



LASSE FRIDSTRØM
forsker I, Transportøkonomisk institutt (TØI)

Bilavgiftenes markedskorrigerende rolle¹

Bilavgiftene i statsbudsjettet for 2017 kan antas å medføre en reduksjon i de årlige CO₂-utslippene fra veitrafikk på minst 185 000 tonn. Utslippene blir dobbeltbeskattet gjennom så vel drivstoffavgifter som engangsavgift på førstegangsregistrerte biler. Dette medfører samfunnsøkonomisk tap. Det politiske interessante spørsmålet er likevel hvilke andre nest-best-løsninger, om noen, som kan gi tilsvarende store klimagevinster til en lavere kostnad. For at samfunnsøkonomene skal bli oppfattet som relevante, må vi være minst like opptatt av hvordan politisk fastsatte mål kan nås, som av hvordan velstand og verdiskaping kan maksimeres. Det er to vesensforskjellige spørsmål.

1 INNLEDNING

Veitransport medfører eksterne kostnader av ulik art. Thune-Larsen m. fl. (2016) deler dem inn i ni kategorier: utslipp til luft, støy, ulykker, kø, slitasje på infrastruktur, vinterdrift (bl. a. korrosjon pga. salting), barriereeffekter, andre helseeffekter, samt natur- og landskapseffekter.

De fleste av disse virkningene varierer med transportomfanget, målt f.eks. som *trafikkarbeid* (kjøretøykilometer) eller *transportarbeid* (personkilometer eller godstonnkilometer). De kan dessuten variere med kjøretøyets størrelse og framdriftsteknologi, med infrastrukturens og transportmidlenes kapasitet og med graden av kapasitetsutnytting.

¹ Takk til Geir Bjertnæs for konstruktive diskusjoner om beregning av kostnadene ved elbilpolitikken, til Vegard Østli for hjelp med å beregne utslippseffektene av statsbudsjettet, og til Gunnar Eskeland, Rolf Hagman og Kjell Werner Johansen for hjelpsomme kommentarer til manuskriptet. Alle feil og mangler er forfatterens alene.

Utslippene til luft kan inndeles i to hoveddeler, alt etter som de gir opphav til *lokal* forurensning eller *global* klimaforandring.

De viktigste lokalt forurensende utslippene er nitrogenoksider (NO_x) og svevestøv (PM). NO_x er en fellesbetegnelse for den helseskadelige gassen NO₂ og den harmløse gassen NO. Av svevestøvet er det særlig de minste partiklene, som primært stammer fra forbrenningen i motoren, som antas å være helseskadelige.

Klimagassutslippene fra veitransport består for mer enn 99 prosent del av karbondioksid (CO₂). De utgjør ca. 19 prosent av alle klimagassutslipp på norsk område. Stern (2007: xviii) betegner klimagassutslippene som «den største markedssvikten verden noen gang har sett».

2 MARKEDSKORREKSJON I TEORI OG PRAKSIS

Såkalte Pigou-avgifter er i henhold til økonomisk teori den optimale måten å korrigere markedssvikt på. En pålegger da forurenseren en avgift som akkurat tilsvarer den marginale eksterne kostnaden som aktiviteten medfører. Dermed stilles beslutningstakeren overfor en pris lik den samfunnsøkonomiske grensekostnaden.

Dette er likevel lettere i teorien enn i praksis. I noen få tilfeller er den eksterne kostnaden en enkel, lineær funksjon av en målbar ressursbruk. For eksempel er klimapåvirkningen fra veitransport direkte proporsjonal med drivstofforbruket, slik at en korrekt dosert CO₂-avgift på drivstoff vil være samfunnsøkonomisk optimal. Men utslippene av NO_x og partikler varierer ikke på samme måte lineært med drivstofforbruket eller trafikkmengden, og skadeomfanget er avhengig av hvor og når utslippet skjer.

Enda mer komplisert vil det være å korrigere for den enkelte bilists bidrag til forsinkelser og kø, eller til ulykkeskostnadene. Forsinkelsene øker stadig brattere når trafikken på en veilenke eller i et veinett tiltar. Den korrekte Pigou-avgiften mot kø og trengsel vil således variere kontinuerlig i tid og rom. Den marginale ulykkeskostnaden kan tenkes å variere motsatt vei av køkostnaden, siden farten, risikoen og skadegraden presses ned i tett trafikk. Dette diskuteres nærmere i avsnitt 2.2-2.3 nedenfor.

Birkeland og Gotaas (2016) tar til orde for mer utstrakt bruk av elektronisk veiprisning, som i prinsippet gir mulighet for langt mer sofistikerte og styringseffektive markeds-korreksjoner enn en kan få til gjennom drivstoffavgifter og bompengoordninger. En perfekt internalisering av alle eksterne kostnader vil imidlertid ikke være mulig i praksis, ei heller med elektronisk veiprisning. Vi skal i tur og orden ta for oss de viktigste eksternalitetene.

2.1 NO_x og partikler

NO_x-gassene gjør liten skade utenfor tettbygd strøk, men er helsefarlige når de opptrer i store konsentrasjoner i byene. Særlig stor konsentrasjon av NO₂ kan en få på kalde, vindstille vinterdager i bystrøk.

Det er etter hvert vel kjent at NO_x-utslippene fra personbiler i virkelig trafikk avviker til dels sterkt – med opptil 2000 prosent – fra de laboratoriemålte verdiene som ligger til grunn for typegodkjenningen (Hagmann og Amundsen, 2013a, b; Hagmann m. fl., 2015; Weber m. fl., 2015). Selv om en med elektronisk veiprisning kan skille nokså godt mellom tett- og spredtbygde strøk, må en, for å få et

styringseffektivt system, kunne legge til grunn mer pålitelige utslippsrater enn de som følger av den nåværende laboratorietesten.

Veitrafikken genererer svevestøv, dvs. partikler, på to måter – gjennom avgass fra forbrenningen og gjennom slitasje på dekk, bremsebånd og veidekke. Svevestøvet fra dekk- og veislitasje består gjennomgående av større og dermed mindre skadelige partikler enn svevestøvet i avgass, som stort sett er mindre enn 2,5 µm (PM_{2,5}). Disse partiklene når helt ned i lungene, mens de større partiklene (PM₁₀) stort sett avsettes i nese og munnhule.

Mengden svevestøv i avgassene fra kjøretøy har gått noe ned de siste 20 år (Fridstrøm, 2015a), primært fordi de tunge kjøretøyene er blitt renere, men også fordi dieseldrevne personbiler etter hvert har fått svært effektive, fabrikkmonterte partikkelfiltre. Dessverre viser det seg at disse filtrene i mange tilfeller gir økt konsentrasjonen av toksisk NO₂ i avgassen (Hagman m. fl., 2015). Bekjempelse av NO_x-utslippene står slik sett i et visst motsetningsforhold til reduksjon i svevestøvet.

NO_x-reduksjon kommer også til en viss grad i konflikt med kutt i klimagassutslippene. Moderne bensinbiler har, i motsetning til dieselbilene, minimale NO_x-utslipp. Men bensinmotoren er mindre energieffektiv enn dieselmotoren. Den gir dermed under ellers like forhold høyere CO₂-utslipp. Motsetningen forsterkes av at NO_x-utslippet fra selve dieselmotoren stiger med forbrenningstemperaturen, men samtidig blir energituttelsen bedre, slik at CO₂-mengden går ned. Motsetningen kan løses ved at avgassene renses på veien mellom motoren og eksosrøret. I nye tunge kjøretøy i Euro VI-klassen har en innført katalytisk rensing, der en ved hjelp av reduksjonsmidlet urea på en effektiv måte blir kvitt NO_x-utslippet (ibid.). En like effektiv avgassrensing i dieseldrevne personbiler har hittil latt vente på seg.

Engangsvavgiften på personbiler inneholder en komponent bestemt av NO_x-utslippet i henhold til typegodkjenningen. NO_x-komponenten er liten sammenliknet med de andre komponentene (Figur 2). Siden NO_x-utslippet er et lokalt snarere enn nasjonalt problem, ville det ha liten mening å legge en høy kjøretøyavgift på alle biler i hele landet.

En mer styringseffektiv ordning kan være å oppkreve permanente gebyrer for bruk av kjøretøy med høye NO_x-utslipp i de berørte byområder. I London er en slik løsning, kalt Ultra Low Emission Zone, vedtatt innført fra 2020

(Greater London Authority 2015). Et alternativ kan være å iverksette særlig høye gebyrer på dager med ekstra sterk luftforurensning. Modellberegninger for Oslo antyder at strakstiltak med tidoblet bompengesats for dieseldrevne personbiler vil ha en viss effekt, men at den samfunnsøkonomiske kostnaden ved trafikkrestriksjonene sannsynligvis vil være langt høyere enn den helseøkonomiske gevinsten (Aas m. fl., 2015; Høiskar m. fl., 2015).

2.2 Trengsel og kø

En perfekt internalisering av de marginale trengselskostnadene ville måtte innebære at hver bilist på hver veilenke betalte en avgift bestemt av hvor stor økning i de samlede forsinkelsene i veinettet hun gav opphav til ved å kjøre akkurat der og da. Et slikt avgiftssystem, med kontinuerlig variasjon i avgiftssatsene i tid og rom, er selv med moderne teknologi ikke mulig å gjennomføre i praksis.

Den ideelle køprisindekningen kan imidlertid simuleres i en nettverksmodell for trafikantenes optimale (dvs. nyttemaksimerende) reisemiddelvalg og rutevalg. Det knepet som skal til, er å erstatte den tradisjonelle forsinkelsesfunksjonen, som angir sammenhengen mellom trafikkmengde og reisetid på hver veilenke ('volume-delay'), med en funksjon som beskriver den marginale samfunnsøkonomiske systemkostnaden. Resultatet kan tolkes som beste-løsningen ('first-best') under optimal marginalkostnadsprising.

En slik beregning ble gjort for Oslo-området på 1990-tallet (Fridstrøm m. fl., 1999, 2000). Den viste en årlig samfunnsøkonomisk gevinst på € 199 per innbygger, svarende til ca. kr 2600 når vi inflasjonsjusterer til 2015-kroner. Resultatet må tolkes i lys av at framkommelighetsproblemene i Oslo midt på 90-tallet, etter veiutbyggingen under Oslopakke 1, var forholdsvis små. Tilsvarende beregninger for Helsinki og Edinburgh viste henholdsvis halvannen og to ganger så stor gevinst.

Den gjennomførbare nest-beste-løsningen ('second-best'), definert som tidsdifferensierte satser i bompengeringen så vel som for parkering og kollektivreiser, gav til sammenlikning en årlig gevinst på € 56 per innbygger i Oslo, altså bare 28 prosent av den teoretisk oppnåelige gevinsten.

Selv om køprising² ved hjelp av bomringer bare realiserer en brøkdel av den gevinsten en i prinsippet kunne oppnå

² Vi bruker 'køprising' om en ordning som tar sikte på å internalisere de marginale trengselskostnadene, og 'veipricing' om en mer generell ordning, som har til formål å internalisere *alle* eksterne marginalkostnader ved veitransport.

i en optimal ordning, er erfaringene fra 'trængelskatten' i Stockholm at trafikkflyten blir vesentlig bedre, ikke bare gjennom og innenfor bomringen, men i nokså vid omkrets omkring (Eliasson 2008). Også i Singapore, London og Bergen er erfaringene positive, i den forstand at framkommeligheten forbedres markant.

Satellittbasert allmenn veipricing² ble praktisk talt ferdig utredet i Nederland (Meurs m. fl., 2013), men fikk i siste instans ikke tilslutning i nasjonalforsamlingen. Den foreslåtte løsningen innebar at informasjon om den enkelte bilens bevegelser ikke skulle lagres noe annet sted enn i bileierens egen elektroniske brikke. Nederlenderne ser på denne måten ut til å ha løst storebror-ser-deg-problemet.

I praksis må kø- og veipringsordninger operere med forenklete avgifts- og informasjonssystemer, som gir forutsigbarhet for brukerne. Avgiftssatsene bør ikke være mer differensierte enn at trafikantene kan få oversikt over dem og ta informerte valg, så vel når de reiser som når de velger bil, bosted eller arbeidssted. Men erfaringene viser at selv beskjedne steg i retning av optimal veipricing kan gi merkbare effektivitets- og velferdsgevinster.

Kontinuerlig allmenn veipricing vil realisere betydelig større gevinster enn en ordning som bare innebærer oppkreving på bestemte bompengesnitt. Faktisk er brorparten av de norske bompengordningene, innført på steder der trafikken flyter så å si fritt, samfunnsøkonomisk tapsbringende. Ved å prise bort en del av trafikken på nye, kostbare veianlegg reduserer en nyttesiden i prosjektet og hele investeringens lønnsomhet. Denne innsikten, som skriver seg fra Dupuit (1844) og således er mer enn 170 år gammel, er liten grad tatt i bruk i norsk veipolitikk.

2.3 Ulykker

Internalisering av de eksterne marginale ulykkeskostnadene reiser enda mer komplekse spørsmål enn en korrekt køprising. Det skyldes blant annet at de ulykkesrelevante beslutningene ikke bare gjelder valg av reisehyppighet, reisemål, reisemiddel og reiserute, men også *når* og *hvor* man kjører: føreforhold, sikt, hastighet, kjørestil, oppmerksomhet, edruelighet, bilbeltebruk, mv.

2.3.1 Teoretisk rammeverk

La oss likevel starte med den mest grunnleggende beslutningen: å kjøre en ekstra tur eller kilometer med egen, lånt eller leid bil.

La v_j betegne trafikkarbeidet (antall utkjørte kjøretøykm) for kjøretøyklasse j i løpet av en bestemt periode, og la $\mathbf{v} = (v_1, v_2, v_3, \dots)$ være vektoren av alle slike størrelser, slik

at $v_A = \sum_j v_j$ utgjør det samlede trafikkarbeidet. La dessuten $c(\mathbf{v})$ betegne den forventede private (interne) ulykkeskostnaden per kjøretøykm ved trafikkvolum \mathbf{v} , og la $b(\mathbf{v})$ betegne den eksterne delen, dvs. de kostnadene som bæres av andre personer enn den enkelte trafikant selv. Den samlede ulykkeskostnaden $K(\mathbf{v})$ kan da skrives som

$$K(\mathbf{v}) = v_A \cdot k(\mathbf{v}) = v_A \cdot b(\mathbf{v}) + v_A \cdot c(\mathbf{v}), \quad (1)$$

der $k(\mathbf{v})$ er den gjennomsnittlige ulykkeskostnaden per kjøretøykilometer.

Definer andelen intern kostnad (egenkostnadsandelen)

$$q_j(\mathbf{v}) = \frac{c_j(\mathbf{v})}{k_j(\mathbf{v})} = \frac{c_j(\mathbf{v})}{b_j(\mathbf{v}) + c_j(\mathbf{v})}, \quad (2)$$

der $k_j(\mathbf{v})$ er den gjennomsnittlige ulykkeskostnaden per km i kjøretøyklasse j , og anta for enkelhets skyld at $q_j(\mathbf{v}) = q_j$, altså at fordelingen mellom intern og ekstern ulykkeskostnad ikke avhenger av trafikkmengden.

La dessuten $\alpha(\mathbf{v})$ betegne gjennomsnittskostnaden per inntruffet ulykke, la $\omega(\mathbf{v})$ stå for det forventede antall ulykker, og la $r(\mathbf{v}) = \omega(\mathbf{v})/v_A$ betegne risikoen, dvs. det forventede antall ulykker per tilbaketilt kjøretøykm. Det kan da vises (Fridstrøm 1999) at den marginale eksterne ulykkeskostnaden er gitt ved

$$\frac{\partial K(\mathbf{v})}{\partial v_j} - c_j(\mathbf{v}) = k(\mathbf{v}) \cdot [\varepsilon_j^o + \varepsilon_j^\alpha] \frac{v_A}{v_j} - c_j(\mathbf{v}) = \alpha(\mathbf{v}) \cdot r(\mathbf{v}) \cdot \left[[\varepsilon_j^o + \varepsilon_j^\alpha] \frac{v_A}{v_j} - q_j \frac{k_j(\mathbf{v})}{k(\mathbf{v})} \right] \quad (3)$$

der ε_j^o og ε_j^α betegner ulykkes- og kostnadselastisitetene, henholdsvis, med hensyn på trafikkarbeidet i kjøretøyklasse j .

Dersom vi ser bort fra inndelingen i kjøretøyklasser eller antar at disse er helt homogene, forenkles uttrykket til

$$\frac{\partial K(\mathbf{v})}{\partial v_A} - c(\mathbf{v}) = k(\mathbf{v}) \cdot [\varepsilon_A^o + \varepsilon_A^\alpha - q_A] \quad (4)$$

Den samlede marginale ulykkeskostnaden (intern pluss ekstern) framkommer ved å sette $q_A = 0$ på høyresiden av likning (4). Den er positiv hvis og bare hvis $\varepsilon_A^o + \varepsilon_A^\alpha > 0$.

Ulykkeselastisiteten ε_j^o vil normalt være positiv, men mindre enn 1: ulykkestallet øker mindre enn proporsjonalt med trafikken, fordi hastigheten og skadegraden presses ned i tettere trafikk (se Shefer og Rietveld, 1997 eller Fridstrøm 1999). Det innebærer at risikoelastisiteten $\varepsilon_j^\alpha = \varepsilon_j^o - 1$ er negativ: jo mer trafikk, desto færre ulykker per kjøretøykilometer.

Uformell empiri indikerer at dette ikke bare gjelder ved langsomtgående kø eller særlig tett trafikk. Det skal ikke stor trafikkmengde til før trafikken på en vanlig tofeltsvei går langsommere enn den ville ha gjort, dersom hver bilist kunne velge hastigheten helt fritt. Det er nok at én bilist er nøye med å holde fartsgrensen, så danner det seg raskt en kø av biler bak henne.

Anta nå at kostnaden per ulykke er uavhengig av trafikkmengden, altså at $\varepsilon_j^\alpha = 0 \forall j$. Det følger da (av likning 4) at den eksterne marginale ulykkeskostnaden er positiv hvis og bare hvis $\varepsilon_A^o > q_A$, altså at bilførerens egen andel av ulykkeskostnaden er mindre enn ulykkeselastisiteten.

I det mer sannsynlige tilfellet $\varepsilon_j^\alpha < 0$, at også den gjennomsnittlige kostnaden per ulykke synker med trafikkmengden, fordi hastigheten går ned, blir terskelen (kravet til intern kostnadsandel) enda strengere, kanskje til og med under null, dvs. uoppnåelig. I så fall vil hvert nytt kjøretøy på veien bidra til å redusere ulykkeskostnadene.

Om vi nyanserer bildet ved å se på de enkelte kjøretøyklasser (Likning 3), finner vi tilsvarende resultat, dog slik at de (partielle) ulykkes- og kostnadselastisitetene ε_j^o og ε_j^α må veies med den inverse trafikandelen v_A/v_j , mens egenkostnadsandelene q_j må veies med den gjennomsnittlige ulykkeskostnaden i vedkommende kjøretøyklasse $k_j(\mathbf{v})$, relativt til det generelle gjennomsnittet $k(\mathbf{v})$.

2.3.2 Empiri

Hva vet vi om parameterne i likning 3 og 4? I en noe tilårskommen økonometrisk analyse av de månedlige personskadeulykkene i norske fylker 1973-1994, finner vi³, ved

³ Se Fridstrøm (1999). Med 19 fylker x 228 måneder består datasettet av 5016 observasjoner. Sammenhengen mellom personskadeulykkestallet og trafikkmengden, og med et 40-talls andre uavhengige variable, estimeres vha. Box-Cox-regresjon med autokorrelasjon 1 og 12 mæ-

å skille mellom lette (L) og tunge (H) kjøretøy⁴ og evaluere elastisitetene på sampel-gjennomsnittet, følgende vilkår for at den eksterne marginale ulykkeskostnaden skal være positiv:

$$q_A - \varepsilon_A^\alpha < \varepsilon_A^\circ = 0,494 \quad (5)$$

$$\left[q_L \frac{k_L(\mathbf{v})}{k(\mathbf{v})} \right] - \varepsilon_L^\alpha \frac{v_A}{v_L} < \varepsilon_L^\circ \frac{v_A}{v_L} = 0,345 \quad (6)$$

$$\left[q_H \frac{k_H(\mathbf{v})}{k(\mathbf{v})} \right] - \varepsilon_H^\alpha \frac{v_A}{v_H} < \varepsilon_H^\circ \frac{v_A}{v_H} = 1,321 \quad (7)$$

I det homogene tilfellet (5), der vi ser lette og tunge kjøretøy under ett, er vilkåret for positiv ekstern marginalkostnad at egenkostnadsandelen minus kostnadselastisiteten skal være mindre enn ca. 1/2.

Ser vi nærmere på lette kjøretøy (6), er bildet mer komplisert, da vilkåret avhenger av kostnadsfaktoren $k_L(\mathbf{v})/k(\mathbf{v})$

der bakover i hvert fylke. Modellen er heteroskedastisk, med varians omtrent lik det forventede ulykkestallet, siden ulykkestall er tilnærmet Poisson-fordelte (Fridstrøm 2015b).

⁴ Skillet mellom lette og tunge kjøretøy går her ved 5,5 meters lengde, slik dette blir definert i Vegvesenets trafikktegnlinger.

og kostnadselastisiteten ε_L^α . Et sett regneeksempler er framstilt grafisk i Figur 1. Dersom ulykker med tunge kjøretøy skulle ha f. eks. fire ganger så høy gjennomsnittskostnad som ulykker med lette kjøretøy, blir kostnadsfaktoren ca. 0,7 (fiolett linje i Figur 1), når vi regner med rundt 15 prosent andel tunge kjøretøy. Om kostnaden per uhell med tunge kjøretøy ikke er høyere enn gjennomsnittet for alle ulykker, blir kostnadsfaktoren $k_L(\mathbf{v})/k(\mathbf{v}) = 1$ (heltrukken rød linje).

På oversiden av (den relevante) linjen for kritisk kostnadsandel er den eksterne marginale ulykkeskostnaden for lette kjøretøy negativ, mens den på undersiden er positiv.

For tunge kjøretøy er bildet et annet. Her er den eksterne marginale ulykkeskostnaden utvetydig positiv. Når en korrigerer for trafikkmengden, beregnes tunge kjøretøy på marginen å gi et i gjennomsnitt 3,8 ganger så høyt bidrag til personskadeulykkestallet som de lette bilene:

$$\varepsilon_H^\circ v_L / \varepsilon_L^\circ v_H = 1,321 / 0,345 = 3,8 \quad (8)$$

Den store usikkerheten knytter seg til egenkostnadsandelene q_A , q_L og q_H . Hvor høye er disse? Her kommer forsikringen inn i bildet.

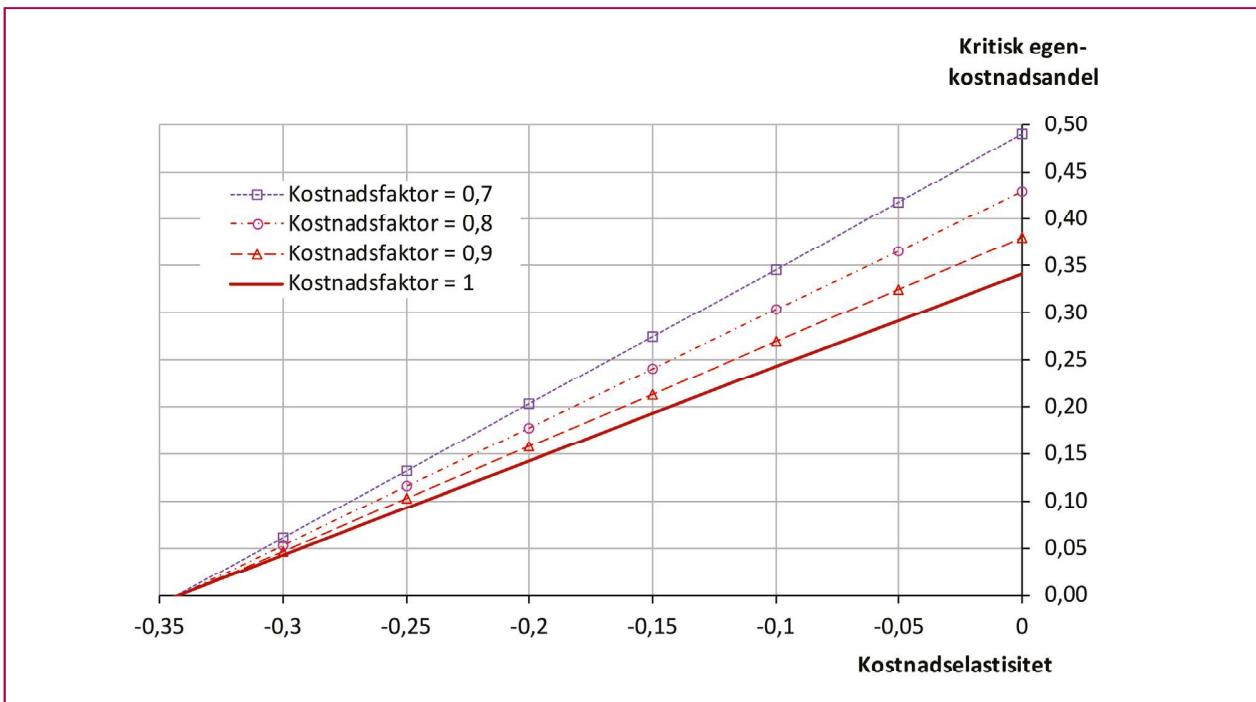


Fig. 1. Beregnet egenkostnadsandel for lette kjøretøy q_L som innebærer null ekstern marginal ulykkeskostnad, som funksjon av kostnadselastisiteten ε_L^α , under fire alternativ for kostnadsfaktoren $k_L(\mathbf{v})/k(\mathbf{v})$.

2.3.3 Forsikring

Det er, selv blant økonomer, forholdsvis liten bevissthet om at *formålet med og virkningen av bilforsikring er å eksternalisere risiko*. En hyppig feilslutning er f. eks. at siden bileierne betaler forsikringspremie, så er risikoen internalisert.

Men det er faktisk å snu tingene på hodet. Selv om skadekostnaden dekkes i fellesskap av alle forsikringstakere, betyr ikke dette at kostnaden er blitt internalisert. Eksterne virkninger i økonomisk forstand oppstår når den *individuelle* beslutningstaker ikke tar i betraktning virkningene for andre *individer* eller *enkeltforetak*. Eksternaliteter virker på disaggregert (atomistisk) nivå.

Når og hvis en bilfører forårsaker skade – på seg selv, andre trafikanter, kjøretøy eller infrastruktur – kan tapet i visse tilfeller komme opp i flere titalls millioner kroner. Det er nok til å ruinere de fleste private hushold, dersom bilføreren blir gjort finansielt ansvarlig, slik jussen kunne tilsi. Men en vesentlig del av tapet dekkes normalt av det private forsikringsselskapet eller det offentlige trygdesystemet og helsevesenet. Selv om bilføreren finnes å ha skyld i ulykken, slipper hun – materielt sett – unna med et overkommelig bonustap.

Uten en slik eksternalisering ville de færreste av oss ta sjansen på å produsere våre egne motoriserte transporttjenester, eller med andre ord å kjøre egen bil. Veiene ville være overlatt til personer og selskaper som hadde store nok ressurser til å være selvassurandør, eller som var uansvarlige nok til ikke å bry seg om konsekvensene. Forsikring er nødvendig.

2.3.4 Sammenfattende vurdering

Den fysiske skade og sorg som bilføreren selv eller hennes passasjerer lider, er åpenbart en intern kostnad, som ingen forsikring kan fjerne. Gjennom bonussystemet blir dessuten en liten del av den finansielle ulykkeskostnaden internalisert. Men erstatningene overfor medpassasjerene og motparten i ulykken tar forsikringsselskapet seg av. Helse reparasjonsutgiftene dekkes i Norge i stor grad gjennom Folketrygden/NAV. Tilsvarende gjelder for tapt arbeidsfortjeneste. Alt i alt dekkes en vesentlig del av trafikkuulykkeskostnaden gjennom offentlige og private forsikringsordninger.

Med en viss sannsynlighet vil en ekstra personbil på veien derfor medføre *lavere* eksterne ulykkeskostnader, med andre ord en marginal *nytteforbedring* på trafikksikkerhetssiden. For å komme til bunns i dette trenger vi forskning

med sikte på å estimere egenkostnadsandelene q_j og kostnadselastisitetene ϵ_j^α , og gjerne også oppdaterte estimat for ulykkeselastisitetene ϵ_j^ω .

Dersom bilkjøring medfører positive eksterne marginale ulykkeskostnader, er det ikke på tross av, men på grunn av forsikringen, som reduserer egenkostnadsandelen.

I statsbudsjettet for 2018 vil det ventelig komme forslag om å erstatte årsavgiften med en trafikksikkerhetsavgift, som forsikringsselskapene skal oppkreve sammen med premien på ansvarsforsikringen (Finansdepartementet, 2014). Med mindre denne avgiften differensieres i henhold til forventet eller erfart skadeomfang, vil den gjøre lite for å internalisere ulykkesrisikoen.

Generelt er markedskreftene i liten grad tatt i bruk i trafikksikkerhetsarbeidet. Bonusordningen er per i dag trolig den viktigste mekanismen for reinternalisering av ulykkeskostnaden. Premiedifferensieringen mellom ulike typer av biler drar også i riktig retning. Men differensieringen i henhold til personkjennetegn som kjønn og alder er lite styringseffektiv med sikte på redusert ulykkestall, da forsikringstakerne her ikke har noe valg.

Et skritt i riktig retning ville være å gjøre avgiften og premien jevnt stigende med utkjørt distanse, ikke som nå en trinnvis fast kostnad.

Det er i prinsippet også tenkelig at en kunne avgiftsbelegge bestemte typer risikabel kjøreatferd, f. eks. fartsoverskridelser og andre trafikkkforseelser. Et slikt system forutsetter enten systematisk utveksling av data mellom politi/veivesen og forsikringsselskap, eller installasjon av ferdsskriver med satellittkommunikasjon i alle biler. Her vil imidlertid storebror-ser-deg-problematikken melde seg med full tyngde.

Redusert framkommelighet demper risikoen. Det er på sett og vis substitusjon mellom trengselskostnaden og ulykkeskostnaden. Når den ene går opp, går den andre ned. Siden det er særlig vanskelig å internalisere ulykkeskostnaden, innebærer dette et argument for å avgiftsbelegge kø og forsinkelser med lavere sats enn den som tilsvarende den marginale trengselskostnaden.

2.4 Støy

Støy er det eneste miljøproblemet knyttet til veitrafikk som bare fortsetter å vokse (Fridstrøm, 2015a). Veitrafikken er hovedkilden til støyplage i Norge.

Ingen av bilavgiftene er i utgangspunktet støydifferensierte. Skattefavouriseringen av elbiler kan sies å dra litt i retning av mindre støy. Men siden mesteparten av veitrafikkstøyen ikke kommer fra motoren, men fra dekkene, vil elektrifisering av bilparken bare gi marginalt mindre støy, avgrenset til områder og tidspunkt der hastigheten er lav.

2.5 Veislitasje

Tunge kjøretøy medfører vesentlig større veislitasje enn lette. Det har tradisjonelt, basert på tidlige amerikanske studier (US Highway Research Board 1962), vært vanlig å regne med at vedlikeholdskostnaden øker som en fjerdegradsfunksjon av kjøretøyets akseltrykk. Nyere studier viser noe mer moderat konvekssitet i sammenhengen (Hjelle 1990, Eriksen og Hovi 1995).

Thune-Larsen m. fl. (2016) kommer til at veislitasjekostnaden per kjøretøykm er mindre enn et halvt øre for personbiler, 1 øre for godsbiler 3,5-7,5 tonn, 10 øre i klassen 7,5-14 tonn, 42 øre i klassen 14-20 tonn og 76 øre for godsbiler over 20 tonn. Regnet per liter drivstoff blir beløpene henholdsvis 1, 8, 51, 165 og 156 øre.

Som påpekt av Birkeland og Gotaas (2016) er det forholdsvis lite effektivt å internalisere veiholdskostnaden ved hjelp av drivstoffavgift, når den eksterne kostnaden per liter varierer såpass sterkt. Elektronisk veiprisering eller kilometeravgift ville kunne gjøre en vesentlig bedre jobb.

2.6 Klimagasser

2.6.1 Marginal skadepkostnad

Den marginale skadepkostnaden ved CO₂-utslipp er vanskelig å beregne. I EUs håndbok om eksterne kostnader ved transport (Korzhenevych m. fl. 2014) gjengis en oppsummering av 232 ulike anslag, med en medianverdi på 32 € per tonn CO₂-ekvivalenter (tCO₂e), en gjennomsnittverdi på 49 €/tCO₂e og en 95-prosentil på 185 €/tCO₂e. Den ferskeste amerikanske studien (US Government 2013), som FNs klimapanel viser til i sin siste hovedrapport (IPCC 2014), viser et gjennomsnittsanslag per 2020 på 43 \$/tCO₂e og en 95-prosentil på 129 \$/tCO₂e, gitt 3 prosent diskonteringsrente. Om rentesatsen i stedet settes til 2,5 prosent, blir gjennomsnittsanslaget 65 \$/tCO₂e. Verdien er svært sensitiv for valg av diskonteringsrente (Weitzman 2013).

Selv om anslagene altså spriker betydelig, er skadepkostnaden ved CO₂-utslipp etter alt å dømme mange ganger så høy som kvoteprisen i det europeiske kvotehandelssystemet

(EU ETS), som den 20.2.2017 ble notert til € 5,05 = kr 44,74 per tCO₂e.

2.6.2 Internalisering gjennom drivstoffavgiften

Grønn skattekommissjon (NOU 2015:15) anbefaler en CO₂-avgift tilsvarende 420 kr/tCO₂e, nært opptil snittet av internasjonale anslag for den marginale skadepkostnaden.

CO₂-komponenten i drivstoffavgiften utgjør i 2017 kr 1,04 per liter bensin og kr 1,20 per liter autodiesel. Satsene tilsvarer, korrigert for inflasjon, nettopp 420 kr/tCO₂e. I prinsippet er CO₂-utslippene ved forbrenning av bensin og autodiesel dermed 'riktig' priset.

Foruten CO₂-avgift er drivstoff til veitransport belagt med en betydelig større veibruksavgift, med kr 5,19 per liter bensin og kr 3,80 per liter autodiesel (per 2017). I praksis har det ingen betydning for markedsatferden hva vi kaller avgiftskomponentene. Markedskorreksjonen blir bestemt av hvor stort beløp 'CO₂-avgiften' og 'veibruksavgiften' utgjør til sammen. Som det framgår av Thune-Larsen m. fl. (2016), er veibruksavgiften på bensin noenlunde riktig dosert, i den forstand at den omtrent tilsvarer den gjennomsnittlige eksterne marginalkostnaden ved bilkjøring. Men avgiften på 1 liter autodiesel er, målt på samme måte, ca. 3 kr for lav.

Selv om avgiften i gjennomsnitt for bilbrukerne skulle tilsvare summen av alle marginale eksterne kostnader, slik tilfellet ser ut til å være i det minste for bensinbiler, betyr ikke dette at avgiftene er optimalt utformet, jf. det som er sagt i avsnitt 2.3.3 om at eksternaliteter oppstår på individuelt nivå. For andre eksternaliteter enn klimagassutslipp er drivstoffavgiftene nokså lite styre effektive – her har Birkeland og Gotaas (2016) et viktig poeng.

Brukerne av elbiler betaler ikke drivstoffavgift. Men disse bilene gir opphav til eksterne kostnader som er rundt to tredjedeler av bensinbilenes, om vi legger til grunn en CO₂-kostnad på 420 kr/tonn og for øvrig gjennomsnittlige marginalkostnader som beregnet av Thune-Larsen m. fl. (2016). Fraværet av markedskorreksjon for elbilenes kø-, ulykkes-, støy-, veislitasje- og veistøvkostnader vil kunne bli et økende problem, i takt med elbilenes voksende andel av bilparken.

2.6.3 Internalisering gjennom engangavgiften

I tillegg til CO₂-komponenten i drivstoffavgiften oppkrever staten CO₂-differensiert engangavgift ved første gangs registrering av personbil. Satsene i engangavgiftens fire

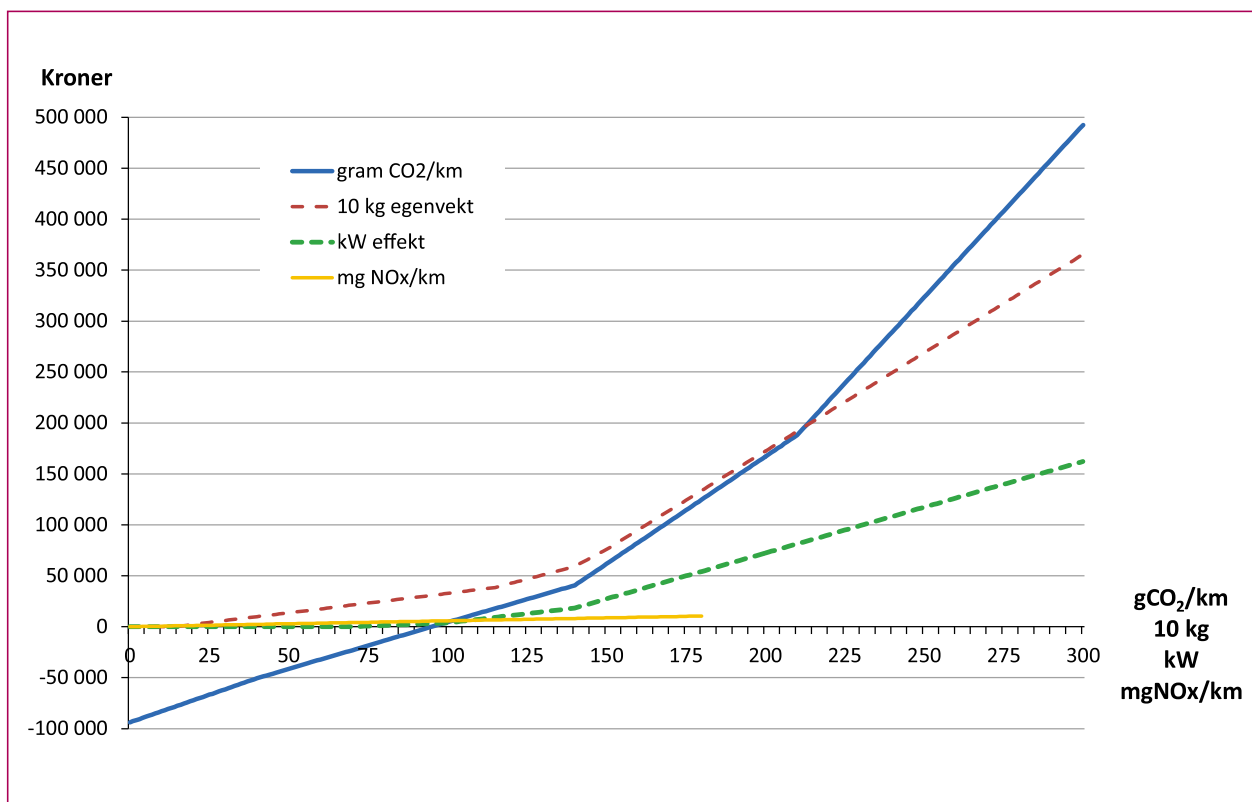


Fig. 2. Engangsavgiftens fire komponenter. Skatteåret 2016.

komponenter per 2016 er vist i Figur 2. Nullutslippskjøretøy, dvs. batterielektriske og hydrogendrevne biler, er fritatt for engangsavgift og dessuten for moms. For ladbare hybridbiler gjelder visse spesielle regler: Elektromotoren er fritatt for effektavgift, og vektkomponenten reduseres med 26 prosent for ladbare hybrider og (i 2016) med 10 prosent for ikke-ladbare.

En beregning (Steinsland m. fl. 2016) med utgangspunkt i utvalget av nye personbiler i 2014 antyder at en 10 prosent økning i CO₂-komponenten ville ha gitt 1,1 gCO₂/km lavere gjennomsnittlig typegodkjent CO₂-utslipp fra nye personbiler, svarende til en elasticitet på ca. -0,1. Men de andre komponentene virker også utslippsreducerende. Om alle avgiftskomponentene hadde vært 10 prosent høyere, ville gjennomsnittsutslippet i henhold til typegodkjenningen ha sunket med 2,41 gCO₂/km, svarende til en elasticitet på -0,21. Vektkomponenten alene har like stor utslippseffekt som CO₂-komponenten.

Det har lenge vært god latin blant samfunnsøkonomer at det er meningsløst å beskatte selve bilen, i form av kjøps- eller årsavgift, siden bilen ikke gir opphav til eksternaliteter

så lenge den står stille. Det er *bruken* av bilen som skaper eksterne kostnader. Rett medisin er derfor drivstoffavgifter, kø- og veipricing eller avgift på forsikringen, men ikke på eie eller kjøp av bil.

Argumentet ser bort fra det elementære faktum at eie og bruk av bil henger nøye sammen. Tilgang til bil er uten tvil det viktigste premisset for husholdsmedlemmenes valg av reisehyppighet, reisemål og reisemiddel. Den overordnede klima- og miljørelevante transportbeslutningen i husholdet knytter seg således til anskaffelse eller avhending av kjøretøyet.

Det er et statistisk faktum at en bil med utslipp 200 gCO₂/km i løpet av sin levetid vil slippe ut 20-25 tonn mer CO₂ enn en bil med utslipp 100 gCO₂/km, gitt at begge biler kjøres 200-250 000 km før vraking. Dette gjelder helt uavhengig av om bilen forblir på første eiers hånd helt til den vrakes/avregistreres, eller etter hvert selges videre som bruktbil. En vil derfor komme langt i retning av en optimal internalisering av kostnadene ved klimagassutslipp ved å legge CO₂-avgift på bilen ved første gangs registrering.

Grønn skattekommisjon (NOU 2015:15) skal ha honnør for ikke å ha gått i den vanlige fella og avvist kjøpsavgiften som ineffisient. Argumentene for kjøpsavgift styrkes når utvalget dessuten peker på at konsumentene har «nåtids-skjevhet», dvs. at de «legger mer vekt på nåtid enn framtid», underforstått er langt mer 'nærsynte' enn det som følger av en normal diskontering. Utvalget konkluderer med at «kjøpsavgifter på biler virker derfor sterkere enn miljøavgifter på drivstoff».

Utvalget legger til grunn at en gjennomsnittlig personbil tilbakelegger 260 000 km før vraking. En forskjell på 1 gCO₂/km i henhold til typegodkjenningen svarer da til 364 kg CO₂ i løpet av bilens driftstid, dersom en regner med at utslippet i virkelig trafikk er 40 prosent høyere enn ved typegodkjenningen (Tietge m. fl., 2015). Med utvalgets anbefalte karbonpris på 420 kr per tonn CO₂ blir 'riktig' CO₂-avgift på nye biler kr 153 per gCO₂/km. Utvalget påpeker at CO₂-komponenten i engangsavgiften i 2015 er langt høyere enn dette og utgjør kr 3 000-12 000 per tonn laboratoriemålt CO₂-utslipp i løpet av bilens levetid. Det kan tilføyes at med den engangsavgift Stortinget har vedtatt for 2017, svarer høyeste sats i CO₂-komponenten (kr 3449,80 per gCO₂/km) ifølge samme regnemåte til kr 13 268 per tonn CO₂ i laboratoriet, men 'bare' kr 9477 per tonn i virkelig trafikk.

Ingen kan være uenig i at nivået på CO₂-avgiftskomponenten langt overstiger alle rimelige anslag for den marginale skadedekostnaden. Det ville således være samfunnsøkonomisk lønnsomt å senke avgiftssatsen betydelig.

I tillegg kommer selvsagt at CO₂-utslippet dobbeltbeskattes gjennom så vel drivstoffavgift som engangsavgift.

Vi skal i avsnitt 4 komme tilbake til hvor rasjonelt dette er.

3 UTSLIPPSEFFEKTENE AV STATSBUDEJETTET FOR 2017

Det har høsten 2016 versert ulike tall for hvor store kutt i klimagassutslippene som følger av forslagene til bilavgifter i statsbudsjettet for 2017. Samarbeidspartiene (H, Frp, KrF og V) har anslått at 'bilpakken' innebærer et kutt på 200 000 tonn CO₂ per år, mens elbilpolitikken bidrar med ytterligere 65 000 tonn. CICERO er på de samme punktene kommet til at kuttene blir 50 000 og 10 000 tonn, henholdsvis (Bjørnes 2016).

3.1 Engangsavgiften

De 65 000 tonn som samarbeidspartiene har tilskrevet elbilsatsingen, har bakgrunn i et enkelt regnestykke som TØI har gjort og formidlet muntlig. Resonnementet er slik: Antallet nye elbiler registrert var 25 779 i 2015 og 24 222 i 2016 (OFV, 2016, 2017). Med dette utgjør ett årskull nye elbiler snaut 1 prosent av bilparken. Siden elbilene har nullutslipp, vil de dra gjennomsnittsutslippet fra personbiler ned med om lag samme prosentats som deres andel av bilparken, gitt at antallet biler som vrakes omtrent tilsvarende nybilsalget. Det årlige CO₂-utslippet fra personbiler er ifølge TØIs modell for kjøretøyparken ca. 6,5 millioner tonn (Fridstrøm og Østli 2016). En prosent av dette er 65 000 tonn.

Regnestykket fanger ikke opp hele virkningen av skatteincentivene rettet mot null- og lavutslippsbiler. For det første har vi ikke tatt med bruktimporten av elbiler, som i 2015 var 5122 og i 2016 utgjorde 5281 kjøretøy (OFV, 2016, 2017). For det annet har vi ikke tatt hensyn til at CO₂-komponenten i engangsavgiften også stimulerer kjøperne av biler med forbrenningsmotor til å velge utslippssvake modeller, enten hybridbiler eller særlig drivstoffeffektive bensin- og dieslbiler.

I et arbeid (Østli m. fl., 2017) som nettopp er publisert har TØI beregnet hvordan det gjennomsnittlige typegodkjente CO₂-utslippet fra nye personbiler ville ha utviklet seg i årene 2007-2014 hvis det ikke hadde vært for CO₂-komponenten i engangsavgiften og avgiftsfritakene for elbiler. Vi finner at utslippet fra nye personbiler i et slikt tilfelle ville ha vært ca. 20 prosent høyere i 2014 enn det faktisk ble. Alt tyder på at dersom vi hadde gjort samme kontrafaktiske beregning per 2016, ville vi funnet et markert større gap – minst 30 prosent. Etter 2014 har nemlig kurvene for nye norske bilers typegodkjente og reelle utslipp fortsatt bratt nedover (Figur 3). I EU, derimot, har nedgangen stagnert. Det beregnede reelle utslippet fra nye biler i EU var i 2015 ca. 20 prosent høyere enn i Norge, mens det i 2006 – før Norge innførte CO₂-komponenten – var 9 prosent lavere enn hos oss.

Ifølge International Council on Clean Transportation (Tietge m. fl., 2016) er det reelle CO₂-utslippet fra 2015-årsklassen av personbiler i Europa i gjennomsnitt 42 prosent høyere enn i henhold til typegodkjenningen. Som vist i Figur 3, innebærer dette at en stor del av den tilsynelatende nedgangen i nye bilers CO₂-utslipp siden 2006 er fiktiv – i EU hele 70 prosent. I Norge er denne andelen 'bare' 24 prosent; vi 'reddes' på sett og vis av vår høye andel

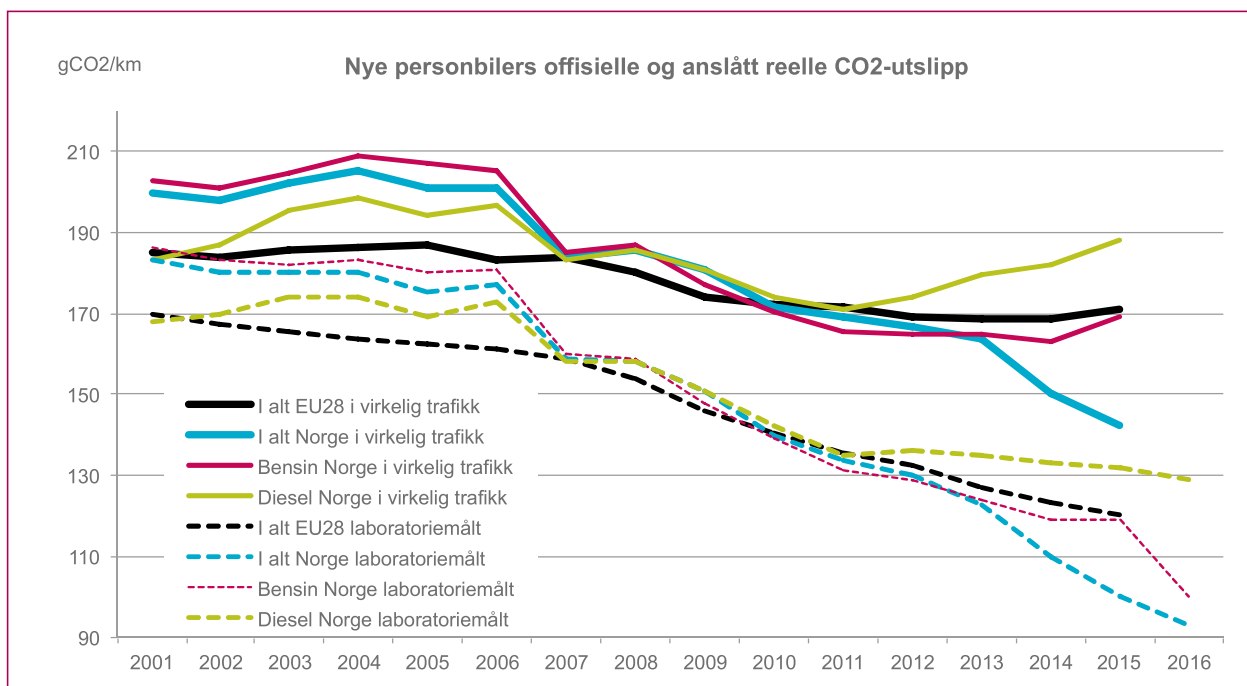


Fig. 3. Gjennomsnittlig typegodkjent og beregnet reelt CO₂-utslipp fra nye personbiler i Norge og EU28. Tallene for bensin- og dieslbiler inkluderer hybrider; totalen inkluderer elbiler. Kilder: Fridstrøm og Østli (2017), OFV (2017).

elbiler, som har null utslipp så vel på veien som i laboratoriet. Men med det store innslaget av hybrider vi nå har i Norge, er avviket mellom typegodkjente og reelle utslipp fra og med 2016 trolig større hos oss enn i EU.

De nye norske personbilene i 2016 kan antas å slippe ut ca. 381 000 tonn CO₂ i løpet av sitt første driftsår (Fridstrøm og Østli, 2016). Uten CO₂-komponenten i engangsavgiften og elbilenes fritak fra denne og fra moms ville 2016-årskullet etter alt å dømme ha sluppet ut minst 120 000 tonn mer, kanskje så mye som 150 000 tonn mer.

Den samlede effekt av insentivene rettet mot null- og lavutslippsbiler er enda større enn dette, idet vi i beregningen ikke har tatt hensyn til fradraget i vektcomponenten for hybridbiler, fritaket fra effektavgift på elektromotorer, fritakene fra bompenger, fergetakster og parkeringsavgifter, elbilenes reduserte årsavgift og inntektsskatt på firmabiler, elbilenes adgang til kollektivfeltet eller gratis elbillading på offentlige parkeringsplasser.

Vi tar derfor neppe for hardt i når vi anslår CO₂-utslippseffekten av budsjetttiltakene rettet mot kjøperne av nye personbiler i 2017 til minst 150 000 tonn i løpet av ett år.

Men ikke nok med det – vi vil i 2017 også ha glede av det reduserte utslippet som skyldes statsbudsjettene i 2016, 2015, 2014 osv., helt tilbake til 2007, da CO₂-komponenten i engangsavgiften ble innført. De aller fleste av disse bilene er fortsatt på veien. Effekten av CO₂-komponenten i 2017 kommer ikke alene, men på toppen av de virkningene vi har kunnet bokføre i årene 2007-2016.

Om vi i stedet ser framover i tid, vet vi at utslippsraten for 2017-årskullet av biler vil ha effekt langt utover budsjettåret – faktisk i omtrent 17 år framover. Så lenge lever norske personbiler i gjennomsnitt (Fridstrøm m. fl. 2016). Fordelen med å legge klimadifferensiert avgift på kjøpet av bilen, snarere enn på bruken, er at effekten varer akkurat like lenge som bilene. Fridstrøm og Østli (2016) beregner at om ladbare bilers markedsandel fortsetter å øke i samme takt som i 2010-2015, vil vi i 2030 ha anslagsvis 2,3 millioner tonn mindre CO₂-utslipp fra personbilparken enn i 2015.

3.2 Regjeringens 'bilpakke'

Vi har foreløpig ikke innregnet effekten av regjeringens 'bilpakke' for 2017, bestående dels av endringer i engangsavgiften, dels av økt veibruksavgift på drivstoff.

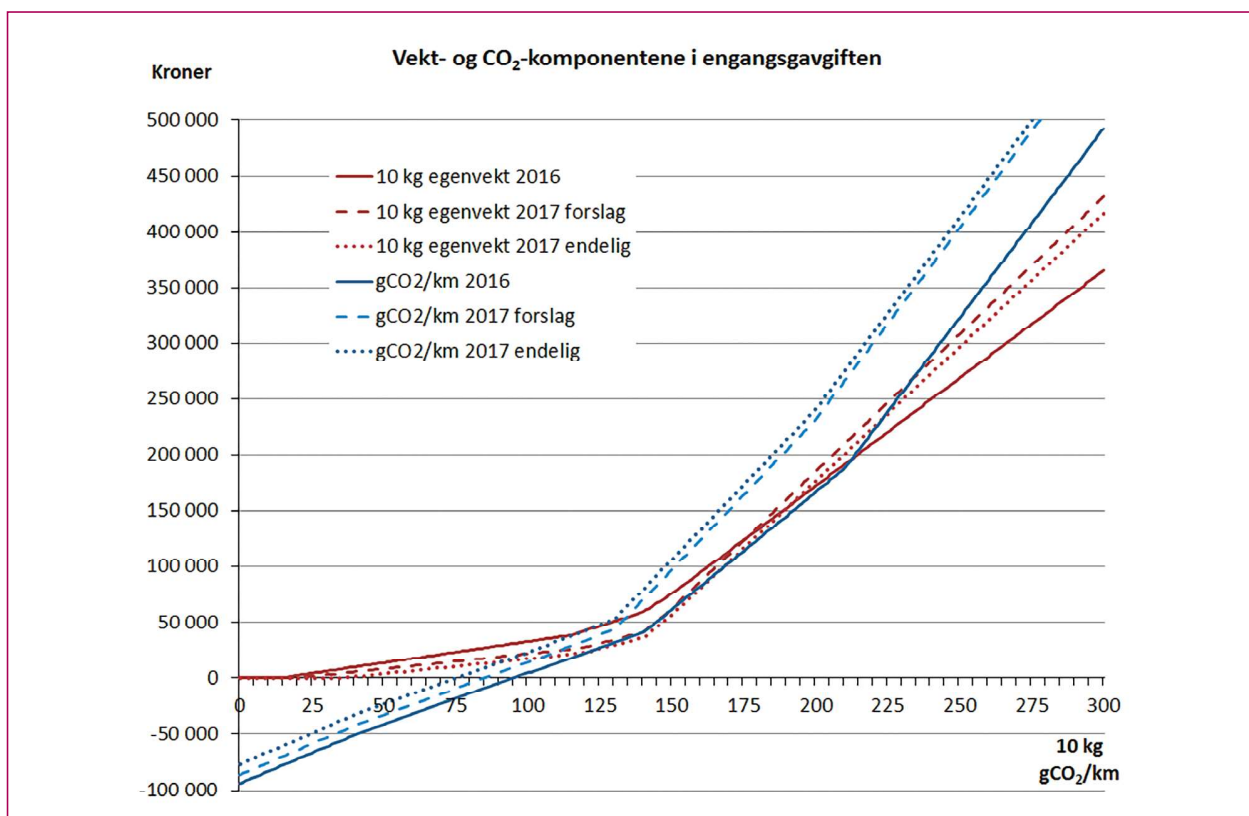


Fig. 4. Vekt- og CO₂-komponentene i engangsgavgiften for 2016 og 2017, i henhold til regjeringens forslag og ifølge endelig budsjettvedtak.

Endringene i engangsgavgiften er framstilt i Figur 4. Det vi si – vi ser i diagrammet bort fra effektkomponenten, som forsvinner fra og med 2017, og fra NO_x-komponenten, som er for liten til å spille noen rolle for CO₂-utslippet.

Tabell 1. Beregnede endringer i CO₂-utslipp fra nye personbiler som følge av regjeringens forslag til avgiftsendringer for 2017. Kilde: Fridstrøm og Østli (2016).

	Endret engangsavgift	Endret drivstoffavgift	Sum
Gjennomsnittlig typegodkjent CO ₂ -utslipp (gCO ₂ /km)	-0,99	-0,38	-1,37
Gjennomsnittlig typegodkjent CO ₂ -utslipp (prosent)	-1,11	-0,42	-1,53
Reelt utslipp gjennom første driftsår (tonn CO ₂)	-1800	-1580	-3380
Reelt utslipp gjennom første driftsår (prosent)	-0,47	-0,41	-0,89

Vi (ibid.) har beregnet at budsjettforslaget (Prop. 1 LS 2016-2017) vil gi 1800 tonn lavere årlig CO₂-utslipp enn om engangsgavgiften for 2016 var blitt videreført. Forslaget ville ha redusert salget av elbiler med anslagsvis 5 prosent og salget av dieslbiler med rundt 3 prosent. De ladbare hybridbilene ville ha fått 12-13 prosent økt salg, mens de ikke-ladbare hybridene ville ha økt med rundt 3 prosent. Nettoeffekten av dette går i gunstig retning, ved at det reelle utslippet fra nye biler alt i alt beregnes å ville synke med 0,47 prosent (Tabell 1).

Utslipet i virkelig trafikk endrer seg mindre, relativt sett, enn det laboratoriemålte. Det skyldes primært at de ladbare hybridene, der typegodkjenningensverdiene trolig er særlig misvisende, beregnes å få økt markedsandel, samtidig som elbilene, som har like lave utslipp på veien som i laboratoriet, får lavere markedsandel.

3.3 Endelig budsjettvedtak

I budsjettforliket mellom samarbeidspartiene ble innslagspunktet for positiv CO₂-avgift forskjøvet ytterligere 10 gCO₂/km mot venstre, til 75 gCO₂/km. Samtidig ble

vektavgiften senket med 2,5 prosent og innslagspunktet hevet fra 200 til 350 kg. Vektfradraget for ikke-ladbare hybrider ble satt ned fra 10 til 5 prosent.

Som det framgår av Figur 4, skiller vedtaket seg forholdsvis lite fra regjeringens forslag. Vi har ikke modellberegnet effekten av det endelige vedtaket, men det er grunn til å tro at utslippseffekten vil være på omtrent samme nivå som for det opprinnelige forslaget. Skjerpningen av CO₂-komponenten drar i retning av lavere utslipp, men reduksjonen i vekt-komponenten virker motsatt vei. Virkningen kan kanskje gå opp fra 1800 til maksimalt 3000 tonn. Under alle omstendigheter er den ekstra utslippsgevinsten beskjeden sammenliknet med de 150 000 tonn vi allerede har bokført.

Om vi tar endringene i drivstoffavgiften med i betraktningen, får vi et noe større utslippskutt fra nye biler. Ifølge beregningene med TØIs modell for kjøretøyparken (BIG) vil en 15 øres økning i bensinavgiften og et 35 øres påslag i autodieselavgiften lede til en reduksjon i nye bilers gjennomsnittlige typegodkjente utslipp på 0,38 gram gCO₂/km, eller ca. 0,42 prosent (Fridstrøm og Østli 2016). Om vi tar utgangspunkt i en drivstoffpris ekskl. moms på kr 10 i gjennomsnitt for bensin og autodiesel, innebærer avgiftspåslaget en prisøkning på ca. 2,5 prosent. Elastisiteten i nye bilers CO₂-utslipp med hensyn på drivstoffkostnaden per 2016 kan følgelig beregnes til $-0,42/2,5 = -0,17$.

3.4 Prisfølsomheten for drivstoff

Dette er en overraskende høy drivstoffprisfølsomhet i bilsalget. Vi har tidligere, basert på nøyaktig samme modell, estimert den samme elastisiteten til -0,05 (Østli m. fl. 2017). Denne beregningen er å tolke som representativ for det utvalget av personbiler som fantes i markedet i 2010. Beregningene basert på modellutvalget i 2016 gir altså mer enn tre ganger så høy prisfølsomhet.

Økningen i prisfølsomhet har trolig sammenheng med at bilkjøperne i 2016 har tilgang til et vesentlig større utvalg null- og lavutslippsbiler enn tilfellet var i 2010. Stilt overfor stigende drivstoffpriser kan bilkjøperne nå 'flykte' over til bilmodeller med særlig lavt drivstofforbruk. En side ved politikken til fremme av null- og lavutslippsbiler er således at drivstoffavgiftene er blitt et mer effektivt klimavirkemiddel. Det er synergi mellom engangsavgiften og drivstoffavgiftene; de forsterker hverandre.

Den langsiktige, indirekte effekten via kjøpet av nye biler ser nå ut til å være minst like kraftig som den kortsiktige, direkte etterspørselseffekten, som kommer fordi vi kjører mindre med de bensin- og diesebilene vi allerede har. Den kortsiktige drivstoffpriselasiteten ligger trolig mellom -0,10 og -0,15 (NP 2011, Fridstrøm 2016). Det skulle innebære at drivstoffetterspørselen og CO₂-utslippet synker med 0,25-0,35 prosent som følge av regjeringens forslag til drivstoffavgifter. Omregnet i årlig CO₂-utslipp fra personbiler tilsvarer dette ca. 20 000 tonn.

Også godsbilene bruker autodiesel. Men den kortsiktige elastisiteten her er trolig nær null, og i alle fall ikke høyere enn for personbiler. Utslippsreduksjonen for godsbiler er neppe større enn 10 000 tonn CO₂ i året. Alt i alt anslår vi utslippseffekten av drivstoffprisøkningen til 30 000 tonn CO₂ i året.

Regjeringen opererer her med betydelig større utslippseffekter, basert på beregninger med Finansdepartementets modeller. I disse er den kortsiktige priselasiteten -0,35 for bensin og -0,20 for autodiesel. Disse elastisitetsanslagene baserer seg, etter det vi har brakt i erfaring, på internasjonale metaanalyser av prisfølsomhet (Brons m. fl., 2006; Labandeira m. fl., 2016).

Men en internasjonal metaanalyse har begrenset utsagnskraft om det norske transportmarkedet generelt og om prisfølsomheten spesielt. Bilreiseetterspørselens prisfølsomhet er helt avhengig av lokale forhold, mest konkret av om det finnes gode, alternative reisemidler eller reisemål. Dersom kollektivtilbudet er godt, skal det mindre til for å lokke bilistene ut av bilen. Prisfølsomheten for drivstoff vil derfor være større i tettbygde land og strøk enn i grisorgrønde.

I Norge befinner vi oss helt nederst på skalaen med hensyn til kollektivreiser, eller – om man vil – helt øverst med hensyn til bilbruk. Figur 5 viser andelen motoriserte reiser til lands som foregår med personbil. Totalen omfatter bil, buss og bane. Fly, båt, sykkel og gange er holdt utenfor.

Norge ligger, sammen med Portugal, helt på topp blant landene i EØS-området, med 89,8 prosent bilkjøring. Kollektivreisene – buss og bane – utgjør altså 10,2 prosent.

I Danmark er kollektivandelen 20 prosent, dobbelt så høy om hos oss. I tillegg kommer at svært mange dansker velger å sykle til jobb. Alt i alt er alternativene til bil vesentlig bedre i Danmark, og prisfølsomheten for drivstoff må

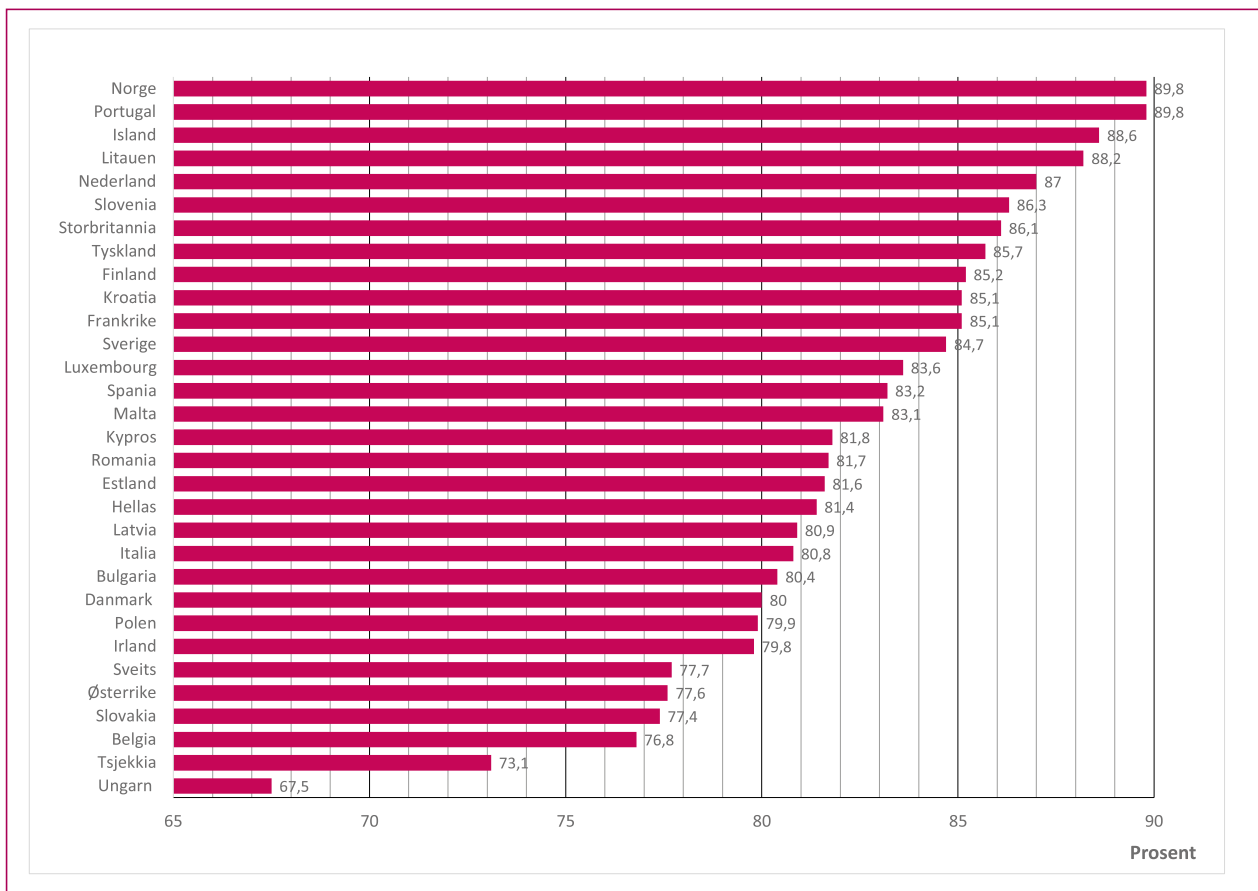


Fig. 5. Andel av motorisert persontransport til lands (personkm) som i 2014 foregikk med bil, i 31 EU- og EFTA-land.
Kilde: Eurostat

forventes å være deretter – dvs. større. Tilsvarende gjelder for Nederland, der buss og bane står for 13 prosent av de motoriserte reisene.

De store landene i EU – Tyskland, Frankrike, Storbritannia, Italia, Spania og Polen – har 40 til 100 prosent høyere kollektivandel enn vi. Dette vitner om at kollektivtilbudet i disse landene oppleves som langt bedre enn gjennomsnittet i Norge.

I tillegg kommer at vi ligger nesten i toppen av inntektsstigen. Også dette trekker i retning av lav prisfølsomhet.

3.5 Sammenfattende utslippsberegning

Våre anslag for CO₂-utslippseffektene av statsbudsjettet 2017 er oppsummert i Tabell 2.

Vi kommer til at Stortingets vedtak om engangsavgift, momsfratak for elbiler og økt veibruksavgift på drivstoff sparer oss for minst 185 000 tonn CO₂-utslipp i løpet

av 2017. Det alt vesentlige av denne virkningen – minst 150 000 tonn – knytter seg til videreføring av den engangsavgiften som gjaldt året før. Avgiftsendringene fra 2016 til 2017 bidrar med ytterligere ca. 35 000 tonn på årsbasis.

Utslippseffekten av endringene i engangsavgiften er trolig i størrelsesorden 2-3000 tonn i løpet av de nye bilenes første driftsår. Men denne effekten gjentar seg hvert år i ca. 17 år og utgjør alt i alt mellom 30 000 og 50 000 tonn i løpet av bilenes levetid.

Tilsvarende gjelder for drivstoffavgiftenes påvirkning av nybilsalget. Her er effekten av endringene fra 2016 til 2017 anslagsvis 1580 tonn i bilenes første driftsår og 20-25 000 tonn i løpet av hele levetiden. Med det store innslaget av null- og lavutslippsbiler en har i dagens modellutvalg, spiller drivstoffprisen en større rolle for valget av bilmodell enn før.

Tabell 2. Beregnede reduksjoner i årlige CO₂-utslipp fra veitrafikk som følge av Stortingets vedtak om bilavgifter for 2017. Tonn.

	Via personbilsalget	Via reiseetter-spørsele	I alt
Klimadifferensiert engangsavgift per 2016	> 150 000	0	> 150 000
Klimadifferensiert engangsavgift – tillegg 2017	2-3 000	0	2-3 000
Økt drivstoffavgift 2017	1 580	30 000	31 580
Sum - anslag	> 155 000	30 000	> 185 000

I det lange løp har drivstoffavgiftene således større påvirkning på CO₂-utslippene via sammensetningen av nybilsalget enn gjennom reduksjon i reiseetterspørselen. Vi har beregnet elasticiteten av nye personbilers gjennomsnittsutslipp med hensyn på drivstoffprisen til -0,17. Sammen med den direkte etterspørselseffekten mellom -0,10 og -0,15 er utslaget således mellom -0,27 og -0,32 på lang sikt.

Den langsiktige prisfølsomheten for drivstoff kan komme til å øke ytterligere i takt med stadig større og bedre utvalg av null- og lavutslippsbiler. Men på ett tidspunkt vil denne utviklingen ventelig bli reversert. Etter hvert som ladbare kjøretøy står for en større del av bilparken, vil drivstoffet utgjøre en synkende andel av den gjennomsnittlige generaliserte kostnaden ved bilkjøring, som også inkluderer tidskostnader. Dette drar i retning av mindre drivstoffprisfølsomhet.

På kort sikt, dvs. i løpet av bilenes første driftsår, vil klimagevinsten av at vi kjøper utslippssvake biler være bare ca. 1/17 av livsløpsgevinsten, altså -0,01. Sammen med reisetterspørselseffekten gir dette en kortsiktig elasticitet mellom -0,11 og -0,16.

For høye estimat for prisfølsomheten for drivstoff har ledet regjeringen til overdrevne anslag over den kortsiktige etterspørsels- og utslippseffekten av økt drivstoffavgift. Så vidt vi kan beregne, er regjeringens anslag over den samlede utslippseffekten av bilavgiftene likevel en god del nærmere realiteten enn CICEROs kalkyle.

Da har vi tatt med i betraktningen hele effekten av engangsavgiften, men for drivstoffavgiftens del bare økningen fra 2016 til 2017. Dette kan synes inkonsekvent. Men som

vi har vist, er drivstoffavgiftene i utgangspunktet knapt nok tilstrekkelige til å internalisere de eksterne kostnadene ved veitrafikk. Avgiftsnivået avviker heller ikke radikalt fra situasjonen i andre europeiske land. Slik sett er det ikke unaturlig å bruke drivstoffavgiftsnivået per 2016 som referansepunkt.

En kunne alternativt f. eks. sammenlikne med en situasjon der CO₂-komponenten i drivstoffavgiften var null. Da ville drivstoffprisene være ca. 10 prosent lavere og personbiltrafikken minst 1 prosent større. Utslippsgevinsten av bilavgiftene i 2017 ville da bli å regne som minst 65 000 tonn større enn vist i Tabell 2 – altså minst 250 000 tonn i alt. Enda mye større klimagevinst ville en selsagt kunne regne fram ved å sammenlikne med en situasjon uten drivstoffavgifter i det hele tatt.

4 SAMFUNNSØKONOMENES ROLLE I KLIMADEBATTEN

Under en workshop i forbindelse med 11th World Conference on Transport Research i Berkeley, California i 2007 gav Fred Salvucci fra MIT uttrykk for følgende synspunkt på klimapolitikken (gjengitt etter hukommelsen):

«The market has created this problem. We cannot expect the market to solve it. We should stop craving for *efficiency* and become more concerned with *effectiveness*.»

Episoden rant meg i hu da jeg leste NOU 2015:15 fra 'Grønn skattekommissjon'. Jeg er redd kommisjonen, som var befolket av noen av landets skarpeste samfunnsøkonomer, har gitt nok et eksempel på den type prinsipiell og teoretisk problemorientering som i stor grad plasserer oss på sidelinjen i klima- og miljøpolitikken. Ved stadig å være mer opptatt av samfunnsøkonomisk optimalitet ('*efficiency*') enn av slagkraftige virkemidler ('*effectiveness*') oppfattes vi økonomer i vide kretser som lite relevante.

Norges folkevalgte organ har fastlagt ærgjerrige nasjonale klimamål. Innen 2030 skal klimagassutslippene reduseres til et nivå som ligger 40 prosent lavere enn i 1990. En vesentlig del av kuttene må komme i ikke-kvotepiktig sektor, det vil i første rekke si i landbruk eller samferdsel.⁵

⁵ Skillet mellom kvotepiktig og ikke-kvotepiktig sektor er ikke hugget i stein. Et forhold som får forbausende liten oppmerksomhet i klimadebatten, er at elektrifisering av kjøretøyparken flytter transport inn i kvotepiktig sektor. Det er således gode grunner for å regne elbilkjøring som helt utslippsfri – også i systemperspektiv.

For at CO₂-utslippet fra veitrafikk i 2030 skal bli 40 prosent lavere enn i 1990, må det reduseres med 55 prosent fra nivået i 2015.

I lys av dette ytterst krevende målet kunne en forvente at 'Grønn skattekomisjon' ville utrede *hvordan en, med et minimum av samfunnsøkonomiske kostnader, kunne innrette skatte- og avgiftssystemet slik at klimamålene ble nådd*. En kunne gjerne også beregne skyggeprisen knyttet til denne beskrankningen, og slik få fram hva det vil koste landet å innfri utslippskravene.

I stedet valgte kommisjonen å konsentrere seg om et helt annet spørsmål: *Hvordan kan klima- og miljøavgiftene bli (tilnærmet) samfunnsøkonomisk optimale?*

De to spørsmålene er virkelig helt forskjellige. De ville være sammenfallende bare dersom det fantes en måte å nå utslippsmålene på, som ikke medfører samfunnsøkonomiske kostnader. Men dette er ønsketenkning. Vi må regne med at det vil koste oss noe. Politikerne strever med å finne måter å gjøre det på, som ikke medfører større oppofringer enn at befolkningen (les: velgerne) går med på det. Det ville være fint om økonomene kunne hjelpe dem med dette.

Når økonomene i stedet velger å ta tilflukt i teorien, og først og fremst gi råd om hvordan man kan bedre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten ('first-best economic efficiency'), har de på sett og vis satt seg til doms over den politiske prioriteringen.

Demokratisk valgte styringsorgan har gjort det verdivalget at vi i Norge skal påta oss den nødvendige kostnad for å bidra med en viss mengde kutt i klimagassutslippene. Skal samfunnsøkonomene da opptre som om denne beslutningen likevel er underordnet hensynet til samfunnsøkonomisk lønnsomhet? Skal vi være folkestyrets overkikadorer?

Jeg mener nei. Vi må erkjenne at samfunnsøkonomien ikke står over demokratiet, og at det kan finnes flere legitime mål for politikken enn størst mulig velstand og verdiskaping. Vi må stille oss til disposisjon for å bidra til at de målene folkestyret har fastlagt, kan nås – men samtidig gjerne fortelle hva det koster.

For å bli (oppfattet som) relevante må samfunnsøkonomene besvare bestillingen fra det politiske systemet og engasjere seg i spørsmålet om mål-middel-effektivitet: Hva

skal til for å oppnå det politisk definerte målet, og hvordan kan denne nest-best-løsningen bli billigst mulig?

Dobbeltbeskatningen av personbilenes CO₂-utslipp, nevnt i avsnitt 2.6.3, må betraktes i dette perspektivet. Beskatningen gir samfunnsøkonomisk tap, ja, men bidrar på lang sikt til en kraftig reduksjon i bilparkens CO₂-utslipp. Et grovt regnestykke gjort av Bjertnæs (2016) antyder at dødvektstapet på grunn av skattefavoriseringen av elbiler kan beløpe seg til ca. kr 3,5 milliarder i 2015.⁶ Beregninger gjort av Fridstrøm og Østli (2017) viser at ressurskostnaden knyttet til import av dyrere biler enn 'nødvendig' utgjør rundt halvparten av dette beløpet – anslagsvis kr 1,725 milliarder i 2015.

Begge disse beløpene er bruttokostnadstall. Til fradrag på lang sikt kommer betydelige energibesparelser, fordi elektromotoren er tre-fire ganger så energieffektiv som forbrenningsmotoren. Under moderat optimistiske forutsetninger har vi (ibid.) beregnet nettoressurskostnaden til mellom 402 og 1166 kr/tCO₂e, når en summerer alle utslippskutt, kostnader og besparelser fram til 2050 uten diskontering. Med 4 prosent diskonteringsrente blir anslagene 903 til 1608 kr/tCO₂e.

I denne konteksten blir det politisk relevante spørsmålet *hvilke andre nest-best-løsninger, om noen, som kan gi tilsvarende store klimagevinster til en lavere kostnad*. Min drøm er at Forskningsrådet og/eller forvaltningen lyser ut romslige midler for å besvare dette spørsmålet, og at landets beste økonomer kommer ned fra elfenbenstårnet og konkurrerer om å påta seg oppgaven.

REFERANSER

- Birkeland, E. og E. Gotaas (2016). Avgiftssystem for veitransport. *Samfunnsøkonomen* 130(5): 32-40.
- Bjertnæs, G. M. H. (2016): Hva koster egentlig elbilpolitikken? *Samfunnsøkonomen* 130(2): 61-68.
- Bjørnes, C. (2016). *Klimaeffektene av partienes budsjettforslag*. *Klima*, publisert 2.12.2016.
- Brons, M., P. Nijkamp, E. Pels og P. Rietveld (2006). *A Meta-analysis of the Price Elasticity of Gasoline Demand. A System of Equations Approach*. Tinbergen Institute Discussion paper TI 2006-106/3, Amsterdam.

⁶ Bjertnæs (2016) anslår at den siste elbilkjøperen – la oss si nummer 25 000 i rekken et enkelt år – nyter godt av en skattefordel på kr 280 000 i løpet av bilens levetid. Dødvektstrianglet kan da utregnes som $kr\ 280\ 000 \times 25\ 000 \times \frac{1}{2} = kr\ 3,5\ mrd$ i året.

- Dupuit, A. J. E. J. (1844). De la mesure de l'utilité des travaux publics. *Annales des ponts et chaussées, Série II*, 8. Nytt opptrykk 1995 i *Revue française d'économie* 10(2): 55-94.
- Eliasson, J. (2008). Lessons from the Stockholm congestion charging trial. *Transport Policy* 15: 395-404.
- Eriksen, K. S. og I. B. Hovi (1995). *Transportmidlenes marginale kostnadsansvar*. TØI-notat 1019, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Finansdepartementet (2014): Høringsnotat – Omlegging av årsavgiften til avgift på trafikksikringen. Saksnr. 13/5262, 18.12.2014.
- Fridstrøm, L. (1999): *Econometric models of road use, accidents and road investment decisions. Volume II*. TØI-rapport 457, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Fridstrøm, L. (2015a). Klima, miljø og framkommelighet – kan hensynene forenes? S. 164-195 i Odeck, J. og M. Welde (red.). *Ressursbruk i transportsektoren – noen mulige forbedringer*. Concept rapport nr. 44, NTNU, Trondheim.
- Fridstrøm, L. (2015b): *Disaggregate Accident Frequency and Risk Modelling. A Rough Guide*. TØI-rapport 1403, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Fridstrøm, L. (2016): Drivstoffavgifter. www.tiltakskatalaog.no.
- Fridstrøm, L., H. Minken, P. Moilanen, S. Shepherd og A. Vold (2000). Economic and equity effects of marginal cost pricing in transport. *VATT Research Reports* 71, Government Institute for Economic Research, Helsinki.
- Fridstrøm, L., H. Minken og A. Vold (1999). *Vegprising i Oslo: virkninger for trafikantene*. TØI-rapport 463, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Fridstrøm, L. og V. Østli (2016): *Kjøretøyparkens utvikling og klimagassutslipp. Framskrivninger med modellen BIG*. TØI-rapport 1518, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Fridstrøm, L. og V. Østli (2017): The vehicle purchase tax as a climate policy instrument. *Transportation Research Part A* 96: 168-189.
- Fridstrøm, L., V. Østli og K. W. Johansen (2016): A stock-flow cohort model of the national car fleet. *European Transport Research Review* 8: 22.
- Greater London Authority (2015). *Driving away from diesel. Reducing air pollution from diesel vehicles*. Environment Committee, London Assembly.
- Hagman, R. og A. H. Amundsen (2013a). *Utslipp fra kjøretøy med Euro 6/VI teknologi*. TØI-rapport 1259, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Hagman, R. og A. H. Amundsen (2013b). *Utslipp fra kjøretøy med Euro 6/VI teknologi. Måleprogrammet fase 2*. TØI-rapport 1291, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Hagman, R., C. Weber og A. H. Amundsen (2015). *Utslipp fra nye kjøretøy – holder de hva de lover? Avgassmålinger Euro 6/VI - status 2015*. TØI-rapport 1407, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Hjelle, H. (1990): *Biltraffikkens vegholdskostnader. Marginale- og gjennomsnittlige kostnader ved vegbruk*. TØI-notat 950, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Høiskar, B. A. K., I. Sundvor, T. W. Haug og G. S. Santos (2015). *Effekt av strakstiltak på dager med høy luftforurensning og effekt for NO2*. NILU-rapport OR22/2015, Norsk institutt for luftforskning, Oslo.
- IPCC (2014): *Climate Change 2014. Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge (UK) and New York.
- Korzhenevych, A., N. Denen, J. Bröcker, M. Holtkamp, H. Meier, G. Gibson, A. Varma og V. Cox (2014). *Update of the Handbook on External Costs of Transport*. London: Ricardo-AEA.
- Labandeira, X., J. M. Labeaga og X. López-Otero X (2016). *A meta-analysis on the price elasticity of energy demand*. EUI Working Paper RCAS 2016/25, Roberts Schuman Centre for Advanced Studies, Vigo/Madrid/Firenze.
- Meurs, H., R. Haaijer og K.T. Geurs (2013). Modeling the effects of environmentally differentiated distance-based car-use charges in the Netherlands. *Transportation Research Part D* 22: 1-9.
- NP (2011). *Etterspørselen etter drivstoff til bruk i lette biler. Regresjonsberegninger*. Norsk Petroleumsinstitutt, Oslo.
- NOU 2015:15. *Sett pris på miljøet. Rapport fra grønn skattekommissjon*. Finansdepartementet, Oslo.
- OFV (2016). *Bilsalget i 2015*. Opplysningsrådet for Veitrafikken, Oslo.
- OFV (2017). *Bilsalget i 2016*. Opplysningsrådet for Veitrafikken, Oslo.
- Prop. 1 LS (2016-2017). *Proposisjon til Stortinget. Skatter, avgifter og toll 2017*. Finansdepartementet, Oslo.
- Shefer, D. og P. Rietveld (1997). Congestion and safety on highways: towards an analytical model. *Urban Studies* 34: 679-692.
- Steinsland, C., V. Østli og L. Fridstrøm (2016). *Equity effects of automobile taxation*. TØI-rapport 1463, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Stern, N. (2007): *The Economics of Climate Change. The Stern review*. Cambridge University press, Cambridge.
- Thune-Larsen, H., K. Veisten, K. L. Rødseth og R. Klæboe (2016): *Marginale eksterne kostnader ved vegtrafikk med korrigerte ulykkeskostnader*. TØI-rapport 1307, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Tietge, U., N. Zacharof, P. Mock, V. Franco, J. German, A. Bandivadekar, N. Ligterink og U. Lambrecht (2015): *From laboratory to road: A 2015 update of official and 'real-world' fuel consumption and CO₂ values for passenger cars in Europe*. ICCT, Berlin.
- Tietge, U., S. Diaz, P. Mock, J. German, A. Bandivadekar og N. Ligterink (2016): *From laboratory to road: A 2016 update of official and 'real-world' fuel consumption and CO₂ values for passenger cars in Europe*. ICCT, Berlin.
- US Government (2013). Technical Support Document: Technical Update of the Social Cost of Carbon for Regulatory Impact Analysis Under Executive Order 12866. Interagency Working Group on Social Cost of Carbon, Washington DC.
- US Highway Research Board (1962). The AASHO Road Test. Special Report No 61-E Pavement Research, Washington DC.
- Weber, C., R. Hagman og A. H. Amundsen (2015). *Utslipp fra kjøretøy med Euro 6/VI teknologi. Resultater fra*

måleprogrammet i EMIROAD 2014. TØI-rapport 1405, Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Weitzman, M. L. (2013). Tail-Hedge Discounting and the Social Cost of Carbon. *Journal of Economic Literature* 51: 873 – 882.

Østli, V., L. Fridstrøm, K. W. Johansen og Y.-Y. Tseng (2017): A Generic Discrete Choice Model of Automobile Purchase. *European Transport Research Review* 9: 16.

Aas, H., L. Fridstrøm og T. W. Haug (2015). *Tiltak mot bruk av dieselkjøretøy på dager med høy luftforurensning*. TØI-rapport 1437, Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Norges Banks fond til økonomisk forskning

Pris til beste avhandling i makroøkonomi

Norges Banks fond til økonomisk forskning utlyser en konkurranse om beste doktoravhandling i makroøkonomi. Prisen, som er på 50 000 kroner, deles ut på bakgrunn av en innstilling fra en særskilt oppnevnt sakkyndig komité bestående av to utenlandske økonomer med professorkompetanse. Prisen kan eventuelt deles likt mellom to avhandlinger.

For å komme i betraktning må doktoravhandlingen være levert inn mellom 1. mai 2014 og 30. april 2017 ved et norsk universitet eller høyskole, eller av en norsk statsborger ved et utenlandsk lærested.

Avhandlingen trenger ikke være endelig godkjent av bedømmelseskomité ved innsending til priskonkurransen. **Innsendingsfrist er 31. august 2017.** For mer informasjon, se egen nettside på www.norges-bank.no <Om banken>.

Brita Bye
styreleder Norges Banks fond til økonomisk forskning