



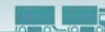
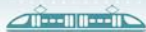
Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



Effekter av endringer i elbilfordeler

Bjørn Gjerde Johansen, Vegard Østli, Askill Harkjerr Halse

1986/2023



Tittel:	Effekter av endringer i elbilfordeler
Tittel engelsk:	Effects of changing electric vehicle incentives
Forfatter:	Bjørn Gjerde Johansen, Vegard Østli, Askill Harkjerr Halse
Dato:	10.2023
TØI-rapport:	1986/2023
Antall sider:	56
ISSN elektronisk:	2535-5104
ISBN elektronisk:	978-82-480-2049-3
Oppdragsgivers p.nr.:	SSA-O 23/1424, NFR 302059
Finansieringskilder:	Oslo kommune Klimaetaten, Norges forskningsråd
TØIs p.nr.:	5356 – Prosjekttittel
Prosjektleder:	Askill Harkjerr Halse
Kvalitetsansvarlig:	Anne Madslien
Fagfelt:	Samfunnsøkonomiske analyser
Emneord:	Bilavgifter, bompenger, elbil, elbilfordeler, klimagassutslipp

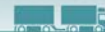
Kort sammendrag

Vi vurderer effekten av gjennomførte og planlagte avgiftsendringer på klimautslipp fra kjøring med personbiler i Oslo fram mot 2030. Vurderingene er basert på eksisterende empiri kombinert med nye analyser med BIG-modellen og økonometriske analyser av effekten av bompenger for elbiler på arbeidsreisen. Resultatene viser at avgiftsendringer som gjør det mindre lønnsomt å eie og bruke elbil vil gjøre at i utslippene i Oslo ikke går like raskt nedover som tidligere forutsatt. Utslippene øker altså relativt til referansebanen. De endringene som slår mest ut er full bompengetakst for elbiler og full merverdiavgift for elbiler. Ettersom analysene er basert på historiske data og elbilmarkedet er i rask utvikling, er det betydelig usikkerhet i anslagene.

Summary

We look at implemented and potential future changes in tax rates for electric cars, and how they affect direct greenhouse gas emissions from passenger vehicles in Oslo towards 2030. The assessments are made based on a combination of existing research, new counterfactual simulations with the BIG model and new econometric analyses. The results show that tax changes that make it less profitable to own and use an electric car will mean that emissions in Oslo will not decrease as quickly as previously assumed. The changes that have the most impact are full toll rates and full value added tax for electric cars. As the analyzes are based on historical data and the electric car market is developing rapidly, there is considerable uncertainty in the estimates.

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 forhåndsamtak fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [Åndsverklovens](#) bestemmelser.



Forord

Etter hvert som elbilandelen har økt, har staten og enkelte kommuner nå begynt å gjøre flere endringer i avgiftsfordelene og de andre virkemidlene som inngår i elbilpolitikken. Det er stor mangel på kunnskap om hvordan disse endringene vil påvirke innfasingen av elbiler og klimagassutslipp framover.

Utviklingen i utslipp fra veitrafikken har stor betydning for Oslos klimabudsjett. I referansebanen for klimagassutslipp i Oslo spiller derfor forutsetningene knyttet til utslipp fra personbiler en viktig rolle. I denne rapporten gjør vi en vurdering av hvordan ulike vedtatte og planlagte endringer i virkemiddelbruken påvirker utslippene fra personbiler i Oslo til og med 2030, basert på egne analyser. Resultatene vil danne et grunnlag for å vurdere om referansebanen bør oppdateres. De har også relevans for arbeidet med Oslopakke 3 og byvekstavtalen, kommende Nasjonal transportplan (NTP) og utforming av avgiftspolitikken på nasjonalt plan.

Prosjektet er gjennomført av forskerne Bjørn Gjerde Johansen, Vegard Østli og Askill Harkjerr Halse ved TØI. Johansen har gjort analysene av effekter av endringene i bompenger, veibruksavgift og CO₂-avgift og sammenstilt resultatene for alle virkemidler. Østli har gjort analysene av effekter av endringene i momsfritak, engangsavgift og omregistreringsavgift. Halse har ledet prosjektet og har bidratt med innspill til de ulike analysene. Alle har bidratt til å utvikle det overordnede rammeverket og med å skrive rapportteksten. Anne Madslie har vært intern kvalitetssikrer ved TØI.

Analysene av effekter av endringer i bompenger gjengitt i kapittel 5 inngår i forskningsprosjektet *Transport, inequality and political opposition (TRIPOP)*, finansiert av Norges forskningsråd (prosjektnummer 302059). Prosjektet omhandler hvordan bompenger og andre restriktive virkemidler påvirker bilhold og bilbruk, og hvilke implikasjoner dette har for miljø og fordeling.

Vi takker Klimaetaten for dette interessante oppdraget, og spesielt Aurora Tegnér Stenmark, Margrethe Lunder, Isak Solomon, Ella Havnevik Giske og Astrid Ståledotter Landstad for innspill til rapporten. Vi vil også takke Stian Strøm Arnesen i Fjellinjen for hjelp med data for bomplasseringer.

Oslo, oktober 2023

Transportøkonomisk institutt

Bjørne Grimsrud
Administrerende direktør

Kjell W. Johansen
Avdelingsleder

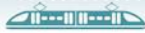


Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn og formål.....	1
1.2	Problemstillinger.....	1
1.3	Avgrensning.....	1
1.4	Rapportens struktur.....	1
2	Status for elbilinnfasing.....	2
2.1	Utvikling i bileierskap.....	2
2.2	Utvikling i kjøring og trafikk.....	2
2.3	Utviklingen i nybilmarkedet.....	4
2.4	Oppsummering.....	9
3	Teori og metode.....	11
3.1	Generelt om effekten av virkemidler.....	11
3.2	Referansebanen for klimagassutslipp i Oslo.....	12
3.3	Metode for beregning av effekter.....	13
3.4	BIG-modellen.....	16
4	Eksisterende empiri.....	18
4.1	Markedsandeler nybilsalg (BIG).....	18
4.2	Effekter på bilparken over tid (BIG).....	20
4.3	Effekter på bilhold og bilbruk.....	20
5	Effekter av bompenger for elbiler.....	24
5.1	Historiske endringer i takster og bompengerekspensjonering.....	24
5.2	Historiske endringer i bilhold.....	27
5.3	Regresjonsanalyse.....	29
6	Vurdering av effekter av endringer.....	32
6.1	Fjerning av momsfristak for elbiler over 500 000 kr.....	32
6.2	Innføring av vektkomponent i engangsavgiften for personbiler.....	33
6.3	Innføring av full omregistreringsavgift for elbiler.....	35
6.4	Fjerning av fullt momsfristak for elbiler.....	35
6.5	Økte bompenger for elbiler.....	36
6.6	Innføring av veibruksavgift for elbiler.....	38
6.7	Økt CO ₂ -avgift på drivstoff.....	39
6.8	Kombinasjoner av virkemidler.....	40
6.9	Sammenstilling.....	43
7	Konklusjon.....	48



7.1 Oppsummering og diskusjon	48
7.2 Forbehold og usikkerhetsmomenter	50
7.3 Kunnskapsbehov	53
Referanser	55

Effekter av endringer i elbilfordeler

TØI rapport 1986/2023 • Forfattere: Bjørn Gjerde Johansen, Vegard Østli, Askill Harkjerr Halse • Oslo 2023 • 56 sider

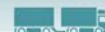
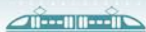
Vi vurderer effekten av gjennomførte og planlagte avgiftsendringer på klimautslipp fra kjøring med personbiler i Oslo fram mot 2030. Vurderingene er basert på eksisterende empiri kombinert med nye analyser med BIG-modellen og økonometriske analyser av effekten av bompenger for elbiler på arbeidsreisen. Resultatene viser at avgiftsendringer som gjør det mindre lønnsomt å eie og bruke elbil vil gjøre at utslippene i Oslo ikke går like raskt nedover som tidligere forutsatt. Utslippene øker altså relativt til referansebanen. De endringene som slår mest ut er full bompengetakst for elbiler og full merverdiavgift for elbiler. Ettersom analysene er basert på historiske data og elbilmarkedet er i rask utvikling, er det betydelig usikkerhet i anslagene.

I forbindelse med Oslos arbeid med reduksjon av utslipp av klimagasser er det utarbeidet en referansebane for klimagassutslipp i Oslo fram til 2030. Veitrafikken er den største kilden til klimagassutslipp i Oslo, og forutsetninger knyttet til utslipp fra veitrafikken kan ha stor betydning for referansebanen. I dette prosjektet undersøker vi hvordan endringer i elbilfordelene og andre virkemidler påvirker innfasing av elbiler og klimagassutslipp fra kjøring med personbiler i Oslo. Vi ser på både gjennomførte og foreslåtte endringer. Studien er avgrenset til personbiler og til utslipp fra kjøring innenfor Oslo.

Vi fokuserer på *relative* endringer. Det vil si at vi legger dagens referansebane til grunn, og anslår hvordan ulike endringer vil slå ut i forhold til denne. Å beregne *absolutte* utslipp i både en referansebane og i ulike tiltaksbaner ligger utenfor dette prosjektet, men arbeidet vil danne et grunnlag for å vurdere om referansebanen bør oppdateres.

Vi undersøker følgende effekter:

- Effekter av vedtatte avgiftsendringer:
 - Fjerning av momsfritak for elbiler over 500 000 kroner
 - Innføring av vektkomponent i engangsavgiften for personbiler
 - Innføring av full omregistreringsavgift for elbiler
- Effekter av foreslåtte avgiftsendringer:
 - Økte bompenger for elbiler i bomringen i Oslo, det vil si (a) økning 50 til 70 prosent takst for elbiler og (b) fjerning av differensiering mellom el og fossil
 - Innføring av veibruksavgift for elbiler i tillegg til bompenger
 - Fjerning av momsfritaket for elbiler
- Effekter av økt CO₂-avgift på drivstoff

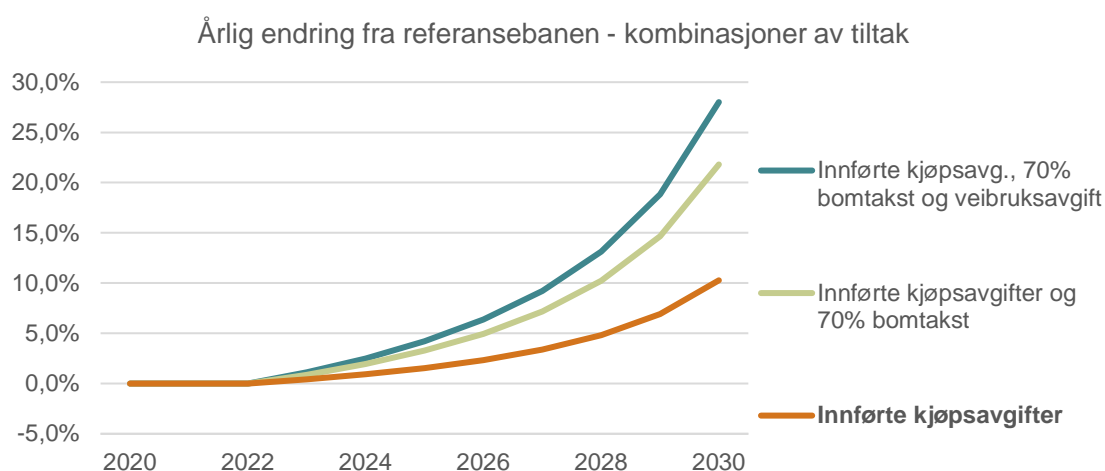
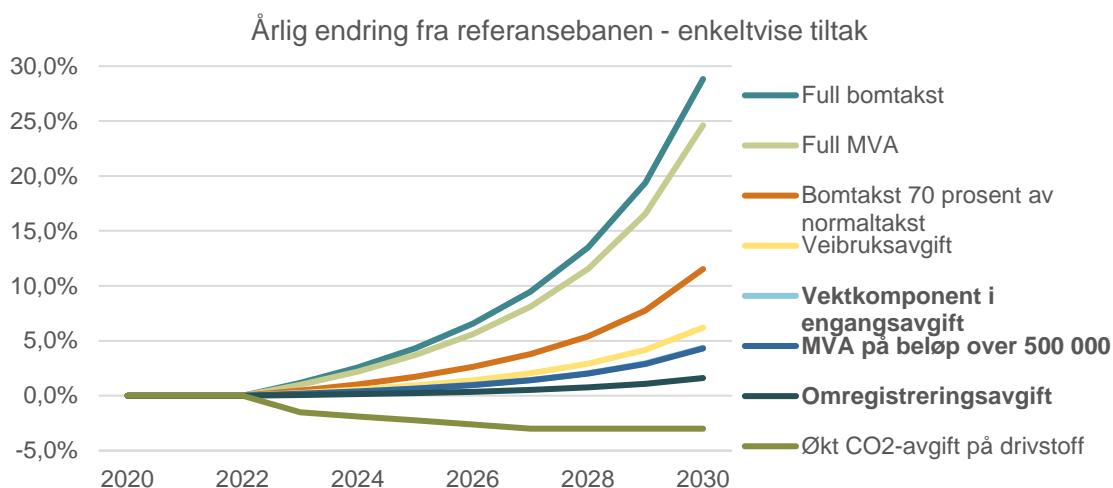
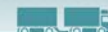
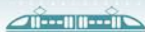


Vi tar i analysene hensyn til at endringer i ulike virkemidler kan ha en effekt både på valget mellom elbil og eksosbil og på samlet bilhold og kjøring. Det er imidlertid kun endringen i kjøring med eksosbiler som har betydning for utslippene.

Statistikken viser at innfasingen av elbiler i Oslo skjer raskt. Bare fra 2019 til 2022 har elbilandelen av nybilsalget doblet seg, fra 38 prosent til 76 prosent. Når vi ser på biler eid av innbyggere i Oslo, øker elbilandelen og kjøringen med elbiler omtrent i takt. Utviklingen i elbilandelen i bomringene i Oslo er nokså lik. Tall for nybilsalget viser at vekt og pris på nye elbiler har økt over tid. Økningen bør ses i sammenheng med at det har kommet flere nye elbilmodeller i det større segmentet med lang rekkevidde, og at bilkjøperne i større grad velger disse. Når det gjelder samlet trafikk er utviklingen de siste årene nokså flat.

Det eksisterer ikke én modell som kan beregne effektene av alle de aktuelle endringene i virkemidler på elbilinnfasing og klimagassutslipp. Vi gjør derfor en vurdering av størrelsene på de ulike effektene basert på tilgjengelig empiri kombinert med utvalgte nye analyser. Vi har gjort analyser av ulike avgiftsendringer med modellen BIG og analyser av effekten av bompenger på arbeidsreisen for elbiler ved hjelp av individuelle registerdata. Effektene er beregnet basert på det vi mener er det beste tilgjengelig kunnskapsgrunnlaget, men det vil åpenbart være usikkerhet knyttet til hvordan virkemidlene faktisk slår ut. Det mest påfallende er at alle analyser nødvendigvis vil være basert på historiske data. Dette er problematisk i et marked hvor utviklingen i både teknologi og markedsandeler er så stor.

Beregningene våre viser at gjennomførte og foreslåtte endringer i elbilfordelene som gjør det mindre lønnsomt å eie og bruke elbil sammenliknet med eksosbil isolert sett vil gi en økning i klimagassutslippene fra kjøring med personbiler i Oslo fram mot 2030. Utslippene vil fortsatt synke, men nedgangen går noe saktere enn dersom disse endringene ikke hadde vært gjort. Figur S.1 illustrerer hvordan hvert enkelttiltak vil påvirke klimagassutslippet år for år, relativt til referansebanen. For økt CO₂-avgift på drivstoff har vi tatt utgangspunkt i en dobling (tilsvarende ti prosents økning i utsalgspris). For veibruksavgift for elbiler har vi tatt utgangspunkt i 29 øre per kilometer – dette kommer i tillegg til dagens bomtakster. For å gjøre det lettere å sammenligne effektene, antas det her at alle enkelttiltak innføres fra og med 2023.



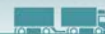
Figur S.1: Effekten av ulike virkemidler. Årlig endring i utslipp sammenlignet med referansebanen. Fet skrift: Allerede innførte tiltak.

Virkemidlene som har størst betydning isolert sett er full moms på nye elbiler og full takst for elbiler i bomringen. Beregningene indikerer at full moms ville økt utslippet i 2030 med om lag 25 prosent, og full takst i bomringen ville økt utslippet med nesten 29 prosent. Disse utslippøkningene stammer fra at flere velger bort elbilen når den blir dyrere å kjøpe og eie. Selv om total kjøring går noe ned, vil mange husholdninger velge eksosbil isteden.

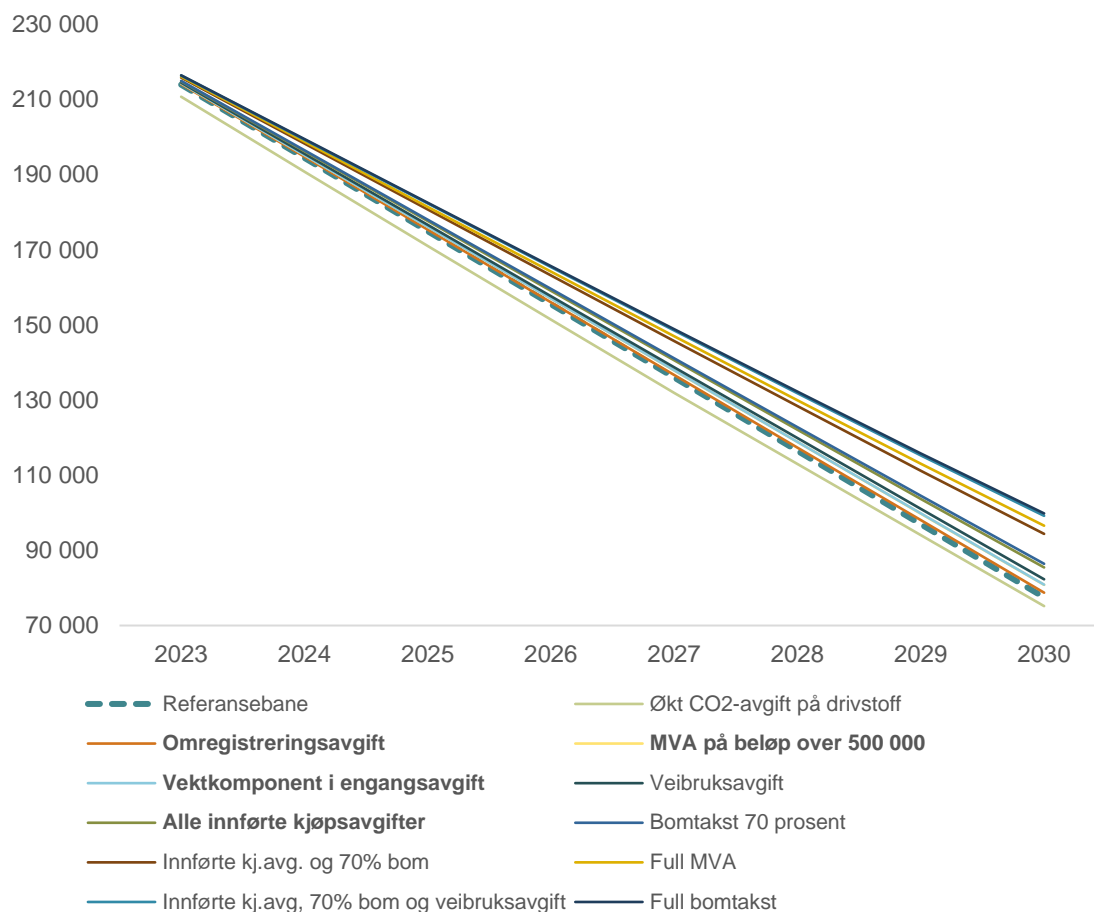
I tillegg til å vurdere effekten av ulike enkeltvirkemidler, har vi også sett på totaleffekten av utvalgte pakker av virkemidler. Disse er også vist i figuren.

- De allerede innførte kjøpsavgiftene (MVA på over 500 000, innføring av engangsavgift med vektkomponent og omregistreringsavgift for elbiler) ligger ikke inne i referansebanen. Beregningene tyder på at disse avgiftene vil føre til at utslippet i 2030 vil være litt over 10 prosent høyere enn referansebanen tilsier.
- Dersom elbiltaksten i bomringen i 2023 øker til 70 prosent av normaltakst i tillegg til dette, vil utslippene relativt til referansebanen øke med nærmere 22 prosent i 2030.
- Videre vil en veibruksavgift for elbiler på 29 øre per kilometer, i tillegg til innførte kjøpsavgifter og 70 prosents bompengetakst, føre til en utslippøkning på 28 prosent i 2030.

Når man ser på den relative utslippsendringen over tid, er det imidlertid viktig å huske på at klimagassutslippene i referansebanen er betydelig høyere i 2020 enn i 2030. Det er derfor den



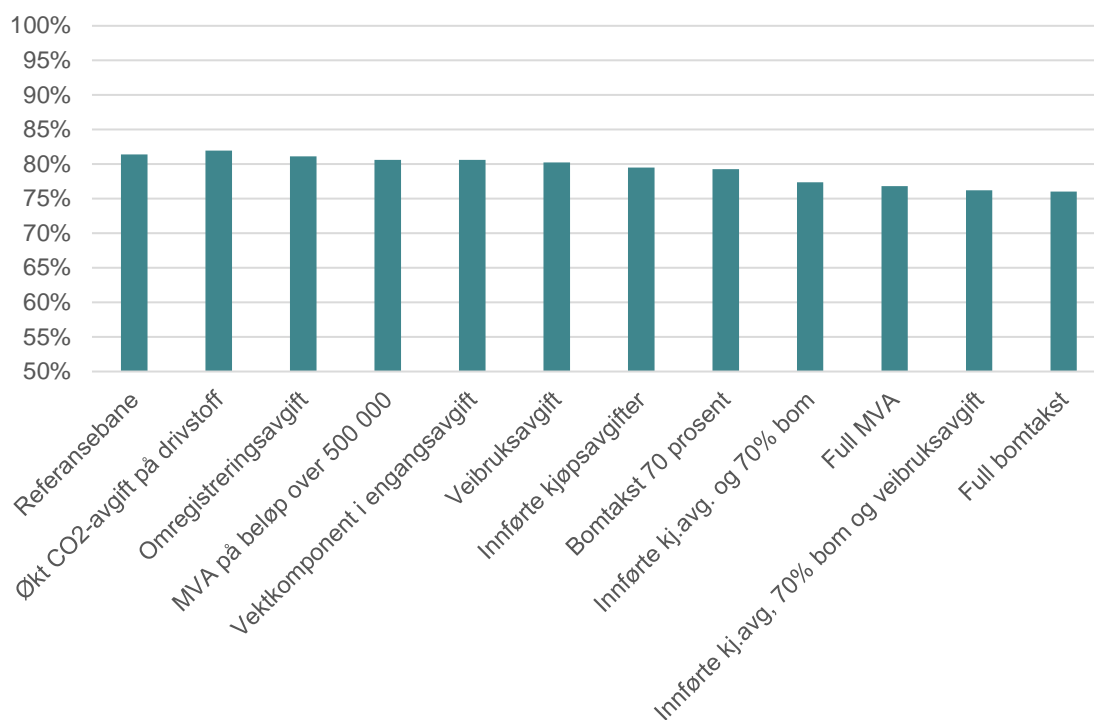
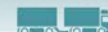
relative effekten i tidligere år blir såpass liten sammenlignet med den relative effekten i senere år. Figur S.2 prøver å illustrere størrelsesordenen av dette, ved å vise hva hver enkeltavgift har å si for *nivået* på årlige utslipp mot 2030. Merk at det er nivået for referansebanen plus hvert enkelttiltak isolert sett som vises, og referansebanen vil underdrive utslippene fordi allerede innførte kjøpsavgifter ikke ligger inne. Derfor bør ikke Figur S.2 brukes til å si hva vi tror utslippene faktisk vil bli.



Figur S.2: Tonn CO₂ fra personbiltransport per år gitt ulike virkemidler. Fet skrift: Allerede innførte tiltak. NB: Figuren gir ikke en prognose for framtidige klimagassutslipp, men viser den isolerte effekten av enkeltvirkemidler relativt til utslippsnivået som er beskrevet i referansebanen.

Figuren illustrerer den årlige forskjellen i utslippsnivå for én og én politikkenring. Den stiplede linja utgjør referansealternativet, og alle utslippsendringene er relativt til denne. På grunn av skalaen er det vanskelig å se forskjell på hver enkelt linje, men rekkefølgen på, og den relative avstanden mellom linjene er den samme som i Figur S.1. Figuren illustrerer at på tross av betydelige endringer i 2030-utslippet, er disse forskjellene små sammenlignet med 2020-nivået. I referansebanen har utslippene sunket fra om lag 270 000 tonn per år i 2020 til om lag 77 500 tonn per år i 2030. Til sammenligning gir de mest utslagsgivende beregningene våre utslipp på opp mot 100 000 tonn i 2030.

Oslo kommunes klimamål er en 95 prosents reduksjon i direkte klimagassutslipp i Oslo i 2030 sammenlignet med 2009-nivået. For å illustrere disse virkemidlenes direkte påvirkning på klimamålet, viser vi også hvilken reduksjon 2030-utslippstallene fra forrige figur utgjør relativt til utslippet i 2009.



Figur S.3: Effekten av ulike virkemidler. Prosentvis utslippsreduksjon i 2030 sammenlignet med 2009-nivå. NB: Figuren gir ikke en prognose for framtidige klimagassutslipp, men viser den isolerte effekten av enkeltvirkemidler relativt til utslippsnivået som er beskrevet i referansebanen.

Figur S.3 illustrerer at selv i referansebanen er ikke utslippskuttene store nok til å nå klimamålet på 95 prosent reduksjon (for persontransport på vei isolert): 77 500 tonn CO₂ i 2030 som referansebanen tilsier utgjør en nedgang på 81,4 prosent sammenlignet med 2009-nivå. De allerede innførte kjøpsavgiftene for elbiler vil ifølge våre beregninger redusere dette ytterligere, til rundt 79,5 prosent. Dersom bomtaksten for elbiler hadde økt til 70 prosent av normaltaksst i 2023 havner utslippsreduksjonen på 77,4 prosent. En veibruksavgift for elbiler på toppen av dette ville redusert utslippsreduksjonen til 76,2 prosent, med et utslippsnivå i nærheten av 100 000 tonn CO₂ i 2030.

Det er betydelig usikkerhet i disse resultatene. Noen av analysene er basert på data som er noen år gamle, som betyr at vi ikke fullt ut tar hensyn til dagens tilbud av og etterspørsel etter ulike bilmodeller. For alle avgifter som påvirker prisen på nye biler har vi eksempelvis tatt utgangspunkt i BIG-modellen, som er estimert på 2019-data. Vi har gjort skjønnsmessige korrigeringer i beregningene for at de bedre skal reflektere dagens bilpark der vi mener det er grunnlag for dette. Dette gjelder spesielt for MVA over 500 000 kroner og engangsavgiftens vektkomponent for elbiler, i og med at bilene som selges i dag typisk er dyrere og tyngre enn i 2019. I mange tilfeller er det derimot uklart om endringene i markedet fra beregningstidspunktet og fram til i dag (og til 2030) vil redusere eller forsterke de beregnede effektene.

Det er også verdt å nevne at persontransport er utslippskilden fra transportsektoren det er knyttet størst usikkerhet til i selve referansebanen. I grunnlaget for referansebanen er det oppgitt en nedre og en øvre grense på utslippet i referansebanen i 2030 til 28 091 tonn og 137 540 tonn, respektivt, med en middelvei på 77 500 tonn. Selv om våre beregninger tyder på at virkemidlene har en betydelig effekt på utslippsnivået, innebærer ingen av politik-



endringene vi har sett på utslipp i nærheten av den øvre grensen av usikkerhetsintervallet fra referansebanen.

Vi har i denne rapporten kun sett på effekten på klimagassutslipp, ikke andre effekter av endringer i virkemidlene og eventuelle målkonflikter. Endringene i virkemidlene som gjør det dyrere og eie eller bruke elbil vil også gi en reduksjon i samlet bilhold og bilbruk. Det vil derfor til en viss grad være en avveining mellom å kutte klimagassutslippene fra bilbruk og å redusere biltrafikken generelt, men det er mulig å utforme en politikk som kombinerer disse hensynene.

Effects of changing electric vehicle incentives

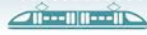
TØI Report 1986/2023 • Authors: Bjørn Gjerde Johansen, Vegard Østli, Askill Harkjerr Halse • Oslo 2023 • 56 pages

We look at implemented and potential future changes in tax rates for electric cars, and how they affect direct greenhouse gas emissions from passenger vehicles in Oslo towards 2030. The assessments are made based on a combination of existing research, new counterfactual simulations with the BIG model and new econometric analyses. The results show that tax changes that make it less profitable to own and use an electric car will mean that emissions in Oslo will not decrease as quickly as previously assumed. The changes that have the most impact are full toll rates and full value added tax for electric cars. As the analyzes are based on historical data and the electric car market is developing rapidly, there is considerable uncertainty in the estimates.

In relation to Oslo municipality's work on reducing greenhouse gas emissions, a reference scenario has been prepared for greenhouse gas emissions in Oslo up to 2030. Road traffic is the largest source of greenhouse gas emissions in Oslo, and assumptions related to road traffic emissions may have a major impact on the reference scenario. In this project, we investigate how changes in electric car incentives and other policy instruments affect the phasing-in of electric cars and greenhouse gas emissions from passenger cars in Oslo. We are looking at both implemented and proposed changes. The study is limited to passenger cars and direct emissions from driving within Oslo. This work will form a basis for assessing whether the reference scenario for greenhouse gas emissions should be updated.

We investigate the following effects:

- Effects of already implemented tax changes:
 - Removal of VAT exemption for electric cars for the amount over NOK 500,000
 - Introduction of a weight component in the registration tax for passenger cars
 - Introduction of full re-registration fee for electric cars
- Effects of proposed tax changes:
 - Increased tolls for electric cars in the toll ring in Oslo: (a) an increase from 50 to 70 per cent of the normal rate for electric cars and (b) removal of differentiation between electricity and fossil fuel, i.e., 100 per cent of the normal rate
 - Introduction of a kilometer dependent road use tax for electric cars, in addition to road tolls
 - Removal of the VAT exemption for electric cars
- Effects of increased CO₂ tax on fuel



In our analyses, we take into account that changes in various policy instruments may have an effect both on the choice between electric cars and exhaust cars, and on overall car ownership and driving. However, it is only the change in driving with exhaust cars that has an impact on emissions.

The statistics show that the market penetration of electric cars in Oslo is happening rapidly. From 2019 to 2022 alone, the electric car share of new car sales has doubled, from 38 per cent to 76 per cent. When we look at cars owned by residents of Oslo, the proportion of electric cars and driving with electric cars increases approximately in tandem. The development in the proportion of electric cars in the toll rings in Oslo is fairly similar. Looking at sales data at the car model level shows that the weight and price of new electric cars has increased over time. The increase should be seen in conjunction with the fact that there have been more new electric car models in the larger segment with long range, and that car buyers to a greater extent choose these larger cars. The development in total traffic is relatively flat.

There is no single model that can calculate the effects of all the relevant changes in policy instruments on electric car sales, driving and greenhouse gas emissions. We therefore assess the magnitudes of the various effects based on available empirical data combined with selected new analyses. We have analysed changes to purchase taxes using the BIG model and the effect of tolls for electric cars on the working trip using individual register data. The effects have been calculated on the basis of what we believe to be the best available knowledge base, but there will obviously be uncertainty as to how the policies will actually affect emissions. Most importantly, all analyses will necessarily be based on historical data. This is problematic in a market where developments in both technology and market shares are happening as rapidly as the electric car market in Norway.

Our calculations show that implemented and proposed changes in electric car benefits that make it less profitable to own and use an electric car compared to exhaust cars will, in isolation, result in an increase in direct greenhouse gas emissions from passenger cars in Oslo up to 2030. The emissions will continue to fall, but the decline will be somewhat slower than if these changes had not been made. Figure S.1 illustrates how each individual measure will affect greenhouse gas emissions year by year, relative to the baseline scenario. For the increase in CO₂ tax on fuel, we have considered the case where the rates are doubled (corresponding to a ten per cent increase in the consumer price). For road use tax for electric cars, we have based our work on NOK 0.29 per kilometre – this is in addition to the current toll rates. To make it easier to compare the effects, it is assumed that all individual measures will be introduced from 2023 onwards.

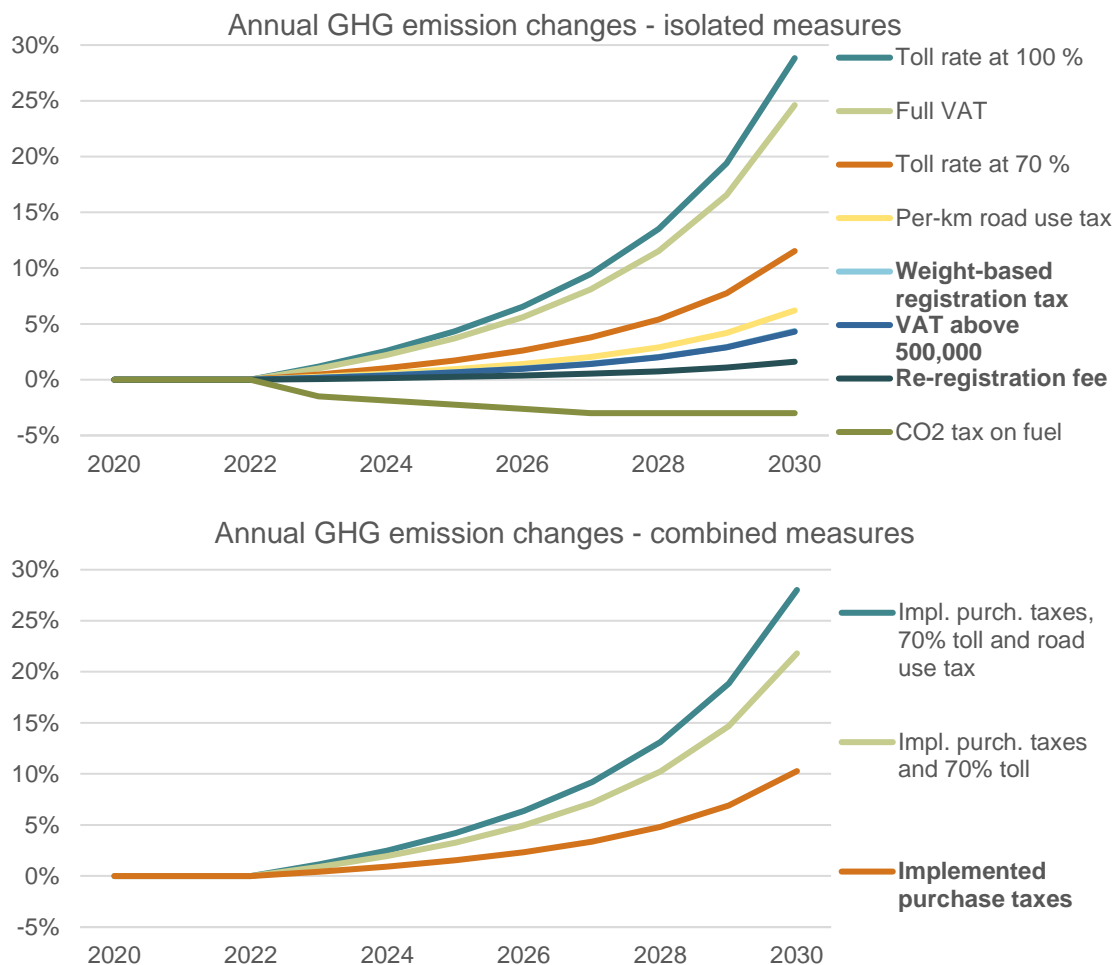
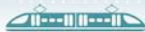


Figure S.1: Effects of various measures. Annual changes in greenhouse gas emission levels relative to the reference scenario. Bold: already implemented measures.

The tax instruments that in isolation would have the highest impact on greenhouse gas emissions are full VAT on new electric cars and full tariff for electric cars in the toll cordon. The calculations indicate that full VAT would have increased emissions in 2030 by about 25 per cent, and the full toll rate would have increased emissions by almost 29 per cent. These emission increases stem from more people opting out of electric cars since they become more expensive to buy and/or own. Although total driving is declining somewhat, many households will choose an internal combustion engine car instead of the electric car.

In addition to assessing the effect of various policy instruments, we have also looked at the overall effect of selected packages of policy instruments. These are also shown in the figure.

- The already introduced purchase taxes (VAT on amounts above NOK 500,000, introduction of a one-off registration tax with weight component and a re-registration tax for electric cars) are not included in the reference scenario. The calculations indicate that these taxes increase 2030 emissions by slightly more than 10 percent relative to what the reference scenario implies.
- If the electric car tariff in the toll cordon in 2023 had increased to 70 per cent of the normal tariff, and the aforementioned purchase taxes still apply, emissions relative to the reference scenario would increase by almost 22 per cent in 2030.

- Furthermore, a road use tax for electric cars of NOK 0.29 per kilometre, in addition to introduced purchase taxes and a 70 per cent toll rate, would have led to an emission increase of 28 per cent in 2030 relative to the reference scenario.

When looking at the relative change in emissions over time, it is important to bear in mind that greenhouse gas emissions in the reference scenario are significantly higher in 2020 than in 2030. This is why the relative effect in previous years is small compared to the relative effect in later years. Figure S.2 attempts to illustrate the magnitude of this, by showing what each individual fee has to say for the *level* of annual emissions towards 2030. Note that it is the emission level in the reference scenario plus each individual measure in isolation that is shown, and the baseline scenario will understate the emissions because purchase taxes already introduced are not included. Therefore, Figure S.2 should not be interpreted as a forecast of we think emission levels will be.

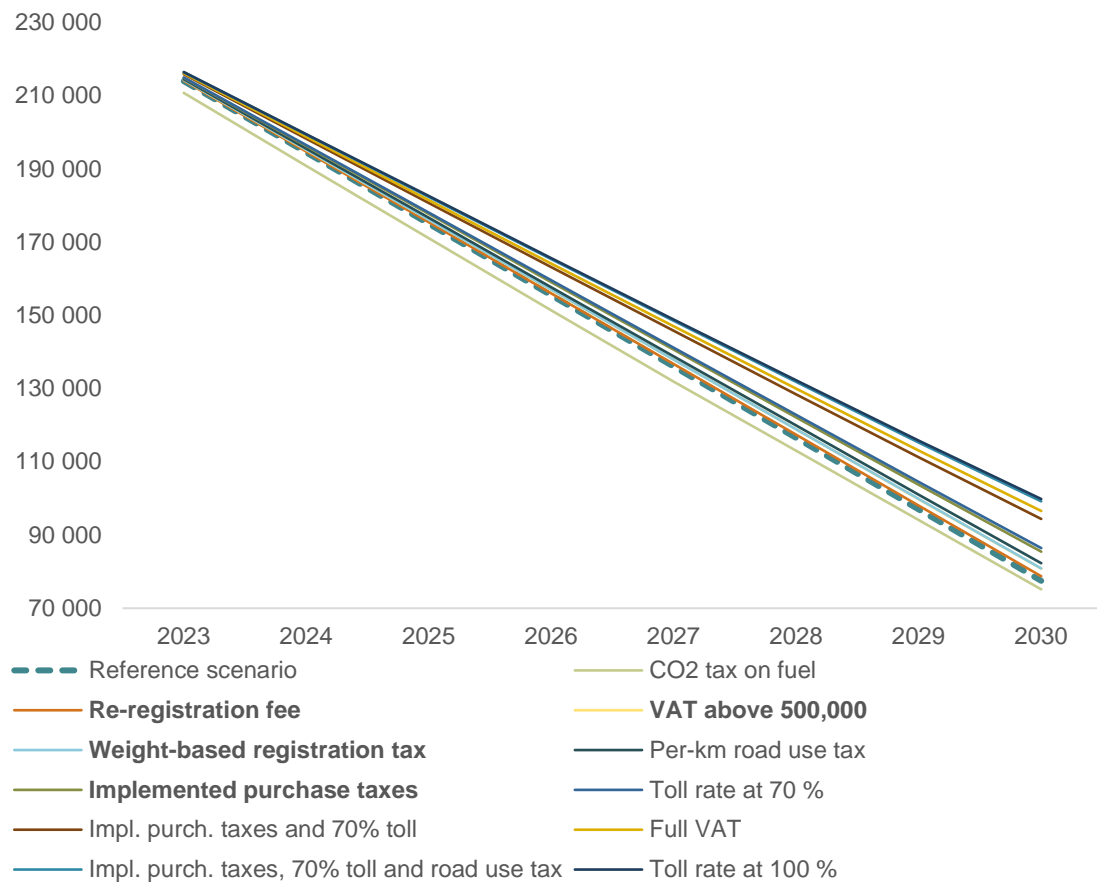


Figure S.2: Tonnes of CO₂ from passenger transport per year, given various measures. Bold: Already implemented measures. Note: The figure does not give a forecast of future greenhouse gas emission levels but illustrates isolated effects of singular policies relative to the reference scenario.

The figure illustrates the annual difference in emission levels for each policy change. The dotted line constitutes the reference scenario, and all emission changes are relative to this. Because of the scale, it is difficult to clearly see the difference between each line, but the order and relative distance between the lines is the same as in Figure S.1. The figure illustrates that despite significant changes in 2030 emissions, these differences are small compared to 2020 levels. In the baseline scenario, emissions are assumed to fall from about 270,000 tonnes per year in 2020 to about 77,500 tonnes per year in 2030. By comparison, our calculations give emissions of up to 100,000 tonnes in 2030.

The City of Oslo's climate target is a 95 per cent reduction in direct greenhouse gas emissions in 2030 compared with the 2009 level. To illustrate the direct impact of these policy instruments on the climate target, we also show the reduction that the 2030 emission figures from the previous figure represent relative to the emissions in 2009.

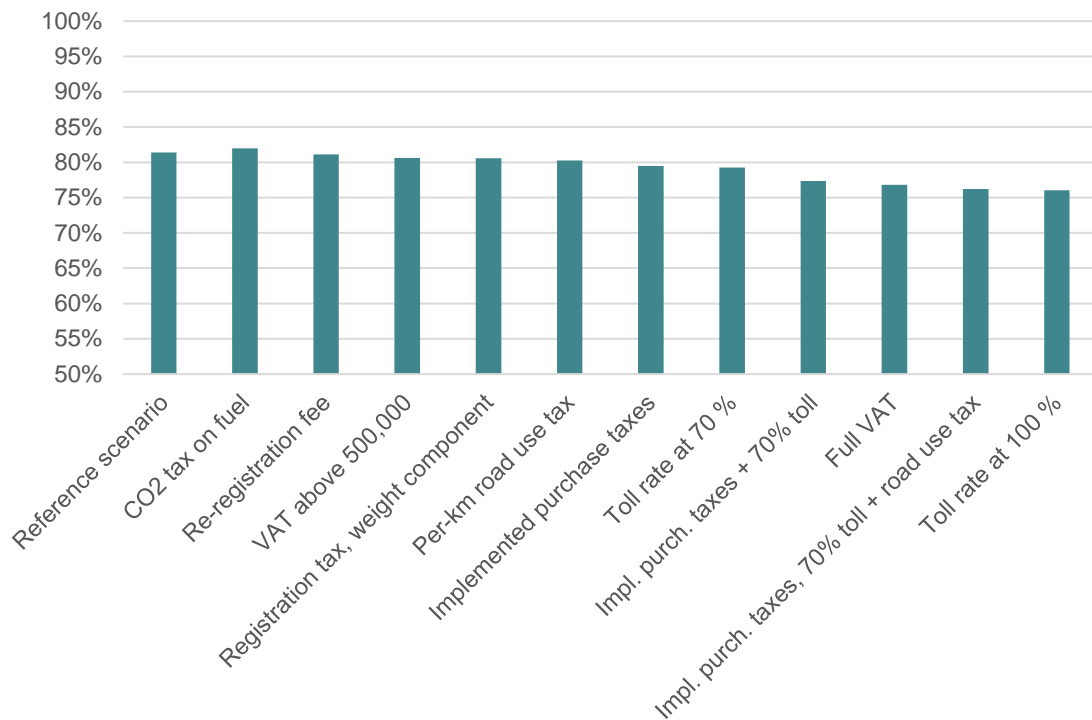


Figure S.3: Percentage reduction in greenhouse gas emission levels in 2030 compared to 2009-levels. Note: The figure does not give a forecast of future greenhouse gas emission levels but illustrates isolated effects of singular policies relative to the reference scenario.

Figure S.3 illustrates that even in the reference scenario, the emission cuts are not large enough to reach the climate target of a 95 per cent reduction (for passenger transport by road in isolation). The greenhouse gas emissions assumed by the reference scenario constitutes a decrease of 81.4 per cent compared with 2009 levels. According to our calculations, the already introduced purchase taxes for electric cars will reduce this further, to around 79.5 per cent. If the toll rate for electric cars had increased to 70 per cent of the normal tariff in 2023, the emissions reduction would be 77.4 per cent. A road use tax for electric cars on top of this would reduce the emission reduction to 76.2 percent, with an emission level close to 100,000 tonnes of CO2 in 2030.

There is considerable uncertainty in these results. Some of the analyses are based on data that are a few years old, which means that we do not fully take into account the current supply of and demand for different car models. For all taxes that affect the price of new cars, we have used the BIG model, which is estimated on 2019 data. We have made discretionary adjustments to the calculations to better reflect the current vehicle fleet where we believe there is a basis for this. This applies in particular to VAT over NOK 500,000 and the one-off registration tax weight component for electric cars, since the cars sold today are typically more expensive and heavier than in 2019. In many cases, however, it is unclear whether market changes from the time of calculation until today (or even until 2030) will reduce or amplify the estimated effects.



It is also worth mentioning that passenger transport is the source of emissions from the transport sector with the greatest uncertainty in the reference scenario itself. According to the documentation of the reference scenario, the uncertainty can be expressed as a lower and an upper limit for emissions in 2030 of 28,091 tonnes and 137,540 tonnes, respectively, with a mean value of 77,500 tonnes. Although our calculations indicate that policy instruments have a substantial effect on the emission level, none of the policy changes we have considered imply emission levels that are close to the upper limit of the uncertainty interval of the reference scenario.

In this report, we have only looked at the effect these policies will have on greenhouse gas emission levels. Changes in policy instruments that make it more expensive to own or use electric cars will also result in a reduction in overall car ownership and car use. There will therefore to some extent be a trade-off between cutting greenhouse gas emissions from car use and reducing car traffic in general.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

I forbindelse med Oslos arbeid med reduksjon av utslipp av klimagasser er det utarbeidet en referansebane for klimagassutslipp i Oslo fram til 2030. Veitrafikken er en av de største kildene til klimagassutslipp i Oslo, og forutsetninger knyttet til utslipp fra veitrafikken kan ha stor betydning for referansebanen. Utslppsreduksjonen i transportsektoren fra klimabanen er i stor grad knyttet til personbiler, og skyldes nesten i sin helhet elektrifisering av personbilparken. I dette prosjektet undersøker vi hvordan endringer i elbilfordelene og andre virkemidler påvirker innfasing av elbiler og klimagassutslipp fra personbiler i Oslo. Vi ser på både gjennomførte og foreslåtte endringer.

1.2 Problemstillinger

Vi undersøker følgende effekter:

- Effekter av vedtatte avgiftsendringer:
 - Fjerning av momsfristak for elbiler over 500 000 kroner
 - Innføring av vektcomponent i engangsavgiften for personbiler
 - Innføring av full omregistreringsavgift for elbiler
- Effekter av foreslåtte avgiftsendringer:
 - Økte bompenger for elbiler i bomringen i Oslo, det vil si (a) økning 50 til 70 prosent takst for elbiler og (b) fjerning av differensiering mellom el og fossil
 - Innføring av veibruksavgift for elbiler i tillegg til bompenger
 - Fjerning av momsfristaket for elbiler
- Effekter av økt CO₂-avgift på drivstoff

1.3 Avgrensning

Studien er avgrenset til innfasing av elektriske personbiler og utslipp fra personbiler i Oslo. Vi vil fokusere på *relative* endringer. Det vil si at vi legger dagens referansebane til grunn, og anslår hvordan ulike endringer vil slå ut i forhold til denne (se Korsbakken m.fl. 2022). Å beregne *absolutte* utslipp i både en referansebane og i ulike tiltaksbaner ligger utenfor dette prosjektet, men arbeidet vil danne et grunnlag for å vurdere om referansebanen bør oppdateres.

Fokuset er på klimagassutslipp fra veitrafikken, ikke andre effekter av bilhold og bilbruk. Vi ser ikke på utslipp knyttet til produksjon av kjøretøy, men vi drøfter effekter knyttet til endringer i samlet bilhold. Vi analyserer heller ikke endringer i eventuelle andre negative effekter av veitrafikk, men drøfter kort mulige målkonflikter mellom lokal klimapolitikk og andre hensyn avslutningsvis.

1.4 Rapportens struktur

I kapittel 2 viser vi utvalgt statistikk om utviklingen i bilparken, trafikken og egenskaper ved nye biler. Vi drøfter deretter effekten av virkemidler som påvirker bilhold og bilbruk generelt og gir en overordnet forklaring av metoden vi bruker i kapittel 3. I kapittel 4 gjennomgår vi utvalgte empiriske funn som har spesiell relevans for vurderingene i denne rapporten. I kapittel 5 gjør vi en selvstendig analyse av effekten av bompenger for elbiler basert på oppdaterte data. Kapittel 6 viser hvordan vi kommer fram til effektene av de ulike endringene i virkemidlene og hva effektene på klimagassutslipp blir. Kapittel 7 oppsummerer og konkluderer.

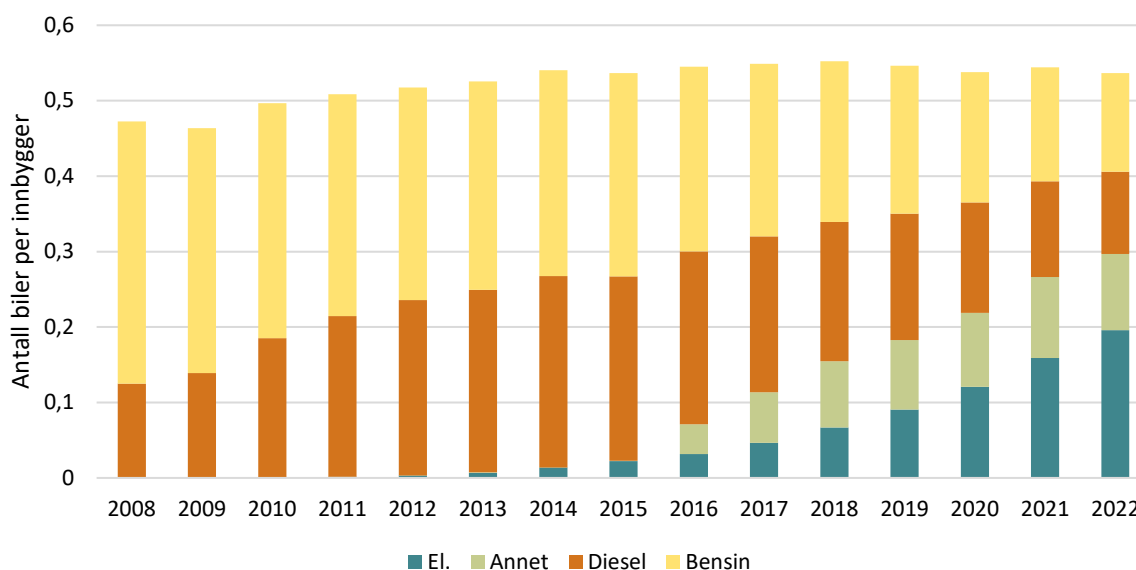
2 Status for elbilinnfasing

For å vurdere betydningen av endringer i elbilfordelene er det nyttig å først ha et inntrykk av de størrelsene det dreier seg om. I dette kapitlet viser vi status og utvikling for noen utvalgte nøkkeltall knyttet til bilhold og bilbruk i Oslo og omegn.

Vi går i dette kapitlet ikke inn på hva som er årsakene til utviklingen, men det er verdt å være oppmerksom på at en de siste årene både har ført en elbilpolitikk som gjør det mer attraktivt å eie og bruke elbil, samtidig som en har brukt andre virkemidler for å begrense bilbruk og fremme alternativer til bil i byområdene. I tillegg kommer andre forhold som påvirker utviklingen. En bør derfor være forsiktig med å trekke konklusjoner om effekten av enkeltvirkemidler.

2.1 Utvikling i bileierskap

Figur 2.1 viser bilhold per innbygger i Oslo fordelt på ulike kjøretøyteknologier. Denne viser at elbilandelen øker raskt, mens bilholdet totalt per innbygger har vært ganske stabilt de siste årene. De fleste innbyggerne har brukte biler, dermed vil ikke endringer i nybilsalget slå så mye ut på kort sikt. I Oslo har andelen nyregistrerte biler av bilparken totalt ligget ganske stabilt rundt 13,5 prosent.¹ I 2022 var 36,5 prosent av registrerte personbiler i Oslo elbiler.



Figur 2.1: Bilhold i Oslo, biler per innbygger over 18 år etter drivlinje. («Annet» inkluderer hybridbiler og biler som går på andre alternative drivstoff.) Kilder: SSB-tabell 07459 og SSB-tabell 07849.

2.2 Utvikling i kjøring og trafikk

I Oslo kommunes referansebane er det beregnet en vekst i personbiltrafikken i Oslo på 14 prosent fra 2020 til 2030 (dersom 2020 hadde vært et normalår), gitt dagens virkemiddelbruk. Det vil si at dersom

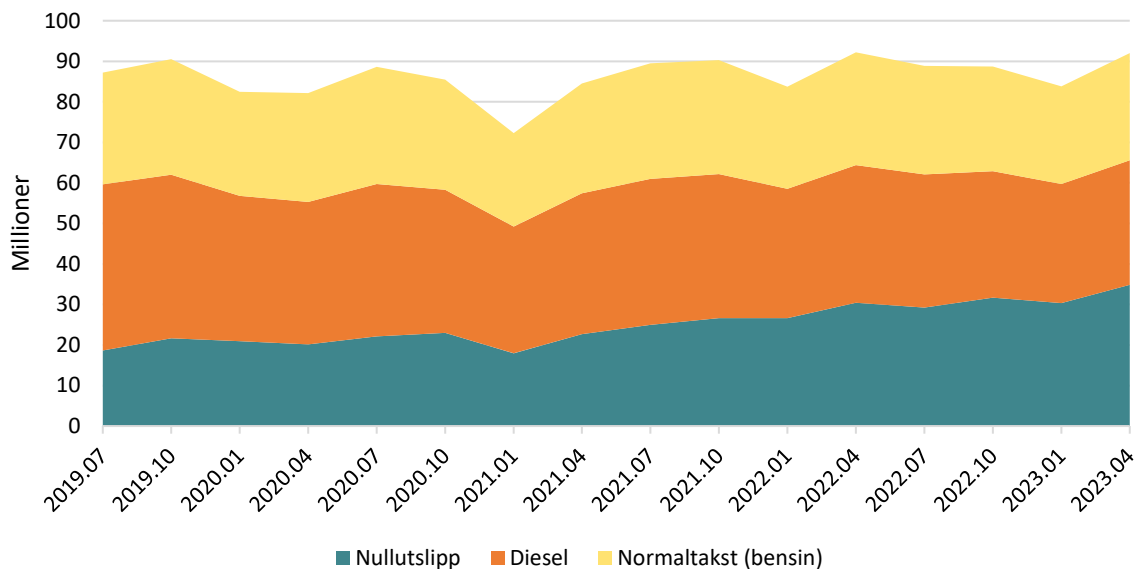
¹ Se Tabell 12906 og 07849 i SSBs statistikkbank for en oversikt over henholdsvis antall førstegangsregistrerte kjøretøy og registrerte kjøretøy per kommune.

Oslo kommune skal nå målet om nullvekst i personbiltrafikken krever det sterkere virkemidler enn de som ligger i referansebanen. Det er verdt å merke seg at denne veksten er betydelig høyere enn det som ligger i framskrivningene til NTP, der anslaget er på 5 prosent i Oslo (Madslien og Steinsland, 2022).

Madslien og Steinsland har også gjort alternative framskrivninger med andre forutsetninger om virkemiddelbruken. I en alternativ bane som forutsetter økt CO₂-pris, veibruksavgift også for elbiler, økte parkeringskostnader og fjerning av elbilfordeler i bomstasjonene, synker trafikken i Oslo med 10 prosent fra 2020 til 2030.

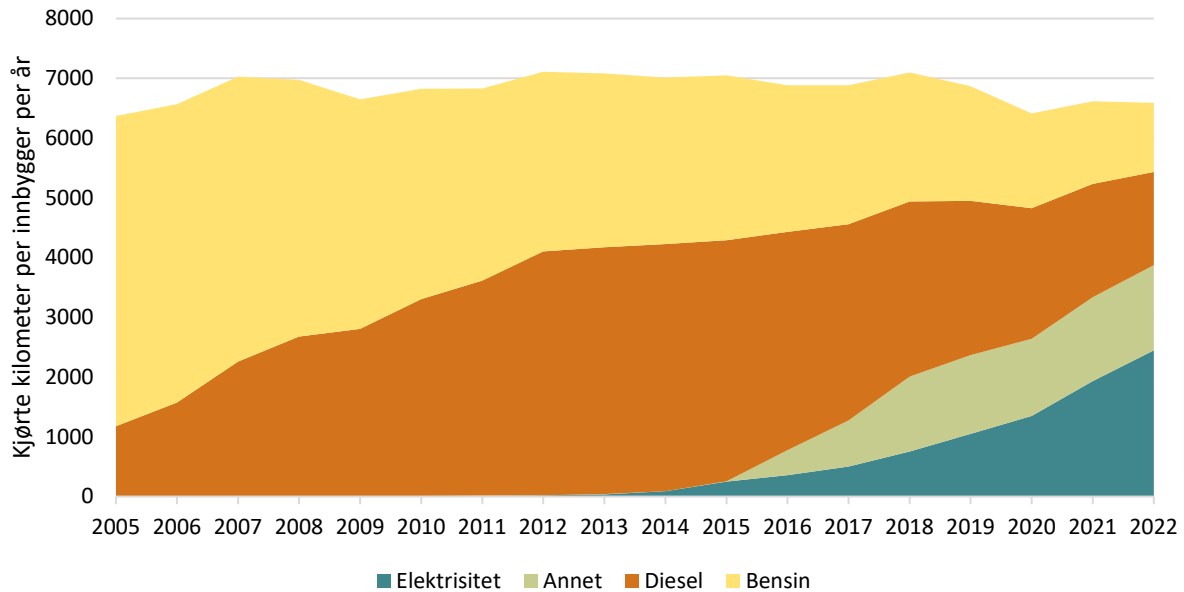
Byindeksen for Oslo-området fra Statens vegvesen viser trafikkutviklingen for lette biler i Oslo og sentrale deler av Viken fylke. Denne viser en nokså flat utvikling i trafikken, hvis en ser bort fra utviklingen under pandemien. Fra 2018 til 2022 økte trafikken med 0,3 prosent. Det er imidlertid en viss økning så langt i 2023, på 0,6 prosent fra desember til april.

Tall for bompasseringer fra Fjellinjen tyder også på en nokså flat utvikling de siste årene, som vist i figur 2.2. Vi viser her kun utviklingen fra og med tredje kvartal 2019, ettersom bomringen i Oslo ble utvidet med en rekke nye bomstasjoner i juni 2019. Elbilenes andel av trafikken har økt omtrent i takt med andelen av bilparken vist i forrige delkapittel.



Figur 2.2: Antall bompasseringer med personbiler i bomsnittene i Oslo per kvartal fordelt på kategorier. Merk: Ladbare hybridbiler har samme takst som bensinbiler. Kilde: Fjellinjen.

SSBs statistikk over kjørelengder viser at kjøringen med personbiler registrert i Oslo sank med 3 prosent fra 2018 til 2022. Det bør her bemerkes at 2018 var et topp-år som skiller seg noe ut fra årene før og etter. Figur 2.3 viser hvordan kjørte kilometer for biler registrert i Oslo endres over tid, skalert med antall innbyggere. Dette er offisielle tall fra motorvognregisteret og periodisk kjøretøykontroll (måleravlesninger på kjøretøyenes EU-kontroller). Også her viser figuren at kjøringen fordeler seg på biler med ulik kjøretøyteknologi ganske likt som fordelingen i bilhold.



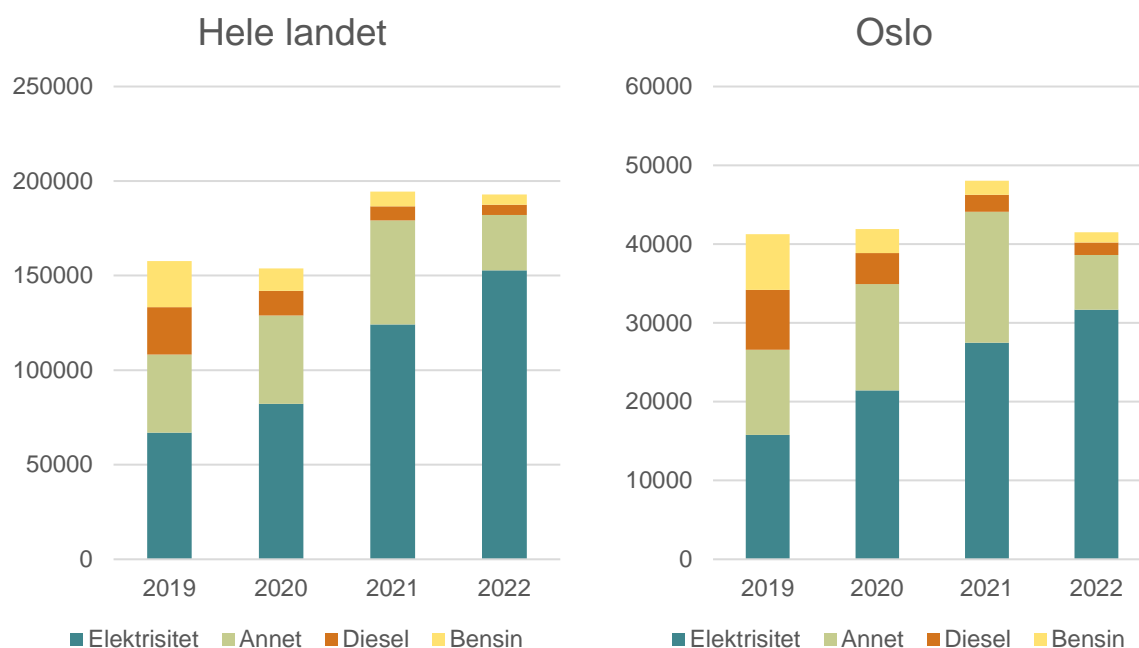
Figur 2.3: Kjørte kilometer, biler registrert på Oslos innbyggere per år etter drivlinje. («Annet» inkluderer hybridbiler og biler som går på andre alternative drivstoff.). Kilder: SSB-tabell 07459 og SSB-tabell 12579.

En bør her være oppmerksom på at den siste figuren viser kjøring med biler registrert på eiere i Oslo² (også kjøring utenfor Oslo). Trafikktallene og framskrivningene dekker på sin side all kjøring med personbil i Oslo (også for bilførere bosatt utenfor Oslo). Generelt er elbilandelen noe høyere i Oslo. En mulig forklaring på at tallene likevel er nokså like, er at elbiler i større grad blir brukt til arbeidsreiser inn til Oslo enn til andre typer reiser, noe som trekker opp elbilandelen av bomplasseringene.

2.3 Utviklingen i nybilmarkedet

SSB har nylig startet å publisere statistikk over førstegangsregistrerte kjøretøy, men statistikken går ikke lengre tilbake enn 2019. Disse tallene er presentert i figur 2.4, for hele landet og Oslo, og inkluderer nybilsalg og bruktbilimport. Selv om denne tabellen har egne kategorier for plugin-hybrider har vi gruppert disse sammen med «annet», for å ha en inndeling som er sammenlignbar med tidligere figurer i dette kapittelet.

² Dette inkluderer også biler eid av bedrifter i Oslo, hvorav noen er leasingfirmaer som leaser ut til leasingtakere bosatt andre steder.



Figur 2.4. Utviklingen i antall førstegangsregistrerte kjøretøy, 2019 til 2022. Kilde: SSB, tabell 12906 i statistikkbanken.

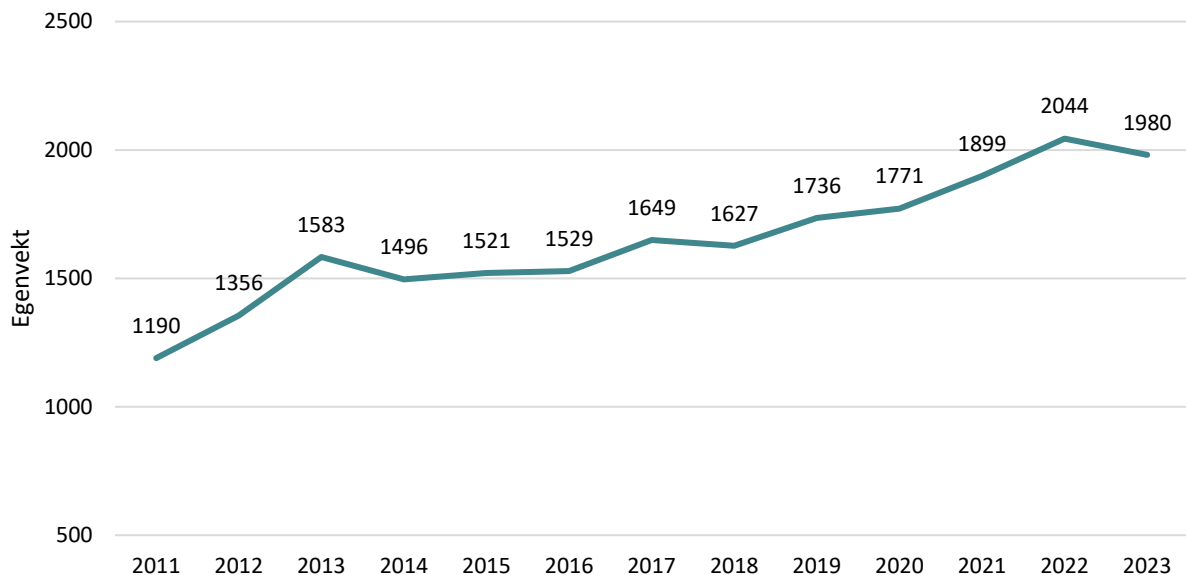
Tallene viser at det har skjedd store endringer for elbilsegmentet. I Oslo har elbilandelen av førstegangsregistrerte kjøretøy nesten doblet seg, fra 38 prosent til 76 prosent fra 2019 til 2022. Figuren viser også at fordelingen av ulike fremdriftskategorier i nybilsalget hvert år er relativt lik i Oslo som i resten av landet.

Resten av dette kapittelet vil gå gjennom aspekter ved utviklingen på et mer detaljert nivå, spesielt med hensyn til pris og vekt. Dette er imidlertid ikke noe som SSB publiserer statistikk på, så vi tar utgangspunkt i to forskjellige datasett fra OFV (Opplysningsrådet for veitrafikken): For 2011 til 2019 har vi tilgang til data om bilenes karakteristika, inkludert pris, på modellvariant. For 2019 til 2023 har vi tilgang til data fra OFVs statistikkbank som inneholder salgsdata på modellvariantnivå, men mangler karakteristika (som eksempelvis pris). Fremstillingen er dermed basert på noe ufullstendige data, men gir likevel et inntrykk av hvordan elbilsalgets sammensetning har endret seg over tid. Datasettene fra OFV viser utviklingen for Norge totalt sett, ikke bare biler solgt i Oslo.

Det er fra 1. januar 2023 innført en vektavgift for elbiler. Det er dermed relevant å undersøke utviklingen av egenvekten for elbiler over tid med tanke på å vurdere hvorvidt effekten av denne avgiften vil kunne variere over tid. I Figur 2.5 viser vi gjennomsnittlig egenvekt for nye elbiler fra 2011 til 2023. Her er det benyttet faktiske verdier for 2011-2019, og predikerte verdier for 2020-2023.³

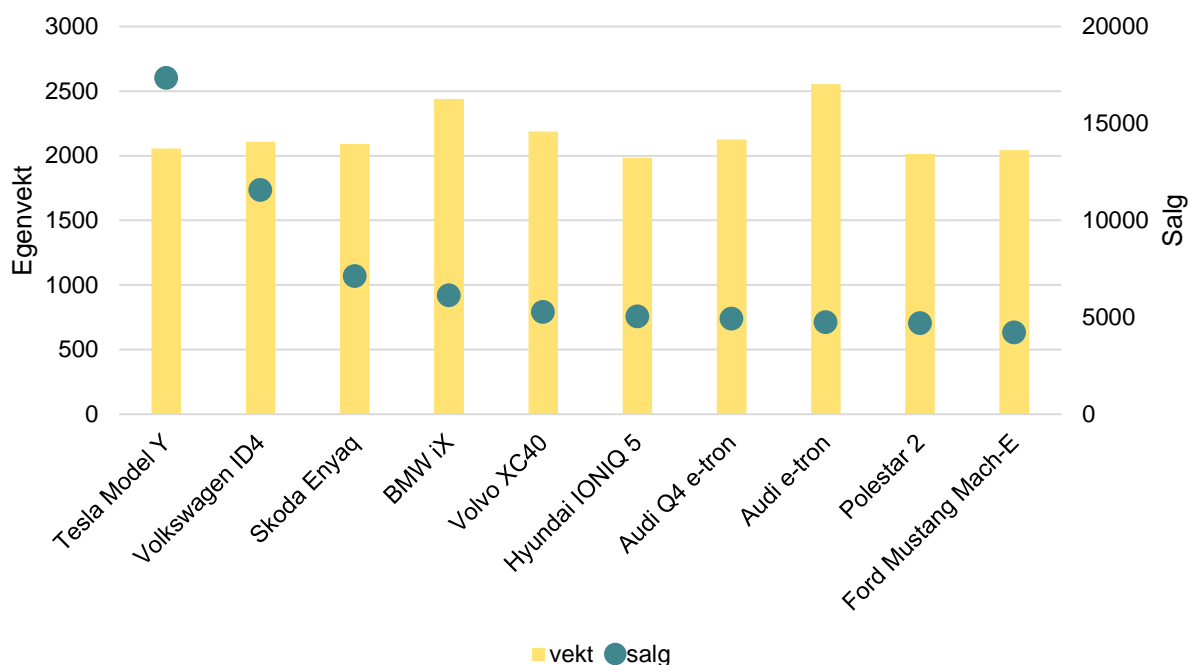
³ For 2020 til 2023 henter vi ut sammensetningen av elbilsalget etter ulike vektclasser (totalvekt) fra OFVs statistikkbank. For å transformere gjennomsnittlig totalvekt til gjennomsnittlig egenvekt for disse årene kjører vi en regresjon for OFV-datasettet 2011 til 2019 for alle modellvarianter vektet for antall salg med Egenvekt som utfallsvariabel og Totalvekt som høyresidevariabel ($Egenvekt = -213.98 + 0.872 * Totalvekt$, $R^2 = 0,99$).

Effekter av endringer i elbilfordeler



Figur 2.5: Utviklingen i gjennomsnittlig egenvekt for elbiler fra 2011 til 2023. Tallene for perioden 2020-2023 er en approksimasjon basert på salgsandeler innenfor kategorier av totalvekt fra OFVs statistikkbank.

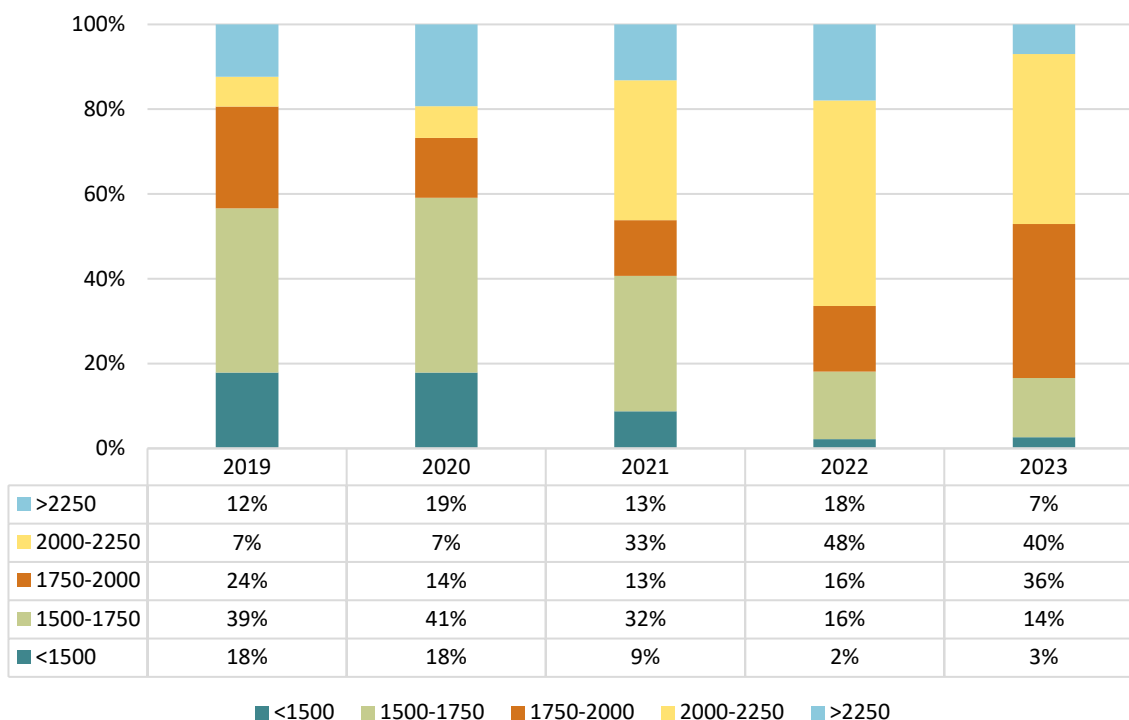
Figuren illustrerer at elbilenes egenvekt har økt betydelig i løpet av tidsperioden, med særlig sterk vekst de senere årene. Denne veksten kan tilskrives at det er kommet til en rekke modellvarianter i de høyere vektclasser. Det er verdt å påpeke at innføringen av engangsavgiftens vektskomponent for elbiler i 2023 trolig gjorde at mange som vurderte å skaffe seg stor elbil valgte å gjøre dette før årsskiftet. Dette forklarer nedgangen i 2023, og betyr trolig også at økningen fra 2021 til 2022 er kunstig høy.



Figur 2.6: Egenvekt og salgstall for de ti mest solgte elbilene i nybilmarkedet i 2022. Basert på data fra elbil.no.

I figur 2.6 viser vi gjennomsnittlig egenvekt for de ti mest solgte elbilene i 2022. Disse elbilmodellene utgjorde rundt 45 prosent av det totale elbilsalget i Norge dette året. Fra figuren ser vi at samtlige av

disse bilene har en egenvekt fra rundt 2000 kg og oppover.⁴ For å få et mer detaljert bilde av hvordan dette har endret seg over tid, viser figur 2.5 sammensetningen av ulike vektclasser år for år.



Figur 2.7: Fordeling salg av elbiler for ulike egenvektklasser. Basert på data fra OFVs statistikkbank 2019 til 2023.

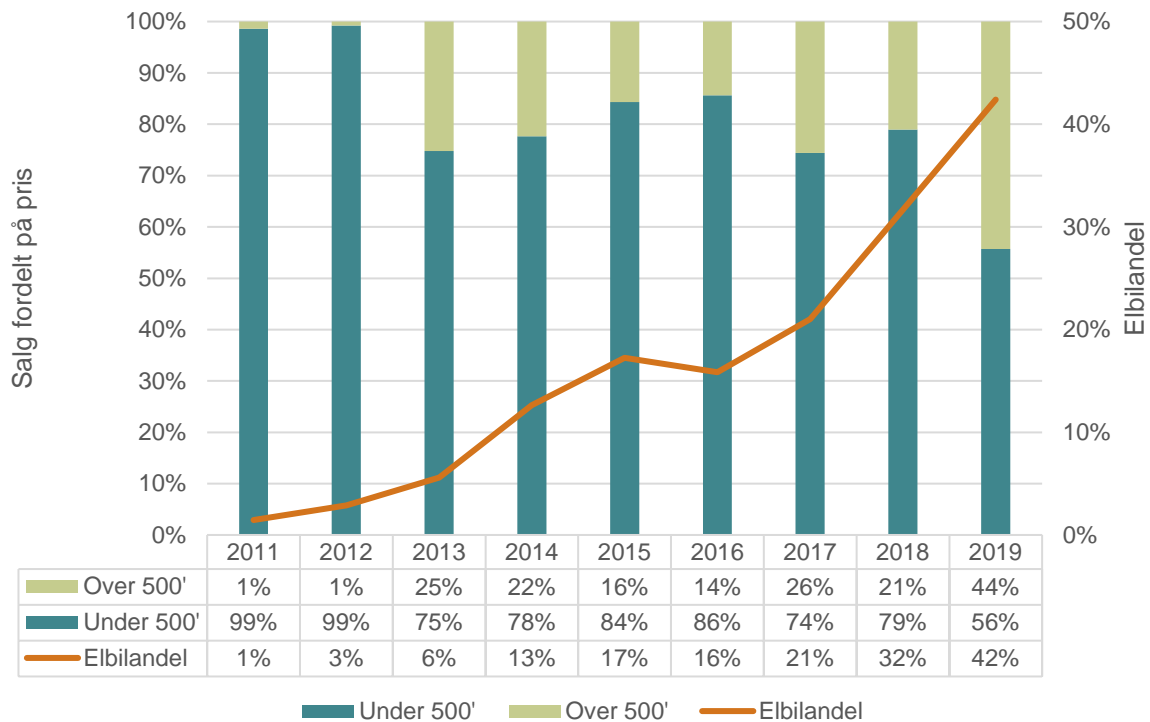
De siste årene har det vært et markant skifte i sammensetning av elbilsalget etter vektklasse. Mens kun 19 prosent av elbilene solgt i 2019 hadde en egenvekt på over 2000 kg var tilsvarende tall i 2022 66 prosent. Tilsvarende er salget av lettere elbiler med egenvekt under 1500 kg redusert fra 18 prosent til 2 prosent i samme tidsperiode. Som nevnt tidligere må tallene for 2023 tolkes i lys av at vektkomponenten (og MVA på beløpet over 500 000 kroner) ble innført fra første januar. Dette kan også ha ført til sterkt registreringspress før nyttår for å unngå avgiftene, spesielt for tunge og dyre biler, og derfor gjøre at salgstallene for disse bilene i 2022 ser kunstig høye ut.

Med tanke på at det fra 1. januar 2023 er innført merverdiavgift for elbiler for den delen av salgssummen som er over 500 000 kroner, er det også relevant å vurdere hvordan prisene på elbiler har endret seg over tid. Dersom eksempelvis andelen elbiler solgt over denne terskelverdien øker over tid er det grunn til å tro at effekten av avgiftsendringen vil kunne være tiltakende ettersom flere elbil-modeller rammes.

Som et utgangspunkt benytter vi i figur 2.8 historiske salgsdata fra 2011 til 2019 for å gjøre en vurdering av dette. Det eksisterer ikke en god nok offentlig tilgjengelig datakilde for perioden 2020-2023 som har salgstall koblet til nybilspriser på modellnivå, og det er utenfor dette prosjektets rammer å gjøre denne koblingen her. Men i slutten av dette avsnittet gir vi en vurdering av hvordan denne prisutviklingen kan ha sett ut.

⁴ Vi har ikke tilgang til detaljerte prisdata for senere år, men bilene på denne lista er også biler med generelt høyere pris enn de mest solgte elbilmodellene årene før.

Effekter av endringer i elbilfordeler



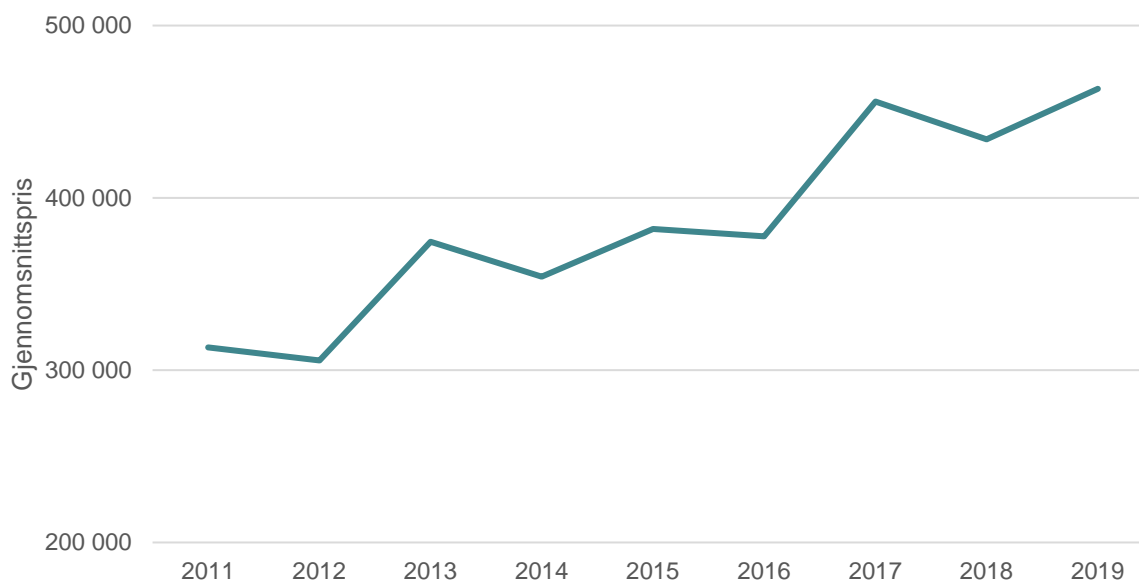
Figur 2.8: Historisk utvikling i andelen elbilsalg og fordelingen i salg mellom prisklasser (faste 2022-kr). Basert på data fra OFV 2011-2019.

Fra figuren ser vi at andelen elbiler solgt med pris over 500 000 kroner⁵ var tilnærmet null i 2011 og 2012. Året etter, da Tesla Model S ble lansert i Norge, økte andelen biler i dette prissjiktet drastisk. I årene som fulgte har andelen elbiler i prissjiktet over 500 000 kroner variert betydelig. Denne variasjonen kan skyldes at introduksjonen av nye elbilmodeller i tidsperioden ikke nødvendigvis har skjedd hvert enkelt år. Fram til 2019 er dette prissegmentet preget av et lite utvalg modellvarianter som trolig har solgt mer i lanseringsåret enn i etterfølgende år. Slik kan salget av enkelte bilmodeller lansert et spesifikt år påvirke andelen i ulike prissegment betydelig.

Tesla Model X ble lansert i 2016, men på grunn av etterslep i tilbudet var det relativt lavt salg dette året. Dette tilbudsetterslepet for Tesla-modeller spesielt forklarer trolig noe av nedgangen i 2016, i tillegg til økningen i 2017. I 2018 og 2019 ble det lansert flere nye elbilmodeller i alle prissegmenter – blant annet andre generasjon av Nissan Leaf, den mest populære elbilen i Norge, med lengre rekkevidde. Dette er en liten bil med pris under 500 000 kroner. Tesla fikk også økt konkurranse i segmentet over 500 000, blant annet fra Audi. I snitt har andelen elbiler solgt med pris over 500 000 kroner vært på 21 prosent mellom 2013 og 2018. I 2019 økte andelen betydelig til 44 %. Denne utviklingen har fortsatt i perioden 2020-2023, med flere elbiler i de fleste segmenter – spesielt elbiler med lengre rekkevidde enn tidligere.

Når vi ser på prisen for alle nye elbiler samlet, finner vi en noe mer entydig historisk utvikling. Figur 2.9 viser at gjennomsnittsprisene (målt i faste 2022-kr) for nye elbiler har økt betydelig mellom 2011 og 2019.

⁵ I faste 2022-kroner.



Figur 2.9: Historisk utvikling i gjennomsnittlig salgspris for nye elbiler i faste 2022-kr. Basert på data fra OFV 2011-2019.

Denne trenden skyldes i stor grad at det over tid er lansert elbiler med stadig høyere kvalitet og at elbilene som kjøpes har høyere komfortnivå og rekkevidde. Dette gjenspeiles også av at vi, til en viss grad, observerer høyere økninger i gjennomsnittsprisen de årene der markedsandelen for elbiler med pris over 500 000 kroner er betydelig (eksempelvis 2013 og 2017).

Ettersom egenvekt i vesentlig grad er korrelert med komfortfaktorer og batteristørrelse er det ikke unaturlig at gjennomsnittlig pris og egenvekt følger samme utvikling over tid. I OFV-dataene er korrelasjonen mellom pris og egenvekt 0,9 for elbiler solgt i perioden 2011-2019. Det er ikke sikkert at sammenhengen mellom pris og egenvekt vil være den samme for de nye elbilmodellene som er lansert. Men utviklingen i gjennomsnittlig egenvekt alene – en 14 prosents økning fra 2019 til 2023 – tilsier at gjennomsnittsprisen kan ha økt med om lag 25 prosent i løpet av den samme perioden.⁶ Figur 2.6 tyder også på at prisen, og andelen elbiler med salgspris over 500 000 kroner har økt fra 2019 og utover. De fleste av de mest solgte modellene i 2022 selges i modellvarianter med høyere pris enn dette. Vi gjør derfor en manuell korrigering av BIG-beregningene når vi vurderer effekten av MVA-fritaket på beløp over 500 000 kroner i kapittel 6. Samtidig er det krevende å gi nøyaktige anslag på pris, ettersom elbilprisene varierer betydelig, selv for ulike varianter av den samme bilmodellen.

2.4 Oppsummering

Tallene viser at innfasingen av elbiler i Oslo skjer ganske raskt. Når vi ser på biler eid av innbyggere i Oslo, øker elbilandelen og kjøringen med elbiler omtrent i takt. Utviklingen i elbilandelen i bomringene i Oslo er også nokså lik.

Samtidig som elbilandelen har økt, har bilholdet og trafikken i Oslo stått nokså stille. Kjøring per bil i Oslo har gått noe ned, men dette motvirkes trolig av noe økt trafikk utenfra. I denne perioden har det

⁶ Dette er kun basert på en enkel lineær regresjon for elbiler med pris som utfallsvariabel og egenvekt som forklaringsvariabel, hvor hver bilmodell er vektet med salgstallet. Denne regresjonen gir predikert pris i kroner som $-381882 + 474$ multiplisert med egenvekt i kilo ($R^2 = 0,82$).

blitt ført en ambisiøs elbilpolitikk, samtidig som en har brukt andre virkemidler for å redusere bilbruk i byområdene.

Tall for nybilsalget viser at vekt og pris på nye elbiler har økt over tid. Økningen bør ses i sammenheng med at det har kommet flere nye elbilmodeller i det større segmentet og at bilkjøperne i større grad velger disse. Det er liten grunn til å tro at denne utviklingen vil fortsette i samme takt, men det er viktig å være oppmerksom på dette når vi vurderer resultater fra analyser basert på data fra tidligere år.

3 Teori og metode

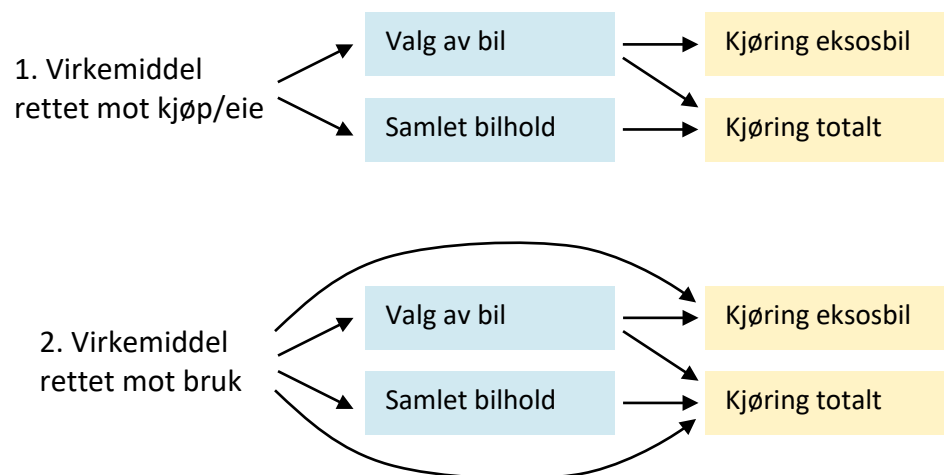
3.1 Generelt om effekten av virkemidler

Elbilpolitikken i Norge består av en rekke virkemidler som gjør det mer attraktivt å eie og bruke null-utslippsbiler sammenliknet med biler med forbrenningsmotor (eksosbiler). Noen av disse virker imidlertid på ganske ulike måter. Generelt kan vi skille mellom

1. Virkemidler som påvirker kostnaden ved å kjøpe eller eie elbil og/eller eksosbil.
2. Virkemidler som påvirker kostnaden eller nytten ved å bruke elbil og/eller eksosbil.

Virkemidler av typen (1.) innebærer enten at en gjør det billigere å kjøpe eller eie elbil, dyrere å kjøpe eller eie eksosbil, eller begge deler. Uansett vil tiltaket gjøre det mer lønnsomt å velge elbil, men effekten på samlet bilhold vil avhenge av innretningen. Endringer i valg av bil og bilhold vil igjen føre til endringer i kjøring. Økt elbilhold vil kunne bidra til økt kjøring både dersom bilholdet øker og dersom elbiler blir kjørt mer enn eksosbiler.

Virkemidler av typen (2.) innebærer at en gjør det billigere eller mer attraktivt å bruke elbil, dyrere eller mindre attraktivt å bruke eksosbil, eller begge deler. Slike virkemidler vil ha en direkte effekt på kjøring. I tillegg vil de ha en liknende effekt på bilhold som virkemidlene rettet mot eie, fordi bileierne tar innover seg framtidige fordeler knyttet til bruk når de tar valg om kjøp av bil. Hvor effektiv denne typen virkemidler er sammenliknet med virkemidler rettet mot kjøp, avhenger imidlertid av om forbrukerne forventer at virkemiddelet vil bli opprettholdt over tid.⁷



Figur 3.1: Illustrasjon av effekten av virkemidler som inngår i elbilpolitikken.

De vedtatte avgiftsendringene knyttet til momsfritak, vektcomponent og omregistreringsavgift og den foreslåtte fjerningen av momsfritaket innebærer alle at en svekker virkemidlene for kjøp og eie av elbiler (1.), men i ulik grad. Forslagene om økte bompenger og veibruksavgift for elbiler innebærer en svekking av virkemidlene for bruk av elbil (2.). Økt CO₂-avgift på drivstoff innebærer derimot en styrking av virkemidlene for bruk av elbil.

⁷ En potensiell fordel med virkemidler rettet mot kjøp er forbrukerne får bedre tid til å tilpasse seg, det er kun de som kjøper ny bil som blir påvirket. Dette kan gjøre det lettere å gjennomføre endringer i avgiftspolitikken.

I beregningene nedenfor tar vi ikke nødvendigvis hensyn til alle disse effektene, ettersom ikke alle har vesentlig betydning for klimaeffekten av det aktuelle virkemidlet. Vi forklarer hvordan vi går fram under omtalen av de ulike virkemidlene.

3.2 Referansebanen for klimagassutslipp i Oslo

Referansebanen for klimagassutslipp fra personbiler i Oslo er beregnet ved hjelp av følgende formel.

$$utslipp = innbygger \times \frac{km}{innbygger} \times \left(andelbensin \times \frac{co2}{bensinkm} + andeldiesel \times \frac{co2}{dieselkm} \right)$$

Skrevet på denne måten kan endringer i utslipp tilskrives endringer i enten (1) innbyggertall, (2) kjøring totalt per innbygger, (3) fordelingen av kjøring mellom ulike kjøretøyteknologier og (4) utslippsintensitet for bensin- og dieserbiler. Kjøring med elbiler har ingen betydning for utslippene i seg selv, kun som et alternativ til kjøring med bensin- eller dieselbil.

I beregningene våre behandler vi bensin- og dieserbiler som én kategori, ettersom vi antar at de aktuelle virkemidlene har begrenset effekt på konkurranseforholdet mellom disse to teknologiene. Det vil si at vi forenkler til

$$utslipp = innbygger \times \frac{km}{innbygger} \times andeleksos \times \frac{co2}{eksoskm}$$

Dersom vi vil vise hvordan utslippene avhenger av endringer i bilhold og kjøring per bil, kan vi alternativt skrive formelen som

$$utslipp = innbygger \times \frac{bil}{innbygger} \times \frac{km}{bil} \times andeleksos \times \frac{co2}{eksoskm}$$

Dersom vi vil vise hvordan utslippene avhenger av valg av bil og hvor mye hver eksosbil blir brukt, kan vi også skrive formelen som

$$utslipp = innbygger \times \frac{bil}{innbygger} \times \frac{km}{bil} \times \frac{eksoskm}{km} \times \frac{co2}{eksoskm}$$

$$utslipp = innbygger \times \frac{bil}{innbygger} \times \frac{eksoskm}{bil} \times \frac{co2}{eksoskm}$$

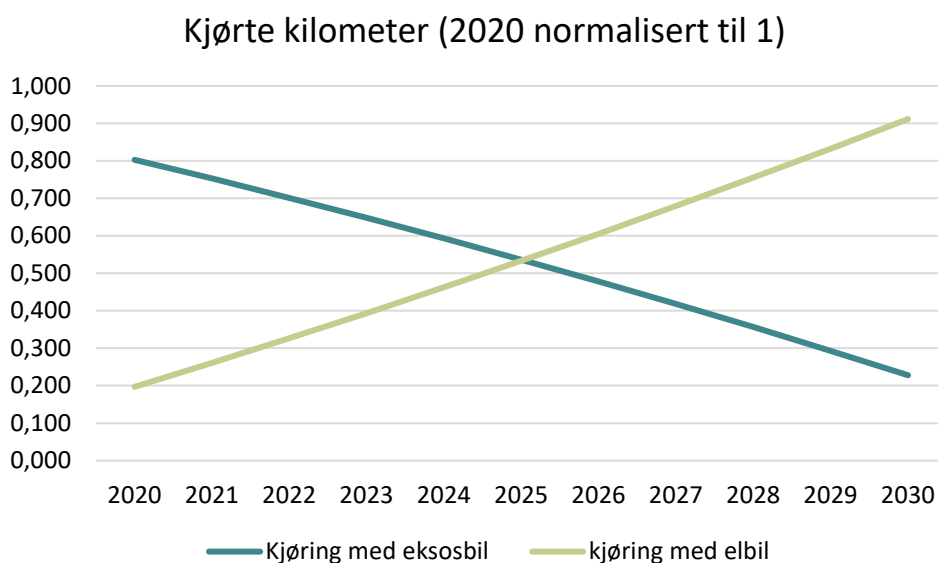
$$utslipp = innbygger \times \frac{bil}{innbygger} \times andeleksosbilhold \times \frac{eksoskm}{eksosbil} \times \frac{co2}{eksoskm}$$

På samme måte som Figur 3.1 kan denne versjonen av formelen illustrere effekten av ulike virkemidler via (a) bilhold, (b) valg av bil og (c) kjøring med eksosbiler. Kjøring totalt har ingen betydning for CO₂-utslipp i seg selv, ettersom det ikke påvirker utslipp.

Høyere bompenger for elbiler vil for eksempel både kunne gi økt andel eksosbiler av bilhold og økt kjøring per eksosbil.⁸ I motsatt retning trekker redusert bilhold totalt.

3.3 Metode for beregning av effekter

Det som ligger inne i dagens referansebane er en forutsetning om at elbilens andel av kjørte personkilometer i Oslo kommer til å øke fra rundt 20 prosent i 2020 til 80 prosent i 2030. Samtidig vil det være en vekst i personbiltrafikken på 14 prosent i løpet av tiårsperioden. Utviklingen for årlige utkjørte el- og eksosbilkilometer fra referansebanen er illustrert i Figur 3.2. Merk at siden vi kun fokuserer på relative endringer i denne rapporten, har vi normalisert total kjøring til én i 2020.



Figur 3.2. Relativ endring i kjørte kilometer med elbil og eksosbil i dagens referansebane.

Dette, sammen med forutsetninger om endring i CO₂-intensiteten per kjørte kilometer med eksosbil, gir en reduksjon i årlige CO₂-utslipp fra personbiltransport fra 272 477 tonn i 2020 til 77 493 tonn i 2030. Sammenlignet med utslippsnivået i 2009 (416 811 tonn), innebærer dette en utslippsreduksjon på 81 prosent.

I resten av dette avsnittet kommer vi til å beskrive overordnet hvordan vi går fram når det gjelder å vurdere hvordan referansebanen blir påvirket av ulike virkemidler år for år. Det eksisterer ikke én modell som kan beregne effektene av alle de aktuelle endringene i virkemidler på elbilinnfasing og klimagassutslipp. Vi vil derfor gjøre en vurdering av størrelsene på de ulike effektene basert på tilgjengelig empiri kombinert med utvalgte nye analyser.

Selv om kjøring med elbiler ikke spiller inn i CO₂-utslippet i referansebanen, kommer vi likevel til å inkludere noen drøftelser av endringer i kjørte elbilkilometer og elbileierskap i rapporten. Tiltakene som vurderes påvirker i hovedsak utslipp gjennom å endre priser for elbiler, så det er relevant å se på hvordan elbilkjøring utvikler seg. Det vil også i mange tilfeller være nødvendig å kvantifisere reduksjonen i elbilhold og/eller -kjøring for å kunne si noe kvantitativt om substitusjonen mot eksosbiler.

⁸ Utslipp per eksos-km kan eventuelt gå noe ned, dersom elbiler i større grad er et substitutt for eksosbiler med under gjennomsnittlige utslipp. Denne effekten er trolig nokså marginal.

Ettersom vi benytter resultater fra ulike typer analyser til å beregne effekten på utslipp, er det ikke mulig å bruke nøyaktig samme metodikk for å beregne utslippsendringer for alle tiltakene vi vurderer. Eksempelvis vil noen resultater gjelde for nybilsalg, mens andre resultater vil gjelde for bilparken totalt. Grovt sett bruker vi tre litt ulike metoder for å beregne relative utslippsendringer av ulike tiltak.

For politikk som påvirker kjøpsprisen på nye biler vil vi bruke BIG-modellen for å se hvordan en endring i avgiftsstrukturen påvirker komposisjonen av nybilsalg. Resultatet fra BIG vi bruker videre er endringen i fordelingen mellom elbiler og eksosbiler. Vi kaller dette en substitusjonseffekt – når noen bilmodeller blir dyrere, vil konsumentene til en viss grad substituere seg mot andre bilmodeller. Det er disse substitusjonsmønstrene BIG er godt egnet til å beregne.

Dersom det skjer store prisendringer, vil det også kunne ha en effekt på total etterspørsel: Dersom alle elbiler blir dyrere, vil det eksempelvis selges færre biler totalt sett. Denne effekten er ikke fanget opp direkte i BIG, fordi BIG kun ser på fordelingen av nye biler. For å beregne effekten av en avgiftsøkning på totalt bilsalg, benytter vi diversjonsrater fra litteraturen. En diversjonsrate er et mål på hvor store andeler av en etterspørselsendring fra ett produkt som stammer fra de andre produktene konsumenten kan velge mellom. En diversjonsrate måler i prinsippet det samme som en krysspriselastisitet (prosentvis endring i etterspørsel etter ett produkt som følge av en prosentvis endring i pris på et annet produkt). Krysspriselastisiteter avhenger imidlertid direkte av markedsandelene. Av den grunn er de i mindre grad enn diversjonsrater og direkte priselastisiteter overførbare fra dataene de er estimert på til situasjoner med andre markedsandeler (se for eksempel Wallis og Schmidt, 2003). Diversjonsratene vi benytter oss av er hentet fra norske forhold, men som med det meste annet av elbilforskning er de estimert på data fra en tidligere periode hvor elbiler hadde en betydelig lavere markedsandel.

Johansen (2021) og Johansen og Munk-Nielsen (2022) bruker to ulike modeller for å se på etterspørsel etter biler. Førstnevnte estimerer en nybilkjøpsmodell, mens sistnevnte artikkel ser på bilhold på husholdningsnivå generelt. Begge artiklene beregner diversjonsrater for innføring av moms på nye elbiler, og begge artikler finner at om lag 2/3 av elbilreduksjonen erstattes med eksosbiler, mens 1/3 er en reduksjon i totalnivået av biler. Vi velger å ta utgangspunkt i det samme forhåndstallet her: 2/3 av reduksjonen i elbilhold blir erstattet med eksosbiler, mens 1/3 er en reduksjon i totalnivået.

For å beregne den årlige endringen i elbilbeholdningen bruker vi følgende formel:

$$EV_t^1 = EV_{t-1}^1 + \Delta EV_t^0 \times (1 + g_{EV})$$

Toppskrift 1 betegner tiltaksbanen vi ser på, mens toppskrift 0 betegner referansebanen. EV_t^1 , elbilbeholdningen i år t i tiltaksbanen, er altså lik nivået fra året før, pluss den årlige endringen fra referansebanen (ΔEV_t^0) multiplisert med en rate g_{EV} som fanger opp substitusjonseffekten beregnet i BIG (endring i sammensetningen av nybilsalg). Med utgangspunkt i en diversjon fra elbil til eksosbil på 2/3 som en følge av en endring i elbilpriser, vil den årlige beholdningen av eksosbiler kunne beregnes som:

$$ICEV_t^1 = ICEV_t^0 + \frac{2}{3}(EV_t^1 - EV_t^0)$$

Det denne formelen antar er en eksosbilbeholdning som følger referansebanen, men hvert år øker med 2/3 av endringen i elbilsalg.

I disse beregningene antar vi at kjørte kilometer per kjøretøy holdes konstant – altså at kjørte kilometer endres proporsjonalt med bilparken. Utgangspunktet for dette er at elbilenes andel av bilparken, kjørte kilometer og elbilpasseringer i Oslo er nesten nøyaktig like stor, som vist i forrige kapittel. Vi mener

derfor at det ikke finnes grunnlag for å si at en endring i bilparkens elbilandel (som følge av kjøpsavgifter) vil slå skjevt ut på elbilenes andel av kjørte kilometer.⁹

Vi ser også bort fra at tiltak som påvirker innfasingen av kjøretøy også vil påvirke utfasingen av kjøretøy. Denne forenklingen kan vi gjøre fordi tidshorisonten for utslippsendringer er en sjuårsperiode. Det vil være en forsvinnende liten andel av biler som vrakes eller eksporteres før de er sju år gamle. Vi har ikke noe godt grunnlag for å si hvordan politikken påvirker hvor mange kjøretøy som selges på annenhåndsmarkedet til et annet fylke, men vi tror heller ikke effektene av dette vil være utslagsgivende for beregningene.

For å relatere dette til avsnitt 3.2, er mekanismene vi tar hensyn til de som virker gjennom «bil per innbygger» (dette er effekten på total etterspørsel) samt «andel eksos» (dette er substitusjonseffekten fra BIG). Vi antar at «antall innbyggere», «kilometer per kjøretøy» og «CO₂-utslipp per eksoskilometer» ikke påvirkes av politikken.

For effekten av å endre bompengetaksten for elbiler har vi gjort en separat analyse som er nærmere beskrevet i kapittel 5. En fordel med denne analysen er at utfallsvariablene vi ser på er endring i bilhold på husholdningsnivå – ikke endring i nybilsalg. Det innebærer at dersom takstendringen påvirker annenhåndsmarkedet (bruktbilsalg innad eller ut av fylket, eksport eller vraking), vil effektene av dette fanges opp i analysen. Dermed kan vi bruke estimatene direkte for å beregne prosentvis endring i årlig innfasing av elbiler/utfasing av eksosbiler.

Vi antar også her at reduksjonen i kjørte eksosbilkilometer er proporsjonal med reduksjonen i eksosbileierskap. Dette vil være en rimelig antakelse, da kostnaden ved å bruke eksosbil er den samme som før.¹⁰ Kjøring per elbil vil gå noe ned. Dette er en ytterligere effekt i tillegg til reduksjonen i kjøring som følge av færre elbiler. Vi har imidlertid ikke prioritert å gjøre en beregning av hvor stor denne effekten er, da formålet med rapporten er å kvantifisere endring i direkte CO₂-utslipp. Disse utslippene vil ikke påvirkes av hvor mye elbilene kjøres.

For å oppsummere er altså mekanismene vi tar hensyn til her «bil per innbygger» × «andel eksos», mens vi antar at «antall innbyggere», «kilometer per eksosbil» og «CO₂-utslipp per eksoskilometer» ikke påvirkes av økte takster for elbil (se avsnitt 3.2 for formlene).

Vi bruker den samme metoden for å vurdere effekten av veibruksavgift for elbiler, da eksisterende kunnskapsgrunnlag (spesielt beregningene som er gjennomført i forbindelse med Konseptvalgsutredningen for veibruksavgift og bompenger – se kapittel 4 for mer informasjon) ikke er egnet til å si noe presist om konsekvenser for klimagassutslipp.

For effekten av økt CO₂-avgift på drivstoff benytter vi langsiktige elastisiteter fra litteraturen for hvordan kjørte kilometer påvirkes av kostnaden per kilometer. Fordi disse elastisitetene er beregnet med en lang tidshorisont, betyr det også at de fanger opp effekter som virker via endringer i bileierskap. For å igjen relatere det til formelen fra avsnitt 3.2, burde denne typen elastisiteter fange opp effekter som virker gjennom «bil per innbygger», «km per bil» og «andel eksosbiler». Langsiktige elastisiteter som er estimert på drivstoffsalg i motsetning til kjørte kilometer, vil også fange opp effekter som virker gjennom en endring i «CO₂ per eksoskilometer», ved at eksosbileiere vil vri bilholdet sitt mot mer drivstoff-

⁹ Nye biler brukes imidlertid noe mer enn eldre biler (se for eksempel Statistikkbankens tabell 12575). Det kan derfor slå ut noe på kjørte kilometer dersom politikken endrer alderssammensetningen for eksosbiler eller elbiler. Denne effekten burde imidlertid være svært liten sammenlignet med førsteordenseffekten vi beregner.

¹⁰ Med unntak av den potensielle tidsgevinsten bilistene vil oppnå som følge av færre elbiler på veiene, og derfor muligvis mindre kjøp. Denne effekten burde imidlertid være liten, og den er heller ikke mulig å kvantifisere uten bedre data.

effektive kjøretøy. Vi antar som før at potensielle effekter gjennom at avgiften påvirker inn- og utflytting (altså «antall innbyggere») ikke er til stede.

Merk at det ikke finnes oppdaterte elastisiteter for norske forhold – altså en situasjon med såpass høy elbilandel av både nybilsalget og bilparken. Elastisitetene vi benytter oss av vil derfor bare delvis fange opp effekter som virker gjennom «andel eksos». Grunnen til dette er at det vil være lettere for dagens osloinnbyggere å substituere bilholdet sitt mot elbil for å unngå drivstoffavgiften enn i studiene elastisitetens verdier er hentet fra. Dette taler for at den faktiske effekten av drivstoffavgifter på eksosbilhold vil være større i Oslo enn andre steder. På den andre siden er eksosbileiere i Oslo en mer selektert gruppe enn eksosbileiere for øvrig – spesielt i 2030 og mot slutten av perioden hvor kun 20 prosent av kjørte kilometer i Oslo gjøres med eksosbil ifølge referansebanen. Dersom denne gruppa har en sterkere preferanse for å beholde eksosbilen enn øvrige eksosbileiere, taler det for at effekten av drivstoffavgifter på eksosbilhold vil være lavere i Oslo enn andre steder.

3.4 BIG-modellen

For di nybilkjøpsmodellen i BIG brukes til å beregne etterspørselsendringer som følge av flere av avgiftene vi vurderer i denne rapporten, vil vi gi en kort beskrivelse av modellen i dette avsnittet. Modellsystemet BIG muliggjør framskrivninger av den samlede personbilbestanden. Framskrivningene er basert på forutsetninger om årlige endringsrater som angir hvordan bestanden innen ulike segmenter, fordelt på alder, vekt og energibærer, forandrer seg hvert år (Fridstrøm og Østli, 2021).

En sentral komponent for å forstå hvordan sammensetningen av bilparken utvikler seg på sikt er å forstå sammensetningen av nybilsalget. Siden personbiler har en relativt lang levetid, vil sammensetningen av nybilsalget ha en stor betydning for sammensetning av den samlede bilflåten over tid. En viktig bestanddel av BIG er derfor en egen modell som beskriver strømmer av nye biler inn i bilparken.

Nybilkjøpsmodellen er en diskret valgmodell som predikerer markedsandeler for nye biler på modellvariantnivå (Østli og Fridstrøm, 2017). I estimeringen er det benyttet en nested logit-modell med en nest-struktur som inndeler modellvarianter etter bilmerke på øverste nivå. I den siste versjonen av Nybilkjøpsmodellen benyttes det historiske kjøretøydata for cirka 2,1 millioner nybilsalg mellom 2003 og 2019.

Forklaringsvariablene som benyttes i modellen er knyttet til bilmodellenes egenskaper i form av blant annet størrelse, antall seter, karosseritype, fremdriftsteknologi, drivstoffkostnad, bilmerke og elektrisk rekkevidde. Av vesentlig betydning, og som vi kommer tilbake til, benytter vi også forklaringsvariabler som beskriver modellvariantenes beregnede engangsavgift og merverdiavgift. Vi viser til Fridstrøm og Østli (2021) for en mer detaljert beskrivelse av modellstrukturen.

Nybilkjøpsmodellen er velegnet til å predikere sammensetningen av nybilsalget når man vurderer markedsandeler for enkelte hovedgrupper av kjøretøy. I flere anvendelser av Nybilkjøpsmodellen er predikerte markedsandeler aggregert til type drivstoffteknologi, mens man som en del av modellsystemet BIG benytter en finere inndeling som i tillegg fordeler salget på ulike vektklasser.

De beregnede koeffisientene i modellen angir betydningen av ulike egenskaper for valgsannsynligheten for kjøp av en gitt modellvariant for et gitt år (2003 til 2019). Basert på modellresultater kan det gjennomføres kontrafaktiske simuleringer der man vurderer effekten av å endre verdien på forklaringsvariabler i modellen på beregnede markedsandeler. I de kontrafaktiske simuleringene tar man kun utgangspunkt i modellvariantene tilgjengelig på markedet i det siste året av datasettet (2019). Man kalibrerer deretter konstantledd for modellvarianter med ulike drivstoffteknologier for å sikre at observerte og predikerte markedsandeler samsvarer. I de seneste kontrafaktiske analysene som er gjennomført med modellen, dokumentert i TØI rapport 1820/2021 og TØI rapport 1846/2021, er disse konstantleddene tilpasset slik at predikert salg aggregert på type drivstoffteknologi stemmer overens med observert salg i 2020.

Nybilkjøpsmodellen har hovedsakelig to bruksområder. Som vi kommer tilbake til i kapittel 4 kan den benyttes til å beregne direkte- og krysspriselasiteter, både med hensyn til bilens salgspris og drivstoffpris. Av større relevans for dette prosjektet kan man, som vi kommer tilbake til i kapittel 6, også vurdere effekten av endringer i avgiftssystemet for kjøp av bil på sammensetningen av nybilsalget. I begge tilfeller er modellen i stand til å angi etterspørselseffekter og substitusjon mellom kjøp av biler med ulik fremdriftsteknologi.

Nybilkjøpsmodellen er en fordelingsmodell. Basert på en gitt endring i verdien på forklaringsvariablene simulerer vi kontrafaktiske markedsandeler for ulike typer biler. Dette gjør vi uten å gjøre noen antagelser om hvordan bilsalget aggregert påvirkes av endrede priser. Eksempelvis vil en kunne tenke seg at mange ville valgt alternative transportformer som kollektivtransport (eller redusert reiseaktivitet) dersom prisene på nye biler økte. Ettersom dette ikke er representert som valgalternativ i Nybilkjøpsmodellen vil nødvendigvis effektene som beregnes være noe overvurdert.

En utfordring med bruk av modellen er også at modellvariantenes egenskaper endrer seg over tid. Dette er spesielt relevant for elektriske biler, hvor teknologiske forbedringer har bidratt til biler med bedre kvalitet i form av blant annet rekkevidde og komfortfaktorer. For prediksjoner av sammensetningen av nybilsalget langt fram i tid kan dette bidra til unøyaktigheter ettersom vi i analysene i denne rapporten ikke har lagt inn noen forutsetninger om at utvalgte modellvarianter endrer seg mellom ulike år. For å korrigere for dette gjør vi noen grove tilpasninger av beregningene, beskrevet i kapittel 6. Se for øvrig avsnitt 7.2 for en grundigere diskusjon av forbehold, hvilke antakelser som er gjort, og i hvilken retning usikkerhet forventes å slå ut på resultatene.

4 Eksisterende empiri

Avsnitt 4.1 beskriver generelle priselastisiteter fra BIGs nybilkjøpsmodell, som blir brukt til vurderinger i kapittel 6. Avsnitt 4.2 illustrerer hvordan endringer i nybilkjøp i BIG-modellen gradvis påvirker bilflåtens sammensetning. Avsnitt 4.3 beskriver et utvalg av andre empiriske resultater fra forskningslitteraturen vi vurderer som relevante med tanke på virkemidlene rapporten diskuterer. Noen av disse resultatene blir også brukt direkte i forbindelse med vurderinger av endringer i kapittel 6.

4.1 Markedsandeler nybilsalg (BIG)

Som beskrevet i kapittel 3 kan modellberegninger fra Nybilkjøpsmodellen benyttes som grunnlag for å vurdere effekten av prisendringer på nybilsalget. Dette muliggjør beregning av priselastisiteter og krysspriselastisiteter for biler med ulike fremdriftsteknologier. Vi beregner elastisiteter ved å øke prisene for biler med ulik fremdriftsteknologi sekvensielt.¹¹ Elastisitetene beregnet i dette avsnittet kommer fra den nyeste versjonen av Nybilkjøpsmodellen. Denne er estimert basert på data til og med 2019, og tilpasset slik at markedsandelene per energibærer stemmer overens med 2020-nivå. Det vil si at elastisitetene beskrevet under kan leses som hva effektene ville vært i 2020. Se avsnitt 3.4 for mer informasjon om modellen.

4.1.1 Elastisiteter med hensyn til salgspris

I TØI-rapport 1846/2021 beregner vi elastisiteter med hensyn til bilens pris med utgangspunkt i sammensetningen av nybilsalget i 2020¹². Pris- og krysspriselastisitetene er gjengitt i tabell 4.1.

Tabell 4.1: Direkte- og krysspriselastisiteter med hensyn til endring i salgspris. Basert på tilbud av bilmodeller i 2019 og markedsandeler i 2020.

	Bensin +10 % pris	Hybrid +10 % pris	Ladbar hybrid +10 % pris	Diesel +10 % pris	Elbil +10 % pris
Bensin	-1,25	0,15	0,30	0,48	0,62
Hybrid	0,12	-0,90	0,32	0,09	0,49
Plugin	0,08	0,12	-1,42	0,16	0,78
Diesel	0,36	0,08	0,50	-1,63	0,68
Elektrisk	0,08	0,07	0,36	0,11	-0,57

Priselastisitetene angir prisfølsomheten for biler med ulike energibærere. Eksempelvis betyr priselastisiteten på -1,25 for bensinbiler at salget av slike kjøretøy går ned med 12,5 prosent når prisene øker med 10 prosent. Vi finner at diesalbiler har den høyeste priselastisiteten på -1,63, mens elbiler har den laveste priselastisiteten tilsvarende -0,57. Fortegnene på disse estimatene er i henhold til våre forventninger.

Størrelsen på priselastisitetene bestemmes til en viss grad av hva konsumentenes substitusjonsmuligheter var i årene modellen er estimert for. For biler der det finnes nære alternativer med tanke på bilens

¹¹ Vi forutsetter en prisøkning på 10 prosent.

¹² Markedsandelene for nye personbiler i 2020 var 54,3 prosent for elbiler, 8,0 prosent for bensinbiler, 8,6 prosent for diesalbiler, 20,4 prosent for ladbare hybridbiler og 8,7 prosent for ikke-ladbare hybridbiler.

kjøreegenskaper og attributter, vil vi kunne anta at priselastisiteten er høyere enn for biler der lignende alternativer er få. Det er dermed ikke overraskende at eksempelvis diesel- og bensinbiler har en høy priselastisitet ettersom disse bilene deler mange av de samme egenskapene. Motsatt har elbiler svært andre kjøreegenskaper og attributter enn øvrige biler, og dermed færre substitusjonsmuligheter mot biler med andre energibærere. Dermed er en lavere priselastisitet ventet for denne biltypen.

Substitusjonsmønstrene kan undersøkes nærmere ved å vurdere krysspriselastisitetene. Disse antyder hvilke biler konsumentene heller velger å kjøpe når prisen for biler med en gitt energibærer øker. Som forventet beregnes alle krysspriselastisitetene å være positive. Vi forventer likevel at krysspriselastisitetene mellom biler med ulike energibærere vil variere med bakgrunn i hvor like biltyperne er. Det er eksempelvis ikke unaturlig at vi finner at den høyeste krysspriselastisiteten med hensyn til elbiler er ladbare hybrider (0,70). Tilsvarende har bensinbiler høyest krysspriselastisitet med hensyn til dieselmotordrivne biler (0,48), med langt lavere krysspriselastisiteter for biler med øvrige energibærere.

4.1.2 Elastisiteter med hensyn til drivstoffpris

Valgsannsynlighetene i Nybilkjøpsmodellen bestemmes også av kostnader forbundet med kjøring. I tabell 4.2 viser vi pris- og krysspriselastisiteter i tilfellet der vi øker henholdsvis drivstoffpriser (diesel og bensin) og energipriser (elektrisitet) med 10 prosent.

Tabell 4.2: Direkte- og krysspriselastisiteter med hensyn til endring i drivstoff- og energipriser. Basert på tilbud av bilmodeller i 2019 og markedsandeler i 2020.

	Bensin og Diesel +10 % pris	Elektrisitet +10 % pris
Bensin	-0,30	0,05
Hybrid	-0,15	0,01
Plugin	-0,03	0,02
Diesel	-0,22	0,06
Elektrisk	0,12	-0,03

De beregnede elastisitetene tilsier at salget av alle biler som benytter fossile energibærere reduseres når prisen for bensin/diesel går opp. Effektene er størst for bensin- og dieselmotordrivne biler, noe som er som forventet siden effekten på endring i drivstoffkostnader vil være større for denne typen av biler enn for hybrid- og pluginbiler. Tilsvarende finner vi en positiv krysspriselastisitet for salget av elbiler i dette tilfellet.

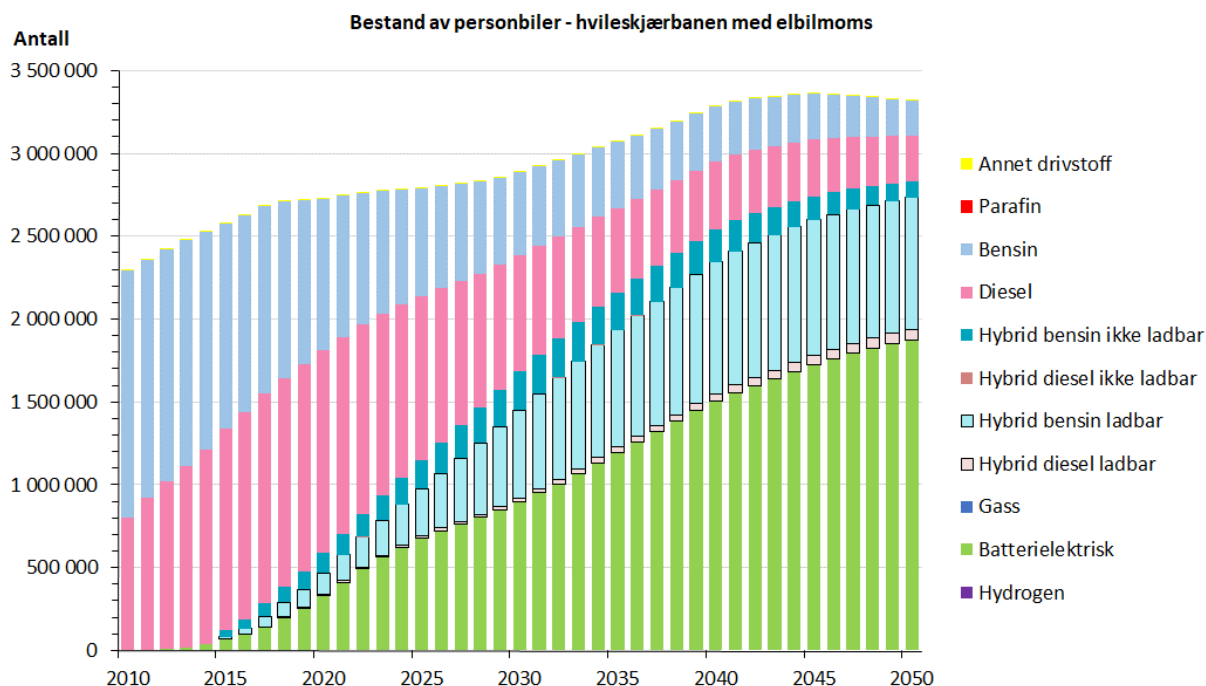
Motsvarende finner vi en negativ priselastisitet for elbiler når prisen på strøm øker, med positive krysspriselastisiteter for øvrige biltyper. I tråd med våre forventninger er krysspriselastisitetene lavest for hybrider/pluginbiler som også får en viss økning i kjørekostnader når strømprisen øker.

De beregnede elastisitetene er langt lavere enn de vi finner når vi endrer salgsprisen. En naturlig forklaring på dette er at drivstoffkostnader generelt utgjør en langt lavere kostnad over bilens levetid enn kjøpskostnadene.

Som påpekt i TØI-rapport 1846/2021 avhenger både priselastisitetene og krysspriselastisitetene i slike beregninger av størrelsen på de opprinnelige markedsandelene for biler med ulik fremdriftsteknologi. Dette er relevant i tilfeller der markedsandelene endrer seg betydelig over tid. Se avsnitt 7.2 for en mer detaljert diskusjon rundt ulike forbehold og usikkerhetsmomenter, og hvordan disse vil slå ut på resultatene.

4.2 Effekter på bilparken over tid (BIG)

Det tar lang tid før effekten av en endring i sammensetningen av nybilsalget for personbiler påvirker den samlede personbilflåten i betydelig grad. Figur 4.1 gjengir en beregning med BIG-modellen hvor effekten av en gradvis innføring av merverdiavgift på sammensetningen av bilflåten prognostiseres.



Figur 4.1: Personbilers energiforbruk 2015–2050, etter energibærere, med gradvis innføring av merverdiavgift på elbiler fra 2023-2027. Basert på TØI-rapport 1846/2021.

I denne framskrivningen forutsettes det at full merverdiavgift for kjøp av elbil er innført i 2027. Med beregninger gjennomført i Nybilkjøpsmodellen finner vi i denne rapporten at full merverdiavgift bidrar til betydelige reduksjoner i salget av nye elbiler og en økning i biler med andre drivstoffteknologier. Ettersom nye biler utgjør en liten del av den totale bilflåten, tar det likevel betydelig tid før man kan observere noen merkbar endring i bilflåten.

Hvis man sammenligner denne framskrivningen med en tilsvarende beregning der man legger til grunn at fritak for engangsavgift for elbiler (også for de over 500 000 kr) videreføres, finner vi at *forskjellen* i samlet antall elbiler i den totale bilflåten i scenariene er på cirka 100 000 i 2027. Hvis vi derimot ser på prognostisert sammensetning av bilflåten i 2050, finner vi at den tilsvarende forskjellen i antall elbiler i de to scenariene er på cirka 700 000.

En tolkning av disse funnene er at effekten av eksempelvis avgiftspolitikken for kjøp av nye personbiler er relativt saktevirkende for de totale utslippene fra bilflåten: En endring i nybilsalget vil ha en tilsvarende stor effekt på bilflåten på lang sikt, selv om effekten på kort sikt er liten.

4.3 Effekter på bilhold og bilbruk

Dette delkapittelet oppsummerer andre kvantitative funn fra litteraturen om bilhold og bilbruk som vi mener er særlig relevant med tanke på elbilpolitikken og -innfasingen i Norge. Noen av disse funnene vil bli brukt videre i vurderingen av virkemidlene i kapittel 6.

Flere studier fra litteraturen ser, som BIG, på **effekten av kjøpsincentiver på bilhold**. Johansen (2021) estimerer en bilkjøpsmodell med spesielt fokus på elbilsegmentet, med data for hele Norge i 2016. En forskjell fra BIG er at modellen estimerer det totale salget av hver bilmodell, og ikke bare andelene. Artikkelen finner at fritaket fra merverdiavgift for elbiler økte elbilsalget med 23 prosent sammenlignet med en situasjon hvor elbilene også måtte betale moms. Mindre enn 50 prosent av disse elbilene erstattet konvensjonelle diesel- eller bensinbiler, og en del erstattet hybrider. Omtrent 1/3 av husholdningene som kjøpte elbil på grunn av momsfritaket ville imidlertid ikke kjøpt ny bil uten skattefritaket. En annen måte å si dette på er at diversjonsraten fra elbiler til andre eksosbiler var om lag 2/3.

Springel (2021) estimerer samme type modell som i forrige artikkel, men fokuserer på samspillet mellom etterspørselen etter elbiler og tilbudet av ladestasjoner. Hun bruker salgsdata for Norge fra perioden 2010-2015. Hennes funn tyder på at subsidiering av ladestasjoner kaster mer av seg i form av nye elbiler per krone subsidie utbetalt, enn kjøpsubsidier som avgiftsfritak, fram til tilbudet av ladestasjoner er veletablert nok.

Johansen og Munk-Nielsen (2022) estimerer en bileierskapsmodell for norske husholdninger med 2017-data, og ser blant annet på effekten momsfritaket hadde for elbilsalget det året. De finner at momsfritaket økte elbileierskap¹³ med 26 prosent sammenlignet med en situasjon uten momsfritak, og elbilkjøring med 28 prosent. De finner at diversjonsraten fra elbiler til eksosbiler er om lag 2/3. Analysen deres tyder også på at om lag 3/4 av elbilene som blir kjøpt på grunn av momsfritaket ender opp hos husholdninger som har en eksosbil i tillegg, mens 1/4 ender opp hos husholdninger som har elbil som den eneste bilen. Videre fører momsfritaket til at andelen husholdninger uten bil eller med én bil går ned, mens andelen husholdninger med to eller flere biler går opp. En konklusjon i artikkelen er at elbiler på daværende tidspunkt (2017) til en viss grad ble kjøpt i tillegg til, og ikke istedenfor, andre biler.

Denne konklusjonen blir også underbygget av Fevang m.fl. (2021), som viser at husholdninger som går til anskaffelse av en ny elbil har lavere sannsynlighet for å kvitte seg med bilen de eide fra før, enn husholdninger som går til anskaffelse av en ny eksosbil. Denne forskjellen har imidlertid blitt mindre over tid (fra 2011 til 2017, som er tidsperioden som studeres i artikkelen). Det er grunn til å tro at denne forskjellen er enda mindre i dagens marked, i og med at en større andel av solgte elbiler er store biler med lang rekkevidde. Dette betyr at behovet de fyller er mer sammenlignbart med eksosbiler. Vi kjenner imidlertid ikke til nyere empirisk forskning som konkluderer tydelig på dette punktet.¹⁴

Det er også grunn til å tro at effekten av momsfritaket for elbiler går ned over tid, ettersom elbilmodellene som blir tilbudt på markedet i dag er mer konkurransedyktige og i større grad kan stå på egne bein. En illustrasjon av dette er at bilkjøps- og eierskapsmodellene referert til i begynnelsen av dette avsnittet finner effekter av momsfritaket som impliserer en priselastisitet for elbiler rundt -1. Priselastisiteten for elbiler fra BIG referert til i avsnitt 4.1.1, hvor dataene som er brukt er noen årganger nyere, er på -0,57. Ettersom markeds- og teknologiutviklingen går så raskt i elbilsegmentet, vil dermed overføringsverdien av kvantitative resultater raskt bli utdatert.

Halse mfl. (2022) undersøker effekten av **bompenger og kollektivfelt** på arbeidsreisen på bilhold og bilbruk ved hjelp av individuelle registerdata for perioden 2015-2017. Fordelen med disse dataene er at de dekker alle biler, ikke bare nybilkjøp, og at en også kan se effekter på samlet bilhold, ikke bare valg mellom ulike typer biler. Resultatene viser at 10 kroner i bompenger for eksosbiler på arbeidsreisen gir

¹³ «Bileierskap» her refererer til biler av alle aldre, ut fra hvem som er registrert som bileier i motorvognregisteret. Størrelsesordenen er der for ikke nødvendigvis direkte sammenlignbar med estimerte effekter på nybilsalg.

¹⁴ Elbiler er fortsatt sterkt overrepresentert i tobilshusholdninger sammenlignet med énbilshusholdninger. Dette skyldes imidlertid hovedsakelig at elbiler i stor grad er nye biler, og husholdninger som kjøper nye biler typisk er tobilshusholdninger. Det har ikke nødvendigvis noe med elbiler i seg selv å gjøre.

37 prosent høyere sannsynlighet for å eie elbil for husholdninger med to voksne, og en reduksjon i antall eksosbiler i husholdningen.

For samlet bilhold er effekten av bompenger nær null. Effekten på samlet bilhold er derimot negativ i perioden 2008-2010, da elbil ikke var et alternativ. Det tyder på at bompengefritaket isolert sett har bidratt til økt bilhold. Samtidig har det også bidratt til at bompenger får en sterkere negativ effekt på antallet eksosbiler i husholdningene. Hvis en sammenlikner disse effektene, er økningen i samlet bilhold omtrent 1/3 av reduksjonen i eksosbilhold. Dette stemmer godt med resultatene til Johansen (2021) og Johansen og Munk-Nielsen (2022).

Halse mfl. (2022) ser også på hvordan bompenger påvirker kjøring med eksosbiler, gitt bilhold. Som forventet fører bompenger til at eksosbilene blir kjørt mindre, men effekten av dette på utslipp er nokså moderat sammenliknet med effekten av å bytte ut bilene.

Jordbakke (kommende) ser konkret på effekten av **innføring av beboerparkering i Oslo**. Hennes foreløpige funn tyder på at beboerparkering i sentrale bydeler øker bilhold og kjøring for bydelens innbyggere, og senker innfasingstakten for elbiler. En mulig forklaring på dette er at elbiler har hatt parkeringsfordeler også før beboerparkering ble innført. En konsekvens av beboerparkering kan derfor være at den relative parkeringsfordelen elbileiere har hatt sammenliknet med eksosbileiere har blitt redusert.

Det eksisterer en stor litteratur knyttet til **priselastisiteter for distansekostnader** – altså hvordan kjørte kilometer og/eller drivstoffsalg påvirkes av drivstoffprisen. En av de mest oppdaterte av disse studiene utnytter endringen i oljeprisen som følge av krigen mellom Ukraina og Russland som et naturlig eksperiment for endringer i drivstoffpriser (Adam mfl., 2023). De finner drivstoffelastisiteter for drivstoffetterspørselen i intervallet mellom -0,4 og -0,21, og dette er typisk i litteraturen for øvrig.

Gillingham og Munk-Nielsen (2019) finner en priselastisitet på -0.3 for Danmark, som de argumenterer for at gjelder på middels lang sikt. De finner også at de mest pris-sensitive husholdningene er de med lengst og de med kortest arbeidsreise, med elastisiteter på henholdsvis -0.6 og -0.4. De argumenterer med at de med kortest arbeidsreise mye enklere kan endre transportmiddel til sykkel eller gange. Kollektivtransport vil også være mer aktuelt for de med kortest arbeidsreise, fordi de typisk bor sentralt i en by. For de med lengst arbeidsreise er begrunnelsen at en liten endring i drivstoffpris vil føre til en relativt stor kostnadsendring knyttet til å kjøre til og fra jobb. Derfor vil de med lengst arbeidsreise ha et sterkere incentiv til å vurdere alternative reisemidler, dersom det er mulig (for eksempel tog eller samkjøring). Selv om avgiftsnivåene i Danmark er relativt like som i Norge, benytter studien data tilbake til 2011. Derfor er ikke elbilandelen sammenlignbar med dagens elbilandel i Norge.

Det eksisterer ikke så mange studier for norske forhold, men Madslie og Kwong (2015) gir anslag på drivstoffelastisiteter basert på kjøring av den nasjonale persontransportmodellen for lange reiser (NTM6) og de regionale modellene for korte reiser (RTM). Dette er altså ikke elastisiteter beregnet ut fra observerte data, men modellresultater, og elastisitetene tar ikke innover seg endringer som virker gjennom endringer i bilhold. De finner en elastisitet på -0,082 for lange reiser, og -0,174 for korte reiser i Bergensområdet.

Finansdepartementet tar utgangspunkt i priselastisiteter på -0,35 for bensin og -0,20 for diesel (Finansdepartementet, 2017). Dette er imidlertid knyttet til totalt drivstoffsalg i Norge, og ikke til kjøring med personbiler spesifikt. Disse elastisitetene er ment å gi uttrykk for tilpasningen på kort og mellomlang sikt, og de legger ikke noe tak på hva den langsiktige elastisiteten potensielt vil bli. De skriver blant annet «Avgiftsfritaket stimulerer aktørene til å gå over til kjøretøy som kan benytte det avgiftsfrie produktet. På lang sikt kan derfor det nye drivstoffet overta markedsandeler fra de avgiftslagte drivstoffene. I sin ytterste konsekvens, dersom all omsetning av avgiftslagte drivstoff blir erstattet av det nye drivstoffet uten avgift, vil provenytapet kunne bli hele avgiftsprovenyet fra dagens drivstoffavgifter (om lag 20. mrd kroner). De langsiktige effektene av endringer i avgiftene kan derfor være betydelige.» (Finansdepartementet, 2017, side 27).

Johansen og Munk-Nielsen (2022) finner en drivstoffelastisitet på $-0,15$ ved å bruke norske registerdata fra 2017. Her er krysspriselastisiteten (effekten av økt diesel- og bensinpris på kjørte kilometer med elbil) $0,23$. Grunnen til at denne er såpass høy er fordi elbilandelen var lav i utvalget i utgangspunktet. Dette gjør den relative økningen i elbilkjøring, og dermed krysspriselastisiteten, stor. Denne typen krysspriselastisiteter er derfor ikke egnet for dagens situasjon hvor elbilandelen er betydelig høyere.

Fridstrøm (2017) går gjennom det daværende norske kunnskapsgrunnlaget for drivstoffprisenes betydning for vegtrafikk. Han argumenterer for at den kortsiktige effekten (effekten på kjøring med de bilene vi allerede eier) ligger et sted mellom $-0,10$ og $-0,15$. Samtidig vil økte drivstoffpriser føre til en endring i sammensetningen av nybilsalget, i retning av mer drivstoffeffektive kjøretøy (se også avsnitt 4.1.2 for mer informasjon om dette), som taler for en langsiktig elastisitet på mellom $-0,27$ og $-0,32$. Dette fanger opp effekten på kjøring av eksisterende biler, samt den langsiktige endringen i bilparken.

Det finnes lite relevant empiri knyttet til effekter av **veibruksavgifter** for norske forhold. Det mest relevante vil være dokumentasjon fra konseptvalgutredningen om veibruksavgift og bompenger.¹⁵ Trinn 1, konsept 4 i denne KVVU-en innebærer en fast, distanseavhengig avgift på 29 øre per kilometer for elbiler. Beløpet er ment å reflektere gjennomsnittlig veibruksavgift per kilometer for eksosbiler, som i dag betales gjennom avgift på drivstoff. Transportmodellberegningene som er gjennomført er dokumentert i TØI-rapport 1921/22, hvor det aktuelle konseptet er referert til som alternativ K1 Sc1 (Steinsland mfl., 2022). Ifølge disse analysene vil antall elbilkilometer i storbyer reduseres med 5,2 prosent som følge av veibruksavgiften (endringen fra scenarie K0+ til scenarie K1Sc1 fra tabell 4.6 på side 28).

Et problem med transportmodellene er imidlertid at bare visse deler av modellsystemet behandler elbiler separat fra eksosbiler.¹⁶ Det mest utslagsgivende for dette formålet, og litt forenklet sagt, er at det ikke er implementert noen mekanismer for substitusjon fra elbilkilometer til eksosbilkilometer når distansekostnaden for elbiler øker. Derfor blir kjørte kilometer for eksosbiler ikke påvirket av veibruksavgiften (tabell 4.6 på side 28 viser at eksosbilkilometer i byområder er uendret). Dette betyr at transportmodellene ikke er egnet til å beregne endringen i CO₂-utslipp fra denne typen virkemidler som påvirker kjøretøy med ulik fremdriftsteknologi ulikt.

I prinsippet kunne man benyttet beregninger for drivstoffkostnader for å se på veibruksavgifter, da begge påvirker konsumentene gjennom et fast påslag i den kilometeravhengige kostnaden. For en veibruksavgift for elbiler vil dette innebære effekten av en økning i prisen per kWt. Johansen og Munk-Nielsen (2022) beregner direkte pris- og krysspriselastisiteter for dette med utgangspunkt i data fra 2017. De finner en direkte priselastisitet på kjørte elbilkilometer på $0,08$. Perioden de analyserer (det siste året er 2017) hadde imidlertid så lav andel elbiler at krysseffekten på diesel og bensin blir neglisjerbar. Dette illustrerer for øvrig hvorfor krysselastisiteter ikke nødvendigvis er direkte anvendbare for situasjoner der markedsandelene er ulike.

¹⁵ Se for eksempel <https://www.skatteetaten.no/rettskilder/type/horinger/konseptvalg-for-et-nytt-system-for-veibruksavgift-og-bompenger/> for høringsdokumenter fra konseptvalgutredningen om veibruksavgift.

¹⁶ I tidligere nevnte rapport står det blant annet «Det er imidlertid fremdeles enkelte deler av funksjonaliteten som ikke fullt ut skiller mellom ulike biltyper. I slike tilfeller brukes gjennomsnittskostnader for biler. Øker man avgiftsnivået for elbilene, øker også gjennomsnittlige kjørekostnader for bil. Dermed vil modellens resultater for biler med forbrenningsmotor også påvirkes ørlite av endringer implementert for elbilene.» (Steinsland mfl., 2022).

5 Effekter av bompenger for elbiler

Som forrige kapittel indikerte, finnes det studier som omhandler hvordan bompenger i Norge påvirker elbilhold. En svakhet ved disse studiene er imidlertid at alle benytter data fra tidligere år hvor elbiler hadde fullt fritak. Det vil si at politikken tidligere forskning har studert effekten av, er kombinasjonen av bompenger for eksosbiler og fritak fra bompenger for elbiler. Fra 2019 ble imidlertid bompenger innført for elbiler. Dette gjør det mulig å beregne effekten av bompenger for elbiler separat fra effekten av bompenger for andre typer kjøretøy. Grunnen til at dette er viktig, er fordi begge disse takstnivåene fungerer som politiske virkemidler myndighetene kan bruke for å påvirke bilhold og -bruk, men de er forventet å ha motsatt effekt på elbil- og eksosbilbruk.

For å finne effekten av bompenger på bilhold bruker vi registerdata over norske husholdninger for perioden 2018-2021 på utlån fra Statistisk sentralbyrå. Vi bruker ikke nyere data enn 2021, fordi vi ikke har tilgang til dette enda. Selv om vi har data for en lengre tidsperiode bakover i tid, velger vi å begynne i 2018 i hovedanalysen. Grunnen til å ikke gå lengre tilbake, er at vilkårene for elbileierskap har endret seg kraftig over tid – både på grunn av tilbudet av (nye og brukte) elbiler, og på grunn av annen politikk. I tillegg har demografien til elbilistene (og til gruppa som ikke eier elbil) endret seg, ettersom elbil har blitt mer og mer vanlig. Bare fra 2018 til 2021, er det 2,5 ganger så mange elbileiere i Oslo. Dette gjør at effekten av bompenger på elbilhold ikke nødvendigvis er den samme i dag som for mange år siden. Grunnen til at vi likevel velger å gå så langt tilbake som 2018, er for at dataene skal inneholde både en før- og en etter-periode til innføringen av elbiltakst i 2019. Dette er den eneste store endringen som har blitt gjort med elbiltaksten i Oslo-området, og muligheten for å kunne sammenligne husholdningers bilhold før og etter vil derfor hjelpe med å identifisere effekten.

Registerdataene inkluderer en rekke sosio-økonomiske og demografiske variable, koblet sammen på husholdningsnivå fra ulike registre – spesielt viktig er bilhold, og bosted og arbeidssted på grunnkrets-nivå.¹⁷ Den empiriske strategien vi benytter oss av for å finne effekten av bompenger, er å fokusere på bompengereksposering på arbeidsreisen: Vi beregner den raskeste ruta mellom bosted og arbeidssted langs et vegnett, og tilordner bomstasjoner til dette vegnettet. Med informasjon om årlige bomtakster for hver bomstasjon/hvert bomsnitt, kan vi regne ut hvor mye bompenger hver person er eksponert for på arbeidsreisen hvert år.¹⁸

Grunnen til at vi snakker om eksponering og ikke betaling, er at vi ikke vet hvem som faktisk kjører bil til jobb. Vi har derfor ingen informasjon om hvor mye bompenger hver enkeltperson faktisk ender opp med å betale. For denne typen analyse er imidlertid ikke dette et problem – det vi er interessert i er effekten av takstnivået: vi er ikke bare interessert i effekten for de som faktisk betaler bompenger, vi er også interessert i effekten for de som velger å ikke kjøre bil til jobb. Men det er et viktig skille å være klar over når det kommer til tolkningen av resultatene. Når vi snakker om «effekten per krone» vil det relatere seg til takstnivået i ringene rundt Oslo, og ikke per krone faktisk innbetalt i bompenger.

5.1 Historiske endringer i takster og bompengereksposering

Tabell 5.1 viser takstendringene i perioden vi ser på. Den forrige store endringen før denne perioden, var innføringen av tidsdifferensierte bompenger (rushtidsavgift) sommeren 2017. Den første kolonnen i tabellen, juni 2018, var kun en mindre prisjustering av disse takstene. I juni 2019 ble det innført bom-

¹⁷ Se for eksempel Fevang mfl. (2021) for mer utfyllende informasjon om datasettet.

¹⁸ Se Sand m.fl (2022) for mer detaljert informasjon om hvordan bompengereksposering mellom grunnkretspar blir beregnet.

takst for elbiler, i tillegg til flere andre store endringer: For det første ble snittet «Indre ring» etablert, med felles timesregel med Osloringen. For det andre ble Bærumssnittet vest for sentrum utvidet til Bygrensen, med nye bomstasjoner i nord-østlig retning mot Romerike og sør-østlig retning mot Follo. For det tredje ble det innført toveis innkreving i både Osloringen og Indre ring, og takstene per passering ble derfor noe nedjustert. I januar 2021 var det en mindre prisjustering av takstene: for eksosbiler innebar denne justeringen maks én krone ekstra per passering, mens for elbiler var endringen på 2-5 kroner (25 til 50 prosent økning). I oktober 2021 ble imidlertid den høye økningen i elbiltaksten reversert til samme nivå som for eksosbiler; én krone høyere enn takstene i 2019.¹⁹

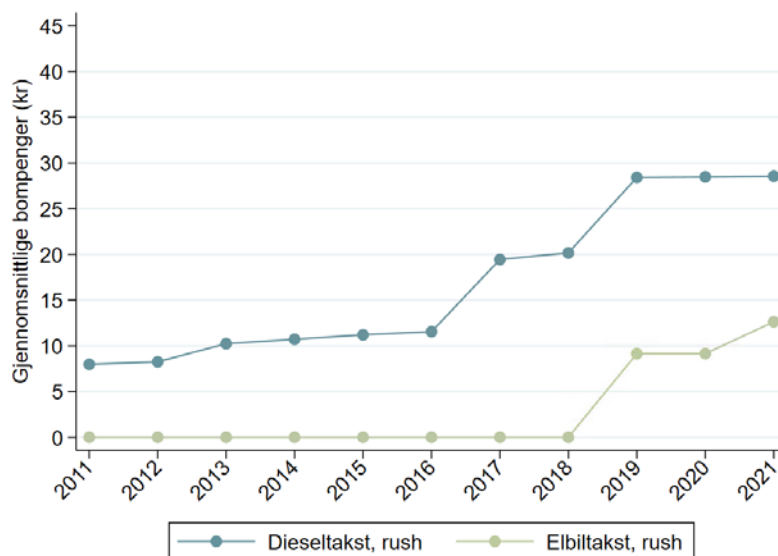
Tabell 5.1: Historiske rushtidstakster for bomsnittene i Oslo i perioden 2018-2021, takster utenfor rushtid i parentes.

Tidspunkt for takstendring	1.6.2018	1.6.2019	1.1.2021	1.10.2021
Elbil, Indre ring	-	8 kr (4 kr)	10 kr (8 kr)	9 kr (5 kr)
Elbil, Osloringen og Bygrensen	0 kr	10 kr (5 kr)	14 kr (10 kr)	11 kr (6 kr)
Bensin/ladbar hybrid, Indre ring	-	21 kr (17 kr)	22 kr (18 kr)	22 kr (18 kr)
Bensin/ladbar hybrid, Osloringen og Bygrensen	49,5 kr (40,5 kr)	28 kr (21 kr)	28 kr (22 kr)	28 kr (22 kr)
Diesel, Indre ring	-	23 kr (19 kr)	24 kr (20 kr)	24 kr (20 kr)
Diesel, Osloringen og Bygrensen	54 kr (45 kr)	31 kr (25 kr)	31 kr (26 kr)	31 kr (26 kr)

Merk: Alle takstene forutsetter AutoPASS-avtale. Før endringen i 2019 eksisterte ikke Indre ring, Bygrensen (da Bærumssnittet) hadde ikke rushtidstakster, og alle bomstasjoner hadde enveis innkreving. Etter 2019 har Osloringen og Indre ring (men ikke Bygrensen) felles timesregel. Bygrensen er det eneste snittet uten toveis innkreving.

For å kunne identifisere effekten av bompenger for elbiler separat fra effekten av bompenger for eksosbiler, er det essensielt at takstene varierer uavhengig av hverandre. Dersom taksten for elbiler for eksempel alltid hadde vært halvparten av eksosbiltaksten, ville det ikke vært mulig å kunne skille effekten av den ene taksten fra effekten av den andre taksten. Forholdet mellom elbiltakst og eksosbiltakst er omtrent det samme i de ulike snittene, men takstendringene i juni 2019 og januar 2021 gjør at dette forholdet varierer over tid – det er dette som gjør det mulig å skille effektene fra hverandre. Hvordan takstene varierer over tid er vist tydeligere i figur 5.1. Her har vi tatt utgangspunkt i husholdningene i utvalget vårt, og regnet ut gjennomsnittlig dieseltakst og elbiltakst i rushtid hvert år. I snitt var hver husholdning eksponert for 20 (0) kroner i bompenger dersom de kjørte dieselbil (elbil) i 2018, og 28,5 (13) kroner i 2021. Dette er summen av bompeng eksponering på arbeidsreisen for voksne i husholdningen (én eller to personer), i én retning.

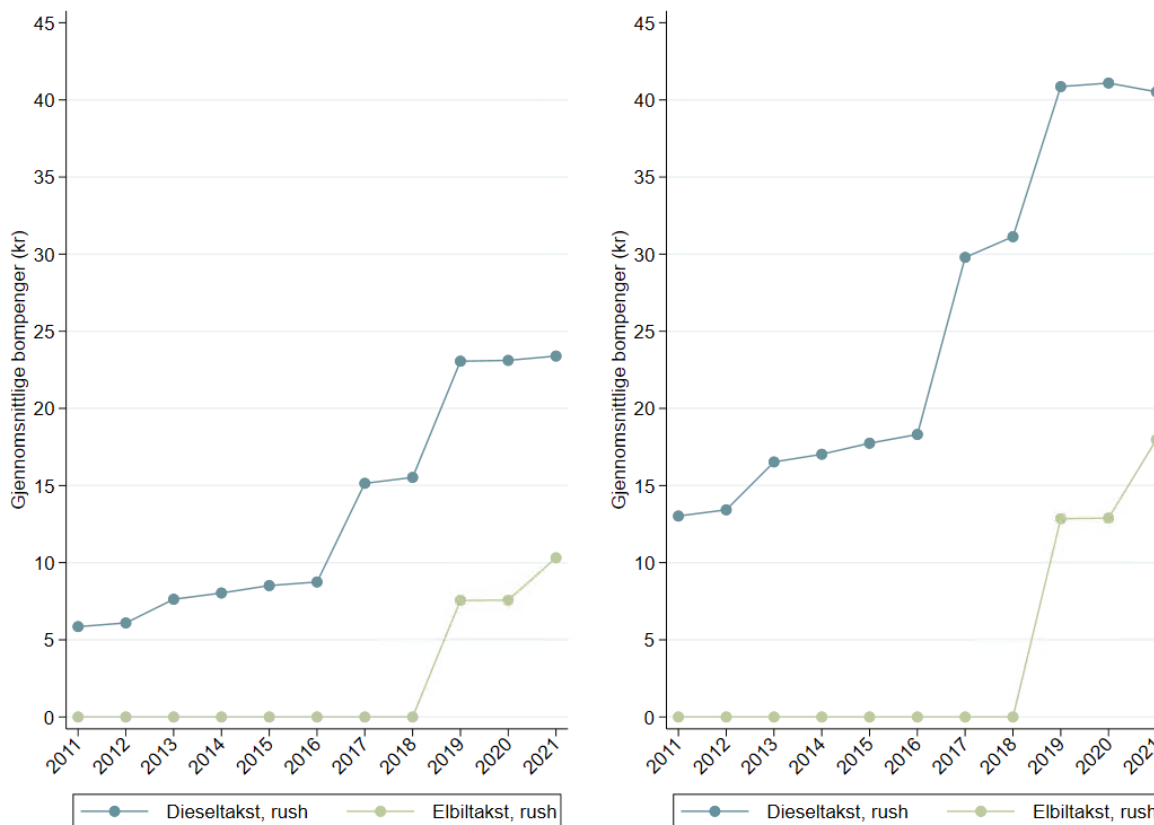
¹⁹ Sand mfl. (2022) redegjør for endringene over tid i bomringen i Oslo og de andre store byene og viser utviklingen i antall bomstasjoner og bompeng eksponering på arbeidsreisen.



Figur 5.1: Gjennomsnittlig bompengebelastning, i rush og med AutoPASS-brikke, for arbeidsreisen (én vei) for husholdninger som bor eller jobber i Oslo kommune.

Innføringen av indre ring i 2019 gjorde at flere husholdninger ble eksponert for bompenger på arbeidsreisen – fra omtrent 62 prosent til omtrent 83 prosent av husholdninger (hvor minst én voksen er i jobb) som enten bor eller jobber i Oslo kommune. Dette forklarer brorparten av økningen i gjennomsnittlig dieseltakst fra 2018 til 2019.

Det er også ulik bompeng eksponering for de som bor i Oslo, og for de som pendler inn til Oslo. For Oslos innbyggere økte eksponeringsgraden fra omtrent 50 prosent til omtrent 78 prosent i 2019, mens tilsvarende andeler for inn-pendlere var henholdsvis 92 prosent og 99 prosent – altså, så å si alle. Figur 5.2 viser det samme som figur 5.1, men for disse to husholdningsgruppene separat.



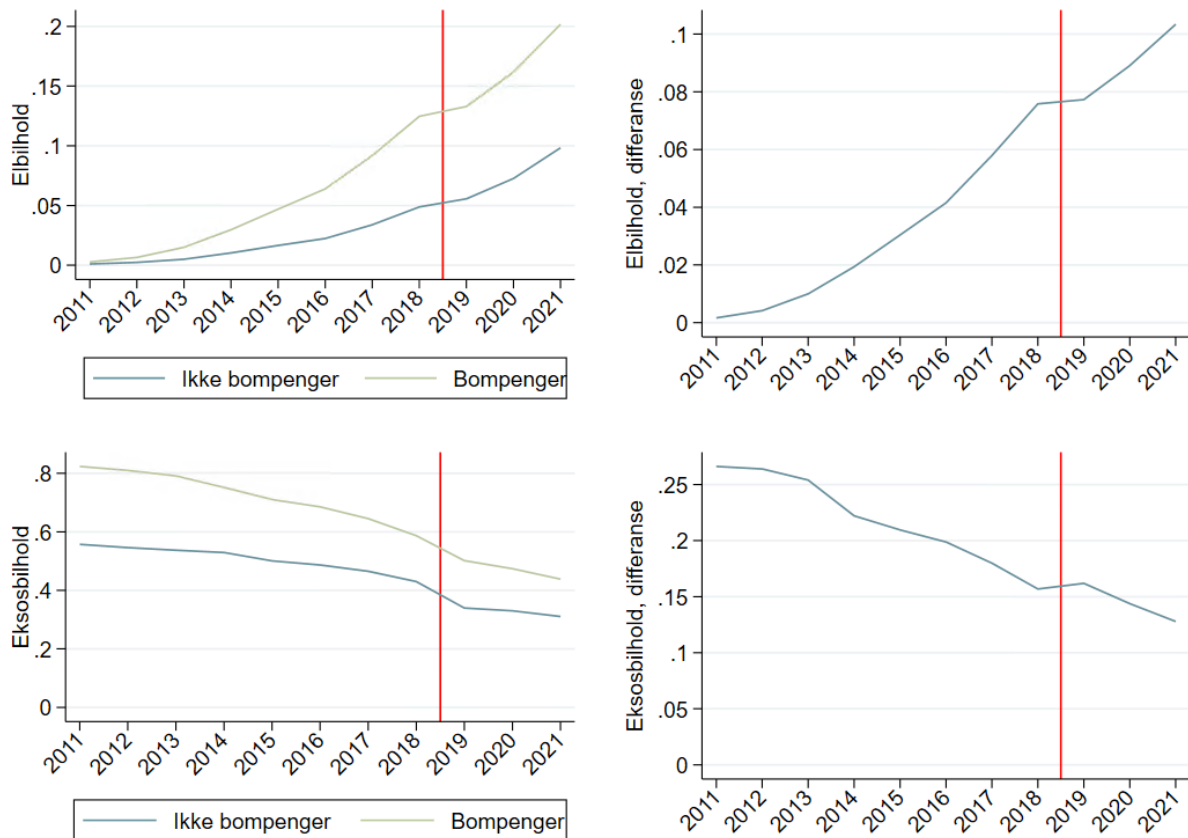
Figur 5.2: Venstre panel: gjennomsnittlig bompengeeksponering på arbeidsreisen for husholdninger som bor i Oslo kommune. Høyre panel: husholdninger som bor utenfor Oslo kommune, hvorav minst én jobber innenfor Oslos grenser.

Figur 5.2 illustrerer at bompengeeksponeringen er omtrent 80 prosent høyere for inn-pendlere enn for Oslos innbyggere. Dette har sin forklaring i at Osloringen og Indre ring har felles timesregel, mens Bygrensen har sin egen timesregel. Det vil si at personer som kjører gjennom Bygrensen og Osloringen og/eller Indre ring vil måtte betale to ganger.

5.2 Historiske endringer i bilhold

I den økonometriske analysen vil vi forsøke å identifisere den kausale effekten av bomtakstene omtalt i forrige delkapittel på bilhold. Derfor kan det være nyttig å beskrive hvordan bilholdet har endret seg over tid i den samme perioden. I de venstre panelene av figur 5.3 har vi plottet bilhold per husholdning over tid for to grupper – de som er eksponert for bompenger på arbeidsreisen, og de som ikke er det. I figurene har vi kun tatt utgangspunkt i Oslos befolkning, siden det så å si ikke vil være noen inn-pendlere i gruppa som ikke er eksponert for bompenger på arbeidsreisen. Y-aksen viser «biler per husholdning». Siden veldig få eide to elbiler på dette tidspunktet, kan y-aksen for elbilhold også leses som «andelen husholdninger som eier elbil».

Vi ser at det omtrent har vært en dobling i andelen som eier elbil i perioden vi ser på. Samtidig ligger elbilholdet omtrent dobbelt så høyt i gruppa som er eksponert for bompenger sammenlignet med gruppa som ikke er det. Eksosbilholdet har utviklet seg i motsatt retning, og konsekvensen er at totalt bilhold er relativt uendret. Eksosbilhold er også høyere i gruppa som er eksponert for bompenger – dette kan eksempelvis være fordi de i snitt har lengre reiseavstand til jobb, og derfor større behov for, eller nytte av, bil.



Figur 5.3. Forskjell i bilhold over tid mellom husholdninger som er bosatt i Oslo, og er/ikke er eksponert for bompenger på arbeidsreisen. Panelene til venstre (høyre) viser nivået for (differansen mellom) de to gruppene. Den røde vertikale linja indikerer innføringen av bompenger for elbiler i Oslo.

Strategien vi kommer til å benytte i den empiriske analysen utnytter både variasjon i bompengeeksponering over tid, og på tvers av husholdninger. Den enkleste måten å illustrere dette på, er å plote differansen i bilhold mellom de som er eksponert og de som ikke er eksponert for bompenger. Dette er gjort i panelene til høyre, og viser hvordan de som er eksponert for bompenger endrer bilholdet sitt over tid ulikt enn de som ikke er eksponert. Én fordel med dette målet på endring i bilhold, er at det er upåvirket av faktorer som påvirker disse to gruppene likt. Eksempelvis er det lett å tenke seg at pandemien påvirket bilholdet i 2020 og 2021. Men dersom effekten av pandemien på bilhold er den samme uavhengig av bompengeeksponering, vil dette differensieres ut fra de høyre panelene.

De høyre panelene viser to ting. For det første, en tydelig trend i elbilhold, og motsatt trend i eksosbilhold: Husholdninger som er eksponert for bompenger har i økende grad elbil, sammenlignet med andre husholdninger. Dette er i tråd med hva vi forventer: husholdninger som passerer en bomring har et sterkere økonomisk incentiv til å skaffe seg elbil, men dette er en tilpasning som skjer gradvis fordi kun en liten andel av husholdningene kjøper ny bil hvert år. I tillegg vil bompenger som elbilincentiv virke sterkere over tid, ettersom de tilgjengelige elbilmodellene på markedet blir mer og mer attraktive.

For det andre viser figurene et brudd i denne trenden i 2019, det samme året som Indre ring og Bygrensen ble satt opp og elbiltaksten ble innført. Dette trendbruddet er i tråd med hvordan man kunne forventet at bompenger for elbiler vil slå ut på bilhold: Veksten i elbilhold blant bompengeeksponerte husholdninger stagnerte sammenlignet med andre husholdninger, og det samme gjorde reduksjonen i eksosbilhold. Det er imidlertid ikke nok å se på denne typen aggregerte tall for å si noe presist om effekten av bompenger, da det potensielt kan være mange ulike faktorer som varierer på tvers av disse gruppene og påvirker bilhold over tid. I neste avsnitt vil vi gjøre en mer formell regresjonsanalyse hvor vi

prøver å hensynta denne typen observerbare og uobserverbare faktorer for å isolere effekten av bompenger.

5.3 Regresjonsanalyse

Spesifikasjonen i regresjonsanalysen er i stor grad basert på Halse mfl. (2022), som ser på effekten av bompenger for ulike typer bilhold i en tidsperiode hvor alle elbiler hadde fullt fritak.

Vi estimerer følgende modell:

$$Y_{ht} - Y_{h,t-1} = \beta_1 P_{bjt}^{El} + \beta_2 P_{bjt}^{Eksos} + \gamma X_{ht} + \delta Z_{bjt} + \theta_{bt} + \theta_{j_1 t} + \theta_{j_2 t} + \varepsilon_{ht}$$

hvor underskrift h betegner husholdning, underskrift t betegner år, underskrift b betegner bostedskretsen, og underskrift $j = \{j_1, j_2\}$ betegner arbeidsstedet (de to arbeidsstedene dersom husholdningen består av to voksne hvor begge er i jobb).

Utfallsvariabelen er $Y_{ht} - Y_{h,t-1}$, altså en husholdningsspesifikk endring i Y fra ett år til et annet. For oss vil Y hovedsakelig betegne enten elbilhold eller eksosbilhold. Dersom Y er elbilhold, og $Y_{ht} - Y_{h,t-1} = 1$, betyr det at husholdning h har økt antall elbiler de eier fra år $t - 1$ til år t med én bil. Merk at dette utfallet inkluderer biler av alle aldre. Det betyr at vi ikke trenger å begrense oss til nybilmarkedet, som de fleste andre analyser av elbilpolitikk. Dersom en husholdning går til anskaffelse av en brukt bil, vil det også fanges opp her.

Parameterne av interesse er β_1 og β_2 . Disse parameterne forteller oss hva som er effekten av å endre bompengenivået for henholdsvis elbiler og eksosbiler med én krone. At variablene for bompenger har underskrift bjt , betyr at de er definert for kombinasjoner av bosteder, arbeidssteder og år. X_{ht} er en samling av husholdningsspesifikke kontrollvariable, som kjønn, alder, inntekt, formue, m.m. Z_{bjt} er en samling av variable som relaterer seg til arbeidsreisen, hovedsakelig avstand i kilometer og tidsbruk i minutter. θ er en samling av bo- og arbeidsstedsfaste effekter, definert ut fra grunnkrets, som varierer år for år.

De faste effektene vil fange opp alle uobserverbare faktorer som påvirker kollegaer eller naboer likt hvert år, og er det som gjør at vi kan gi koeffisientene vi estimerer en kausal tolkning: Litt forenklet kan vi si at vi sammenligner to naboer eller to kollegaer som ellers er like, men som har ulik eksponering for bompenger fordi kombinasjonen av bosted og arbeidssted gjør at arbeidsreisen deres er ulik. Halse mfl. (2022) forklarer denne modellen mer i detalj og gjør en rekke sensitivitetsanalyser som bekrefter at resultatene fra denne metoden er robuste for en rekke ulike forutsetninger.

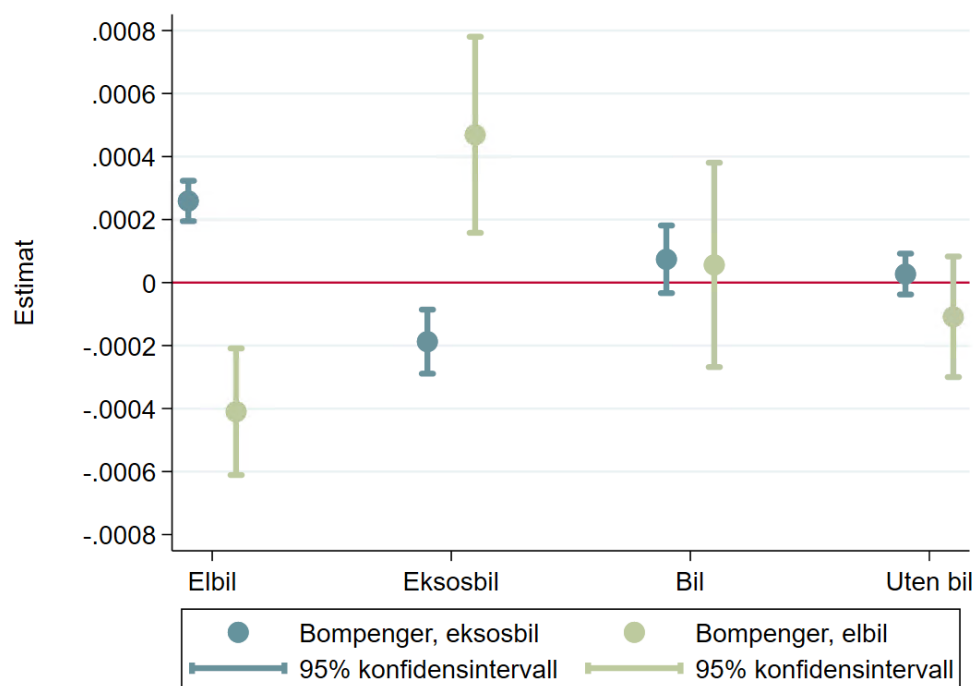
Tabell 5.2 viser utvalgt statistikk for husholdningene som er med i analysen. Dette utgjør litt over 300 000 husholdninger årlig. Omtrent én tredjedel av observasjonene er husholdninger som jobber i, men bor utenfor Oslo kommune, mens to tredjedeler er Oslo-borgere.

Tabell 5.2: Utvalgte variable for utvalget som er brukt i analysen. Gjennomsnitt av årlige verdier for hele perioden.

Variabelnavn	Gjennomsnittsverdi	Standardfeil
Bilhold (biler per husholdning)	0,895	(0,840)
Elbilhold (biler per husholdning)	0,201	(0,448)
Årlig endring i elbilhold (biler per husholdning)	0,048	(0,260)
Eksosbilhold (biler per husholdning)	0,694	(0,753)
Årlig endring i eksosbilhold (biler per husholdning)	-0,027	(0,405)
Bompengereksponeering eksosbil (kroner per husholdning)	29,519	(22,929)
Bompengereksponeering elbil (kroner per husholdning)	8,078	(7,898)
Tidsperiode:	2018-2021	
Antall observasjoner:	1 230 180	
... hvorav bosatt i Oslo kommune:	812 150	

Verdiene i tabellen viser gjennomsnittet av årlige verdier for hele perioden – figurene tidligere i dette kapittelet illustrerer hvordan disse variablene har endret seg over tid.

Vi har estimert denne modellen for fire ulike utfall: endring i elbilhold, endring i eksosbilhold, endring i bilhold generelt, og hvorvidt husholdninger går fra å eie bil til å ikke eie bil, eller motsatt. Resultatene er gjengitt i figur 5.4. Figuren viser også grafisk 95-prosents konfidensintervallet til hvert estimat, som forteller oss noe om den statistiske usikkerheten. Dersom dette intervallet ikke overlapper med null-linja betyr det at vi med 95 prosent sannsynlighet kan si at den faktiske effekten ikke er en null-effekt.



Figur 5.4: Estimer for effekten av bompenger på årlig endring i bilhold. Vertikale linjer indikerer usikkerhetsintervallet til estimatene.

Tolkningen på y-aksen i Figur 5.4 er hvordan én krone ekstra i bompenger påvirker gjennomsnittlig endring i bilhold år for år. Et estimat på -0,0004 for elbiltakst på elbilhold betyr for eksempel at en husholdning som er eksponert for 10 kroner i elbiltakst i snitt reduserer elbileierskapet med 0,004 biler i året – eller at én av 250 husholdninger som er eksponert for denne taksten enten selger elbilen sin, eller, mer sannsynlig, velger å ikke gå til anskaffelse av elbilen de ellers ville kjøpt.

Effekten av elbiltakst slår ut omtrent dobbelt så sterkt som eksosbiltakst målt i *absoluttverdi*, altså antall biler per krone, som er enheten i figuren. Effekten av elbiltakst på elbilhold er omtrent -0,0004, mens effekten av eksosbiltakst på eksosbilhold er omtrent -0,0002. Fordi eksosbiltaksten er omtrent dobbelt så høy som elbiltaksten i utgangspunktet, betyr det at *relative* endringer i takstnivåer slår ut noenlunde likt (en prosentvis endring i takstnivået vil være omtrent dobbelt så stor målt i kroner for eksosbiltakst som elbiltakst).

Effekten av hvert av disse takstnivåene har ganske nøyaktig like stor effekt på elbilhold som på eksosbilhold, men med motsatt fortegn. Det betyr at totaleffekten på bilhold blir nullet ut. Dette er også vist for «Bil»-koeffisientene i figuren: Effekten av bompenger på totalt bilhold er ikke signifikant forskjellig fra null. Det er heller ingen signifikant effekt på sannsynligheten for å ikke eie bil i det hele tatt, som vist til høyre i figuren («Uten bil»). Vi har altså ikke grunnlag for å si at færre husholdninger blir bileiere som følge av økningen i bompenger.

Det kan også være nyttig å relatere størrelsesordenen til estimatene til størrelsen på utfallsvariablene, altså endring i elbilhold og eksosbilhold på husholdningsnivå fra ett år til et annet. I perioden vi ser på var disse variablene i snitt henholdsvis 0,048 og -0,027 (se tabell 5.2). Med andre ord er det 4,8 prosent sannsynlighet for at gjennomsnittshusholdningen øker bilholdet sitt med én elbil i året og 2,7 prosent sannsynlighet for at de kvitter seg med én eksosbil. Den relative reduksjonen i elbilhold som følge av én kroners økning i elbiltakst blir dermed rundt $(0,0004 / 0,048 =) 0,8$ prosent. Tilsvarende vil én krone ekstra i eksostakst øke utfasingen med rundt 0,7 prosent.²⁰

Det er viktig å merke seg at konfidensintervallene er relativt brede. Dette viser at selv om vi snakker om effekten som ett tall (punkttestimatet i figuren), er det statistisk usikkerhet knyttet til hva den faktiske effekten av bompenger på bilhold er.

²⁰ For de spesielt interesserte blir de direkte priselastisitetene henholdsvis -0,11 og 0,22: En 10 prosents økning i takstnivået for elbiler vil redusere elbilinnfasingen med 1,1 prosent, mens en 10 prosents økning i takstnivået for eksosbiler vil øke utfasingshastigheten med 2,2 prosent.

6 Vurdering av effekter av endringer

I dette kapittelet vurderer vi effekten av vedtatte og foreslåtte endringer i avgifter rettet mot kjøp og bruk av elbil. Som tidligere beskrevet bruker vi flere ulike tilnærminger for å vurdere effekten av ulike tiltak. Vi tar utgangspunkt i utslippet i referansebanen (se avsnitt 3.2), og bruker metoden beskrevet i avsnitt 3.3 for å beregne hvordan tiltakene slår ut relativt til dette år for år.

Avsnittene 6.1 til 6.4 benytter resultater fra modellsystemet BIG. I tabell 6.1 gir vi en oppsummering av nye beregninger med denne modellen der vi anslår effekten av de ulike tiltakene på elbilsalget. Den første kolonnen blir ikke brukt direkte i analysene, men gir en indikasjon på hvor stor endringen vi ser på er, i form av relativ endring i elbilprisen. Den andre kolonnen viser hvor stor etterspørselseffekt avgiften vil ha. Det er denne som brukes videre. Fordi denne er beregnet med nybilkjøpsmodellen i BIG ut fra elbiltilbudet i 2019, vil vi gjøre noen skjønnsmessige justeringer for å tilpasse resultatene til dagens bilpark. Dette gjelder MVA over 500 000 kroner og innføring av engangsavgift gjennom vekt-komponent for elbiler, fordi det er disse to tiltakene hvor komposisjonen av nybilsalget innenfor elbilsegmentet er avgjørende. Hvordan justeringene er gjort er beskrevet i hvert enkelt underkapittel.

Tabell 6.1: Oppsummering av beregninger med modellsystemet BIG for ulike utforminger av avgiftssystemet for kjøp av ny bil. Beregningene tar utgangspunkt i modellvarianter tilgjengelig i 2019 og er kalibrert til realiserede markedsandeler i 2020.

	Relativ endring pris elbil	Relativ endring etterspørsel elbil
MVA over 500 000	4,6 %	-2,0 %
Vekt-komponent	3,5 %	-2,0 %
Registreringsavgift	1,5 %	-0,9 %
Mva. hele kjøpesum ²¹	24,0 %	-14,4 %

Videre tar avsnittene 6.5 til 6.7 utgangspunkt i estimater fra de økonometriske analysene gjennomført i kapittel 5, i tillegg til forutsetninger om priselastisiteter i henhold til diskusjonen i avsnitt 4.3.

Avsnittene 6.1-6.7 viser den *isolerte* effekten av enkelttiltak, for å illustrere størrelsesordenene relativt til hverandre. Avsnitt 6.8 viser hvordan utvalgte pakker av tiltak er forventet å virke sammen. Her har vi fokusert på allerede implementerte kjøpsavgifter, samt to avgiftstyper det er sannsynlig at vil bli innført – en økning i bomtaksten for elbiler til 70 prosent av normaltakst, samt en veibruksavgift for elbiler på 29 øre per kilometer. Til slutt gir avsnitt 6.9 en sammenstilling av resultatene fra tidligere avsnitt.

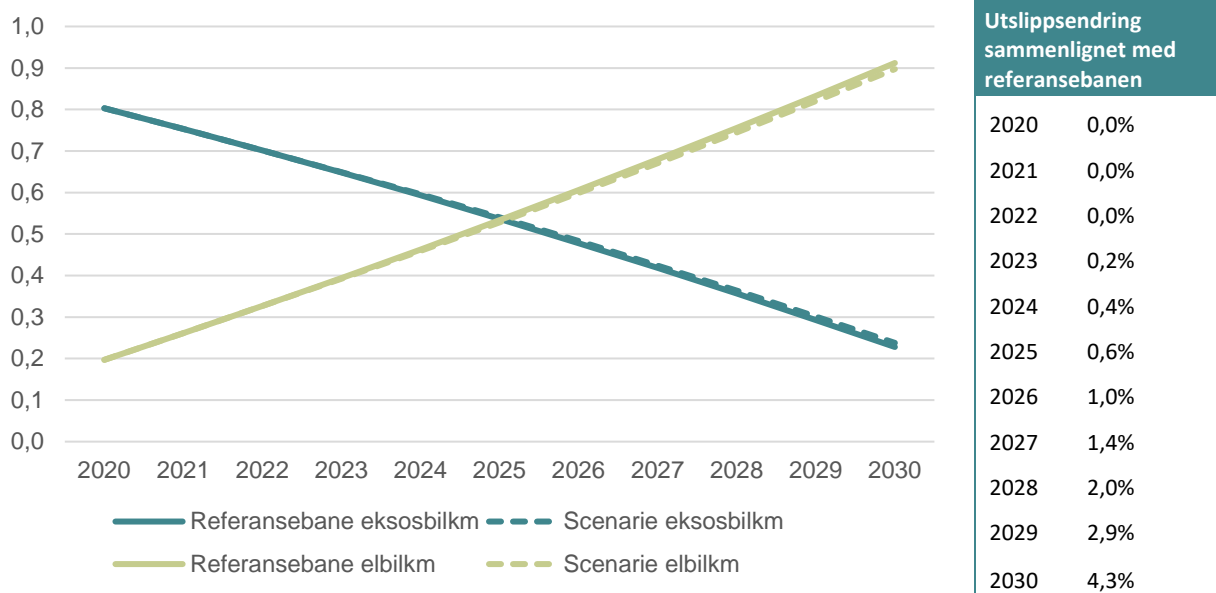
6.1 Fjerning av momsfristak for elbiler over 500 000 kr

Fra 1. januar 2023 ble det innført merverdiavgift for elbiler for hele salgssummen over 500 000 kroner. Etersom dette påvirker både absolutte og relative priser mellom elbiler og andre typer biler vil man kunne forvente at dette påvirker sammensetningen av bilsalget.

Beregninger med modellsystemet BIG anslår at effekten av dette tiltaket ville bidratt til en reduksjon i den relative elbilandelen av nybilsalget tilsvarende 2,0 prosent, gitt bilmodellene tilgjengelige i 2019. Etersom avgiftsendringen er innrettet slik at det kun er elbiler over 500 000 kroner som rammes, vil

²¹ I denne beregningen er det forutsatt 25 % merverdiavgift for elbiler. Årsaken til at den relative endringen i pris kun er 24 % i beregningene er at prisøkningen bidrar til at konsumenter i større grad velger å kjøpe elbiler som er rimeligere (uten mva.) enn de som ble kjøpt før innføring av tiltaket.

effekten av en slik politikk påvirkes direkte av hvilke elbiler som er tilgjengelig på markedet til enhver tid. I avsnitt 2.3 argumenterte vi for at en sannsynlig økning i gjennomsnittlig elbilpris fra 2019 til 2023 ligger på rundt 25 prosent. I mangel på bedre informasjon tar vi derfor utgangspunkt i at etterspørselsendringen på grunn av dette tiltaket øker tilsvarende. Det vil si at vi regner med en direkte etterspørsels-effekt på elbilsalget på 2,5 prosent. Figur 6.1 illustrerer hvordan denne politikken vil slå ut i kjørte kilometer for elbiler og eksosbiler dersom den er innført i alle år mellom 2023 og 2030, og tabellen viser hvilken årlig utslippsøkning dette tilsvarer sammenlignet med referansebanen.



Figur 6.1: Innføring av MVA for elbiler på kjøpesummen fra 500 000 og oppover, fra 2023. Endring i kjørte kilometer mot 2030 og endring i klimagassutslipp relativt til referansebanen.

Beregningene tyder på en reduksjon i kjørte elbilkilometer på 1,6 prosent i 2030, og denne reduksjonen virker gjennom lavere eierskap, som beskrevet i avsnitt 3.3. På den andre siden er økningen i eksosbileierskap og kjørte kilometer i 2030 på 4,3 prosent. Til sammen utgjør dette en reduksjon i kjørte kilometer totalt sett på nesten 1,5 prosent.

Ettersom det er knyttet mye usikkerhet til fremtidig utvikling i elbiler på personbilmarkedet, både på tilbudssiden og etterspørselssiden, er det krevende å vurdere hvorvidt effekten av denne avgiftsendringen vil være konstant over tid. Denne og påfølgende beregninger tar imidlertid utgangspunkt i at vi kan forvente relative endringer i nybilsalget år for år som er i samme størrelsesorden – det vil si at den teknologiske fremgangen i tilbudte elbiler fra 2023 til 2030 ikke vil påvirke den relative effekten av avgiften, kun den generelle økningen i elbilhold som allerede er fanget opp i referansebanen. Se avsnitt 7.2 for en mer detaljert diskusjon rundt dette, samt andre usikkerhetsmomenter.

6.2 Innføring av vektcomponent i engangsavgiften for personbiler

Fra 1. januar 2023 ble det innført engangsavgift for vektcomponenten for personbiler. Satsen utgjør 12,50 kroner per kilo av bilens egenvekt over 500 kg. For en elbil med egenvekt på 2000 kg vil dermed avgiften utgjøre en prisøkning på 18 000 kr.

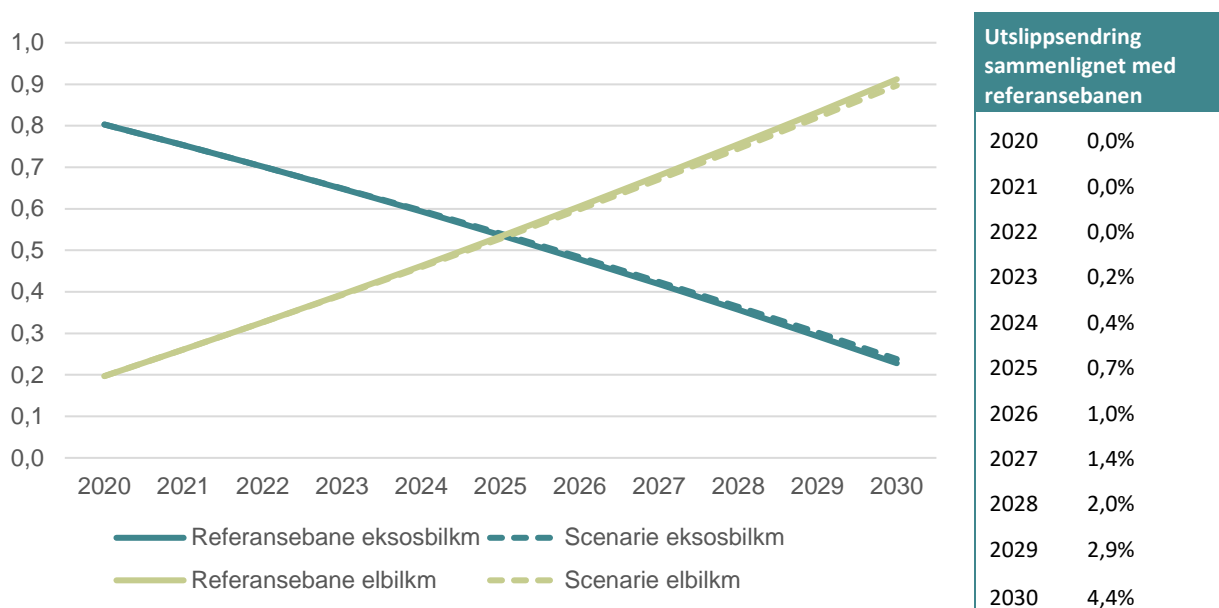
Nybilkjøpsmodellen i BIG har ikke tidligere blitt benyttet til å evaluere effekten av en slik endring i avgiftspolitikken. Resultatene i Tabell 6.1 tar derfor utgangspunkt i en ny beregning med Nybilkjøpsmodellen hvor vi tar høyde for disse endringene. Dette er den isolerte endringen av å kun se på

engangsavgiften, uavhengig av annen elbilpolitikk som har blitt eller eventuelt vil bli innført. Beregningene anslår at effekten av dette tiltaket bidrar til en reduksjon i den relative elbilandelen av nybilsalget tilsvarende 2,0 %.

Gitt at mange elbilmodeller har relativt høy egenvekt²² vil denne avgiften bidra til en betydelig økning i salgspris, spesielt for de dyrere modellvariantene (med størst batteri/rekkevidde). Interessant nok er effekten omtrent like stor som for forrige tiltak (MVA på verdi over 500 000 kroner), på tross av at den gjennomsnittlige prisendringen i forrige tiltak var høyere. Grunnen til dette er at prisendringen fra forrige tiltak treffer ulike elbilmodeller skjevare. Det gjør at flere husholdninger substituerer seg fra dyre elbiler til billigere elbiler, heller enn over til eksosbiler. Vektkomponenten gjør derimot alle elbiler dyrere, og substitusjonen innad i elbilsegmentet blir mindre.

Som i forrige avsnitt er en svakhet at modellen tar utgangspunkt i tilbudet av kjøretøy i 2019. Etter dette har det kommet inn flere tyngre elbiler på markedet, som til dels har vært populære i perioden fra 2019 og fram til i dag. I henhold til Figur 2.5 har salgsvektet gjennomsnittsvekt økt fra litt over 1,7 tonn til litt over 2,0 tonn. Dette tilsvarer en 25 prosents økning i vektkomponenten for gjennomsnittselbilen. Vi velger derfor å ta utgangspunkt i en etterspørselsendring for elbiler som er 25 prosent høyere enn det BIG-modellen tilsier her også (-2,5 prosent).

Figur 6.2 illustrerer hvordan en 2,5 prosent reduksjon i nybilsalget for elbiler fra 2023 vil slå ut i kjørte kilometer for elbiler og eksosbiler, og tabellen viser hvilken årlig utslippøkning dette tilsvarer sammenlignet med referansebanen.



Figur 6.2: Innføring av vektkomponent i engangsavgiften for elbiler fra 2023. Endring i kjørte kilometer mot 2030 og endring i klimagassutslipp relativt til referansebanen.

Reduksjonen i kjørte eksosbilkilometer i 2030 relativt til referansebanen er proporsjonal med reduksjonen i utslipp (4,4 prosent). Økningen i elbilkilometer er på om lag 1,6 prosent. Disse effektene er i samme størrelsesorden som effektene av momsfritaket på over 500 000 kroner, men momsfritaket vil ha en større effekt på komposisjonen av elbiler husholdningene velger å kjøpe. Dette slår imidlertid verken ut i kjørte kilometer eller utslipp.

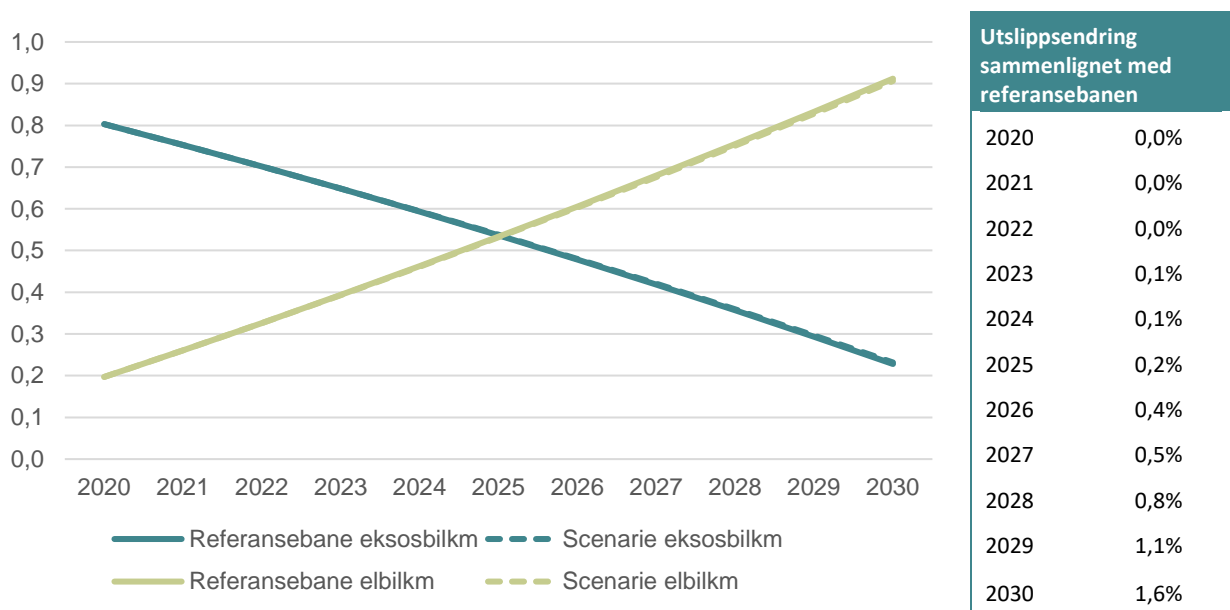
²² På grunn av batteriets vekt.

6.3 Innføring av full omregistreringsavgift for elbiler

Fra 1. januar 2023 ble det innført full omregistreringsavgift for elbiler. Det er ikke tidligere gjennomført beregninger med Nybilkjøpsmodellen for å vurdere effekten av en slik politikkendring. Resultatene i tabell 6.1 tar derfor utgangspunkt i en ny beregning med Nybilkjøpsmodellen hvor vi øker prisen til alle elbiler tilsvarende avgiftsendringen.²³

Beregninger med modellsystemet BIG anslår at effekten av dette tiltaket bidrar til en reduksjon i den relative elbilandelen av nybilsalget tilsvarende 0,9 %.

Endringen i sammensetningen av nybilsalget er nokså moderat, noe som trolig skyldes at prisendringene er nokså små sett i forhold til salgsprisen. Figur 6.3 illustrerer hvordan dette vil slå ut i el- og eksosbil-kilometer gjennom endring i nybilsalget, og den resulterende effekten på klimagassutslipp relativt til referansebanen.



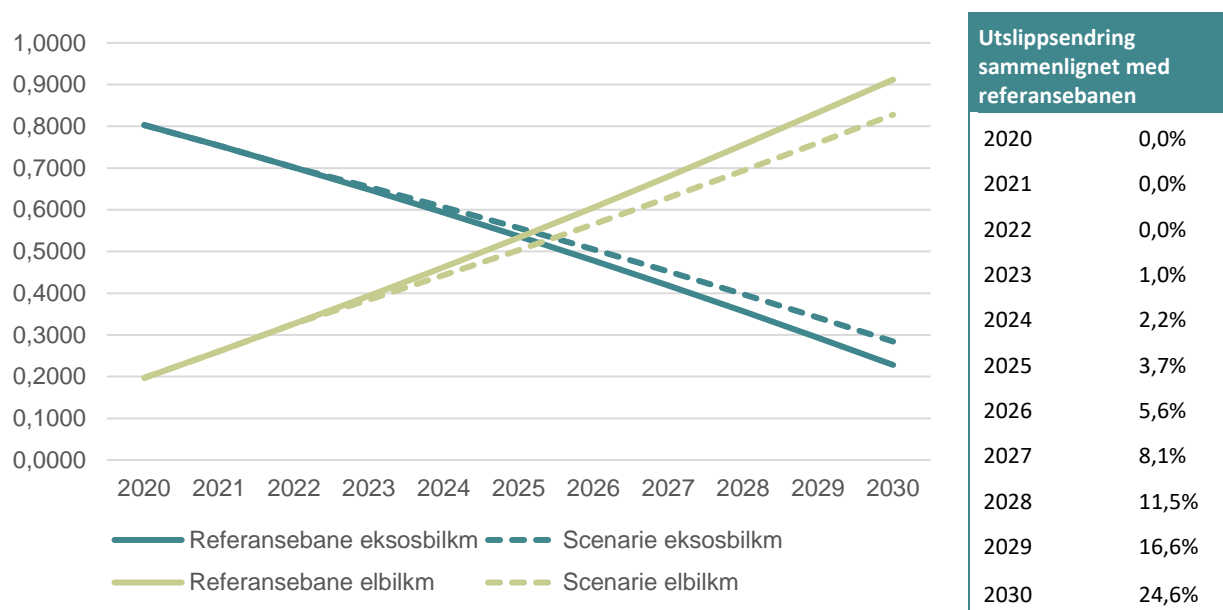
Figur 6.3: Innføring av full omregistreringsavgift for elbiler fra 2023. Endring i kjørte kilometer mot 2030 og endring i klimagassutslipp relativt til referansebanen.

I denne beregningen har vi ikke gjort noen justeringer av resultatene fra BIG, da avgiftsendringen per elbil ikke vil være påvirket av sammensetningen av ulike elbilmodeller. Vi har derfor ikke grunnlag til å kvantifisere hvordan den teknologiske endringen i elbilsegmentet eventuelt ville slått ut. Effektene på kjøring i 2030 er 0,6 prosents reduksjon i elbilkilometer og 1,6 prosents økning i eksosbilkilometer.

6.4 Fjerning av fullt momsfratak for elbiler

I TØI-rapport 1846/2021 er det beregnet effekten av innføring av merverdiavgift for hele kjøpesummen for elbiler. Beregninger med modellsystemet BIG anslår at effekten av dette tiltaket bidrar til en reduksjon i den relative elbilandelen av nybilsalget tilsvarende 14,4 %. Figur 6.4 viser at dette vil kunne ha en betydelig effekt på klimagassutslippene for persontransport i Oslo, tilsvarende en økning på 25 prosent sammenlignet med referansebanen.

²³ Dette tilsvarer 6868 kroner for nye biler.



Figur 6.4: Innføring av full MVA for elbiler fra 2023. Endring i kjørte kilometer mot 2030 og endring i klimagassutslipp relativt til referansebanen.

Figuren viser at elbilkilometer i 2030 går ned med nesten 10 prosent sammenlignet med referansebanen – samtidig går kjørte eksosbilkilometer i 2030 opp med nesten 25 prosent.

Igjen er dette basert på beregninger fra nybilkjøpsmodellen. Vi har valgt å ikke gjøre noen korrigeringer for at tilbudet av nye elbiler har endret seg (til større, dyrere og bedre biler med lengre rekkevidde). Dette er fordi et bedre tilbud av elbiler potensielt kan påvirke effekten i både positiv og negativ retning, og vi ikke har noe grunnlag for å si hvilke av disse effektene som virker sterkest: Gitt at elbiler har blitt dyrere over tid vil full moms utgjøre mer i kroner per kjøretøy i perioden 2023-2030, enn i perioden nybilkjøpsmodellen ble estimert for. Den relative endringen i pris per elbil vil imidlertid alltid være 25 prosent. Man kan også argumentere for at man får mer elbil for pengene år for år – den samme modellen går typisk ned i pris fra ett år til et annet, på grunn av økt konkurranse fra nye, bedre bilmodeller. I tillegg vil flere elbilmodeller på markedet også øke husholdningenes mulighetsrom til å substituere bilkjøp innad i elbilsegmentet: det vil si at de har bedre muligheter til å heller velge en billigere elbil enn en eksosbil som følge av avgiften.

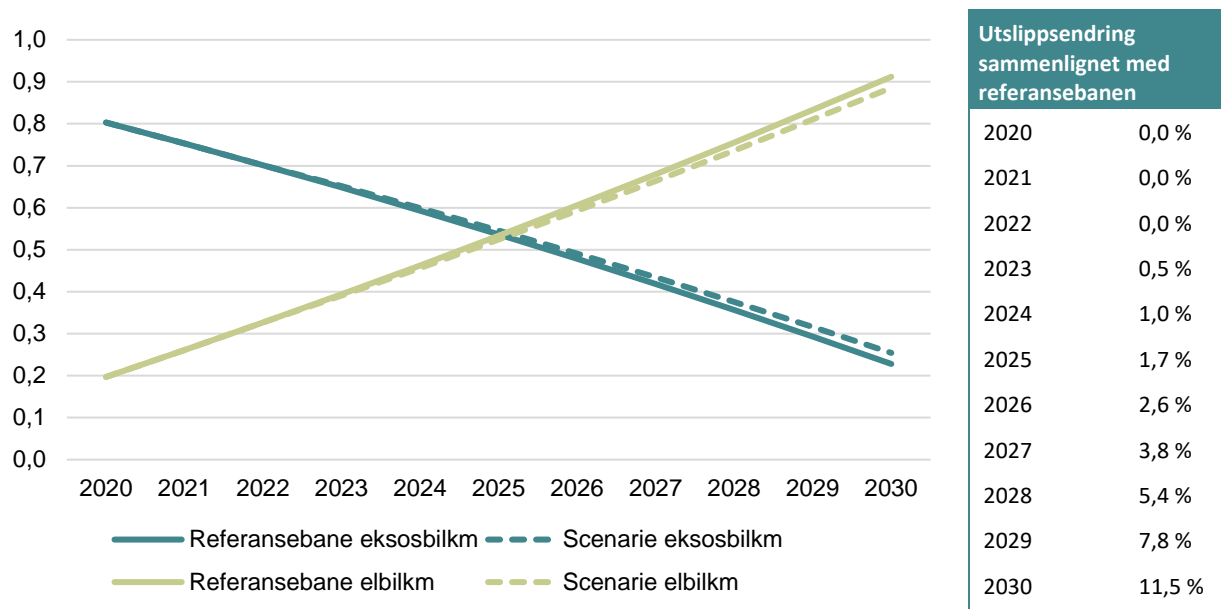
6.5 Økte bompenger for elbiler

Her tar vi utgangspunkt i estimatene fra kapittel 5 for å prøve å belyse hvordan en endring i bomtaksten for elbiler vil slå ut på Oslos klimaregnskap. Vi tar igjen utgangspunkt i at politikken blir innført fra og med 2023. Dette gjør det lettere å sammenligne resultatene med de andre beregningene.

Estimatene i kapittel 5 viser hvordan sannsynligheten for at en gitt husholdning øker el- eller eksosbilbeholdningen sin i løpet av et år påvirkes av én krone ekstra i bompenger. Merk at punkttestimatet for effekten av bompengetakst for elbiler på eksosbilhold er marginalt høyere enn effekten på elbilhold. Totaleffekten er imidlertid ikke signifikant forskjellig fra null, og det gir liten økonomisk mening å øke bilholdet sitt som konsekvens av en avgiftsøkning. Vi velger derfor å ta utgangspunkt i samme verdi, men med motsatt fortegn, for eksosbiler som for elbiler for disse analysene – 0,0004 kjøretøy per krone. Dette betyr at en økning av bomtakstnivået for elbiler vil føre til en substitusjon fra elbiler til eksosbiler, men ikke ha en effekt på totalt bilhold.

En takstøkning for elbiler fra 50 til 70 prosent av normaltakst vil i snitt utgjøre 5,4 kroner per husholdning, i henhold til bompengerekonstruksjonen i utvalget. Dette tilsvarer at økningen i årlig elbilhold blir 4,5 prosent lavere. Vi bruker denne relative endringen direkte på den årlige endringen fra referansebanen –

i tiltaksbanen lar vi altså den årlige økningen i elbilhold være 95,5 prosent av den årlige økningen i tiltaksbanen. På grunn av 1-til-1-substitusjon mellom elbiler og eksosbiler, vil det være en tilsvarende økning i eksosbilhold. Fordi vi antar at kjøring per eksosbil ikke påvirkes av bompengetaksten for elbiler, vil økningen i total kjøring med eksosbiler – og derfor i CO₂-utslipp – være proporsjonal med økningen i bilhold.



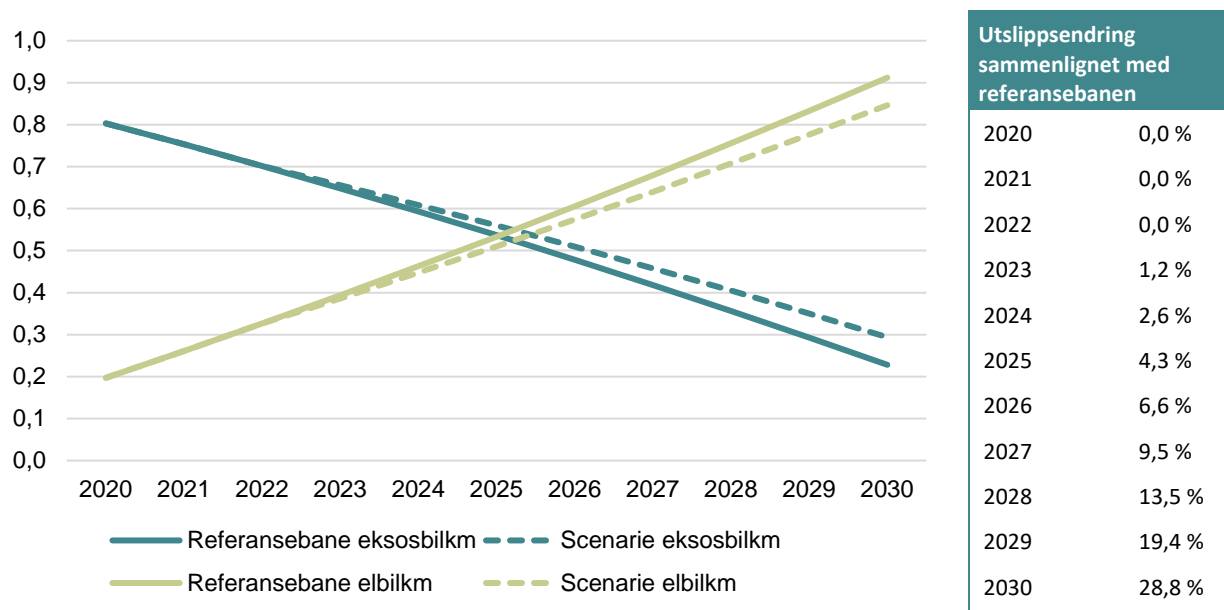
Figur 6.5: Innføring av bompenger, 70 prosent av vanlig takst, for elbiler fra 2023. Endring i kjørte kilometer mot 2030 og endring i klimagassutslipp relativt til referansebanen.

Effekten er en økning i utslippet i 2030 på 11,5 prosent sammenlignet med referansebanen. Dette virker gjennom en tilsvarende stor økning i eksosbilholdet. Reduksjonen i elbilhold i referansebanen sammenlignet med 2030 er på nesten 2,9 prosent, og det er dette som vises i figuren. Reduksjonen i elbilkilometer vil være høyere enn figuren gir inntrykk av fordi bompenger også påvirker kjøring per elbil. Vi har imidlertid ikke prioritert å kvantifisere denne effekten her, da (1) den er vanskeligere å identifisere ut fra tilgjengelig data, og (2) den ikke vil spille inn på det direkte CO₂-utslippet fra persontransport.

For å relatere dette til de andre tiltakene kan det være nyttig å regne det om til årlige kostnader. 5,4 kroner i hver retning blir 10,8 kroner om dagen. Med ca. 230 arbeidsdager i året vil dette utgjøre nesten 2,500 kroner årlig for en person som kjører til og fra jobb hver dag – eller 25,000 kroner for en husholdning med et tiårsperspektiv på bilkjøp. For mange vil den faktiske kostnaden være høyere, fordi de også betaler bompenger på andre kjøreturer enn arbeidsreisen. På den andre siden vil kostnaden være lavere for personer som ikke kjører bil til jobb.²⁴

En dobling av taksten, fra 50 prosent til 100 prosent av normaltakst, vil i snitt utgjøre en 13,5 kroners økning i bompengerekonponering per husholdning, eller 6,200 kroner årlig på arbeidsreisen for personer som kjører til og fra jobb. Dette resulterer i at økningen i årlig elbilhold blir 11 prosent lavere. Figur 6.6 illustrerer hvordan dette slår ut over tid, og på CO₂-utslipp.

²⁴ Som beskrevet i kapittel 5 er det ikke den faktiske kostnaden, men bompengerekonponeringen (takstnivået mellom bolig og arbeidsplass) vi har beregnet effekten av, i og med at den faktiske kostnaden ikke er observert i data.



Figur 6.6: Innføring av full bompengetakst for elbiler fra 2023. Endring i kjørte kilometer mot 2030 og endring i klimagassutslipp relativt til referansebanen.

Full bomtakst for elbiler har betydelig effekt på referansebanen i henhold til disse beregningene, med en økning i eksosbilhold, og tilsvarende for CO₂, på 29 prosent i 2030. Den korresponderende reduksjonen i elbilhold i 2030 er på rundt 7 prosent sammenlignet med referansebanen. Som i figur 6.5, viser Figur 6.6 kun endringen for elbilkilometer som virker gjennom bileierskap. Det vil være en ytterligere effekt via redusert kjøring per elbil som ikke er kvantifisert her.

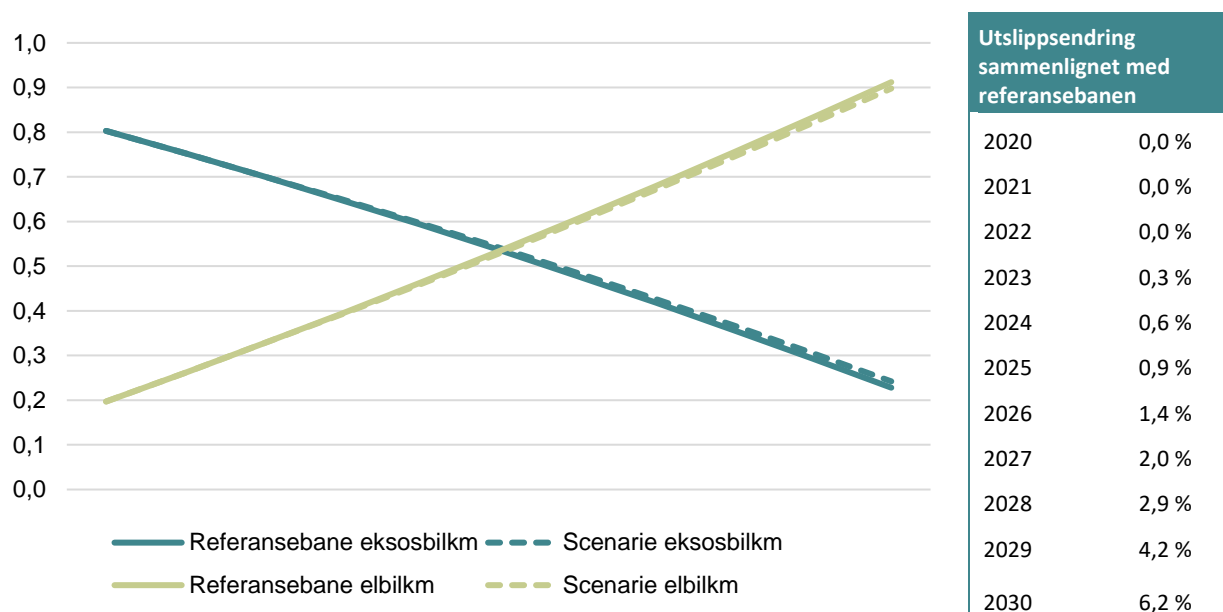
6.6 Innføring av veibruksavgift for elbiler

Diskusjonen i kapittel 4.3 knyttet til veibruksavgifter illustrerer at det er vanskelig å finne beregninger som kvantifiserer effekten av dette for elbiler i situasjoner som tilsvarer norske forhold. Vår vurdering er at de mest nærliggende beregningene som kan illustrere effekten av en veibruksavgift for elbiler, er beregningene for effekten av bompengetakst for elbiler fra kapittel 5. Selv om bompenge ikke påløper per kilometer (men per passerte bomsnitt), vil kostnaden være knyttet til mengden kjøring, og ikke fast som for politikken endringene diskutert i avsnitt 6.1 til 6.4.

I forrige avsnitt beskrev vi hvordan en økning i bompengetaksten på 5,4 kroner ville redusere den årlige økningen i elbilhold med 4,5 prosent. 5,4 kroner i bompenge utgjør 0,54 øre per kilometer når vi tar utgangspunkt i en arbeidsreise på 10 kilometer (dette tilsvarer omtrent medianverdien på avstanden til arbeidsplassen for alle som bor og/eller jobber i Oslo).

Her vil vi anta en fast veibruksavgift for elbiler på 0,29 kroner per kilometer. Dette er trinn 1 fra konsept 4 – det anbefalte konseptet – fra konseptvalgsutredningen om veibruksavgift. Dette utgjør altså litt over halvparten så mye per kilometer som bompengeøkningen fra 50 til 70 prosent av normaltakst.

Resultatene av en slik endring er vist i figur 6.7. Det er imidlertid viktig å huske på at forslaget om veibruksavgift innebærer at denne skal komme i tillegg til bompenge. Det vil si at dersom man for eksempel bestemmer seg for å innføre veibruksavgift i tillegg til å øke bomtaksten til 70 prosent av normaltakst, er det effekten beskrevet her pluss effekten beskrevet i forrige avsnitt som vil være relevant.



Figur 6.7: Innføring av full veibruksavgift for elbiler på 0,29 kroner per kilometer fra 2023. Endring i kjørte kilometer mot 2030 og endring i klimagassutslipp relativt til referansebanen.

Beregningene tyder på at en veibruksavgift på 29 øre per kilometer for elbiler vil slå ut i en 6,2 prosents økning i eksosbilkilometer i 2030 sammenlignet med referansebanen, og denne effekten virker gjennom økt bilhold. Elbilholdet på den andre siden vil være nesten 1,6 prosent lavere. Igjen viser figuren kun effekten på elbilkilometer som virker gjennom bilhold; den viser ikke hvordan kjøring per elbil blir påvirket av veibruksavgiften. Dette har heller ingen betydning for CO₂-utslippene. Transportmodellberegningene fra KVVU-en tar imidlertid også innover seg at hver elbil kjøres mindre, og tyder på at faktisk reduksjon i elbilkilometer i 2030 er 5,2 prosent (se kapittel 4.3). Det kan derfor være nærliggende å tenke at reduksjonen i kjøring per elbil omtrent vil utgjøre differansen mellom disse to anslagene (5,2 prosent og 1,6 prosent).

6.7 Økt CO₂-avgift på drivstoff

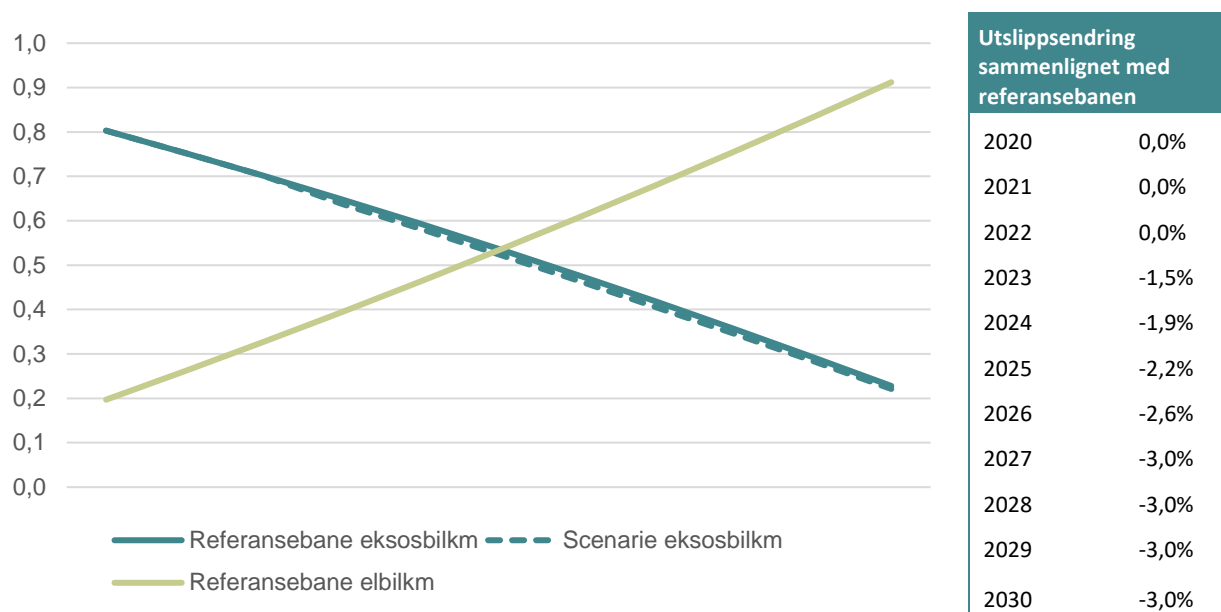
Som diskusjonen i avsnitt 4.3 viser, er det ganske stor variasjon i litteraturen knyttet til hva som er effekten av å endre prisen på diesel og bensin på kjørte eksoskilometer. Det er heller ingen studier som omhandler direkte overførbare markeder til Oslo i perioden 2020-2030. Hovedutfordringen knyttet til overførbarehet er den høye elbilandelen, som utgjør en ny substitusjonsmulighet – både fordi énbilshusholdninger nå kan bytte ut eksosbilen med en elbil, og fordi tobilshusholdninger kan velge å kjøre eksosbilen mindre, og elbilen mer.

Dette betyr at litteraturen heller ikke sier noe om hvordan drivstoffprisen påvirker eierskap eller kjøring med elbiler (for eksempel gjennom anvendbare krysspriselastisiteter). Dette er imidlertid ikke noe stort problem dersom det eneste formålet er å beregne endring i direkte CO₂-utslipp, siden disse ikke blir påvirket av elbilkjøring.

Basert på diskusjonen i avsnitt 4.3 og konteksten i Oslo velger vi å ta utgangspunkt i en kortsiktig direkte priselastisitet på drivstoff på -0,15, og en langsiktig direkte elastisitet på -0,3. Dette er relativt høyt sammenlignet med en del norske studier, men ikke nødvendigvis sammenlignet med internasjonale studier. Det som taler for en høyere elastisitet er (a) elbilekspansjonen har gjort det lettere å velge elbil framfor eksosbil, og (b) det faktum at vi ser på Oslo heller enn hele Norge. I Oslo vil en større andel av turene kunne byttes ut med sykkel, gange og kollektiv sammenlignet med resten av Norge.

Vi tar for enkelthets skyld utgangspunkt i en økt CO₂-avgift på drivstoff som tilsvarer en 10 prosents økning i prisen per liter. Med en pumpepris på rundt 23 kroner, tilsvarer dette ganske nøyaktig en

dobling av CO₂-avgiften. Vi antar at den kortsiktige elastisiteten (kjøring per eksosbil) slår inn momentant, mens det tar fem år før virkningene av den langsiktige elastisiteten (sammensetningen av bilparken) har slått inn. Effekten av dette vises i figur 6.8.



Figur 6.8: Dobling av CO₂-avgiften på drivstoff, tilsvarende 10 prosents økning i pumpeprisen, fra 2023. Endring i kjørte kilometer mot 2030 og endring i klimagassutslipp relativt til referansebanen.

Vi viser bevisst ingen scenariebane for elbilkjøring, da det ikke finnes noe godt tallgrunnlag for å kunne si noe om i hvilken grad økt drivstoffavgift gjør at folk heller velger elbil. En langsiktig elastisitet på -0,3 innebærer at 10 prosents økning i utsalgsprisen slår ut i form av 3 prosents reduksjon i kjørte kilometer med eksosbiler. Effekten på CO₂-utslipp blir tilsvarende, som vist for de siste årene i tabellen.

Gjennomsnittlig kjøring per husholdning per år i Oslo er rundt 10 300 kilometer. Dersom denne kjøringen blir gjort med en bil som bruker 0,65 liter per mil og pumpeprisen er 23 kroner, tilsvarer dette om lag 15 000 kroner i året i drivstoffutgifter. Det vil si at avgiftsøkningen utgjør omtrent 1 500 kroner per år.

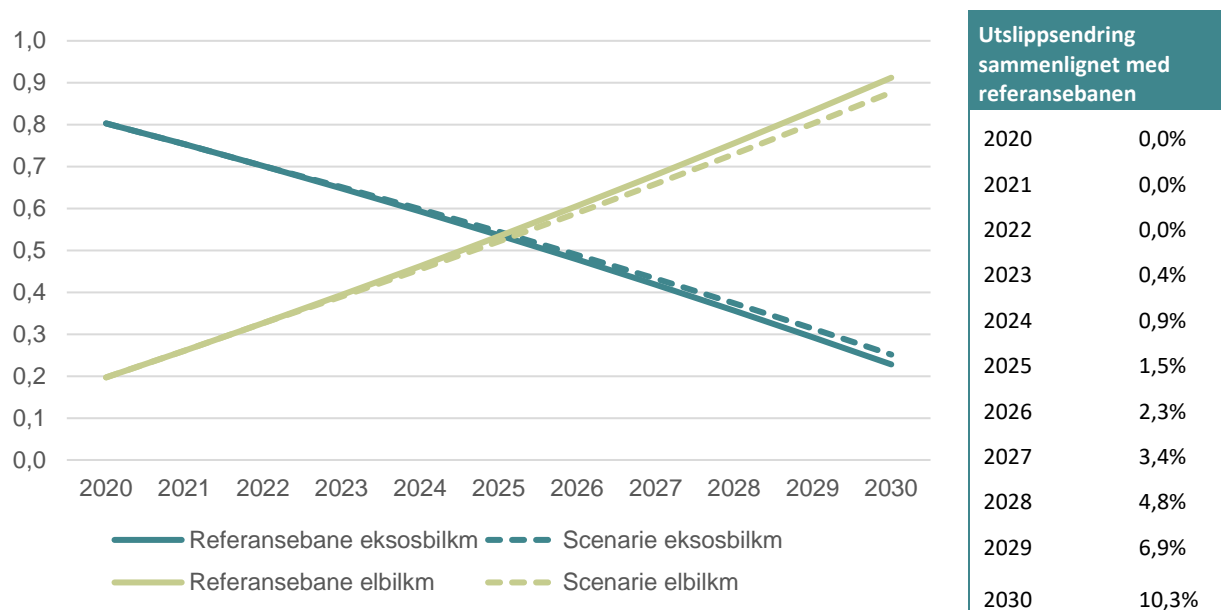
Det vi antar er at kostnaden husholdningene bryr seg om er prisen per liter, eller kilometer. Det vil si at beregningene her også kan brukes for å belyse effekten av økt drivstoffpris generelt. For at dette skal være gyldig må imidlertid husholdningene tro på at prisendringen vil holde seg over tid. Effekter av mer kortsiktige svingninger i drivstoffpris vil være betydelig lavere, for eksempel fordi de ikke vil slå ut på bilhold på samme måte. Vi diskuterer potensielle effekter av endrede drivstoffpriser ytterligere i avsnitt 7.1.

6.8 Kombinasjoner av virkemidler

I de tidligere delavsnittene har vi sett på den isolerte effekten av ett og ett virkemiddel. Det er imidlertid viktig å også sette søkelys på kombinasjonen av ulike virkemidler for å kunne si noe om den samlede effekten av ulik politikk. Før vi presenterer resultatene er det imidlertid viktig å påpeke at beregningene vi tar utgangspunkt i for dette er de samme beregningene som er beskrevet tidligere i dette kapitlet. Det vil si at potensielle samspill effekter mellom ulike virkemidler ikke nødvendigvis blir tatt hensyn til i disse resultatene, men kun diskutert kvalitativt.

Først beregner vi den samlede effekten av kjøpsavgifter for elbiler som allerede ble innført i 2023: fjerning av momsfristak for elbiler på beløp over 500 000 (se avsnitt 6.1), innføring av vektkomponent i engangsavgiften (se avsnitt 6.2) og full omregistreringsavgift (se avsnitt 6.3).

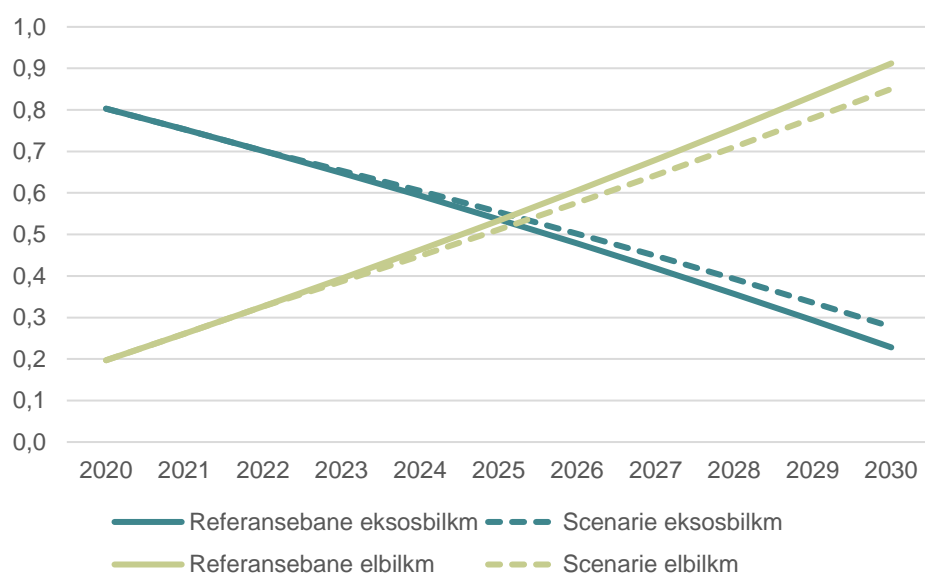
Resultatene er vist i figur 6.9. Fordi dette er avgifter som allerede er innført, kan det vi kaller scenarie-situasjonen i figuren leses som den faktiske situasjonen per 2023.



Figur 6.9: Fjerning av momsfristak på beløp over 500 000, innføring av vektkomponent i engangsavgiften og full omregistreringsavgift for elbiler fra 2023. Endring i kjørte kilometer mot 2030 og endring i klimagassutslipp relativt til referansebanen.

Ifølge beregningene vil disse kjøpsavgiftene føre til en 3,9 prosents reduksjon i elbilhold i 2030 sammenlignet med referansebanen, på bekostning av en 10,3 prosents økning i eksosbilhold, eksosbilkjøring og dermed CO₂-utslipp. Den samlede effekten på kjørte kilometer er en reduksjon på omtrent ett prosent. Effekten på klimagassutslipp er altså omtrent i samme størrelsesorden som ved å øke bomtakstene for elbiler til 70 prosent av normaltakst.

I Figur 6.10 ser vi på den samlede effekten av allerede innførte kjøpsavgifter, samt å øke elbiltaksten i bomsnittene til 70 prosent av normaltakst. Figuren viser altså hva vi tror kommer til å skje med utslippene i referansebanen dersom taksten økes og de allerede innførte kjøpsavgiftene opprettholdes.



Utslippsendring sammenlignet med referansebanen

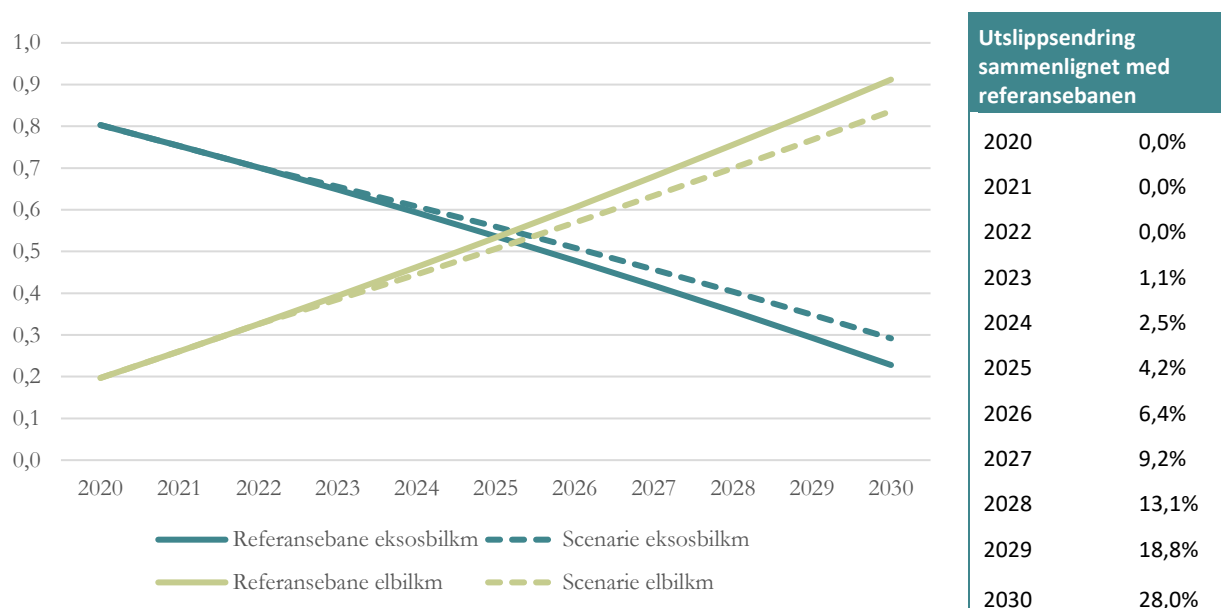
2020	0,0%
2021	0,0%
2022	0,0%
2023	0,9%
2024	2,0%
2025	3,3%
2026	5,0%
2027	7,2%
2028	10,2%
2029	14,7%
2030	21,8%

Figur 6.10: Fjerning av momsfristak på beløp over 500 000, innføring av vektcomponent i engangsavgiften, full omregistreringsavgift og økning av takstene til 70 prosent av normaltakst for elbiler fra 2023. Endring i kjørte kilometer mot 2030 og endring i klimagassutslipp relativt til referansebanen.

Beregningen tyder på at dette vil utgjøre en utslippsøkning i 2030 på om lag 22 prosent relativt til referansebanen. Eksosbilhold- og kjøring vil øke tilsvarende. Elbilhold går ned med nesten 7 prosent. Elbilkjøring vil imidlertid reduseres ytterligere, utover det som er vist i figuren, ved at hver elbil kjøres mindre på grunn av takstøkningen i bomsnittene. Som beskrevet i avsnitt 6.5, er ikke denne effekten kvantifisert. Derfor er det vanskelig å si noe sikkert om hvordan denne typen virkemidler, som påvirker brukerkostnaden for elbiler, påvirker elbilkilometer eller total kjøring i Oslo.

Beregningene våre tar utgangspunkt i at alle endringer innføres fra og med 2023. Dersom bomtaksten øker for elbiler en gang i fremtiden, vil det imidlertid skje på et senere tidspunkt enn for kjøpsavgiftene som allerede er innført. Derfor må beregningene justeres noe for å gi et realistisk bilde av hva utslippsøkningen faktisk vil være. Vi velger likevel å ta utgangspunkt i 2023 som innføringsår for alle avgifter, både innførte og ikke-innførte, fordi (1) det er usikkerhet knyttet til om og når foreslåtte endringer faktisk blir innført og (2) ved å bruke samme innføringsår blir det lettere å sammenligne størrelsesordenen på de ulike tiltakene over tid. Dette er altså ment som en kontrafaktisk øvelse (hva utslipps-effekten ville vært i et alternativt scenario), og ikke en ren prediksjon eller framskriving.

Når det gjelder en potensiell veibruksavgift, er det vi vurderer som det mest sannsynlige forslaget (trinn 1 fra konsept 4 i konseptvalgutretningen) 29 øre per kilometer for elbiler. Dette forslaget innebærer at veibruksavgiften kommer i tillegg til bompenger, og ikke istedenfor. Bompenger for elbiler ligger allerede til grunn i referansebanen med dagens takster. Figur 6.11 viser derimot hva utslippsendringen ville vært dersom veibruksavgiften på 29 øre kom i tillegg til en takstøkning til 70 prosent av normaltakst, og gitt de allerede innførte kjøpsavgiftene.



Figur 6.11: Fjerning av momsfristak på beløp over 500 000, innføring av vektcomponent i engangsavgiften, full omregistreringsavgift, innføring av veibruksavgift på 29 øre per kilometer og økning av takstene til 70 prosent av normaltakst for elbiler fra 2023. Endring i kjørte kilometer mot 2030 og endring i klimagassutslipp relativt til referansebanen.

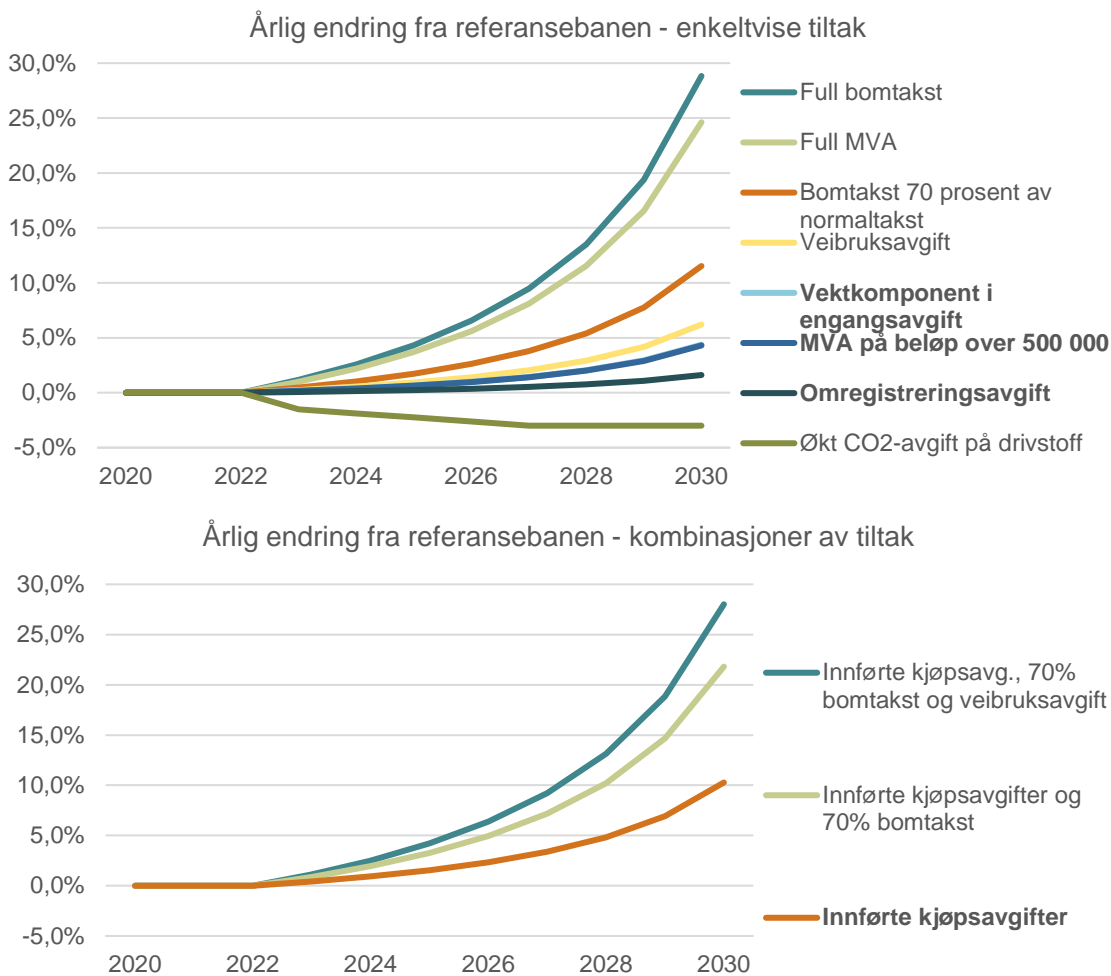
Som med bompenger har vi ikke et godt grunnlag for å si hva som blir effekten på kjøring for allerede eksisterende elbiler, men beregningene tyder på at elbilhold går ned med over 8 prosent i 2030 sammenlignet med referansebanen. Eksosbilhold, -kjøring og CO₂-utslipp vil øke med om lag 28 prosent – nesten en tredjedel. Dette utgjør en betydelig økning i utslipp: Gitt beregningene fra tidligere avsnitt vil den samlede effekten av disse avgiftene være noe større enn den isolerte effekten av full MVA for elbiler, og nesten like stor som den isolerte effekten av å gå fra 50 prosent til 100 prosent av normaltakst for elbiler i bomringen.

6.9 Sammenstilling

Dette delavsnittet sammenligner virkemidlene beskrevet i avsnittene før. Noen av figurene viser også utslippsendringer i tonn CO₂, i tillegg til prosentvis endring relativt til referansebanen. For å gjøre dette har vi tatt utgangspunkt i utslippstallene for personbiler fra «Referansebane for klimagassutslipp i Oslo fram til 2030»: 416 811 tonn i 2009 (statistikk), 272 477 tonn i 2020 (statistikk) og 77 493 tonn i 2030 (prognose).²⁵

Figur 6.12 gir en sammenstilling av beregningene som er gjennomgått i dette kapittelet. Her er tabell-tallene fra figur 6.1 til figur 6.11, for endring i CO₂-utslipp over tid relativt til referansebanen, plottet i den samme figuren. Det første panelet viser den isolerte effekten av ett virkemiddel, mens det andre panelet kombinerer ulike virkemidler. Dersom man er interessert i å vite hva *faktiske* utslipp blir relativt til referansebanen, og ikke bare den isolerte fra det ene virkemiddelet, må innførte kjøpsavgifter ligge til grunn. Dette er omregistreringsavgift, MVA på beløp over 500 000 og vektcomponent i engangsavgiften for elbiler.

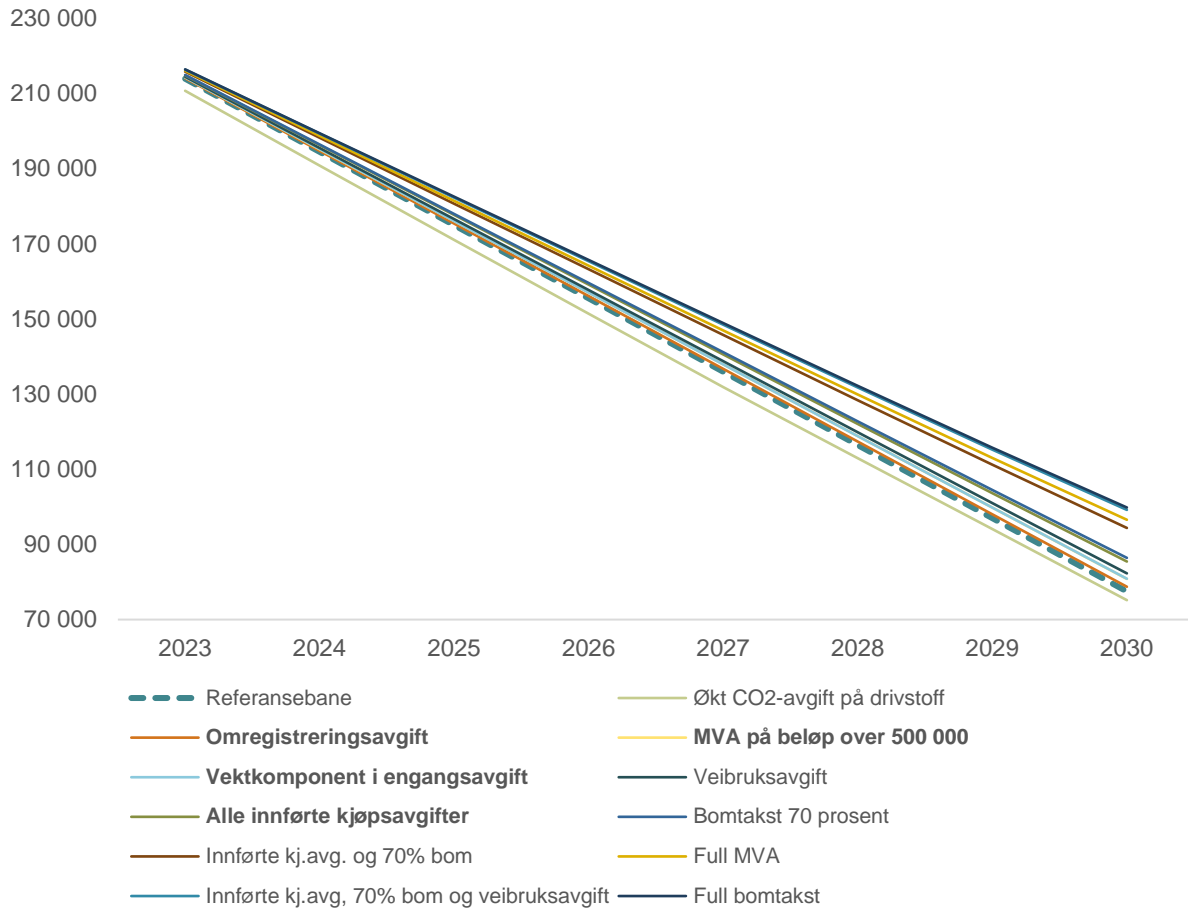
²⁵ Se tabell 15 på side 38 i Korsbakken mfl. (2022).



Figur 6.12: Effekten av ulike virkemidler. Årlig endring i utslipp sammenlignet med referansebanen. Fet skrift: Allerede innførte avgifter.

Figur 6.12 illustrerer at flere av virkemidlene har stor effekt på årlige utslipp, som øker utover perioden. I forklaringen til figuren er tiltakene sortert slik at tiltaket med lavest effekt på klimagassutslipp står øverst (økt CO₂-avgift på drivstoff, som reduserer utslippene), og tiltaket med størst effekt står nederst (full takst for elbiler i bomringen).

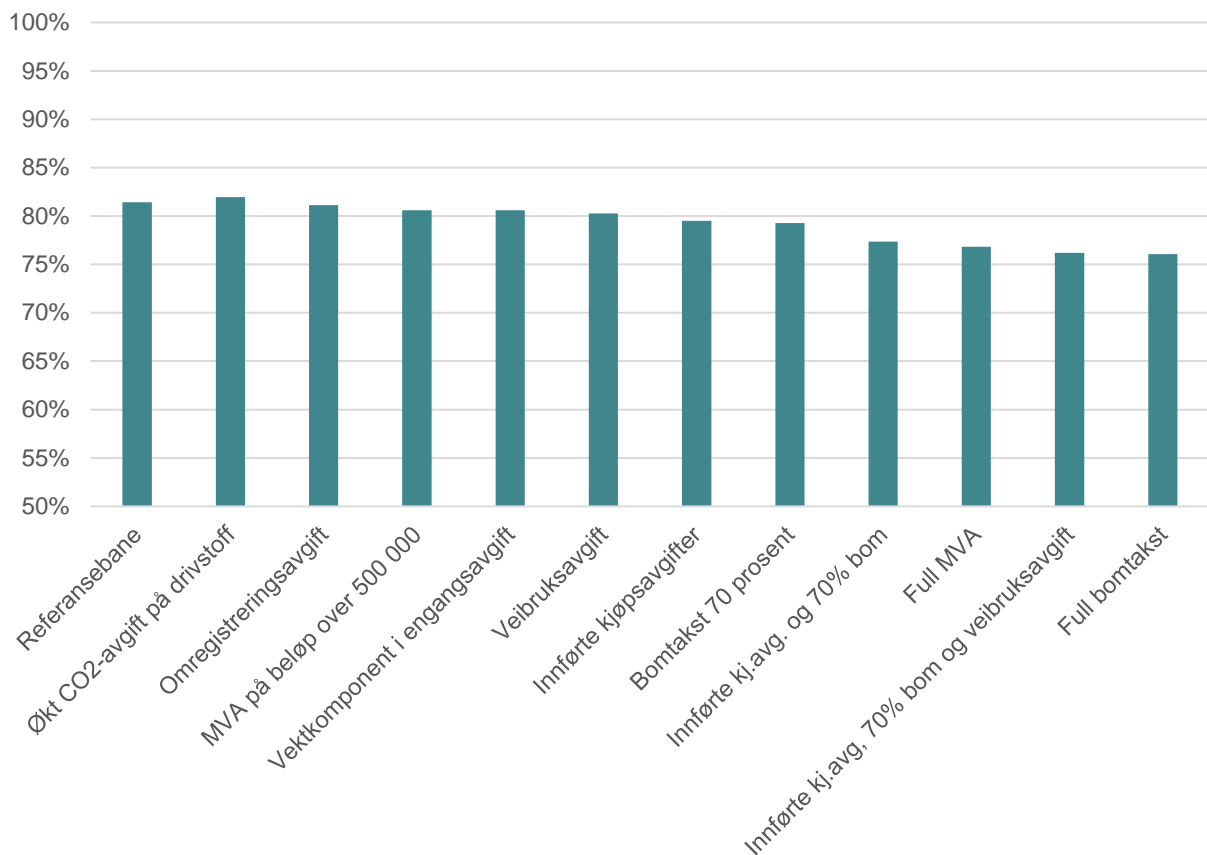
Når man ser på den relative utslippsendringen over tid, er det imidlertid viktig å huske på at klimagassutslippene i referansebanen er betydelig høyere i 2020 enn i 2030. Det er derfor den relative effekten i tidligere år blir såpass liten sammenlignet med den relative effekten i senere år. Figur 6.13 prøver å illustrere størrelsesordenen på effektene i absoluttverdi heller enn i relativ verdi, ved å vise hva hver enkeltavgift har å si for nivået på årlige utslipp mot 2030. Merk at det er nivået for referansebanen pluss hvert enkelttiltak isolert sett som vises, og referansebanen vil underdrive utslippene fordi de allerede innførte kjøpsavgiftene ikke ligger inne. Derfor kan ikke Figur 6.13 brukes til å si noe om hva vi tror utslippene faktisk vil bli. De eneste scenariene som kan tolkes på denne måten, er de tre scenariene som legger allerede innførte kjøpsavgifter til grunn.



Figur 6.13: Tonn CO₂ fra personbiltransport per år gitt ulike virkemidler. Fet skrift: Allerede innførte avgifter. NB: Figuren gir ikke en prognose for framtidige klimagassutslipp, men viser den isolerte effekten av enkeltvirkemidler relativt til utslippsnivået som er beskrevet i referansebanen (se Korsbakken m.fl., 2022).

Figuren illustrerer den årlige forskjellen i utslippsnivå for én og én politikkendring – inkludert de samme alternativene med politikk-kombinasjoner som i figur 6.12. Den stiplede linja utgjør referansealternativet, og alle utslippsendringene er relativt til denne. På grunn av skalaen er det vanskelig å se forskjell på hver enkelt linje, men rekkefølgen på, og den relative avstanden mellom linjene er den samme som i figur 6.12. Figuren illustrerer at på tross av betydelige endringer i 2030-utslippet, er disse forskjellene små sammenlignet med 2020-nivået. I referansebanen har utslippene sunket fra om lag 270 000 tonn per år i 2020 til om lag 77 500 tonn per år i 2030. Til sammenligning gir de mest utslagsgivende beregningene våre utslipp på opp mot 100 000 tonn i 2030.

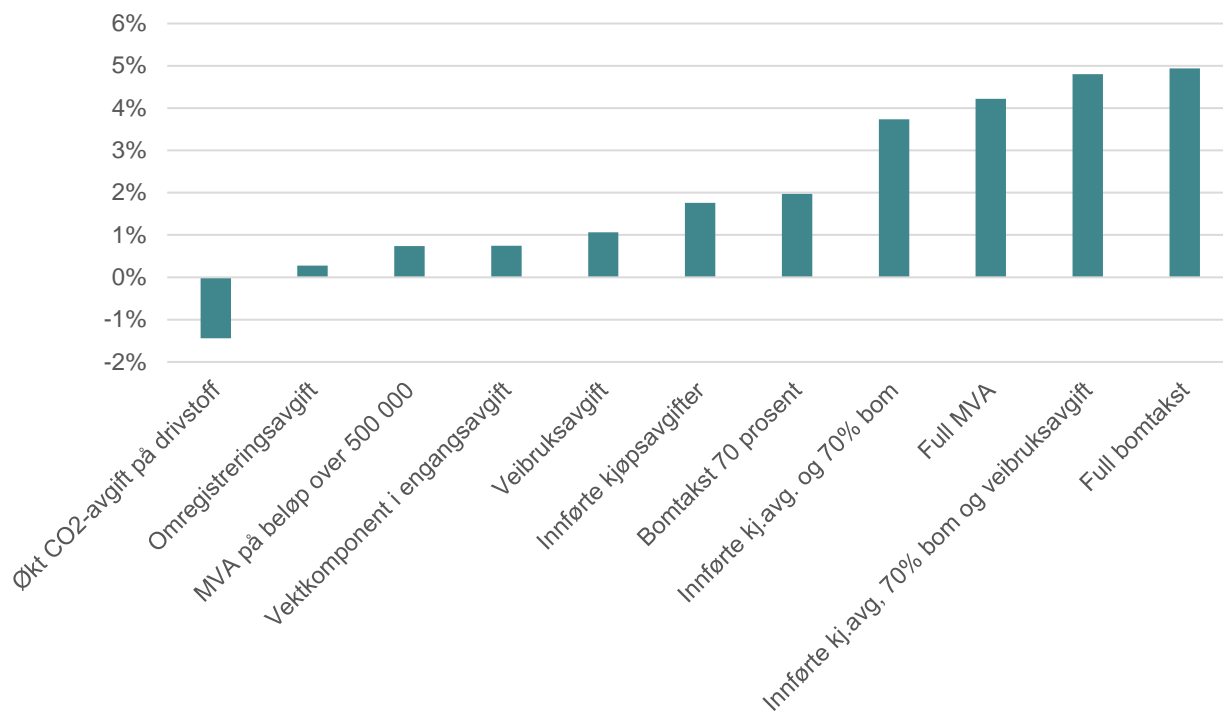
Oslo kommunes klimamål er en 95 prosents reduksjon i direkte klimagassutslipp i Oslo i 2030 sammenlignet med 2009-nivået. For å illustrere disse virkemidlenes direkte påvirkning på dette klimamålet, viser vi også hvilken reduksjon 2030-utslippstallene fra figur 6.13 utgjør relativt til utslippet i 2009. Dette er vist i figur 6.14.



Figur 6.14: Effekten av ulike virkemidler. Prosentvis utslippsreduksjon i 2030 sammenlignet med 2009-nivå. NB: Figuren gir ikke en prognose for framtidige klimagassutslipp, men viser den isolerte effekten av enkeltvirkemidler relativt til utslippsnivået som er beskrevet i referansebanen (se Korsbakken m.fl., 2022).

Figur 6.14 illustrerer at selv i referansebanen er ikke utslippskuttene store nok til å nå klimamålet på 95 prosent reduksjon (for persontransport på vei isolert): 77 500 tonn CO₂ i 2030 som referansebanen tilsier utgjør en nedgang på 81,4 prosent sammenlignet med 2009-nivå. De allerede innførte kjøpsavgiftene for elbiler vil ifølge våre beregninger redusere dette ytterligere, til rundt 79,5 prosent. Dersom bomtaksten for elbiler hadde økt til 70 prosent av normaltaksst i 2023 havner utslippsreduksjonen på 77,4 prosent. En veibruksavgift for elbiler på toppen av dette ville redusert utslippsreduksjonen til 76,2 prosent, med et utslippsnivå i nærheten av 100 000 tonn CO₂ i 2030.

Til slutt viser figur 6.15 den kumulative utslippsendringen i perioden 2020 til 2030 for de samme tiltakene. Dette er altså summen av utslipp fra persontransport på veg over hele perioden, med utgangspunkt i utslippene fra referansebanen. Grunnen til å ta med denne figuren er fordi det er den totale mengden klimagasser i atmosfæren som er utslagsgivende for klimaet; ikke utslippsnivået i et gitt år, som 2030.



Figur 6.15: Effekten av ulike virkemidler. Økning i totale utslipp over hele perioden 2020-2030, sammenlignet med referansebanen. NB: Figuren gir ikke en prognose for framtidige klimagassutslipp, men viser den isolerte effekten av enkeltvirkemidler relativt til utslippsnivået som er beskrevet i referansebanen (se Korsbakken m.fl., 2022).

I henhold til referansebanen er det kumulative utslippet fra persontransport i perioden på litt over 1,9 millioner tonn. Beregningene tyder eksempelvis på at innføringen av eksisterende kjøpsavgifter samt økning av bomtakstene til 70 prosent av normaltaksst og 29 øre i veibruksavgift for elbiler fra 2023 ville økt dette utslippet med over 90 000 tonn, eller nesten fem prosent.

Det er viktig å påpeke igjen at denne typen beregninger er basert på sterke antakelser beheftet med stor usikkerhet, som nærmere beskrevet i avsnitt 7.2. Denne usikkerheten øker jo lengre fram i tid resultatene ekstrapoleres.

Persontransport er også utslippskilden fra transportsektoren det er knyttet størst usikkerhet til i selve referansebanen. Korsbakken mfl. (2022) oppgir en nedre og en øvre grense på utslippet i referansebanen i 2030 til 28 091 tonn og 137 540 tonn, respektivt. Selv om våre beregninger gir relativt store utslag på middelerdien til utslippsnivået i 2030, innebærer ingen av politikkenringene utslipp i nærheten av den øvre grensen av usikkerhetsintervallet fra selve referansebanen.

7 Konklusjon

7.1 Oppsummering og diskusjon

I denne rapporten har vi redegjort for status når det gjelder bilhold og kjøring med personbiler i Oslo og utviklingen i nybilmarkedet, og gjennomgått eksisterende kunnskap om effekten av virkemidler. Vi har deretter gjort egne beregninger av effekten av gjennomførte og foreslåtte endringer i elbilfordelene og tilgrensende virkemidler. Dette danner grunnlag for å vurdere om referansebanen for klimagassutslipp i Oslo (Klimabanen) bør revideres når det gjelder utslipp fra personbiler.

De siste årene har det vært en rask innfasing av elbiler i Oslo, både når en ser på bilhold og bilbruk. Samlet trafikk har ligget nokså stabilt, og kjøring per innbygger bosatt i Oslo har gått litt ned. Fra 2020 til 2030 er det i grunnlaget til NTP beregnet en vekst i trafikken på 5 prosent gitt dagens virkemiddelbruk, noe som er lavere enn det som er forutsatt i Klimabanen. Tall for nybilsalget viser at vekt og pris på nye elbiler har økt over tid. Økningen bør ses i sammenheng med at det har kommet flere nye elbilmodeller i det større segmentet og at bilkjøperne i større grad velger disse. Det er liten grunn til å tro at denne utviklingen vil fortsette i samme takt.

Beregningene våre viser at gjennomførte og foreslåtte endringer i elbilfordelene som gjør det mindre lønnsomt å eie og bruke elbil sammenliknet med eksosbil isolert sett vil gi en økning i klimagassutslippene fra kjøring med personbiler i Oslo fram mot 2030. Utslippene vil fortsatt synke, men nedgangen går noe saktere enn dersom disse endringene ikke hadde vært gjort.

Virkemidlene som har størst betydning isolert sett er full moms på nye elbiler og full takst for elbiler i bomringen. Beregningene indikerer at full moms ville økt utslippet i 2030 med om lag 25 prosent, og full takst i bomringen ville økt utslippet med nesten 29 prosent, relativt til referansebanen. Disse utslippsoøkningene stammer fra at flere velger bort elbilen når den blir dyrere å kjøpe og eie. Selv om total kjøring går noe ned, vil mange husholdninger velge eksosbil isteden.

I tillegg til å vurdere effekten av ulike enkeltvirkemidler, har vi også sett på totaleffekten av utvalgte pakker av virkemidler:

- De allerede innførte kjøpsavgiftene (MVA på over 500 000, innføring av engangsavgift med vekt-komponent og omregistreringsavgift for elbiler) ligger ikke inne i referansebanen. Beregningene tyder på at disse avgiftene vil føre til at utslippet i 2030 vil være litt over 10 prosent høyere enn referansebanen tilsier.
- Dersom elbiltaksten i bomringen i 2023 hadde økt til 70 prosent av normaltakst i tillegg til dette, vil utslippene relativt til referansebanen øke med nærmere 22 prosent i 2030.
- Videre ville en veibruksavgift for elbiler på 29 øre per kilometer, i tillegg til innførte kjøpsavgifter og 70 prosents bompengetakst, ført til en utslippsoøkning på 28 prosent i 2030.

Beregningene våre tar utgangspunkt i resultater og elastisitetsverdier fra eksisterende litteratur, samt noen nye analyser og anvendelser av eksisterende modeller. Effektene er beregnet basert på det vi mener er det beste tilgjengelig kunnskapsgrunnlaget, men det vil åpenbart være usikkerhet knyttet til hvordan virkemidlene faktisk slår ut. Det mest påfallende er at alle analyser vil være basert på historiske data. Dette er problematisk i et marked hvor veksten i både teknologi og markedsandeler er så stor som for elbiler: Dersom man ser på nybilsalget har elbilandelen doblet seg, fra 38 prosent til 76 prosent, kun i løpet av de tre foregående årene (2019 til 2022). Vi har gjort noen skjønsmessige korrigeringer i beregningene der vi mener det er grunnlag for dette. Dette gjelder spesielt MVA på over 500 000 kroner og vekt-komponent i engangsavgift, i og med at dette er virkemidler som treffer bilmodeller ulikt, og analysene våre baserer seg på en modell som er estimert på 2019-data. I mange tilfeller er det likevel uklart om endringene i markedet fra beregningstidspunktet og fram til i dag (og til 2030) vil redusere eller forsterke de beregnede effektene. Se avsnitt 7.2 for en mer detaljert diskusjon rundt dette.

Det har også skjedd andre endringer i samfunnet, som kan ha hatt påvirkning på referansebanen. Her vil vi kort beskrive tre av de viktigste, og hvordan de kan tenkes å påvirke bilhold og kjøring i Oslo framover:

- **Covid 19-pandemien:** Pandemien kan ha påvirket kjøring både gjennom økt bruk av hjemme-kontor og gjennom endrede preferanser for kollektivtransport (for eksempel økte trengsels-kostnader). Pandemien er også diskutert i rapporten som dokumenterer referansebanen (Korsbakken m.fl., 2022, side 38). Hvorvidt dette har ført til eller kommer til å føre til langsiktige og varige endringer er det fortsatt for tidlig til å svare på. Vi vil likevel kort gå gjennom det oppdaterte kunnskapsgrunnlaget siden forrige nevnte rapport ble skrevet: Det er ingenting som tyder på betydelige langsiktige endringer i kjøremønster – byindeksen for Oslo-området fra Statens vegvesen viser eksempelvis en nokså flat utvikling i trafikken (sett bort fra utviklingen under selve pandemien). Det er imidlertid en viss økning så langt i 2023, på 0,6 prosent fra desember til april, men det er vanskelig å si hva denne økningen skyldes. Det er også for tidlig til å si noe presist om registrert kjøring fra EU-kontrollene (altså hvor mye hver bil faktisk blir brukt), siden flere av kjøretøyene som var i bruk under pandemien ikke har vært på EU-kontroll siden pandemien startet. Utviklingen så langt viser imidlertid ingen klare trendbrudd i kjøring. Antall bomplasseringer gjennom Oslos bomring har også holdt seg relativt flatt (se avsnitt 2.2). Foreløpige, upubliserte tall fra Reisevaneundersøkelsen (RVU) indikerer også at antall kjørte kilometer i Oslo er tilnærmet uendret i 2022 sammenlignet med 2018/2019. Når det gjelder kollektivtrafikk, viser Flügel og Hulleberg (2022) at den opplevde kostnaden folk har som følge av trengsel fortsatt er noe høyere enn før, men har gått gradvis nedover i etterkant av pandemien. Passasjertall for Ruter indikerer også at antall kollektivreisende er på vei tilbake til normalen.²⁶ Dette er ikke nok til å konkludere med at pandemien *ikke* har hatt en langsiktig effekt, men det gir heller ikke indikasjoner på betydelige trendbrudd i faktorer som er utslags-givende for klimabanen sammenlignet med pre-pandemiske nivåer.
- **Økte drivstoffkostnader:** Prisene på drivstoff har økt betydelig i senere tid. Gjennomsnittsprisen i 2022 var på litt under 22 kroner per liter for både bensin og diesel. Bare fra 2019 utgjør dette en nominell økning på om lag 38 prosent.²⁷ Prisene har også holdt seg høye så langt i 2023. Dette er historisk høyt, og skyldes høye importpriser som følge av høy oljepris og lav kronekurs. Det er imidlertid verdt å huske på tre ting knyttet til dette: For det første har økningen skjedd i en periode med høy prisvekst generelt i samfunnet, hvor alle varer har blitt dyrere. Den realpris-justerte økningen er på 25 prosent, ikke 38. Det har heller ikke vært spesielt høy prisvekst for drivstoff de foregående årene: Prisen på bensin var litt over 10 kroner nominelt i 2000, og i 2022-kroner utgjør dette nesten 17 kroner per liter. Lønnsveksten har også vært betydelig høyere enn prisveksten historisk sett, så gjennomsnittspersonen må jobbe kortere, eller omtrent like lenge, for å få råd til en liter bensin i dag som for 20 år siden. For det andre har prisen på elektrisitet også vært historisk høy. Selv om internasjonal litteratur tyder på at drivstoffprisen har større betydning for elbilsalget enn strømprisen (se Bushnell mfl., 2022), vil det være naturlig å tro at de høye strømprisene i Norge vil virke avskrekkende på husholdninger som har vurdert overgangen til elbil, og motvirke noe av effekten av de økte drivstoffprisene. For det tredje er det ikke nødvendigvis dagens situasjon, men folks forventninger om fremtiden, som er mest avgjørende for bilkjøpsvalg. Dersom Oslo-innbyggere tror at drivstoffprisen vil normalisere seg på et lavere nivå enn dagens priser på kort sikt, vil også effekten på elbilsalget være relativt liten. Disse faktorene peker mot at effekten av prisendringen vil være mindre enn den langsiktige elastisitetensverdien fra avsnitt 6.7 skulle tilsi.

²⁶ I 2023, uke 34, var for eksempel antall påstigninger tilsvarende 94 prosent av normalnivået. Se f.eks: <https://www.aftenposten.no/oslo/i/onLvnK/kollektivtrafikken-i-oslo-faar-147-millioner-samtidig-er-trafikken-nesten-tilbake-til-normalen>.

²⁷ Kilde: SSB-tabell 09654.

- **Høy prisvekst og økt rente:** Høyt press i norsk økonomi har ført til sterk prisvekst på vanlige husholdningsvarer. For å dempe prisveksten har Norges bank gradvis økt styringsrenta, sist til 4,25 prosent 28. september 2023. I Pengepolitisk rapport for tredje kvartal 2023, står det også at renta trolig vil settes opp én gang til i løpet av året. I henhold til prognosene skal styringsrenta skrues gradvis ned igjen fra 2024, men den vil trolig være høyere enn hva vil har ansett som normalt i mange år framover. Både prisvekst og høy rente påvirker den økonomiske situasjonen til husholdninger i Norge, og makroøkonomiske sjokk har spesielt stor betydning for nybilsalget (se for eksempel Gillingham m.fl., 2015). Isolert sett vil dette føre til færre nye biler solgt etter at renteoppgangen begynte og så lenge rentenivået varer.²⁸ Hva som er den faktiske effekten av de makroøkonomiske forholdene på nybilsalg vil kreve en selvstendig analyse, men det er verdt å si at det kun er en liten andel av husholdningene som vurderer å kjøpe helt ny bil. Disse har i snitt betydelig høyere inntekt enn gjennomsnittshusholdningen.

Punktene beskrevet over er høyst relevante for referansebanen, altså for CO₂-utslipp fra eksosbil kilometer årlig fram mot 2030. Økte drivstoffkostnader taler for noe mindre kjøring med eksosbiler, men det er uklart om det vil ha en betydelig effekt på bileierskap og sammensetningen av bilparken. Den økonomiske situasjonen taler for lavere nybilsalg enn ellers i kommende år. Dette gjør at utskiftingen av bilparken vil gå noe tregere enn ellers, og dermed at færre elbiler fases inn. Det er imidlertid ikke sikkert at referansebanen vil underdrive de faktiske utslippene i 2030 av den grunn: Nybilsalget, og elbilsalget spesielt var rekordhøyt i 2021-2022, som førte til en elbilandel som er noe høyere enn det referansebanen la opp til. Hvorvidt disse to forholdene motvirker hverandre eller ikke, er det imidlertid vanskelig å si med sikkerhet. Selv om disse endringene har direkte påvirkning på klimabanen, er de mindre relevante for effekten av avgifter isolert sett, som er temaet i denne rapporten.

Alle beregningene i denne rapporten er gjort for å kunne si noe om endringer i klimagassutslipp, *ikke* andre effekter av endringer i virkemidlene og eventuelle målkonflikter. Endringene i virkemidlene som gjør det dyrere å eie eller bruke elbil vil, i tillegg til å øke utslippene, også gi en reduksjon i samlet bilhold og bilbruk. Det vil derfor til en viss grad være en avveining mellom å kutte klimagassutslippene fra bilbruk og å redusere biltrafikken generelt. Her kan det imidlertid også være viktige forskjeller mellom virkemidlene, og det er mulig å utforme en politikk som kombinerer disse målsettingene.

Vi har også kun vurdert hvordan tiltakene påvirker utslippene i referansebanen; det vil si direkte klimagassutslipp i Oslo. Endringer i nybilsalget spesielt har stor effekt på indirekte utslipp over bilens livsløp, spesielt knyttet til produksjon av biler og elbilbatterier. Disse utslippene inngår ikke i referansebanen, og er derfor ikke en del av vurderingene i denne rapporten.

7.2 Forbehold og usikkerhetsmomenter

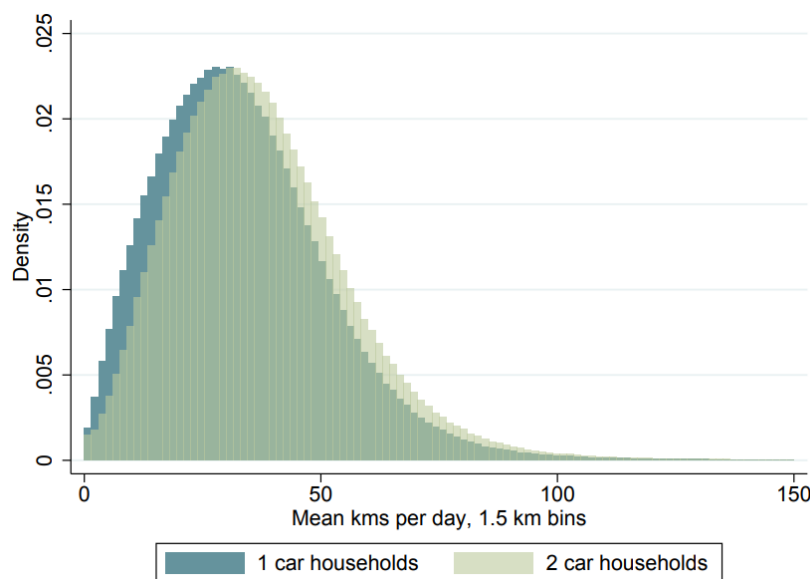
Vurderingene av virkemidlene i denne rapporten er en kombinasjon av ny analyse (i forbindelse med bompengøkning for elbiler), anvendelse av eksisterende modeller (i forbindelse med kjøpsincentiver), og anvendelse av resultater fra tidligere litteratur. Det må gjøres en rekke antakelser for å komme fram til relative endringer i CO₂-utslipp (enten eksplisitt av oss, eller i modellene vi baserer resultatene på). Det er også flere aspekter vi ikke har sett på, fordi det er vanskelig å si noe kvantitativt om effekten og/eller vi regner det som så lite utslagsgivende at det har blitt nedprioritert. I dette avsnittet vil vi diskutere de viktigste av disse aspektene, og andre usikkerhetsmomenter generelt.

²⁸ En medvirkende faktor til å dempe nybilsalget framover er at rekordmange nye biler ble solgt i 2021 og 2022. Færre husholdninger vil derfor ha behov for å bytte ut bilen sin.

For det første vil utslipp i klimaregnskapet skaleres med antall innbyggere (se avsnitt 3.2). Vi antar her at verken nasjonal eller lokal restriktiv transportpolitikk vil påvirke innbyggertallet i Oslo, eller endre befolkningssammensetningen på en måte som systematisk varierer med bilbruk.

For det andre antar vi at ingen av politikkenringene vil påvirke CO₂-intensiteten per kilometer til den gjenværende eksosbilflåten sammenlignet med referansebanen. Det er imidlertid til en viss grad grunn til å tro at husholdningene som velger bort elbil på grunn av disse virkemidlene ellers ville valgt eksosbiler med lavere utslipp. Den første grunnen til dette er preferanser. Eksempelvis viser Xing mfl. (2021) at solgte elbiler ser ut til å erstatte eksosbiler som er noe mindre forurensende enn gjennomsnittet, fordi husholdningene som ellers ville kjøpt elbil har en sterkere preferanse for mindre forurensende biler enn den øvrige befolkningen. Den andre grunnen er at husholdningene som ellers ville kjøpt elbiler typisk er husholdninger som har valgt å kjøpe ny bil. Nye eksosbiler er i snitt betydelig mindre forurensende enn eldre eksosbiler, hovedsakelig på grunn av et større innslag av hybrider og plug-in hybrider. Isolert sett taler dette for lavere utslipp enn det våre beregninger tilsier. Denne mekanismen burde imidlertid være liten, og vi anser den for neglisjerbar sammenlignet med andre effekter.

For det tredje antar vi at virkemidler som virker gjennom prisen på nye biler ikke påvirker kjøring per bil. Vi mener dette er en plausibel antakelse, fordi dataene tyder på at elbiler og eksosbiler registrert i Oslo blir brukt like mye (se kapittel 2).²⁹ Dette betyr at elbilandelen ikke burde påvirke total kjøring i stor grad. På den andre siden vil politikk som påvirker bilprisen også potensielt endre sammensetningen av husholdninger som er bileiere. Politikk som gjør elbiler dyrere kan eksempelvis gjøre at en større andel av bilparken eies av énbilshusholdninger i motsetning til flerbilshusholdninger. Figur 7.:1 viser imidlertid at kjøretøy i énbilshusholdninger og i tobilshusholdninger blir brukt omtrent like mye.



Figur 7.:1. Fordelingen av kjørte kilometer per dag per bil i Norge i 2017, fordelt på én- og tobilshusholdninger. Kilde: Johansen og Munk-Nielsen (2022), figur B4.

²⁹ Tidligere forskning peker i begge retninger når det gjelder om elbiler blir brukt mer eller mindre enn andre biler. I dag er imidlertid både elbilene mer sammenlignbare med eksosbiler, og (kanskje viktigere), husholdningene som eier dem er mer sammenlignbare med andre husholdninger.

Vi har ikke noe godt oppdatert tallgrunnlag for å vurdere hvorvidt politikkinduserte endringer i sammen-setningen av én- og bilshusholdninger vil slå ut i kjøring per kjøretøy utover dette, og velger derfor å anta at den holdes konstant.

For det fjerde antar vi at virkemidler som virker gjennom prisen på nye biler kun har en effekt på bilparkens størrelse gjennom nybilsalget; med andre ord, at vraking, eksport og salg av biler ut av fylket er som i referansebanen. Man kan tenke seg at et lavere nybilsalg på grunn av høyere pris vil gjøre at flere husholdninger velger å beholde den gamle bilen sin enn før, men vi har ikke noe godt tallgrunnlag for å kvantifisere dette. I så fall taler det isolert sett for at utslippene fra eksosbiler er større enn de vi har beregnet.

For det femte må vi anta noe om hvordan størrelsen på nybilmarkedet blir påvirket av økte kostnader. Vi har tatt utgangspunkt i en diversjonsrate som innebærer at to tredjedeler av virkemiddelindusert elbilsalg substitueres med eksosbiler, mens det gjenværende substitueres med andre transportformer utenfor bilmarkedet. Denne antakelsen innebærer eksempelvis at tiltaket «innføring av full moms for elbiler» (alle elbiler blir 25 prosent dyrere), som reduserer nybilsalget av elbiler med 14,4 prosent, vil redusere det totale nybilsalget med nesten fem prosent av det elbilsalget utgjør. Sammen med øvrige antakelser vi har gjort utgjør dette om lag 2,5 prosents reduksjon i totalt bilhold i 2030 sammenlignet med referansebanen.

Denne diversjonsraten er hentet fra norsk elbil-litteratur, men fra 2017-data. Dersom elbiler og eksosbiler har blitt nærmere substitutter i løpet av de senere årene, kan det tale for at en større andel av elbilene blir erstattet med eksosbiler i dag.³⁰ Dersom vi, i det mest ekstreme tilfellet, hadde antatt at avgifter på bilpriser ikke ville påvirke antall solgte biler hvert år, ville det gjort at CO₂-anslagene for effekten av momsfristak, vekt-komponent i engangsavgift og full omregistreringsavgift hadde økt med 1/3. Dette ville være det samme som å anta at alle som velger bort ny elbil på grunn av høyere pris ville endt opp med å kjøpe en ny eksosbil istedenfor.

For det sjettede er effektene som påvirker nybilpris beregnet med nybilkjøpsmodellen i BIG. Denne modellen er estimert på 2019-data, og kalibrert til å gjenskape markedsandelene i 2020-data på aggregert nivå (framdriftsteknologi). Teknologi- og prisendringer fra senere årganger enn dette (inkludert hvordan elbiltilbudet vil endres fram mot 2030) vil imidlertid ikke bli fanget opp i modellen. Som beskrevet i kapittel 6 har vi gjort grove, manuelle korrigeringer for å fange opp hvordan dagens bilpark, som typisk er dyrere og tyngre, vil bli påvirket av avgiftsendringene. Utover dette har det ikke vært rom for å gjøre noen tilpasninger eller reestimeringer av BIG i dette prosjektet. Vi mener likevel bruken av denne modellen er med på å heve presisjonsnivået i analysen, fordi en del av tiltakene som vurderes vil slå ulikt ut for ulike bilmodeller. Et av formålene med BIG er nettopp å fange opp substitusjonsmønstre som følge av avgifter som er differensiert på bilmodellnivå.

Et relatert poeng er at vi i stor grad tar utgangspunkt i beregninger av årlige endringer, og ekstrapolerer disse fram i tid ved å anta at den prosentvise endringen hvert år er den samme. Grunnen til å gjøre det på denne måten er for det første at det ikke finnes empirisk grunnlag for å gjøre andre antakelser, og for det andre at vi anser dagens elbilmarked i Norge som relativt modent. Det er imidlertid minst to grunner til at dette ikke nødvendigvis blir riktig. For det første vil den teknologiske utviklingen i elbilmarkedet gjøre elbilene mer konkurransedyktige over tid. Dette vil mest sannsynlig føre til at politikken har en mindre effekt på elbiletterspørsel: Elbiler vil ikke være like avhengige av incentiver for å kunne konkurrere med andre biler. Dette taler isolert sett for at effektene av tiltakene framover i tid kan bli lavere enn beregningene tilsier. For det andre ligger det inne en betydelig vekst i elbilholdet i referansebanen: Kun 20 prosent av bilparken vil være eksosbiler i 2030. Dette tyder på at eksosbilister vil være en

³⁰ I analysen fra kapittel 5 om effekten av bompenger, finner vi 1-til-1 substitusjon i husholdningenes totale bilhold, slik at det samlede bilholdet er uendret. Dette gjelder imidlertid bilhold totalt sett, ikke nybilsmarkedet. I kapittel 5 er ikke dette knyttet til antakelser vi må gjøre, men en effekt vi estimerer med bakgrunn i faktiske data.

selektert gruppe som har en sterkere preferanse for disse bilene (eller mot elbiler) enn de som kjøper elbil i dag. Derfor må det mest sannsynlig sterkere virkemidler til for å få denne gruppen bort fra eksosbilene. Dette taler også for at effektene på CO₂-utslipp framover i tid kan være overvurdert i våre beregninger.

For det sjuende er tallene vi benytter, uavhengig av om analysene er gjennomført av oss eller andre, identifisert ut fra observasjonelle data fra en viss kontekst. Ett aspekt ved dette er geografiske, demografiske, institusjonelle eller historiske forhold som skiller bilholdet i Oslo fra bilholdet i resten av Norge (eller resten av verden, dersom det er snakk om elastisitetsverdier fra internasjonal litteratur). Eksempelvis er bilholdet høyere utenfor byområder, og i Norge generelt, enn i Oslo. Noen forklaringsfaktorer for dette er at Oslo har høyere bompenger, kortere avstander, bedre sykkelveier og kollektiv- og mikromobilitetstilbud, og manglende parkeringsmuligheter, sammenlignet med resten av landet. Lavere bilhold *kan* tale for mindre respons til politikkenringer på marginen, i og med at det oftere vil være snakk om énbilshusholdninger, og ikke husholdninger som velger bort bil nummer to. På den andre siden ligger det bedre til rette for å velge andre transportformer enn bil i Oslo enn i distriktene, på grunn av de tidligere nevnte faktorene. Isolert sett taler dette for at Oslos trafikanter i snitt har bedre muligheter for å velge bort bilen. Hvilken av disse faktorene som slår sterkest ut vil være et empirisk spørsmål.

Det andre aspektet ved dette er at estimerte adferdsendringer som følge av avgifter alltid vil være identifisert ut fra avgiftsendringene som faktisk er observert i data. Eksempelvis er transportmodellene kalibrert med utgangspunkt i trafikktegninger og reisevaneundersøkelsen. Et annet eksempel er effekten av bompenger for elbiler estimert i kapittel 5: Denne er identifisert ut fra variasjon i observerte elbiltakster på mellom 0 og 50 prosent av normaltakst. Resultatene gir derfor et godt grunnlag for å vurdere hvordan endringer i bompengetakster i dette intervallet slår ut på bilholdet. For å si noe om hva som vil skje dersom taksten øker til 100 prosent av normaltakst, må vi ekstrapolere resultatene til en situasjon det ikke finnes observerte data for. I vårt tilfelle innebærer det en antakelse om at effekten per krone vil være den samme, men denne antakelsen kan ikke begrunnes i empiri. Effekten av endringene vi vurderer vil derfor alltid være mer usikre jo større disse endringene er fra dagens situasjon.

For det åttende må effekter av elbilpolitikk fra litteraturen sees i lys av andre elbilincentiver som var på plass på dette tidspunktet. Når norske studier finner en relativt stor effekt av et enkelttiltak på elbilsalget, kan det enten bety at tiltaket i seg selv utgjør en betydelig forskjell for mange husholdninger, eller at tiltaket hadde en liten effekt i seg selv, men mange husholdninger var allerede på vippen – delvis på grunn av annen elbilpolitikk. Hvorvidt endringen i elbilhold skyldes det ene eller det andre betyr ikke noe for gyldigheten av analysen, men det betyr noe for overførbarheten av resultatene til en annen kontekst. Dette betyr også at antakelsen vi gjør i avsnitt 6.8 om at tiltakene har samme effekt hver for seg, som når de sees i sammenheng, ikke er uskyldig. Vi har for eksempel ikke grunnlag for å si om det å øke bompengene for elbiler vil gi en annen effekt på bilhold i en situasjon hvor elbiler betaler moms på over 500 000 kroner, fordi effekten av bompenger er estimert på 2021-data – før denne momsen var innført. Denne typen samspillseffekter er mest sannsynlig ubetydelige for små avgiftsendringer. Dersom det er snakk om store endringer, er det mulig at effekten av ett tiltak vil spise opp noe av effekten av et annet. Med andre ord at effekten av flere tiltak er mindre enn summen av effektene av tiltakene isolert sett.

Det er naturlig nok ikke mulig å si noe helt presist om effekter av politikk langt fram i tid, og denne gjennomgangen av usikkerhetsmomenter tyder på at usikkerheten kan gå i begge retninger. Det er imidlertid, etter vårt skjønn, ikke grunnlag for å si at disse momentene vil trekke sterkere i den ene retningen enn den andre.

7.3 Kunnskapsbehov

Elbilpolitikken og andre tilgrensende virkemidler kan påvirke både bilhold og bilbruk. Gjennom arbeidet dokumentert i denne rapporten har vi fått økt kunnskap om effektene på bilhold og dermed indirekte

også på bilbruk, men vi vet mindre om de direkte effektene på bilbruk. Dette gjelder for eksempel hvor mye økte bompenger påvirker kjøringen med elbil og eksosbil, og betydningen av at mange husholdninger eier både elbil og eksosbil. Vi vet også lite om hvordan elbiler blir brukt sammenliknet med eksosbiler, og hvordan dette endrer seg over tid ettersom tilbudet av elbiler blir bedre.

Etter hvert som elbilparken blir eldre, vil en kunne få mer innsikt i bruken av elbiler gjennom data fra periodisk kjøretøykontroll. Data fra bompengesystemene med tilstrekkelig oppløsning på tid, sted og kjøretøytyper/drivlinjer vil også kunne gi økte muligheter for å studere effektene av endringer i virkemidlene på bilbruk.

Som beskrevet tidligere i dette kapittelet er det også særlig viktig å ha et kunnskapsgrunnlag basert på oppdaterte data i et marked som er i så rask utvikling som elbilmarkedet. Den mest oppdaterte versjonen av BIG-modellen ble estimert på 2019-data, og bompengeanalysen ble gjort på 2021-data. Dersom denne typen modeller skal brukes til analyser som tar utgangspunkt i dagens eller fremtidige situasjoner, ville nytteverdien av å legge til grunn det mest oppdaterte datagrunnlaget være stor.

Ikke minst trengs det mer kunnskap om de samlede effektene av ulike virkemidler og avveiningen mellom ulike transportpolitiske mål. Den ambisiøse elbilpolitikken i Norge har hatt relativt stor tverrpolitisk oppslutning, og det har også vært enighet om at virkemidlene gradvis skal fases ut etter som elbilandelen øker. Mye mindre er sagt om hvor raskt dette skal skje, og i hvilken rekkefølge ulike virkemidler bør fases ut. Et bedre faglig grunnlag vil gjøre det lettere å lage en plan for elbilpolitikken framover som kan gi forutsigbarhet for innbyggere og næringsliv.

Referanser

- Adam, M., Bonnet, O., Fize, E., Loisel, T., Rault, M., Wilner, L. (2023). How does fuel demand respond to price changes? Quasi-experimental evidence based on high-frequency data. INSEE working paper 2023/17.
- Bushnell, J. B., Muehlegger, E., & Rapson, D. S. (2022). Energy prices and electric vehicle adoption (No. w29842). National Bureau of Economic Research.
- Fevang, E., Figenbaum, E., Fridstrøm, L., Halse, A. H., Hauge, K. E., Johansen, B. G., & Raaum, O. (2021). Who goes electric? The anatomy of electric car ownership in Norway. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 92, 102727.
- Flügel, S., & Hulleberg, N. (2022). Aversion to In-vehicle Crowding before, during and after the COVID-19 Pandemic. Findings.
- Finansdepartementet (2017). Grunnlag for Finansdepartementets beregninger av skatter og avgifter i statsbudsjettet for 2018: Beregningskonvensjoner, 2018. Arbeidsnotat 2017/10.
- Fridstrøm, L., Østli, V. (2021). Bilavgiftenes klimaeffekt. TØI-rapport 1820/2021.
- Fridstrøm (2017). Drivstoffprisens betydning for veitrafikk og utslipp. Arbeidsdokument 51112. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Fridstrøm, L., Østli, V. (2021). Forsering eller hvileskjær? Om utsiktene til klimagasskutt i veitransporten. TØI-rapport 1820/2021.
- Fridstrøm, L., & Østli, V. (2017). The vehicle purchase tax as a climate policy instrument. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 96, 168-189.
- Gillingham, K., Iskhakov, F., Munk-Nielsen, A., Rust, J. og Schjerning, B. (2015). A dynamic model of vehicle ownership, type choice and useage. Working paper, tilgjengelig på: <https://bschjerning.com/papers/iruc.pdf>
- Gillingham, K., & Munk-Nielsen, A. (2019). A tale of two tails: Commuting and the fuel price response in driving. *Journal of Urban Economics*, 109, 27-40.
- Halse, A., Hauge, K. E., Isaksen, E. T., Johansen, B., & Raaum, O. (2023). Local Incentives and Electric Vehicle Adoption. SSRN Working Paper 4390231, tilgjengelig på: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4390231
- Johansen, B. G. (2021): Substitution Patterns and Demand for Battery Electric Vehicles, i *Car Ownership, Driving and Battery Electric Vehicles*, PhD-avhandling fra Universitetet i Oslo.
- Johansen, B. G. og Munk-Nielsen, A. (2022). Portfolio complementarities and electric vehicle adoption. Working paper, tilgjengelig på: <https://andersmunkn.netlify.app/publication/twocar/>
- Jordbakke, G. N. (kommende). How parking regulation affects the consumption of private cars – identification through a natural experiment. Kommende kapittel I doktorgradsavhandling. Økonomisk institutt, Universitetet I Oslo.
- Korsbakken, J. I., Romundstad, R. M. og Madslie, A. (2022). Referansebane for klimagassutslipp i Oslo fram til 2030. Cicero, senter for klimaforskning.
- Madslie, A. og C. K. Kwong (2015): Klimagasseffekt ved ulike tiltak og virkemidler i samferdselssektoren – transportmodellberegninger. TØI-rapport 1427, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Sand, Ø., Johansen, B. G., Harkjerr Halse, A., & Sæther, S. O. (2022). Road Tolls in Norway, 2005-2021. TØI-rapport 1903/2022.

Springel, K. (2021): Network Externality and Subsidy Structure in Two-Sided Markets: Evidence from Electric Vehicle Incentives, *American Economic Journal: Economic Policy*, 13 (4): 393-432.

Wallis, I. og Schmidt, N. (2003). Australian travel demand elasticities – an update of the evidence. 26th Australasian Transport Research Forum.

Xing, J., Leard, B., og Li, S. (2021). What does an electric vehicle replace? *Journal of Environmental Economics and Management*, 107, 102432.

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 90 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet driver forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, bøker, seminarer, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se www.ciens.no). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forskningssamarbeid, 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, ITS, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transportbehov 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.

Postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gautstadalléen 21
0349 Oslo
Norge

E-post: toi@toi.no

Kontoradresse:

Forskningsparken
Gautstadalléen 21

Hjemmeside: www.toi.no

