



**TØI rapport
434/1999**

Alternative systemer for beregning av engangsavgift på personbiler

**Trond Jensen
Knut Sandberg Eriksen**

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

ISSN 0802-0175
ISBN 82-480-0096-6

Oslo, juli 1999

Tittel: Alternative systemer for beregning av engangsavgift på personbiler

Forfatter(e): Trond Jensen; Knut Sandberg Eriksen

TØI rapport 434/1999
Oslo, 1999-07
31 sider
ISBN 82-480-0096-6
ISSN 0808-1190

Finansieringskilde:
AMCAR Bilpolitisk utvalg

Prosjekt: 2516 Alternative systemer for beregning av engangsavgift på personbiler

Prosjektleder: Trond Jensen

Kvalitetsansvarlig: Olav Eidhammer

Emneord:

Engangsavgift; samfunnsøkonomi; konsumentoverskudd; eksterne virkninger; modell; bilpark; nybilkjøp; bilpris

Sammendrag:

Formålet med prosjektet har vært å finne ut om alternative utforminger av engangsavgift på personbiler kan gi samfunnsøkonomiske-, miljømessige- og/eller sikkerhetsmessige- gevinster i forhold til dagens avgiftssystem. I prosjektet formulerte vi en etterspørselsmodell for nybilmarkedet som viser at det er mulig å utforme et provenynøytralt avgiftssystem med svakere progresjon enn dagens system som både vil gi en samfunnsøkonomisk, miljø og kollisjonssikkerhetsmessig gevinst. Den samfunnsøkonomiske gevinsten kan økes om man går vekk fra kravet til provenynøytralitet, men da vil samtidig de negative eksterne effektene øke. Oppsummeringsvis har vi sett at dagens system for engangsavgift trolig har for høy progressivitet selv om det ellers tilsynelatende er riktig utformet. Et stykkbasert avgiftssystem vil imidlertid ikke medføre en forbedring fordi dette både har dårlige samfunnsøkonomiske- og fordelingsmessige virkninger.

Title: Alternative systems for calculating an initial duty on passenger cars

Author(s): Trond Jensen; Knut Sandberg Eriksen

TØI report 434/1999
Oslo: 1999-07
31 pages
ISBN 82-480-0096-6
ISSN 0808-1190

Financed by:
AMCAR

Project: 2516 Alternative systems for calculating an initial duty on passenger cars

Project manager: Trond Jensen

Quality manager: Olav Eidhammer

Key words:

Initial duty; socio-economics; consumers' surplus; external effects; model; fleet of cars; new car purchases; car prices

Summary:

The purpose of this project has been to ascertain whether alternative types of initial duties on passenger cars can give economic, environmental and/or safety benefits in relation to the present system. We found that it is possible to design a duty system with less progression than the present one and obtain some economical benefits and less negative externalities. The economic benefit increases if we allow the income from the tax system to decrease. However, the negative consequences on the environment will increase somewhat. A unitary duty on all new cars will decrease the economic benefits compared to the present system.

Language of report: Norwegian

Rapporten kan bestilles fra:
Transportøkonomisk institutt, Biblioteket
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

The report can be ordered from:
Institute of Transport Economics, The library
Gaustadalleen 21, NO 0349 Oslo, Norway
Telephone +47 22 57 38 00 - www.toi.no

Forord

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag fra AMCAR Bilpolitisk Utvalg. Prosjektet har vært ledet av cand polit Trond Jensen i samarbeid med cand oecon Knut Sandberg Eriksen og siv ing Arild Ragnøy. Trond Jensen har vært ansvarlig for beregninger og etablering av etterspørselsmodellen for nybilsalg. Knut Sandberg Eriksen har stått for innhenting og bearbeidelse av elastisiteter og utslippskoeffisienter. Arild Ragnøy har deltatt med vesentlige innspill til utforming av prosjektet og modellen.

Rapporten er ført i pennen av Trond Jensen, ansvarlig for tekst og layout har vært Laila Aastorp Andersen.

Oslo, juli 1999

TRANSPORTØKONOMISK INSTITUTT

Knut Østmoe
instituttssjef

Olav Eidhammer
avdelingsleder

Innhold

Sammendrag	I
Summary	i
1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn.....	1
1.2 Problemstilling.....	2
2 Metode	5
2.1 Modellen.....	5
2.2 Velferdsvirkninger.....	8
2.2.1 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet.....	8
2.2.2 Miljøeffekter.....	10
2.2.3 Trafikksikkerhet.....	11
2.3 Fordelingsvirkninger/vridning.....	12
2.4 Nybilmarkedet.....	13
2.5 Ligningene i modellen.....	14
3 Data og kalibrering	18
4 Resultater og konklusjon	20
4.1 Utforming av alternative avgiftssystemer.....	22
4.1.1 Provenynøytral stykkavgift.....	22
4.1.2 Provenynøytral proporsjonal avgift.....	22
4.1.3 Provenynøytralt optimalt avgiftssystem.....	22
4.1.4 Drivstoff-/vektbasert avgiftssystem uten provenynøytralitet.....	23
4.2 Prisivirkninger.....	24
4.3 Velferdsvirkninger.....	25
4.4 Konklusjon.....	27
Litteratur	30

Sammendrag:

Alternative systemer for beregning av engangsavgift på personbiler

Dagens system for engangsavgift på personbiler er progressivt med hensyn på vekt, motorvolum og effekt, som derved påvirker bilkjøpernes tilpasning med hensyn på bil- og motorstørrelse. Engangsavgiften må sees på som en fiskal avgift som tar sikte på å innbringe inntekter til statskassen.

Fra økonomisk teori vet vi at enhver avgift som påvirker allokeringer i økonomien kan medføre et effektivitetstap om ikke avgiften har en direkte kostnadsrelatering. Et generelt resultat fra økonomisk teori sier at effektivitetstapet minimeres ved å beskatte de minst elastiske godene mest (se for eksempel Atkinson & Stiglitz, 1987). Et fiskalt begrunnet avgiftssystem bør derfor være utformet med dette for øyet, men dersom det skaleres feil, får vi likevel et unødvendig stort effektivitetstap. Enten ved at "for få" biler blir omsatt, eller ved at folk kjøper andre biler enn det de egentlig ville hatt.

Amerikanske studier av nybilmarkedet tyder på at etterspørselen etter større, og oftest dyre biler, er mindre fleksibel enn etterspørselen etter små (se for eksempel Berry et. Al, 1995 og Bordley, 1993). Siden vi ikke har noen grunn til å tro at dette vil være svært forskjellig i Norge, må vi dermed anta at dagens system for engangsavgift for personbiler i alle fall har riktig struktur.

Formålet med dette prosjektet har vært å finne ut om alternative utforminger av engangsavgift på personbiler kan gi allokeringsevirkninger med samfunnsøkonomiske-, miljømessige- og/eller sikkerhetsmessige- gevinster i forhold til dagens system. I prosjektet har vi vurdert fire alternative utforminger til dagens system:

1. En provenynøytral¹ stykkavgift
2. Et provenynøytralt proporsjonalt avgiftssystem m.h.t effekt, motorvolum og vekt
3. Et provenynøytralt optimalt avgiftssystem m.h.t effekt, drivstofforbruk og vekt
4. Et ikke provenynøytralt drivstoff-/vektbasert avgiftssystem

Bakgrunn

Ut fra et ønske om å redusere utgiftene til fabrikkmontert ekstra sikkerhets-, miljøstyr/tekniske løsninger i nye biler, ble systemet for engangsavgift på personbiler lagt om i 1996 fra å være basert på bilens vekt og verdi til å basere seg på en kombinasjon av vekt, sylindervolum og hestekrefter. Det nye systemet er sterkt

¹ Provenynøytral med hensyn på engangsavgiften.

progressivt med hensyn på vekt målt i kg, motoreffekt målt i kilowatt (kw)² og motorvolum målt i kubikk (ccm). En konsekvens av avgiftsomleggingen er derfor at tunge biler med kraftig motor nå er svært høyt avgiftsbelagt. Avgiftssystemet favoriserer små biler og biler med liten motor. Spørsmålet er om beskatningen av store biler er blitt så sterkt progressiv at avgiftssystemet genererer et unødvendig stort effektivitetstap, og om dette i så tilfelle kan legitimeres ut fra eksterne effekter.

Stikkprøver foretatt ved Teknologisk Institutt (Bang, 1997) tyder på at biler med stor motor ikke nødvendigvis forurenser mer enn biler med liten motor. Som forklaring pekes det på at katalysatorer dimensjoneres for å tilfredsstille bestemte minimumskrav mht utslipp. Dessuten vil en bil med underdimensjonert motor ofte presses og dermed ha et lite optimalt drivstofforbruk.

Videre har vi en undersøkelse fra det svenske forsikringsselskapet FOLKSAM (1999) som tyder på at store biler i gjennomsnitt gir bedre beskyttelse for passasjerene i en kollisjon enn små biler. Noe som også støttes opp av tilsvarende internasjonale undersøkelser (for eksempel Euro NCAP).

Metode

For å studere effekter av en omlegging i avgiftssystemet på personbiler på en konsistent og objektiv måte, trenger vi systematiske rammer og fremgangsmåter for hvordan beregningene skal gjennomføres i hver enkelt del av nybilmarkedet. For å imøtekomme dette kravet har vi bygd opp en enkel etterspørselsmodell for nybilmarkedet i Norge.

Nybilprisene er eksogene og beregnes på bakgrunn av importpris, avanse, engangsavgift og merverdiavgift. Modellen beregner etterspørsel etter hvert bilmerke basert på disse prisene. Etterspørselen etter hver biltype er følsom overfor alle bilpriser med spesiell vektlegging på biler i det samme segmentet. Vår inndeling av segmenter følger inndelingen fra FOLKSAM-undersøkelsen som har 5 segmenter delt inn i små biler, store småbiler, mellomstore biler, store biler og minibusser. Modellen omfatter 236 av i alt 900 ulike biltyper som var i salg i Norge i 1998. De 236 biltypene, som er skilt på merke, modell og variant, utgjør godt over 90% av det totale norske markedet for nye biler i 1998.

Fra prisene og etterspørselsfunksjonene kan vi beregne konsumentoverskudd³, avanse og inntekt fra engangsavgift og merverdiavgift for hele nybilmarkedet og finne det samfunnsøkonomiske overskuddet. En reduksjon i konsumentoverskuddet er det nyttetapet bilkjøpere opplever fordi den fiskale engangsavgiften fører til at de ikke kjøper de bilene de egentlig ville hatt, og dette relaterer seg både til antall og størrelse.

² 1 kilowatt (kw) = 1,36 hestekrefter (hk)

³ Konsumentoverskuddet er differansen mellom konsumentenes samlede verdsetting av et gode målt i penger (vurdert etter individuell betalingsvilje) og det de faktisk betaler for å få godet. Betalingsviljen avhenger av behov og betalingsevne, og dersom de som vinner har annen betalingsevne enn de som taper, har vi et fordelingsproblem. I nybilmarkedet er for eksempel valg av bilstørrelse korrelert med inntekt.

Ved å knytte koeffisienter for utslipp og kollisjonssikkerhet til etterspørselsfunksjonene, har vi etablert en ettermodell som beregner gjennomsnittlig kollisjonssikkerhet og utslipp av CO₂, CO, VOC og NO_x fra den samlede nybilparken. De samlede velferdsvirkningene består av det samfunnsøkonomisk overskuddet, utslipp og kollisjonssikkerhet. Utslipp og sikkerhet er ikke regnet i penger.

Resultater

Vi har sett på fire alternative systemer til dagens engangsavgift. Tre som er provenynøytrale med hensyn til engangsavgiften, og et som ikke forutsetter uendrete inntekter fra engangsavgiften. Ved stykkavgiften må den faste avgiften per bil settes til 80 800 kroner for at avgiftsprovenyet fra engangsavgiften skal være uendret. De tre øvrige alternative avgiftssystemene er vist i tabellene 2 - 4. Tabell 1 viser dagens system.

Tabell 1. Dagens system for engangsavgift for personbiler

Motorvolum		Effekt*		Vekt	
Opp til 1200 ccm	7,28 kr pr ccm	Opp til 65 kw	95,27 kr pr kw	Opp til 1150 kg	23,9 kr pr kg
1200 – 1800 ccm	19,07 kr pr ccm	65-90 kw	347,5 kr pr kw	1150 – 1400 kg	47,9 kr pr kg
1800-2200 ccm	44,84 kr pr ccm	90-130 kw	695,22 kr pr kw	Over 1400 kg	95,7 kr pr kg
Over 2200 ccm	56,03 kr pr ccm	Over 130 kw	1176,7 kr pr kw		

*En kilowattime tilsvarer 1,36 hestekrefter

De viktigste resultatene fra beregningene for de fire alternative avgiftssystemene i form av endringer i utslipp, kollisjonssikkerhet og samfunnsøkonomiske effekter er vist i tabell 5. Effektene er sett i forhold til dagens avgiftssystem.

Tabell 2. Provenynøytralt proporsjonalt system for engangsavgift på personbiler

Vektavgift, kroner per kilo	27
Effektavgift, kroner per Kw	401
Motorvolumavgift, kr per ccm	0

Tabell 3. Provenynøytralt optimalt system for engangsavgift på personbiler

Motorvolum		Effekt		Vekt		Forbruk	
< 1200 ccm	0 kr pr ccm	< 90 kw	407 kr pr kw	< 1150 kg	16 kr pr kg	< 0,5 l/mil	1000 kr pr dl
1200–1800 ccm	0 kr pr ccm	90-130 kw	655 kr pr kw	1150 – 1400 kg	47 kr pr kg	0,5 – 0,85 l/mil	1000 kr pr dl
1800-2200 ccm	0 kr pr ccm	>130 kw	896 kr pr kw	> 1400 kg	65 kr pr kg	> 0,85 l/mil	1000 kr pr dl
> 2200 ccm	0 kr pr ccm						

Tabell 4. Drivstoff-/vektbasert avgiftssystem uten provenynøytralitet

Motorvolum		Effekt		Vekt		Forbruk	
< 1200 ccm	0 kr pr ccm	< 90 kw	0 kr pr kw	< 1150 kg	20 kr pr kg	< 0,5 l/mil	2014 kr pr dl.
1200–1800 ccm	0 kr pr ccm	90-130 kw	0 kr pr kw	1150 – 1400 kg	80 kr pr kg	0,5 – 0,85 l/mil	5000 kr pr dl
1800-2200 ccm	0 kr pr ccm	>130 kw	0 kr pr kw	> 1400 kg	95 kr pr kg	> 0,85 l/mil	5383 kr pr dl
> 2200 ccm	0 kr pr ccm						

De tre provenynøytrale avgiftssystemene er utformet slik at det samfunnsøkonomiske overskuddet maksimeres under visse forutsetninger om strukturen i avgiftssystemet. Forutsetningene for stykkavgiften er at avgiften skal være provenynøytral og flat. I det proporsjonale systemet forutsettes det at avgiftene skal være proporsjonale og provenynøytral, og ved det optimale systemet forutsettes det bare at provenyet skal være uendret.

Maksimering av det samfunnsøkonomiske overskuddet gir et avgiftssystem med mindre differanse mellom engangsavgiften for store biler med stor motor og mindre biler med liten motor. For å tilfredsstille provenynøytralitet, medfører lavere avgifter for store biler at avgiften for små biler blir høyere i de tre provenynøytrale systemene. Siden det fjerde systemet ikke krever provenynøytralitet får vi nesten utelukkende lavere priser, også for små biler med liten motor. Men avgiftsreduksjonene for de små bilene blir ikke like store som for de store bilene.

Stykkavgift som legges flatt på alle biler uansett hvor elastisk etterspørselen er, vil ikke gi en optimal tilpasning i nybilmarkedet. Dette skaper et stort effektivitetstap nettopp fordi avgiften ikke tar hensyn til elastisitetsstrukturen i bilmarkedet. I forhold til dagens avgiftssystem medfører dette store reduksjoner i det samlede samfunnsøkonomiske overskuddet. Stykkavgiften gir derimot store utslippsreduksjoner og bedret kollisjonssikkerhet, men dette skyldes at systemet gir dramatisk reduksjon i etterspørselen etter nye biler fordi prisen øker mest i den mest prisfølsomme delen av nybilmarkedet.

De to øvrige provenynøytrale alternativene, proporsjonale- og optimale avgifter, gir en samfunnsøkonomisk gevinst, lavere utslipp og økt kollisjonssikkerhet⁴ i forhold til dagens avgiftssystem. Dette indikerer at det kan være en velferdsgevinst i begge disse systemene i forhold til dagens avgiftssystem. Bilsalget reduseres med 4,6% i det proporsjonale systemet og med 2,8% ved det optimale. Tapt konsumentoverskudd i de delene av markedene der bilene blir dyrere blir imidlertid kompensert av økt konsumentoverskudd i resten av markedet. Ulempen er at systemene gir høyere priser for små biler og har kanskje en lite sosialt akseptabel profil. Konsumentoverskuddet blir størst ved det provenynøytrale optimale avgiftssystemet, 74,5 millioner kroner, og en del mindre ved det provenynøytrale proporsjonale systemet, 58,7 millioner kroner. Utslippsreduksjonene og kollisjonssikkerheten blir derimot noe større ved det proporsjonale- enn ved det optimale provenynøytrale systemet.

Det er for øvrig grunn til å anta at negativ etterspørselsvirkning for disse to systemene vil forsinke utskiftning av bilparken og gi høyere gjennomsnittsalder på bilene. Det vil i så fall si at mer forurensende og mindre kollisjonssikre biler i bruktbilparken vil bli vedlikeholdt i stedet for å bli skiftet ut og dermed virke i motsatt retning på utslipp og kollisjonssikkerheten i nybilparken. Men det er grunn til å anta at denne virkningen vil være mer beskjeden enn ved stykkavgiftssystemet.

Siden det proporsjonale avgiftssystemet kommer bedre ut enn dagens system i vår velferdsmåling, kan vi konkludere med at progressiviteten i dagens system trolig er

⁴ Se kapittel 2.2.3 for drøfting av dette målet som indikasjon på trafiksikkerhet i bilparken.

for høy. Vi kan imidlertid ikke dermed generelt si at et progressivt system er dårligere enn et proporsjonalt. I det provenynøytrale optimale avgiftsalternativet beholder vi noe av progresjonen fra dagens system på vekt og effekt, og legge til et nytt proporsjonalt ledd på drivstofforbruk. Dette systemet gir høyere samfunnsøkonomisk overskudd enn det proporsjonale alternativet.

Ser vi samlet på alle velferdseffektene, som omfatter både eksterne effekter og samfunnsøkonomiske gevinster, kan vi ikke entydig si om det er det proporsjonale eller optimale avgiftssystemet som er best for samfunnet. Det optimale systemet skårer best på økonomisk effektivitet, mens det proporsjonale systemet skårer best på utslipp og kollisjonssikkerhet. Siden vi ikke har priser på de siste faktorene, vil det være avhengig av om en foretrekker miljø/sikkerhet på den ene siden eller konsumentoverskudd på den andre.

Vi mener likevel at det provenynøytrale optimale systemet er det beste av de to provenynøytrale systemene. Prisøkningene på små biler blir mindre i det ”optimale”- enn i det proporsjonale systemet. Dermed vil det ”optimale” systemet sannsynligvis også gi minst fordelingsproblemer mellom inntektsgrupper og dermed være det mest akseptable av de to systemene. Vi tror altså at det provenynøytrale optimale systemet for engangsavgift ville fått størst aksept i samfunnet enn det provenynøytrale proporsjonale systemet.

Tabell 5. Velferdsvirkninger av alternative avgiftssystemer for engangsavgiften i forhold til dagens engangsavgift for personbiler

	Provenynøytral stykkavgift	Provenynøytral proporsjonal avgift	Provenynøytral optimal avgift	Ikke provenynøytral drivstoff-/vektbasert avgift
Endring i total etterspørsel etter nye personbiler, antall	-15,7%	-4,6%	-2,8%	+2,6%
Samfunnsøkonomisk gevinst	-1949 mill kr	+58 mill kr	+74 mill kr	+494 mill kr
Endring i avgiftsinntekter**	-0,8% * (-92 mill kr)	0%	0%	-7% (-763 mill kr)
Gjennomsnittlig kollisjonssikkerhet	+30,6%	+10,6%	+6,7%	6,2%
Utslipp av CO₂	-11,5%	-2,7%	-1,7%	+2,5%
Utslipp av CO	-14,2%	-4,8%	-3,8%	+0,3%
Utslipp av NO_x	-13,7%	-4,2%	-3,1%	+1,0%
Utslipp av VOC	-14,4%	-4,8%	-3,6%	+0,4%

* Skyldes redusert inntekt fra merverdiavgiften

** Endring i avgiftsinntekter er inkludert i den samfunnsøkonomiske gevinsten i raden over

Det siste avgiftssystemet er utformet bare med hensyn på drivstofforbruk⁵ og vekt og begge avgiftselementene er progressive. Til forskjell fra de tre øvrige systemene vil dette systemet redusere statens inntekt fra engangsavgift på nye personbiler. Systemet medfører likevel en stor samfunnsøkonomisk gevinst, og etterspørselen etter nye biler øker. Vi får derfor også en økning i utslippene fra nybilparken, men økningen er ikke like stor som etterspørselsøkningen. Sett i sammenheng med at vi

⁵ Drivstofforbruket regnes i form av EU-miks, som er testet ut fra en kjøresyklus basert på både landeveis- og bykjøring. Standardiserte forbrukstall for hver biltype.

får vridning mot store biler med større motorer, indikerer dette at biler med stor motor ikke nødvendigvis forurenses mer enn de med liten motor, og at man til og med kan få en miljøgevinst ved at motorstyrken tilpasses bedre til bilens størrelse. Dette alternativet gir også en bedring i den gjennomsnittlige kollisjonssikkerhet i nybilparken.

Summary

Alternative systems for initial duty on passenger cars

The present system of levying an initial duty on passenger cars is progressive in terms of weight, engine volume and output, and affects the car buyers' choice of car and engine size. From economic theory, we know that a duty that influences allocations within the economy can give efficiency losses, and a general result from economic theory states that efficiency losses are minimised by levying the highest taxes on the least elastic goods (see, e.g., Atkinson & Stiglitz, 1987). Any system of duties should therefore be designed with this in mind. If it is incorrectly dimensioned, however, there will be an unnecessarily large loss of efficiency.

American studies of the car market indicate that demand for larger, and generally more expensive cars is less flexible than demand for small cars (see, e.g., Berry *et al.*, 1995 and Bordley, 1993). Since we have no similar Norwegian studies, and there is no reason to believe that this will differ significantly in Norway, we must assume that the current system of initial duty on passenger cars at least has the correct structure.

The purpose of this project has been to find out whether alternative forms of initial duties on passenger cars can influence allocations and produce economic, environmental and/or safety gains compared with the present system. In this study, we have evaluated four alternatives to the present system:

1. A revenue-neutral¹ specific duty
2. A revenue-neutral proportional system of duties
3. A revenue-neutral optimal system of duties.
4. A non-revenue-neutral fuel-/weight-based system of duties.

Background

As a response to high prices on safety and eco-friendly equipment in new cars due to taxation, the system of levying an initial duty on passenger cars was reformed in 1996. Instead of being levied on the car's weight and value, the new system is based on a combination of weight, cylinder volume and horsepower. The new system is strongly progressive as regards the vehicles' weight in kilograms, engine performance measured in kilowatts (kW)² and engine volume measured in cubic centimetres (ccm). One consequence of the change made to the system of duties has

¹ Revenue neutral med hensyn på engangsavgiften.

² 1 kilowatt (kw) = 1.36 horse power (HP)

therefore been that heavy cars with powerful engines are now subject to very high duties. The system of duties favours small cars and cars with small engines. The question is whether the taxation of large cars has become so strongly progressive that the system of duties generates an unnecessarily large efficiency loss, and if so, may it thus be justified on the basis of external effects.

Random investigations conducted by the National Institute of Technology (Bang, 1997), however, would tend to indicate that cars with large engines do not necessarily pollute more than cars with small engines. One explanation is that catalysts are designed to satisfy specific minimum emission requirements. In addition, cars with under-dimensioned engines will often be overstrained and fuel consumption will thus not be optimal.

Furthermore, a study by the Swedish insurance company FOLKSAM (1999) indicates that large cars on average provide better protection for passengers involved in collisions than small cars, a finding which is also supported by similar international studies (e.g. Euro NCAP).

Method

In order to study the effects of a reform of the system of levying duties on new passenger cars in a consistent and objective manner, we require a systematic framework and approaches to how the calculations shall be implemented in each individual segment of the new car market. In order to meet this requirement, we have developed a simple demand model for the new car market in Norway.

New car prices are exogenous and are calculated on the basis of import price, mark-up, initial duty and value-added tax. The model calculates the demand for each make of car based on these prices. The demand for each type of car is sensitive to all car prices, with special emphasis on cars within the same segment. Our division of segments follows the division in the FOLKSAM study, which has five segments, divided into small cars, large small cars, medium-sized cars, large cars and mini-vans. The model comprises 236 of a total of 900 different types of cars on sale in Norway in 1998. The 236 types of cars, distributed by make, model and variant, account for over 90% of the total Norwegian new car market in 1998.

From the prices and demand functions we can calculate the consumers' surplus,³ mark-up, and revenue from the initial duty and value-added tax for the entire new car market and thus determine the economic surplus. By linking coefficients for emissions and collision safety to the demand functions, we have created a demand model that calculates average collision safety and emissions of CO₂, CO, VOC og NO_x from the total fleet of new cars. The total welfare effects consist of the economic surplus, emissions and collision safety. Emissions and safety are not calculated in monetary terms.

³ Consumers' surplus is the difference between the consumers' total valuation of goods measured in monetary terms (valued according to individual willingness to pay) and the amount they actually pay for the goods. Willingness to pay depend on both utility and ability to pay, and if there are differences in the ability to pay, there is a distribution problem. As an example, in the market for new cars, there is a correlation between income and the choice of car size.

Results

We have studied four alternatives to the present system of levying an initial duty on new cars. Three are revenue-neutral as far as the initial duty is concerned, while the fourth affects revenues. In the case of the specific duty, the fixed duty per car is set at NOK 80,800 so that the revenue from the initial duty remains unchanged. The three other alternative systems of duty are shown in tables 2–4. The present system are shown in table 1.

The most important results obtained from calculating the four alternative systems of duty, in terms of changes in emissions, collision safety and socio-economic effects, are shown in table 5. These effects are seen in relation to the present tax system.

Table 1 The present system of initial duty on new cars

Engine volume		Performance *		Weight	
< 1200 ccm	7,28 NOK per ccm	< 65 kw	95,27 NOK per kw	< 1150 kg	23,9 NOK per kg
1200 – 1800 ccm	19,07 NOK per ccm	65-90 kw	347,5 NOK per kw	1150 – 1400 kg	47,9 NOK per kg
1800-2200 ccm	44,84 NOK per ccm	90-130 kw	695,22 NOK per kw	> 1400 kg	95,7 NOK per kg
> 2200 ccm	56,03 NOK per ccm	> 130 kw	1176,7 NOK per kw		

*One kilowatt hour = 1,36 horse power

Table 2. Revenue-neutral proportional system of initial duty on passenger cars

Weight duty, NOK per kg	27
Performance duty, NOK per kW	401
Engine volume duty, NOK per ccm	0

Table 3. Revenue-neutral optimal system of initial duty on passenger cars

Engine volume		Performance		Weight		Fuel consumption	
< 1200 ccm	NOK 0 per ccm	< 90 kW	NOK 407 per kW	< 1150 kg	NOK 16 per kg	< 0.5 litres per 10 km	1000 per dl
1200–1800 ccm	NOK 0 per ccm	90–130 kW	NOK 655 per kW	1150– 1400 kg	NOK 47 per kg	0.5–0.85 litres per 10 km	1000 per dl
1800–2200 ccm	NOK 0 per ccm	>130 kW	NOK 896 per kW	> 1400 kg	NOK 65 per kg	> 0.85 litres per 10 km	1000 per dl
> 2200 ccm	NOK 0 per ccm						

Table 4. Fuel-/weight-based system of duty with no revenue-neutrality

Engine volume		Performance		Weight		Fuel consumption	
< 1200 ccm	NOK 0 per ccm	< 90 kW	NOK 0 per kW	< 1150 kg	NOK 20 per kg	< 0.5 litres per 10 km	2014 per dl
1200–1800 ccm	NOK 0 per ccm	90–130 kW	NOK 0 per kW	1150– 1400 kg	NOK 80 per kg	0.5–0.85 litres per 10 km	5000 per dl
1800–2200 ccm	NOK 0 per ccm	>130 kW	NOK 0 per kW	> 1400 kg	NOK 95 per kg	> 0.85 litres per 10 km	5383 per dl
> 2200 ccm	NOK 0 per ccm						

The three revenue-neutral systems of duty are designed so that the economic surplus is maximised assuming certain conditions with regard to the structure of the duty system. It is assumed in the case of the specific duty that the duty is revenue-neutral and flat. In the proportional system, it is assumed that the duties shall be proportional and revenue-neutral, and in the case of the optimal system, it is only assumed that only the revenue will remain unchanged.

Maximising the economic surplus yields a system of duty with smaller differences between the initial duty levied on large cars with large engines and the initial duty levied on smaller cars with small engines. To meet the requirement of revenue-neutrality, lower duties on larger cars means that the duty levied on small cars is higher in the case of the three revenue-neutral systems. Since the fourth system does not require revenue-neutrality, we get almost exclusively lower prices, even for small cars with small engines. However, the reduction in duty levied on small cars will not be as great as the reduction in the duty levied on the larger cars.

The flat-rate, specific duty levied on all cars regardless of the elasticity of demand will not yield an optimal adjustment in the new car market. In relation to the present duty system, this leads to large reductions in the total economic surplus. On the other hand, levying a specific duty produces large reductions in emissions and improvements in collision safety, but this is because the system produces a dramatic reduction in the demand for new cars.

The two other revenue-neutral alternatives, proportional and optimal duties, will produce economic gains, lower emissions and increased collision safety in relation to the present system of duties. This indicates the possibility of welfare gains in both of these systems compared with the present system of duty. The disadvantage is that these systems would raise the cost of small cars and may perhaps have a socially unacceptable profile.

The last system of duty only takes into account fuel consumption⁴ and weight, and both duty elements are progressive. Unlike the other three systems, this system will lead to a reduction in state revenues from the levying of an initial duty and value-added tax on new passenger cars. However, the system will yield great economic gains, and the demand for new cars will increase. For this reason, we will also see increased emissions from the new cars, but the increase will not be as great as the

⁴ Fuel consumption is calculated on the basis of an EU mix, a driving cycle including both urban and rural driving. Standardised consumption figures for each type of car.

increase in demand. Seen in relation to the fact that there will be a shift towards large cars and larger engines, this would indicate that the larger engines do not necessarily pollute more than the cars with smaller engines, and that one may even see an environmental gain since engine performance will be better adapted to car size. Finally, this alternative would also produce improvements in average collision safety among new cars.

Table 5. Welfare effects of alternative duty systems for the initial duty in relation to the present initial duty for passenger cars

	Revenue-neutral specific duty	Revenue-neutral proportional duty	Revenue-neutral optimal duty	Non-revenue-neutral fuel/weight-based duty
Change in the total demand for new passenger cars	-15.7%	-4.6%	-2.8%	+2.6%
Socio-economic benefit	Mill NOK -1949	mill NOK +58	mill NOK +74	mill NOK +494
Change in duty revenue**	-0.8% * (-92 mill NOK)	0%	0%	-7% (-763 mill NOK)
Average collision safety	+30.6%	+10.6%	+6.7%	+6.2%
Emissions of CO₂	-11.5%	-2.7%	-1.7%	+2.5%
Emissions of CO	-14.2%	-4.8%	-3.8%	+0.3%
Emissions of No_x	-13.7%	-4.2%	-3.1%	+1.0%
Emissions of VOC	-14.4%	-4.8%	-3.6%	+0.4%

* Owing to reduced revenue from value-added tax

** The change in revenues from duties is included in the socio-economic gain in the row above

1 Innledning

I dette prosjektet har vi vurdert fire alternative utforminger av dagens system for engangsavgift på personbiler. Formålet med analysen har vært å se om alternative utforminger kan gi samfunnsøkonomiske-, miljømessige- og/eller sikkerhetsmessige gevinster i forhold til dagens system.

1.1 Bakgrunn

I 1996 ble systemet for engangsavgift på personbiler lagt om fra å være basert på bilens vekt og verdi til å basere seg på en kombinasjon av vekt, sylindervolum og hestekrefter. Det nye systemet ble gjort sterkt progressivt med hensyn på vekt målt i kg, motoreffekt målt i kilowatt (kw)¹ og motorvolum målt i kubikk (ccm). Avgiftssystemet inneholdt først et verdielement for dyre biler som imidlertid ble fjernet i 1998. Merverdiavgiften betyr for øvrig at man fortsatt beholder et visst verdielement i avgiftssystemet.

I St prp 1 Tillegg nr 3 (1995-96), som la premissene for avgiftsomleggingen, sies det at omlegging av engangsavgiften skyldes et behov for å redusere beskatningen av ekstra sikkerhets- og miljøutstyr i nye biler. Dette er dyrt utstyr som ble sterkt rammet av verdidelen i den gamle engangsavgiften. Dermed legges det vekt på at engangsavgiften først og fremst er en fiskal avgift som skal sikre staten inntekter, og at den derfor i utgangspunktet bør utformes slik at den gir minst mulig vridning i tilpasningen². Eksterne effekter, i form av utslipp, skal derimot fanges opp av eksisterende drivstoffavgifter. Fordelingshensynene som lå til grunn for det gamle avgiftssystemet, skal også ivaretas av det nye avgiftssystemet. Muligheten for grensehandel og konkurranseforhold for transportnæringen har lagt begrensninger for avgiftsutformingen.

Ytterligere argumenter til fordel for innføring av det nye avgiftssystemet ble trukket fram av enkelte partifraksjoner under Finanskomiteens arbeid med saken. Disse er at avgiftssystemet bør begrunnes med trafikksikkerhets- og miljømessige hensyn. Det siste står imidlertid til en viss grad i et motsetningsforhold til teksten i Stortingsproposisjonen.

¹ 1 kilowatt (kw) = 1,36 hestekrefter (hk)

² Store vridninger medfører intuitivt sett et stort økonomisk effektivitetstap for samfunnet og bør derfor generelt unngås.

1.2 Problemstilling

En konsekvens av avgiftsomleggingen er at tunge biler med kraftig motor blir svært høyt avgiftsbelagt på grunn av avgiftenes progressivitet med hensyn på motorstyrke, slagvolum og vekt. Enkelte amerikanske biltyper er for eksempel blitt dobbelt så dyre som under det gamle systemet, og blir derfor ikke lenger importert.

St prp 1 antyder at eksterne effekter skal avgiftsbelegges gjennom drivstoffavgifter. Avgiftssystemets utforming med hensyn til progressivitet på vekt, effekt og kubikk kan imidlertid oppfattes som en betydelig avgift av nettopp drivstofforbruk. Vi vet at et kjøretøys drivstofforbruk med stor sikkerhet kan bestemmes på bakgrunn av informasjon om vekt, effekt og slagvolum, slik at det samme elementet også kan beskattes direkte gjennom bilens drivstofforbruk.

Stikkprøver foretatt ved Teknologisk Institutt (Bang, 1997) tyder imidlertid på at biler med stor motor ikke nødvendigvis forurenser mer enn biler med liten motor. Som forklaring pekes det på at katalysatorer er dimensjonert for å tilfredsstille bestemte minimumskrav mht utslipp. Katalysatorer for biler med stor motor er derfor oftest mer effektive enn katalysatorer for biler med mindre motor. Et annet moment er at en bil med liten og kanskje underdimensjonert motor ofte vil bli presset i trafikken, noe som medfører for høyt turtall og dermed lite optimalt drivstofforbruk.

En undersøkelse fra det Svenske forsikringsselskapet FOLKSAM (1999) tyder på at store biler gjennomsnittlig er bedre egnet til å beskytte passasjerene i en kollisjon enn små biler. Disse resultatene støttes opp av tilsvarende internasjonale undersøkelser (for eksempel Euro NCAP). Med for sterk progresjon i beskatning av vekt og sylindervolum, er det de mest kollisjonssikre³ bilene som får den største avgiftsøkningen i dagens system.

Det har altså vist seg at det nye avgiftssystemet medførte en sterk avgiftsøkning for store biler med stor motor, mens små biler generelt blir billigere. De relativt store forskjellene skyldes den sterke progresjonen i avgiftssystemet. Dette medfører vridning mot mindre biler, og kan dermed gi et velferdstap gjennom redusert konsumentoverskudd⁴. Endringer i konsumentoverskudd veies sammen med endringer i avanse, endring i skatte- og avgiftsinntekter og endringer i eksterne effekter i form av utslipp og sikkerhet for å finne de samlede velferdsvirkninger for samfunnet⁵. Generelt kan en anta at om progressiviteten i avgiftssystemet blir for stor, er det mulig å oppnå en samfunnsøkonomisk gevinst ved å redusere progressiviteten eller nivået for avgiften.

Stor motoreffekt kan i prinsippet oppnås på to måter. Enten ved høy kompresjon ved et moderat motorvolum, eller ved stort motorvolum og moderat kompresjon. Motorer basert på stort sylindervolum og moderat kompresjon vil automatisk bli tyngre og man kan "fange opp" stort effektuttak fra sylindervolum både gjennom

³ Se kapittel 2.2.3 for en nærmere drøfting av trafikksikkerhetseffektene.

⁴ Begrepet konsumentoverskudd diskuteres i kapittel 2.2.1.

⁵ Vi regner imidlertid ikke utslipp og kollisjonssikkerhet i penger, men i fysiske enheter.

bilens vekt- og gjennom dens sylindervolum. Når en avgiftslegger begge disse faktorene samtidig, er det fare for at en avgiftslegger samme faktoren to ganger. Dette betyr at produsenter som tar ut effekten ved stort sylindervolum blir særlig sterkt rammet i det nye systemet for engangsavgift, selv om det med hensyn på utslipp og trafiksikkerhet ikke er åpenbare grunner for at det skal være slik.

Ser vi på tradisjonelle metoder for effektuttak, har det nye systemet for engangsavgifter medført at amerikanske bilmerker kommer dårlig ut⁶, mens asiatiske og en del europeiske bilmerker kommer bedre ut⁷.

I prosjektet har vi sett på fire alternative utforminger for engangsavgiften. Først en provenynøytral⁸ stykkavgift der engangsavgiften per bil settes til et fast kronebeløp uavhengig av bilens egenskaper og størrelse. Deretter har vi sett på et provenynøytralt proporsjonalt avgiftssystem som består av et fast kronebeløp per hestekraft, kilo og sylindervolum. Det tredje avgiftssystemet er et kombinert progressivt og proporsjonalt avgiftssystem med ulikt nivå og progresjon i forhold til dagens system. Også dette systemet forutsetter provenynøytralitet. Det fjerde avgiftssystemet er utformet med henblikk på å øke det samfunnsøkonomiske overskuddet⁹ uten at en tar sikte på et uendret avgiftsproveny.

Forutsetninger for utforming av et bedre alternativt system blir at systemet skal gi lavere mulig utslipp fra nye biler, at systemet skal bedre kollisjonssikkerheten¹⁰ i bilparken og gi en samfunnsøkonomisk gevinst.

Dokumentet er organisert som følgende. Analysemetode og begrepsapparatet for prosjektet presenteres i kapittel 2. I underkapittel 2.1 gis en kort oppsummering av etterspørselsmodellen som er benyttet i prosjektet, mens det formelle ligningssystemet for denne modellen presenteres i avsnitt 2.5. Lesere som ikke ønsker å gå gjennom hele ligningssystemet kan uten problemer hoppe over dette avsnittet.

Avsnitt 2.2 er viktig fordi vi her går gjennom begrepsapparatet. Vi vil spesielt gjøre leseren oppmerksom på forskjellen mellom samfunnsøkonomisk lønnsomhet og samlede velferdsvirkninger. Det første begrepet knytter vi her ensidig til konsumentoverskuddet, avgiftsinntekter og avanse, mens det siste begrepet også om-

⁶ Fordi amerikanske biler tar ut hestekrefter gjennom stort slagvolum

⁷ Fordi asiatiske og europeiske biler tar ut hestekrefter gjennom høy kompresjon

⁸ Avgiftsprovenyet er i denne sammenheng definert som den totale avgiftsinnbetaling fra engangsavgiften fra alle nye biler i ett enkelt år. Et provenynøytralt system vil derfor ikke endre den totale avgiftsinntekten fra engangsavgiften.

⁹ En samfunnsøkonomisk gevinst vil normalt bestå av både markedsvirkninger og virkninger på eksterne effekter, og er et forsøk på å beregne velferdsvirkninger for samfunnet. I denne sammenhengen betraktes en samfunnsøkonomisk gevinst som markedsvirkningene alene, d.v.s. konsumentoverskudd, endring i avanse og endring i skatteinntekter til staten. Eksterne effekter i form av utslipp og sikkerhet tallfestes, men blir ikke priset. Se for øvrig kapittel 2.2 for en nærmere drøfting.

¹⁰ Ulykkesrisikoen kan deles inn i tre deler. Kollisjonssikkerhet, kjøreegenskaper og føreratferd. På grunn av empiriske forhold har vi her bare sett ensidig på kollisjonssikkerhet. Se kapittel 2.2.3 for en nærmere drøfting av disse elementene.

fatter eksterne virkninger som i vår sammenheng dreier seg om utslipp og kollisjonssikkerhet.

I avsnitt 2.3 drøftes fordelingsvirkninger og vridninger/effektivitetstap, to begreper som er nært knyttet til konsumentoverskuddet. Strukturen i nybilmarkedet og segmentinndeling diskuteres i avsnitt 2.4. Datagrunnlag og kalibrering av modellen diskuteres i kapittel 3. Resultater og konklusjon fra analysene er presentert i kapittel 4.

2 Metode

Vi har beregnet hvordan alternative avgiftssystemer virker i forhold til dagens engangsavgift på personbiler med hensyn på avgiftsproveny, samfunnsøkonomi, konsumenttilpasning og miljø- og sikkerhetshensyn. Formålet er å finne ut om alternative utforminger av avgiftssystemet kan virke bedre enn dagens system for engangsavgift langs disse dimensjonene. Helt konkret har vi utredet fire alternativer til dagens avgiftssystem for engangsavgiften. Tre av dem er provenynøytrale med hensyn til engangsavgiften, mens det fjerde systemet gir provenyvirkninger:

1. En provenynøytral stykkavgift
2. Et provenynøytralt proporsjonalt avgiftssystem
3. Et provenynøytralt optimalt avgiftssystem.
4. Et ikke provenynøytralt drivstoff-/vektbasert avgiftssystem

For å fange opp alle relevante faktorer, har vi sett på de fire avgiftssystemene i lys av følgende punkter:

1. Avgiftsproveny for staten
2. Tilpasninger m h p størrelse/fordelingsvirkninger for bilkjøpere
3. Effekter på den totale samfunnsøkonomi, som her omfatter
 - a) endringer i konsumentoverskudd, avgiftsproveny og avanse
 - b) miljøkonsekvenser
 - c) trafiksikkerhet
 - d) langsiktige virkninger på bilparken

Alle de fire alternativene er utredet med utgangspunkt i det eksisterende avgiftssystemet for å se om noen av de alternative avgiftssystemene kan gi like god eller bedre måloppnåelse med hensyn til punktene over. Vi er altså ute etter å belyse avvik i de nevnte størrelser i forhold til dagens system.

Vi avgrensner problemstillingen til å se på personbiler (og små varebiler med samme avgiftssystem), og vi har begrenset oss til bare å se på engangsavgiften. Andre elementer i avgiftssystemet som drivstoffavgift og merverdiavgift, vil bare bli trukket inn der det er naturlig å se disse avgiftene i sammenheng.

2.1 Modellen

For å studere effekter av omlegginger i avgiftssystemet på personbiler på en konsistent og objektiv måte, trenger vi systematiske rammer og fremgangsmåter for hvordan beregningene skal forløpe i hvert enkel del av nybilmarkedet. Vi har derfor bygd opp en enkel etterspørselsmodell for hele nybilmarkedet i Norge der

hver enkelt biltype representert ved en unik etterspørselsfunksjon av typen $x_i(\mathbf{p})$.¹¹ Etterspørselen etter hver biltype er følsom overfor endring i egen pris p_i og overfor endringer i prisene på alle andre biltyper i det norske markedet, men med spesiell vektlegging på biler i det samme segmentet (\mathbf{p} i etterspørselsfunksjonene er satt sammen av p_i og alle andre bilpriser i det norske nybilmarkedet). Dette betyr at en bilkjøper er mer tilbøyelig til å bytte biltype innen et segment enn han er til å kjøpe en biltype fra et annet segment.

Tilbudet av biler i det norske marked oppfattes som uavhengig av hva som skjer i Norge. Importprisene betraktes som konstante og gitt i verdensmarkedet. Dette betyr at tilbudskurven for nye personbiler er horisontal.

Kjøperprisen¹² for hver enkelt biltype p_i avhenger av importpris, engangsavgift, avanse og merverdiavgift. Disse faktorer oppfattes som eksogene, d.v.s gitt utenfor modellen. Modellen beregner hvordan skift i disse elementene gjennom prisendringer påvirker etterspørselen etter hver enkelt biltype.

Når vi har beregnet etterspørselen etter hver biltype, kan vi beregne konsumentoverskudd, avanse, og samlet skatteinntekt i markedet for hver enkelt biltype. Summerer vi disse elementene over alle markeder, har vi konstruert en enkel funksjon som beregner et samlet samfunnsøkonomisk overskudd i nybilmarkedet.

Ved å knytte enkle koeffisienter for utslipp og kollisjonssikkerhet til etterspørselsfunksjonene, formulerer vi en etterspørselsmodell som sørger for å beregne gjennomsnittlig kollisjonssikkerhet og utslipp fra den samlede nybilparken.

Samfunnet samlede velferd består av summen av det samfunnsøkonomiske overskuddet og verdien av de eksterne effektene, i form av utslipp av CO₂, CO, NO_x og VOC og kollisjonssikkerheten. For å beregne verdien av eksterne effekter trenger vi imidlertid en konsistent vurdering av priser på de eksterne effektene, noe vi ikke har¹³, slik at den samlede velferden blir en subjektiv sammenveining av samfunnsøkonomisk lønnsomhet målt i verdi og eksterne effekter målt i volum.

I modellen brukes begrepet "biltyper". Dette begrepet skiller mellom bilmerker, ulike modeller av hvert bilmerke og ulike varianter av hver modell. I alt består det norske nybilmarkedet av 35 forskjellige bilmerker og nesten 900 ulike biltyper (som hadde et faktisk salg i 1998). Modellen omfatter 236 av disse biltypene, noe som utgjør godt over 90% av det totale markedet i Norge og omfatter de 200 mest solgte bilene. Det vil si at de bilene som ikke er representert i modellen selges i svært lavt antall.

Modellen kan benyttes på to ulike vis. For det første kan vi simulere en endring i systemet for engangsavgift gjennom prisfunksjonene og få ut virkningene på etterspørsel etter biltyper, bilsegmenter og biler totalt, endring i utslipp, endringer i gjennomsnittlig kollisjonssikkerhet i bilparken og endringer i det samfunnsøkonomiske overskuddet.

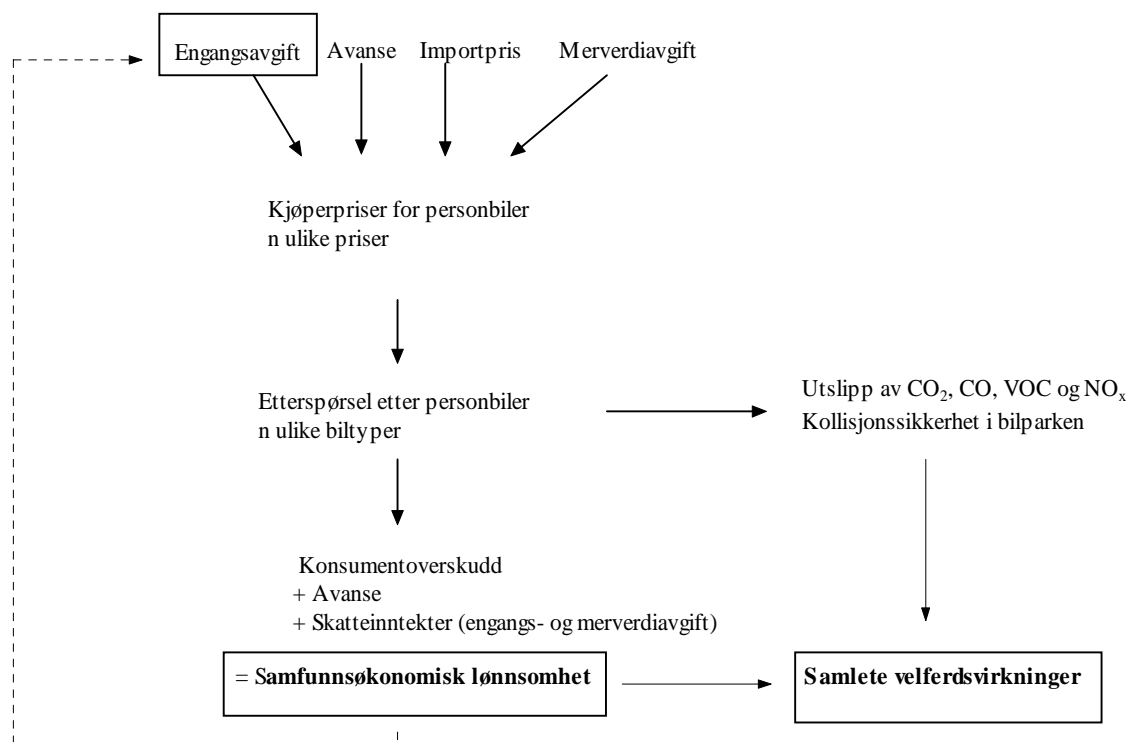
¹¹ \mathbf{p} er en prisvektor $\{p_1, \dots, p_n\}$ for alle biltypene i det norske bilmarkedet der n er antallet biltyper.

¹² Det vil si den prisen vi betaler i butikken for en ny bil.

¹³ Se drøfting i kapittel 2.2.2

Vi kan også bruke samfunnsøkonomisk lønnsomhet som målsetting og beregne det avgiftssystemet som maksimerer dette overskuddet i nybilmarkedet. Utslipp og kollisjonssikkerhet blir imidlertid fortsatt beregnet residualt i ettermodellen. Hele modellsystemet er fremstilt i figur 1, og blir presenterer mer detaljert i kapittel 2.4.

Figur 1. Fremstilling av etterspørselsmodellen



På toppen i figur 1 ser vi at engangsavgiften, avanse, importpris og merverdiavgift bestemmer prisen for hver enkelt biltype. Prisene går inn i etterspørselsfunksjoner for hver enkelt biltype. På bakgrunn av bilsalget kan vi via ettermodeller, til høyre i figuren, beregne utslipp og kollisjonssikkerhet i nybilparken. Når vi har beregnet priser og etterspørsel, ser vi i bunnen av figur 1 at vi får bestemt konsumentoverskudd, avanse og skatteinntekter i form av engangsavgift og merverdiavgift. Samlete velferdsvirkninger blir da summen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet, utslipp og kollisjonssikkerhet.

I figuren er det en stiptet linje fra "samfunnsøkonomisk lønnsomhet" og til "engangsavgift" i toppen av figuren. Dette er den alternative anvendelsen av modellen der vi maksimerer samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved å betrakte engangsavgiften som "endogen" i modellen.

2.2 Velferdsvirkninger

Et konsistent mål for samfunnets velferd må ta med alle relevante virkninger for samfunnet. Det vil si vi må ta med endringer i konsumentoverskudd, avanse, skatteinntekter, miljø- og sikkerhet. Hvordan slike effekter skal/bør måles har i seg selv ført til lange diskusjon mellom økonomer. Men på en eller annen måte vil en slik måling direkte eller indirekte medføre en oppfatning av hva som er samfunnets "velferdsfunksjon".

Det er imidlertid en del teoretiske og praktiske problemet i tilknytning til formulering av en velferdsfunksjon. Et av disse problemene henger sammen med hvordan en velferdsfunksjon vil vurdere fordelingsvirkninger eller hvordan den veier sammen gevinster og tap fra ulike individer eller grupper av individer. På tross av fordelingsproblematikken er det blant økonomer vanlig å måle velferd som summen av endringer i konsumentoverskudd, skatter, avanse og eksterne effekter¹⁴.

Et annet problem med å formulere en velferdsfunksjon er måling av eksterne effekter. Konsumentoverskudd, avanse og skatteinntekter er elementer som greit lar seg representere i pengestørrelser og derfor sammenligne. Eksterne effekter er det derimot verre med. Det finnes verdsetningsstudier som prøver å måle eksterne effekter i priser, men disse gir ulike og sprikende resultater. Vi vil derfor ikke her ta stilling til verdsetning av eksterne effekter, men konsentrerer oss om å beregne utslipp og sikkerhet i fysiske volum. Dette betyr at vi ikke har en helhetlig velferdsfunksjon som tar eksplisitt hensyn til konsumentoverskudd, avanse, skatteinntekter, utslipp og kollisjonssikkerhet under ett, men må nøye oss med å vurdere disse størrelsene subjektivt. Vi har derimot en funksjon for samfunnsøkonomisk lønnsomhet som beregner konsumentoverskudd, avanse, skatte-, og avgiftsinntekter i pengeverdi.

2.2.1 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Den samlede samfunnsøkonomiske lønnsomhet i nybilmarkedet er, som vi allerede har sagt, konsumentoverskudd, avanse og samlet skatteinntekt fra engangsavgift og merverdiavgift. Vi skal her kort gå gjennom hvert av disse begrepene.

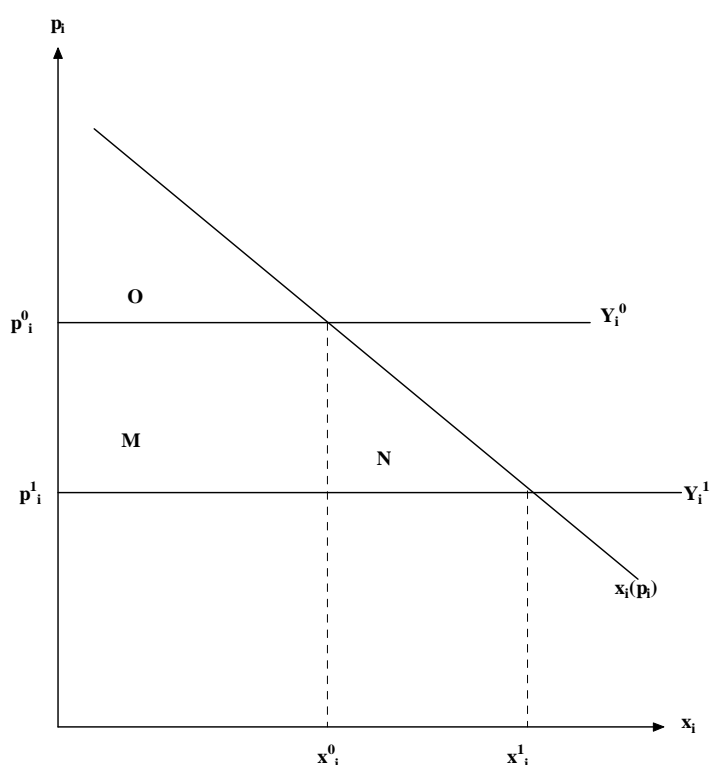
Konsumentoverskuddet er et uttrykk for konsumentenes verdsetting av et gode målt i penger vurdert etter individenes betalingsvilje. Svakheten med dette målet er at konsumentoverskuddet totalt tilsidesetter fordelingsaspektet. Høy betalingsvilje kan like godt skyldes høy inntekt som stort behov. Likevel velger man vanligvis å benytte konsumentoverskuddet som en del av et velferds mål for i det hele tatt å komme noen vei. Med de svakheter som er implisitt i denne metoden, har vi her valgt å bruke konsumentoverskuddet som en del av målet for samfunnets velferd. I kapittel 2.3 har vi diskutert hvordan vi har redusert problemet med fordelingsvirkninger i denne metoden. Men vi må peke på at gevinster og tap i vår problemstilling er spesielt sterkt korrelert med inntektsgrupper.

¹⁴ Som i vårt tilfelle består av utslipp og kollisjonssikkerhet.

Enkelt sagt er endring i konsumentoverskuddet et mål for endring i konsumentenes samlede nytte (målt i betalingsvilje) ved at prisene endres. Konsumentoverskuddet innebærer derfor ikke faktiske pengetransaksjoner men er et rent nyttemål.

For å forklare dette nærmere kan vi begynne med å ta utgangspunkt i at importpriser på personbiler er gitt i verdensmarkedet. Prisene på nye personbiler er dermed uavhengig av omsetningen i det norske markedet. Dette betyr at tilbudskurven for nye personbiler er en horisontal linje (y_i^0 og y_i^1 i figur 2). Etterspørselskurven $x_i(p_i)$ er derimot fallende i pris.

Figur 2. Konsumentoverskudd



Konsumentoverskuddet er per definisjon arealet mellom etterspørselskurven og tilbudskurven. Ved tilbudskurven Y_i^0 i figur 2 vil for eksempel konsumentoverskuddet være gitt av arealet O. Konsumentoverskuddet er altså et uttrykk for differansen mellom den samlede betalingsviljen konsumentene har for å få x_i^0 enheter av det godet vi ser på (hele området under etterspørselskurven fra origo til x_i^0), og den *kostnaden* de faktisk betaler (området under tilbudskurven fra origo til x_i^0). Hvis så prisene på godet reduseres til p_i^1 , vil konsumentoverskuddet øke. I figur 2 er økningen i konsumentoverskuddet ved en prisendring fra p_i^0 til p_i^1 arealene M pluss N. Det omvendte skjer ved en prisøkning. Det vil si at konsumentoverskuddet reduseres.

Både avanse og skatteinntekter "spiser av" det opprinnelige konsumentoverskuddet som er beregnet med utgangspunkt i importpriser. For å finne det totale kon-

summentoverskuddet (samfunnsøkonomiske overskuddet), må vi derfor i vårt tilfelle legge til avanseendringer og endringer i skatteinntekter.

Avansen beregnes som en fast faktor i forhold til importpris og engangsavgift. Endringer i avanse skyldes dermed i vårt tilfelle bare endringer i engangsavgiften. Endringer i avanse kan vi beregne som differansen mellom avanse før og etter avgiftsendringen.

Den totale skatteinntekten fra kjøp av nye biler består av engangsavgift og merverdiavgift. Endringer i skatteinntekt kan beregnes som differansen mellom skatteinntekten før og etter avgiftsendringen. Her må vi imidlertid også ta hensyn til kostnaden ved alternativ skattefinansiering av offentlige forpliktelser.

Dersom avgiftsprovenyet fra nybilmarkedet reduseres, må staten hente inn inntektsbortfallet fra alternative skattekilder. Tar vi utgangspunkt i at et inntektsbortfallet tas inn gjennom den generelle inntektsskatten, vil dette generere et effektivitetstap på et vist kronebeløp per krone som tas inn i skatt. Kostnadsberegningutvalget anbefaler at man setter denne kostnaden til 0,2 (NOU 1997:27). Det vil si at hver tapte avgiftskrone fra engangsavgiften, koster samfunnet 0,2 kroner i effektivitetstap slik at den samfunnsøkonomiske kostnaden ved tapt engangsavgift må ganges med 1,2. Tilsvarende vil økt skatteinntekt fra engangsavgiften redusere kostnadene ved alternativ skattefinansiering.

2.2.2 Miljøeffekter

Eksterne effekter, som utslipp og ulykker, er bruk av ressurser som i prinsippet skal inkluderes i et velferdsmål. Dersom en kan fastsette en riktig pris på disse effektene, bør de innarbeides direkte i velferdsmålet. Problemet vårt er at vi føler at de anslagene vi har for priser på eksterne effekter spriker i alle retninger, noe som både har metodiske og filosofiske årsaker. Siden vi ikke har tilgang på konsistente prisanslag for eksterne effekter (priser for CO₂-, CO-, NO_x- og VOC-utslipp eller for sikkerhetselementene), er det umulig å sammenligne disse størrelsene direkte med konsumentoverskudd, avanse og avgiftsinntekter. Vi har derfor ikke inkludert disse faktorene i et velferdsmål, men beregner konsekvensene i form av fysiske volumendringer.

Med oss i analysen tar vi utslipp av CO₂, CO, NO_x og VOC. Vi beregner endring i utslippene på bakgrunn av endringer i bilsalget med hensyn til både antall biler totalt og etter hvilke biltype og klasse vi får endringer.

Den første gassen, CO₂, er en klimagass. Den bidrar til den såkalte klimaeffekten, men medfører ikke helseskade. Eventuelle samfunnsøkonomiske kostnader ved utslipp av CO₂, består i uoverskuelige globale klimaendringer. Utslipet av CO₂ fra forbrenningsmotorer kan ikke renses og henger proposjonalt sammen med forbruk av fossilt drivstoff. Forskjellen i utslipp av CO₂ per mil mellom ulike biler er derfor bare avhengig av drivstofforbruket.

De tre øvrige gassene, CO, NO_x og VOC, har direkte helseskadelige virkninger for mennesker. Utslipp av disse vil medføre ulempekostnader, direkte helsekostnader i form av sykehusopphold, og kostnader i redusert trivsel. Vi kan ikke tallfeste disse kostnadene, men vi må anta at reduserte utslipp av disse

gassene blant annet vil redusere statens utgifter til helsesektoren, og vil dessuten resultere i bedre livskvalitet i byområder. En må imidlertid også ta hensyn til om utslippet skjer i eller utenfor byområder. Siden det er konsentrasjonen av disse gassene i et gitt område som har betydning, vil utslipp utenfor byområder få vesentlig mindre konsekvenser og derfor lavere kostnad.

Utslipp av CO, NO_x og VOC henger sammen med forbruk av fossil energi. Men til forskjell fra CO₂, kan disse gassene renses fra bilens avgasser ved hjelp av en katalysator. En studie fra Teknologisk Institutt tyder på at katalysatorer dimensjoneres for å nå visse minstemål (Bang, 1997). Det vil si at en bil som bruker mye drivstoff, har en mer effektiv katalysator enn en bil som bruker mindre drivstoff og vil derfor ikke slippe ut mer CO, NO_x eller VOC.

Forbruket av fossil energi henger igjen sammen med motoreffekt (hestekrefter), vekt og motorvolum (CCM). Men ulikheter i forbrenningsforholdene gjør at denne sammenhengen ikke er direkte proporsjonal med vekt, motoreffekt og motorvolum. Eksempelvis vil en bil med for svak motor oftere presses i trafikken, noe som ikke gir en optimal forbrenning. Det vil derfor være lettere å kjøre en kraftig bilmotor slik at den gir optimal forbrenning enn en svak bilmotor.

Begge disse faktorene tar vi hensyn til i våre beregninger av drivstofforbruk og utslippsfaktorer. Drivstofforbruket for hver biltype er hentet fra en såkalt EU-miks. Faktoren for EU-miks er basert på testresultater målt for en kjøresyklus som omfatter både bykjøring og landeveiskjøring, og tar derfor høyde for optimal/ikke-optimal forbrenning.

2.2.3 Trafikksikkerhet

En bils objektive trafikksikkerhetsegenskaper består av to elementer. For det første kollisjonssikkerhet og for det andre kjøreegenskaper. Kollisjonssikkerhet er tallfestet fra ulike tester, mens kjøreegenskaper ikke er like konkret behandlet. Vi kan si at kollisjonssikkerheten sier noe om sannsynligheten for at personene i den bilen vi ser på blir skadet i en kollisjon, mens kjøreegenskapene sier noe om sannsynligheten for at en kollisjon oppstår.

Ser vi videre på sannsynligheten for at en kollisjon oppstår, må vi også trekke inn et mindre objektive element, føreratferd. Ulike studier (se for eksempel Fosser og Chrisensen, 1998) tyder på at individer generelt utviser en risikokompenserende atferd. Det vil si at om det samme individet kjører en sikker bil, vil hans trafikkatferd bli noe mer risikofylt med hensyn til fart og hvilke sjanser han tar i trafikken. I hvor stor grad denne kompensasjonsatferden går ut over den faktiske trafikksikkerhet er imidlertid vanskelig å si.

I dette studiet har vi ikke hatt muligheter til å kvantifisere kjøreegenskaper og føreratferd. Det eneste objektive forholdet som er mulig å kvantifisere og sammenligne mellom biltyper er en bils kollisjonssikkerhet. Det svenske forsikrings-selskapet FOLKSAM (1999) har gjennomført kollisjonssikkerhetsstudier av de fleste biler som er i salg i dag. Denne undersøkelsen viser blant annet at de største bilene i gjennomsnitt er de mest kollisjonssikre.

Det er imidlertid et ytterligere moment av risiko involvert når en stor tung bil tref-fer en mindre bil som ikke fanges opp i FOLKSAM-studien. Da har vi nemlig den situasjonen at skaderisikoen er redusert for personene i den store mer kollisjonssikre bilen, mens den øker tilsvarende for personene i den mindre bilen. Empirisk forskning tyder på at totaleffekten av dette er ca 0 (Elvik, Mysen og Vaa, 1997). Dersom vi derimot ser på eneulykker eller på ulykker som involverer to biler av samme størrelse, blir imidlertid konklusjonen at skaderisikoen er mindre dersom to kollisjonssikre biler er involvert enn for samme typer ulykker med mindre kollisjonssikre biler.

Som en konklusjon kan vi derfor anta at målet for kollisjonssikkerhet vil kunne ha en tendens til å overvurdere den faktiske trafikksikkerhet som følger av mer kollisjonssikre (i form av større) biler.

2.3 Fordelingsvirkninger/vridning

Fordelingsvirkninger handler om hvem som rammes av avgiftsendringer. Normalt kan en vente at grupper med høy inntekt kjøper de største/dyreste bilene, mens grupper med lav inntekt kjøper de minste bilene. Dette innebærer at endringer i avgiftssystemet som rammer de minste bilene hardest, ventelig vil gå hardest ut- over de med lavest inntekt. Samtidig vil avgiftsendringer som begunstiger de stør- ste/dyreste bilene, ventelig komme grupper med høyest inntekt mest til gode. En sammenligning av to avgiftssystemer med ulik vektlegging av avgifter på små og store biler, vil derfor være både etisk og teoretisk svært vanskelig fordi det vil innebære store fordelingsvirkninger.

For i størst mulig grad å unngå store fordelingsvirkninger, bør en kanskje i utfor- mingen av et avgiftssystemene legge stor vekt på å lage et system med minst mul- lig endring i totalletterspørsel etter biler. Videre bør systemet gi minst mulig pris- økninger for de biltyper som får høyere pris, og med størst mulig prisreduksjon for de som får prisreduksjoner. Men selv med disse forutsetningene er det umulig helt og holdent å unngå fordelingsvirkninger. Vi lar det derfor være et åpent spørsmål om vurderinger av endringer i det samlede konsumentoverskuddet er etisk og teoretisk forsvarlig.

Når det gjelder vridninger, ser vi her på tilpasninger mellom biltyper, bilsegmen- ter og produsentland. Vi vil ikke i særlig grad gå inn på vridninger mellom bilty- per, selv om modellen vår også ivaretar denne dimensjonen. Vi skal heller foku- sere på vridninger mellom bilklasser (se kapittel 2.3.4), og mellom produsentland.

Når en ny avgift genererer en vridning mellom biltyper, bilsegmenter eller produ- sentland, skapes et effektivitetstap (eller eventuelt en effektivitetsgevinst i enkelte situasjoner når markedet allerede er ikke-optimalt¹⁵ tilpasset). Effektivitetstapet knyttes til at bilkjøperne ikke velger fritt mellom merker, modeller og varianter, men får et ekstra insentiv fra skattesystemet. Et generelt resultat fra økonomisk teori er at effektivitetstapet fra skattefinansiering gjøres minst mulig ved at en beskatter de godene som er minst elastisk (se for eksempel Atkinson & Stiglitz,

¹⁵ For eksempel som følge av eksisterende avgifter.

1987). Et optimalt avgiftssystem må derfor være utformet med dette for øyet. Dersom utformingen av avgiftssystemet er feil, får vi et unødvendig stort effektivitetstap.

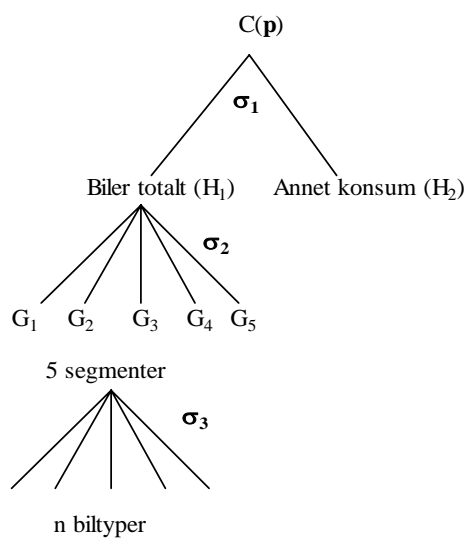
2.4 Nybilmarkedet

Vi har delt ulike biltyper inn etter 5 bilsegmenter. Vår inndeling av segmenter følger inndelingen fra FOLKSAM undersøkelsen, som igjen er basert på Euro NCAP. Inndelingen er delvis basert på vekt og delvis på bilens faktiske størrelse (volum). De 5 bilklassene er:

1. Små biler
2. Store småbiler
3. Mellomstore biler
4. Store biler
5. Minibusser

Vi avleder etterspørselsfunksjoner $x_i(\mathbf{p})$ for hvert enkelt bilmerke og hver enkelt variant fra en 3-nivås CES kostnadsfunksjon. Grafisk kan denne funksjonen representeres som i figur 3 som viser elastisitetsstrukturen i modellen vår.

Figur 3. 3-nivås CES kostnadsfunksjon



Slik vi har delt inn kostnadsfunksjonen har vi dermed tre simultane “beslutningsnivåer”. På toppen står valget mellom å kjøpe bil eller ikke (det vil si kjøpe noe annet eller spare). Substitusjonselastisiteten på dette nivået σ_1 , viser hvor tilbøyelig markedet som helhet er til å endre etterspørselen etter nye biler ved prisendringer.

Beslutningen på det andre nivået er mellom de 5 ulike bilsegmentene. Substitusjonselastisiteten her, σ_2 , viser hvor tilbøyelig bilkjøperne er til å endre bilstørrelse når prisene endres.

I det nederste nivået besluttes det hvilken bil en skal velge innen hvert segment. Substitusjonselastisiteten her, σ_3 , viser hvor tilbøyelig bilkjøperne er til å endre biltype innen et segment når prisene endres.

Vi må imidlertid huske på at de tre valgnivåene er simultane, det vil si at både avgjørelse av om en skal kjøpe bil eller ikke under vurdering av både segment og biltype.

Både intuisjon og empiri (Berry et. Al., 1995 & Bordley, 1993) tyder på at det nederste nivået er mer elastisk enn det mellomste, og at det mellomste nivået er mer elastisk enn det øverste. Det betyr at bilkjøperne er mer tilbøyelig til å endre valg av biltype enn til å la vær å kjøpe bil når prisene endres.

2.5 Ligningene i modellen

Vi starter med en funksjon for endringer i det samfunnsøkonomiske overskuddet av følgende type

$$\text{Formel 1} \quad \Delta W = \Delta K + \Delta A + \Delta T$$

Der Δ står for "endring i", W er samfunnsøkonomisk overskudd, K er konsumentoverskuddet, A er avanse og T er skatteinntekt (engangsavgift + merverdiavgift).

På vanlig måte beregnes endringer i konsumentoverskuddet ΔK med utgangspunkt i en lineær etterspørselsfunksjon. Vi har ikke lineære etterspørselsfunksjoner i modellen. ΔK gjelder derfor som en tilnærming, som er riktigere jo mindre prisendringen er:

$$\text{Formel 2} \quad \Delta K = \sum_i \frac{1}{2} (p_i^0 - p_i^1) (x_i^0 + x_i^1)$$

der p_i^0 står for prisen på biltype i før en prisendring (avgiftsomleggingen). p_i^1 er da prisen på biltype i etter en prisendring (avgiftsomlegging). Tilsvarende har vi at x_i^0 og x_i^1 står for solgt antall av biltype i før og etter prisendringer.

Vi beregner endring i avansen som:

$$\text{Formel 3} \quad \Delta A = \sum_i a_i (T_i^1 x_i^1 - T_i^0 x_i^0)$$

Hvor a_i er avansefaktoren for biltype i , T_i^0 er den gamle engangsavgiften for biltype i og T_i^1 er den nye engangsavgiften for biltype i . Relasjonen mellom kjøperpris (den prisen du betaler for en bil), innkjøpspris, engangsavgift, merverdiavgift og avanse er som følger:

$$\text{Formel 4} \quad p_i = (cif_i + T_i)(1 + a_i)(1 + mva)$$

Der cif_i er innkjøpsprisen for biltype i . Vi er ikke urimelig når vi forutsetter at cif_i ikke påvirkes av det norske bilmarkedet og er derfor konstant i våre analyser. Avansesatsen a_i består av kostnader ved klargjøring og transport og av fortjeneste. Det er derfor en forenkling når vi benytter en fast koeffisient for avansen.

Utslippene beregnes som sagt i en ettermodell. Utslippsfaktorene U_i hentes fra Statistisk Sentralbyrås utslippsmodell (SFT, 1999) og det totale utslippet U^c av hver av CO_2 , CO , NO_x og VOC fra nybilparken beregnes som:

$$\text{Formel 5} \quad U^c = \sum_i x_i g_i EU_i U_i^c$$

Der x_i fortsatt er antallet biler solgt i et år av type i , g_i er gjennomsnittlig kjørelengde for biltype i , EU_i er drivstofforbruk (diesel eller bensin etter biltype) per mil mens U_i er utslippsfaktoren per liter drivstoff for biltype i (tatt hensyn til om biltypen bruker diesel eller bensin).

På bakgrunn av den enkelte bils kollisjonssikkerhet kan vi beregne en gjennomsnittlig kollisjonssikkerhet S i bilparken som følger:

$$\text{Formel 6} \quad S = \sum_i \left(\frac{s_i g_i x_i}{\sum_i x_i g_i} \right)$$

Formel 6 gir oss dermed en gjennomsnittlig kollisjonssikkerhet i bilparken. Denne endres dersom sammensetningen av bilparken endres.

Etterspørselsfunksjonene $x_i(\mathbf{p})$ for hvert enkelt bilmerke og hver enkelt variant er avledet fra en 3-nivås CES kostnadsfunksjon:

$$\text{Formel 7} \quad C_l(\mathbf{p}) = \left[\sum_l \lambda_l^{\sigma_1} H_l(\mathbf{p})^{(1-\sigma_1)} \right]^{\frac{1}{1-\sigma_1}} \quad \text{Valg mellom bilkjøp og annet konsum}$$

der

$$\text{Formel 8} \quad H_l(\mathbf{p}) = \left[\sum_j \alpha_j^{\sigma_2} G_j(\mathbf{p})^{(1-\sigma_2)} \right]^{\frac{1}{1-\sigma_2}} \quad \text{Valg mellom bilsegmenter}$$

der

$$\text{Formel 9} \quad G_j(\mathbf{p}) = \left[\sum_i \beta_i^{\sigma_3} \mathbf{p}_i^{(1-\sigma_3)} \right]^{\frac{1}{1-\sigma_3}} \quad \text{Valg mellom biltyper i segment}$$

$C(\mathbf{p})$ er funksjonens toppnivå der vi har to faktorer H_1 , som er "biler" og H_2 , som er "annet konsum". Substitusjonselastisiteten mellom de to faktorene er σ_1 . λ_1 er de tekniske parametre (budsjettandeler) for de to faktorene.

$H_i(\mathbf{P})$ er neste nivå i funksjonen. Vi har som nevnt en H_2 for "annet" konsum, der prisene er fast, og en H_1 som omfatter 5 elementer G_j der $j = 5$ bilklasser. σ_2 er substitusjonselastisiteten mellom disse 5 segmentene. α_j er de tekniske parametre (budsjettandeler) for hvert segment.

Det siste nivået i kostnadsfunksjonen er $G_j(\mathbf{p})$, som er de partielle funksjonene for hvert segment j i bilmarkedet. Substitusjonselastisitetene mellom biltyper innen hvert segment er σ_3 , som er forskjellig i tallverdi innen hvert segment. β_i er de tekniske parametre (budsjettandeler) for hver biltype innen sitt segment. Til sist har vi p_i som er prisen (kjøperpris) for hver enkelt biltype, og som inngår i prisvektoren \mathbf{p} .

Ved å anvende "Shephards lemma" (se for eksempel Madden, 1986) finner vi etterspørselsfunksjonene for hver biltype som:

$$\text{Formel 10} \quad x_i(\mathbf{p}) = \frac{\partial C(\mathbf{p})}{\partial p_i}$$

som gir oss etterspørselsfunksjoner av typen:

$$\text{Formel 11} \quad x_i(\mathbf{p}) = \frac{\partial C(\mathbf{p})}{\partial H(\mathbf{p})} \frac{\partial H(\mathbf{p})}{\partial G} \frac{\partial G(\mathbf{p})}{\partial p_i} = \left[\frac{\lambda_i C(\mathbf{p})}{H_1} \right]^{\sigma_1} \left[\frac{\alpha_j H_1(\mathbf{p})}{G_j} \right]^{\sigma_2} \left[\frac{\beta_i G_j(\mathbf{p})}{p_i} \right]^{\sigma_3}$$

Disse etterspørselsfunksjonene har den egenskapen at de ivaretar substitusjon mellom biler innen ett segment og mellom ulike segmenter. Dette medfører at egenpriselastisitetene er forskjellig for hver enkelt biltype, for hvert segment og for biler totalt.

Sammenhengen mellom de partielle egenpriselastisitetene på hver nivå i kostnadsfunksjonen og substitusjonselastisitetene er helt generelt uttrykt som:

$$\text{Formel 12} \quad \varepsilon_i = \sigma(1 - \theta_i)$$

der

σ er substitusjonselastisiteten innen det nivået vi ser på og der θ_i er kostnadsandelene:

$$\text{Formel 13} \quad \theta_i = \frac{p_i x_i}{\sum_i p_i x_i}$$

Med utgangspunkt i 13 kan vi beregne substitusjonselastisitetene på hvert nivå med utgangspunkt i de partielle egenpriselastisitetene.

Modellen kan nå benyttes på to ulike vis. Vi kan enten simulere en endring i systemet for engangsvgift gjennom prisfunksjonene i formel 4 og få ut virkningene på etterspørsel etter biltyper, bilsegmenter og biler totalt, utslippsvirkninger, endringer i gjennomsnittlig kollisjonssikkerhet i bilparken og endringer i samfunnets

velferd. Eller vi kan bruke velferdsfunksjonen i formel 1 som målfunksjon og finne det avgiftssystemet som maksimerer velferden. Utslipp og kollisjonssikkerhet blir fortsatt beregnet residualt i ettermodellene.

3 Data og kalibrering

Modellen skal i utgangspunktet gjenskape datasettet vårt for 1998 og gi priser, bilsalg, utslipp og kollisjonssikkerhet som er i samsvar med det observerte. Velferdsindeksen vår ΔK skal dessuten da bli lik 0. Dette betyr at vi må sette de riktige parameterverdiene for modellen. Denne prosessen kalles gjerne å kalibrere modellen.

For å kalibrere modellen vår trenger vi en del parameterverdier. Vi kan først starte med prisene p_i som i følge formel 4 kan dekomponeres i elementene cif_i , mva , a_i og T_i . Kjøperprisene p_i får vi fra Opplysningsrådet for Veitrafikk (1998a). Merverdiavgiften vet vi er 0.23. Engangsavgiftene T_i beregnes ut ifra gjeldende avgiftssystem. Cif_i (innkjøpsprisen) og a_i (avansesatsen) er vanskelige å få tak på fordi de i stor grad er å oppfatte som bedriftshemmeligheter. Etter kontakt med Bilbransjeforbundet kan vi imidlertid med en viss sikkerhet anta at a_i , som man tidligere antok lå i området rundt 0,4, nå er i ferd med å presses ned mot 0.2. Vi har derfor benyttet verdien 0.25 for alle a_i , og cif_i kan da beregnes residualt fra formel 4.

De tekniske parametrene λ_i , α_j og β_i i kostnadsfunksjonen/etterspørselsfunksjonene beregnes med utgangspunkt i informasjon om elastisiteter, dagens priser og salgsvolumer. For å indikere dagens verdi på ulike variable, har vi merket dem med en strek over:

$$\text{Formel 14} \quad \beta_i = \frac{\bar{x}_i^{\sigma_3} \bar{p}_i}{\bar{G}_j} \quad \forall \quad i \in j$$

$$\text{Formel 15} \quad \alpha_j = \frac{\left[\sum_{i \in j} \bar{x}_i \bar{p}_i \right]^{\sigma_2}}{\bar{H}_1} \bar{G}_j$$

$$\text{Formel 16} \quad \lambda_l = \frac{\left[\sum_i \bar{x}_i \bar{p}_i \right]^{\sigma_1}}{\bar{C}} \bar{H}_l$$

Der \bar{x}_i er bilsalget og \bar{p}_i er prisene ved dagens avgiftssystem. Alle disse tallene finner vi i salgstall fra Opplysningsrådet for Veitrafikk (1998b). De opprinnelige kostnadsnivåene \bar{C} , \bar{H}_l og \bar{G}_j beregnes på bakgrunn av \bar{x}_i , \bar{p}_i og privat konsum fra nasjonalregnskapet for 1998.

For å kunne regne ut 14, 15 og 16 har vi behov for substitusjonselastisitetene σ_1 , σ_2 og σ_3 i de ulike nestene. Disse har vi beregnet fra formel 12 og 13 på bakgrunn

av informasjon om partielle egenpriselasititeter. Vi støtter oss her på Bordley, 1993. Dette er en amerikansk undersøkelse (det finnes ingen tilsvarende norske), men vi tror ikke det vil være vesentlige forskjeller i elastisitetsstrukturer her. På grunn av at andre studier (for eksempel Berry et. Al, 1995) indikerer noe lavere verdier, har vi imidlertid redusert noe på størrelsene på enkelte tallverdier. Vi har benyttet følgende partielle egenpriselasititeter i modellen.

Tabell 1. Partielle priselasititeter i modellen.

	Biler totalt	Små biler	Store småbiler	Mellomstore	Store biler	Minibusser
Egenpriselasititet etter biltype		-6,0	-6,0	-5,1	-4,0	-3,5
Segmentelasititet	-0,8	-2,3	-1,6	-1,5	-2,1	-2,5

Tar vi hensyn til både segmentelasititet og biltypeelasititet er det de minste bilene som har den mest elastiske etterspørselsstrukturen. De store bilene er de minst elastiske. Vi må anta at dette skyldes at merkeloyalitet og betalingsvilje er størst for dem som befinner seg i dette segmentet.

Opplysninger om bilenes vekt, hestekrefter, slagvolum og drivstofforbruk finner vi i Opplysningsrådet for Veitrafikk (1998a). Utslippsfaktorer og gjennomsnittlig kjørelengde finner vi i SSBs utslippsmodell (SFT, 1999), der en skiller mellom bensin og dieslbiler for to ulike størrelsesgrupper. Målet for kollisjonssikkerhet s_i finner vi i en undersøkelse fra det svenske forsikringsselskapet FOLKSAM (1999), som bygger på faktiske ulykker.

4 Resultater og konklusjon

Vi har gjennomført beregninger for fire ulike alternative systemer for engangsvgifter som sammenlignes med dagens system. Før vi går inn på resultater fra disse beregningene, skal vi kort vise hva dagens avgiftssystem for engangsvgift inneholder.

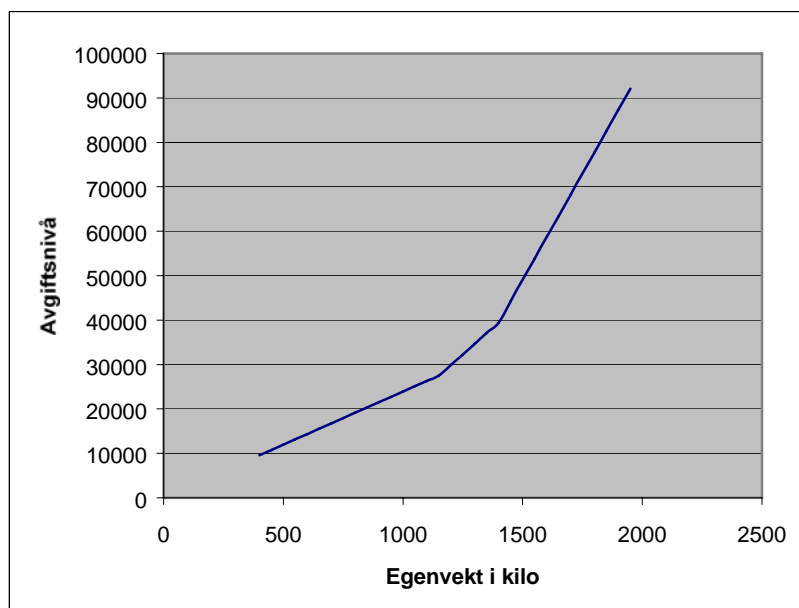
Tabell 2. Dagens system for engangsvgift for personbiler

Motorvolum		Effekt*		Vekt	
Opp til 1200 ccm	7,28 kr pr ccm	Opp til 65 kw	95,27 kr pr kw	Opp til 1150 kg	23,9 kr pr kg
1200 – 1800 ccm	19,07 kr pr ccm	65-90 kw	347,5 kr pr kw	1150 – 1400 kg	47,9 kr pr kg
1800-2200 ccm	44,84 kr pr ccm	90-130 kw	695,22 kr pr kw	Over 1400 kg	95,7 kr pr kg
Over 2200 ccm	56,03 kr pr ccm	Over 130 kw	1176,7 kr pr kw		

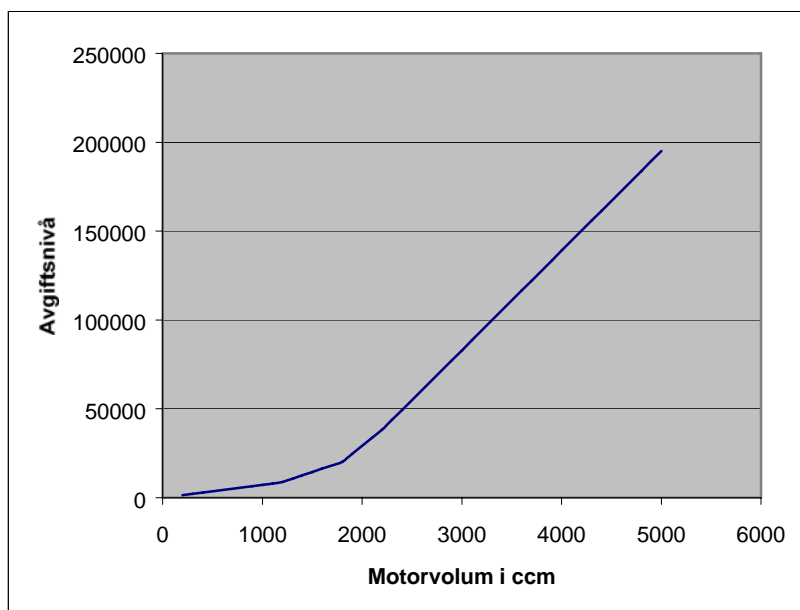
*En kilowatttime tilsvarer 1,36 hestekrefter

Tabell 2 viser hvordan vekt-,effekt- og volumavgiftene bygges opp og hvilke kroneløp som er knyttet til hvert element i avgiftssystemet. Figur 4, 5 og 6 er en grafisk representasjon av avgiftssystemet. Figurene viser avgiftsnivået for ulike vekt, effekt og volumer. Hele engangsvgiften regnes som summen av de tre komponentene for en gitt bil.

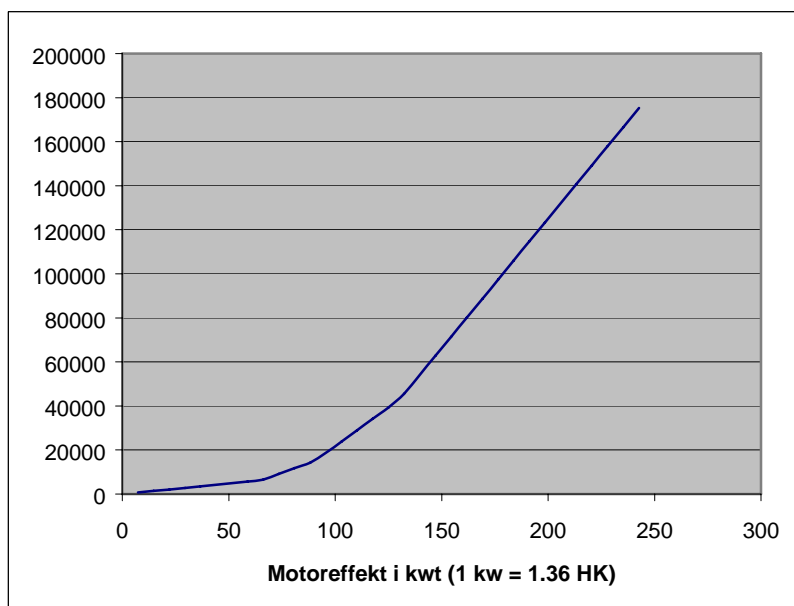
Figur 4. Avgift på vekt



Figur 5. Avgift på motorvolum



Figur 6. Avgift på motoreffekt



Det som kjennetegner dagens avgiftssystem er først og fremst den sterke progresiviteten i alle tre ledd. Dette gir en kraftig avgiftsøkning for store familiebilene med høy vekt, stort slagvolum og stor motoreffekt. For de vanligste småbilene er det først og fremst vektavgiften som er dominerende. Deretter følger enten avgiften på motorvolum, eller effektdelen ettersom hvilken bil vi ser på. For de store biltyperne er det omvendt. Der er det først og fremst avgiften på motorvolum, deretter enten effektagiften eller vektavgiften som dominerer engangsavgiften.

4.1 Utforming av alternative avgiftssystemer

4.1.1 Provenynøytral stykkavgift

Det første alternative avgiftssystemet vi har sett på, er et provenynøytralt system med en fast stykkavgift per bil. Stykkavgiften må settes til 80 800 kroner per bil for at avgiftsprovenyet fra engangsavgiften skal være uendret. Dette til sammenligning med dagens gjennomsnittlige engangsavgift som er 65 000 kroner. Stykkavgiften må settes høyere enn gjennomsnittsavgiften fordi salget av små biler går vesentlig ned fordi avgiften økes relativt mye. Avgiftstapet som følger av lavere omsetning må dekkes inn av en ditto høyere avgift.

4.1.2 Provenynøytral proporsjonal avgift

Det andre alternative avgiftssystemet vi har sett på er et provenynøytralt system med proporsjonale avgifter på, vekt og effekt. Avgiften på motorvolum er tatt vekk, men fanges likevel opp i leddet for vekt (fordi stort motorvolum innebærer økt vekt). Avgiftssystemet er vist i tabell 3.

Tabell 3. Provenynøytralt proporsjonalt system for engangsavgift på personbiler

Vektavgift, kroner per kilo	27
Effektavgift, kroner per Kw	401
Motorvolumavgift, kr per ccm	0

Nivået er bestemt med utgangspunkt i at avgiftsprovenyet skal være uendret og at systemet skal være proporsjonalt. Under disse to forutsetningene har vi maksimert det samfunnsøkonomiske overskuddet og fått ut avgiftssystemet som er oppgitt i tabell 3.

4.1.3 Provenynøytralt optimalt avgiftssystem

Dette avgiftsalternativet består av tre ledd. En progressiv avgift på vekt og effekt, og en proporsjonal avgift på bilens drivstofforbruk. Vi utformet dette systemet ved å velge de avgiftene som maksimerer velferdsoverskuddet.

Tabell 4. Provenynøytralt optimalt system for engangsavgift på personbiler

Motorvolum		Effekt		Vekt		Forbruk	
< 1200 ccm	0 kr pr ccm	< 90 kw	407 kr pr kw	< 1150 kg	16 kr pr kg	< 0,5 l./mil	1000 kr pr dl
1200–1800 ccm	0 kr pr ccm	90-130 kw	655 kr pr kw	1150 – 1400 kg	47 kr pr kg	0,5 – 0,85 l./mil	1000 kr pr dl
1800-2200 ccm	0 kr pr ccm	>130 kw	896 kr pr kw	> 1400 kg	65 kr pr kg	> 0,85 l./mil	1000 kr pr dl
> 2200 ccm	0 kr pr ccm						

Til forskjell fra det foregående alternativet forutsatte vi imidlertid ikke at avgiftene skulle være proporsjonale. Etter beregningen forenklet vi systemet noe for å redusere bortfallet av etterspørsel etter de minste bilene gjennom å redusere prisøkningen for de minste segmentene, slik at det faktiske avgiftssystemet vi ser på er et provenynøytralt og tilnærmet optimalt avgiftssystem. Forslaget til avgiftssystem er oppgitt i tabell 4.

Til forskjell fra dagens system er avgiften på motorvolum gått ut og blitt erstattet av en moderat proporsjonal avgift på drivstofforbruk (EU-miks). Effektagiften beholdes, men er vesentlig mindre progressiv med høyere nivå for småbiler og lavere nivå for store biler. Vektavgiften beholdes med noe lavere progresjon og et lavere nivå både for lave vektklasser og for høye.

4.1.4 Drivstoff-/vektbasert avgiftssystem uten provenynøytralitet

De tre foregående avgiftsalternativene har vært utformet under en forutsetning om at systemene ikke skal påvirke statens inntekter fra engangsavgiften. I dette avgiftsalternativet har vi fjernet oss fra denne forutsetningen og lar avgiftsprovenyet variere.

Tabell 5. Drivstoff-/vektbasert avgiftssystem uten provenynøytralitet

Motorvolum		Effekt		Vekt		Forbruk	
< 1200 ccm	0 kr pr ccm	< 90 kw	0 kr pr kw	< 1150 kg	20 kr pr kg	< 0,5 l./mil	2014 kr pr dl.
1200–1800 ccm	0 kr pr ccm	90-130 kw	0 kr pr kw	1150 – 1400 kg	80 kr pr kg	0,5 – 0,85 l./mil	5000 kr pr dl
1800-2200 ccm	0 kr pr ccm	>130 kw	0 kr pr kw	> 1400 kg	95 kr pr kg	> 0,85 l./mil	5383 kr pr dl
> 2200 ccm	0 kr pr ccm						

Dersom vi bare maksimerer samfunnsøkonomisk lønnsomhet uten noen restriksjoner og ser bort fra eksterne effekter, finne vi et "first-best" (optimalt) avgiftssystem. Dette systemet innebærer at alle avgifter settes til 0, men er både urealistisk og lite ønskelig ut fra de hensyn at det faktisk finnes eksterne effekter og at avgiften skal være med å finansiere offentlige utgifter.

Vi har derfor innskrenket oss til å finne et avgiftssystem som i størst mulig grad gir positive effekter for alle nybilkjøpere. Det vil si at vi skal ha færrest mulig prisøkninger for noen biltyper og samtidig finne en økonomisk effektivt utformet løsning. Resultatet er blitt et avgiftssystem der avgiften på effekt og motorvolum blir erstattet av en progressiv avgift på drivstofforbruk. Avgiftssystemet beholder et progressivt avgiftselement på vekt. Systemet er vist i tabell 5.

4.2 Prisivirkninger

Før vi går inn på effektene på velferdsoverskuddet, utslipp og kollisjonssikkerhet, ser vi på noen av priskonsekvensene av de fire alternative avgiftsalternativene som er vist i tabellene 6, 7 og 8.

For det første, alle de tre provenynøytrale avgiftssystemene innebærer prisøkning for samtlige biler i gruppen ”småbiler”. I det drivstoff-/vektbaserte avgiftssystemet uten provenynøytralitet ser vi derimot at de fleste småbilene (18 av 26) blir billigere.

I gruppen ”store småbiler” øker prisene for 82 av i alt 84 biltyper i stykkavgiftssystemet. De to øvrige provenynøytrale avgiftssystemene gir prisøkninger for noe færre biler i dette segmentet, mens det drivstoff-/vektbaserte avgiftssystemet reduserer prisen også for de fleste biler i dette segmentet.

I segmentet ”mellomstore biler” gir det to provenynøytrale systemene med proporsjonale- og optimale avgifter noe flere prisreduksjoner enn prisøkninger, mens stykkavgiftssystemet fremdeles gir flere prisøkninger enn prisreduksjoner. Det drivstoff-/vektbaserte avgiftssystemet reduserer prisene for de fleste biltyper i dette segmentet. I de to største segmentene gir alle de fire avgiftssystemene nesten utelukkende prisreduksjoner.

Tabell 6. Antallet biltyper som blir dyrere og billigere i de fire alternative avgiftssystemene

	Provenynøytral stykkavgift		Provenynøytral proporsjonal avgift		Provenynøytral optimal avgift		Ikke provenynøytral drivstoff-/vektbasert avgift	
	Dyrere	Billigere	Dyrere	Billigere	Dyrere	Billigere	Dyrere	Billigere
Småbiler	26	0	26	0	26	0	8	18
Store småbiler	82	2	69	15	70	14	15	69
Mellomstore	46	16	27	35	26	36	4	58
Store biler	1	38	0	39	0	39	0	39
Minibusser	0	25	0	25	0	25	0	25

Ser vi på de største enkeltvise prosentvise prisendringene som er oppgitt i tabell 7, finner vi store forskjeller i prisutslag. Den største enkelte prisøkningen for en enkelt biltype får vi av den provenynøytrale stykkavgiften på hele 77%. Tilsvarende for den provenynøytrale proporsjonale avgifter er 11% og 8% for det provenynøytrale optimale systemet. Det drivstoff-/vektbaserte systemet gir 7% som høyeste prisøkning.

Den største prisreduksjonen for en enkelt biltype finner vi også i systemet med provenynøytral stykkavgift. Den største enkeltvise prisreduksjonen er 54%, mens den er 45% for det provenynøytrale proporsjonale systemet og 32% for det provenynøytrale optimale systemet. Den største enkeltvise prisreduksjonen under det drivstoff-/vektbaserte systemet er 44%.

Tabell 7. Høyeste og laveste prisutslag i de fire avgiftsalternativene

	Provenynøytral stykkavgift	Provenynøytral proporsjonal avgift	Provenynøytral optimal avgift	Ikke provenynøytral drivstoff-/vektbasert avgift
Største prisøkning	77%	11%	8%	7%
Største prisreduksjon	54%	45%	32%	44%

Tabell 8 viser hvilke produsentland som kommer best og dårligst ut i form av antall biltyper med prisreduksjon og prisøkning ved de fire alternative avgiftssystemene. I systemet basert på en provenynøytral stykkavgift kommer de fleste europeiske og asiatiske bilmerkene ut med prisøkninger, mens langt på vei de fleste amerikanske bilene blir billigere. Både de europeiske, asiatiske og de amerikanske bilene kommer bedre ut (i antall prisreduksjoner) ved det provenynøytrale proporsjonale- og optimale avgiftssystemet enn de gjør i systemet med stykkavgift. I det drivstoff-/vektbaserte avgiftssystemet kommer alle produsentlandene vesentlig bedre ut med hensyn på antall prisreduksjoner.

Tabell 8. Antallet biltyper som blir dyrere og billigere etter produsentland

	Provenynøytral stykk avgift		Provenynøytral proporsjonal avgift		Provenynøytral optimal avgift		Ikke provenynøytral drivstoff-/vektbasert avgift	
	Dyrere	Billigere	Dyrere	Billigere	Dyrere	Billigere	Dyrere	Billigere
Europeiske biler	90	38	71	57	73	55	13	115
Asiatiske biler	61	8	50	19	48	21	14	55
Amerikanske biler	4	35	1	38	1	38	0	39

4.3 Velferdsvirkninger

Alle de fire alternative avgiftssystemene innebærer at den totale etterspørselen etter nye biler vrir mot større og kraftigere biler gjennom prisøkning for de minste biltypene og prisreduksjoner for de største typene. Dette innebærer velferdsgevinster i noen markeder og velferdstap i andre.

Gjennom å beregne konsumentoverskudd, avanseendringer og avgiftsendringer (av merverdiavgiften og engangsavgiften) innen hvert bilmarked, kan vi beregne de samfunnsøkonomiske konsekvensene i nybilmarkedet. Endringer i utslipp og endringer i gjennomsnittlig kollisjonssikkerhet beregnes i de to respektive ettermodellene. Vi kommer da frem til de summerte virkningene som er vist i tabell 9.

Alle de tre provenynøytrale avgiftssystemene innebærer at totalletterspørselen etter nye biler reduseres. Dette skyldes at etterspørsel etter små biler er mer følsom for prisendringer (elastisk) enn etterspørsel etter store biler. De store bilene blir gjennomsnittlig billigere i de tre provenynøytrale avgiftssystemene og dermed mer etterspurt. Det omvendte skjer med små biler, men etterspørselsvirkningen er der sterkere slik at nettoeffekten på den totale etterspørsel etter nye biler blir negativ.

Tabell 9. Velferdsvirkninger av alternative avgiftssystemer for engangsvgiften i forhold til dagens engangsvgift for personbiler.

	Provenynøytral stykkavgift	Provenynøytral proporsjonal avgift	Provenynøytral optimal avgift	Ikke provenynøytral drivstoff-/vektbasert avgift
Endring i total etterspørsel etter nye personbiler i antall	-15,7%	-4,6%	-2,8%	+2,6%
Samfunnsøkonomisk gevinst	-1949 mill kr	+58 mill kr	+74 mill kr	+494 mill kr
Endring i avgiftsinntekter**	-0,8% * (-92 mill kr)	0%	0%	-7% (-763 mill kr)
Gjennomsnittlig kollisjonssikkerhet	+30,6%	+10,6%	+6,7%	+6,2%
Utslipp av CO₂	-11,5%	-2,7%	-1,7%	+2,5%
Utslipp av CO	-14,2%	-4,8%	-3,8%	+0,3%
Utslipp av NO_x	-13,7%	-4,2%	-3,1%	+1,0%
Utslipp av VOC	-14,4%	-4,8%	-3,6%	+0,4%

* Skyldes redusert inntekt fra merverdiavgiften

** Endring i avgiftsinntekter er inkludert i den samfunnsøkonomiske gevinsten i raden over

Etterspørselsbortfallet blir som vi ser av tabell 9 vesentlig større ved en provenynøytral stykkavgifter enn ved det provenynøytrale proporsjonale- og optimale avgiftssystemet. Dette skyldes at vi for å balansere avgiftsprovenyet må sette stykkavgiften relativt høyt, noe som igjen innebærer en svært stor prisøkning for de to minste bilklassene (opp til 77%).

Stykkavgiften skaper også et stort effektivitetstap fordi den ikke tar hensyn til elastisitetsstrukturen i bilmarkedet. Den samfunnsøkonomiske gevinsten blir derfor et tap på 1,9 mrd kroner. De store prisendringene og det store bortfallet av etterspørsel indikerer dessuten svært store fordelingskonsekvenser av stykkavgiften.

På grunn av den store reduksjonen i etterspørsel gir stykkavgiften også en svært stor reduksjon i utslipp og en stor økning i gjennomsnittlig kollisjonssikkerhet i bilparken. Det er for øvrig grunn til å tro at etterspørselsvirkningen vil forsinke utskiftning av bilparken, det vil si gi en høyere gjennomsnittsalder på bilene. Det vil i så fall si at mer forurensende og mindre kollisjonssikre biler i brukbilparken heller vil bli vedlikeholdt enn skiftet ut og dermed virke i motsatt retning av utslippene og kollisjonssikkerheten i nybilparken.

Det provenynøytrale proporsjonale- og optimale avgiftssystemet har vist langt bedre egenskaper. Bilsalget reduseres med 4,6% i det proporsjonale systemet og med 2,8% ved det optimale. Tapt konsumentoverskudd i de delene av markedene der bilene blir dyrere blir nå mer enn kompensert av økt konsumentoverskudd i resten av markedet. Konsumentoverskuddet blir størst ved det provenynøytrale optimale avgiftssystemet, 74,5 millioner kroner, og en del mindre ved det provenynøytrale proporsjonale systemet, 58,7 millioner kroner. Utslppsreduksjonene og kollisjonssikkerheten blir derimot noe større ved det proporsjonale- enn ved det optimale provenynøytrale systemet.

Det er for øvrig også for disse to systemene grunn til å anta at negativ etterspørselsvirkning vil forsinke utskiftning av bilparken og gi høyere gjennomsnittsalder på bilene. Det vil i så fall si at mer forurensende og mindre kollisjonssikre biler i brukbilparken vil bli vedlikeholdt i stedet for å bli skiftet ut og dermed virke i motsatt retning på utslipp og kollisjonssikkerheten i nybilparken. Men det er

grunn til å anta at denne virkningen vil være mer beskjeden enn ved stykkavgiftssystemet.

Det drivstoff-/vektbaserte systemet gir den største samfunnsøkonomiske gevinsten. Dette systemet reduserer gjennomsnittsprisene i alle bilsegmenter og gir derfor økt etterspørsel etter nye biler både totalt og innen hvert segment. Den gjennomsnittlige kollisjonssikkerheten i nybilparken øker med 6,2% fordi vi får en vridning mot større sikrere biler. Utslippet av CO₂ øker tilsvarende økningen i etterspørselen etter nye biler. Også de øvrige utslippene øker, men mindre enn etterspørselen etter nye biler. Dette indikerer at det ikke er noen sterk sammenheng som tilsier at biler med stor motor forurenses mer biler med liten motor. Vi må dessuten forvente at systemet vil øke utskiftingstakten i bilparken og dermed på langt sikt gi en mer miljøvennlig og kollisjonssikker bilpark.

4.4 Konklusjon

Et generelt resultat fra økonomisk teori er at en optimal strategi for beskatning innebærer at de minst elastiske godene skal beskattes høyest (se for eksempel Atkinson & Stiglitz, 1987). Dette er et svært nyttig resultat som sikrer et minimalt effektivitetstapet ved avgiftsfinansiering. En stykkavgift som legges flatt på alle biler uansett hvor elastisk etterspørselen etter bilen er, vil dermed ikke gi en optimal tilpasning i bilstørrelse, og vi ser at avgiften gir negative resultater for den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i forhold til dagens system.

Et optimalt avgiftssystem bør ta hensyn til strukturene i ulike markedssegmenter, og vi kunne utformet en mer økonomisk effektiv stykkavgift ved å differensiere mellom ulike bilsegmenter og biltyper. Og det er egentlig det som gjøres både i dagens avgiftssystem og i de tre øvrige alternative systemene vi ser på her.

Fra teori om ”optimal beskatning” vet vi at progressiviteten i dagens system for engangsavgift gir ”riktig” struktur på beskatningen i henhold til å beskatte de minst elastiske biltypene mest (det vil si de største/dyreste). Det som imidlertid kan innvendes mot systemet er at for høy progressivitet medfører at avgiftsnivået er for høyt for store kjøretøy med stor motor og slagvolum. I våre beregninger gir derfor både det proporsjonale, det optimale og det drivstoff-/vektbaserte avgiftssystemet en samfunnsøkonomisk gevinst i forhold til dagens system. De to provenynøytrale systemene vil dessuten redusere utslippene og øke kollisjonssikkerheten i nybilparken i forhold til dagens system. Ser vi bort fra fordelingsproblemer, tilsier dette at de to alternative provenynøytrale systemene (proporsjonale og optimale avgifter) har et bedre potensiale for velferdseffekter enn dagens system for engangsavgifter. Ser vi bort fra de eksterne effektene, er det drivstoff-/vektbaserte avgiftssystemet både bedre enn dagens system og de to provenynøytrale systemene.

Siden det proporsjonale avgiftssystemet kommer bedre ut enn dagens system i vår velferdsmåling, kan vi konkludere med at progressiviteten i dagens system trolig er for høy. Vi kan imidlertid ikke dermed generelt si at et progressivt system er dårligere enn et proporsjonalt. I det provenynøytrale optimale avgiftsalternativet beholder vi noe av progresjonen fra dagens system på vekt og effekt, og legge til

et nytt proporsjonalt ledd på drivstofforbruk. Dette systemet gir høyere samfunnsøkonomisk overskudd enn det proporsjonale alternativet.

Ser vi samlet på alle velferdseffektene, som omfatter både eksterne effekter og samfunnsøkonomiske gevinster, kan vi ikke entydig si hvilket om det proporsjonale- eller optimale avgiftssystemet er best for samfunnet. Det optimale systemet skårer best på økonomisk effektivitet, mens det proporsjonale systemet skårer best på utslipp og kollisjonssikkerhet. Siden vi ikke har priser på de siste faktorene, kan valget nærmest være smak og behag, eller etter hva en foretrekker av miljø/sikkerhet på den ene siden og konsumentoverskudd på den andre. Det finnes ikke noe fasitsvar på dette. En kan like gjerne si at differansen i konsumentoverskudd er vel anvendte penger for en miljø/sikkerhetsgevinst som det motsatte.

Vi vil likevel hevde at det provenynøytrale optimale systemet er det beste av de to provenynøytrale systemene. Prisøkningene på små biler blir mindre i det "optimale"- enn i det proporsjonale systemet. Dermed vil det "optimale" systemet sannsynligvis også gi minst fordelingsproblemer mellom inntektsgrupper og dermed være det mest "spiselig" av de to systemene. Vi tror altså at det provenynøytrale optimale systemet for engangsavgift ville fått størst aksept i samfunnet enn det provenynøytrale proporsjonale systemet.

ECMT (1998), som er et transportorgan under OECD, anbefaler at marginalkostnaden ved utslipp av NO_x og VOC settes til 45 500 kroner per tonn¹⁶, og som anslag på marginalkostnad for CO₂ er det vanlig å bruke den avgiften som skal til for at Norge klarer å overholde Kyoto-avtalen. Beregninger (som ikke tar hensyn til internasjonal handel med kvoter, Jensen (1999)) tyder på at denne bør settes til 710 1992-kroner per tonn i 2010. Regner vi CO₂-avgiften om til 1999-kroner, og forutsetter en gradvis opptrapping av avgiften fra 1990 frem til 2010, kommer vi frem til at CO₂-avgiften i 1999 bør settes til 370 kroner per tonn. CO utslipp henger sammen med CO₂ på en slik måte at det på sikt blir omdannet til CO₂ og dermed kommer inn under CO₂-avgiften. Marginalkostnaden av CO kan derfor også settes til 370 kroner per tonn i 1999.

Anslag på marginale kostnader (priser) på eksterne effekter spriker i alle retninger, og det anslaget vi refererer til har er bare ett av mange mulige. I vår modell gir anslagene en samlet gevinst for reduksjon i utslipp ved det optimale avgiftssystemet på 82,7 millioner kroner, og dermed en total velferdsgevinst (når vi ser bort fra bedret kollisjonssikkerhet) på 156,5 millioner kroner. Tilsvarende gevinst for utslippsreduksjon i det proporsjonale avgiftssystemet er på 116 millioner kroner, som gir en total samfunnsøkonomisk gevinst for det proporsjonale avgiftssystemet på 174,4 millioner kroner. Målt med disse prisene på eksterne effekter, kommer altså det proporsjonale systemet bedre ut enn det optimale.

Det drivstoff-/vektbaserte systemet gir i utgangspunktet en betydelig høyere samfunnsøkonomisk gevinst enn de to øvrige avgiftssystemene. Gevinsten er på 494 millioner kroner i forhold til dagens avgiftssystem. Benytter vi de samme marginalkostnadene for utslipp for dette avgiftssystemet som i de to foregående eksem-

¹⁶ Vurdert som et veiet gjennomsnitt mellom by og landeveiskjøring.

plene, kommer vi frem til en samlet kostnad for de negative eksterne effektene fra utslippene ved det drivstoff-/vektbaserte avgiftssystemet på 47,7 millioner kroner. Summen av de samfunnsøkonomiske gevinstene og de utslippsrelaterte marginalkostnadene blir da 446 millioner kroner som skulle indikere en betydelig velferdsforbedring. Vi har da sett bort fra den positive effekten av økt kollisjons-sikkerhet og eventuelle andre negative effekter av de øvrige utslipp som for eksempel PM₁₀ og SO₂. Fordelingsmessig er det et poeng at det drivstoff-/vektbaserte avgiftssystemet vil gi lavere priser på biler i alle segmenter når vi tillater et vist bortfall av avgiftsinntekt til staten.

Oppsummeringsvis har vi sett at dagens system for engangsavgift trolig har for høy progressivitet selv om det ellers tilsynelatende er riktig utformet. Et stykkbasert avgiftssystem vil imidlertid ikke medføre en forbedring fordi dette både har dårlige samfunnsøkonomiske- og fordelingsmessige virkninger. Ser vi bort fra fordelingsvirkninger og baserer vurderingen på samfunnsøkonomisk lønnsomhet og eksterne effekter, vil et proporsjonalt avgiftssystemet kunne gi positive samfunnsøkonomiske virkninger og reduserte eksterne kostnader i forhold til dagens system. Men dersom man beholder noe av progressiviteten fra dagens avgiftssystem er det mulig å utforme et "optimalt" avgiftssystemet som også gir mindre fordelingsvirkninger enn det proporsjonale systemet (selv om det gir lavere velferdsgevinst når vi benytter marginalkostnader på utslipp fra ECMT, 1998 og Jensen, 1998). Målet i samlete velferdsvirkninger er imidlertid et drivstoff-/vektbasert avgiftssystem med redusert progressivitet i forhold til dagens system klart å foretrekke dersom vi tar utgangspunkt i de marginalkostnadene som anbefales av ECMT. Dette systemet tilgodeser dessuten alle bilkjøpere ved at avgiftsnivået synker innen alle segmenter av personbilmarkedet og har derfor de mest gunstige fordelingsvirkningene.

Litteratur

- Atkinson & Stiglitz (1987): *Lectures on Public Economics*. McGraw-Hill Book Co - Singapore.
- Bang J. (1997): *Bilpolitisk Informasjon*. Bilpolitisk Informasjon, AMCAR Bilpolitisk utvalg, nr 1, 1997.
- Berry et. Al. (1995): Automobile Prices in Market Equilibrium. *Econometrica*, Vol. 63, No. 4 (July, 1995), 841 . 890.
- Bordley (1993): An overlapping choice set model of automotive price elasticities. *Transpn. Res. -B. Vol. 28B. no6.* pp. 401 – 408, 1994 Great Britain.
- ECMT (1998): *Efficient Transport for Europe – Policies for Internalisation of External Costs*. European Conference of Ministers in Transportation, OECD.
- Elvik, Mysen og Vaa (1997): *Trafikksikkerhetshåndboken – 3'dje reviderte utgave*. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Euro NCAP: New Car Assesment Program, se for eksempel <http://www.fia.com/tourisme/crash/contents.htm>
- FOLKSAM (1999): *Hur säker är bilen?*. FOLKSAM Forskning, 1999, Stockholm, Sverige
- Fosser S. & Christensen P. (1998): *Bilers alder og ulykkesrisiko*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 386/1998. ISBN 82-480-0042-7
- Gravelle & Rees (1988): *Microeconomics*. Modern Economics, Longman, London & New York.
- Jensen (1999): *Alternativ transportteknologi – Reduserte CO₂-utslipp fra transportsektoren*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport nr 413/1998. ISBN 82-480-0072-9.
- Madden (1986): *Concavity and Optimization in Microeconomics*. Basil Blackwell Inc.
- NOU 1997, nr 27: *Nytte-kostnadsanalyser. Prinsipper for lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor*. (Hervikutvalgets innstilling).
- Opplysningsrådet for Veitrafikk (1998a): *Bilpriser Pr 15. august 1998*. Opplysningsrådet for Veitrafikk, Oslo.
- Opplysningsrådet for Veitrafikk (1998b): *Bil og vei 1999*. Opplysningsrådet for Veitrafikk, Oslo.

SFT (1999): *Utslipp fra vegtrafikk i Norge – Dokumentasjon av beregningsmetode og resultater*. Rapport nr 99:04, Statens Forurensningstilsyn, Oslo.

St prp nr 1 Tillegg nr 3 (1995-96): *Om endring i kjøretøyavgiftene*. Finansdepartementet.