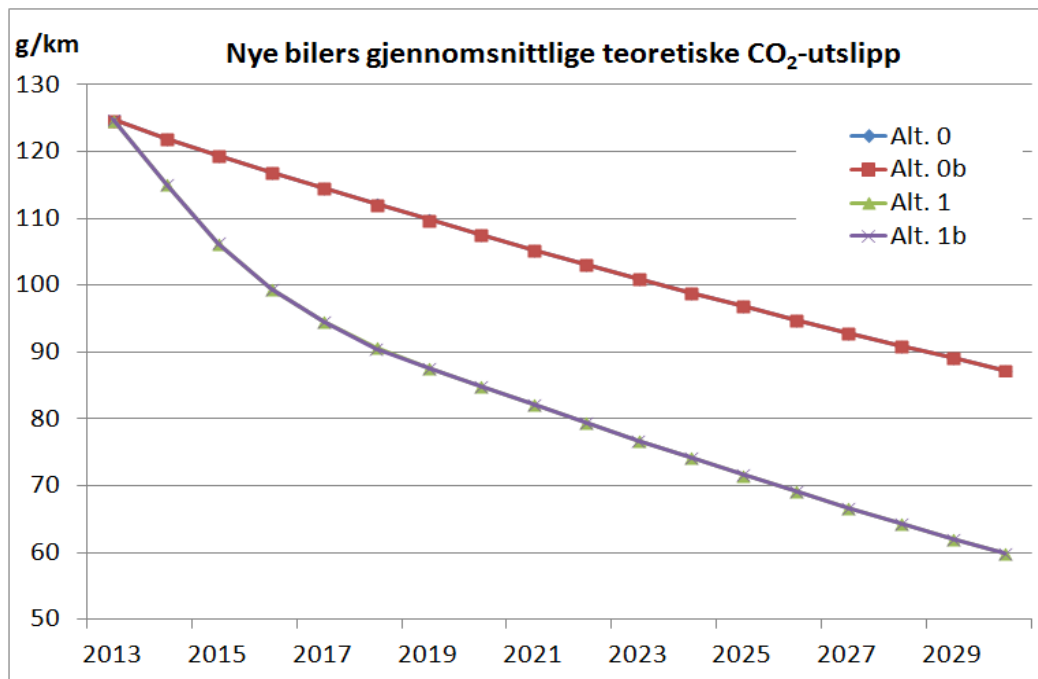


Figur 23. Personbilenes gjennomsnittsalder ved vraking, i fire framskrivingsalternativ.

Vrakingsalderen, dvs gjennomsnittsalderen for alle biler som vrakes, går også ned med omtrent ett år, dersom en innfører midlertidig vrakpremie i 2015 (Figur 23). Denne forskjellen holder seg et stykke framover i tid.

## 5.5 CO<sub>2</sub>-utslippet

Trendalternativet innebærer en akkurat tilstrekkelig kraftig reduksjon i nye bilers gjennomsnittlige CO<sub>2</sub>-utslipp til at en når 85-gramsmålet for 2020. Beregnet teoretisk utslipp fra nye biler dette året er 84,9 g/km (Figur 24). Dette gjelder både med og uten vrakpremie<sup>4</sup>.

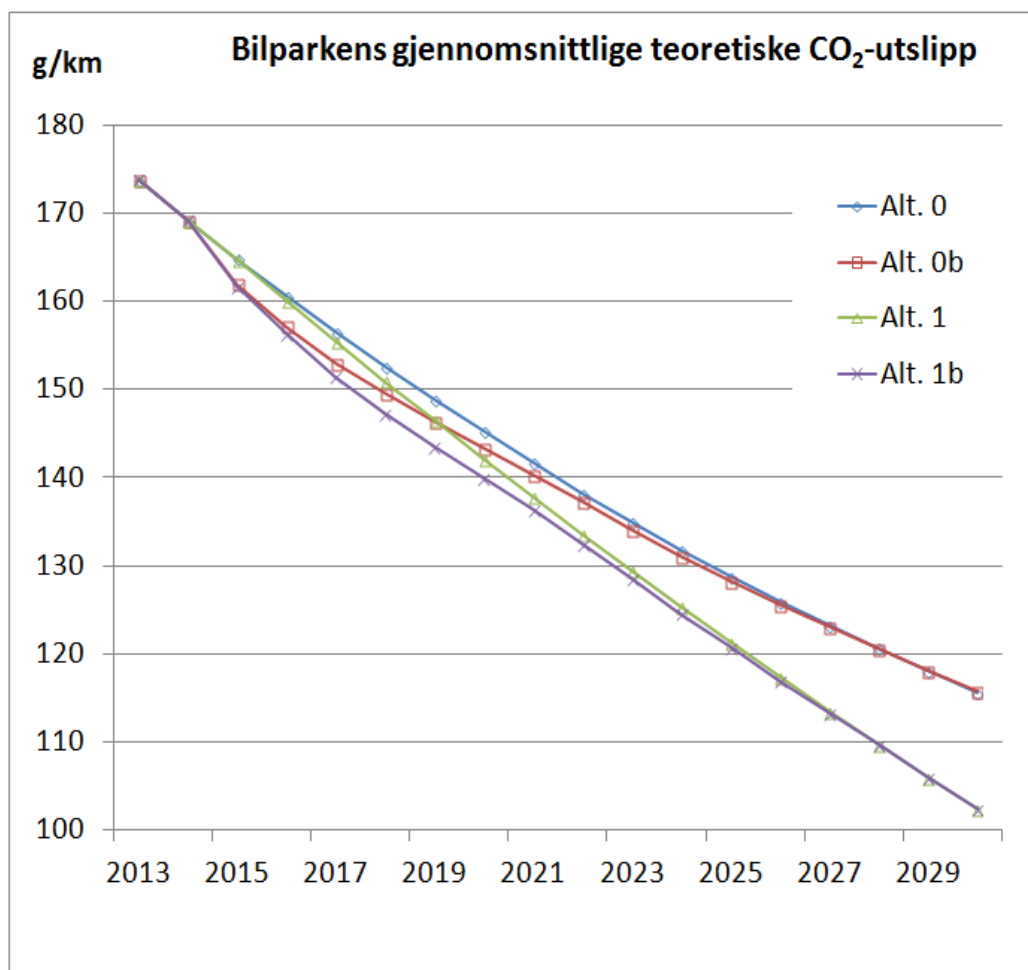


Figur 24. Nye bilers gjennomsnittlige, teoretiske CO<sub>2</sub>-utslipp, i status quo-banen (0-0b) og trendbanen (1-1b).

Bilparkens gjennomsnittlige CO<sub>2</sub>-utslipp går jevnt nedover. Også dette gjelder så vel med som uten vrakpremie. Men i vrakpremietilfellet blir det en midlertidig, ekstra nedgang i utslippet (Figur 25). Mellom 2015 og 2020 blir utslippet to til fire gram lavere pr km enn det ellers ville ha vært. Sagt på en annen måte får en den samme nedgangen i utslipp som en ellers ville ha fått ca ett år senere.

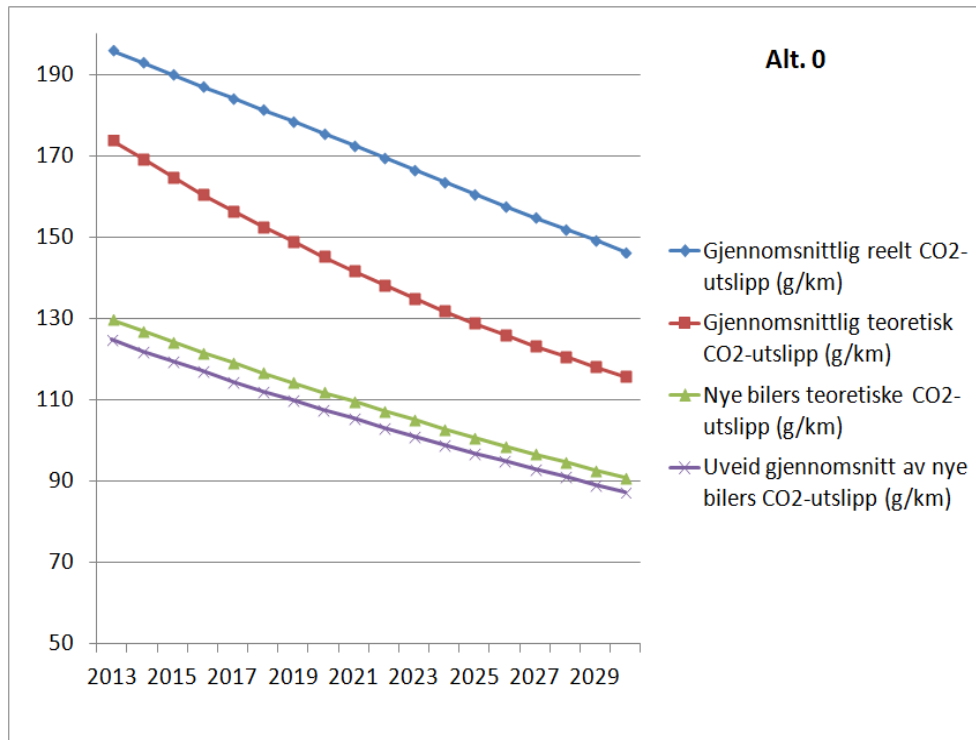
<sup>4</sup> Status quo-banene med og uten vrakpremie (alt. 0 og 0b) er her sammenfallende, siden vrakingen er forutsatt å ikke påvirke sammensetningen av nybilsalget. Det samme gjelder trendbanene 1 og 1b.



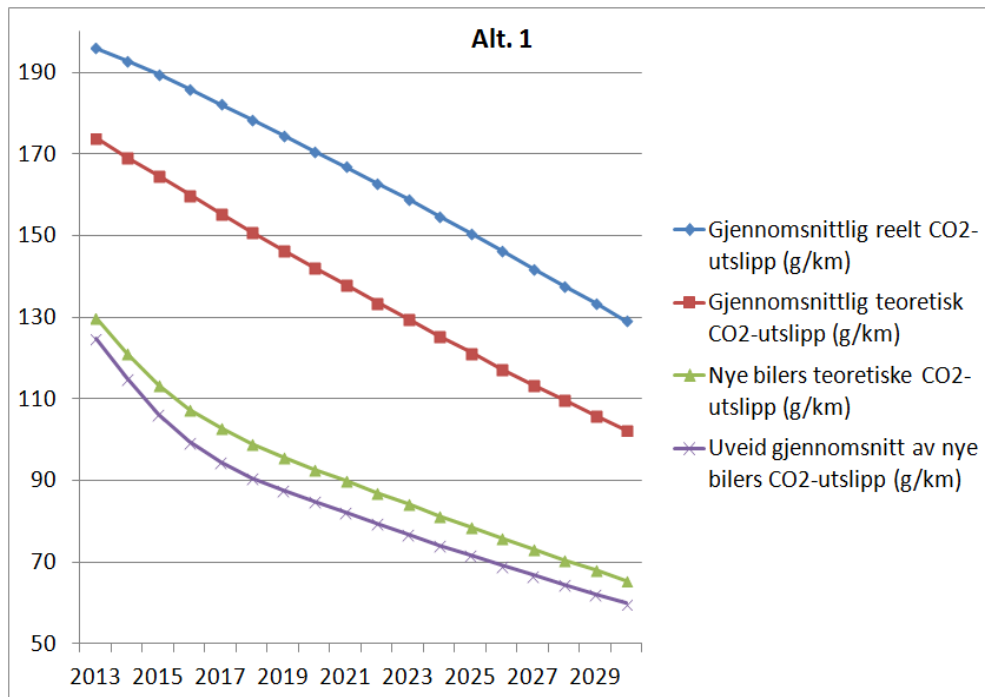


Figur 25. Bilparkens gjennomsnittlige, teoretiske CO<sub>2</sub>-utslipp, i fire framskrivingsalternativ.

Nedgangen i bilparkens CO<sub>2</sub>-utslipp følger omtrent samme bane som de nye bilenes, men ligger ca 12 år etter. Den lilla kurven i Figur 26 og 27 viser gjennomsnittet slik det er definert i samband med 85-gramsmålet for 2020. Den grønne kurven tar hensyn til at de større bilene kjøres noe mer enn de små. Den røde kurven viser tilsvarende gjennomsnitt regnet for hele bilparken. Og den øverste, blå kurven er et anslag for hvor stort gjennomsnittsutslippet er når en tar hensyn til avviket mellom EUs testsyklus og utslippet i virkelig trafikk.



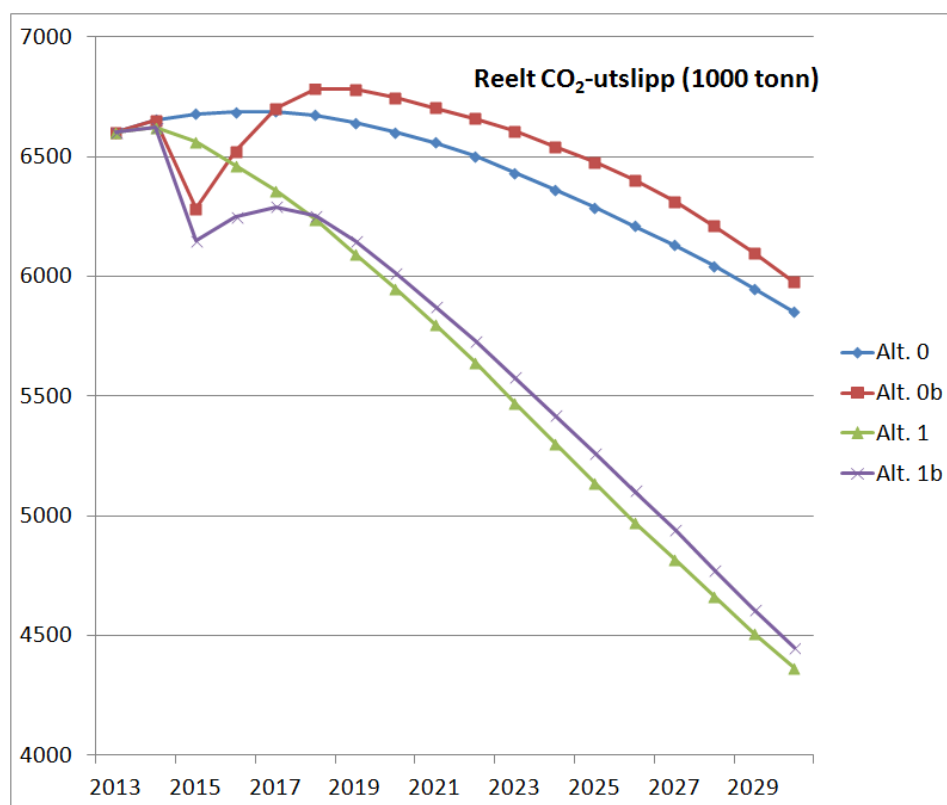
Figur 26. Gjennomsnittlig CO<sub>2</sub>-utslipp under status quo-banen (alt. 0)



Figur 27. Gjennomsnittlig CO<sub>2</sub>-utslipp under trendbanen (alt.1)

Hvor stort blir det samlede, årlige CO<sub>2</sub>-utslippet fra personbiler? Figur 28 gir svaret.

I status quo-banen synker det fra 6,6 millioner tonn i 2013 til snaut 6 mill i 2030. I trendbanen går utslippet ned med nokså nøyaktig en tredjedel.



Figur 28. Personbilparkens anslått reelle CO<sub>2</sub>-utslipp i fire framskrivingsalternativ.

Dette gjelder nærmest uavhengig av vrakpremieordningen. Faktisk viser beregningene at CO<sub>2</sub>-utslippet i alle år etter 2017 blir marginalt høyere med vrakpremieordning enn uten. Dette gjelder i trendbanen så vel som i status quo-banen, og har sammenheng med at vrakpremieordningen genererer et noe større trafikkarbeid enn vi ellers ville ha hatt. I de to-tre første årene etter innføringen av vrakpremie går imidlertid utslippet merkbart ned, i samsvar med hva IHS Global Insight (2010) kom fram til i sin analyse av bilutskiftingsordningene i 13 EU-land (se avsnitt 2.3).

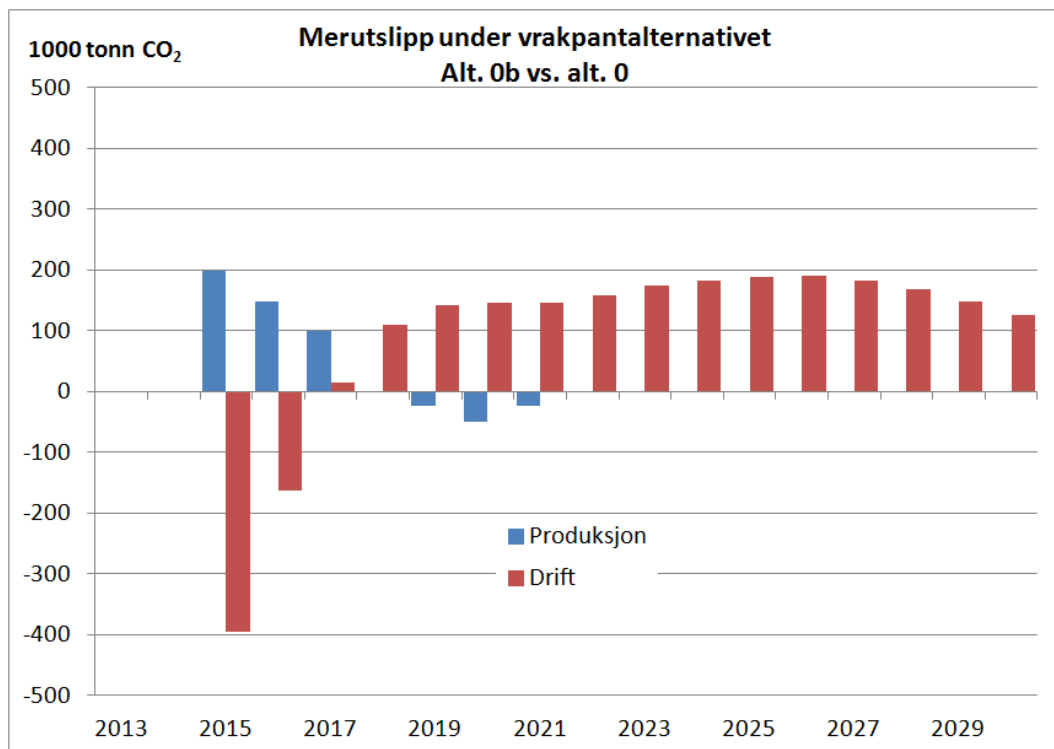
Utslippstallene i Figur 28 omfatter kun driften av bilene. En måler utslippet som oppstår 'tank-to-tail', fra en fyller drivstoff til gassen strømmer ut av eksosrøret ('tailpipe').

For å vurdere en vrakpremieordning som klimatiltak må en også ta i betraktning det utslippet som oppstår når nye biler produseres. I det minste gjelder dette dersom en, som vi, forutsetter at en viss andel av de bilene som vrakes, erstattes av nye biler, som vil anskaffes tidligere enn en ellers ville ha sett.

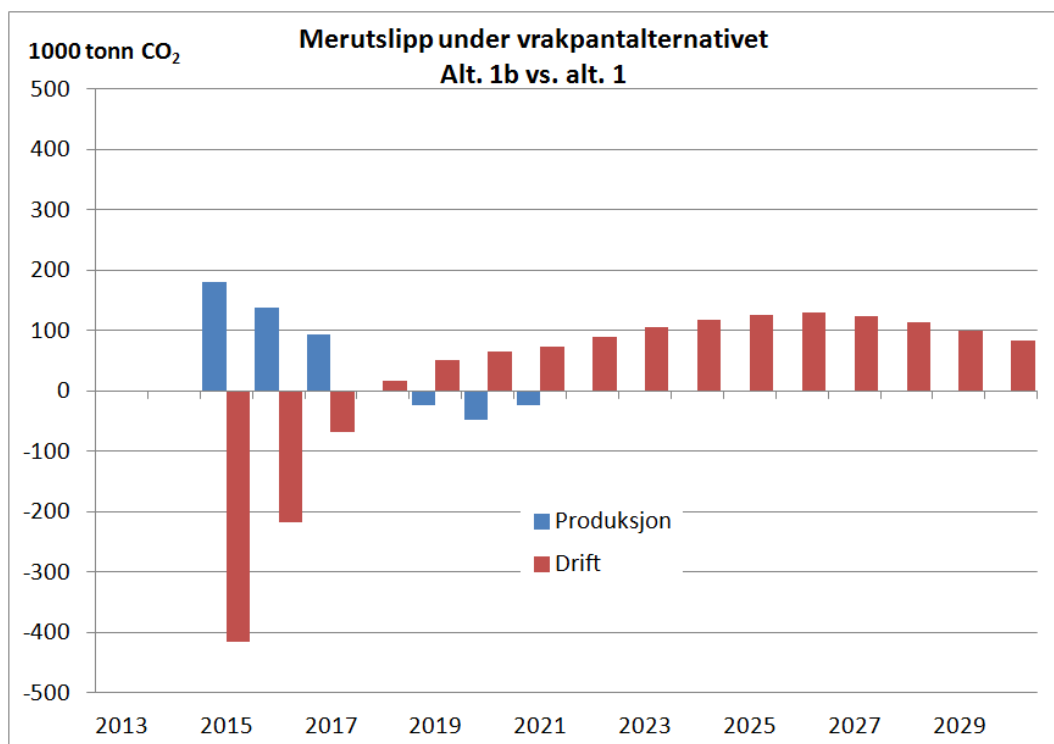
Det er ingen konsensus om hvor store utslipp som genereres ved produksjon av én bil. Mye tyder på at produksjonen av batteri til elbiler og hybridbiler med dagens teknologi innebærer nokså store utslipp, slik at ladbare biler kommer ut med nærmere dobbelt så stort produksjonsutslipp som en tradisjonell bil drevet på bensin eller diesel (Hawkins et al 2013a, b).

Anslagene for utslipp knyttet til produksjon av vanlige biler ligger på 3 til 6 tonn CO<sub>2</sub>. For beregningsformål har vi lagt til grunn et konservativt estimat på 3 tonn CO<sub>2</sub> for bensinbiler, 3,5 tonn for dieslebiler, 4 tonn for hybridbiler og 6 tonn for batterielektriske og hydrogendrevne biler. Holden et al (2009:57) oppgir til sammenlikning et produksjonsutslipp på 6 tonn for vanlige biler.

Da blir CO<sub>2</sub>-regnskapet som vist i Figur 29-30.



Figur 29. Ekstrautilslipp med vrakpremieordning i status quo-alternativet.

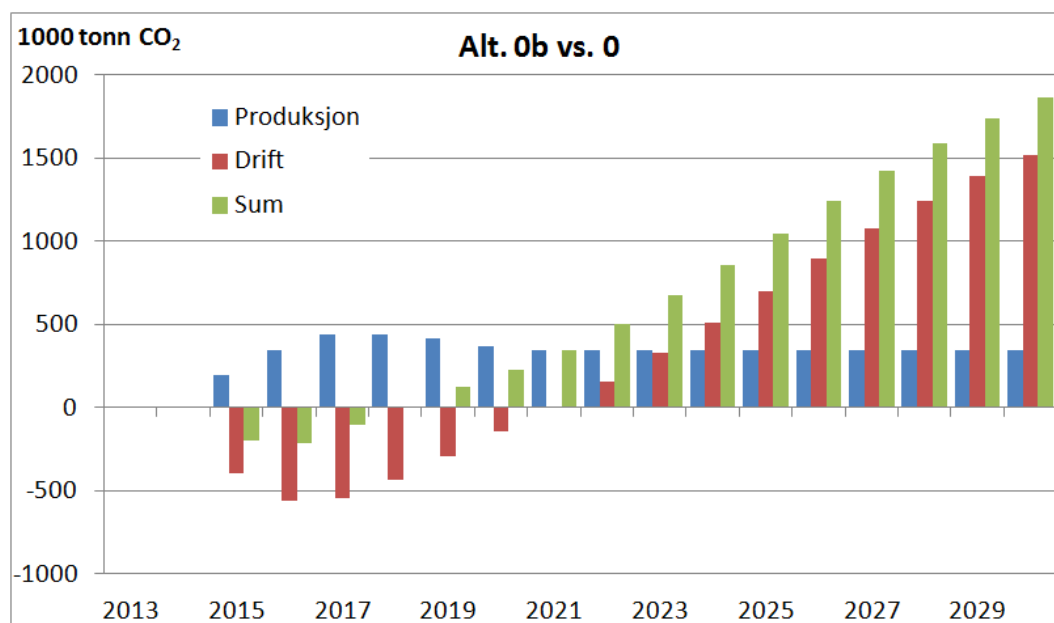


Figur 30. Ekstrautilslipp med vrakpremieordning i trendalternativet.

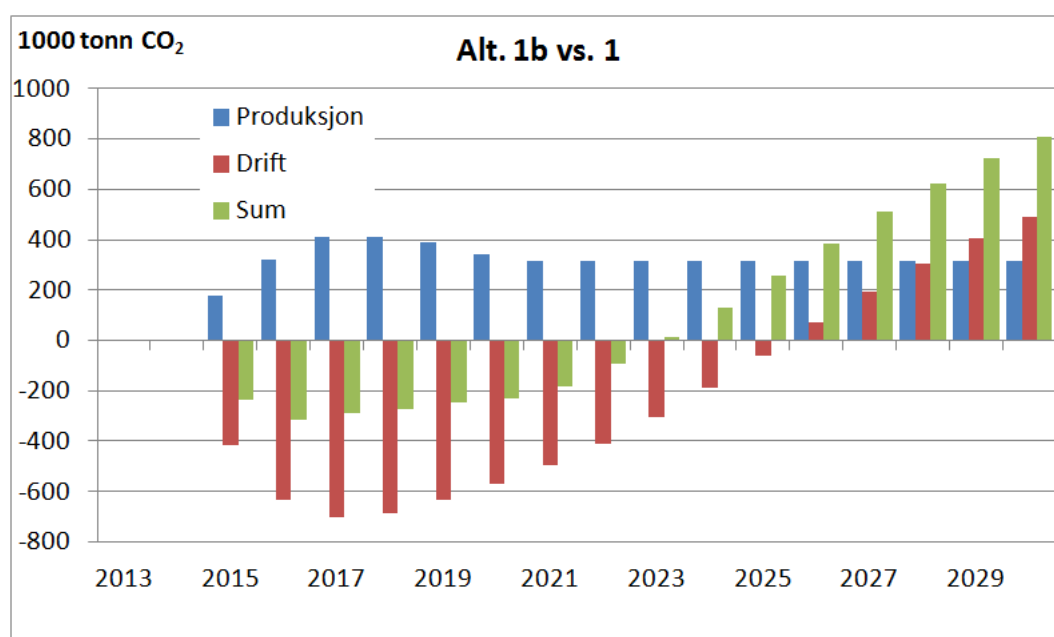
Det ekstraordinære nybilsalget vil generere snaut 200 000 tonn i 2015, synkende til snaut 100 000 tonn i 2017. I årene 2019-21 'sparer' en til sammen snaut 100 000 tonn, siden salget antas å bli noe lavere enn det ellers ville ha vært (jf avsnitt 3.2.3).

Driftsutslippet blir lavere i de første par år, men deretter høyere enn det ville ha vært uten vrakpremieordningen.

For å få et bilde av den samlede langsiktige effekten, har vi akkumulert utslippene fram til 2030 (Figur 31 og 32). Det beregnede, samlede merutslippet i trendalternativet med vrakpremie er i størrelsesorden 800 000 tonn.

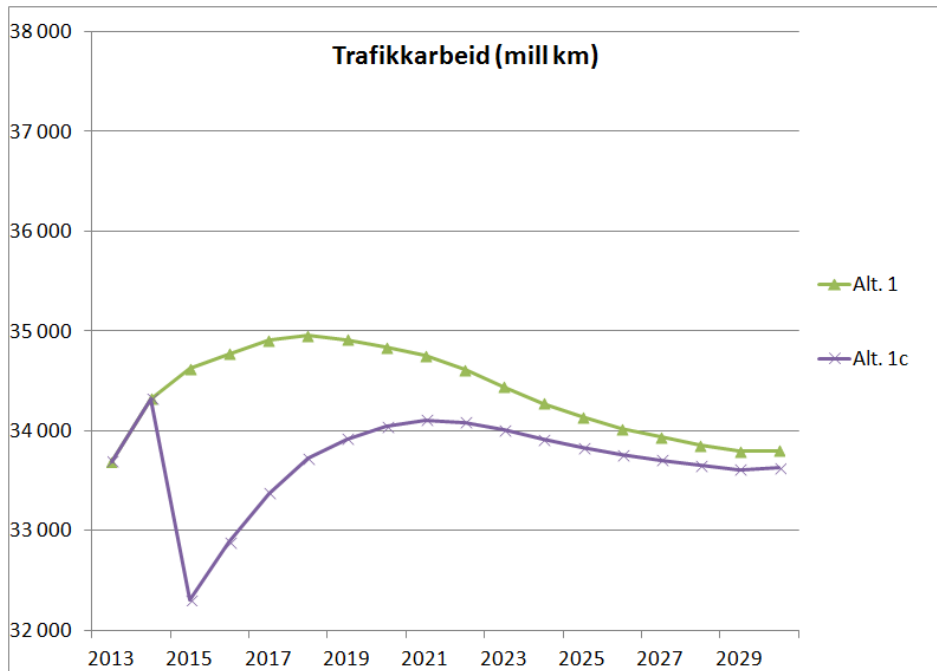


Figur 31. Akkumulert ekstraутslipp med vrakpremieordning i status quo-alternativet.

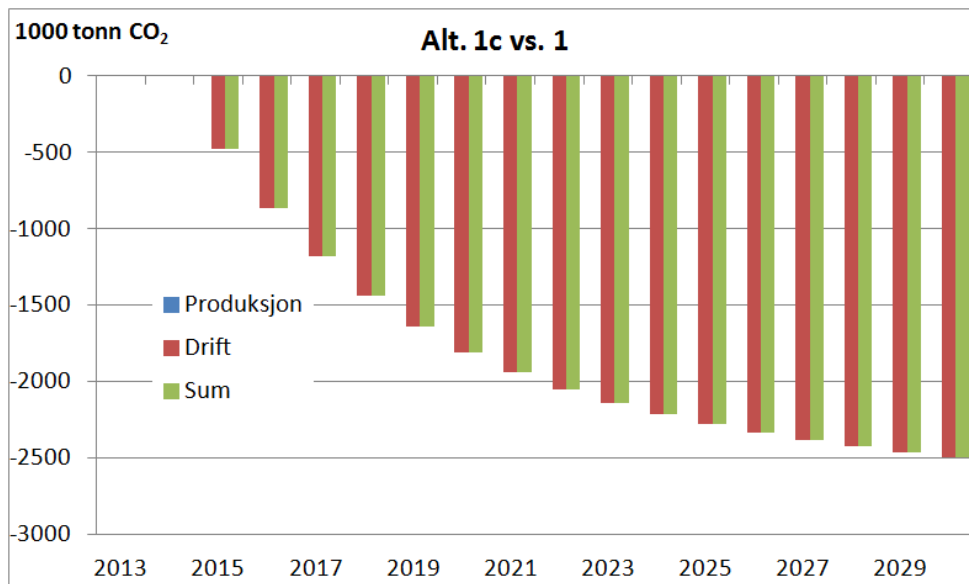


Figur 32. Akkumulert ekstraутslipp med vrakpremieordning i trendalternativet.

Dette anslaget er sensitivt for små endringer i forutsetningene. I status quo-alternativet for nybilsalg blir merutslippet over dobbelt så stort, med snaut 2 mill tonn.



Figur 33. Utkjørt personbilkilometer i trendalternativet uten vrakpemie (alt. 1) og med vrakpemie, men uten økt nybilsalg (alt. 1c).



Figur 34. Akumulert ekstra utslipp i trendalternativet med vrakpemieordning, men uten økt nybilsalg.

Dersom en, helt hypotetisk, tenker seg at vrakpemieordningen utformes slik at den ikke leder til økt nybilsalg, kan vi trekke fra utslippet knyttet til bilproduksjon.

Driftsutslippet blir også lavere, siden trafikkarbeidet hele tiden vil holde seg lavere enn i referansebanen, om enn bare med en halv prosent når en kommer fram til 2030 (Figur 33). Vi har som en tilleggsberegning kalkulert også denne banen, kalt Alternativ 1c, og kommer til at akkumulert utslipp fram til 2030 her blir 2,5 mill tonn lavere enn i referansebanen (Figur 34).

Dersom vrakpremien er kr 10 000, og vrakingen kommer opp i 360 000 biler i 2015, innebærer vrakpremieordningen et utlegg for staten på kr 3,6 mrd. Utgiften pr tonn unngått CO<sub>2</sub>-utslipp kan da, i dette helt hypotetiske tilfellet, kalkuleres til kr 1440. Pr 10.12.2013 er prisen i EUs kvotehandelssystem til sammenlikning ca kr 42.

Men dersom vrakpremien fører til økt nybilsalg, slik det er forutsatt i våre beregninger, vil ordningen likevel med stor sannsynlighet gi økte netto inntekter for staten. Det ekstra nybilsalget i alternativ 1b (trendbanen) utgjør 83 654 biler. Så sant den gjennomsnittlige engangsavgiften oppkrevd pr bil er større enn kr 43 081, vil det ekstra provenyet fra engangsavgiften overstige utgiftene til vrakpremie. I tillegg vil provenyet fra en rekke andre bilavgifter bli påvirket, blant annet årsavgift og drivstoffavgift. Alt i alt er det sannsynlig at en vrakpremieordning vil være 'statsfinansielt lønnsom' i den forstand at samlet, netto skatte- og avgiftsproveny fra bilhold og bilbruk vil øke.

## 6 Virkningen av varig økt vrakpant

En varig forhøyet vrakpant vil, til forskjell fra en midlertidig vrakpremie, permanent øke markedsverdien av alle biler. Enhver som vil selge en eldre bil, vil vite at hun, dersom hun ikke får solgt den til bedre pris, i det minste vil kunne innkassere vrakpanten. Tilsvarende vil kjøperen vite at hun ikke risikerer å tape mer enn forskjellen mellom kjøpsprisen og vrakpanten. Prosentvis vil verdiøkningen bli klart størst for de eldste bilene.

Kapitalbindingen og rentekostnaden ved bilhold vil bli noe høyere. Personer med svak likviditet vil i mindre grad velge å skaffe seg (brukt)bil. Det kan bidra til en liten nedgang i markedsverdien eksklusive vrakpant. Også dette vil være mest merkbart for de eldre bilene.

En varig forhøyelse av vrakpanten kan utformes på to prinsipielt forskjellige måter:

- A. Forhøyelsen gjøres gjeldende kun for nye generasjoner av biler og kommer som påslag i nybilprisen.
- B. Forhøyelsen gjøres gjeldende for alle nåværende, registrerte biler i tillegg til alle framtidige bilgenerasjoner.

I tilfelle A er ordningen tilnærmet provenynøytral, dvs det går ikke noen netto kontantstrøm fra staten til bileierne. Den vil gjøre bilhold litt dyrere og slik bidra til et marginalt lavere bilhold enn vi ellers ville ha hatt. Men ordningen vil ikke gi noen nye insentiver av betydning i retning av å erstatte gamle biler med nye. Bilenes levetid vil ikke bli vesentlig endret, selv om en større andel av bilene trolig vil bli vraket mot pant. I BIG-terminologi svarer dette til at vrakingsratene øker, mens restavgangsratene faller tilsvarende. Sett ut fra vrakpantens opprinnelige formål – å sikre en forsvarlig håndtering av miljøfarlig avfall, samt å resirkulere en størst mulig del av kjøretøyenes bestanddeler – vil en økt vrakpant åpenbart forsterke insentivet og ventelig gi økt måloppfyllelse.

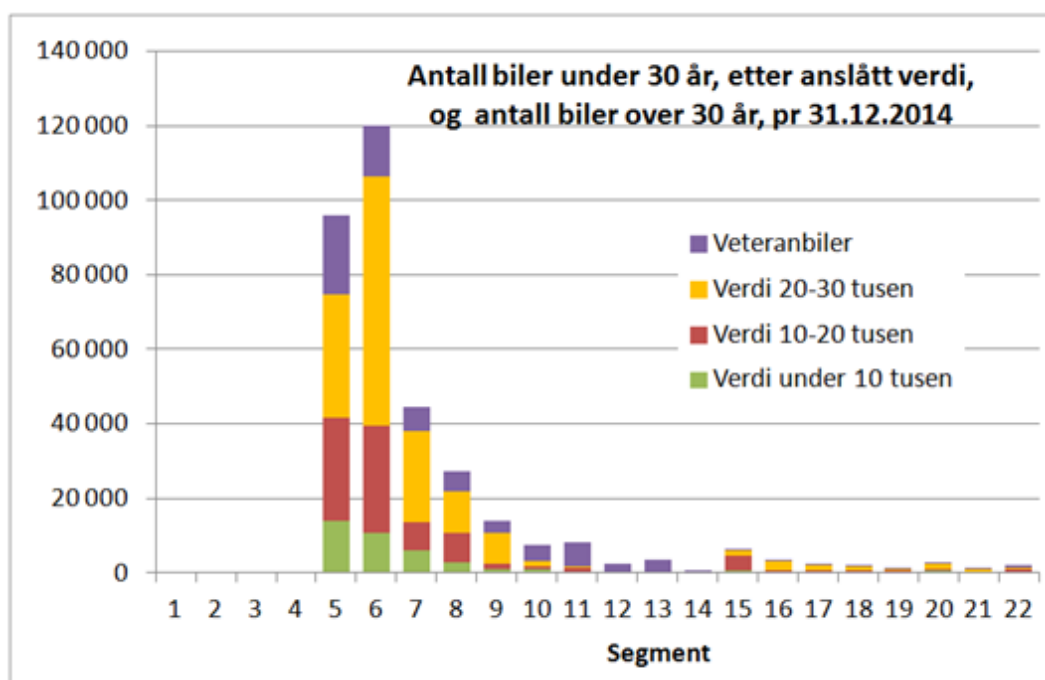
I tilfelle B innebærer økt vrakpant en subsidiering av alle nåværende bileiere. De får en formuesøkning omtrent tilsvarende økningen i vrakpanten. Men heller ikke i dette tilfellet vil en ha innført noe økt insentiv til utskifting av bilene. Det er likevel sannsynlig at vrakingen vil øke noe, især det første året etter innføring, da en del eiere av eldre biler vil finne det lettvis å realisere (en del av) restverdien på denne måten. Til gjengjeld vil vrakingen gå markert ned i perioden fra ordningen blir bekjentgjort til den blir iverksatt. På lengre sikt vil effekten være den samme som i tilfelle A: flere biler vraket mot pant, men tilsvarende færre som utrangeres på andre måter. Levetiden vil i 'beste' fall gå marginalt ned, og virkningene på CO<sub>2</sub>-utslippet vil bli betydelig mindre enn i tilfellet med midlertidig vrakpremie. Som vi har sett i kapittel 5, er effekten på CO<sub>2</sub>-utslippet allerede i dette tilfellet svært liten, og går med stor sannsynlighet i uønsket retning.



## 7 Vurdering og konklusjon

### 7.1 Hvilke biler vrakes?

Om vi lar BIG-modellen regne et par år fram, finner vi at det pr 31.12.2014 vil være anslagsvis ca 276 000 personbiler med verdi<sup>5</sup> lavere enn kr 30 000, regnet i 2010-kroner, slik verdien er beregnet i Tabell 2 i avsnitt 3.2.7. Av disse har ca 120 000 verdi lavere enn kr 20 000, og ca 38 000 lavere enn kr 10 000. I tillegg kommer 69 000 veteranbiler (over 30 år).



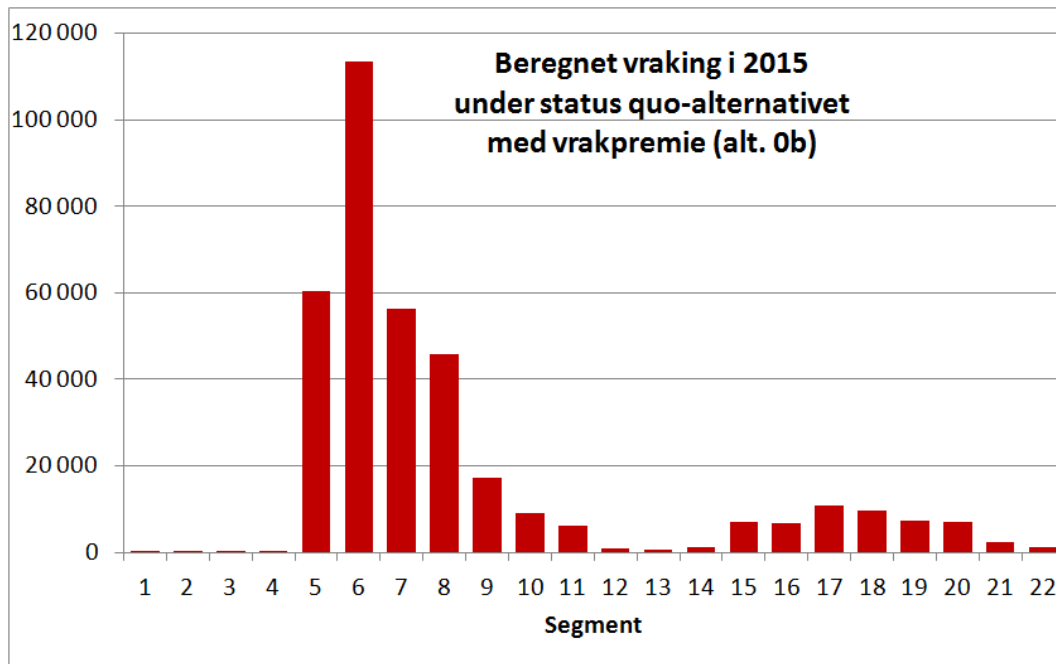
Figur 35. BIG-modellens anslag for antall personbiler under 30 år med verdi lavere enn kr 30 000, samt antall personbiler over 30 år, pr 31.12.2014. 22 segment.

Disse bilene fordeler seg på segment som vist i Figur 35. Det er særlig mange biler med lav verdi i segmentene 5, 6, 7 og 8. Dette er bensinbiler med egenvekt under 1400 kg.

Segment 15 er de minste diesebilene. Også her er det et visst antall biler med lav verdi.

<sup>5</sup> Egentlig 276 000 biler i segment/årsklasser med gjennomsnittsverdi under kr 30 000, osv. For å forenkle regnestykket har vi antatt at bilene innenfor samme segment og årsklasse er homogene, dvs har samme verdi. Regnestykket kan derfor ikke tolkes som noe mer enn en illustrasjon.

I Figur 36 viser vi til sammenlikning hvordan vrakingen i 2015 fordeler seg i henhold til framskrivningene med BIG-modellen. Tallene i hvert segment er her omtrent tre ganger så høye som i et vanlig år. I segment 6 (bensinbiler 1000-1199 kg) beregnes vrakingen, i vrakpremietilfellet, omtrent å svare til antallet biler med lav verdi. I mange av de andre segmentene er vrakingen beregnet å bli atskillig høyere enn dette. Alt i alt vrakes det i BIGs vrakpantbane for 2015 ca 24 prosent flere biler under 30 år enn dem vi ved foregående årsskifte (2014-15) har anslått å ha verdi under kr 30 000, og hele 2,8 ganger så mange som dem med verdi under kr 20 000. Da har vi holdt veteranbilene utenom i både teller og nevner.



Figur 36. BIG-modellens anslag for antall personbiler vraket i 2015, i tilfellet med midlertidig vrakpremie, fordelt på 22 segment.

Dette kan synes overraskende. Men et tilsvarende 'misforhold' gjelder også i dagens situasjon. Selv om det, etter våre anslag, pr. 31.12.2012 ikke er mer enn ca 44 000 biler med verdi under kr 10 000, utgjør vrakingen hvert år rundt 110 000, altså rundt 2,5 ganger så mange, i en situasjon hvor vrakpanten kun er kr 3000.

Det mest interessante forholdet som avdekkes i Figur 35 og 36, knytter seg likevel til fordelingen mellom segmentene. En vrakpremieordning vil i første rekke fase ut de minste bilene. Sammenlikningen mellom Figur 35 og 36 kan antyde at BIG-framskrivingen undervurderer i hvilken grad dette vil skje: flere mellomstore biler, og færre i den minste bensinklassen, beregnes utrangert i vrakpantbanen enn hva som ville følge av en intuitiv verdibetraktning.

Ikke bare er en vrakpantordning lite målrettet som klimatiltak, ved at det i første rekke er de små og relativt drivstoffgjerrige bilene som forsvinner. Beregningene med BIG-modellen kan også synes å underspille dette, og slik gi et for gunstig svar på spørsmålet om hvorvidt en vrakpremieordning virker klimagassreducerende.

Denne erkjennelsen stemmer med erfaringene fra den tyske 'Umweltprämie'-ordningen (se avsnitt 2.2). Ordningen gav liten eller ingen reduksjon i klimagassutslippene, blant annet fordi mange tyskere brukte anledningen til å kvitte seg med de små bilene og erstatte dem med større.

## 7.2 Varig eller midlertidig vrakpant

Beregningene med modellen BIG har vist at innføring av midlertidig forhøyet vrakpant – en vrakpremie – i beste fall vil ha liten innvirkning på klimagassutslippene fra personbiler. Det er klar sannsynlighetsovervekt for at utslippene på 15 års sikt vil øke snarere enn avta som følge av en vrakpremieordning – dette til tross for at vrakpremien vil føre til en vesentlig foryngelse av bilparken. Årsakene til dette er sammensatte.

For det første vil vrakpremieordningen bare gi en midlertidig forbedring i bilparkens gjennomsnittlige CO<sub>2</sub>-utslipp. En vil gjennom en periode på noen få år oppnå den samme nedgangen i gjennomsnittlig utslipp som en ellers ville ha fått rundt ett år senere.

En vrakpremieordning vil øke nybilsalget. Siden nye biler framstår som mer attraktive reisemidler enn gamle, vil gjennomsnittlig årlig utkjørt distanse pr bil øke. Etter noen år er det sannsynlig at det samlede trafikkarbeidet (antall kjøretøy-kilometer) vil bli høyere som følge av vrakpremien enn det ville ha vært uten.

En vrakpremieordning vil i særlig grad føre til at de minste bensinbilene utrangeres tidlig. Dette er ikke de verste bilene målt etter klimagassutslipp. I den grad disse bilene erstattes av større biler, vil utslippsreduksjonen bli begrenset. Dette forsterkes av at større biler gjennomgående kjøres lenger enn mindre, med bakgrunn i omtrent samme type forhold som leder til at nyere biler kjøres mer enn eldre.

Endelig må en i et klimaregnskap for vrakpremieordningen ta hensyn til at biler genererer utslipp ikke bare på vegen, men også i fabrikkhallen og i hele produksjonskjeden forut for dette. Så sant en regner tilstrekkelig langt fram i tid, vil det være riktig å ta med i regnskapet det direkte utslippet knyttet til produksjon av hver ekstra bil som kommer inn i bestanden som følge av at vrakpremieordningen iverksettes.

Beregningene med modellen BIG viser at klimaregnskapet knyttet til en vrakpremieordning bare kan bli positivt dersom en unngår økning i nybilsalget, eller i det minste lykkes med å holde økningen på et beskjedent nivå.

Framskrivningene med BIG-modellen er gjort med gjennomgående konservative forutsetninger. Det er antatt at bare en drøy tredjedel av de ekstra bilene som vrakes, blir erstattet av nye. Vrakingsratene er forutsatt å være uendret fra og med året etter vrakpremieordningen, mens realiteten trolig vil være at de går ned, slik at den naturlige utskiftingen bremses, siden de dårligste bilene er fjernet fra bestanden. Utslipet knyttet til fabrikasjon av nye biler er satt lavt, eksempelvis til 3 tonn CO<sub>2</sub> for en bensinbil og 6 tonn for en elbil.

Vi anser på den bakgrunn følgende konklusjon som nokså robust: En midlertidig vrakpremie på personbiler vil føre til en betydelig foryngelse av bilparken, men likevel ikke bidra til å redusere klimagassutslippene. Det motsatte er mer sannsynlig. Endringen i CO<sub>2</sub>-utslippet blir under alle omstendigheter liten.

En varig forhøyet vrakpant vil ha enda mindre virkninger enn en midlertidig.

Når en midlertidig vrakpremie fører til betydelig utskifting av bilparken, er en vesentlig grunn nettopp at den er midlertidig. Eiere av eldre biler får en sjanse til å realisere (en del av) restverdien, og de vet at denne muligheten er tidsbegrenset. Tilbudet vil være svært fristende for alle som eier biler med restverdi lavere enn den forhøyde vrakpanten. Også for dem som eier biler med betydelig høyere verdi, vil tilbudet kunne framstå som en god anledning.

En varig forhøyet vrakpant vil enten – dersom den også omfatter alle nåværende biler – gi bileierne en formuesøkning, eller – dersom den bare skal gjelde for nye generasjoner biler – gjøre alt bilhold litt dyrere, gjennom marginalt høyere kapitalkostnader. Ingen av disse variantene innebærer noe vesentlig insentiv til forsert utskifting av bilparken, og effektene vil være deretter: neglisjerbare.

## 8 Litteratur

- Eriksen K S, Jean-Hansen V (2012): Beregning av bruksfradrag for importerte brukte biler. Arbeidsdokument 50122/2012, TØI.
- Figenbaum E, Eskeland G S, Leonardsen J, Hagman R (2013): *85 g CO<sub>2</sub> per kilometer i 2020. Er det mulig?* TØI-rapport 1264.
- Fridstrøm L (2001): Modellering av kjøretøytilgangen i det norske markedet. Arbeidsdokument SM/1307/2001, TØI.
- Fridstrøm L (2013): *Norwegian Transport Towards the Two-Degree Target: Two Scenarios.* TØI-rapport 1286.
- Hagman R, Gjerstad K I, Amundsen A H (2013): *NO<sub>2</sub>-utslipp fra kjøretøyparken i norske storbyer. Utfordringer og muligheter frem mot 2025.* TØI-rapport 1168.
- Hagman R S, Amundsen A H (2013): *Utslipp fra kjøretøy med Euro 6/VI teknologi.* TØI-rapport 1259.
- Hawkins T R, Gausen O M, Strømman A H (2012): Environmental Impacts of Hybrid and Electric Vehicles – A Review. *International Journal of Life Cycle Assessment* **17**(8): 997–1014.
- Hawkins T R, Singh B, Majeau-Bettez G, Strømman A H (2013a): Comparative Environmental Life Cycle Assessment of Conventional and Electric Vehicles. *Journal of Industrial Ecology* **17**(1):53-64.
- Hawkins T R, Singh B, Majeau-Bettez G, Strømman A H (2013b): Corrigendum to Hawkins, T. R., B. Singh, G. Majeau-Bettez, and A. H. Strømman. 2012. Comparative environmental life cycle assessment of conventional and electric vehicles. *Journal of Industrial Ecology* **17**(1):158-160.
- Holden E, Linnerud K, Schlaupitz H (2009): *Transport og miljø.* Tapir Akademisk Forlag, Oslo.
- Hovi I B, Fridstrøm L (1994): Modell for kjøretøyparkens sammensetning. Arbeidsdokument TØ/427/94, TØI.
- IHS Global Insight (2010): Assessment of the Effectiveness of Scrapping Schemes for Vehicles. Economic, Environmental, and Safety Impacts. Tilgjengelig her: [http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/automotive/files/projects/report\\_scrapping\\_schemes\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/automotive/files/projects/report_scrapping_schemes_en.pdf)
- International Transport Forum (2011): *Car Fleet Renewal Schemes: Environmental and Safety Impacts.* Tilgjengelig her: <http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/11Fleet.pdf>
- Jean-Hansen V (1997): *Virkningene av midlertidig økning i vrakpanten.* TØI-notat 1079.
- Johansen K W (2011): Hva er en optimal utskiftingstakt for kjøretøy i den norske bilparken? Arbeidsdokument ØL/2325/2011, TØI.
- Löhner R, Schwizer E (2013): Treibstoffverbrauch Werkangabe vs.Praxis. TCS Mobilitätsberatung, nr. 63\_2, Emmen/Luzern.
- Mandell S (2009): Policies towards a more efficient car fleet. *Energy Policy* **37**:5184-5191.

- Mock P, German J, Bandivadekar A, Riemersma I, Ligterink N, Lambrecht U (2013): From laboratory to road. A comparison of official and 'real-world' fuel consumption and CO<sub>2</sub> values for cars in Europe and the United States. ICCT, Beijing/Berlin/Brussels/San Francisco/Washington. Tilgjengelig her: [http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT\\_LabToRoad\\_20130527.pdf](http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_LabToRoad_20130527.pdf)
- Ragnøy A (1999): *BIG. Bilgenerasjonsmodell versjon 1*. TØI-rapport 427.
- Rasmussen I, Ekhaugen T, Strøm S (2011): Bilavgifters virkninger på CO<sub>2</sub>-utslipp fra nye biler. Vista Analyse AS.
- Van Wee B, Moll H C, Dirks J (2000): Environmental Impact of Scrapping Old Cars. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 5:137-142.



## Transportøkonomisk institutt (TØI)

### Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

TØI er et anvendt forskningsinstitutt, som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 70 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel med 10 nummer i året og driver også forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside [www.toi.no](http://www.toi.no).

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se [www.ciens.no](http://www.ciens.no)). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forsknings-samarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transport og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

#### Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt  
Gautstadalléen 21  
NO-0349 Oslo

22 57 38 00  
[toi@toi.no](mailto:toi@toi.no)  
[www.toi.no](http://www.toi.no)