



EN MER BÆRERKRAFTIG PERSONTRANSPORT

2021: Rekordsalg av nye biler ga rekordstore klimagassutslipp

SAMMENDRAG

Fritaket for «nullutslippsbiler» i dagens avgiftssystem er ikke bærekraftig. Den samlede avgiftspolitikken overfor personbilene bør ivareta både de overordnede klimamål og stanse økningen i biltrafikken i og rundt de store byene. Dette krever at elbilens skadekostnader prises, og en mer aktiv stimulans av kollektivtrafikken, sykkel og gange. (Foto: Ruter AS / Nucleus AS, Daniel Jacobsen)

Vegard Rem og Svein Thompson
Stakeholder AS

Om rapporten

Rapporten er laget på oppdrag for NHO Transport. Hensikten er å få frem relevante forhold knyttet til beskatning av personbiler – både ved kjøp og bruk. Fritak for nullutslippsbiler i dagens avgiftssystem er ikke bærekraftig. En rekke av samfunnets skadekostnader ved bilhold og -bruk prises ikke, fordi de er unntatt fra veibruksavgiften på drivstoffet og gjennom ulike engangsavgifter på kjøpstidspunktet.

Dagens insentiver til å kjøpe nullutslippsbiler støtter oppunder «elbil-målet» i NTP 2022-2033: innen 2025 skal alle nye personbiler og lette varebiler som selges være nullutslippskjøretøy.

Elektrifisering av transportsektoren er viktig for å kutte utslipp fra ikke-kvotepliktig sektor i Norge. Og elbiler kutter CO₂-utslipp over livsløpet, sammenliknet med fossile alternativer. Dagens kjøpsinsentiver har bidratt til at andelen elbiler av nybilsalget i 2021 var i underkant av 65%. Samtidig ble 2021 ble ett rekordår for antall biler solgt.

Selv om Norge er et langstrakt land, hvor bilen for mange er et nødvendig transportmiddel og gode, bør det ikke være et mål å øke antall privatbiler i Norge. En økende bilpark øker behovet for mer vei og veiutbygging som fører til betydelig natur og miljøinngrep i Norge, fører til økte utslipp globalt (fra produksjon), samt økt bruk av mineraler og naturressurser. Dette gjelder uavhengig av framdriftsteknologi.

«Nullvekstmålet» sier at all vekst i mobilitetsbehovet i byene skal dekkes ved at vi går, sykler eller bruker kollektivtilbudet. Gunstige kjøps- og bruksinsentiver for elbiler stimulerer til det motsatte, når de er for gunstige. Her kan bompenger brukes som et effektivt virkemiddel frem til en satellittbasert vegbruksavgift er på plass.

Samtidig bør myndighetene styrke satsingen på og stimulere til økt bruk av delings- og kollektive transportløsninger, særlig i byer og bynære områder. Bedre og rimeligere kollektivtrafikk er bra for klima, reduserer behovet for å bygge ut veinettet, særlig inn mot de store byene, og er et bidrag til en mer rettferdig klimapolitikk.

Vegard Rem og Svein Thompson

Stakeholder mars 2022

Innhold

Om rapporten.....	1
Sammendrag og anbefalinger	3
Del 1 – personbiler og klimaavtrykk.....	5
Utvikling av personbil parken og klimagassutslipp	5
Utvikling personbilparken i Norge.....	5
Utslipp fra nybilsalget.....	8
Påvirkning på andre faktorer og materialforbruk	11
«Break-even» utslipp – Elbil vs. bensin/diesel	14
Del 2 – trafikk utvikling personbil og kollektivtrafikk.....	18
Trafikkutviklingen i Oslo	18
Er det billigere å kjøre elbil enn kollektivt?	20
Del 3 – Mål, avgifter og tiltak	23
Nasjonale mål for persontransport	23
Dagens bilavgifter.....	24
Bærekraftige bilavgifter og bompenger	25
Oppsummering og forslag til tiltak:.....	28
Vedlegg 1: Estimerte utslipp fra nybilsalget i 2021 i Norge	29
Vedlegg 2: Tekniske forutsetninger for våre beregninger av produksjonsutslipp og LCA	29
Vedlegg 3: Sensitivitet i beregning og metode.....	31
Vedlegg 4: LCA fra ulike fabrikanter	32
Vedlegg 5: Nærmere om LCA og produksjonsutslipp.....	35
Vedlegg 6: Andre miljøforhold	37
Vedlegg 7: Bilavgift knyttet til utslipp ved produksjon av kjøretøy?.....	37
Vedlegg 8: CBAM – Carbon Border Adjustment Mechanism	38

Sammendrag og anbefalinger

I 2021 ble det satt ny rekord i antall solgte nye biler i Norge, 176 276 nye biler mot 167 352 i 1986. To av tre bil solgte biler var helelektriske og resten var hybrider. På lang sikt er det bra for klima at bilene blir elektriske, men på kort sikt øker klimagassutslippene globalt. I tillegg er den kraftige økningen i antall biler i strid med en rekke andre viktige bærekraftsmål.

Utslipp av CO₂ fra produksjonen av nybilsalget i 2021 var om lag 2,5 millioner tonn CO₂, en økning på 600 000 tonn CO₂ til sammenlignet med 2020, viser våre beregninger.

Sammen med det direkte CO₂-utslippet på cirka 4,0 millioner tonn CO₂ fra personbilparken var det samlede klimagassutslipp fra norske personbilene cirka 6,5 millioner tonn i 2021. En økning på 0,5 millioner tonn fra 2020.

For å dekke materialforbruket til nybilsalget i Norge i 2021 gikk det med cirka 349 000 tonn avanserte materialer.

CO₂-utslipp per bil var i 2021 nesten 15 millioner tonn per bil. Det slippes ut betydelige mengder klimagasser under produksjonen av nye biler, spesielt fra batterielektriske bil. Utslipet fra en batterielektrisk bil er langt høyere enn fra en vanlig bil, fordi det er store klimagassutslipp knyttet til batteriproduksjonen. Om vil legger til grunn et produksjonsutslipp på 106 kg CO₂/KWh, vil et batteri på 90 KWh gi et CO₂-utslipp på nesten 10 millioner tonn CO₂. Salgsstatistikken viser at mange nordmenn kjøper tunge biler med mye ekstraustyr og stort batteri.

Etter hvert som årene går, vil en elbil ha bygd ned «klimagjelden» den har når den ruller ut av bilbutikken. Når vi regner på norske forhold, dvs. ren strøm og en innblanding av biodrivstoff på 15 prosent vil det ta fra 3,5 til 5 år å bygge ned klimagjelden. Hvis vi legger til grunn en strømmiks i henhold til NVEs varedokumentasjon, uten kjøp av opprinnelsesgarantier (europeisk restmiks), kan det ta 10-12 år. Jo høyere bioinnblanding i drivstoffet og dårligere strømmiks, desto lengre tid tar det å bygge ned klimagjelden i bruksfasen.

Det er også andre skadekostnader knyttet til bilkjøring som elbilistene ikke betaler for, fordi de ikke betaler veibruksavgift eller full betaling i bomringene rundt de store byene.

Den samlede avgiftspolitikken overfor personbilene bør ivareta både de overordnede klima- og miljømål, og stimulere til mer sirkulærøkonomiske løsninger. I tillegg skal avgiftene og bompenger understøtte de konkrete politiske mål for innføring av nullutslippskjøretøy og nullvekstmålene i og rundt de store byene, og samtidig ha en fordelingsmessig profil som er akseptabel og rettferdig. Regjeringen har et uttalt mål med klimapolitikken at omstillingen som følge av klimatiltak skal være inkluderende, og sosialt og geografisk rettferdig. Regjeringen ønsker at alle skal få mulighet til å ta klimavennlige valg, uavhengig av økonomi og bosted.

I rapporten foreslås det å innføre en vektkomponent for nullutslippsbiler på samme måte som når man kjøper andre biler. Fordelen med en vektkomponent er at den er en del av det eksisterende avgiftsregelverket personbiler, og fordi vekten på bilen reflekterer mange av skadene en ny bil representerer: Klimagassutslipp, materialforbruk, veislitasje, støy, ulykkespotensial og oppvirkning av veistøv. Innføring av full vektavgift ville være riktig og rettferdig, og føre til at mange valgte lettere elbiler med mindre og lettere batterier eller avstår fra å kjøpe ny bil. Men det ville sannsynligvis også føre til at flere kjøper biler med forbrenningsmotor. Det vil derfor være nødvendig å gi en betydelig vekt-rabatt i de første årene en slik avgift innføres, hvis målet om at det kun selges el- og nullutslippsbiler i 2025 skal nås.

I tillegg bør fritaket for merverdiavgift opphøre ved at man introduserer en øvre grense for MVA-fritak, som deretter senkes og fjernes gradvis.

Effekten nye avgifter har på elbilssalget kan også motvirkes ved å øke avgiftene på biler med forbrenningsmotor, f.eks. stramme inn CO₂-komponenten i engangsavgiften.

Nullutslippsbiler har i dag en betydelig rabatt i kjøring gjennom bomringer. Denne rabatten bør opphøre i rushtiden rundt de store byene. Det er kødannelser som representerer de største samfunnsøkonomiske kostnadene ved bilkjøring, og elbilene skaper like mye kø som andre kjøretøy. Utenfor rushtiden kan rabatten opprettholdes for å bidra til å nå elbilmålet i 2025.

I tillegg til de miljømessige skadekostnader elbilpolitikken medfører, innebærer den et tap i form av redusert skatteproveny til staten. Skatte- og avgiftsbortfallet i 2021 er beregnet til 30 milliarder kroner av Finansdepartementet. Dette er en omfordeling til de som har råd til å kjøpe elbiler, og ikke et rent samfunnsøkonomisk tap. Men skatekostnaden må dekkes gjennom økt beskatning, som etter gjeldende regler skal regnes som 20 prosent av beløpet. Det gir et samfunnsøkonomisk tap på seks milliarder kroner, som tilsvarer å halvere billettprisen på en kollektivreise.

Det er i dag billigere å kjøre elbil enn å ta bussen i Oslo, hvis man kun regner med ekstrakostnadene når elbilen først er kjøpt inn og forsikret. Det vil si energikostnad og bompengavgift. Når alle kostnader tas med, der verditapet er det største, er det som regel billigere med buss og bruk av kollektive løsninger. Samtidig vil verdien (gevinsten) av fleksibilitet og tidsbesparelser ved bruk av bil trekke i motsatt retning, og sammen med tilgjengelighet og nærhet til kollektive løsninger påvirke valg av transportløsning for den enkelte.

Under pandemien falt bruken av kollektivtransport med 40 prosent. I slutten av februar 2022 er fremdeles passasjernivået 30 prosent under en normal uke i Oslo og Akershus, ifølge Ruter.

Nullvekstmålet er nedfelt i norsk samferdselspolitikk og er fra et miljø- og klimaperspektiv minst like viktig som elbil-målet i 2025. De store byene og Staten har inngått en avtale om å legge til rette for at all økning i mobiliteten rundt de store byene skal dekkes ved at vi går og sykler mer eller bruker kollektivtilbudet. Det er viktig at myndighetene tar ansvar for at disse to målene ikke konkurrerer, men utfyller hverandre.

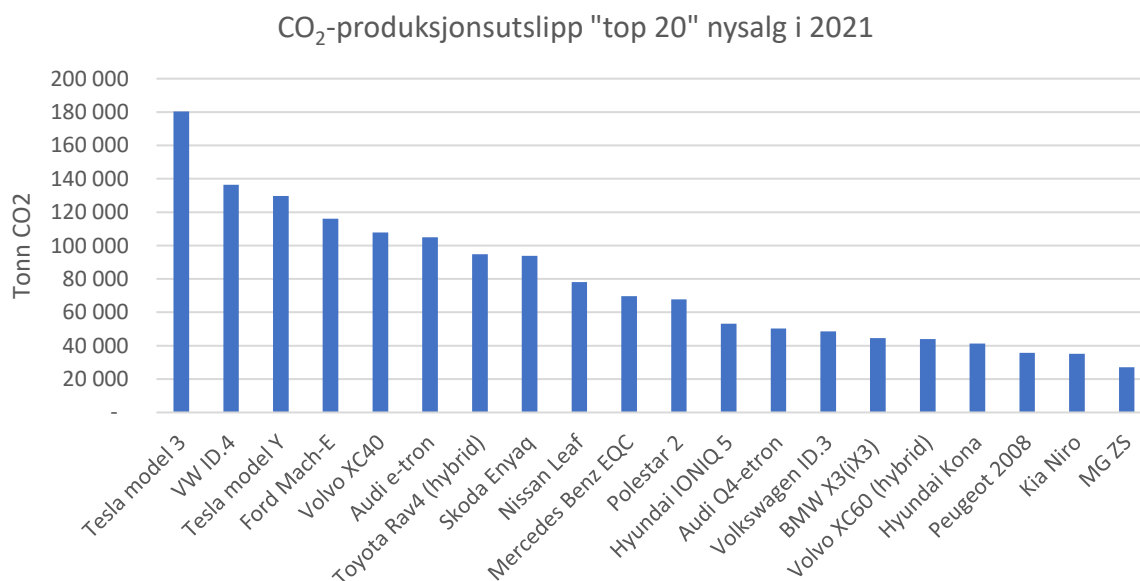
Nullvekstmålet må følges opp gjennom konkrete tiltak og satsinger. Det betyr å prioritere syklist og gående foran bilister, og det betyr å styrke kollektivtilbudet og redusere prisen på kollektivtransporten. Dette koster penger, men mye ville vært gjort ved å dele på de 30 milliarder kroner som brukes på elbilpolitikken i dag.

Del 1 – personbiler og klimaavtrykk

Utvikling av personbil parken og klimagassutslipp

2021 ble bilselgerens gullår. I alt ble det solgt 176 276 nye personbiler i Norge, dermed ble rekorden fra 1986 på 167 352 slått. To av tre bil var helelektriske og resten var i hovedsak hybrider. Men selv utskifting av bilparken gradvis gjør den mer miljøvennlig og reduserer utslippene fra bilparken over tid, gir rekordsalget i 2021 noen betydelige ulemper:

- Utslipp av CO₂ fra produksjonen av nybilsalget i 2021 økte med 600 000 tonn CO₂ til 2,5 millioner tonn CO₂ sammenlignet med 2020, viser våre beregninger (se vedlegg 1).
- Dette kommer på toppen av fire millioner tonn CO₂ fra driftsutslippet fra personbilparken, slik at samlede klimagassutslipp fra personbilene økte fra 6,0 til 6,5 millioner tonn i 2021, sammenlignet med 2020.
- Biltettheten i Norge øker raskt. Det er nå 53 biler for hver 100. nordmann. Antall biler har økt med 65 prosent siden 2000, mens antall innbyggere bare har økt med 20 prosent. Støtten til innfasing av elbilene gjør personbilene svært konkurransedyktige mot biler med forbrenningsmotoren, noe som er målet, men også mot kollektivtrafikken.
- I fjor var statens skattekostnad 30 milliarder kroner, 17 milliarder kroner ble gitt på kjøpstidspunkt og 12 milliarder kroner i form av billigere bruk.

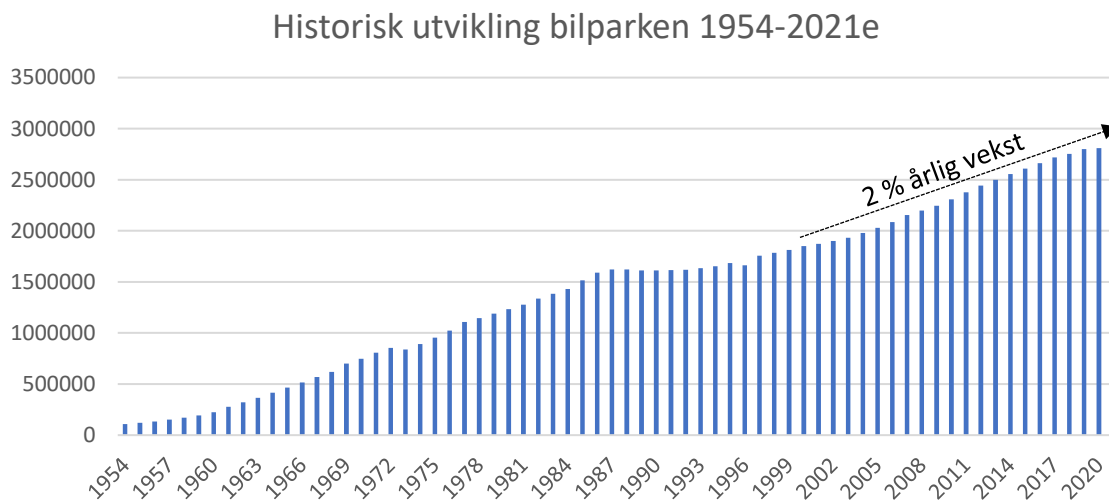


Figur 1 Estimerte utslipp fra produksjonen av de 20 mest solgte bilene i Norge. Beregningene er basert på generelle utslippsfaktorer for produksjon av biler med ulike framdriftsteknologi, og er ikke de faktiske utslippene den enkelte modell og produsent bidrar med. En fabrikant/produsent kan produsere med høyere eller lavere utslipp per bil enn det våre estimater tilsier. Med noen unntak er utslippstall fra produksjon fra de ulike fabrikantene lite tilgjengelig. Vi har også forenklet antatt at alle solgte biler av en modell er den samme typen. Kilde: Egne beregninger og salgsstatistikk fra OFV.

Utvikling personbilparken i Norge

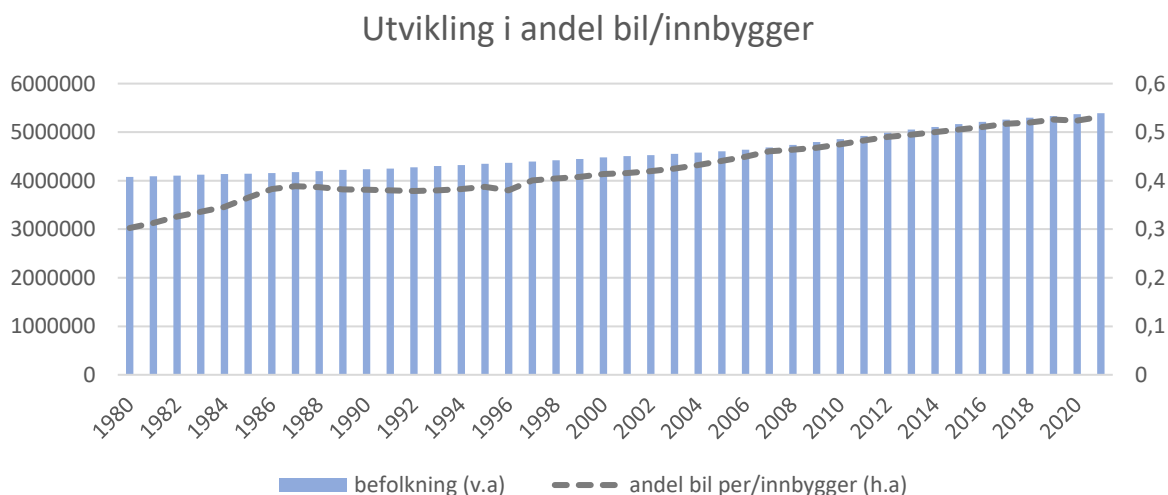
I Norge har den samlede personbilparken økt med om lag 2 prosent årlig siden årtusenskiftet og fram til i dag. Det gir en vekst på om lag 35 prosent samlet over perioden 2000-2021. Vi har beregnet

størrelsen på bilparken ved utgangen av 2021, den har antagelig vokst noe mer enn vi legger til grunn¹.



Figur 2 Utvikling personbilparken. Tall for 2021 er estimert. Kilde: SSB

Over samme periode har Norges befolkning økt. Rundt årtusenskiftet var vi om lag 4,5 millioner. I dag er vi om lag 5,4 millioner, en vekst på 20 prosent. Økt befolkning forklarer ikke alene økningen i antall personbiler. Veksten i bilparken er på 65 prosent i samme periode. Målt som andel biler per innbygger var den 0,41 i 2000, mens den i dag ligger på om lag 0,53 bil/innbygger. Denne utviklingen er ikke særnorsk: I hele Europa har biltettheten vokst de siste ti årene (Eurostat) ref. Figur 6.



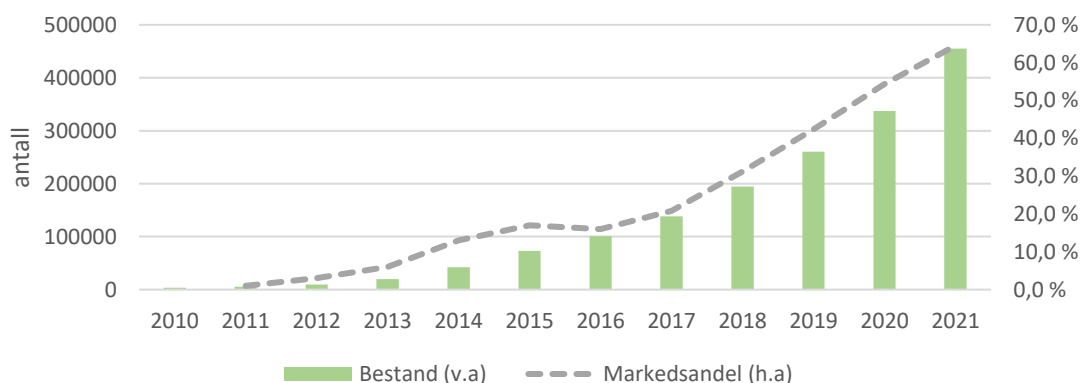
Figur 3 Utvikling i Norsk bilhold, målt i antall biler per innbygger. Kilde SSB

Forskjellen fra tidligere år er at elbil er typen bil det selges klart mest av. Dette er i tråd med det politiske målet i NTP 2022-2033 «Innen 2025 skal alle nye personbiler og lette varebiler være nullutslipp». De økonomiske insentivene i kombinasjon med bedre biler med større rekkevidde, samt en betydelig økning i tilgang på elbiler fra fabrikantene, har gitt en eksplosiv vekst i elbilsalget. I 2021 var andelen elbiler av nybilsalget på 64,5 prosent, noe som tilsvarer i overkant av 113 000 biler. Opp

¹ Tall for bilparken 2021 publiseres av SSB 25. mars 2022

fra en markedsandel på 54,3 prosent i 2020. Salget av antall elbiler i 2021 økte med i underkant av 50 prosent fra 2020. Det er en betydelig vekst. Til sammenlikning gikk salget av fossilbiler ned med 40 prosent, ifølge tall fra OFV.

Elbilbestanden og markedsandel

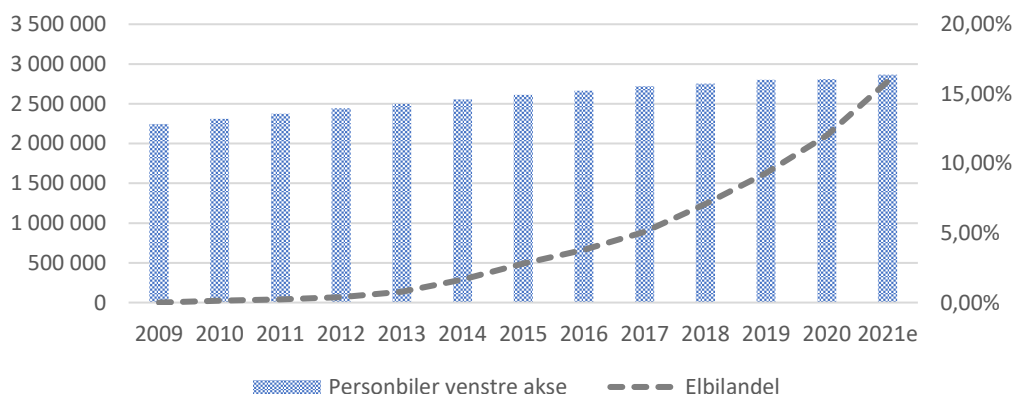


Figur 4 Utvikling elbilstand og markedsandel nybilsalg Kilde: Elbilforeningen og OFV

Den kraftige økningen i salg av elbiler de seneste årene har bidratt til en betydelig økning i andelen elbiler av den totale bilparken, som vist i Figur 5. Endelige tall for den samlede bilparken for 2021 foreligger ikke, disse er derfor estimert til 16 prosent, opp fra 12 prosent i 2020.

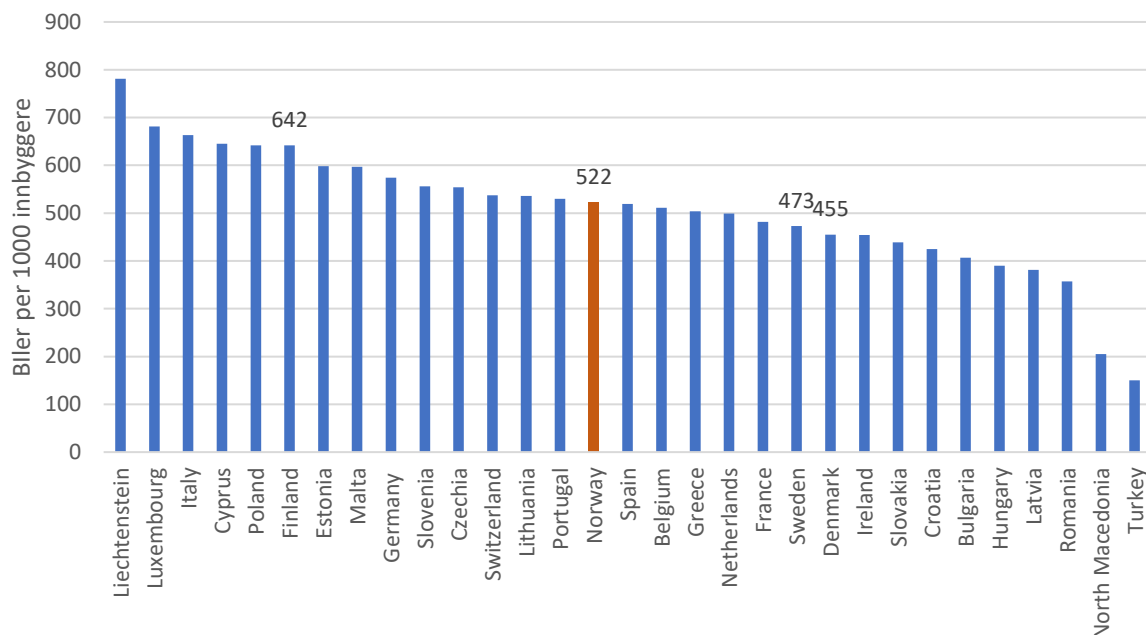
Norge skiller seg ikke ut med spesielt høyt bilhold i Europa. Vi har flere biler per innbygger enn Sverige og Danmark, med færre en Finland og mange andre europeiske land, som vi ser av Figur 6. Alle europeiske land har dessuten opplevd økt biltetthet siden 2010 med unntak av Frankrike, som har en liten nedgang på én prosent. Når utslippene fra bruk av bilene faller blir det enda viktigere å sette søkelys på utslipp og materialbruk knyttet til produksjon av kjøretøy, hvis vi skal oppnå null utslipp og en mer sirkulær økonomi.

Personbilparken 2009-2021e



Figur 5 Utvikling personbilparken og utvikling elbilandel. 2009-2021 (tall for 2021 er estimert). Kilde Elbilforeningen og SSB

Bil tetthet i Europa i 2019



Figur 6 Norge ligger midt å treet i Europa når det gjelder antall biler per innbygger. Det illustrerer at det ennå er et stort potensial for kraftig vekst i bilparken de neste årene. Kilde Eurostat

Utslipp fra nybilsalget

Selv om utskifting av bilparken gradvis blir mer miljøvennlig med en kraftig økning i antall elbiler, kommer økt bilsalg med en «klimagjeld» fra produksjonsfasen. Basert på våre estimater medførte årets nybilsalg til et utslipp på nesten 2,5 millioner tonn CO₂ fra produksjonsfasen (se tabell vedlegg 1). Til sammenligning var utslippet fra bruken av personbilparken 4,1 millioner tonn CO₂ i 2020. Produksjonsutslippet ga altså et «klimapåslag» på 60 prosent i 2021. Tilsvarende utslipp var i 2020 på om lag 1,9 millioner tonn CO₂. Til sammen gir dette et «totalt» utslipp fra personbilene i Norge på 6 millioner tonn i 2020 og 6,5 millioner tonn i 2021. Vi har da lagt til grunn at CO₂-utslippet fra driften av personbilparken i 2021 vil være 4 millioner tonn CO₂.

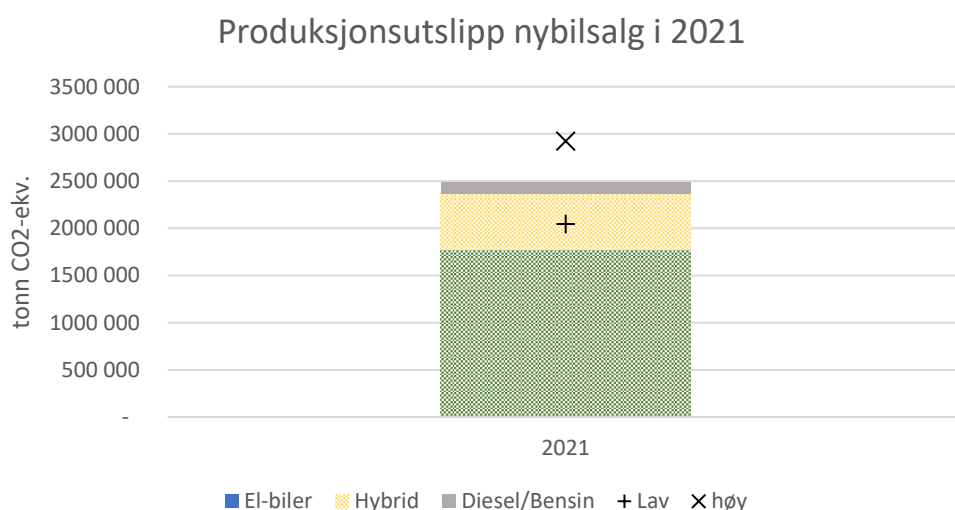
Både elbiler og konvensjonelle biler bidrar til «utslippsgjelden». Det er usikkert hvor store de reelle utslippene fra bilproduksjonen er, da disse er påvirket av blant annet typen energi som brukes i produksjonsfasen, hvor bilen produseres og ikke minst typen materialer som brukes i produksjonen av bilen og hvor disse er tatt ut og produsert. F.eks. vil aluminium produsert i Norge ha et betydelig lavere utslipp sammenliknet med aluminium produsert i et land med høy grad av kullkraft.

De fleste bilfabrikanter publiserer ikke livssyklusanalyser (LCA) av bilene de produserer. Det er noen unntak. Polestar, Volvo og Mercedes Benz har publisert LCA analyser for noen av sine modeller, inklusive elbilene. Disse LCA-analyser er ikke direkte sammenliknbare, fordi det kan ligge ulike forutsetninger og avgrensninger til grunn. For å beregne utslipp fra årets nybilsalg har vi derfor basert oss på utslippsfaktorer knyttet til bilens vekt (fratrasket batteri) og batteriets størrelse, og lagt til grunn verdier brukt i internasjonal forskningslitteratur. Disse beregningene vil derfor ikke gi et nøyaktig bilde for hver bilmodell, men de behandler bilene likt og gir et estimat på klimaavtrykket. For å illustrere sensitiviteten i analysene har vi beregnet utslippene med ulike faktorer og forutsetninger. Resultatet er gjengitt i Figur 7 og Figur 1 Figur 8.

Basert på tall fra årets nybilsalg viser våre beregninger at utslippene fra produksjonen av bilen i 2021 var om lag 2,5 millioner tonn. Om lag 70 prosent av utslippene stammer fra produksjon av elbiler og om lag 24 prosent fra produksjon av hybrid biler, resten fra biler med kun forbrenningsmotor. Det henger selvsagt sammen med markedsandelene som var 64,5 prosent for elbiler og 27 prosent for hybrider.

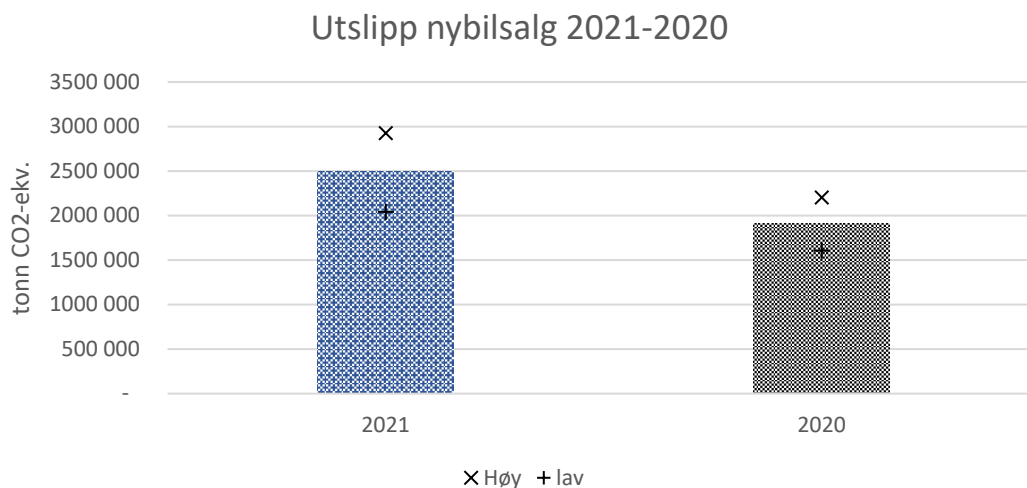
En betydelig usikkerhet er utslipp knyttet til produksjon av batteriene. Parameteren som brukes er kilo CO₂ per KWh energi. Jo større batteri, jo større klimautslipp i produksjonsfasen. Det laveste utslippet som antas å være fysisk mulig i dag er i overkant av 60 kilo CO₂/KWh, mens de høyeste beregningene viser tall som ligger på mer enn det dobbelt. Vi har brukt 106 kg CO₂/KWh i hovedscenariet og 60 kg CO₂/KWh og 150 kgCO₂/kWh for å illustrere lave og høye utfall.

Som følge av usikkerhet i estimatene (gitt ulike forutsetninger, eks. produksjonsutslipp for batterier)) er øvre og nedre bånd i våre estimer for samlede utslipp 2,9 millioner tonn CO₂ og 2 millioner tonn CO₂ (**X og +** i Figur 7 og Figur 8). I vedlegg 3 har vi sammenstilt ulike anslag basert på bruk av ulike forutsetninger og beregningsmetoder. Dette gir et bilde på sensitiviteten i anslagene.

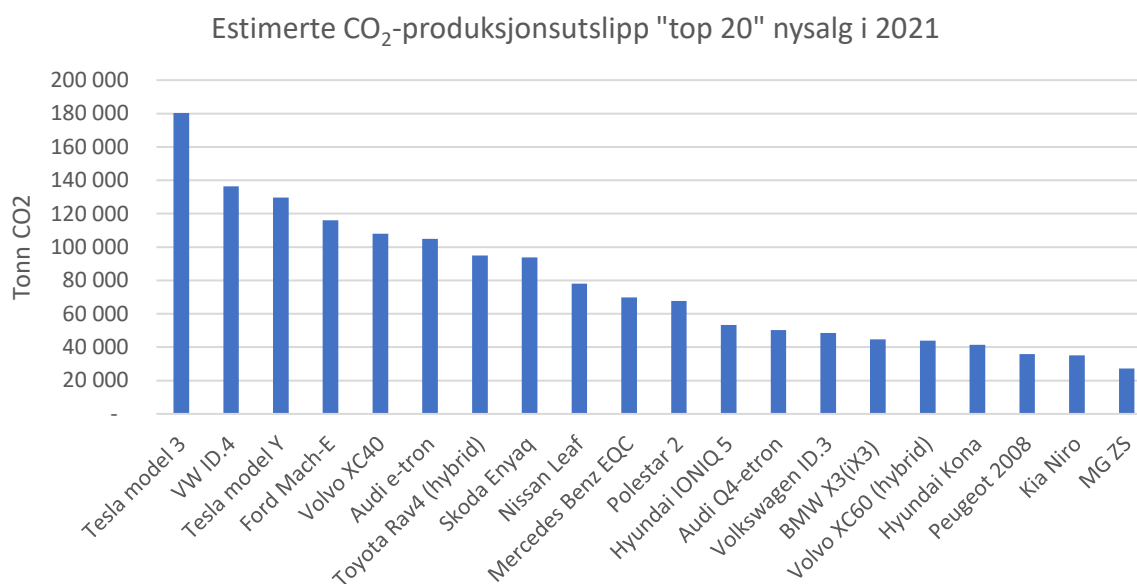


Figur 7 Utslipp fra produksjon av biler solgt i Norge i 2021. Egne beregninger basert på salgstall fra OFV.

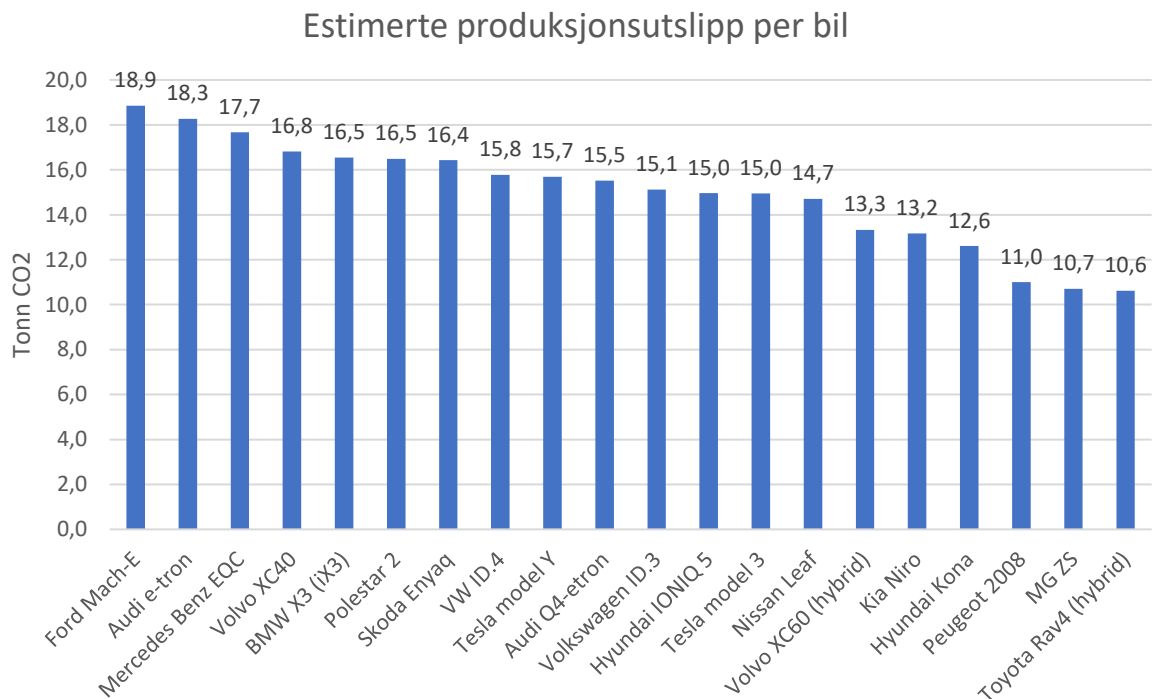
I 2020 var nybilsalget på 141 412. Årets nybilsalg økte dermed med 24,7 prosent. Som følge av en økning i antall solgte biler og en økt andel elbiler av nybilsalget viser våre estimer at klimagassutslippene knyttet til produksjon av bilene økte med om lag 30 prosent fra i fjor, med i underkant av 600 000 tonn CO₂-ekv.



Figur 8 Utslipp fra produksjon av biler solgt i Norge i 2020 og 2021. Egne beregninger basert på salgstall fra OFV.



Figur 9 Klimagassutslippene i figuren er et anslag regnet ut basert på felles parametere for vekt og batteri multiplisert med antall solgte biler. Vi har antatt at alle bilmodeller som er solgt er like, det er en forenkling. De faktiske utslippene for de ulike bilmodellene kan være høyere eller lavere, avhengig av om fabrikanten produserer med lavere eller høyere utslipp. Kilde: egne beregninger og salgstall OFV



Figur 10 Klimagassutslippene i bilene figuren er regnet ut basert på felles parametere for vekt og batteri. De vil kunne avvike betydelig fra CO₂-tall i de tilfellene der produsenten har offentliggjort slike beregninger. De faktiske utslippene for de ulike bilmodellene kan være høyere eller lavere, avhengig av om fabrikanten produserer med lavere eller høyere utslipp. Kilde: egne beregninger og salgstall OFV

Påvirkning på andre faktorer og materialforbruk

Basert på LCA analysene til Mercedes Benz² og Volvo/Polestar³ har vi sett nærmere på materialavtrykket fra nybilsalget. Vi har tatt utgangspunkt i LCA-analyser de har publisert for ulike modeller, og beregnet hva avtrykket fra nybilsalget i 2021 var. Selv om resultat er basert på et begrenset utvalg LCA-er, og kan sies å være anekdotisk, gir det likevel et bilde av hva materialavtrykket samlet sett er fra nybilsalget. I hovedsak bidrar produksjon av biler til forbruk av stål, aluminium og ulike polymerstoffer (plast osv.) ref. Figur 11.

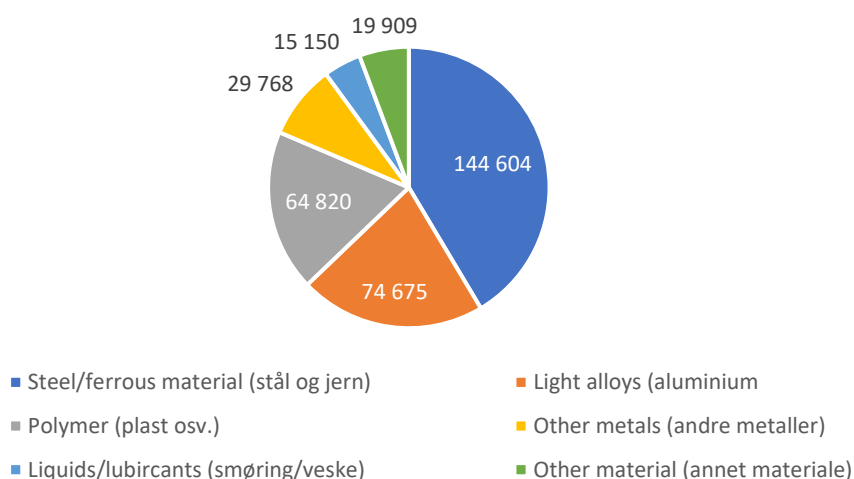
For å dekke materialforbruket til nybilsalget i Norge i 2021 gikk det med cirka 349 000 tonn avanserte materialer. Aluminiumsforbruket på 74 tusen tonn tilsvarer rundt 6 prosent av Norges samlede produksjon på 1,2 millioner tonn⁴. Hvor mye materialer som blir brukt til å produsere en bil er selvsagt avhengig av størrelse. Som det går fram av Figur 12 er sammensetning og %-andel av den totale materialbruken ulik for batterielektriske biler og biler med forbrenningsmotor. Basert på tall fra Mercedes Benz sine LCA analyser, bruker en bil med forbrenningsmotor mer stål og jern, mens det i en batterielektrisk bil brukes mer aluminium og andre metaller. Ikke helt overraskende med tanke på at en forbrenningsmotor lages i stål/jern, og batterier bruker mer andre metaller, mineraler og elektronikk.

² [daimler-environmental-certificate-mb-a-class.pdf](#), [daimler-environmental-certificate-mb-e-class.pdf](#), [daimler-environmental-check-mb-eqc-class-org.pdf](#)

³ [1630409045-polestarcarapportprintkorr11210831.pdf \(datocms-assets.com\)](#), [Volvo_carbonfootprintreport.pdf \(volvocars.com\)](#)

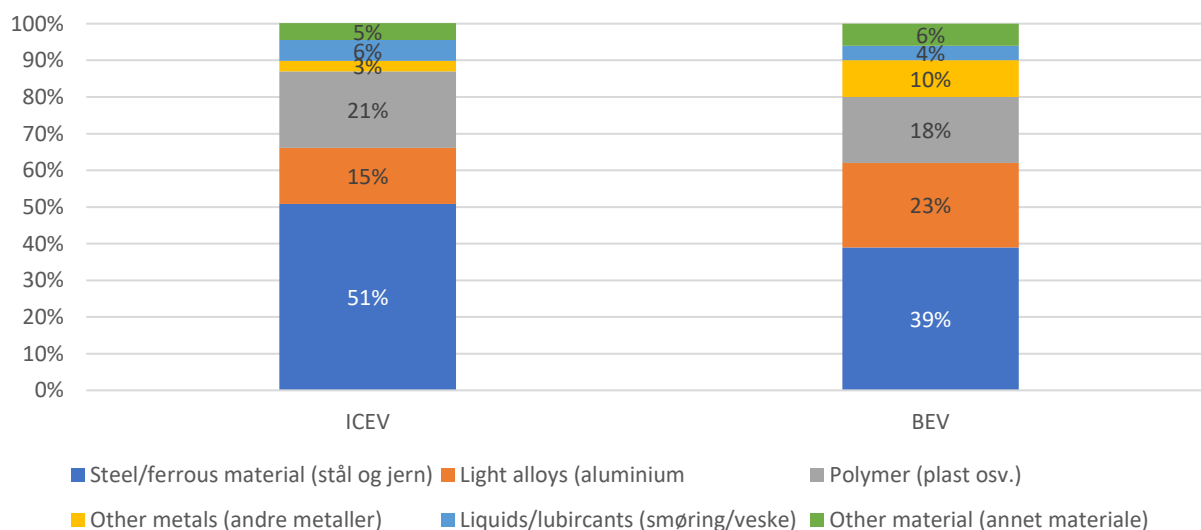
⁴ [Om Aluminiumsbransjen \(norskindustri.no\)](#)

Forbruk av materialer (i tonn) nybilsalg 2021



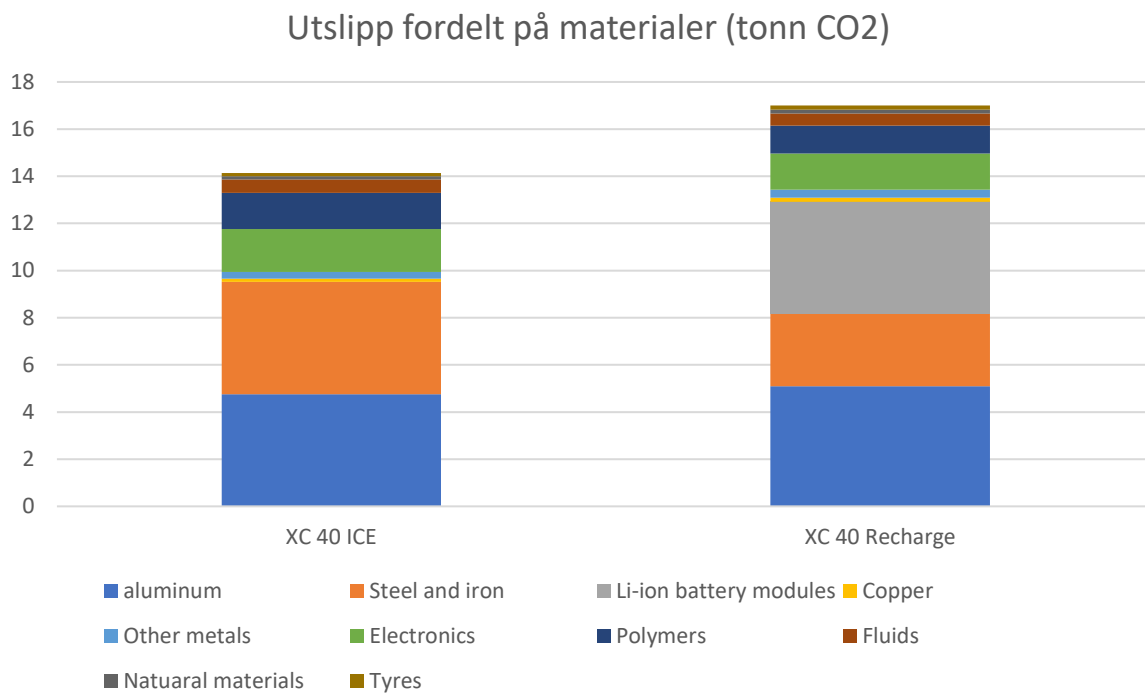
Figur 11 Samlet materialbruk i tonn fra nybilsalget i Norge i 2021 var på cirka 349 000 tonn. Egne beregninger basert på LCA fra Mercedes og Volvo.

Materialbruk fordeling i %

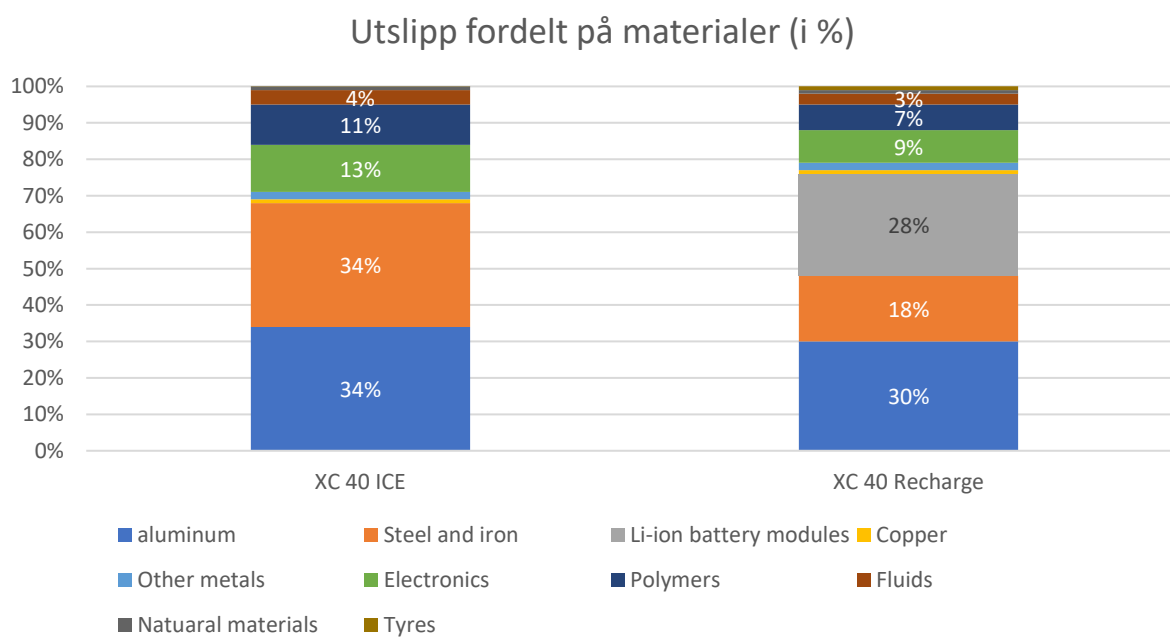


Figur 12 Fordeling av materialbruk i % (av total vekt) for en forbrenningsbil og en batterielektrisk. Egne beregninger basert på LCA fra Mercedes og Volvo.

I Volvos LCA har de vist hvilket utslipp de ulike materialene bidrar til i forhold til utslippene fra materialproduksjon og utvinning. Figur 13 og Figur 14 er basert på tallene fra Volvos egen analyse, og sammenstiller tall for utslipp fra materialbruk i XC 40 ICE (forbrenningsmotor) og XC 40 Recharge (BEV). Størstedelen av utslippene kommer fra bruk av aluminium, og er tilsvarende likt for begge modellene. Den største forskjellen med tanke på utslipp for de to modellene er henholdsvis utslipp knyttet til bruk av stål/jern i ICE versjonen, og utslipp fra produksjon av batteri i den batterielektriske bilen. XC 40 ICE veier om lag 1,7 tonn, mens den elektriske versjonen nesten 2,2 tonn.



Figur 13 Utslippsfordeling fra materialbruk i XC 40 ICE og BEV i tonn CO2. Kilde: Volvo



Figur 14 Fordeling av utslipp i % av totalen for XC 40 ICE og BEV. Kilde: Volvo

«Break-even» utslipp – Elbil vs. bensin/diesel

Selv om elbiler i snitt har høyere produksjonsutslipp, er fordelene med elbil at de har null utslipp ved bruk. Ved hjelp av LCA-analyser (livssyklus analyser) kan vi anslå omtrentlig hvor langt en elbil må kjøre for å få samme utslipp som en bensin- og dieselbil. Som med alle typer LCA baserte analyser er disse beheftet med usikkerhet og sensitivitet i forhold til metode og de ulike faktorene som brukes. LCA gir også kun øyeblikksbilde, da faktorene kan variere over tid. F.eks. vil CO₂-utslipp knyttet til strømproduksjon i Europa falle betydelig fra i dag og fram mot 2030 dersom EUs vedtatte planer og utslippsmål nås.

Vi har her forsøkt å sammenlikne biler som er sammenliknbare fra samme produsent, og basert oss på produsentens tall for forbruk per km. Produksjonsutslippene er i hovedsak fabrikantenes egne rapporterte tall for de respektive modellene. Unntaket er produksjonsutslippene for Mercedes GLC 300d som er basert på produksjonsutslippene fra en GLK 350⁵, og justert for vekt. Vi gjør her oppmerksom på at LCA på tvers av bilmerkene ikke vil gi helt sammenlignbare resultater, fordi LCA-analysene til de respektive merkene mest sannsynlig er basert på ulike metodikk og ulike faktorer for utslipp i de ulike produksjonsfasene.

For utslipp knyttet til bruk av strøm i Norge har vi basert oss på et snitt fra 2019 og 2020 for utslipp fra norsk strømmiks som publisert av NVE⁶, samt rapportert utslipp for reststrøm i henhold til varedeklarasjonen fra NVE⁷. Denne er basert på European Residual Mix som rapportert fra Association of Issuing Bodies⁸. For norsk fysisk levert strøm har vi lagt til grunn 12,5 g CO₂/KWh, og for restmiks i henhold til varedeklarasjonen 402 g CO₂/KWh. Siden vi skal se på avtrykket i Norge, er disse de mest relevante faktorene.

For diesel og bensinforbruket har vi lagt til grunn såkalt «Well-to-wheel» utslippsfaktorer. Den inkluderer både utslipp fra forbrenning i bil, men også utslipp fra produksjonsfasen. Som med strøm vil slike faktorer variere i forhold til hvor oljen er produsert. Vi har brukt følgende faktorer ved beregning av utslipp WtW basert utslipp fra bensin og diesel biler. TtW (Tank-to-Wheel) er utslipp fra forbrenning av 1 liter fossilt drivstoff i bil.

Vi har også lagt grunn en innblanding av avansert biodrivstoff på 15 prosent for veigående kjøretøy i henhold til forslag til nytt omsetningskrav.⁹ Som det går fram i høringsnotatet vil spennet i fysisk andel biodrivstoff være på mellom 14,75 og 17 % i 2023 (13,5 – 16,25 % i 2022) dersom det kun brukes avansert biodrivstoff og dersom delkravet til avansert biodrivstoff akkurat oppfylles.

Beregninger av utslippsfaktorer for biodiesel og effekt av utslipp som følge av innblanding av biodrivstoff er basert faktorene i Tabell 11 i vedlegg 2.

⁵ [daimler-umweltzertifikat-compact-mb-glc.pdf \(mercedes-benz.com\)](#)

⁶ [Hvor kommer strømmen fra? - NVE](#)

⁷ [Varedeklarasjon for strømlleverandører - NVE](#)

⁸ [European Residual Mixes 2020 \(aib-net.org\)](#)

⁹ [Forslag til omsetningskrav for avansert biodrivstoff til ikke-veigående maskiner og økt omsetningskrav til veitrafikk - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#)

	Tank-to-wheel (TtW)	Well-to-wheel (WtW)	
Diesel (fossil)	2,66	3,2	kg CO ₂ /liter
Diesel (15% biodiesel)	2,26	2,8	kg CO ₂ /liter
100 % biodiesel (avansert)	0	0,54	kg CO ₂ /liter

Tabell 1 Utslippsfaktorer bensin og diesel. Kilde: miljødirektoratet¹⁰, TØI¹¹ og Climateneutralgroup¹²

Resultatet fra «break-even» analysen for utslipp er oppsummet i Tabell 2. Hvor lang tid det tar før høyere utslipp fra produksjon av elbil er tatt igjen, varierer for de ulike bilmerkene og hva slags strømmiks som legges til grunn, samt forbrukstallene. Vi har antatt en kjørelengde på 12 000 km i året.

Med Norsk strømmiks (med svært lave utslipp per produserte KWh) tar det mellom 3-5 år (36 000 - 60 000 km) før de samlede utslippene fra produksjon og bruk av bil er like. Dersom vi antar Europeisk restmiks (som har et betydelig høyere utslipp per produserte KWh) tar det fra i underkant av 5 år til om 12 år (57 000 -145 000 km) før utslippene er tjent inn. Det kan altså gå flere eierskifter av en bil før utslippene fra produksjonen er spart inn. Selv om resultatene vil variere fra bil til bil, og merke til merke, gir det en pekepinn på det samlede avtrykket fra elbiler sammenliknet med biler som bruker fossilt drivstoff.

I tillegg til hvor lang tid det går frem til en elbil er mer klimavennlig, er det interessant å studere forskjellen etter dette. Jo høyere CO₂-innholdet er i strømmiksen og jo mer biodrivstoff som blandes i drivstoffet, jo likere blir banen for elbilen og bilene med forbrenningsmotor.

Break Even analyse		Km	År
Fossil diesel	Mercedes EQC vs Mercedes Benz GLC – Europeisk restmiks	57 565	4,8
Fossil diesel	Mercedes EQC vs Mercedes Benz GLC - Norsk strøm miks	36 453	3,0
Ink. 15 % bio	Mercedes EQC vs Mercedes Benz GLC – Europeisk restmiks	71 858	6,0
Ink. 15 % bio	Mercedes EQC vs Mercedes Benz GLC - Norsk miks	41 707	3,5
Fossil diesel	ID.3 vs Golf 8 Diesel (2,0 TDI) - Europeisk restmiks	94 963	7,91
Fossil diesel	ID.3 vs Golf 8 Diesel (2,0 TDI) - norsk miks	51 671	4,31
Ink. 15 % bio	ID.3 vs Golf 8 Diesel (2,0 TDI) - Europeisk restmiks	123 675	10,31
Ink. 15 % bio	ID.3 vs Golf 8 Diesel (2,0 TDI) - norsk miks	59 142	4,93
Fossil diesel	XC 40 Recharge vs. XC 40 diesel - Europeisk restmiks	107 237	8,94
Fossil diesel	XC 40 Recharge vs. XC 40 diesel - Norsk miks	51 832	4,32
Ink. 15 % bio	XC 40 Recharge vs. XC 40 Diesel - Europeisk restmiks	145 278	12,11
Ink. 15 % bio	XC 40 Recharge vs. XC 40 Diesel - norsk miks	59 343	4,95

Tabell 2 Break-even utslipp utvalgte elbiler vs. sammenliknbare fossilbiler med ren fossil diesel og diesel innblandet 15% avansert biodiesel (HVO). Kilde: egne beregninger og fabrikantenes utslipps- og forbrukstall, samt utslippsfaktorer biodrivstoff fra Miljødirektoratet.

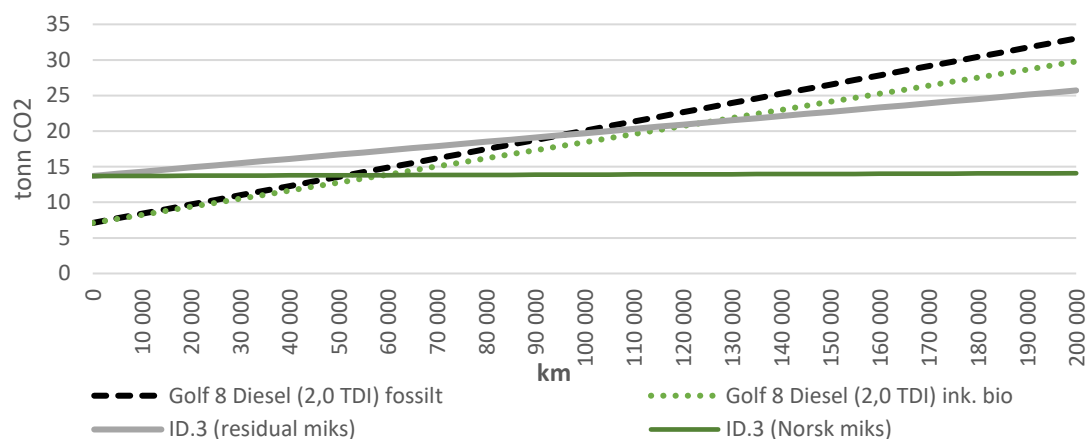
I Figur 15, Figur 16 og Figur 17 er livssyklusutslippene fra produksjon og forbruk for de ulike bilmodellene, med de ulike forutsetningene vist grafisk.

¹⁰ [Tabeller for omregning fra energivare til kWh - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#)

¹¹ TØI rapport 1716/2019 – Klima- og miljøvurdering av teknologi og drivstoff for tunge kjøretøy.

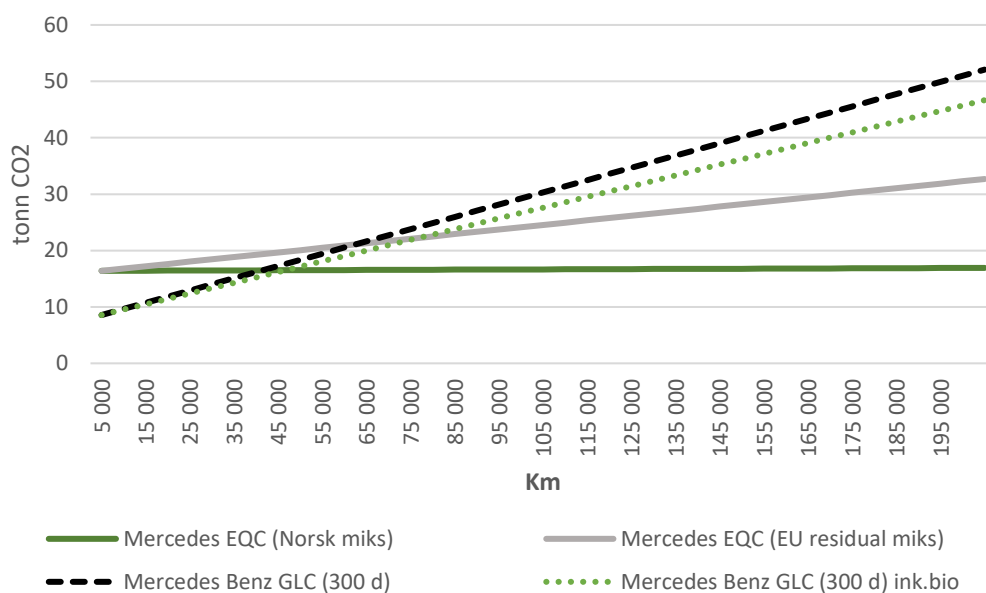
¹² [210422-CNG-Review-emissionfactors-2020-2021-UK.pdf \(climateneutralgroup.com\)](#)

Utslipp produksjon og bruk (VW)

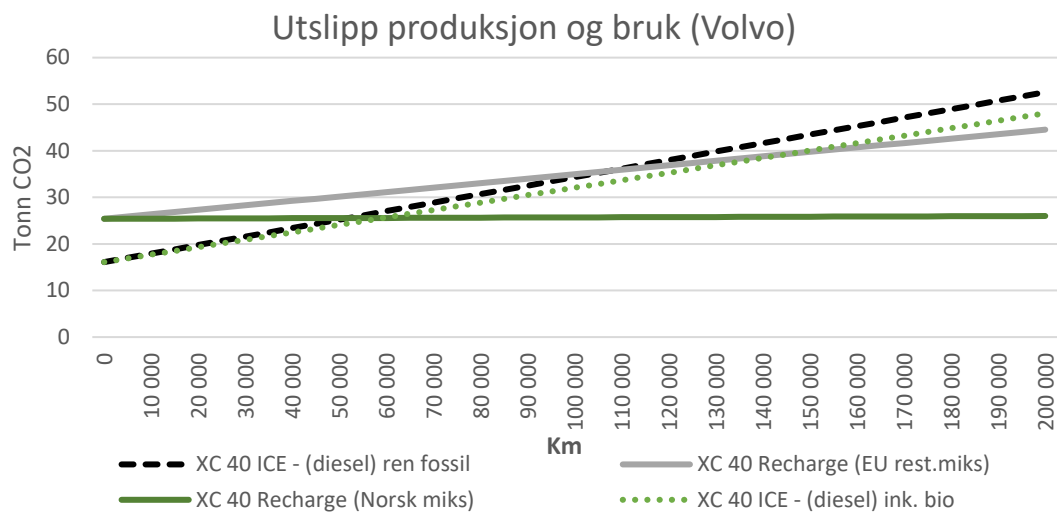


Figur 15 LCA utslipp fra Golf 8 Diesel(2,0 TDI) versus VW ID.3. Tallene er basert på VWs egne utslippstall og tall for forbruk per km. Avtrykk fra forbruk av henholdsvis ren diesel, diesel med 15 % biodrivstoff og strøm er basert på tall som forklart i teksten. Kilder: Egne beregninger basert på tall fra VW, NVE, Miljødirektoratet, TØI og Climateneutralgroup

Utslipp produksjon og bruk (Mercedes)



Figur 16 LCA utslipp fra Mercedes Benz EQC versus Mercedes GLC (Diesel). Utregningene er basert på MBs egne utslippstall og tall for forbruk per km. Avtrykk fra forbruk av henholdsvis diesel, diesel med 15% bio-innblanding og strøm er basert på tall som forklart i teksten. Kilder: Egne beregninger basert på tall fra Mercedes Benz, NVE, Miljødirektoratet, TØI og Climateneutralgroup.



Figur 17 LCA utslipp fra Volvo XC 40 Recharge versus XC 40 med diesel. Utregningene er basert på Volvos egne utslippstall og tall for forbruk per km. Avtrykk fra forbruk av henholdsvis diesel, diesel med 15% biodrivstoff og strøm er basert på tall som forklart i teksten. Kilder: Egne beregninger basert på tall fra Volvo, NVE, Miljødirektoratet, TØI og Climateneutralgroup

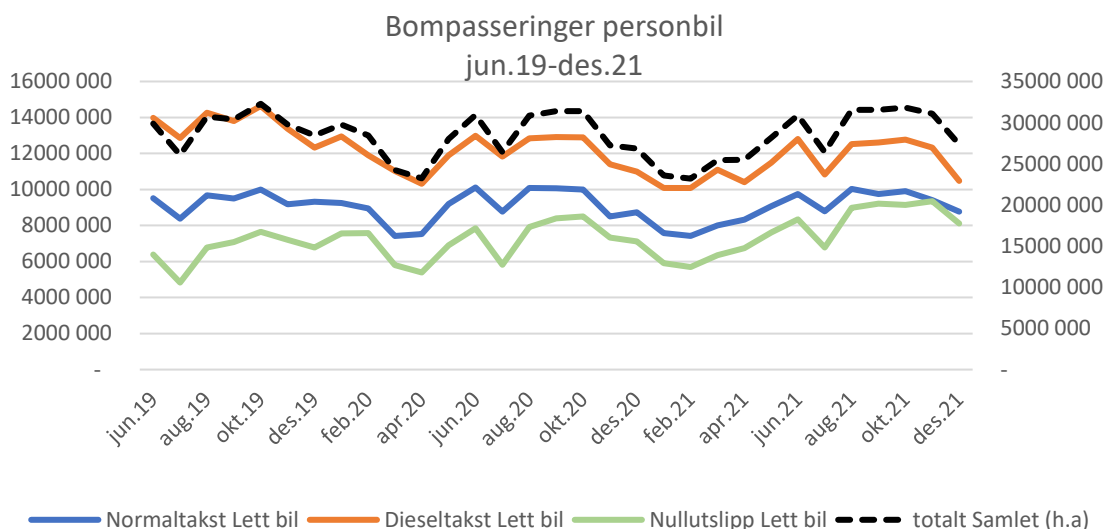
Del 2 – trafikk utvikling personbil og kollektivtrafikk

Trafikkutviklingen i Oslo

Andelen elbiler har vokst betydelig de siste årene. Som vist i Figur 4, har andelen av nybilsalget økt til over 60 prosent. Av den samlede bestanden utgjør elbiler om lag 16 prosent, og andelen er voksende (ref. Figur 5).

Dette har også påvirket utviklingen i bompasseringer for personbiler, og inntekter. Tall fra Fjellinjen for Oslo, i Figur 18, viser utviklingen i bompasseringer fra juni 2019 til desember 2021. Som det går fram av figuren har antall passeringer med elbiler økt over perioden, mens antall passeringer samlet for personbiler har holdt seg på samme nivå. Det er betydelige sesongmessige variasjoner, men passeringsnivået for oktober/november var på omtrent samme nivå i 2019, 2020 og 2021 samlet sett. I 2020 var de samlede bompengeinntektene i Oslo på 3,4 mrd. kroner¹³.

Som følge av at det ble gjort endringer i bomsystemet i Oslo, med nye inndeling av soner og en økning i antall passeringpunkter, er ikke selve passeringstallene etter juni 2019 direkte sammenliknbare med tall lengre bakover i tid.



Figur 18 Bompasseringer for personbil i Oslo (juni 2019 - desember 2021). Kilde: Fjellinjen

Det er i hovedsak passeringer med elbiler som har økt. Sammenlikner vi september, oktober og november i 2019 med 2021 var økningen på respektive 30,2 %, 19,4% og 29,8 %.

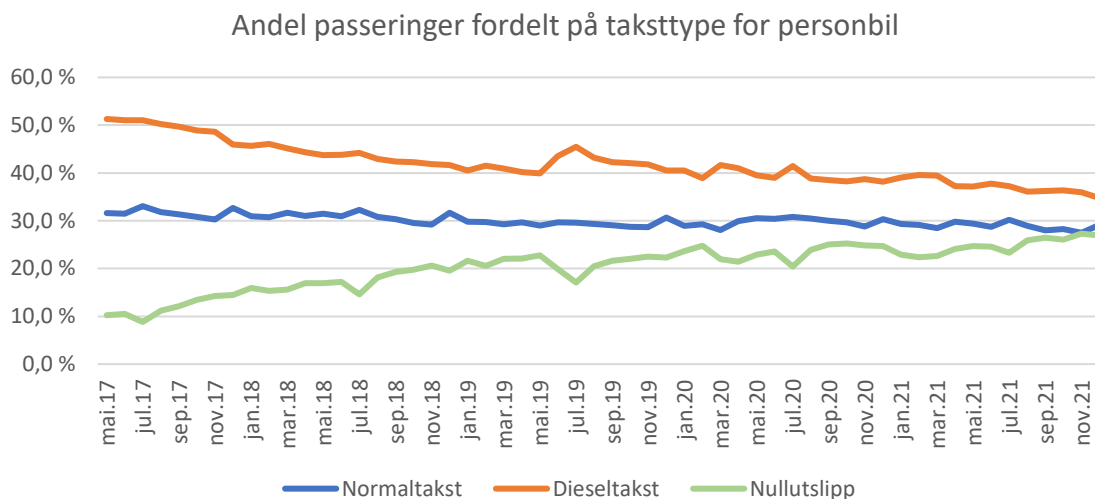
Fjellinjens trafikkdata understøtter det generelle inntrykket av at stadig flere innbyggere i Osloområdet bruker elbil. Fra 2012 til 2021 har andelen elbiler økt fra 0,7 prosent til drøye 24,8 prosent av biltrafikken i hovedstaden, fra 0,8 millioner passeringer i 2012 til 92 millioner i 2021. Antall faktiske passeringer er ikke sammenliknbare som følge av endringene som omtalt over.

Figur 19 viser utviklingen i andelen av passeringer fordelt på taksttype for personbil fra 2017, og viser en klar oppadgående trend for elbiler med en økende andel av bompasseringene.

Med tanke på utviklingen av bilparken, med kraftig økende elbilandel samt betydelig lavere passeringspriser i bomringen (både i rushtid og normal sats) er ikke det en overraskende utvikling.

¹³ [Fjellinjen årsrapport 2020.pdf](#)

For elbil vil en tur fra utenfor byen forbi Indre ring (3 bompasseringer) koste 17,6 kroner i rushtid og 9,6 kroner utenfor rushtid. For hybrider og bensinbil er prisen henholdsvis 44,8 kroner og 35,2 kroner, og for diesel 59,6 kroner og 41,6 kroner. Det gir en prisforskjell på 27,2 kroner mot hybrid og bensin i rushtid og 32 kroner i differanse mot diesel¹⁴. Elbilen er også betydelig billigere i drift, når vi kun ser på elpris (inkl. mva og nettleie) målt mot bensin og diesel priser. Drivstoffkostnaden er mellom 70% til 80 % lavere målt mot henholdsvis diesel og bensin¹⁵. Vi har ikke tatt hensyn til andre kostnader som forsikring, verditap, vedlikehold som også blir påvirket av bruk.



Figur 19 Utvikling i andel passeringer fordelt på type personbil (2017-2021). Kilde: Fjellinjen

I en artikkel i aftenposten (16.februar 2022)¹⁶ stilles det spørsmål ved om elbilen er i ferd med å utkonkurrere kollektivtransporten i Oslo. Som følge av pandemien, har det vært en betydelig nedgang i bruken kollektivtransport. Under pandemien har vært en klar anbefaling om å redusere reiser med kollektivtransport for å redusere spredning av virus. Det har også vært en endring av arbeidsmønster med mer bruk av hjemmekontor (for mange har det i perioder vært pålagt).

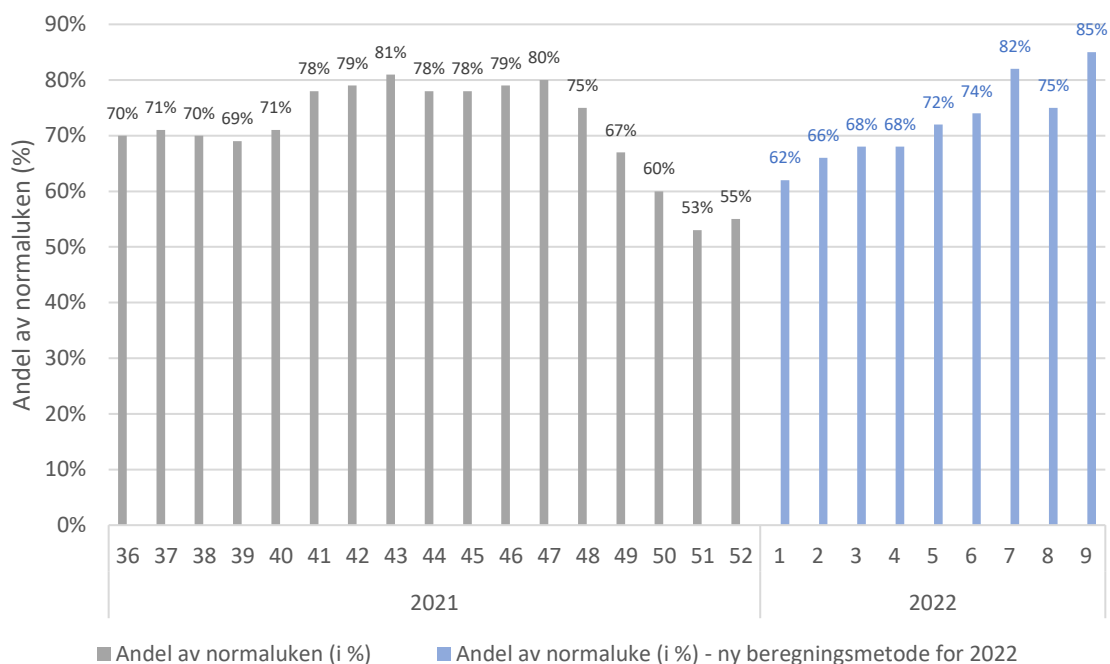
Kollektivtrafikken falt med 37 prosent fra 2019 til 2020, ifølge SSB¹⁷. Om reisemønsteret er permanent endret er for tidlig å konkludere med, men tendensen basert på data fra kollektivselskapene, er at trafikken ikke er på samme nivå som før pandemien. Ruter la i mars 2022 om sin måte å beregne antall passasjerer i forhold til en normaluke. Som Figur 20 fra Ruter viser, har kollektivtrafikken i Oslo og Akershus bedret seg de siste ukene, selv om nivået fortsatt er betydelig under normalen. De nye beregningene viser at passasjerbelegget i uke 8 og uke 9 i 2022 var 25 og 15 prosent under normalen. Det vil si utgangen av februar og starten av mars. I figur 20 er blå søyler tall med ny beregningsmetode, og grå søyler er tall for 2021 med «gammel» beregningsmetode.

¹⁴ [Priser - Fjellinjen](#) - priser er beregnet med 20 % rabatt ved bruk av Autopass-brikke. Det betales kun for 2 av 3 passeringer.

¹⁵ Vi har lagt til grunn 1,66 kroner/KWh for strøm (inkl. nettleie og mva.) og 21 kroner/l for bensin og 19,7 kroner/l for diesel.

¹⁶ [Er elbilen i ferd med utkonkurrere bussen? Nå ber Ruter-sjefen politikerne kutte i elbilfordelene.](#) (aftenposten.no)

¹⁷ [Færre kollektivreiser og lavere billettinntekter i 2020 - SSB](#)



Figur 20 Kollektivbruken under pandemien har vært lav, og i Oslo og Akershus er den fremdeles ikke til nivået det var på. Fra uke fire har tallene blitt gradvis bedre, og Ruter har beregnet at passasjerbelegget i uke 9 i 2022 var 85 prosent av normalen. Beregningsmetoden for 2022 er endret, slik at 2021 og 2022 tallene i figuren ikke er beregnet likt. Med gammel beregningsmetode var passasjerbelegget i uke 8 beregnet til 70 prosent, mot 75 prosent med de nye beregningene. Kilde Ruter

Fram mot sommeren 2022 vil vi få et klarere bilde av om hva som er den «nye» normalen eller om alt vil bli som før.

Er det billigere å kjøre elbil enn kollektivt?

Det har som nevnt over vært en økning i antall bompasseringer fra elbiler, men vi kan ikke konkludere basert på dataen fra Fjellinjen at trafikken samlet sett har økt inn og ut av Oslo de siste to årene. Spørsmålet er likevel om el bilen er i ferd med å konkurrere ut kollektivtrafikken. Hvis vi kun ser på ekstra brukskostnader for en person som eier en elbil, vil det være billigere enn å bruke kollektivtilbudet.

I vår sammenlikningen av kostnadene ved bruk av elbil mot kollektivtransport har vi ikke med innkjøpskostnaden av bil, forsikringspremie eller leie av parkering. Dette er faktorer som påvirker bildet. Særlig tilgang på gratis parkering på jobb vil være vesentlig for valget. Hvilken forsikringspremie som må betales vil variere betydelig fra bil til bil, eiers tidligere historikk, egenandel ved skade, hvor lang kjøredistanse som ligger til grunn og oppspartbonus. Eksempelvis kan det koste 14 000 -16 000 kr for en Tesla 3 (fjorårets mest solgte bil) med 12 000 km, egenandel på 6-8000 kr og 50-60% bonus.

Vi antar at valget primært er gjeldende for de som allerede eier en elbil og betaler forsikring, og har ikke tatt dette med i brukskostnadene. Det bør likevel nevnes at bruk av bil til og fra jobb i realiteten bør tilskrives en del av forsikringspremien. Forsikringspremie og veiforsikringsavgift kan samlet ligge mellom 0,7– 2 kr/km, men vil variere gitt forutsetningene nevnt over. Kjøring til og fra jobb kan også medføre til behov for dyrere forsikring, som følge av høyere kilometerdekning.

Vi har sammenliknet brukskostnader med og uten verditap. Selv om det ikke er en kostnad bileier ser direkte medfører bruk av bil til et verditap. Verditapet materialiseres når bilen selges, og vil være

høyere for nye biler og lavere per kilometer for eldre biler. Vi har lagt til grunn et verditap på 4 kroner per kilometer (lik satsen for kjøregodtgjørelse), og et lavere alternativ med 2,5 kr/km.

Kostnad jobb reise t/retur	1 passering - Indre ring	1 passering Oslo ring	Passering - Indre og Oslo ring	Passering - Bygrense og Oslo ring
<i>Distanse én vei (km)</i>	5	10	15	25
Strøm ink. nettleie (kr)	2,5	5,0	7,5	12,5
Bompassering (t/r i rushtid)	14,4	17,6	32,0	35,2
Reisekostnad t/retur	16,9	22,6	39,5	47,7
<i>Verditap (lav - 2,5 kr/km)</i>	25	50	75	125
Reisekostnad ink. verditap (2,5 kr/km)	41,9	72,6	114,5	172,7
<i>Verditap (4kr/km)</i>	40	80	120	200
Reisekostnad t/r ink. verditap	56,9	102,6	159,5	247,7
Samlet reisekost (t/r)				
20 dager	kr 338	kr 452	kr 790	kr 953
25 dager	kr 422	kr 565	kr 987	kr 1 192
20 dager - ink. verditap (lav)	kr 838	kr 1 452	kr 2 290	kr 3 453
25 dager - ink. verditap (lav)	kr 1 047	kr 1 815	kr 2 862	kr 4 317
20 dager - ink. verditap (4 kr)	kr 1 138	kr 2 052	kr 3 190	kr 4 953
25 dager - ink. verditap (4 kr)	kr 1 422	kr 2 565	kr 3 987	kr 6 192

Tabell 3 Reisekost til og fra jobb med elbil. Egne beregninger. Forutsetninger som ikke framgår av tabellen er energipris på 1,66 kr/KWh (ink. nettleie og mva.), forbruk 0,15 kWh/km. Bompengesatser - Kilde: Fjellinjen

For månedskort er prisen for reiser for 1 og 2 soner med kollektiv gjengitt i tabell 4. Flere reiser gir lavere reisekostnad per reise. Vi antar her at månedskort for 2 soner er sammenliknbart med en reise som passerer bygrensen.

Månedskort	Pris mnd. kort	Pris per reise, 20 reiser	Pris per reise, 20 reiser t/r	Pris per reise, 25 reiser t/r
1 sone	kr 814,0	kr 40,7	kr 20,4	kr 16,3
2 soner	kr 1 443,0	kr 72,2	kr 36,1	kr 28,9

Tabell 4 Pris for månedskort, og pris per reise gitt ulik reisefrekvens. Kilde: Ruter

Gitt forutsetningene over vil det være lønnsomt å reise med elbil kontra å reise med kollektivtrafikk i alle de ulike scenariene, dersom vi kun ser på brukskostnader uten verditap og antar gratis parkering.

Om vi tar høyde for verditap på bilen per kilometer vil det ikke være lønnsomt å kjøre bil. Likevel, verditap er en kostnad mange bileiere ikke tenker over i det daglige, og en kostnad som først realiseres når bilen skal selges.

I tillegg til nevnte kostnader er det også andre ikke prissatte virkninger som spiller inn i valget mellom bil og kollektivt. Det er mer fleksibelt å bruke elbilen, og at du bruker kortere reisetid totalt sett. Hvorvidt du sparer tid er selvsagt avhengig av kø, hvor nære du bor kollektivknutepunkt osv. I motsetning til tidligere, må elbiler ha en ekstra passasjer utover føreren for å benytte kollektivfeltene inn mot byene i rushtid. Denne fordelingen er dermed blitt redusert noe sammenliknet med tidligere. Utenom fastsatte rushtider er feltene åpen for elbiler uavhengig av antall passasjerer. Dersom arbeidstakere fortsetter med mer fleksible kontor- og arbeidstider, hvor deler av uken brukes på hjemmekontor vil også det påvirke bildet og valg.

Hva den faktiske verdien av en time spart vil være, variere med person til person. For eksempel kan en busspassasjer velge buss som tar litt lengre tid, fremfor bil. For denne personen er det naturlig å anta at tidskostnaden er noe lavere enn for en person, som velger å kjøre bil som reduserer reisens tid. Vi har ikke tatt med verdien av tid eller verdsettelse av fleksibilitet inn i regnestykket, men det er faktor som påvirker valget mellom å kjøre bil og velge kollektivt. Vi bør understrekes at det er store variasjoner for ulike personers verdsettelse og bosted. Bil er ikke ensbetydende med kortere reisetid til og fra jobb. For en person som bor i Lillestrøm, og jobber i Oslo sentrum, kan reisetiden være lavere dør til dør sammenliknet med bruk av bil i rushtid.

I artikkelen fra Aftenposten blir det vist til at elbilen utkonkurrerer kollektivtrafikken– men vårt regnestykke viser at det er ikke nødvendigvis korrekt. Det avhenger av hva som legges til grunn. Dersom rene brukskostnader (her strømforbruk og bompenger) er det som er avgjørende for valget om å bruke elbil til jobb, kan et tiltak være å heve satsen for elbilpasseringer i rushtiden til vanlig sats.

De samfunnsøkonomiske kostnadene av en ekstra bil på veien i rushtiden er relativt like, uavhengig av om den er el, hybrid eller bensin. Utenom rushtid kan elbiler fortsatt ha eksisterende satser for å gi et insentiv til å velge elbil framfor de fossile alternativene. Hvis elbilen får samme bompengekostnader som andre biler, vil det øke reisekostnadene for en el-bilist med 416-520 kroner i måneden i alternativet med kortest reisevei, og med 1229 - 1500 kroner i alternativet med lengst reisevei.

Kostnad jobb reise t/retur	1 passering - Indre ring	1 passering Oslo ring	Passering - Indre og Oslo ring	Passering - Bygrense og Oslo ring
<i>Distanse (km)</i>	5	10	15	25
Strøm ink. nettleie (kr)	2,5	5,0	7,5	19,5
Bompassering (t/r i rushtid – vanlig sats)	35,2	35,8	80,0	89,6
Reisekostnad per reise	37,7	40,8	87,5	109,1
Samlet reisekost				
20 dager	kr 754	kr 816	kr 1 750	kr 2 182
25 dager	kr 942	kr 1 021	kr 2 187	kr 2 728
Økning i utgifter mål mot eksisterende satser				
20 dager	kr 416	kr 365	kr 960	kr 1 229
25 dager	kr 520	kr 456	kr 1 200	kr 1 536

Tabell 5 Reisekostnader for elbil med vanlig sats (hybrid og bensin). Kilde bompengesatser: Fjellinjen

Del 3 – Mål, avgifter og tiltak

Nasjonale mål for persontransport

Regjeringen har et mål om å kutte utslippene i Norge med 55 prosent mål mot 1990, i både kvotepliktig og ikke-kvotepliktig sektor. En viktig sektor for å få til dette er transportsektoren.

I Meld. St 20 (2020-2021) Nasjonal transportplan 2022-2033, som ble lagt fram for stortinget av forrige regjering, er målet at Norge skal halvere utslippene av klimagasser fra transportsektoren innen 2030. Skal målet om en halvering nås er det avgjørende med en overgang til fossilfrie drivstoff og utslippsfrie transportmidler. For ulike kjøretøysgrupper er målene som det framgår av NTP:

- Innen 2025 skal alle nye personbiler og lette varebiler være nullutslipp.
- Alle nye bybusser være nullutslipp eller bruke biogass.
- Innen 2030 skal alle nye tunge varebiler, halvparten av nye lastebiler og 75 prosent av nye langdistansebusser være nullutslipp.

I behandling av meldingen, som det går fram av Innst. 653 S (2020-2021), var det bred støtte på tvers av partiene på Stortinget for å videreføre måltallene for nullutslippskjøretøy.

«Komiteens flertall, medlemmene fra Arbeiderpartiet, Høyre, Senterpartiet, Sosialistisk Venstreparti og Venstre, viser til at regjeringens klimaplan, Meld. St. 13 (2020–2021) Klimaplan for 2021–2030, legges til grunn for Nasjonal transportplan 2022–2033. Flertallet viser videre til at måltallene for nullutslippskjøretøy fra Nasjonal transportplan 2018–2029 videreføres».

Regjeringens mål for elbilpolitikken slik det framgår av Hurdalsplattformen er:

- Regjeringen vil gjøre det attraktivt å velge lav- og nullutslippskjøretøy med mål om at 100 prosent av nye personbiler er fossilfrie innen utgangen av 2025. Bidra til at nullutslippskjøretøy opprettholder sin konkurransefordel mot bensin- og dieselskjøretøy
- Regjeringen vil sørge for en rettferdig klimapolitikk ved at det betales merverdiavgift på beløpet over 600 000 kroner ved kjøp av nye elbiler.
- Regjeringen vil stille krav om at all bynær busstrafikk skal gå på fossilfrie løsninger.

Dagens bilavgifter

Dagens bilavgifter består av avgifter ved kjøp og avgifter ved bruk. Avgiftene for bil som ikke er bruksavhengige, omfatter engangsavgift, trafikkforsikringsavgift, vektårsavgift og omregistreringsavgift. De bruksavhengige avgiftene omfatter veibruksavgift på drivstoff og CO₂-avgift.

I budsjettet for 2020 ble det foreslått en del avgiftsendringer i tråd med prinsippene for et bærekraftig bilavgiftssystem. Forslagene gjorde det dyrere å velge fossilbiler, noe som styrket insentivene til å kjøpe nullutslippsbiler.

Det mest sentrale grepet som ble gjort i budsjettet for 2022 var å øke satsene i CO₂-komponenten i engangsavgiften for personbiler og å stramme inn særfordelen for ladbare hybridbiler i engangsavgiften (vektfradraget). Dette ble foreslått for å få opp elbilandelen ytterligere. Samtidig ble fritaket for elbiler i omregistreringsavgiften avviklet og det er innført full sats for elbiler i trafikkforsikringsavgiften. Disse fordelene har lite å si for beslutningen om å kjøpe elbil, samtidig som de ville gitt betydelige inntektstap fremover.

Nullutslippsbiler er i dag fritatt for merverdiavgift og engangsavgift, men har fra 2022 omregistreringsavgift. Siden veibruksavgift er ilagt drivstoffet (bensin og diesel) er nullutslippsbiler ikke ilagt veibruksavgift. Siden de har null CO₂-utslipp fra bruk, er de naturlig nok ikke ilagt CO₂-avgift.

Engangsavgiften ilegges de fleste typer kjøretøy unntatt store lastebiler og busser med lengde over seks meter og med mer enn 17 seteplasser. For personbiler beregnes engangsavgiften på grunnlag av kjøretøyenes egenvekt, CO₂-utslipp og NO_x-utslipp. I dag er engangsavgiftens formål å skaffe staten inntekter og stimulere til en mer miljøvennlig bilpark.

Som det pekes på i budsjettet for 2022 gjør dagens innretning at de eksterne kostnadene ved bruk av lav- og nullutslippskjøretøy enten ikke er priset eller priset på en lite treffsikker måte.

Bærekraftige bilavgifter og bompenger

Den samlede avgiftspolitikken overfor personbilene bør ivareta både de overordnede klimamål og målet om en mer sirkulær økonomi. I tillegg skal avgiftene og bompenger understøtte de konkrete politiske mål for innfasing av nullutslippskjøretøy og nullutslippsmålet rundt i store byene, og ha en fordelingsmessig profil som er akseptabel.

Nullutslippsmålet er begrunnet i de lokale negative bivirkninger av bilkjøring rundt de store byene.

I tillegg er det slik at dagens elbilpolitikk medfører en betydelig skatteutgift. I statsbudsjettet for 2022 har Finansdepartementet beregnet den samlede skatteutgiften i 2021 for elbiler til å være om lag 30 milliarder kroner¹⁸. Dette er også en form for en indirekte skadekostnad, fordi slike skatteutgifter må dekkes gjennom økt beskatning av andre aktører. Det er vanlig standard å beregne det samfunnsøkonomisk tapet til 20 prosent, altså seks milliarder kroner i dette tilfellet.

Som det pekes på i States Vegvesens omtale av KVVU-en¹⁹ for veibruksavgift og bompenger, er dagens bilavgiftssystem ikke helhetlig og bærekraftig for fremtiden. Et hovedproblem er at dagens vegbruksavgift ikke treffer nullutslippskjøretøy. Dette fører til økt trafikk med de ulempene det medfører som kø, lokal forurensning og slitasje på vei. Disse svakhetene vil forsterkes, dersom dagens system holdes uendret og utviklingen av bilparken fortsetter som i dag.

Selv om elbilfordelene gradvis er blitt strammet noe inn, stimulerer dagens elbilfordeler ikke bare til at flere velger elbil framfor diesel og bensinbiler, men det bidrar også til økt salg av biler. I 2021 ble det solgt et rekordantall biler i Norge, om lag 174 000 kjøretøy. Om lag 113 000 av disse var nullutslippsbiler.

Selv om regjeringen skal realisere målet om kun salg av nullutslipps personbiler i 2025, bør også elbiler i større grad pålegges avgifter som priser inn andre kostnader enn klimagassutslipp. Dersom vi ser på dagens avgiftssystem, og spesielt engangsavgiften, kan innføring av en vektavgift på elbiler være en aktuell videreutvikling. Elbiler er i hovedsak noe tyngre enn andre biler pga. batteriene. Større batterier gir høyere vekt og medfører også normalt til høyere produksjonsutslipp, gitt dagens produksjonsteknologi og kjemiske sammensetning av batteripakker. Forholdet mellom vekt og utslipp gjelder også for diesel og bensin biler, men produksjonsutslippene av selve bilen er som regel noe lavere per kg bil.

En vektavgift vil prise inn økt veislitasje, svevestøv osv. som følge av vekt, og indirekte prise inn miljøavtrykket fra produksjonen. Den vil også støtte opp under målet om å oppnå en sirkulær økonomi, der et lavere uttak av ulike materialer er et viktig steg på veien mot null netto uttak av nye ressurser.

En vektavgift vil riktignok ikke ta høyde for at avtrykket fra produksjonen er påvirket av hvor bilen og batteriene produseres, og eventuelle forbedringer i miljøavtrykket over tid. Et alternativ er en LCA-basert tilnærming, men vår vurdering er at det vil være komplisert å bruke LCA-analyser av miljøbelastning fra ulike biler som grunnlag for en avgift, fordi disse ikke er tilstrekkelig standardiserte og transparente til å gi et troverdig og rettferdig avgiftsgrunnlag.

En engangsavgift på elbiler (personbiler) basert på kjøretøyets egenvekt i tråd med eksisterende satser vil øke prisen på dagens elbiler. For ladbare hybridbiler med en batterirekkevidde over 100 km

¹⁸ [Prop. 1 LS \(2021–2022\) - regjeringen.no](#) (boks 1.1 vedlegg 1)

¹⁹ [Om prosjektet | Statens vegvesen](#)

er det i dag fradrag i vektavgiften på 15%. Dette ble i budsjettet for 2022 strammet inn fra et fradrag på 23 % for ladbare hybrider med en elektrisk rekkevidde på 50 km.

For ikke å gi en for høy avgift for elbiler, og dermed komme i konflikt med målet om å stimulere innfasing av elbiler, vil det være nødvendig å gi et større vektfradrag på elbiler. Innføring av vektavgift kan også kombineres med en ytterlig innstramming/skjerping av avgiftene for personbiler med fossile fremdriftssystemer, slik at insentivet til å velge elbil ikke svekkes. Etter hvert som elektrifiseringen av bilparken er gjennomført, bør hele vektfradraget fjernes.

Dersom elbiler ilegges en avgift for egenvekt med dagens satser uten fradrag vil en elbil på om lag 1800 kg få en engangsavgift på rundt 138 000 kr. En bil med egenvekt på 2400 kg vil få en egenavgift på rundt 286 000 kr. Med et vektfradrag på 40 % vil engangsavgiften være på 19 000 kr og 53 000 kroner for de samme bilene. Tabell 6 viser vektavgift for to ulike elbiler, med ulike vektfradrag med vektsatsene som gjelder for motorvogn for 2022²⁰.

Provenyeffekt av en vektavgift på elbiler med ulike vektfradragssatser går fram av Tabell 7. Provenyberegningene er basert på salgsstatistikken fra 2021. Dersom elbiler ikke hadde fritak fra avgift for egenvekt ville provenyet vært 21 mrd. kroner. Vi antar at salget ikke hadde blitt påvirket av økte priser, men det er høyst sannsynlig at en avgift på det nivået ville dempet etterspørselen og vridde etterspørselen i retning lettere biler. Provenyeffekten ville derfor vært lavere enn vår beregning. Med et høyt vektfradrag antar vi at effekten ville vært marginal.

I Tabell 7 er skattevirkningen med ulike vektfradrag beregnet. Med et fradrag i egenvekten på 40 % ville skatteinntekten med 2022 satser vært om lag 2,7 mrd. for bilsalget i 2021. Med 2021 satser ville inntekten vært 2,66 mrd. kroner.

Egenvekt	Vektfradrag	Vekt med fradrag	Sats kr/kg					Sum avgift (kr)
			første 500	neste 700	neste 200 kg	neste 100 kg	resten	
			0	27,15	67,68	211,49	245,97	
1844 kg	0 %	1844 kg	-	19 005	13 536	21 149	84 614	138 304
1844 kg	20 %	1475 kg	-	19 005	13 536	15 904	-	48 445
1844 kg	35 %	1198 kg	-	18 967	-	-	-	18 967
1844 kg	40 %	1106 kg	-	16 464	-	-	-	16 464
2445 kg	0 %	2445 kg	-	19 005	13 536	21 149	232 442	286 132
2445 kg	20 %	1956 kg	-	19 005	13 536	21 149	112 162	165 852
2445 kg	35 %	1590 kg	-	19 005	13 536	21 149	21 953	75 643
2445 kg	40 %	1467 kg	-	19 005	13 536	14 170	-	46 711

Tabell 6 Vektavgift for elbil med 2022 satser for motorvogn med ulike vektfradragssatser. Kilde satser: Finansdepartementet

²⁰ [Avgiftssatser 2022 - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no)

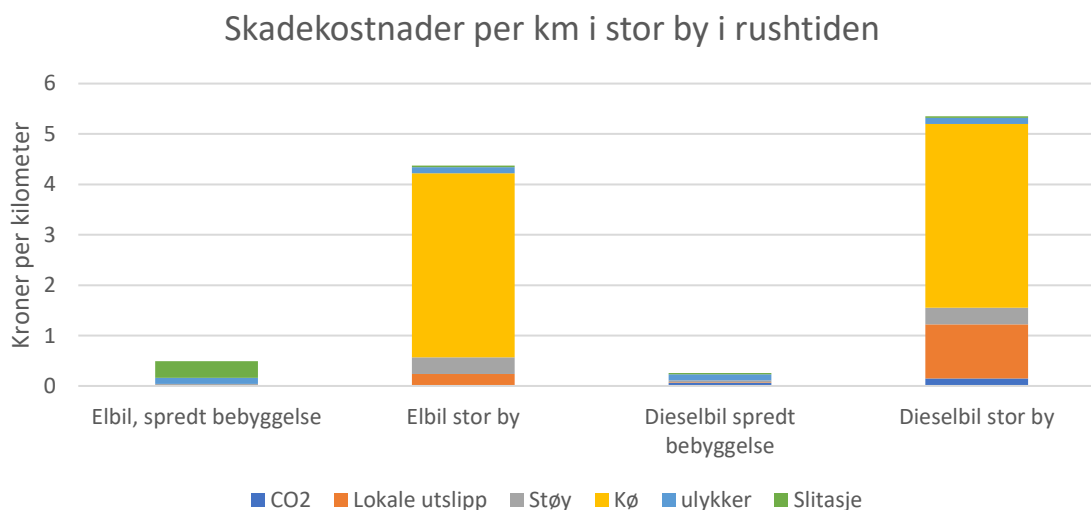
Vektfradrag	Skatteproveny (mrd. kroner)	Differanse mot 0%-vektfradrag (mrd. kroner)
0 %	21 283	-
20 %	10 153	11 130
35 %	3 783	17 500
40 %	2 698	18 619

Tabell 7 Samlet skatteproveny med vektavgift for elbilsalget i 2021 med 2022 satser. Provenyet er beregnet basert på vekt og antall solgte biler for de 18 mest solgte elbilene, og et snitt av øvrige solgte elbiler. Antall solgte elbiler i 2021 var 113 751 ifølge OFV. Snittvekten basert på de 18 mest solgte bilene er ca. 2000 kg. Vi har her antatt at alle solgte biler av et enkelt merke og modell har samme vekt. I realiteten vil biler av enkelte modeller ha ulik vekt fordi det tilbys ulike batteripakker, og ulike framdriftspakker (2 og 4-hjulsdrift). Kilde: Egne beregninger og salgsstatistikk for 2021 fra OFV.

Når det gjelder å prise bruken av nullutslippskjøretøy, inklusive kjøretøy på biogass, vil det være riktig å prise de skadekostnader som oppstår per kjørte kilometer. For kjøretøy som kjøper drivstoff er dette dekket gjennom vegbruksavgiften. En satelittbasert vegbruksavgift vil løse dette problemet. Da kan avgiften tas ut av drivstoffet og alle kjøretøy omfattes av en riktig pris. En «riktig» avgift per kilometer vil avhenge av kjøretøyet egenskaper: Vekt, drivlinje og drivstoff; og av hvor og når kjøringen finner sted, slik at køkostnader kan prises inn.

Når det gjelder bompengesatser er det relevant å skille mellom rushtid og ikke rushtid, og mellom store byer og utenfor disse. De samfunnsmessige skadekostnader er cirka tre ganger så høye i rushtiden i store byen, sammenlignet med ikke-rushtid. Utenfor byene er det ingen forskjell på rushtid og ikke, fordi det ikke oppstår noe ekstra tidstep.

I en studie TØI gjorde i forbindelse med NTP i 2019 er skadekostnadene beregnet i kroner per kilometer for ulike kjøretøy. I Figur 21 ser vi at det som trekker skadekostnadene opp er køkjøring. Det er anslått å koste 3,65 kroner per km for både elbiler og dieslbiler. I sum er skadekostnadene 18 prosent lavere for en elbil. Utenfor rushtiden er forskjellen 15 prosent.



Figur 21 Skadekostnader ved bilkjøring oppstår i det alt vesentlige i rushtiden og i store byer (over 100.000 innbyggere). Den viktigste kostanden er tidstep som følge av den køen som oppstår. Den er like stor for alle biler. En diesebil har noe større utslipp lokalt enn en el-bil i tillegg til utslipp av CO₂. Det gjør at samlede skadekostnader er cirka 18 prosent lavere for en el-bil i rushtiden. Kilde TØI

Men det er altså i rushtiden de store kostnadene oppstår rundt de store byene. Det er derfor et naturlig tiltak å sette prisen for bompengepasstinger på samme nivå i rushtiden for alle personbiler, eventuelt kan det gis et fradrag på 10-15 prosent for elbilene som følge av lavere skadekostnad. Et

fullt fradrag på 18 prosent ville vært for mye, siden diesel- og bensinbiler allerede har betalt for klimakostnaden ved fylling av drivstoffet (CO₂-avgift).

I praksis kan dermed bompengene brukes til å internalisere skadekostnader ved bruk av nullutslippsbiler i store byer inntil en satelittbasert vegbruksavgift er på plass.

Utenfor de store byene kan bompenger settes slik at de finansierer den avtalte delen av nye veier som bygges med bompengandel.

For å stimulere til at nullutslippsmålet nås i de store byene, noe Staten har avtaleforpliktet seg til, kan kollektivtrafikken stimuleres gjennom et enda bedre tilbud og lavere billettpriser.

Oppsummering og forslag til tiltak:

I likhet med annen bilbruk har også elbiler noen kostnader. Som det pekes på i nasjonalbudsjettet for 2022 gjør dagens innretning av avgiftssystemet at de eksterne kostnadene ved bruk av lav- og nullutslippskjøretøy enten ikke er priset eller priset på en lite treffsikker måte.

Skal vi få til en bærekraftig utvikling, hvor andre effekter på miljøet også prises, bør avgiftssystemet for biler på sikt endres i en mer bærekraftig retning. Dagens elbilfordeler kommer, ifølge Finansdepartementet, med en regning på om lag 30 milliarder kroner.

Samtidig som myndighetene skal realisere målet om kun salg av nullutslipps personbiler i 2025, skal også nullvekstmålene for de store byregionene nås. Nullvekstmålet slår fast at all trafikkvekst i de store byene skal nås ved å gå, sykle eller bruk av kollektive løsninger. Dette er mål som er uavhengig av type bil, men helt avhengig av økt bruk av kollektive transportløsninger. Skal kollektivtrafikk bli mer konkurransedyktig må rammebetingelsene forbedres.

Forslag til mulige tiltak:

- Øke bomavgiften for elbiler i rushtid til vanlig sats, og oppretthold redusert sats utenom rushtid.
- Innføre engangsavgift på elbiler (personbiler) basert på kjøretøyets egenvekt i tråd med eksisterende satser. Avgiften innføres med et høyt fradrag (f.eks. 40% vektfradrag) for å ikke fjerne incentivene for å velge elbil. Innføringen bør kombineres med en ytterlig innstramming/skjerping av avgiftene for personbiler med fossile fremdriftssystemer.
 - F.eks. fjerning av fradrag i CO₂-komponenten i beregning av utslippskomponenten i engangsavgiften.
 - Kombinasjonen vil fortsatt gi incentiver til kjøp av elbil, men vil redusere det sterke kjøpsincentivet som ligger der i dag noe.
 - Innføre mva. på elbil, f.eks. som foreslått i Hurdalsplattformen: Kjøpsverdi over 600 000 kroner ilegges mva.
- På sikt innføre en satelittbasert veibruksavgift som gjelder alle kjøretøy.
 - KVVU hvor både bompenger og veibruksavgift vurderes er igangsatt vil gi viktige kunnskap og erfaring for dette punktet.
- Øke tilskudd til kollektivtrafikk slik at billettprisene kan halveres fra dagens nivåer, samtidig som tilbudet opprettholdes.
 - Lavere billettpriser er god sosialpolitikk, og i tråd med regjeringens ambisjon om å skape en rettferdig klimapolitikk. Høye priser på kollektivtransport vil være gunstig for lavinntektsgruppene som er mest avhengig de kollektive løsningene.

Vedlegg 1: Estimerte utslipp fra nybilsalget i 2021 i Norge

			Estimerte utslipp per bil (tonn CO2- ekv.)	Samlet utslipp per modell (tonn CO2- ekv.)
Type bil	Antall biler solgt i 2021			
Tesla model 3	BEV	12058	14,95	180 306
Toyota Rav4	Hybrid	8928	10,62	94 830
VW ID.4	BEV	8645	15,77	136 374
Tesla model Y	BEV	8267	15,69	129 679
Volvo XC40	BEV	6415	16,82	107 913
Ford Mach-E	BEV	6160	18,85	116 118
Audi e-tron	BEV	5745	18,27	104 970
Skoda Enyaq	BEV	5711	16,44	93 861
Nissan Leaf	BEV	5313	14,70	78 117
Polestar 2	BEV	4103	16,49	67 671
Mercedes Benz EQC	BEV	3946	17,67	69 734
Hyundai IONIQ 5	BEV	3557	14,97	53 236
Volvo XC60 (hybrid)	Hybrid	3298	13,32	43 936
Hyundai Kona	BEV	3281	12,61	41 364
Peugeot 2008	BEV	3252	11,00	35 777
Audi Q4-etron	BEV	3241	15,52	50 296
Volkswagen ID.3	BEV	3209	15,12	48 510
BMW X3 (iX3)	BEV	2695	16,54	44 589
Kia Niro	BEV	2664	13,17	35 088
MG ZS	BEV	2538	10,70	27 163
Top 20 solgte biler		103 026	(snitt) 14,96	1 559 531
I alt		176 276	(snitt) 14,15	2 493 935

Tabell 8 Estimerte utslipp fra produksjonen av de 20 mest solgte bilene i Norge samlet sett. Beregningene er basert på generelle utslippsfaktorer for produksjon av biler med ulike framdriftsteknologi, og er ikke de faktiske utslippene den enkelte modell og produsent bidrar med. En fabrikant/produsent kan produsere med høyere eller lavere utslipp per bil enn det våre estimerer tilsier. Med noen unntak er utslippstall fra produksjon fra de ulike fabrikantene lite tilgjengelig. Vi har også forenklet antatt at alle solgte biler av en modell er den samme typen. Kilde: Egne beregninger og salgsstatistikk fra OFV.

Vedlegg 2: Tekniske forutsetninger for våre beregninger av produksjonsutslipp og LCA

Inndata:

- Salgsstatistikk OFV for 2021 og 2020²¹
- For topp 20 bilsalg er det brukt tall fra fabrikantene på vekt og KWh batteri
 - o Det er antatt at alle modellene som er solgt fra et merke er like. For noen av modellene kan det være solgt både batterielektriske og forbrenningsmotorer. Vi har her antatt at alle er batterielektriske.
 - o Top 20 salg i 2021 omfatter om lag 103 000 biler
- For øvrige biler solgt i 2021 har vi antatt 2000 kg for elbil (ink. batteri, snittet for elbiler på top 20 listen), 2000 kg for hybrid og 1700 kg for bensin/diesel.
 - o En stor ICE SUV veier i snitt 2125 kg og en medium/liten 1325 kg (Ricardo 2019²²)

²¹ [Registreringsstatistikken | Opplysningsrådet for veitrafikken \(ofv.no\)](#)

²² [*Template for studies \(europa.eu\)](#)

- For 2020 har vi lagt til grunn samme tall, men kun basert oss på samletall.

Utslippsfaktorer:

- Utslipp fra batteri 106 kg CO₂ per KWh batteri (ILV 2019)
- Snittvekt per KWh batteri - 6,7 Kg /KWh (egne beregninger)
- Produksjonsutslipp
 - 4,7 tonn CO₂ per tonn bil (eks. Batteri) (Transport&Environment (T&E)²³ og ICCT 2021²⁴)
 - ICEV: 5,2 tonn CO₂ per ton bil (ICCT/T&E)
 - Hybrid: 5,7 tonn CO₂ per ton bil. (eks batteri)(ICCT/T&E)

Vi har kontrollregnet resultatene ved å bruke utslippsfaktorer for bilproduksjon fra Ellingsen (2016)²⁵.
 Bruk av disse faktorene gir omtrent samme resultat som våre «base case» beregninger (ca 100 000 tonn lavere):

- For Elbil (ink. batteri) anslås det en faktor på om lag 6,3–7,1 kg CO₂ ekv per kg bil (BEV)
- For Hybrid har vi her bruk 6,3 kg CO₂ per kg bil (det er ingen egen faktor for hybrider)
- For forbrenningsbiler (ICEV) er anslaget mellom 3,9–5,7 kg CO₂ per kg bil.

Utslipp knyttet til bruk:

Utslipp fra strøm	gram CO ₂ /KWh
Fysisk levert	12,5
Europeisk restmiks	402

Tabell 9 Utslippsfaktorer for strøm. Kilde: NVE

	Tank-to-wheel (TtW)	Well-to-wheel (WtW)	
Diesel (fossil)	2,66	3,2	kg CO ₂ /liter
Diesel (15% biodiesel)	2,26	2,8	kg CO ₂ /liter
100 % biodiesel (avansert)	0	0,54	kg CO ₂ /liter

Tabell 10 Utslippsfaktorer for diesel og biodiesel. Kilde: miljødirektoratet, TØI og Climateneutralgroup.

²³ [TEs-EV-life-cycle-analysis-LCA.pdf \(transportenvironment.org\)](https://www.transportenvironment.org/sites/default/files/2019-04/TEs-EV-life-cycle-analysis-LCA.pdf)

²⁴ [A global comparison of the life-cycle greenhouse gas emissions of combustion engine and electric passenger cars \(theicct.org\)](https://www.theicct.org/publications/global-comparison-of-the-life-cycle-greenhouse-gas-emissions-of-combustion-engine-and-electric-passenger-cars)

²⁵ [The size and range effect: lifecycle greenhouse gas emissions of electric vehicles - IOPscience](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/10/1/012001)

Energibærere - reduksjon av CO2-ekv i forhold til fossilt alternativ		
Energibærer	C	
	Utslippsreduksjon	
Fossil diesel	0%	1,00
Naturgass	0%	1,00
Biogass	87%	0,87
Etanol ED95 (konvensjonell)	56%	0,56
Etanol ED95 (avansert)	86%	0,86
B100 (konvensjonelt RME)	58%	0,58
B100 (avansert RME)	90%	0,90
HVO 100 (konvensjonelt)	72%	0,72
HVO 100 (avansert)	83%	0,83
El batteri	99%	0,99
El som hydrogen	95%	0,95

Tabell 11 Omregningsfaktorer for reduksjon av klimapåvirkning for energibærere i et livsløpsperspektiv (CO2/MJ). Kilde: TØI rapport 1716/2019 – «Klima- og miljøvurdering av teknologi og drivstoff for tunge kjøretøy».

Forbrukstall i LCA analysen:

VW		Forbruk		
		Høy	lav	Snitt
Golf 8 Diesel (2,0 TDI)	Liter/100 km	4,4	3,7	4,05
ID.3	KWh/100 km	15,4	14,5	14,95

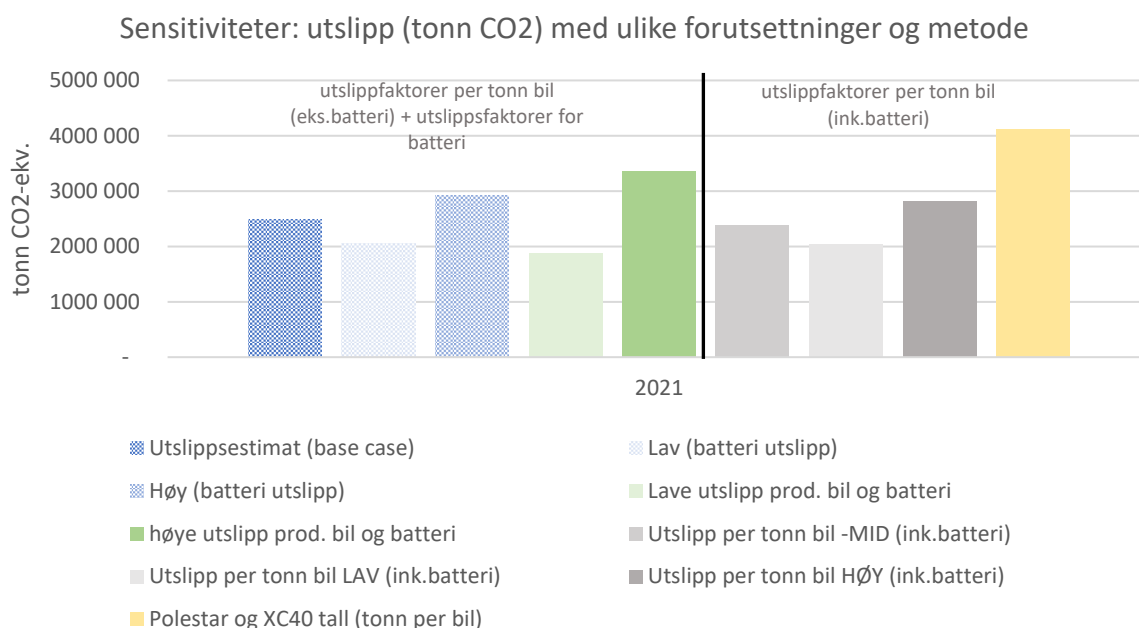
Volvo		Forbruk		
		Høy	lav	Snitt
XC 40 ICE	Liter/100 km	5,7	4,6	5,15
XC 40 Recharge	KWh/100 km	23,8		23,8

Mercedes		Forbruk		
		Høy	lav	Snitt
Mercedes EQC	KWh/100 km	20,8	19,7	20,25
Mercedes Benz GLC (300 d)	Liter/100 km	7,2	6,4	6,8

Tabell 12 Forbrukstall for de ulike bilmodellene i LCA analysen av utslipp. Kilde: VW, Volvo og Mercedes.

Vedlegg 3: Sensitivitet i beregning og metode

Figur 22 viser ulike anslag (høye og lave) for utslipp fra produksjon av nybilsalget i 2021 basert på ulike beregningsfaktorer. Base case (til venstre i figuren) er tallene som er gjengitt i rapporten.



Figur 22 Produksjonsutslipp av nybilsalget i 2021 basert på ulike forutsetninger og utslippsfaktorer. Basert på faktorer som er gjengitt under tekniske forutsetninger. Blå og grønne søyler er regnet ved å legge til grunn ulike faktorer for produksjon av bil (uten batteri for BEV) og egne faktorer for utslipp per KWh batteri. For de grå søylene er det lagt til grunn utslippsfaktorer per kg bil, for BEV og ICE. I hovedsak basert på tall oppgitt i artikkelen fra Ellingsen (2016). For den gule søylen har vi beregnet utslippene, basert på beregnet utslipp per kg bil basert på tall fra Polestar og Volvos LCA av Polestar 2 og XC40 (BEV og ICE).

Vedlegg 4: LCA fra ulike fabrikanter

Det er bare noen bilfabrikanter som gir ut livssyklusanalyser (LCA) av bilene de produserer, eksempelvis Polestar²⁶. Ulike fabrikanter LCA-analyser er heller ikke direkte sammenliknbare, da de kan legge ulike forutsetninger og avgrensninger til grunn.

Utslippsanalysene av VolvoXC40 Recharge²⁷ og Mercedes Benz-EQC 400²⁸ viser veldig ulike utslippstall fra produksjonen og oppstrøm fra materialutvinning. XC40 veier om lag 2,2 tonn og har ett batteri på rundt 78 KWh. EQC veier om lag 2,5 tonn og har ett batteri på rundt 85 KWh. Altså er det grunn til å tro at Volvo XC40 har det laveste klimaavtrykket, men ifølge fabrikanterne er det motsatt: Mercedesen har et utslipp på 16,4 tonn CO₂ og Volvoen et avtrykk på 18,4 tonn CO₂.

Det kan være at dette avspeiler virkeligheten, men det kan også være gjort valg av ulike forutsetninger, avgrensninger som ikke avspeiler forskjellene korrekt. Basert på rapportene er det vanskelig å vurdere hva forskjellene er, og vi har ikke vurdert dette videre.

Figur 23 viser Volvos egne LCA beregninger for de ulike versjonene av XC 40. Sammenliknet med ID.3 (Figur 25) er utslippet betydelig høyere i produksjonsfasen, noe som også gjelder for versjonen med forbrenningsmotor (ICE – internal combustion engine). At utslippene er høyere er naturlig med tanke på høyere vekt og større batteri, likevel vurderer vi at disse tallene ikke er helt sammenliknbare og at det trolig er metodiske forskjeller i LCA analysene. LCA rapporten til Volvo er relativt grundig sammenliknet med de tilgjengelige dataene tilgjengelig for ID.3 fra VW, og det er ikke mulig å vurdere disse direkte opp mot hverandre. Normalt øker de samlede produksjonsutslippene med

²⁶ [LCA report: Polestar 2 versions](#)

²⁷ [Volvo-C40-Recharge-LCA-report.pdf \(volvocars.com\)](#)

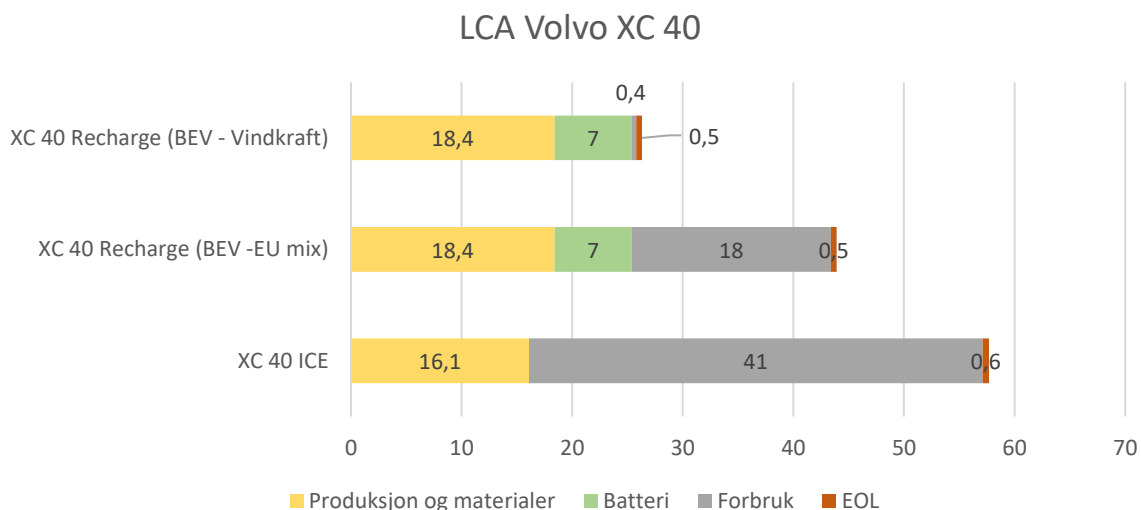
²⁸ [daimler-environmental-check-mb-eqc-class-org.pdf](#)

bilens vekt. Dette tallet er med dagens teknologi normalt høyere for batteribiler enn biler med forbrenningsmotor.

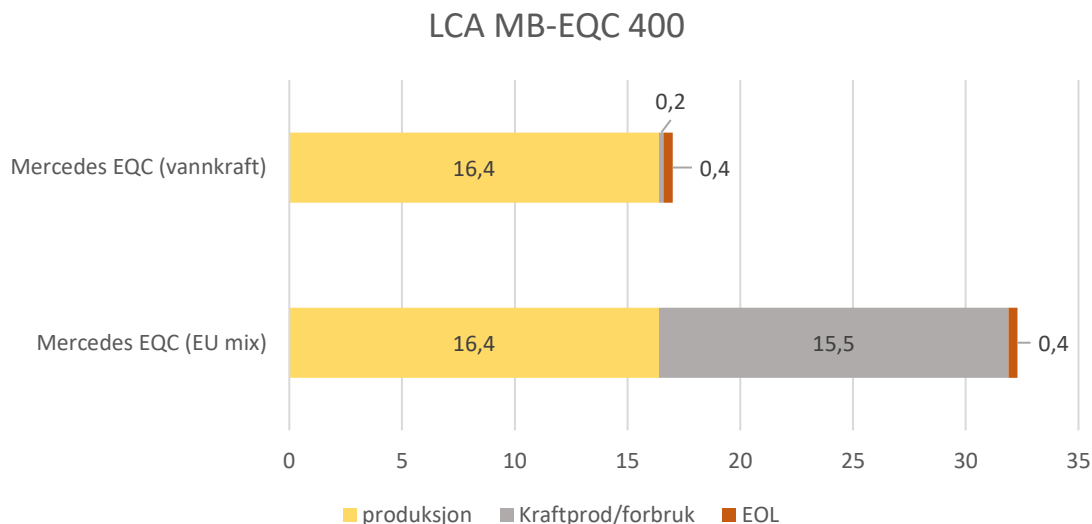
Med tanke på at forbrenningsversjonen av XC 40 har lavere vekt enn ID.3 i Figur 25, kan nok dette i stor grad tilskrives ulik tilnærming til LCA og at det er lagt til grunn ulike forutsetninger (som produksjonssted og strømmiks) og avgrensinger.

Volvo anslår et utslipp på 7 tonn for batteriet, noe som tilsvarer et utslipp på om lag 90 kg CO₂ per KWh. VW rapporterer som nevnt for ID.3 om 62 Kg CO₂ per KWh. Dette er trolig et resultat av at det legges til grunn ulik energimiks i produksjonsleddet. Samtidig kan det være forskjeller i selve produksjonslinjen og type batteri. Dette er ukjent.

Gitt en kjørelengde på 200 000 km er de samlede livsløpsutslippene (LCA-utslippene) fra BEV versjonen av XC 40 betydelig lavere enn forbrenningsmotor versjonen av samme bil, uavhengig av strømmiks som legges til grunn.



Figur 23 viser samlede utslipp av CO₂-ekv etter 200.000 kilometer for en Volvo XC 40 både ICE og BEV (Recharge). Batteriversjonen har ett batteri på 78 KWh, på om lag 350 kg. Tallene er basert på Volvos egne LCA beregninger for de ulike versjonene. Gitt en kjørelengde på 200 000 km er LCA-utslippene fra BEV versjonen betydelig lavere enn forbrenningsmotor versjonen av samme bil. Kilde: Volvo



Figur 24: Figuren viser samlede utslipp av CO₂-ekv etter kjørt 200.000 kilometer for en Mercedes EQC (85 kWh batteri). I henhold til tall fra Mercedes Benz vil utslippene i et livsyklusperspektiv i stor grad være avhengig av hvor stor andel fornybar kraft som anvendes i bruksfasen. Kilde: Mercedes Benz.

Et annet eksempel på usikkerheten er Polestar, som har fått stor oppmerksomhet etter å ha lagt frem en relativt detaljert LCA-analyse av den elbilen. Hvis vi hadde lagt til grunn utslippstallene fra Polestar2 og Volvo XC 40 (BEV og ICE) med hensyn til utslipp fra bilens vekt og batteriet størrelse for det samlede bilsalget i 2021, ville utslippet blitt om lag 65 prosent høyere. Altså rundt fire millioner tonn og ikke 2,5 millioner tonn CO₂. Vi har isteden lagt til grunn samme parameter for Polestar 2, slik at utslippet fra den bilen fremstår som langt lavere og i tråd med biler av samme art, sammenliknet med Polestars egen LCA analyse.

Selv om elbiler kommer med en høyere «utslippsgjeld» ut fra fabrikken reduseres utslippene i et livsløpsperspektiv for sammenliknbare bilmodeller.

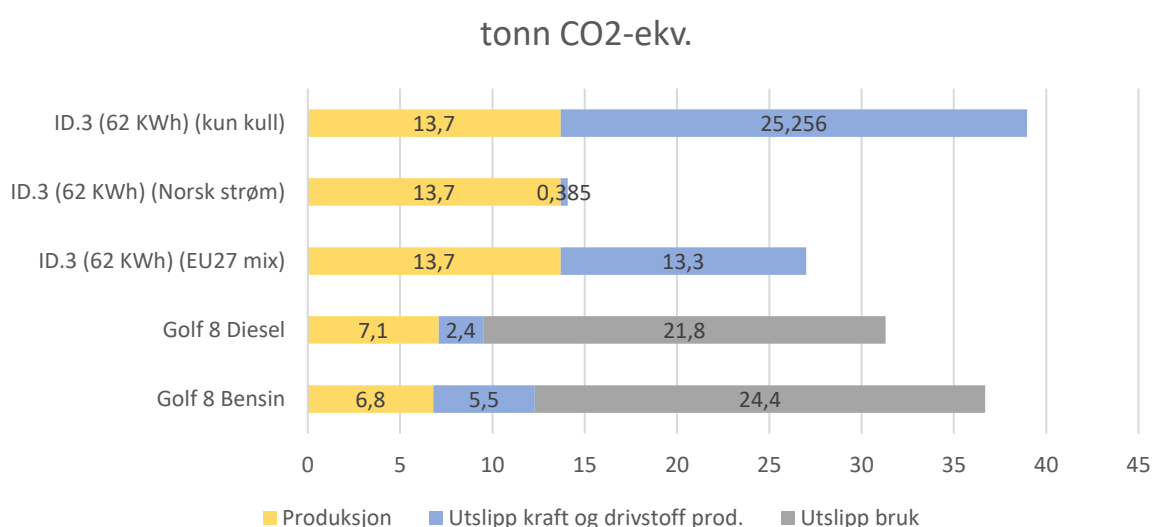
Det er en betydelig andel artikler og rapporter om dette temaet, med ulike forutsetninger og avgrensninger. En rapport fra ICCT (2021)²⁹ som ser på en global sammenlikning av livsløpsutslipp fra konvensjonelle biler og elektriske. Konklusjonen er at batteri (og hydrogen) biler har potensialet til å bidra til utslippsreduksjoner som er i tråd med Paris-avtalen. Analysen viser at livstidsutslippene for batterielektriske biler solgt i Europa, USA, Kina og India er lavere enn sammenliknbare biler med forbrenningsmotor, og gir en reduksjon i utslipp på om lag 66–69 prosent i Europa, 60–68 prosent i USA, 37–45 prosent i Kina og 19–34 prosent i India. Rapporten anslår at utslippsforskjellene vil fortsette å øke framover, som følge av at energimiksen i de ulike markedene gradvis blir mindre utslippsintensiv. I 2030 anslås det at utslippsgapet over livstiden for batterielektriske biler versus biler med forbrenningsmotor vil øke til 74–77 prosent i Europa, 62–76 prosent i USA, 48–64 prosent i Kina, og 30–56 i India. En rapport fra Transport and Environment³⁰ rapporterer tilsvarende resultater, men viser også at reduksjonen er sensitive til hvor bilene produseres samt strømmiksen som brukes til å lade bilene. I deres beste scenario (bil produsert i EU, batteri produsert i Sverige og bilen kjøres på tilnærmet ren strøm) vil utslippene over livsløpet reduseres med 80 prosent. I det dårligste scenariet der bilen kjøres på EUs mest karbonintensive strøm (Polen), bilen er produsert i EU men batteriet i Kina. Det gir kun en reduksjon på 22 prosent. En rapport fra Ricardo (2019) på oppdrag fra

²⁹ [A global comparison of the life-cycle greenhouse gas emissions of combustion engine and electric passenger cars \(theicct.org\)](https://www.theicct.org/publications/a-global-comparison-of-the-life-cycle-greenhouse-gas-emissions-of-combustion-engine-and-electric-passenger-cars)

³⁰ [TEs-EV-life-cycle-analysis-LCA.pdf \(transportenvironment.org\)](https://www.transportenvironment.org/sites/default/files/2020-06/TEs-EV-life-cycle-analysis-LCA.pdf)

EU kommisjonen viser tilsvarende resultater for utslippsreduksjoner, men at effekten (i hovedsak besparelser) varierer fra land til land avhengig av den respektive strømmiksen³¹. Fra en økning på 5 % (Estland) til en reduksjon på 75%.

I et regnestykke som bygger på VWs egen LCA-analyse av en ID.3³² (med 62,5 KWh batteri), som sammenliknes med en Golf 8 Diesel og bensin, der utslippene i bruksfasen er beregnet med norsk og europeisk strømmiks, samt et «dårligste» case hvor all kraft i bruksfasen er fra kull. Det er antatt en «statisk» strømmiks. Gitt at energiproduksjonen i Europa gradvis blir renere, vil utslippene trolig bli noe lavere enn det som er beregnet for strøm basert på en europeisk strømmiks framover i tid. Gitt tallene fra VW og våre beregninger kommer ID.3 best ut uavhengig av strømmens opphav i EU, men dersom den kun blir ladet med strøm fra kull vil utslippene samlet over livstiden være høyere. På Norsk strøm er utslippsbesparelsene over livstiden betydelig, under halvparten så lave sammenliknet med de fossile alternativene.



Figur 25: Figuren viser samlede utslipp av CO₂-ekv etter 200.000 kilometer for en ID.3 (62 KWh batteri) og en sammenliknbar Golf 8, diesel og bensinversjon (VWs egne tall for disse). VW viser til at utslippene fra produksjon av selve batteriet er på 62 Kg CO₂ per KWh, noe som tilsvarer et utslipp på 3,8 tonn CO₂ for batteriet. Utslipp for ID.3 med EU strømmiks i bruksfase er basert på VWs egne tall. For utslipp med norsk strøm og «worst» case har vi beregnet utslipp basert på VWs tall, samt utslippstall for kullkraft fra IPCC³³ og NVE³⁴ for norsk miks. Vi har her lagt til grunn et «statisk» utslipp på 12,5 g CO₂-ekv. per KWh (snitt av 2019 – 17 g CO₂/KWh og 2020 – 8 g CO₂/KWh). For kull har vi bruk median verdien fra IPCC på 820 gCO₂/KWh Figuren viser at en ID.3 på både Norsk og EU strømmiks kommer bedre ut enn de fossile motpartene. Men på ren kullkraft vil de samlede utslippene være høyere. NB: tallene inkluderer ikke EOL (End-of-life). Kilde: VW, IPCC, NVE og egne beregninger.

Vedlegg 5: Nærmere om LCA og produksjonsutslipp

Klimaeffekt av en bil er avhengig av det samlede avtrykket fra hele kjøretøyets levetid. Det er dette som er avgjørende for effekten nybilsalget har på det globale klimaet over tid. Det er i stadig større grad blitt vanlig å gjennomføre livssyklusanalyser (LCA-studier) for å kunne sammenligne klimaeffekten av ulike kjøretøytyper. Disse er ikke perfekte, da de belager seg på at det må settes forutsetninger som gjør det mulig å regne på utslippene knyttet til de ulike stadiene av bilens levetid

³¹ [Template for studies \(europa.eu\)](https://europea.eu)

³² [How the ID.3 lowers the carbon footprint \(volkswagenag.com\)](https://volkswagenag.com)

³³ [ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf](https://www.ipcc.org/wg3/ar5/annex-iii.pdf)

³⁴ [Hvor kommer strømmen fra? - NVE](https://www.nve.no)

(fra krybbe til grav) Disse kan variere og endre seg over tid. I hovedsak oppstår utslippene i fire faser av kjøretøyets levetid:

- Råstoffproduksjon: Fremskaffelse av de materialer og råstoff som trengs for å lage kjøretøyet, og for elbiler batteriet,
- Produksjonsfasen: Utslipp knyttet til bearbeiding av råstoffene frem til ferdig kjøretøy, inklusive produksjon av eventuelle batterier.
- Driftsfasen: Utslipp knyttet forbruk av drivstoff, inklusive produksjon av drivstoffet; utslipp ved produksjon av strømmen til en el-bil; utslipp knyttet til vedlikehold (dekk, oljeskift etc).
- End-of-use: Håndtering av kjøretøy inklusive batterier, slik at de igjen blir nyttige råstoffer/materialer. For batterier kan det også være aktuelt med videre bruk av disse til andre formål, selv om de ikke lenger er egnet for bruk i en bil.

Gjennomgang av ulike LCA-studier rettet mot personbiler viser følgende tre hovedtrekk:

1. Alle biler har et betydelig CO₂-utslipp per produsert kjøretøy uavhengig av drivlinjen. Utslipet øker med bilens størrelse. Utslippene vil også i stor grad være påvirket av materialsammensetning og type energi/kraft som brukes i produksjonsfasen. Redusert karboninnhold i energien vil redusere utslippene fra produksjon av alle typer biler, uavhengig av drivlinje.
2. Utslipp fra selve batteriproduksjonen utgjør en betydelig andel av CO₂-utslipp fra en el-bil og gir en ekstra klimalempelse for el-bilen. Dette avhenger av batteristørrelse og type bil. Det bør understrekes at utslipp knyttet til batteriproduksjon er blitt redusert de siste årene. Det er flere årsaker til dette. Flytting av deler av batteriproduksjonen til områder med ren strøm, endring av batterienes sammensetning av mineraler og mer effektive produksjonslinjer/skala-fordeler. Det pekes også på at det er rom for forbedringer i produksjonen av batterier i biler, som følge av at det er en relativ ny teknologi sammenliknet med konvensjonelle løsninger.
3. I driftsfasen vil karboninnholdet i drivstoffet dominere klimagassutslippet fra en forbrenningsmotor, inklusive utslipp fra produksjon av drivstoffet; mens karbonintensiteten i strømmen som brukes til å lade el-kjøretøyet vil påvirke det samlede klimagassutslippet fra et el-kjøretøy.

Nyere forskning og litteraturgjennomgang antyder at utslipp knyttet til produksjon av batterier har gått ned i forhold til eldre estimater. En rapport fra ICCT (2018)³⁵ gir en oppsummering av LCA data for batteriproduksjon Tidligere har det vært anslått at utslippene har ligget rundt 150 – 200 kg CO₂ per KWh batteri.

En svensk studie fra IVL (2019)³⁶ konkluderer med at klimagassutslipp knyttet til batteriproduksjonen er mellom 61-106 kg CO₂-ekv/kWh. Dersom mindre transparent data legges til grunn er maksimum verdien 141 kg CO₂ekv/kWh. I det laveste anslaget blir battericellene produsert med 100 prosent fornybar kraft. Det er selvsagt ikke representativt for hele produksjonen, en betydelig andel av batteriene blir produsert i Asia. Det øverste anslaget er redusert som følge av nyere produksjonsdata. Utslipp knyttet til bruk av materialer i batteriene setter grenser for hvor langt ned man kommer, selv

³⁵ [Effects of battery manufacturing on electric vehicle life-cycle greenhouse gas emissions \(theicct.org\)](https://theicct.org/effects-of-battery-manufacturing-on-electric-vehicle-life-cycle-greenhouse-gas-emissions)

³⁶ IVL - Status 2019 on Energy Use, CO₂ Emissions, Use of Metals, Products Environmental Footprint, and Recycling. <https://www.ivl.se/toppmeny/pressrum/pressmeddelanden/pressmeddelande---arkiv/2019-11-28-ny-rapport-om-elbilsbatteriers-klimatpaverkan.html>

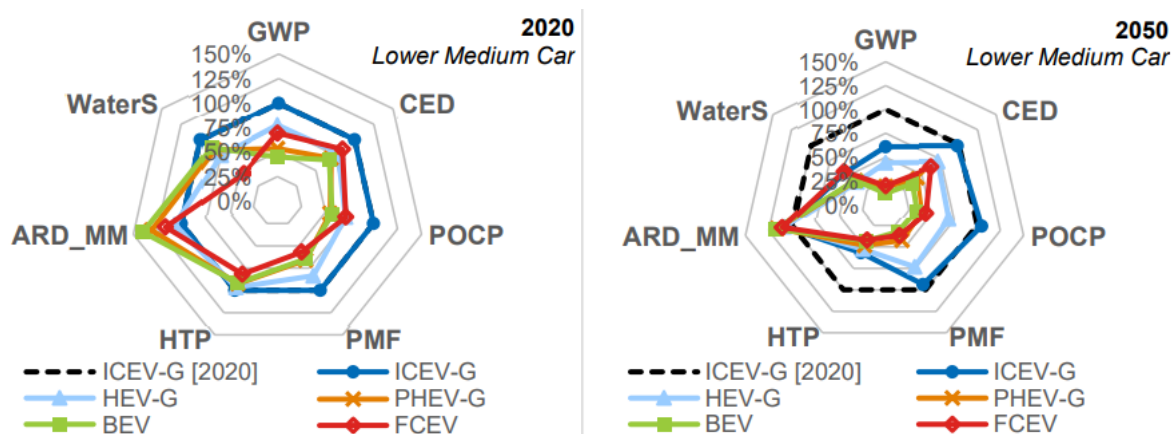
om strømmen er 100 prosent fornybar. I studien fra IVL 2019 legges det til grunn et oppstrøms utslipp for utvinning av materialer på 59 kg CO₂ per KWh.

Det er forventet at batteriproduksjonen vil bli stadig renere. Det samme vil også gjelde produksjon av biler generelt. Økt andel fornybar energi vil også redusere utslipp knyttet til produksjonen av konvensjonelle biler. I en omfattende LCA-studie for kjøretøy gjort av Ricardo 2019³⁷ for EU kommisjonen/DG Climate Action anslås det at utslipp knyttet til produksjon av batterier vil fortsette å falle fram mot 2050. En viktig årsak er utvikling av nye typer batterier

Vedlegg 6: Andre miljøforhold

Produksjon av biler bidrar ikke bare til utslipp av klimagasser, men påvirker også andre miljøfaktorer. I LCA studien gjort av Ricardo (2019) på oppdrag fra DG CLIMATE i EU har de i tillegg til utslippseffekt sett på hvilken påvirkning biler har på andre miljøfaktorer.

Analysen viser at batterielektriske biler har lavest miljøavtrykk sammenliknet med konvensjonelle biler over de fleste miljøkategorier. Unntaket er høyere avtrykk på forbruk av mineraler, som følge av større forbruk av mineraler og metaller fra batteriproduksjonen.



Figur 26 Figuren er hentet fra rapporten Ricardo har gjort for DG CLIMA. Type bil: G = Bensin; ICEV = Bil med forbrenningsmotor; HEV = Hybrid Bil; PHEV = Plug-in Hybrid; BEV = Batterielektrisk Bil; FCEV = Hydrogen bil. Miljøområder: GWP = Klimaeffekt/Global Warming Potential; CED = Samlet energietterspørsel/Cumulative Energy Demand; POCP = Photochemical Ozone Creation Potential; PMF = Partikkel utslipp/Particulate Matter Formation; HTP = Human Toxicity Potential; ARD_MM = Abiotic Resource Depletion, minerals and metal/ Mineral- og metallforbruk; WaterS = Vannpåvirkning /Water Scarcity. Kilde: https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020_study_main_report_en.pdf

Vedlegg 7: Bilavgift knyttet til utslipp ved produksjon av kjøretøy?

Når målet er å redusere klimagassutslipp og oppnå en mer sirkulær økonomi, ville det være ideelt hvis man kunne bruke avgifter til å vri produksjon og forbruk i riktig retning.

Våre analyser viser at utslipp over livstiden er lavere for elbiler enn konvensjonelle biler (diesel/bensin). Hvor mye utslippsreduksjonen er og når «utslippsgjelden» er nedbetalt er sensitivt til valg av faktorer (spesielt for strøm), innblanding av biodrivstoff og beregningsmetodikk.

³⁷ [Template for studies \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020_study_main_report_en.pdf)

I utgangspunktet kan bruk av produksjonsutslipp være en «smart» måte å gi incentiver til å gjøre utslippsintensive produkter og produksjonslinjer renere. Dette er relevant for alle produkter og varer som produseres. Ikke bare biler.

For sammensatte og mer komplekse produkter er dette en mer utfordrende øvelse, og det er vanskeligere å etterprøve om de rapporterte utslippene er «reelle» eller ikke. En gjennomgang av ulike LCA-analyser fra fabrikanter som publiserer analyser av sine biler viser utfordringen ved å bruke produksjonsutslipp som et avgiftsgrunnlag.

Biler består av mange komponenter, og det ferdige produktet er et resultat av komplekse verdikjeder og mange leverandører. Det vil derfor være vanskelig å etterprøve beregningene i en EPD (Environmental Product Declaration) for utslipp fra produksjonen som de ulike produsentene vil oppgi for sine biler. En avgift basert på dette vil derfor åpne for betydelige hull og rom for «utnyttelse» av systemet. Det vil også være administrativt krevende å følge opp og sikre at EPDen for såpass sammensatte produkter som biler er realistiske. Siden en slik avgift skal ha som formål å kutte utslipp, er det viktig at den er lett å kontrollere og etterprøvbare, og stimulerer til faktiske utslippskutt.

Det er i dag få fabrikanter (av det vi har funnet) som publiserer LCA-analyser og produksjonsutslipp for bilene de produserer. Det er derfor per nå ikke nok tilgjengelig informasjon. Basert på tilgjengelige LCA-analyser er det vanskelig å sammenlikne ulike bilfabrikanter på tvers av de publiserte analysene. Produktutslippene som rapporteres fra fabrikantene er i dag påvirket av hvordan de er målt, produksjonsmetoder, metodevalg og antakelser.

I Norge er det tilgjengelige EPDer for byggematerialer, møbler, emballasje, energi og kjemikalier³⁸, og de kan være egnet som avgiftsgrunnlag. Vi er ikke kjent med at det eksisterer standarder og systemer for «EPD-er» for biler som kan gjøre en avgift basert på produksjonsutslipp egnet.

I mange tilfeller kan en avgift på utslipp fra produksjon også føre til en dobbel-beskatning av utslippet. Utslippene eller deler av disse kan være dekket av utslippsavgifter eller et kvotesystem i landene de er produsert. Siden biler består av mange komponenter og materialer som produseres og utvinnes i ulike land, vil en eventuell kompensering for «betalte» utslipp bli svært utfordrende.

Dersom en utslippsavgift for produksjon skal gjelde biler, bør det også gjelde andre typer produkter og varer som forbrukes i Norge. I hovedsak vil det gjelde importerte produkter, da mesteparten av utslipp som oppstår i Norge i dag er priset. Enten gjennom CO₂-avgiften eller kvotesystemet.

Vår konklusjon er at utslipp fra produksjonen av biler er et uegnet avgiftsobjekt. Det er for stor usikkerhet rundt påliteligheten og etterprøvbareheten. Faren er at det ikke vil gi riktige incentiver, men åpne for «hull» i avgiftssystemet. Det er også et prinsipielt spørsmål hvem som er ansvarlig for utslipp som oppstår i et annet land. I motsetning til produktene som er foreslått å gjelde for CBAM, er biler komplekse og sammensatte produkter med mange ulike materialer og komponenter.

Vedlegg 8: CBAM – Carbon Border Adjustment Mechanism

EU-kommisjonen har i «Fit-for-55» pakken foreslått at det skal innføres en utslippstoll for varer som skal inn på det europeiske markedet. Grensejusteringsmekanisme foreslås å fases inn over en 10-års periode. Systemet vil ilegge en ekstra utslippskostnad for import av enkelte produkter som er produsert under mindre streng klimaregulering enn det man har i EU. Foreløpig er det i hovedsak

³⁸ [EPDer - EPD Norge \(epd-norge.no\)](https://epd-norge.no)

foreslått at en slik mekanisme skal gjelder for «enkle» produkter som stål, aluminium, sement, kunstgjødsel og elektrisitet, men det vil vurderes utvidelser på et senere tidspunkt. Slik forslaget er lagt fram, må det leveres CBAM-sertifikater tilsvarende de faktiske utslippene ved produksjon av produktene, med en pris basert på gjennomsnittlig ukentlige kvotepriser i EU ETS. En eventuell karbonpris betalt i produsentlandet kan trekkes fra.