Sammendrag

Forsering eller hvileskjær?
Om utsiktene til klimagasskutt i veitransporten

TØI rapport 1846/2021
Forfattere: Lasse Fridstrøm, Vegard Østli
Oslo 2021, 102 sider

En videreføring av dagens virkemiddelbruk vil neppe være tilstrekkelig til å nå et mål om 50 prosents klimagasskutt i veitransporten i 2030 sammenliknet med 2005. I verste fall vil bruken av klimanøytralt biodrivstoff måtte mer enn dobles i forhold til volumet i 2019. I beste fall vil en kunne klare seg med en 10 til 40 prosents økning i biodrivstoffbruken. Elbilsalget i 2030 beregnes å bli 30–40 prosent lavere dersom det innføres moms på elbiler enn dersom momsfritaket videreføres. Energiforbruket i veitransport kommer til å avta, til tross for at trafikken antas å øke. I beste fall synker energiforbruket med 49 prosent fra 2019 til 2050, i verste fall med bare 19 prosent. Men strømforbruket vil øke. I 2050 beregnes strømforbruket i veitransporten til mellom 7 og 11 terawattimer (TWh) per år, avhengig av hvor raskt kjøretøyparken elektrifiseres. I tillegg beregnes hydrogenforbruket i 2050 å bli inntil 4 TWh, når vi regner inn energitapet ved elektrolyse av vann. Til sammen vil kjøretøyene da legge beslag på en mengde elektrisitet som svarer til ca. 10 prosent av Norges nåværende vannkraftproduksjon.

Tre scenarier: hvileskjær, tiltak eller forsering

I denne rapporten skisseres tre ulike framtidsbilder (scenarier) utarbeidet ved hjelp av TØIs framskrivingsmodell for kjøretøyparken – BIG. Scenariene har fått navnene

- Hvileskjærbanen
- Tiltaksbanen
- Forseringsbanen

Hvileskjærbanen innebærer, som navnet tilsier, at vi i grove trekk viderefører den nåværende virkemiddelbruken uten ytterligere tilstramming. Vi glir så å si videre i det tempoet i energiomstillingen som vi har oppnådd med alle tidligere «fraspark». Det forventes likevel en viss vekst i elbilenes markedsandel, rett og slett fordi elbilene blir både billigere og bedre.

Tiltaksbanen forutsetter til sammenlikning en kraftig skjerpet virkemiddelbruk nasjonalt og på EU/EØS-nivå. Vektfradraget i engangsavgiften for ladbare hybrider avskaffes fra og med 2022. Fra og med 2023 til og med 2030 økes den positive del av CO_2-komponenten i engangsavgiften med 10 prosent hvert år. Drivstoffprisene øker i takt med at CO_2-avgiften trappes opp til ca. 2000 kr per tonn i 2030. Dette kommer i tillegg til den pris- og teknologiendring som er lagt til grunn i hvileskjærbanen.

I tiltaksbanen er takten i energieffektiviseringen av dieselmotorene i tunge godsbiler doblet sammenliknet med hvileskjærbanen, fra 0,13 prosent per år til 0,26 prosent per år. Av større betydning er imidlertid at tiltaksbanen forutsetter en raskere innfasing av nullutslipps lastebiler og trekkbiler, etter hvert som EUs utslippsregulering for nye tunge kjøretøy begynner å «bite». Fra 2025 ser vi således for oss at gassdrevne og batteridrevne lastebiler vil får økt markedsandel. Fra og med 2025 forutsetter vi dessuten at brenselcelle-teknologien, med hydrogen som energibærer, vil bli stadig mer konkurransedyktig i lastebilmarkedet.

Forseringsbanen innebærer en forsert innfasing av nullutslipps personbiler, også sammenliknet med tiltaksbanen. Banen oppfyller de målene for innfasing av nullutslippskjøretøy som er formulert i nasjonalbudsjettet for 2021 og/eller i nasjonal transportplan (NTP) 2018–2029. I 2025 skal minst 90 prosent av alle nye personbiler være utslippsfrie. I 2030 skal dette gjelde minst 95 prosent. For varebiler er de tilsvarende måltallene 45 og 78 prosent.

I **hvileskjærbanen** og **tiltaksbanen** resonnerer vi *fra* (vår kunnskap eller antakelse om) virkemiddelbruk *til* slutninger om sannsynlig markedsatferd under ulike vilkår. Dette er den «naturlige» gangen i en mål-middel-analyse. Virkemidlene frambringer resultatet. En går *fra* årsak *til* virkning.

I **forseringsbanen**, som er basert på forutsetningene i nasjonalbudsjettet for 2021, snur en opp-ned på dette og gjør så å si nullutslippsmålene til premiss. Forseringsbanen er, til forskjell fra de andre banene, *ikke* basert på empiriske funderte resonnementer om sammenhengene mellom priser, teknologiutvikling og atferd i energi-, kjøretøy- og transportmarkedene. En *forutsetter* i stedet *direkte* hvilke markedsandeler som skal gjelde for nye gods- og personbiler hvert år framover, slik at uttrykte politiske mål vil nås. Banen er således ateoretisk og løsrevet fra den samfunnsøkonomiske og teknologiske empirien. Den er å forstå som et regneeksempel i tråd med forutsetningene i nasjonalbudsjettet for 2021, men tar ikke stilling til hvilken virkemiddelbruk som må til for at disse forutsetningene skal oppfylles. Det finnes ingen kjede av logiske resonnementer som fører fram til resultatet, og som kan etterprøves gjennom kritisk faglig refleksjon og diskusjon.

Forseringsbanen har likevel én viktig funksjon: Den viser hvordan kjøretøybestanden, energiforbruket og CO_2-utslippet vil utvikle seg *dersom* en når målene om andel nye nullutslippskjøretøy fastsatt i nasjonalbudsjettet 2021 og NTP 2018–2029. En får blant annet fram hvilken tidsforsinkelse som vil gjelde mellom endringer i anskaffelsen av *nye kjøretøy,* endringer i *virkemiddelbruk* og de tilsvarende endringene i *kjøretøybestanden, energiforbruket* og *CO_2-utslippet*.

I samtlige baner ser vi for oss samme person- og godstransportetterspørsel. Det gjør at banene kan sammenliknes på et «fair» grunnlag: Alle framskrivingene er lagd slik at de tilfredsstiller den etterspørselen etter person- og godstransport som framkommer i NTP 2022–2033.

Analysen er innrettet mot innfrielse av Norges klimaforpliktelser etter Paris-avtalen og EUs innsatsfordelingsmekanisme. Framskrivingene omfatter derfor kun klimagassutslipp på norsk område og tar ikke opp energiforbruk og utslipp knyttet til produksjon av kjøretøy. Den fanger heller ikke opp energibruk og utslipp ved bygging og drift av veiinfrastruktur eller de endringer i dette som måtte følge av utviklingsbanene beskrevet i rapporten.

Hvileskjærbanen: dagens virkemidler videreført

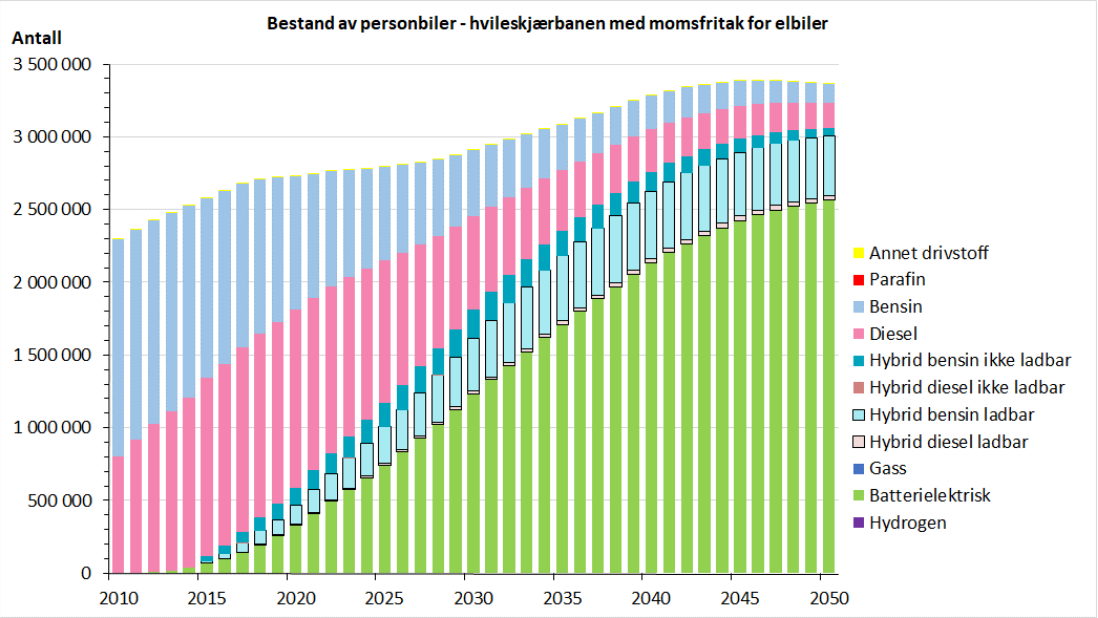
Hvileskjærbanen er utarbeidet i to alternativ: ett med fortsatt momsfritak for nullutslippsbiler og ett der det gradvis innføres moms på elbiler, med nye 5 prosentpoeng hvert år fra og med 2023 til og med 2027.

I alternativet med fullt momsfritak beregnes de batteridrevne personbilenes markedsandel å fortsette å vokse, som følge at elbilene blir både billigere og bedre. De nye elbilene antas å få 3 prosent bedre rekkevidde for hvert år som går, samtidig som de hvert år synker 3 prosent i (inflasjonskorrigert) pris. For andre personbilmodeller enn elbilene antas realprisen å holde seg konstant fram til 2030.

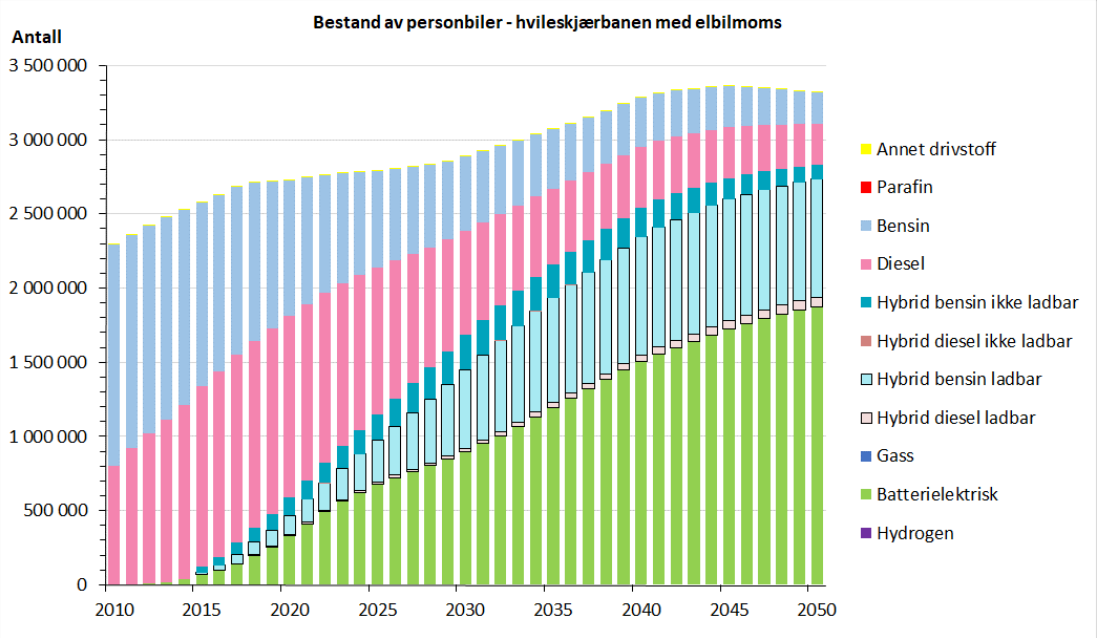
Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018

Utviklingen i personbilbestanden under hvileskjærbanen med momsfritak er vist i Fig. S.1. Andelen nullutslippsbiler er 42 prosent i 2030 og 76 prosent i 2050.

Dersom det i perioden 2023–2027 innføres moms på elbiler, blir bildet i stedet som i Fig. S.2. Andelen nullutslippsbiler er her 31 prosent i 2030 og 56 prosent i 2050.



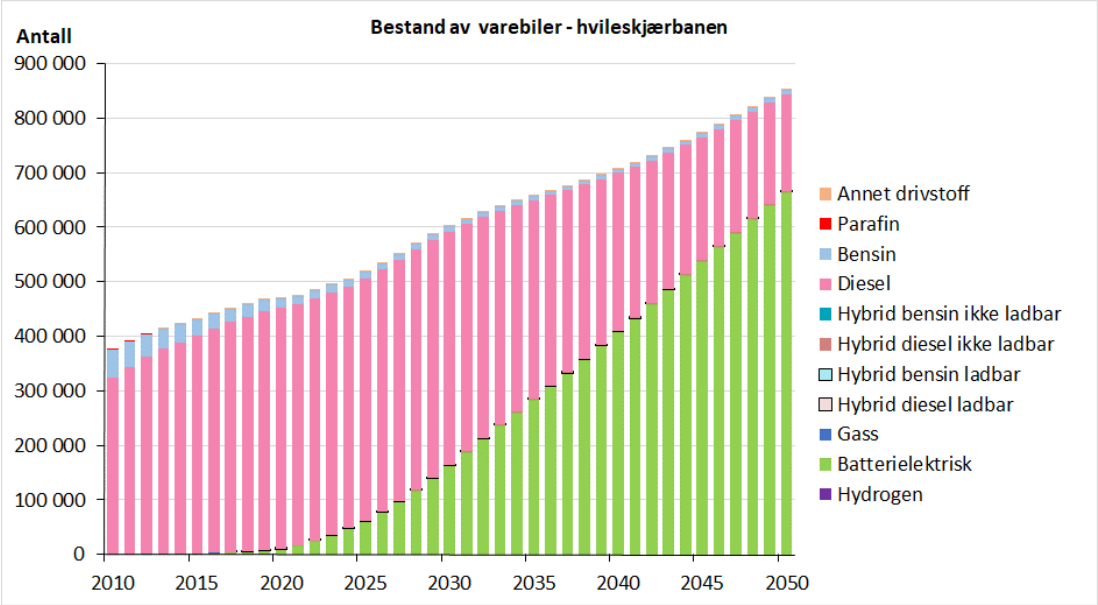
Figur S.1: Bestand av personbiler 2010–2050, ifølge hvileskjærbanen med momsfritak for elbiler.



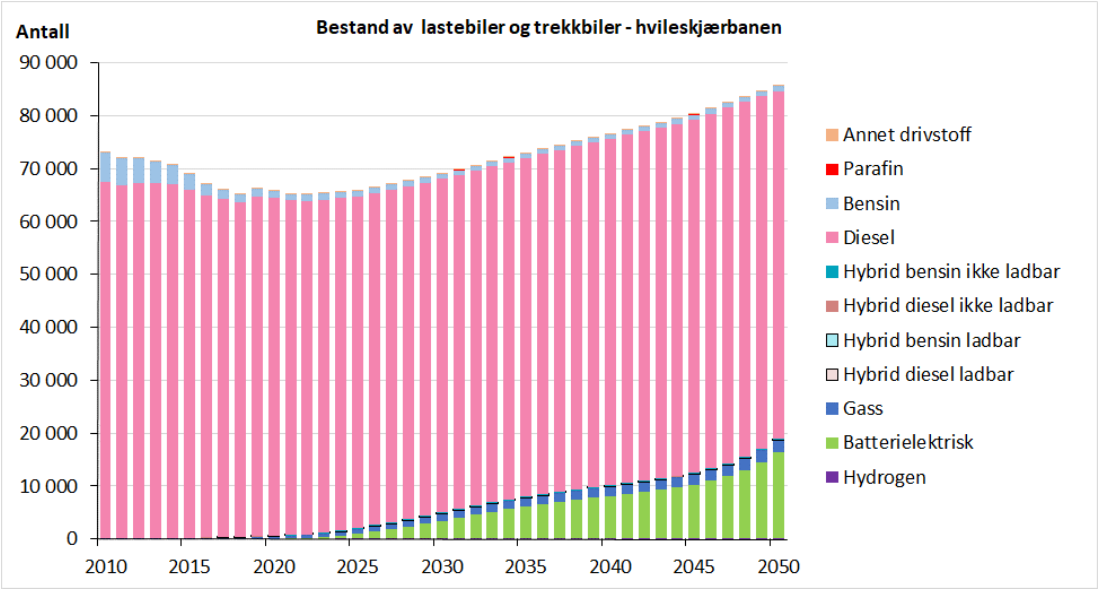
Figur S.2: Bestand av personbiler 2010–2050, ifølge hvileskjærbanen med moms på elbiler.

Varebilbestanden under hvileskjærbanen er vist i Fig. S.3, og bestanden av tunge godsbiler i Fig. S.4. I 2030 er 27 prosent av varebilene og 5 prosent av de tunge godsbilene utslipps-frie. I 2050 er de tilsvarende andelene 78 og 19 prosent.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018



Figur S.3: Bestand av varebiler 2010–2050, ifølge hvileskjærbanen.



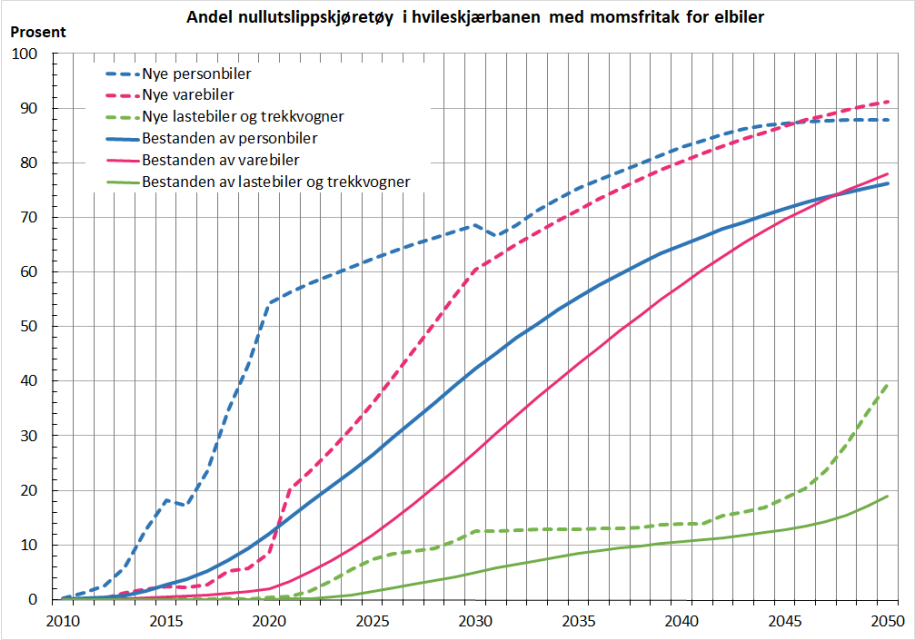
Figur S.4: Bestand av lastebiler og trekkbiler 2010–2050, ifølge hvileskjærbanen.

Fra det tidspunkt da nullutslippsbilene for første gang utgjør halvparten av alle nye kjøretøy, hvor lang tid tar det før det samme gjelder bestanden? Dette er vist i Fig. S.5 og S.6. I hvileskjærbanen med momsfritak tar det drøyt 13 år. I hvileskjærbanen med moms på elbiler innført i årene 2023–2027 tar det enda lengre tid, nærmere bestemt 24 år.

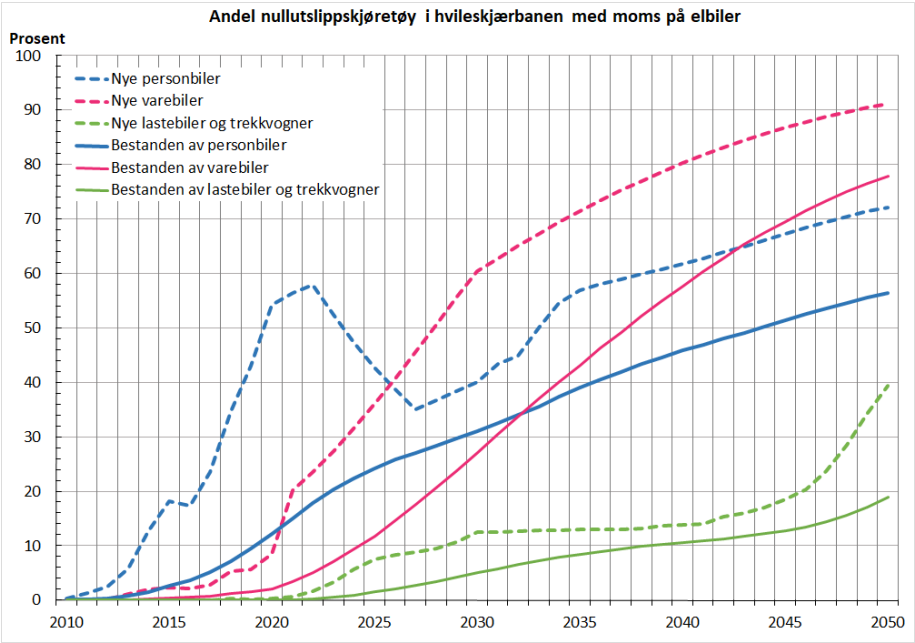
Blant varebilene er den tilsvarende ledetiden snaut 10 år.

De tunge godbilene vil, ifølge hvileskjærbanen, ikke på noe tidspunkt før 2050 komme opp i 50 prosents nullutslippsandel.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018



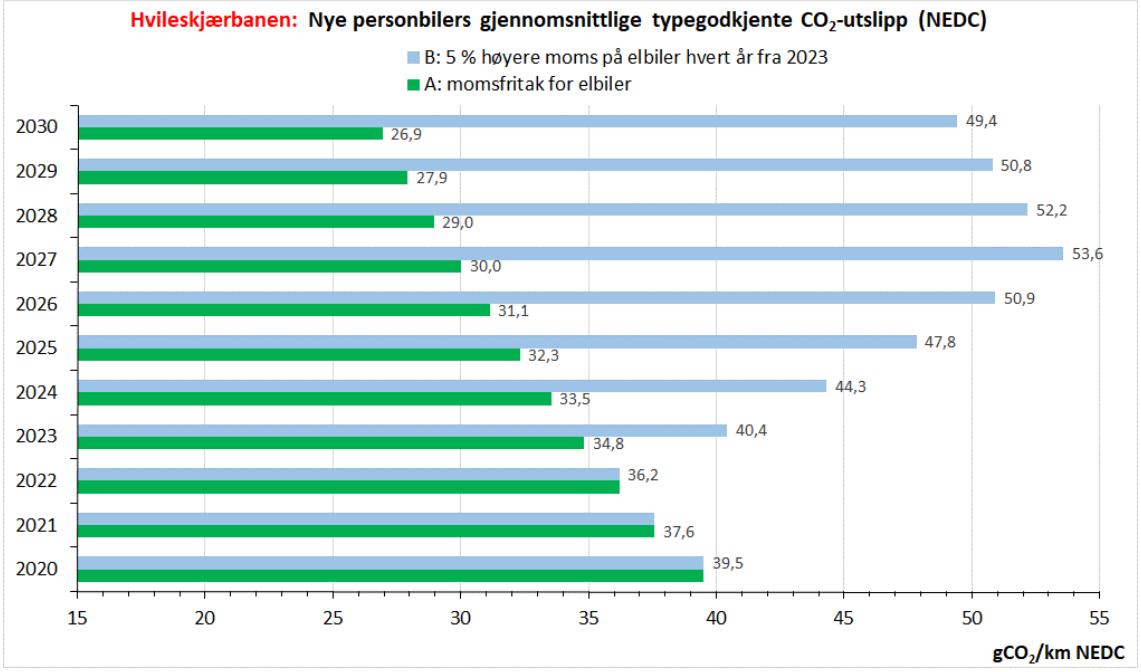
Figur S.5: Andel nullutslippskjøretøy i bestanden og blant nye kjøretøy 2010–2050, ifølge hvileskjærbanen med momsfritak for elbiler.



Figur S.6: Andel nullutslippskjøretøy i bestanden og blant nye kjøretøy 2010–2050, ifølge hvileskjærbanen med moms på elbiler innført 2023–2027.

Fig. S.7 viser hvilken betydning momsfritaket har for nye personbilers typegodkjente CO_2-utslipp. Om momsfritaket videreføres, beregnes det gjennomsnittlige CO_2-utslippet for nye personbiler å synke med 32 prosent fra 2020 til 2030. Men i tilfellet med moms på elbiler blir gjennomsnittsutslippet i stedet 25 prosent høyere.

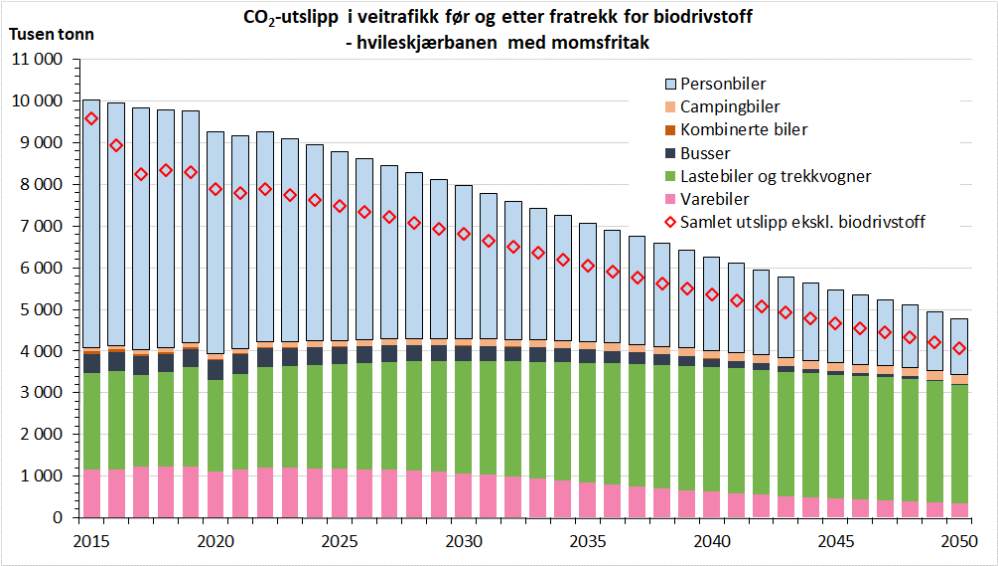
Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018



Figur S.7: Nye personbilers gjennomsnittlige typegodkjente CO_2-utslipp 2020–2030, før fratrekk for biodrivstoff, ifølge hvileskjærbanen med eller uten moms på elbiler innført 2023–2027.

I Fig. S.8 vises det samlede CO_2-utslippet fra veitransport under hvileskjærbanen med momsfritak. Utslippet før fratrekk for biodrivstoff synker fra 9,8 til 4,78 millioner tonn, eller med ca. 51 prosent, fra 2018 til 2050. Fram til 2030 er utslippskuttet 18,5 prosent. Regnet i forhold til veitrafikkutslippene i 2005 er kuttet 19,8 prosent per 2030.

De røde rombene i Fig. S.8 viser det samlede CO_2-utslippet etter fratrekk av biodrivstoff, med 15,5 volumprosent fra og med 2018, tilsvarende omsetningskravet per 2021.

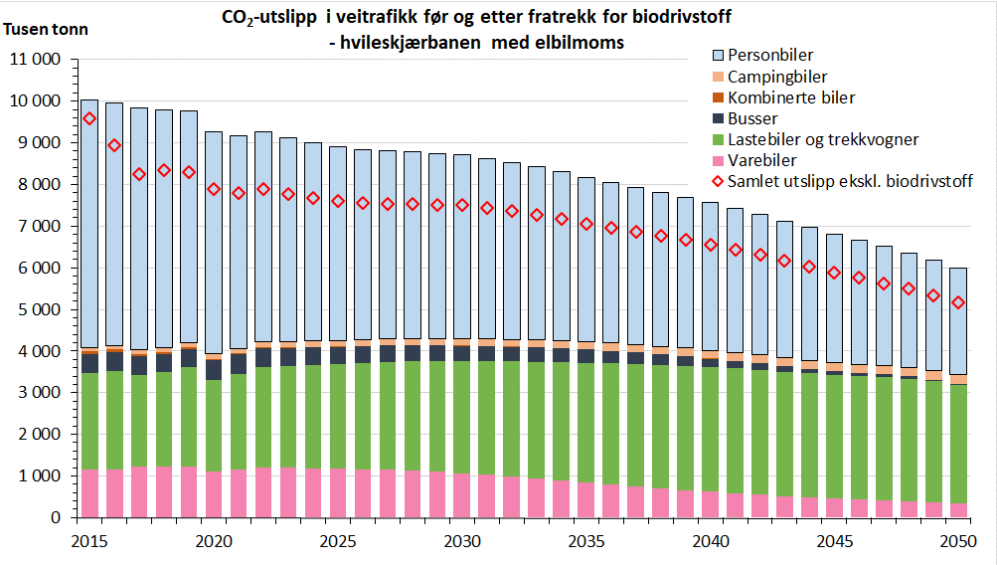


Figur S.8: Samlet CO_2-utslipp i veitransport 2015–2050, etter kjøretøytype, ifølge hvileskjærbanen med momsfritak.

I Fig. S.9 vises tilsvarende diagram for hvileskjærbanen med moms på elbiler innført i løpet av årene 2023–2027. Her er utslippskuttet snaut 11 prosent fra 2018 til 2030 – bare drøyt

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018

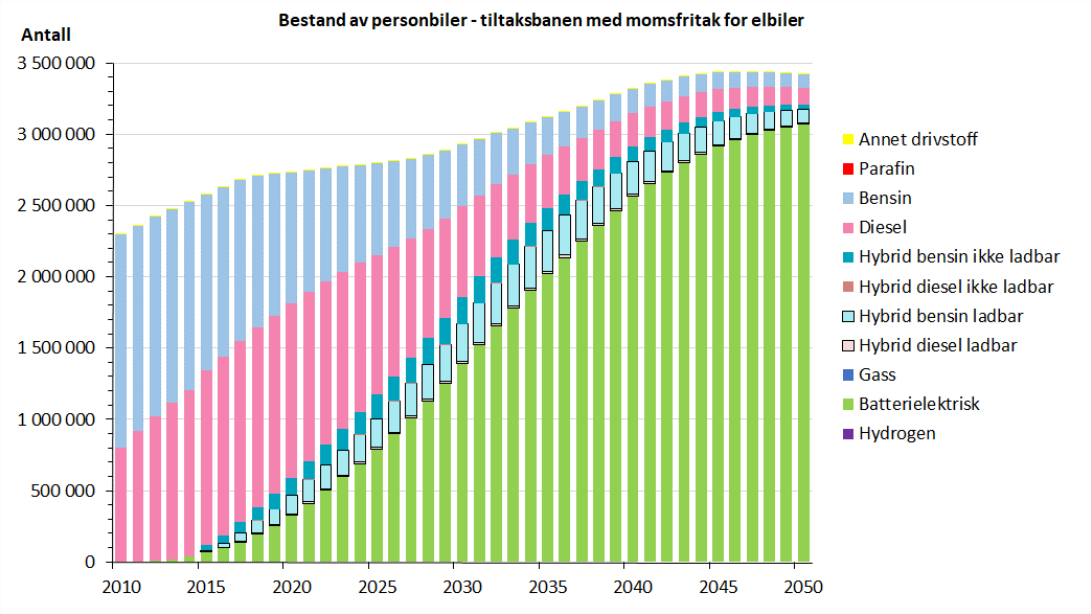
halvparten så stort som i scenariet med fullt momsfritak på elbiler. Regnet i forhold til utslippet i 2005 er kuttet 12,3 prosent.



Figur S.9: Samlet CO_2-utslipp i veitransport 2015–2050, etter kjøretøytype, ifølge hvileskjærbanen med moms på elbiler innført 2023–2027.

Tiltaksbanen: høyere avgifter og karbonpris

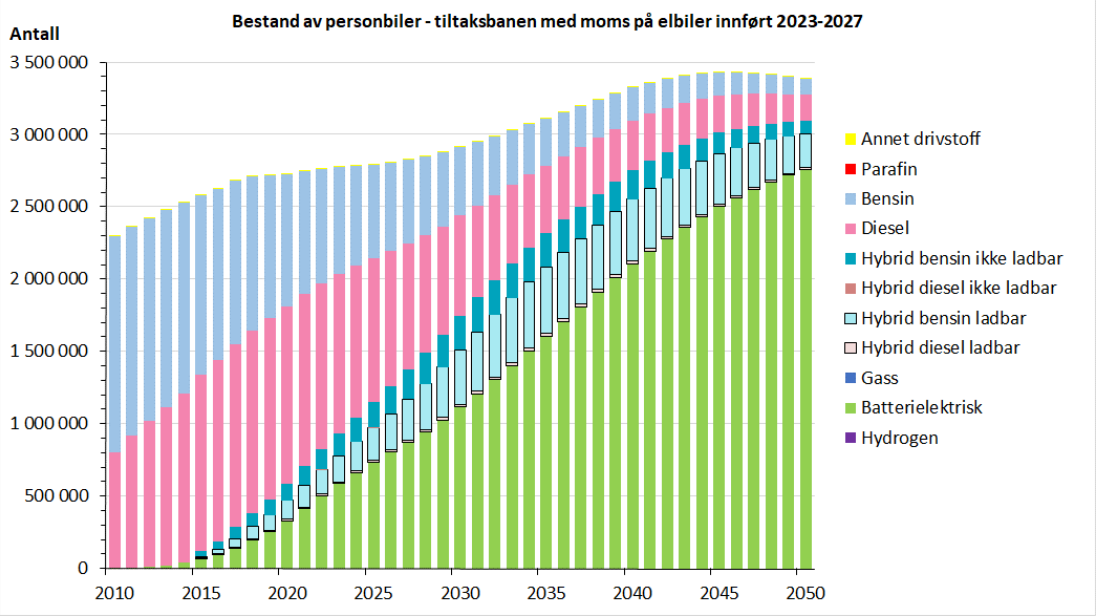
Bestanden av personbiler i tiltaksbanen med momsfritak for elbiler er vist i Fig. S.10. Nullutslippsbilene utgjør 28 prosent i 2025, 47 prosent i 2030, 77 prosent i 2040 og 90 prosent i 2050.



Figur S.10: Bestand av personbiler 2010–2050, ifølge tiltaksbanen med momsfritak for elbiler.

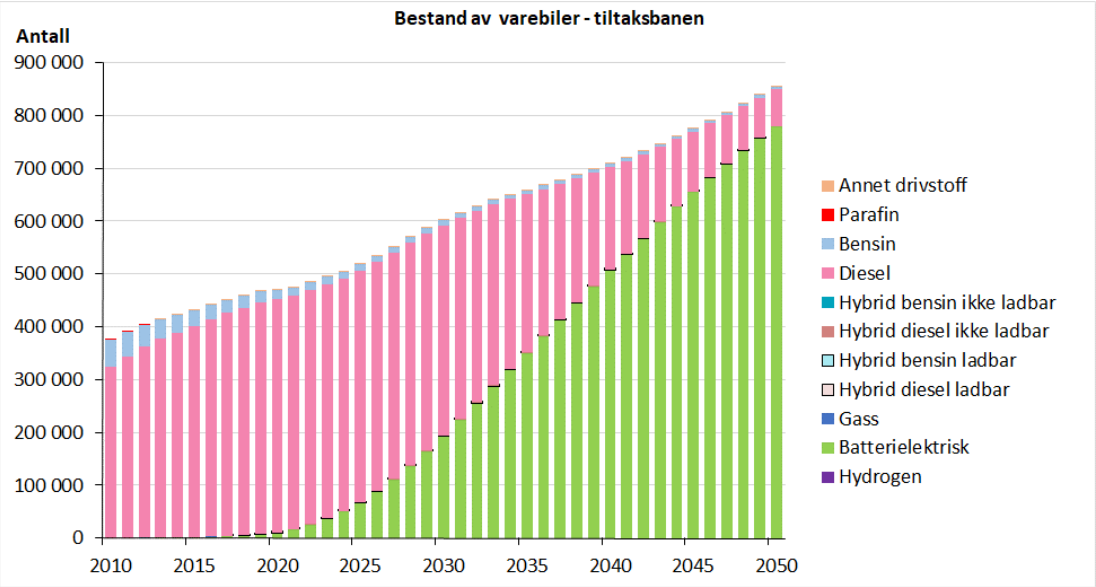
Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018

Om vi tenker oss moms på elbiler innført i tiden 2023–2027, beregnes bestanden av personbiler til å utvikle seg som vist i Fig. S.11. I 2030 utgjør elbilene 38,2 prosent, og i 2050 81,5 prosent.



Figur S.11: Bestand av personbiler 2010–2050, etter drivlinje, ifølge tiltaksbanen med moms på elbiler innført 2023–2027.

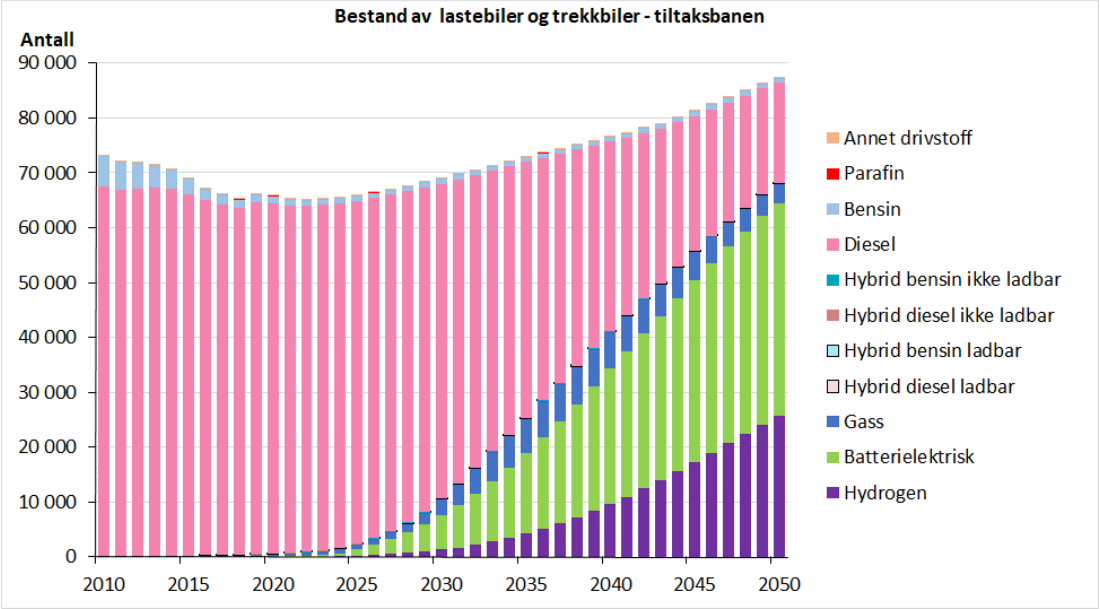
Bestanden av varebiler under tiltaksbanen er vist i Fig. S.12. I 2030 beregnes 32 prosent av alle varebiler å være batteridrevne, mens 66 prosent er dieseldrevne.



Figur S.12: Bestand av varebiler 2010–2050, ifølge tiltaksbanen.

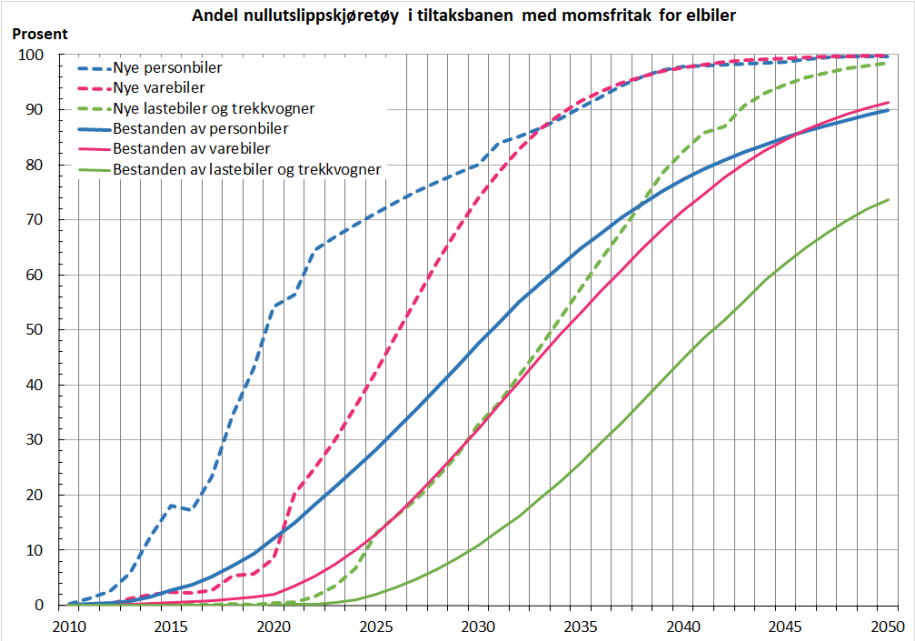
Bestandsutviklingen for tunge godsbiler under tiltaksbanen er vist i Fig. S.13. Fra 2022 ser en for seg at batteri, biogass og/eller hydrogen vil få stadig større betydning. Det vil likevel være en anslagsvis 21 prosents andel dieseldrevne tunge godsbiler i bestanden i 2050.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018



Figur S.13: Bestand av lastebiler og trekkbiler 2010–2050, ifølge tiltaksbanen.

Ledetiden mellom nullutslippsbilenes markedsintroduksjon og deres utbredelse i bestanden er vist i Fig. S.14 og S.15.



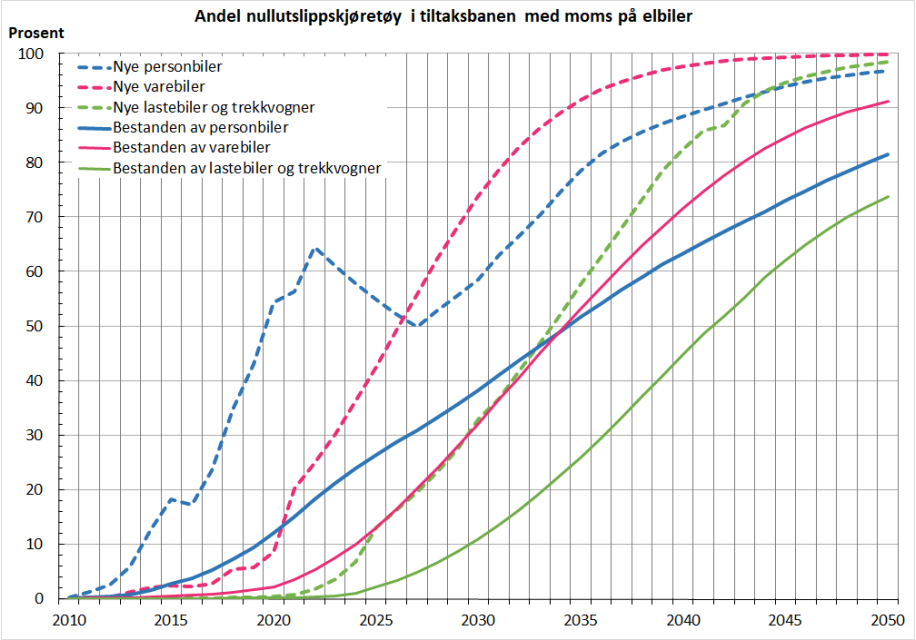
Figur S.14: Andel nullutslippskjøretøy i bestanden og blant nye kjøretøy 2010–2050, ifølge tiltaksbanen med momsfritak for elbiler.

I tiltaksbanen med momsfritak tar det ca. 11 år fra nullutslippsbilene utgjør halvparten av alle nye personbiler til det samme gjelder bestanden av personbiler (Fig. S.14).

I tiltaksbanen med moms på elbiler innført i årene 2023–2027 tar det lengre tid, nærmere bestemt 15 år (Fig. S.15).

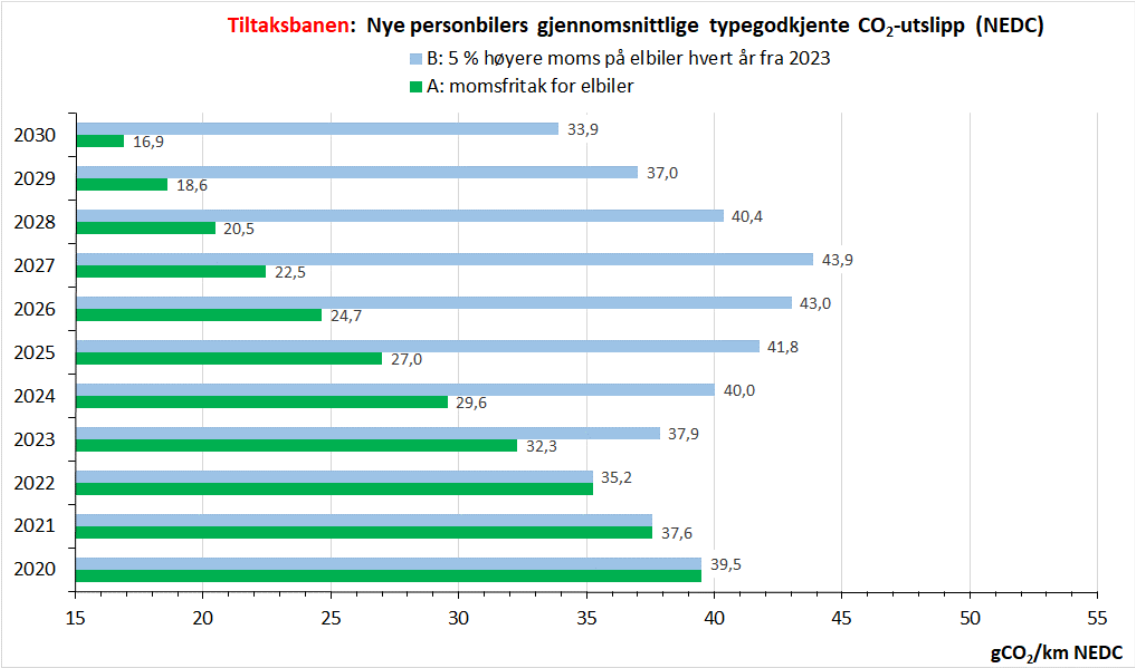
Blant lastebilene går utskiftingen noe raskere. Fra det tidspunkt da halvparten av alle nye tunge godsbiler er utslippsfrie, til det samme gjelder bestanden, tar det anslagvis 8 år ifølge tiltaksbanen. For varebilene er den tilsvarende ledetiden drøyt 9 år.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018



Figur S.15: Andel nullutslippskjøretøy i bestanden og blant nye kjøretøy 2010–2050, ifølge tiltaksbanen med moms på elbiler innført 2023–2027.

I Fig. S.16 viser vi hvordan de nye personbilenes gjennomsnittlige laboratoriemålte CO_2-utslipp utvikler seg fra 2020 til 2030 ifølge tiltaksbanen.



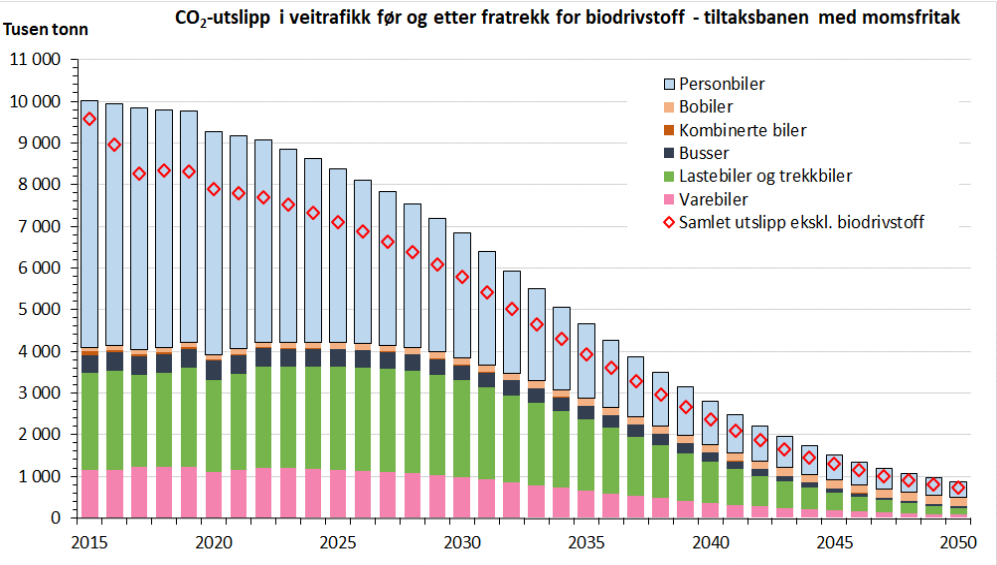
Figur S.16: Nye personbilers gjennomsnittlige typegodkjente CO_2-utslipp 2020–2030, før fratrekk for biodrivstoff, ifølge tiltaksbanen med eller uten moms på elbiler innført 2023–2027.

Om momsfritaket videreføres, kan vi vente en anslagsvis 57 prosents nedgang i de nye personbilenes CO_2-utslipp fra 2020 til 2030. Men om moms på elbiler blir gjeninnført, vil utslippet synke med bare 14 prosent.

Det samlede veitrafikkutslippet av CO_2 under tiltaksbanen med momsfritak er vist i Fig. S.17. Utslippet før fratrekk for flytende biodrivstoff synker fra 9,8 til 0,86 millioner

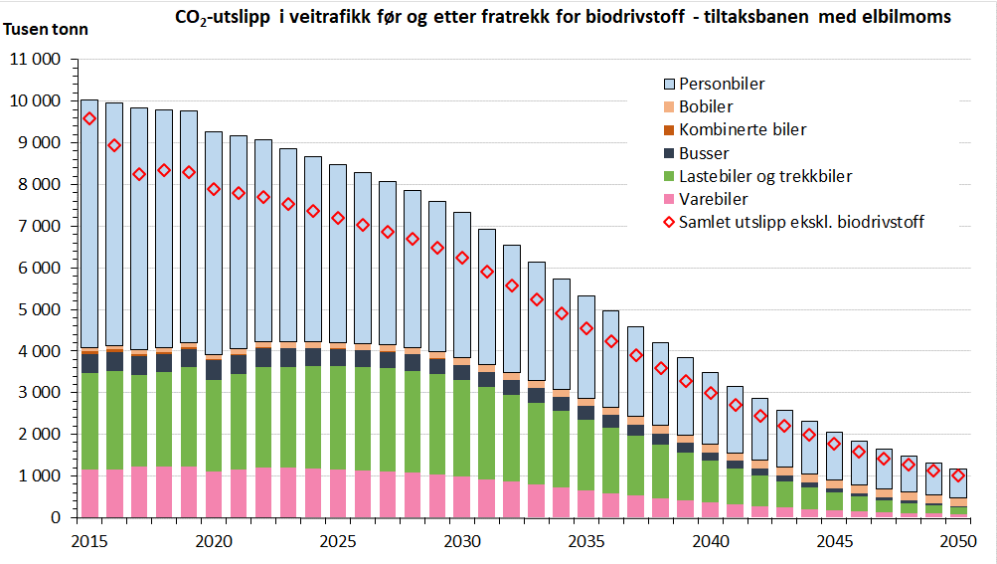
Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018

tonn, eller med 91 prosent, fra 2018 til 2050. Men fram til 2030 er utslippskuttet bare ca. 30 prosent. Regnet i forhold til veitrafikkutslippene i 2005 er kuttet 31 prosent per 2030.



Figur S.17: Samlet CO_2-utslipp i veitransport 2015–2050, ifølge tiltaksbanen med momsfritak for elbiler.

I Fig. S.18 vises tilsvarende diagram for tiltaksbanen med moms på elbiler innført 2023–2027. Her er utslippskuttet ca. 25 prosent fra 2018 til 2030 – rundt en sjettedel mindre enn i scenariet med fullt momsfritak på elbiler. Regnet i forhold til utslippet i 2005 er kuttet drøyt 26 prosent, før fratrekk for bioetanol og biodiesel.



Figur S.18: Samlet CO_2-utslipp i veitransport 2015–2050, ifølge tiltaksbanen med moms på elbiler innført 2023–2027.

Forseringsbanen: enda raskere elbilvekst

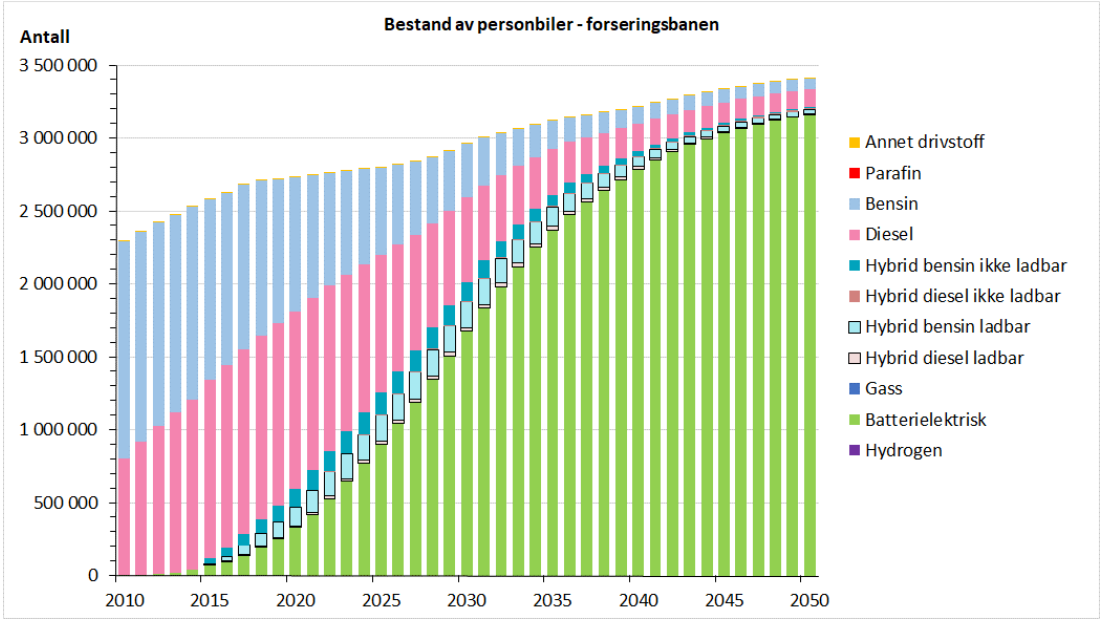
For personbilenes del vil forseringsbanen innebære en enda raskere innfasing av null-utslippsteknologi enn i tiltaksbanen. Ifølge nasjonalbudsjettet for 2021 (NB21) skal 90

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018

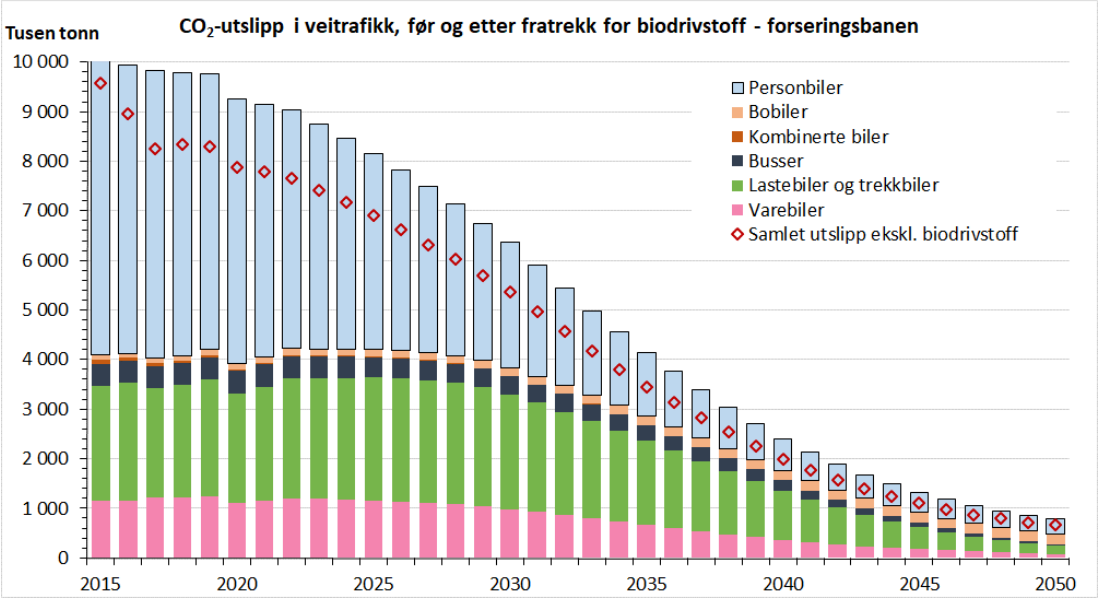
prosent av alle nye personbiler registrert i 2025 være nullutslippsbiler, dvs. batteri- eller hydrogendrevne elbiler. I 2030 skal andelen være 95 prosent.

Fig. S.19 viser hvilken bestand dette resulterer i. Elbilene utgjør rundt 32 prosent i 2025, ca. 56,5 prosent i 2030 og snaut 93 prosent i 2050.

Framskrivingene viser, ved sammenlikning med hvileskjærbanen eller tiltaksbanen, hvor store CO_2-utslipp en kan unngå ved en særlig rask innfasing av batterielektriske personbiler. Det samlede veitrafikkutslippet av CO_2 under forseringsbanen er vist i Fig. S.20. Utslippet før fratrekk for biodrivstoff synker fra 9,8 til 0,8 millioner tonn, eller med 92 prosent, fra 2018 til 2050. Fram til 2030 er utslippskuttet ca. 35 prosent. Regnet i forhold til 2005-nivået er kuttet 36 prosent, før fratrekk for flytende biodrivstoff.



Figur S.19: Bestand av personbiler 2010–2050, ifølge forseringsbanen.

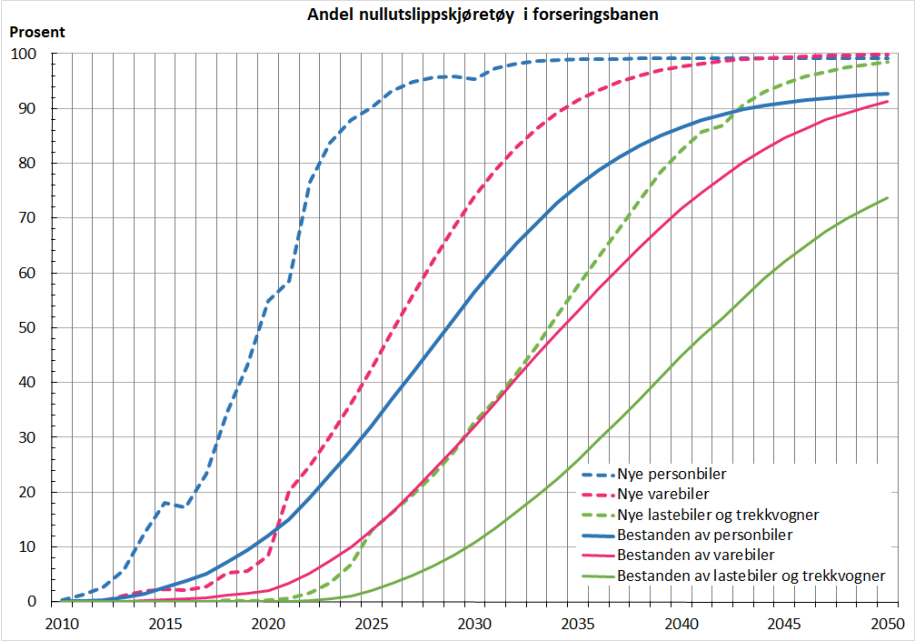


Figur S.20: Samlet CO_2-utslipp i veitransport 2015–2050, ifølge forseringsbanen.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018

Ledetiden mellom nyanskaffelsene og bestanden av nullutslippskjøretøy under forseringsbanen er vist i Fig. S.21. Siden det går raskere oppover med nullutslippsandelen, er ledetiden for personbiler kortere i forseringsbanen enn i de andre scenariene. Det tar likevel 18 år fra de nye nullutslippsbilene har 90 prosent markedsandel til det samme gjør seg gjeldende i bestanden. Fra det tidspunkt da nullutslippsbilene utgjør halvparten av alle nye personbiler, til det samme gjelder bestanden av personbiler, tar det ca. 9 år ifølge forseringsbanen.

For andre kjøretøy enn personbilene er forseringsbanen sammenfallende med tiltaksbanen.



Figur S.21: Andel nullutslippskjøretøy i bestanden og blant nye kjøretøy 2010–2050, ifølge forseringsbanen.

Sammenliknende energiforbruk og CO_2-utslipp

Fig. S.22 viser hvordan det samlede energiforbruket i veitransport utvikler seg ifølge hvert av de fem scenariene vi har beregnet.

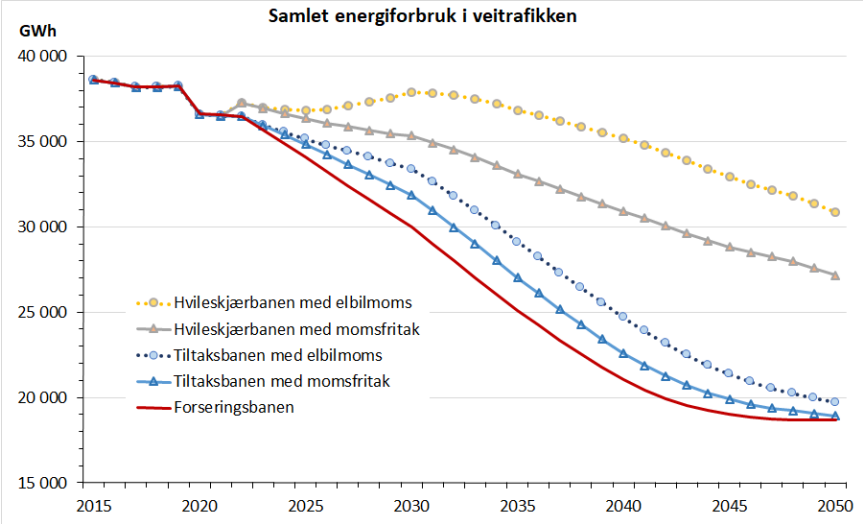
Hvileskjærbanen med moms på elbiler ligger øverst i diagrammet. Ifølge denne banen vil det ikke skje noen energisparing av betydning før etter 2035.

Ifølge de andre banene vil energisparingen være betydelig på både kort og lang sikt, til tross for økt trafikkarbeid og transportarbeid. Ifølge tiltaksbanen med momsfritak vil energiforbruket bli mer enn halvert fra 2015 til 2050.

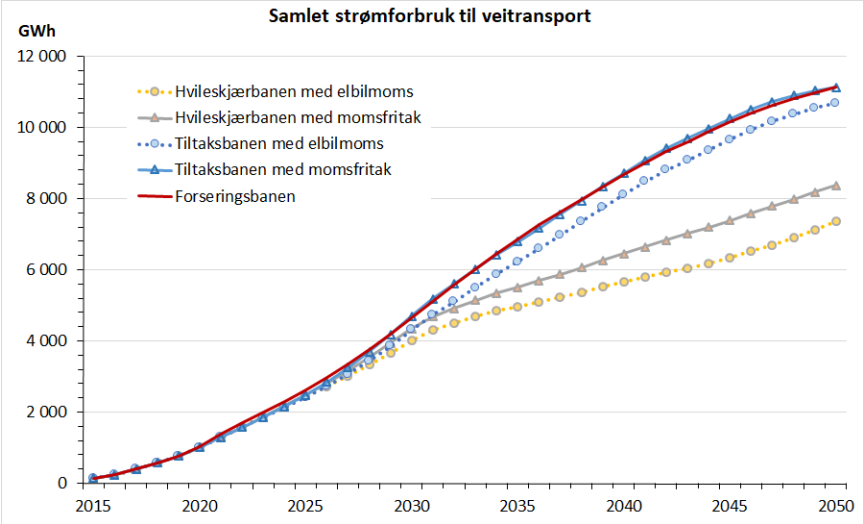
Strømforbruket, vist i Fig. S.23, øker i tiltaksbanen med momsfritak til ca. 11 terawattimer (TWh) i 2050. Det svarer til 7–8 prosent av Norges nåværende vannkraftproduksjon. Da har vi riktignok ikke innregnet det eventuelle strømforbruket ved elektrolyse av vann til hydrogen. Dette forbruket er i stedet inkludert i Fig. S.24. I sum står batteri og hydrogen for 15 TWh i 2050, i henhold til tiltaksbanen med momsfritak.

Så å si samme utvikling beregnes i forseringsbanen. Men i den «laveste» banen – hvileskjærbanen med elbilmoms – blir strømforbruket til veitransport i 2050 «bare» drøyt 7 TWh.

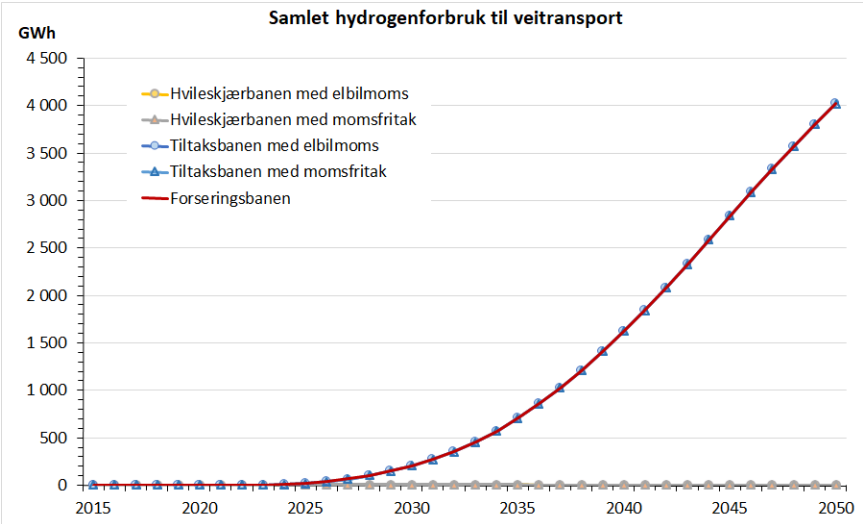
Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018



Figur S.22: Samlet energiforbruk i veitransport 2015–2050, i fem scenarier.



Figur S.23: Samlet strømforbruk i veitransport 2015–2050, i fem scenarier.



Figur S.24: Samlet hydrogenforbruk i veitransport 2015–2050, omregnet til strømforbruk ved elektrolyse, i fem scenarier.

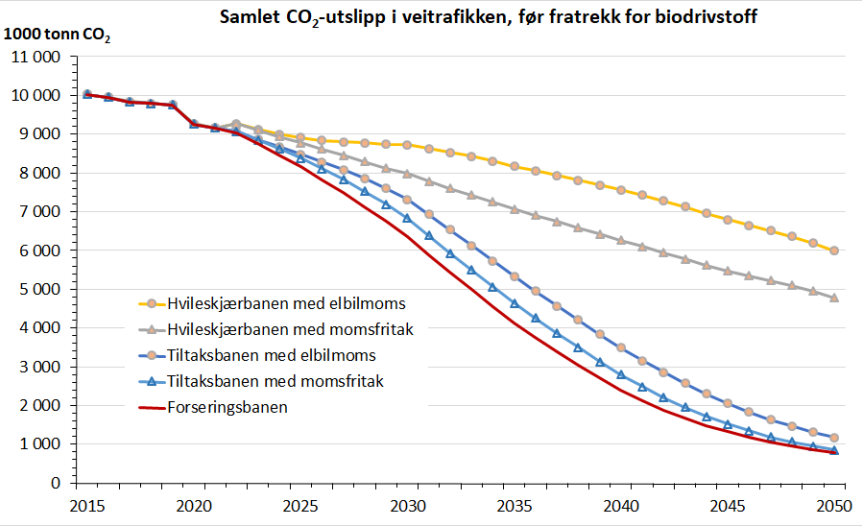
Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018

I Fig. S.25 vises det samlede CO_2-utslippet fra veitrafikk i de fem ulike scenariene.

Forseringsbanen er «best», men innebærer bare at vi får samme klimagevinst et års tid tidligere enn i tiltaksbanen med momsfritak. Tiltaksbanen med elbilmoms ligger på sin side ett til to år etter banen med momsfritak.

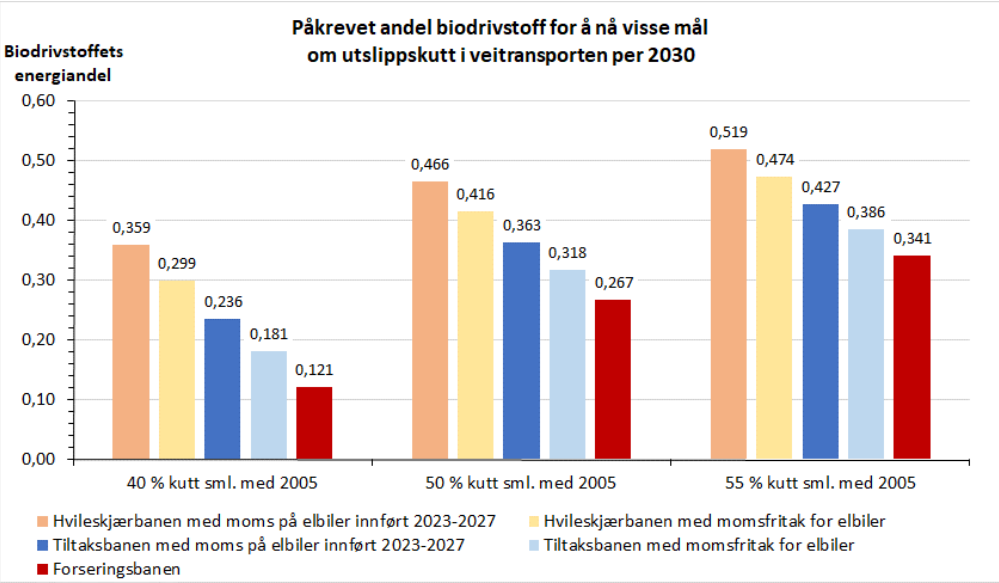
De store forskjellene er mellom tiltaksbanen og hvileskjærbanen og mellom hvileskjærbanene med og uten elbilmoms. Innføring av moms på elbiler har større betydning for CO_2-utslippet om elbilene i utgangspunktet har markedsandel bare så vidt over 50 prosent.

Modellframskrivingene illustrerer at det vil ta tid før utslippskuttene for nye kjøretøy gir utslag i form av en vesentlig mer klimavennlig kjøretøypark og en reduksjon i kjøretøyenes samlede klimagassutslipp på norske veier.



Figur S.25: Samlet CO_2-utslipp i veitrafikk 2015–2050, før fratrekk for biodrivstoff, i fem scenarier.

Hvor stor biodrivstoffandel må til for å nå et mål om 40, 50 eller 55 prosents utslippskutt i veitransporten i 2030, sammenliknet med 2005? Dette er vist i Fig. S.26.



Figur S.26: Påkrevet andel klimanøytralt flytende biodrivstoff for å nå bestemte mål om CO_2-utslippskutt i veitransporten i 2030 sammenliknet med nivået i 2005, i fem scenarier.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018

Under hvileskjærbanen med moms på elbiler må en i 2030 omsette snaut 47 energiprosent flytende biodrivstoff for å nå et mål om 50 prosents utslippskutt. Da har vi forutsatt at biodrivstoffet er helt klimanøytralt og at andelen i 2005 var null.

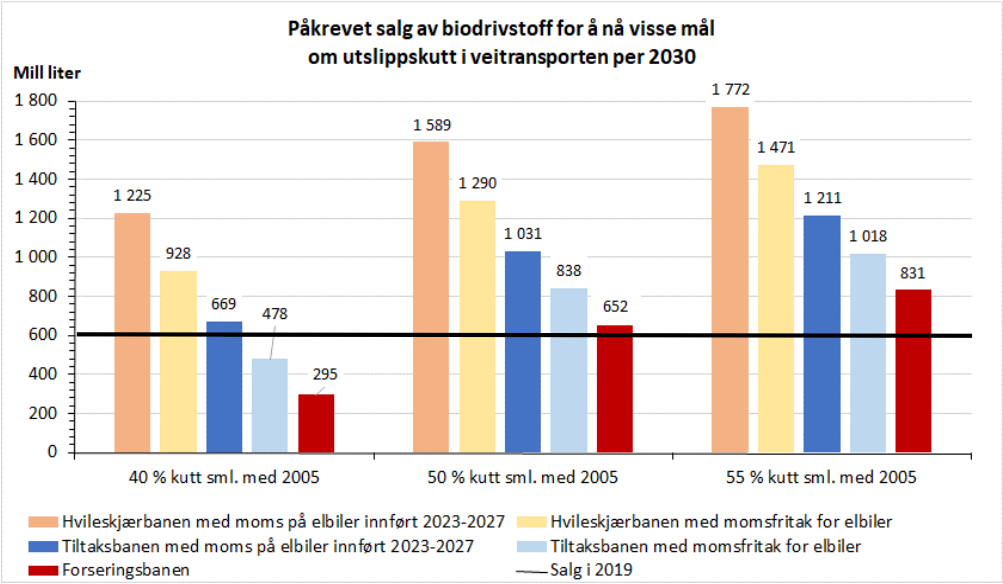
Under hvileskjærbanen med momsfritak for elbiler reduseres kravet til snaut 42 energiprosent. Under tiltaksbanen med moms på elbiler er kravet drøyt 36 prosent, men dersom momsfritaket videreføres, blir kravet snaut 32 prosent.

Under forseringsbanen kan en nøye seg med å blande inn eller omsette snaut 27 energiprosent biodrivstoff.

I Fig. S.27 har vi omregnet andelene vist i Fig. S.26 til millioner liter biodrivstoff. Siden det i 2030 vil være færre bensin- og dieseldrevne kjøretøy enn nå, vil en høyere andel biodrivstoff ikke nødvendigvis innebære større absolutt salg regnet i liter. I forseringsbanen per 2030 vil en nå et mål om 50 prosents utslippskutt fra 2005 ved hjelp av en biodrivstoffomsetning på 652 millioner liter biodrivstoff, bare snaut 9 prosent mer enn i 2019.

I «beste» fall – forseringsbanen koplet med et krav om 40 prosent utslippskutt fra 2005-nivået – vil en kunne klare seg med et biodrivstoffsalg som er 51 prosent mindre enn i 2019. I tiltaksbanen med momsfritak for elbiler vil en kunne nøye seg med å selge 20 prosent mindre biodrivstoff enn i 2019. Selv dersom det blir innført moms på elbiler, vil det ifølge tiltaksbanen være nok å øke biodrivstoffomsetningen med snaut 12 prosent.

I «verste» fall – hvileskjærbanen med moms på elbiler og et krav om 55 prosent kutt fra 2005-nivået – vil det bli nødvendig å øke biodrivstoffbruken med 187 prosent, til nesten 1,8 milliarder liter. Det innebærer at mer enn halvparten av bensin- og dieselomsetningen vil måtte bestå av biodrivstoff.

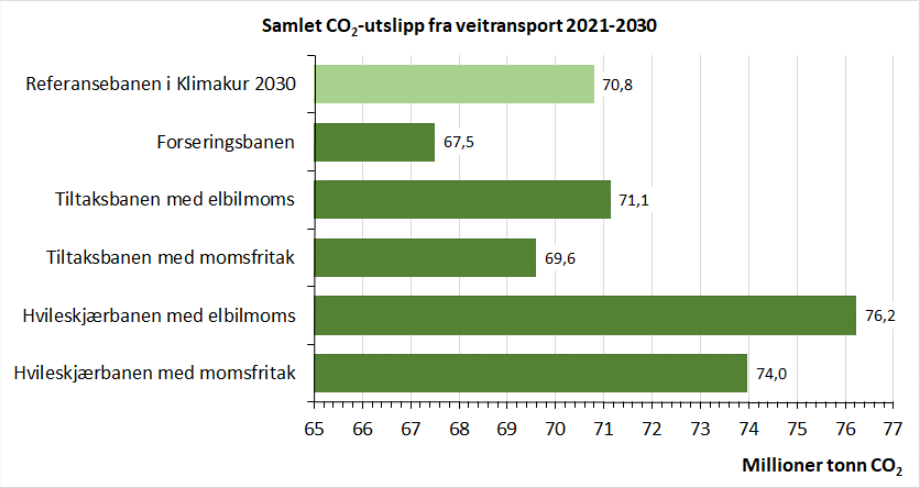


Figur S.27: Påkrevet omsetning av klimanøytralt flytende biodrivstoff for å nå bestemte mål om CO_2-utslippskutt i veitransporten i 2030 sammenliknet med nivået i 2005, i fem scenarier.

I Fig. S.28 vises det samlede CO_2-utslippet i veitransport i årene 2021-2030, etter fratrekk av 14,7 energiprosent biodrivstoff, slik det er beregnet i våre BIG-framskrivinger. BIG-tallene inkluderer ikke utslippet fra mopeder, motorsykler og ambulanser.

I tillegg viser diagrammet utslippsmengden i veitransport ifølge referansebanen til Klimakur 2030.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018



Figur S.28: Beregnet samlet CO_2-utslipp i veitransport 2021-2030, etter fratrekk av 14,7 energiprosent biodrivstoff, i henhold til fem BIG-framskrivinger, samt referansebanen i Klimakur 2030.

Som det framgår, er det bare de to mest optimistiske av våre framskrivinger som gir lavere utslipp enn Klimakurs referansebane. Dette gjelder forseringsbanen samt tiltaksbanen med momsfritak. I disse banene er det forutsatt en atskillig mer inngripende virkemiddelbruk enn i 2021. Tiltaksbanen med elbilmoms gir nesten nøyaktig samme samlede utslipp som Klimakurs referansebane.

Hvileskjærbanen med momsfritak for elbiler er det nærmeste vi kommer et «business-as-usual scenario» i våre framskrivinger. Denne banen gir 4 prosent høyere veitransportutslipp enn referansebanen i Klimakur 2030. Dette kan tyde på at Klimakurs beregning er i overkant optimistisk til referansebane å være.

Usikkerhet og forbehold

Framskrivingene kan ikke tolkes som prognoser. De er snarere å anse som regneeksempler for en mulig utvikling i kjøretøyparken, energiforbruket og CO_2-utslippet. For å illustrere valgmulighetene og usikkerheten har vi utarbeidet fem slike regneeksempler. Til grunn for hvert regneeksempel (scenario) ligger det et sett forutsetninger. Disse forutsetningene er i siste instans basert på faglig skjønn.

Ett forhold som er svakt ivaretatt i BIG-beregningene, er at utvalget av nye elbilmodeller stadig blir bedre. Vi har dårlig grunnlag for å spå hvilke nye modeller som vil komme på markedet i årene framover og hvilke egenskaper disse bilene vil ha. I stedet simulerer vi en generell kvalitetsforbedring og prisnedgang for de elbilmodellene som var å få kjøpt i 2019. Disse bilmodellene «representerer» i vår framskrivingsmodell hele elbilmarkedet.

Denne forenklingen innebærer med stor sannsynlighet at modellen undervurderer veksten i etterspørselen etter elbiler. Det kan ikke utelukkes at vi, selv *uten* de avgiftsskjerpelsene som er lagt inn i **tiltaksbanen**, kan få en utvikling i elbilsalget som minner om denne banen, eller om **forseringsbanen**. **Hvileskjærbanen** er trolig i overkant pessimistisk.

På den annen side er det en del drivkrefter som drar i motsatt retning, og som vi heller ikke har tatt hensyn til. Bompengefritaket for elbiler avløses mange steder av en rabatt på opptil 50 prosent. Fra og med 2021 er elbilene igjen belagt med noe som tilsvarer årsavgift, såkalt «trafikkforsikringsavgift». Stadig flere sambruksfelt og kollektivfelt stenges etter hvert for elbiler uten passasjerer, i alle fall i rushtiden. Mange har i løpet av somrene 2020 og 2021, da de fleste var henvist til å feriere innenlands, gjort den erfaring at det kan være ventetid

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018

ved ladestasjonene. Siden teknologien fortsatt er i rask utvikling, kan en forvente et forholdsvis stort verdifall på tidligere elbilmodeller, etter hvert som de nye, bedre og billigere modellene kommer på markedet. Allmenn veiprising, når og hvis det blir innført, vil ventelig ramme nullutslippsbilene på nesten samme måte som eksosbilene og kraftig redusere elbilenes konkurranseevne. I byene, primært i Oslo, kan det tenkes at man om noen år vil nå et metningspunkt, der nesten alle de som kan lade hjemme, allerede har skaffet seg en elbil. For bileiere som ikke har annet sted å parkere enn i gata, sitter det trolig lenger inne å gå over til ladbar bil.

Det er stor usikkerhet knyttet til utviklingen av brenselcelleteknologi basert på hydrogen. Vi vet foreløpig lite om hvorvidt og når denne teknologien blir konkurransedyktig som drivlinje i lette og/eller tunge kjøretøy. I **tiltaksbanen** er det forutsatt at hydrogendrift blir kommersielt tilgjengelig for tunge kjøretøy allerede fra 2025. I **hvileskjærbanen** ser en ikke for seg at hydrogen får noen særlig rolle i veitransport overhodet. Biogass og batteri er de to nullutslippsteknologiene som i dette scenariet antas å vinne fram – gass mest som en overgangsordning.

Uvissheten omkring de tunge kjøretøyenes energiteknologi fram mot 2050 er en hovedutfordring når en vil beregne utviklingsbaner for veitransportens energiforbruk og klimagassutslipp. Alt i alt går usikkerheten knyttet til hvert av scenariene begge veier. Det synes likevel mindre sannsynlig at elbilsalget skal falle under **hvileskjærbanen** enn at det vil overoppfylle **tiltaksbanen**. Gjennom **forseringsbanen** får vi et bilde av hvor mye lavere klimagassutslipp og energiforbruk vi kan oppnå ved en enda raskere innfasing av nullutslippsbiler enn beregnet i tiltaksbanen med evigvarende momsfritak for elbiler.

Konklusjon

Ulike sett med forutsetninger gir svært forskjellige utviklingsforløp for kjøretøyparken, energiforbruket og CO_2-utslippet i veitransport. Spennet mellom de mulige utviklingsbanene illustrerer usikkerheten og valgmulighetene vi står overfor i energi- og klimapolitikken på veitransportområdet.

Kjøretøyparken er en treg masse. Fra det tidspunkt da nullutslippskjøretøyene står for halvparten av nybilsalget, til det samme gjelder hele bestanden av kjøretøy, tar det typisk 9 til 24 år, avhengig av bilparkens utskiftingstakt og av hvor raskt elbilenes markedsandel vokser. Det innebærer at den fulle klimagevinsten av elektrifisering først kommer etter flere tiår.

Momsfritaket for personbiler har stor betydning for om og hvor raskt vi kan få ned klimagassutslippene fra personbiler. Vi anslår at elbilsalget i 2030 vil bli 30–40 prosent lavere dersom det innføres moms på elbiler enn dersom momsfritaket videreføres. Det gjennomsnittlige CO_2-utslippet fra nye personbiler i 2030 vil bli bortimot dobbelt så høyt *med* elbilmoms som *uten*.

En videreføring av dagens virkemiddelbruk vil neppe være tilstrekkelig til å nå et mål om 50 prosents klimagasskutt i veitransporten i 2030 sammenliknet med 2005. I «verste» fall vil bruken av bioetanol og biodiesel måtte mer enn dobles i forhold til volumet i 2019, på 600 millioner liter. I «beste» fall vil en kunne klare seg med en 10 til 40 prosents økning i biodrivstoffbruken. *Andelen* biodrivstoff i omsetningen vil likevel måtte bli nærmere dobbelt så høy som i dag, da det i 2030 vil være langt færre bensin- og dieseldrevne kjøretøy på veien enn i 2019.

Energiforbruket i veitransport vil synke, til tross for at trafikken antas å øke med rundt 25 prosent for personbilene og rundt 68 prosent for godsbilene, når vi regner fra 2019 til 2050. I «beste» fall synker energiforbruket i samme periode med 49 prosent, i «verste» fall

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018

med bare 16 prosent. Energibesparelsen kommer fordi elmotoren er mer energieffektiv enn forbrenningsmotoren.

Strømforbruket vil øke. I 2050 beregnes strømforbruket i veitransporten til mellom 7 og 11 TWh per år, avhengig av hvor raskt kjøretøyparken elektrifiseres. I tillegg beregnes hydrogenforbruket i 2050 å bli inntil 4 TWh, når vi regner inn energitapet ved elektrolyse av vann og legger til grunn rask overgang til nullutslippsteknologi. Til sammen vil kjøretøyene da legge beslag på en mengde elektrisitet som svarer til ca. 10 prosent av Norges nåværende vannkraftproduksjon. I tillegg beregnes kjøretøyene i 2050 å forbrenne gass, diesel og bensin med et energiinnhold på snaut 3,8 TWh.

Avkarbonisering av godsbilene ligger etter alt å dømme lenger fram i tid enn for personbilene. Det er uvisst hvilken type nullutslippsteknologi som vil vinne fram i markedet – batteri, hydrogen eller biogass. Det avgjørende for klimagassutslippene er ikke hvilken nullutslippsteknologi som velges, men om og når bensin- og dieselmotorene kan fases ut til fordel for mer klimavennlig teknologi.

Copyright © Transportøkonomisk institutt, 2021
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven av 2018