

Kjøretøyrelaterte avgifter

Avgiftspolitikken innvirkning på drivstofforbruk og sammensetningen av bensin- og dieselbiler i bilparken

Jon-Kristian Ryan Hovland



Masteroppgave ved Økonomisk institutt
Samfunnsvitenskaplig fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

13.05.12

Kjøretøyrelaterte avgifter

Avgiftspolitikkenes innvirkning på drivstofforbruket og sammensetningen av bensin- og dieselmotorer i bilparken

© Jon-Kristian Ryan Hovland

2012

Kjøretøyrelaterte avgifter

Jon-Kristian Ryan Hovland

<http://www.duo.uio.no/>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

Sammendrag

Den siste tiårsperioden har det vært en dramatisk overgang fra bruk av bensin til bruk av autodiesel som energikilde i veitrafikken. I denne oppgaven studeres drivkreftene bak denne overgangen ved å estimere etterspørselsfunksjoner for bensin og autodiesel og det relative forholdet mellom beholdningen av bensin- og dieslbiler i bilparken. Resultatene viser at de langsiktige substitusjonseffektene mellom bensin og autodiesel er betydelige, og at denne substitusjonen foregår gjennom endringer i bilparken. Dette tilsier at forbrukerne i stor grad responderer på avgiftspolitikken ved kjøp av drivstoff og når de skal velge mellom bensin- og dieseldrevne biler.

Forord

Jeg vil først og fremst uttrykke stor takknemlighet til min veileder, Bente Halvorsen hos Statistisk sentralbyrå, for all hjelpen jeg har fått i arbeidet med denne masteroppgaven. Hennes faglige bidrag har ledet meg på rett vei når min kompetanse ikke har strukket til. Hennes morsomme kommentarer, ville assosiasjoner og uttrykte entusiasme har gjort arbeidet lettere og mer motiverende.

Takk også til Statistisk sentralbyrå for at jeg har hatt tilgang til kontor plass under arbeidet med oppgaven.

Videre vil jeg takke Pål Johannes Bruhn hos OFV AS, Øystein Aadnevik hos Norsk Petroleumsinstitutt, Ann Christin Bøeng og Guro Henriksen hos Statistisk sentralbyrå for tilgang til og råd om relevant datamateriale.

Takk til Eva for hjelp med korrekturlesing. Hun har vært en ekstra snill, tålmodig og støttende kjæreste i innspurten. Takk til Ellen Sofie for hjelp med korrekturlesing og for andre rotteaktige bidrag. Ellers vil jeg takke min venn, Espen, for å tålmodig ha hørt på rare detaljer om temaet i oppgaven og mine foreldre og andre venner for støtte og lykkeønskninger underveis i arbeidet.

En del av de data som er benyttet her er hentet fra ”Forbruksundersøkelsen, 1975-2004”. Data er innsamlet av Statistisk sentralbyrå. Data er tilrettelagt og stilt til disposisjon i anonymisert form av Norsk samfunnsvitenskapelige datatjeneste AS (NSD). Verken Statistisk sentralbyrå eller NSD er ansvarlig for analysen av dataene eller de tolkninger som er gjort her.

Eventuelle feil, mangler og tolkninger som er gjort i denne oppgaven er utelukkende mitt eget ansvar.

Innhold

1. INNLEDNING.....	1
2. DATA	4
2.1 DRIVSTOFFSALG.....	4
2.2 BILPARKEN	6
2.3 FORBRUKSUNDERSØKELSEN	6
2.4 DRIVSTOFFPRISER	7
2.5 AVGIFTER	8
2.6 BEFOLKNINGSTALL	8
2.7 KONSUMPRISINDEKS	9
3. KJØRETØYRELATERTE AVGIFTER – HISTORIKK.....	10
3.1 FORBRUKSAVGIFT PÅ BENSIN.....	10
3.2 FORBRUKSAVGIFT PÅ AUTODIESEL.....	12
3.3 FORBRUKSAVGIFT PÅ BENSIN RELATIVT TIL AUTODIESEL.....	13
3.4 ENGANGSAVGIFTEN	16
4. UTVIKLING I BILPARKEN OG DRIVSTOFFFORBRUKET.....	17
4.1 ANDELEN DIESELDREVNE PERSONBILER	17
4.2 BILPARKENS ALDER	19
4.3 BILTETTHET	22
4.4 DRIVSTOFFSALGET.....	24
5. TEORI OG METODE.....	29
5.1 ØKONOMISK TEORI	29
5.1.1 <i>Kostnadsminimering</i>	31

5.1.2	<i>Nyttmaksimering</i>	32
5.2	ØKONOMETRISK SPESIFIKASJON	34
5.2.1	<i>Etterspørselsfunksjoner for bensin og autodiesel</i>	36
5.2.2	<i>Sammensetningen av bensin- og dieselbiler</i>	38
6.	RESULTATER	40
6.1	DRIVSTOFFETTERSPØRSEL	40
6.2	SAMMENSETNING I BILPARKEN.....	44
7.	KONKLUSJON	46
8.	POLICYIMPLIKASJONER	49
9.	AVSLUTTENDE KOMMENTARER	53
	KILDELISTE	54
	VEDLEGG	57
V1.	EKSEMPEL PÅ FIXED EFFECTS	57
V2.	DESKRIPTIV STATISTIKK.....	58
V3.	EKSEMPEL PÅ SKJEVHETER I AVGIFTSSYSTEMET	59

Figur- og tabelliste

Figur 2.1. Forbruksavgift på bensin inkludert CO ₂ -avgift.....	11
Figur 2.2. Forbruksavgift på autodiesel inkludert CO ₂ -avgift.....	13
Figur 2.3. Relativ forbruksavgift på bensin og autodiesel.....	14
Figur 2.4. Prisutvikling på bensin og autodiesel	15
Figur 2.5. Drivstoffpriser fratrukket særavgifter inkl. mva.....	15
Figur 4.1. Andel dieseldrevne personbiler i den norske bilparken.....	17
Figur 4.2. Andel dieseldrevne personbiler i Norge og Sverige	19
Figur 4.3. Gjennomsnittsalder for norske personbiler, fylkesvis.....	20
Figur 4.4. Gjennomsnittsalder for norske personbiler.....	21
Figur 4.5. Gjennomsnittsalder for bensin- og dieseldrevne personbiler.....	22
Figur 4.6. Antall kjøretøy per 1000 innbyggere	23
Figur 4.7. Antall kjøretøy per 1000 innbyggere, fylkesvis.....	24
Figur 4.8. Drivstoffsalg per innbygger	25
Figur 4.9. Gjennomsnittlig drivstofforbruk per mil for bensin- og dieseldrevne kjøretøyer..	26
Figur 4.10. Gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer per innbygger for personbiler og alle kjøretøy.....	27
Figur 4.11. Gjennomsnittlig kjørelengde per bensin- og dieseldrevet personbil.....	28
Tabell 6.1. Resultat fra estimering av etterspørselsfunksjon for bensin i henhold til fixed-effects-modellen.	42

Tabell 6.2. Resultat fra estimering av etterspørselsfunksjon for autodiesel i henhold til fixed-effects-modellen.	43
Tabell 6.3. Priselastisitet for bensin og autodiesel	43
Tabell 6.4. Resultat fra estimering av forholdet mellom diesel- og bensindrevne personbiler i henhold til fixed-effects-modellen.	45
Figur V1.1. Fixed effects-eksempel	57
Tabell V2.1. Deskriptiv statistikk for variabler brukt i estimeringen av etterspørselsfunksjoner for bensin og autodiesel.1975-2004	58
Tabell V2.2 Deskriptiv statistikk for variabler brukt i estimeringen av sammensetningen av bensin- og dieslbiler. 1974-2010	59

1. Innledning

Den siste tiden har det vært flere oppslag i media om at økt tetthet av dieseldrevne biler i storbyene medfører negative konsekvenser for luftkvaliteten. Miljø- og samferdselsbyråd i Oslo, Ola Elvestuen, ønsker å foreslå forbud mot dieseldrevne personbiler på deler av Oslos veinett enkelte tider i vinterhalvåret¹. Forbruksforbud fører til større effektivitet enn nødvendig, siden man har mulighet til å regulere forbruket gjennom avgiftssystemet. Derfor er det interessant å studere hvordan nettopp avgiftssystemet for bruk av kjøretøy har fungert de siste årene, og hvordan forbrukerne har tilpasset seg dette. Dersom forbrukernes respons på avgiftsendringer er god, er det kanskje ikke nødvendig med så drastiske tiltak som forbruksforbud for å oppnå målene politikerne setter seg.

Det er ikke bare i Oslo man har problemer med luftkvaliteten som følge av økende bilisme. Flere målinger utført i Bergen har vist svært høye konsentrasjoner av nitrogendioksid i lufta². I 2010 ble det innført flere tiltak for å begrense bilkjøringen og dermed bedre luftkvaliteten i Bergen. Blant annet ble det i en kort periode forsøkt en ordning der biler med registreringsnummer med partall i siste nummer fikk kjøre på partallsdager og biler med oddetall til slutt i registreringsnummeret fikk kjøre på oddetallsdager. Dette tiltaket var dermed ikke rettet direkte mot dieselbilene, som det vurderes i Oslo, selv om dieselbilene i gjennomsnitt slipper ut større mengder NO_x per kilometer sammenlignet med bensinbilene.

Også Regjeringen er bekymret for bilenes negative påvirkning på luftkvaliteten. I 2012 innførte Regjeringen en egen NO_x-komponent i engangsavgiften for førstegangsregistrering av kjøretøy. Avgiften skal gi økonomiske insentiver til å velge biler med lavt utslipp av nitrogenoksider ved kjøp av ny bil.

Utslipp av nitrogenoksider og partikler påvirker miljøet på det lokale plan, men også utslipp som påvirker det globale klimaet er høyst aktuelt. Det har vært et uttalt mål fra myndighetene å redusere klimagassutslippet fra veitrafikken. CO₂-avgift på drivstoff er ett av virkemidlene

¹ Se <http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/ostlandssendingen/1.8055536>, besøkt 03.05.12.

² Se <http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/hordaland/1.6946140>, besøkt 07.05.12.

for å nå dette målet. Differensiert engangsavgift på biler skal stimulere forbrukerne til å velge biler med lavt CO₂-utslipp. Disse avgiftene beskrives nærmere i kapittel 3.

Bakgrunnen for å ha avgifter knyttet til bruk av kjøretøy er, foruten å skaffe staten inntekter, å prise inn de eksterne kostnadene knyttet til bilbruken. Disse omfatter blant annet kostnader knyttet til veislitasje, ulykker og kø. De siste årene har det blitt fokusert mer på de eksterne kostnadene ved miljøforurensning, som støy, klimautslipp (CO₂) og lokal forurensning (NO_x og svevestøv).

Diesalbiler har, som allerede nevnt, høyere utslipp av nitrogenoksider per kilometer i forhold til bensinbiler. Derimot har diesalbilene lavere CO₂-utslipp per kilometer i forhold til sammenlignbare bensinbiler. Det kan virke som at sistnevnte faktum har farget utformingen av avgiftspolitikken de siste årene. Lavere forbruksavgift på autodiesel i forhold til bensin og lavere engangsavgift (på grunn av CO₂-komponenten) ved kjøp av dieselbil enn ved bensinbil, kan være blant årsakene til en svært dramatisk overgang fra bruk av bensin til bruk av autodiesel som drivstoff. Det er dette skiftet som har ført til store problemer med luftkvaliteten i Oslo og Bergen.

Fra Norsk Petroleumsinstitutt (NP) hevdes det at drivstoffavgifter og prisen på drivstoff har lite å si for drivstoffsalget³. Den siste tids nedgang i drivstoffsalget forklares med flere drivstoffgjerrige biler. Generalsekretær i NP, Inger-Lise M. Nøstvik, viser til at prisen på drivstoff har steget hvert år samtidig som drivstoffsalget har økt. Dette utsagnet kan problematiseres. At det totale drivstoffsalget øker kan ha flere årsaker. Blant annet kan befolkningsvekst trekke i retning av økt drivstoffsalg. Dessuten er det ofte forskjell mellom forbrukernes respons på prisendringer på kort og lang sikt. Sammensetningen av bensin og autodiesel i det totale drivstoffsalget vil også være av betydning for å beskrive hvordan avgiftene påvirker drivstoffsalget.

Hovedproblemstillingen i denne masteroppgaven er hva som har forårsaket overgangen fra bensin til autodiesel som primær energikilde i veitrafikken, mens delproblemstillingen er effekten drivstoffavgifter har hatt på forbruket av drivstoff, henholdsvis bensin og autodiesel.

³ Se <http://www.np.no/aktuelle-saker/reduksjon-i-drivstoffvolumet-kan-ikke-forklares-med-drivstoffavgiften-article454-140.html>, besøkt 09.05.12.

Siden bensin og autodiesel har ulike egenskaper, priser og avgifter studeres etterspørselen etter bensin og autodiesel separat. Avgifter som legges på forbruksvarer slår direkte ut i prisen. For å finne ut av avgifters effekt på forbruket av petroleumsprodukter analyseres derfor endringer i forbruket via prisendringer. Spesielt studeres substitusjonseffekten mellom bensin og autodiesel, og det søkes å finne ut av hvilke kanaler overgangen fra bensin til autodiesel har virket gjennom. Hvordan forbrukerne tilpasser seg forbruksavgiftene på drivstoff kan gi svar på om denne type avgifter er effektive virkemidler for å redusere lokalforurensning, klimautslipp eller andre eksternaliteter.

For å svare på problemstillingen er det benyttet relevante data, beskrevet i kapittel 2, for å estimere etterspørselsfunksjoner for bensin og autodiesel. I tillegg estimeres det relative forholdet mellom beholdningen av bensin- og dieseldrevne personbiler. Den teoretiske begrunnelsen for etterspørselsfunksjonene og den økonometriske metoden er beskrevet i kapittel 5. Estimeringene er gjennomført i statistikkprogramvaren Stata og resultatene presenteres i kapittel 6.

I denne oppgaven studeres ikke beregningen av de eksterne kostnadene knyttet til bruk av kjøretøy eller den økonomiske begrunnelsen for regulering ved eksterne kostnader. Det er virkningen på forbruket ved å endre avgifter knyttet til bruk av kjøretøy som studeres.

2. Data

I denne oppgaven har jeg benyttet følgende kilder for å danne datasettet som ligger til grunn for analysen: Data for salg av drivstoff i Norge er hentet fra intern statistikk i Statistisk sentralbyrå (SSB). Data for den norske bilparken er hentet fra Bil- og veistatistikken til Opplysningskontoret for veitrafikk (OFV) og SSBs statistikkbank. Data for drivstoffpriser og kjøretøyrelaterte særavgifter er hentet fra henholdsvis Norsk Petroleumsinstitutt (NP) og Toll- og avgiftsdirektoratet (TAD), mens befolkningstall og konsumprisindeks er hentet fra SSBs statistikkbank. SSBs Forbruksundersøkelse, som inneholder data for husholdningskarakteristika, har jeg fått tilgang til via Norsk samfunnsvitenskapelige datatjeneste (NSD).

Fra disse ulike kildene er det konstruert et balansert paneldatasett, med fylker som panelvariabel og år som tidsenhet. Det er observasjoner fra alle fylker hvert år i tidsperioden fra og med 1975 til og med 2011, med unntak av data fra Forbruksundersøkelsen som kun er tilgjengelig til og med 2004. Panelvariablene er indeksert etter fylkesnummer 1-20. Bergen var et eget fylke til og med 1971, med fylkesnummer 13. Bergen har etter 1971 vært en del av Hordaland fylke, dermed er indeksnummer 13 ikke blant panelindeksene i denne undersøkelsen. Observasjoner fra 19 fylker over 30 år gir totalt 570 observasjoner.

2.1 Drivstoffsalg

Data for salg av drivstoff er hentet fra intern statistikk fra seksjon for energi- og miljøstatistikk i SSB. Tidsperioden som undersøkes i denne oppgaven er fra 1975 til 2011, og det var nødvendig å bruke to kilder for å dekke hele perioden.

Data for salg av petroleumsprodukter til ulike fylker for årene 1973 til 1999 er hentet fra ett av de interne datasettene. Dette inneholdt informasjon om salg av bilbensin, normal; super; blyfri 95; blyfri 98, og autodiesel. Tallene omfatter alt salg av de ulike produktene, og kan derfor ikke knyttes direkte til drivstofforbruk i veitrafikken. Spesielt er det mye av autodieselsalget som ikke blir forbrukt av kjøretøy på veiene. Eksempelvis bruker mange anleggs- og jordbruksmaskiner autodiesel som drivstoff. Dette drivstoffet blir ikke belastet med avgifter på samme måte som autodiesel til fremdrift av motorvogn i veitrafikken og er

ikke av interesse for min oppgave. Dette korrigeres for i estimeringene, se diskusjon nedenfor.

Det andre datasettet fra den interne statistikken i SSB inneholdt informasjon om totalsalg av drivstoff for perioden 1995-2011. Dette materialet var inndelt etter år, fylkesnummer, kjøpegruppe og ulike petroleumsprodukter. Fra dette datasettet var det mulig å ekskludere alle andre kjøpegrupper enn bensinstasjonene, og på den måten komme nærmere hva som faktisk blir forbrukt av kjøretøy på veiene. Petroleumsproduktene bensin, blytilsatt; blyfri 95; blyfri 98, og autodiesel; avgiftspliktig, var de som var interessante for min undersøkelse i dette materialet. For å utelukke salget av drivstoff til bruk i blant annet anleggsmaskiner, var det nyttig å kunne ekskludere avgiftsfri autodiesel fra det totale salget av autodiesel. Likevel er det ikke mulig å si at disse salgstillene representerer drivstofforbruket i husholdningene, siden en vesentlig del av salget fra bensinstasjonene også går til bruk av kjøretøy i næringsvirksomhet og spesielt til godstransport på veiene. Dette er forsøkt å korrigere for i analysen ved å inkludere ulike kjøretøygrupper som forklaringsvariabler for drivstoffsalget (se avsnitt 2.2 for diskusjon av dette).

Siden det var mulig å hente ut informasjon fra dette siste datasettet som var nærmere det som i utgangspunktet var intensjonen å finne, har jeg benyttet dette for perioden 1995-2011 og lagt overlappen mellom sistnevnte og førstnevnte datasett i 1995. Forskjellen mellom disse datasettene er forsøkt å korrigere for i analysen ved hjelp av en konstantleddsdummy for førstnevnte datasett.

Summen av salg av ulike petroleumsprodukter er dividert med folketall og multiplisert med gjennomsnittlig antall personer i husholdningene for hvert fylke og år for å lage et estimat på husholdningenes gjennomsnittlige bensinforbruk. Samme fremgangsmåte er brukt for dieselforbruket. En svakhet ved bruken av disse tallene for forbruket i hvert fylke er at man ikke nødvendigvis kjøper drivstoff i det fylket man er bosatt. Forhåpentligvis gjelder dette i relativt lik grad for alle fylker, slik at det utjevner seg og kun medfører hvit støy i estimeringene.

2.2 Bilparken

SSBs statistikkbank og utgivelsene Bil- og veistatistikk, OFV, 1975-2011 er benyttet for å finne hvor mange registrerte person-, vare-, laste- og kombinerte biler og busser det er i hvert fylke i tidsperioden, inndelt etter drivstofftype. I tillegg er disse kildene benyttet for å finne antall registrerte motorsykler og gjennomsnittsalder for bensin- og dieseldrevne personbiler. Begrunnelsen for å ta med store busser og godsbiler i en undersøkelse som i utgangspunktet baserer seg på forbruk i husholdningene, er for å korrigere estimeringene for bruk av drivstoff til andre formål enn personbiltrafikken. Siden tallene som brukes til forbruket av drivstoff i undersøkelsen er totalt salg av drivstoff, kan de ikke knyttes direkte til husholdningenes forbruk.

Tabellene fra Statistikkbanken og Bil- og veistatistikk viser registrerte kjøretøy per 31.12 for hvert år. I undersøkelsen var det å foretrekke at alle registrerte statistikker gjelder fra starten av hvert enkelt år. Derfor er registreringsstatistikkene justert opp med ett år, slik at eksempelvis registrert bilpark 31.12.1994 etter justeringen er 1.1.1995. Det vil si at antall registrerte biler ved utgangen av for eksempel 1994 antas å angi beholdningen i 1995.

Fra og med Bil- og veistatistikk 1992 er det registrert hvor mange bensin- og dieseldrevne vare-, laste- og kombinerte biler det er i hvert enkelt fylke. Før 1992 finnes ikke denne inndelingen av statistikken, men kun samlebetegnelsen godsbiler fordelt etter drivstofftype. For å få sammenlignbare tall for hele tidsperioden har disse ulike kjøretøygruppene blitt summert til gruppen godsbiler også etter 1991. Kjøretøygruppen busser omfatter alle typer kjøretøy som er registrert som busser, alt fra minibusser med opp til 12 sitteplasser til store busser med flere enn 50 sitteplasser.

Antall kjøretøy i de ulike gruppene er dividert med befolkningstall og multiplisert med antall personer per husholdning for å få variabler av typen ”antall kjøretøy per husholdning”.

2.3 Forbruksundersøkelsen

Data for husholdningskarakteristika er hentet fra Forbruksundersøkelsen (FBU), som jeg har fått tilgang til via NSD. I søknaden ba jeg om å få tilgang til alle variablene den inneholdt for alle år undersøkelsen har blitt gjennomført. Informasjon om hvor mange voksne og barn som

bor i husholdningen, alder på hovedinntektshaver, boligtype og eie av hytte er benyttet fra dette datamaterialet. Dessuten er husholdningenes nettoinntekt benyttet som inntektsvariabel.

Datamaterialet fra undersøkelsen er aggregert på fylkesnivå ved bruk av ordinært gjennomsnitt for hvert enkelt fylke, basert på gjennomsnittsverdier for variablene fra FBU. Variabler som var binære på mikronivå, slik som variabelen for om man bor i enebolig, får i dette tallmaterialet en litt annen tolkning; som et estimat på andelen av husholdningene i hvert fylke som bor i enebolig for hvert enkelt år.

Noen år var det få deltagere i FBU i enkelte fylker, noe som medfører stor variasjon i estimert gjennomsnitt. For å redusere noe av denne støyen, ble variablene fra FBU omgjort til et glidende gjennomsnitt. Dette innebærer at gjennomsnittene fra ett år er et veid gjennomsnitt av gjennomsnittet året før, gjeldende år og året etter med lik vekt. For å bevare hele tidsserien ble de opprinnelige observasjonene for endepunktene satt inn uten vektning.

2.4 Drivstoffpriser

Fra Norsk Petroleumsinstitutt fikk jeg tilsendt to Excel-ark med prisstatistikk. Det ene med årgjennomsnitt av listepriser for ulike produkter for tidsperioden 1951-2007. Den andre statistikken med årgjennomsnitt av forbrukerpriser for perioden 1986-2011. Sistnevnte datamateriale tar utgangspunkt i tall fra utarbeidelsen av konsumprisindeksen hos Statistisk sentralbyrå.

Siden tallene som er hentet inn i forbindelse med undersøkelser til konsumprisindeksen er nærmere hva forbrukerne faktisk betaler for det aktuelle produktet, er disse tallene benyttet i den grad det er mulig. Men siden tidsperioden min i undersøkelsen er 1975-2004 blir det en overlapp i 1986, med listepriser for petroleumsproduktene fram til 1985 og forbrukerpriser fra og med 1986. Endringen i datagrunnlaget gir et nivåskifte i prisvariablene i 1986. Dette er tatt hensyn til i analysen ved hjelp av en konstantleddsdummy som representerer de ulike datasettene.

Siden det ikke har vært mulig å finne fylkesinndelte priser for tidsperioden, får man feil nivå for enkelte fylker ved bruk av dette tallmaterialet. Forhåpentligvis er forskjellen mellom priser i de ulike fylkene relativt konstante over tid, slik at det sviktende datagrunnlaget kun

slår ut i konstantleddet for hvert enkelt fylke. Eksempelvis er det ikke avgjørende for analysen om prisen på bensin i Finnmark og Oslo er henholdsvis 13 kr/liter og 12 kr/liter, så lenge man ved en prisøkning på 5 % i Oslo får tilsvarende relative endring av prisen i Finnmark. Jeg anser det som sannsynlig at forskjellen i priser mellom fylker i Norge grunnet transportkostnader er forholdsvis konstant over tid, mens effekten fra lokal konkurranse er mer tvetydig, og derfor kun bidrar til støy i analysen.

I analysen er prisen på bensin blyfri 95 oktan brukt som pris på bensin. Dette fordi det var den eneste prisen for bensin som var registrert over hele tidsperioden. Før 1986 er dette trolig prisen på bensin normal, siden det var dette produktet som ble solgt i perioden før 1986. Så vidt jeg har forstått var dette produktet lavoktan, men blyholdig. Produktet er uansett benevnt som bensin 95 blyfri i prisstatistikken fra Norsk Petroleumsinstitutt, og derfor har jeg også benyttet denne betegnelsen. Det har vært flere ulike bensinprodukter i tidsperioden som undersøkes, men det ser ut til at prisene på de ulike produktene har endret seg i takt med prisen på 95 blyfri. Derfor er dette en god variabel å bruke for prisene på bensinproduktene.

2.5 Avgifter

Datamaterialet som er brukt i forbindelse med avgiftsnivået på drivstoff for tidsperioden er i stor grad basert på et pågående arbeid knyttet til prosjektet ”Household response to multiple environmental policy instruments” finansiert av NFR. I dette prosjektet har man blant annet kartlagt avgiftsnivået knyttet til bilbruk fra 1970-2012. Fra dette materialet har jeg primært brukt data for bensin- og autodieselavgiften og CO₂-avgiften knyttet til drivstoffbruken. I tillegg har jeg brukt informasjon om de ulike engangavgiftsordningene.

2.6 Befolkningstall

SSBs Statistikkbank er benyttet for å finne befolkningstall for hvert fylke i tidsperioden. Tallene er per 1. januar for hvert år. Da tabellen manglet tall for år 1976, benyttet jeg ordinært gjennomsnitt for årene 1975 og 1977 for å få et estimat for folkemengde dette året.

2.7 Konsumprisindeks

Alle variabler som inneholder priser er blitt justert i forhold til konsumprisindeksen. Tall fra SSBs Statistikkbank er benyttet for dette i den aktuelle tidsperioden. Basisåret i tabellen er 1998, men prisene i undersøkelsen er justert slik at 2004 er basisår. I neste kapittel viser jeg derimot verdier målt i 2012-kroner, for at det skal være lettere å sammenligne historiske drivstoffpriser med dagens priser i figurene.

3. Kjøretøyrelaterte avgifter – historikk

Det er flere avgifter knyttet til bruk og eie av kjøretøy i Norge. For bruk av kjøretøy blir forbrukerne avgiftsbelagt gjennom "veibruksavgift på drivstoff", som omfatter både bensin- og autodieselavgiften, inndelt etter ulikt svovelnivå. CO₂-utslipp fra veitrafikken blir priset gjennom en egen CO₂-avgift, som også legges på drivstoffet og er forskjellig for bensin og autodiesel. Historien og utviklingen til forbruksavgifter på drivstoff blir nærmere beskrevet i underkapitlene 2.1-2.3.

For alle motoriserte kjøretøyer som er lovlig registrert skal det også betales en årsavgift. Avgiften ble etablert allerede i 1917 under betegnelsen "Skat paa motorvogner og lystfartøier" som ledd i beskatning av "luksus" (Toll- og avgiftsdirektoratet, 2011). Denne avgiften har en fast takst for de fleste kjøretøy og er bruksuavhengig.

For førstegangsregistrering av et motorisert kjøretøy betales engangsgift. Om man kjøper et brukt kjøretøy, som allerede er registrert i det norske motorvognregisteret, betales det omregistreringsavgift. Disse avgiftene er knyttet til anskaffelsen av kjøretøy. Spesielt har engangsgiften stor innvirkning på prisene forbrukerne møter når de vurderer anskaffelse av en personbil eller et annet motorisert kjøretøy. Engangsgiften beskrives kort i kapittel 2.4.

I hele dette kapittelet er siste tilgjengelige tall i SSB blitt brukt. Dette er drivstoffpriser og konsumprisindeks for februar 2012. Alle priser er justert med konsumprisindeks, og viser verdier målt i 2012-kroner.

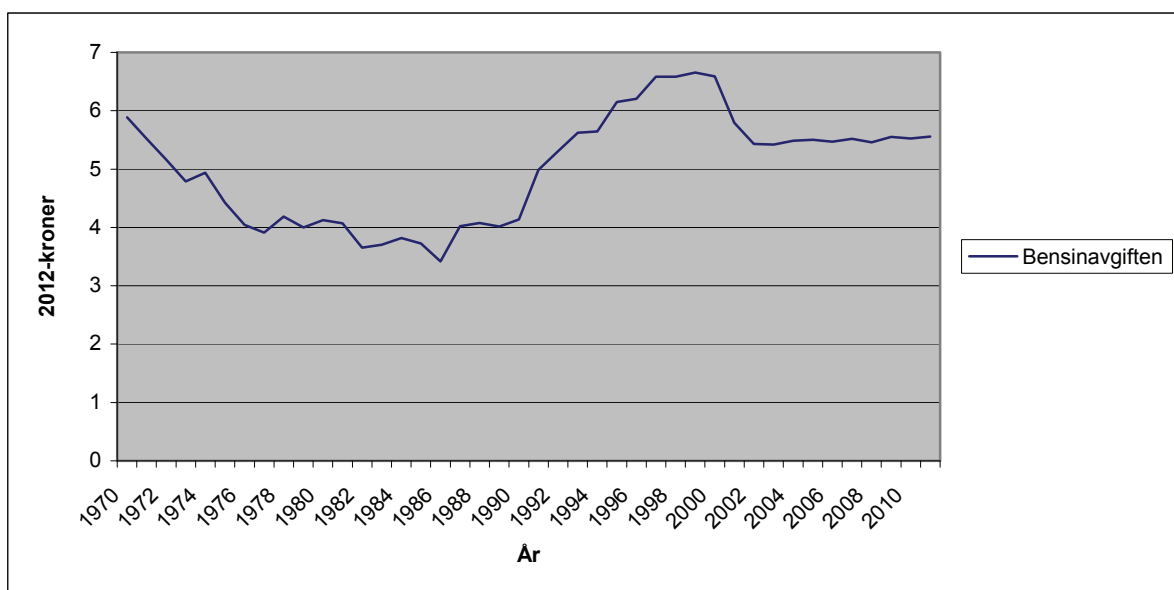
3.1 Forbruksavgift på bensin

Bensinavgiften ble etablert i 1931 (Toll- og avgiftsdirektoratet, 2011) med en sats på 3 øre per liter. Opprinnelig var inntekten fra bensinavgiften øremerket til veiformål i henhold til motorvognloven av 20. februar 1926 § 22. Avgiften var da administrert av Samferdselsdepartementet/Vegdirektoratet (NOU, 2007). Det ble gjort flere økninger av satsen i løpet av 30-tallet, og i 1940 var satsen på 18 øre per liter (Toll- og avgiftsdirektoratet, 2011). I 1949 ble det innført en ekstraordinær avgift på 28 øre per liter

med hjemmel i midlertidig lov 17. juni 1949. Denne ble 1956 økt og benevnt ”Tilleggsavgift på bensin”.

Administrasjonen av bensinavgiftene ble i 1962 overført til Finansdepartementet/ Avgiftsdirektoratet, og i 1964 ble de to avgiftene slått sammen med en felles sats på 55 øre per liter. Samme år falt også øremerkingen bort. I løpet av 1970-tallet ble avgiften økt fire ganger, men justert for øvrig prisvekst sank nivået på bensinavgiften gjennom denne perioden (se figur 2.1).

Figur 2.1. Forbruksavgift på bensin⁴ inkludert CO₂-avgift, 1970-2012. NOK



Kilde: Toll- og avgiftsdirektoratet, SSB

Avgiftssatsen ble i 1980 differensiert for lav- og høyoktan bensin. Satsene ble økt, men prisjustert var avgiften for lavoktan bensin høyere i 1980 enn i 1985. I 1985 gikk man også bort fra differensiering mellom lav- og høyoktan, da blyinnholdet i høyoktan bensin ble redusert til samme nivå som i lavoktan fra 1. oktober 1983. I 1986 ble det i stedet innført differensiert avgift mellom blyfri og blyholdig bensin. En ny differensiering av bensinavgiften ble innført i 1995, med egne satser for blyholdig bensin med blyinnhold 0,05 g/l eller under, bensin med blyinnhold over 0,05 g/l og blyfri bensin. Enda en differensiering av avgiften ble gjennomført i 2005, da man erstattet skillet mellom ulikt blyinnhold med et

⁴ I perioder med differensiert avgift er det tatt utgangspunkt i laveste sats. Avgiften gjelder altså for blyfri, svovelfri og lavoktan bensin.

skille mellom svovelfri, lavsvovlet og annen bensin. Denne differensieringen ble også videreført ved navneskiftet til ”veibruksavgift for drivstoff” i 2011. 1. januar 1991 ble CO₂-avgiften innført og dette er den hittil største økningen av samlet avgift for bensin.

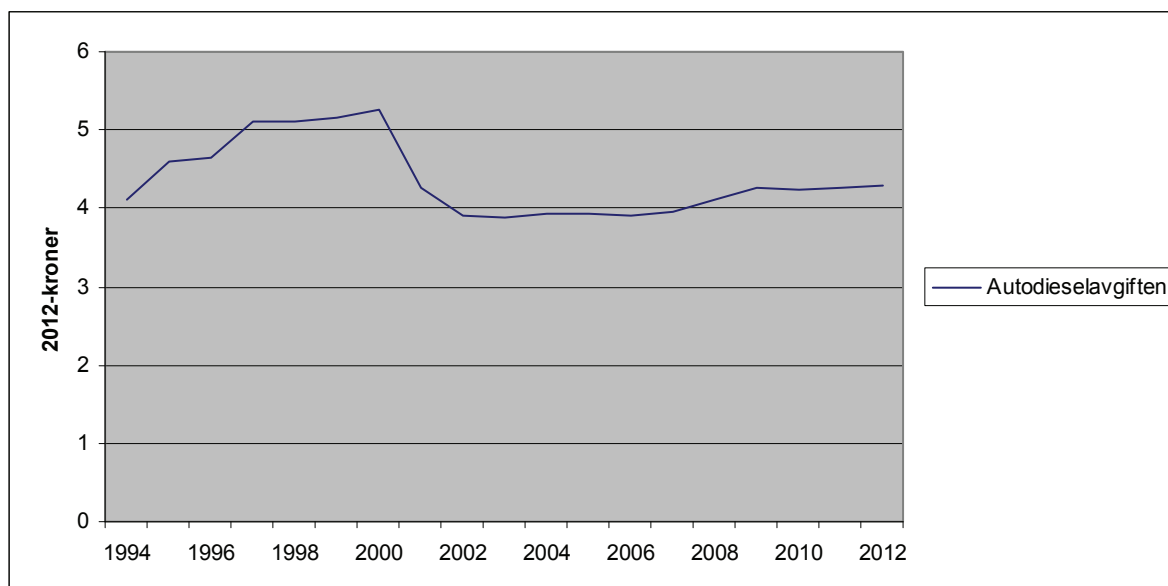
Gjennom 90-tallet ble samlet avgift for bensin flere ganger økt utover generell prisstigning, blant annet for å dekke reduksjon i mineraloljeavgiften og videreføringen av satsreduksjonene i avgifter på elektrisk kraft (Toll- og avgiftsdirektoratet, 2011). Økningene i satsene gjennom dette tiåret førte til at samlet bensinavgift for blyfri bensin var nesten 60 % høyere i 2000 enn i 1990, målt i faste priser. I løpet av 2001 ble derimot satsene senket betraktelig, først ved en endring ved årsskiftet og senere ved en endring 1. juli. Begrunnelsen for reduksjonen i avgiftene var å hindre handelslekkasje (Finansdepartementet, 2000). Bensinavgiftssatsene var da tilbake på nivå omtrent som i 1992. Siden har dette avgiftsnivået holdt seg forholdsvis jevnt i faste priser.

3.2 Forbruksavgift på autodiesel

Kilometeravgift for alle innenlandsregistrerte dieseldrevne biler ble innført i 1959 (Toll- og avgiftsdirektoratet, 2011). Avgiften gjaldt også for innenlandsregistrerte bensindrevne lastebiler, kombinerte biler og spesialbiler på over 10 tonn totalvekt. Avgift på mineralolje ble innført i 1970 med grunnsats på 1 øre og omfattet lyspetroleum, motorbrenseloljer, fyringsoljer og andre bunkersoljer. I tillegg gjaldt en sats på 0,2 øre per liter for hver overskredet 0,5 % vektandel svovel i oljen. Avgiften var delvis begrunnet i naturvern hensyn.

Ingen store justeringer i avgiften skjedde før i 1986, da grunnsatsen ble økt tre ganger dette året. 1. januar 1986 var grunnsatsen på 2,8 øre, mens året etter var satsen på 15 øre per liter. Flere økninger fulgte før mineralolje- og kilometeravgiften ble omlagt til autodieselavgiften i løpet av 1993. CO₂-avgift ble innført på mineralolje, som på bensin, i 1991. Etter omleggingen til autodieselavgiften i 1993 påfulgte det økninger av avgiften fram til år 2000 (se figur 2.2). I 2001 ble derimot avgiften kraftig redusert, slik som også bensinavgiften ble dette året. Avgiften ble forsiktig økt i 2008 og 2009, men forbruksavgiften på autodiesel var i 2011 lavere enn det den var i 1995, målt i faste priser.

Figur 2.2. Forbruksavgift på autodiesel⁵ inkludert CO₂-avgift, 1994⁶-2012. NOK



Kilde: Toll- og avgiftsdirektoratet, SSB

3.3 Forbruksavgift på bensin relativt til autodiesel

I denne oppgaven studeres overgangen fra bensin til autodiesel som primær energikilde i veitrafikken, og gjennom hvilke kanaler denne overgangen skjer. Det er derfor interessant å vite hvordan avgiften på bensin og autodiesel har utviklet seg i forhold til hverandre, siden det er sannsynlig at avgiften gjennom prismekanismen har hatt en effekt på denne utviklingen.

Siden dieseldrevne biler ble avgiftsbelagt gjennom kilometeravgiften fram til 1993 er det vanskelig å sammenligne avgiften på bensin og autodiesel i denne perioden. For å kunne utføre en slik sammenligning har man behov for gjennomsnittlig drivstofforbruk per km for en av gruppene i tidsperioden man ønsker å sammenligne. På den måten kunne man funnet ut hvor stor avgiften var per liter autodiesel for en gjennomsnittlig dieselbil, eller avgift per km for en gjennomsnittlig bensindreven bil. Et slikt tallmateriale har jeg dessverre ikke klart å oppdrive. Uansett var det svært få dieseldrevne personbiler i denne perioden. I 1993 var kun

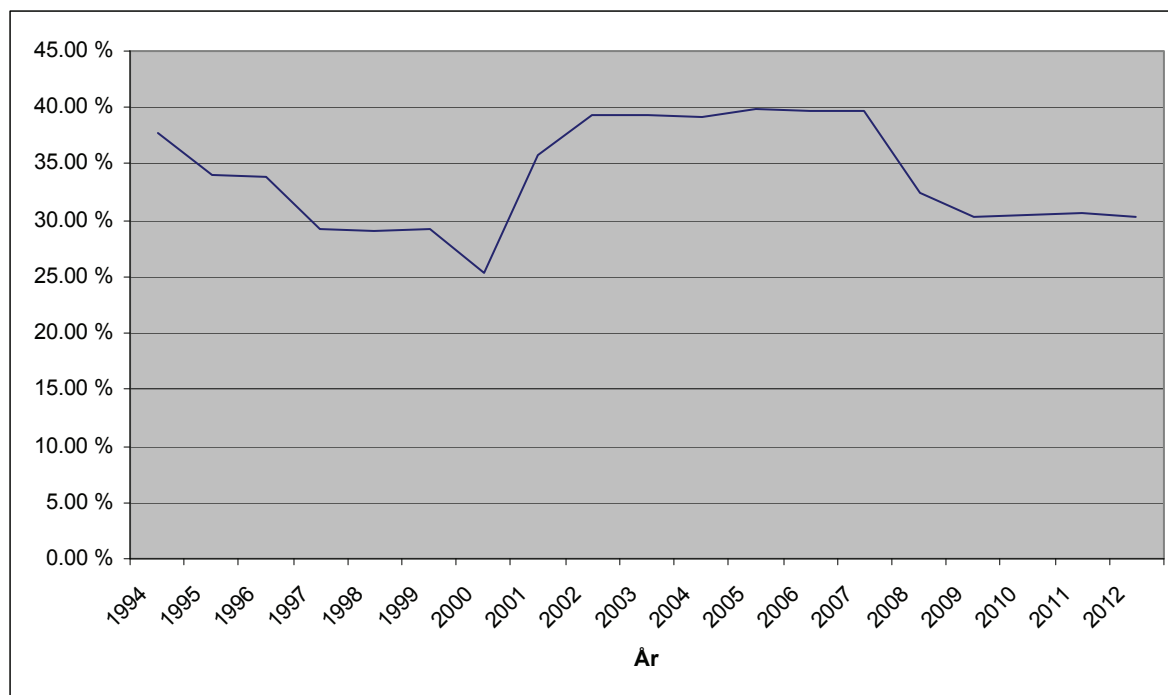
⁵ I perioder med differensiert avgift er det tatt utgangspunkt i laveste sats. Avgiften gjelder altså for svovelfri autodiesel.

⁶ Siden avgiften ble lagt på antall kjørte kilometer fram til slutten av 1993, vises kun perioden etter at avgiften ble lagt på drivstoffet.

3,6 % av de registrerte personbilene dieseldrevne. Kilometeravgiften var altså mer relevant for tungtransport enn for husholdningene.

Etter avviklingen av kilometeravgiften er det derimot lettere å sammenligne avgiften mellom de to produktene. I perioden 1994 til 2012 har bensinavgiften inkludert CO₂-avgiften vært mellom 30 og 40 % høyere enn autodieselavgiften inkludert CO₂-avgift (se figur 2.3).

Figur 2.3. Relativ forbruksavgift på bensin og autodiesel, 1994-2012. Prosent

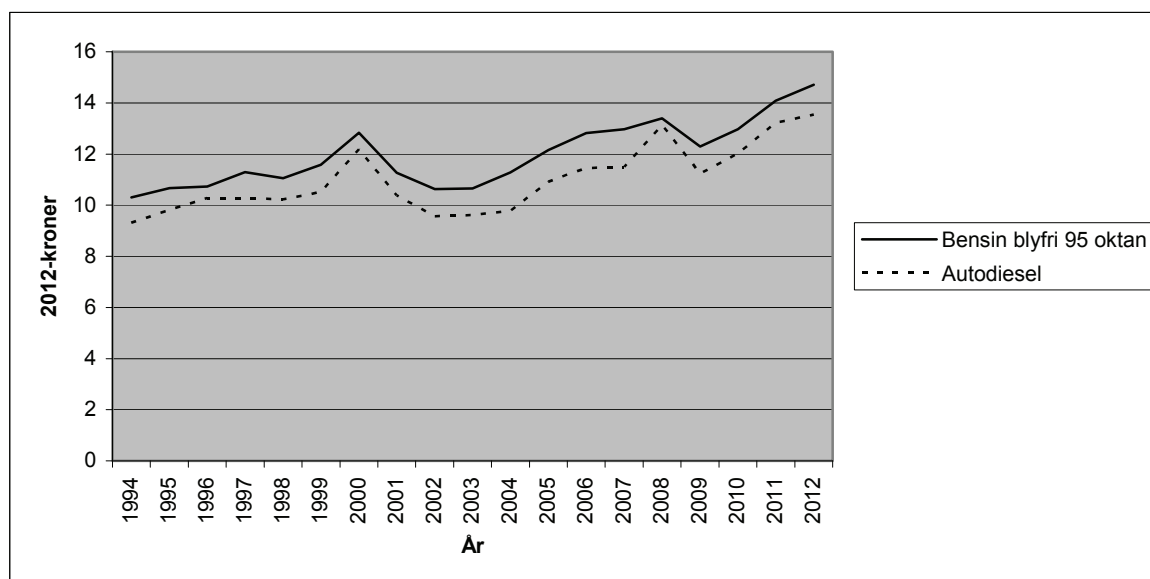


Kilde: Toll- og avgiftsdirektoratet

Når forbrukerne tar beslutninger om de skal velge en bensin- eller dieselbil og hvor mye drivstoff de skal kjøpe, er det ikke avgiften alene som er av betydning. Det er trolig utsalgsprisen på drivstoffet, inkludert avgiften, forbrukerne vurderer. Etter innføringen av autodieselavgiften har bensin blyfri 95 vært rundt én 2012-krone dyrere enn autodiesel i gjennomsnitt (se figur 2.4). En kort periode i 2008 var autodiesel dyrere enn bensin i utsalgspris, men i gjennomsnitt for året var bensin dyrere. Oppgangen i dieselpriisen dette året var et resultat av ekstremt stor etterspørsel i verdensmarkedet, der særlig Kina var driveren⁷.

⁷ Se <http://e24.no/olje-og-raavarer/kuldesjokk-i-kina-gir-dyr-diesel/2466619>, besøkt 03.05.12.

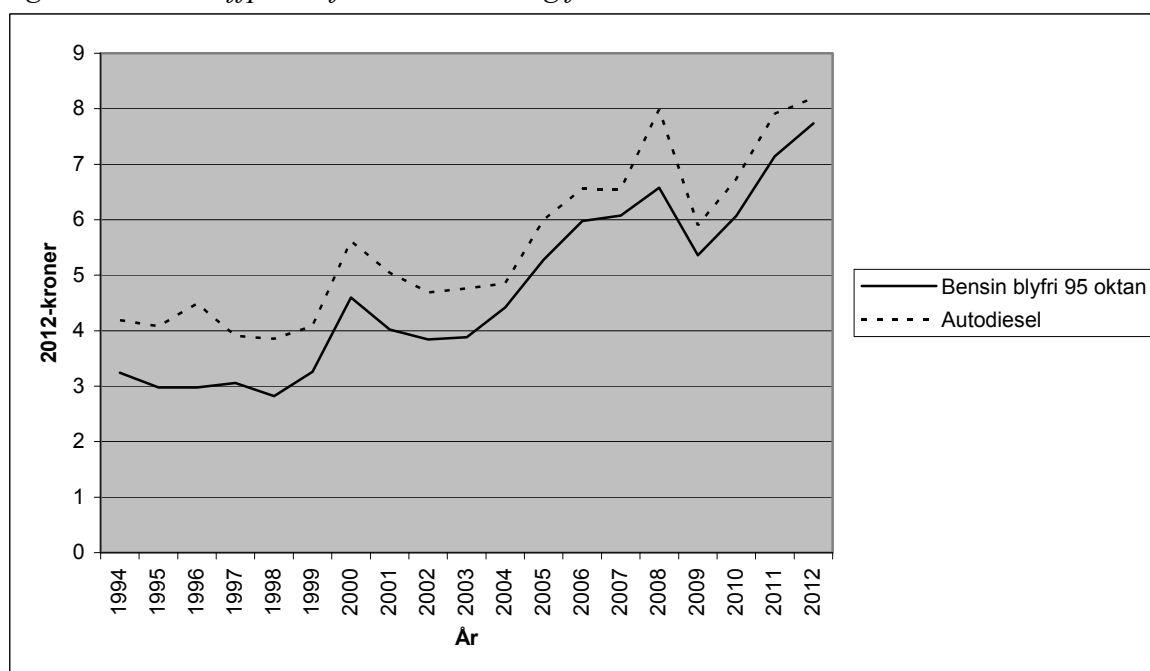
Figur 2.4. Prisutvikling på bensin og autodiesel, 1994-2012. NOK



Kilde: Norsk Petroleumsinstitutt, SSB

Avgiftene på bensin er altså atskillig høyere enn på autodiesel, og utsalgsprisene har i all hovedsak vært høyere på bensin sammenlignet med autodiesel. Om man trekker fra særavgiftene på utsalgsprisen har autodiesel vært dyrere enn bensin i hele perioden etter 1994 (se figur 2.5). Dette viser at årsaken til at bensin er dyrere enn autodiesel i utsalgspris, er høyere forbruksavgift på bensin i forhold til på autodiesel.

Figur 2.5. Drivstoffpriser fratrukket særavgifter inkl. mva., 1994-2012. NOK



Kilde: Norsk Petroleumsinstitutt, Toll- og avgiftsdirektoratet, SSB

3.4 Engangsavgiften

Avgiften ble først tatt i bruk i 1955 som et tiltak for å redusere valutaforbruket. Fram til 1995 var avgiften basert på en prosentsats av verdigrunnlag for kjøretøyet, men fra 1982 har det i tillegg vært en komponent for kjøretøyets egenvekt. I 1996 ble det gjennomført en totalomlegging av avgiften, der komponentene motorslagvolum og motorens effekt erstattet verdigrunnlaget. I 2007 endret man igjen avgiftsgrunnlaget, ved å erstatte slagvolumkomponenten med en CO₂-komponent. NO_x-komponent ble lagt til i engangsavgiften i 2012. Siden dieselbilene i gjennomsnitt har et høyere NO_x-utslipp i forhold til bensinbilene, ble dieselbilene noe hardere avgiftsbelagt i forhold til tidligere.

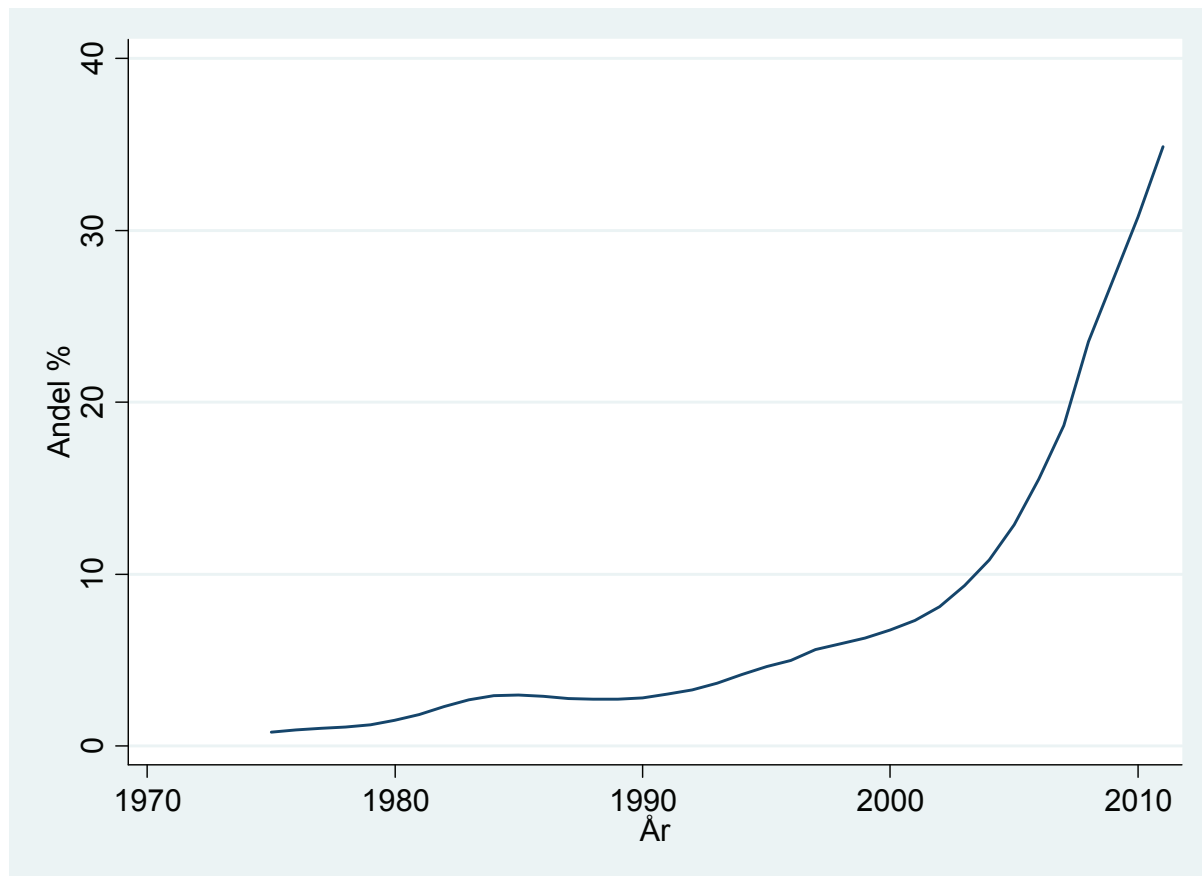
4. Utvikling i bilparken og drivstofforbruket

For å få et bedre bilde av hvordan overgangen fra bensin til autodiesel som primær energikilde i veitrafikken har foregått, beskrives i dette kapitlet noen endringer i karakteristikk ved bilparken og salget av drivstoff over tid. Det søkes spesielt hvilken betydning avgiftspolitikken kan ha hatt for endringer i bilparken. Det beskrives også hvordan endringer i drivstoffsalget påvirkes av energieffektivisering og kjørelengde.

4.1 Andelen dieseldrevne personbiler

De senere årene har vi sett en eksplosjon i andelen dieseldrevne personbiler i den norske bilparken, og spesielt fra og med 2007, etter omleggingen av engangsavgiften (se figur 4.1). I 2010 var 3 av 4 førstegangsregistrerte, nye personbiler dieseldrevne (OFV, 2011).

Figur 4.1. Andel dieseldrevne personbiler i den norske bilparken per 1. januar, 1975-2011. Prosent



Kilde: OFV, SSB

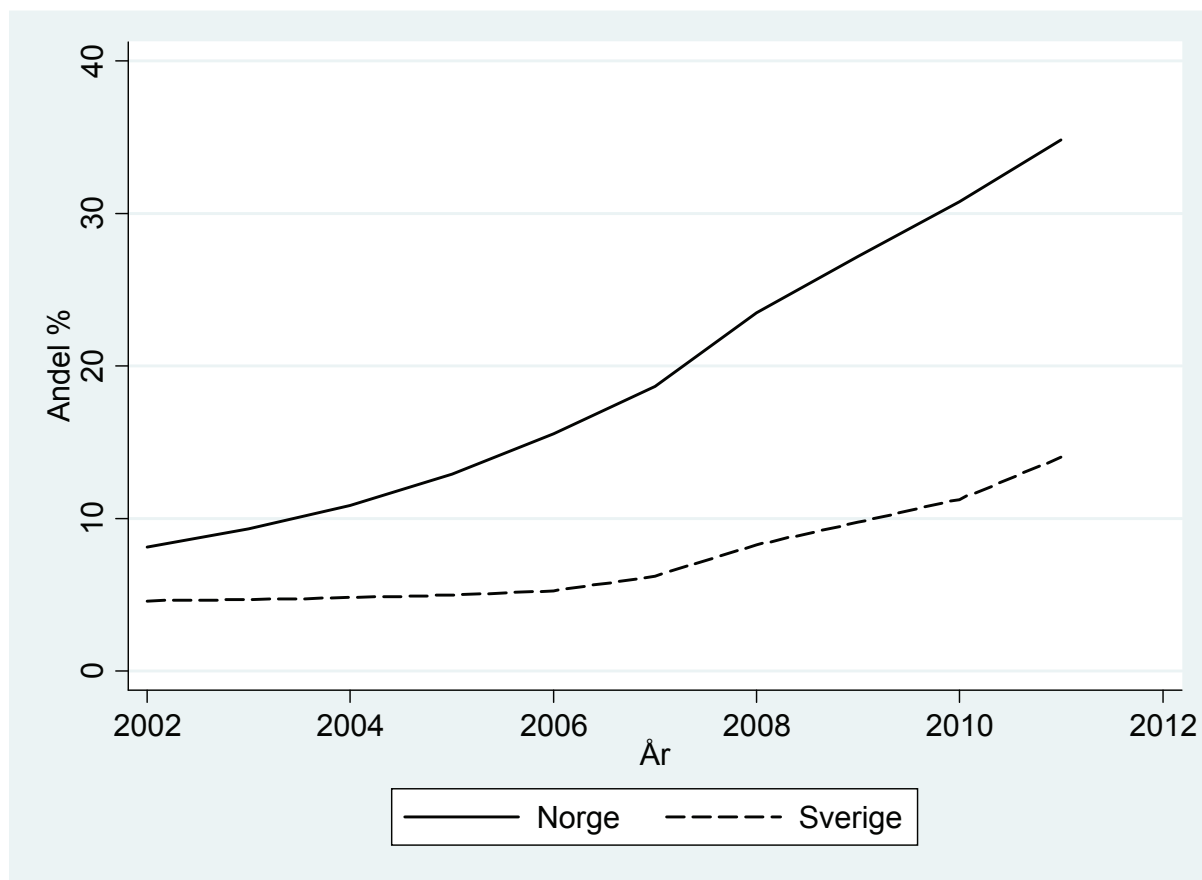
Dieseldrevne biler er generelt mer drivstoffeffektive enn bensinbilene, og får da et lavere CO₂-utslipp per kjørte kilometer. Med dagens system for engangsavgift er dermed dieselbilene rimeligere å anskaffe relativt til bensinbilene. I tillegg til at dieselbilene bruker mindre drivstoff per kjørte kilometer i forhold til bensinbilene, er prisen lavere for en liter autodiesel i forhold til en liter bensin. Både lavere investerings- og brukskostnader på dieselbiler relativt til bensinbiler, har medført en stor endring i andelen dieseldrevne personbiler i den norske bilparken, som kan ses i figur 4.1.

Bilprodusentene tilbyr stadig flere dieselbiler, blant annet som følge av EUs strengere krav til bilprodusentene om å redusere det gjennomsnittlige CO₂-utslippet fra deres solgte biler (Europaparlaments- og rådsforordning, 2009). Det økte tilbudet av biler med dieselmotor har også medført en økning av andelen dieselbiler i Norge. Mens det tidligere kun var de største bilene som kom med dieselmotor, finnes det nå småbiler som Volkswagen Polo med dieselmotor. I 2010 var faktisk 3 av 5 nye Polo solgt med dieselmotor i Norge (OFV, 2011).

Dersom utviklingen av andelen dieselbiler er ganske lik i Norge som i andre land, kan det tenkes at det primært er en tilbudsindusert trend. Er det derimot store forskjeller i sammensetningen av bensin- og dieselbiler mellom land, må mye av forklaringen også ligge i virkninger av avgiftssystemet. I Sverige har man ikke engangsavgift på bil, slik man har i Norge⁸. Bensinavgiften er høyere enn dieselavgiften også i Sverige, men forskjellen er ikke like stor som i Norge. Ser man bort fra avgiftssystemet, og at Sverige er et bilproduserende land, er det relativt like forhold i Norge og Sverige. Figur 4.2 viser andelen dieseldrevne personbiler i de to landene. Det er tydelig at det også i Sverige har vært en vekst i andelen dieselbiler de senere årene, men den er på langt nær ikke like sterk som den har vært i Norge. Det indikerer at det norske avgiftssystemet har hatt stor innvirkning på sammensetningen mellom bensin- og dieseldrevne personbiler.

⁸ Se <http://www.naf.no/Alle-saker/Om-NAF/Nytt-fra-NAF/Taxfree-Sverige>, besøkt 08.05.12.

Figur 4.2. Andel dieseldrevne personbiler i Norge og Sverige. Registrerte biler per 1. januar, 2002-2011. Prosent



Kilde: SSB, Statistiska centralbyrån⁹

4.2 Bilparkens alder

Den norske personbilparken har en gjennomsnittsalder som er 2 år høyere enn resten av Europa¹⁰. Dette skyldes i stor grad relativt høye avgifter på kjøp av bil, i forhold til andre europeiske land. I figur 4.3 kan man se gjennomsnittsalder for personbiler i de ulike fylkene i Norge fra 1975 til 2011, mens man i 4.4 kan se gjennomsnittsalder for hele landet.

Nedgangen i gjennomsnittsalder etter 1996 skyldes en midlertidig vrakpremieordning dette året som innebar at man ved vraking av biler eldre enn 10 år etter gitte kriterier fikk utbetalt

⁹ Se <http://www.trafa.se/Statistik/Vagtrafik/Fordon/>.

¹⁰ Se <http://www.naf.no/Alle-saker/Om-NAF/Pressemeldinger/Politisk-ukorrekt-bilavgift>, besøkt 08.05.12.

5000 kr (OFV, 1997), mot normalt 1000 kr i denne perioden. Tiltaket førte til at 211 311 personbiler ble vraket mot pant i 1996. Disse bilene var i gjennomsnitt 17,4 år, mens gjennomsnittsalderen ved vraking av personbiler i 2010 var 19 år (OFV, 2011).

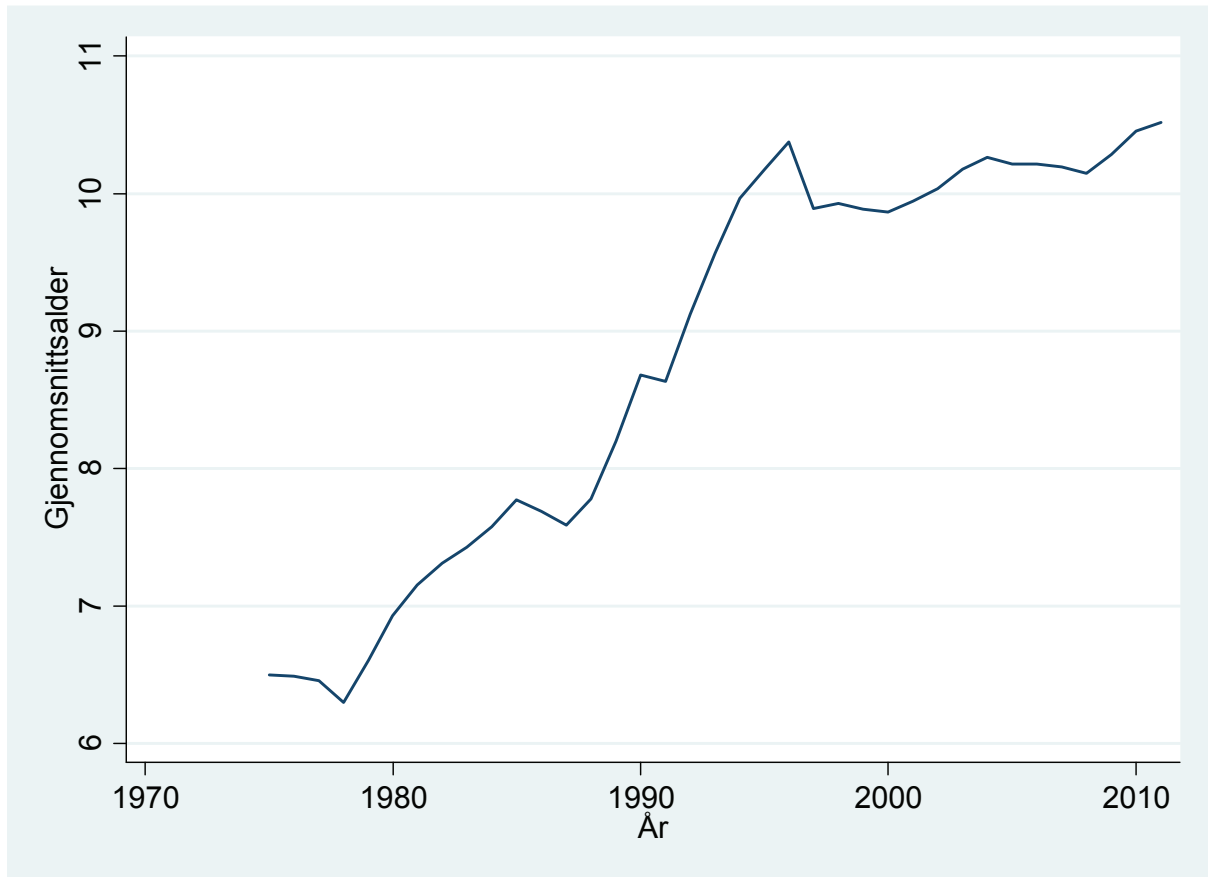
Ellers kan man se fra figuren at det er i Akershus og Oslo man finner de yngste bilene, mens det i Hedmark og Oppland er eldst biler. Dette kan blant annet skyldes at Oslo og Akershus er fylkene med høyest inntekt (SSB), mens Hedmark og Oppland er blant fylkene med lavest inntekt. Siden nyere biler har et lavere gjennomsnittlig drivstofforbruk, og avgiftene legges på drivstoffet og ikke på kjørte kilometer, kan man kanskje si det er dyrt å være fattig.

Figur 4.3. Gjennomsnittsalder for norske personbiler. Registrerte biler per 1. januar, 1975-2011, fylkesvis. År



Kilde: OFV, SSB

Figur 4.4. Gjennomsnittsalder for norske personbiler. Registrerte biler per 1. januar, 1975-2011. År

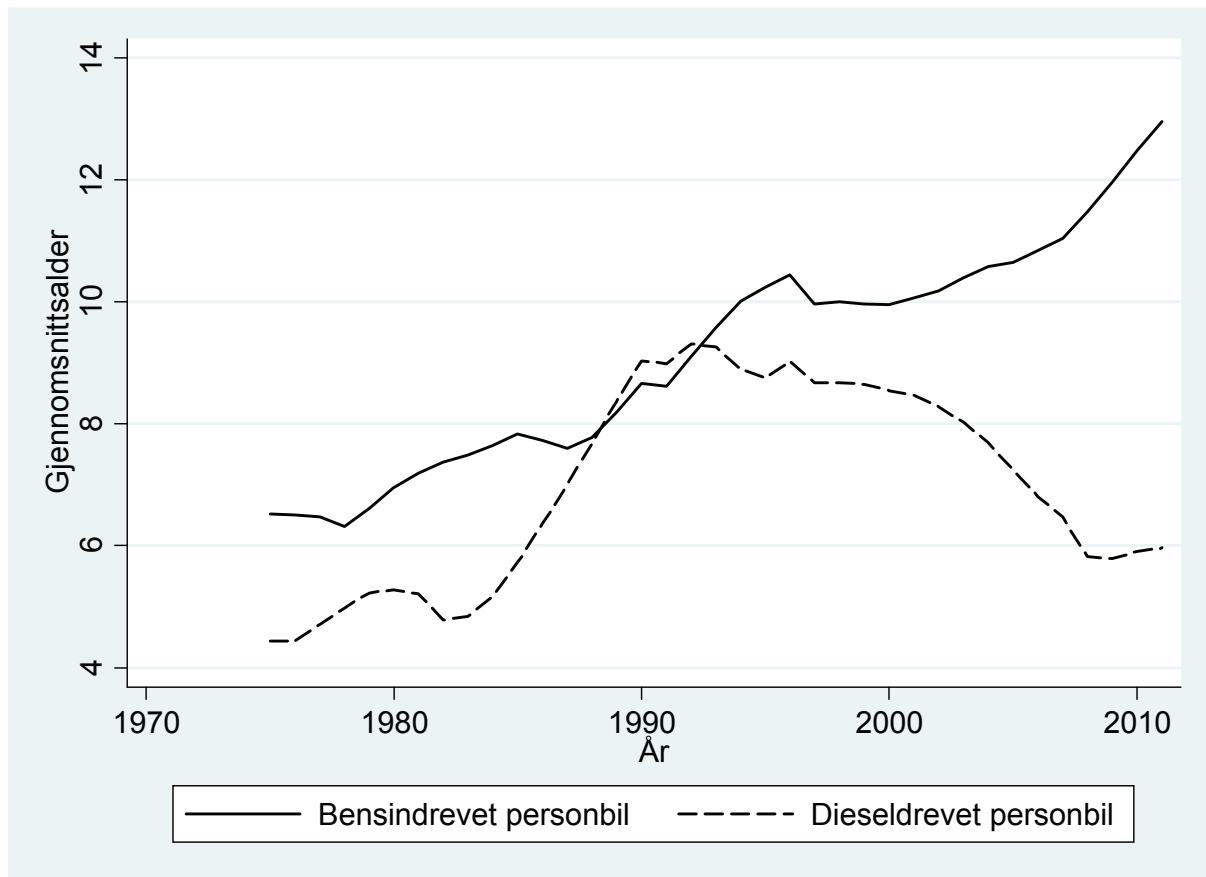


Kilde: OFV, SSB

Figur 4.5 viser gjennomsnittlig alder for alle norskregistrerte bensin- og dieseldrevne personbiler hver for seg. Man ser at fornyelsen den senere tid foregår blant diesebilene, noe som ikke er så underlig når over 70 % av nye, førstegangsregistrerte¹¹ biler har vært dieseldrevne siden 2007. En personbil er i 2011 i gjennomsnitt 6 år hvis den er dieseldrevet, mens den er 13 år i snitt hvis den er bensindrevet. Fortsatt er rundt to av tre registrerte personbiler bensindrevet.

¹¹ Har ikke tall for bruktimporterte, førstegangsregistrerte biler.

Figur 4.5. Gjennomsnittsalder for bensin- og dieseldrevne personbiler. Registrerte biler per 1. januar, 1975-2011. År



Kilde: OFV, SSB

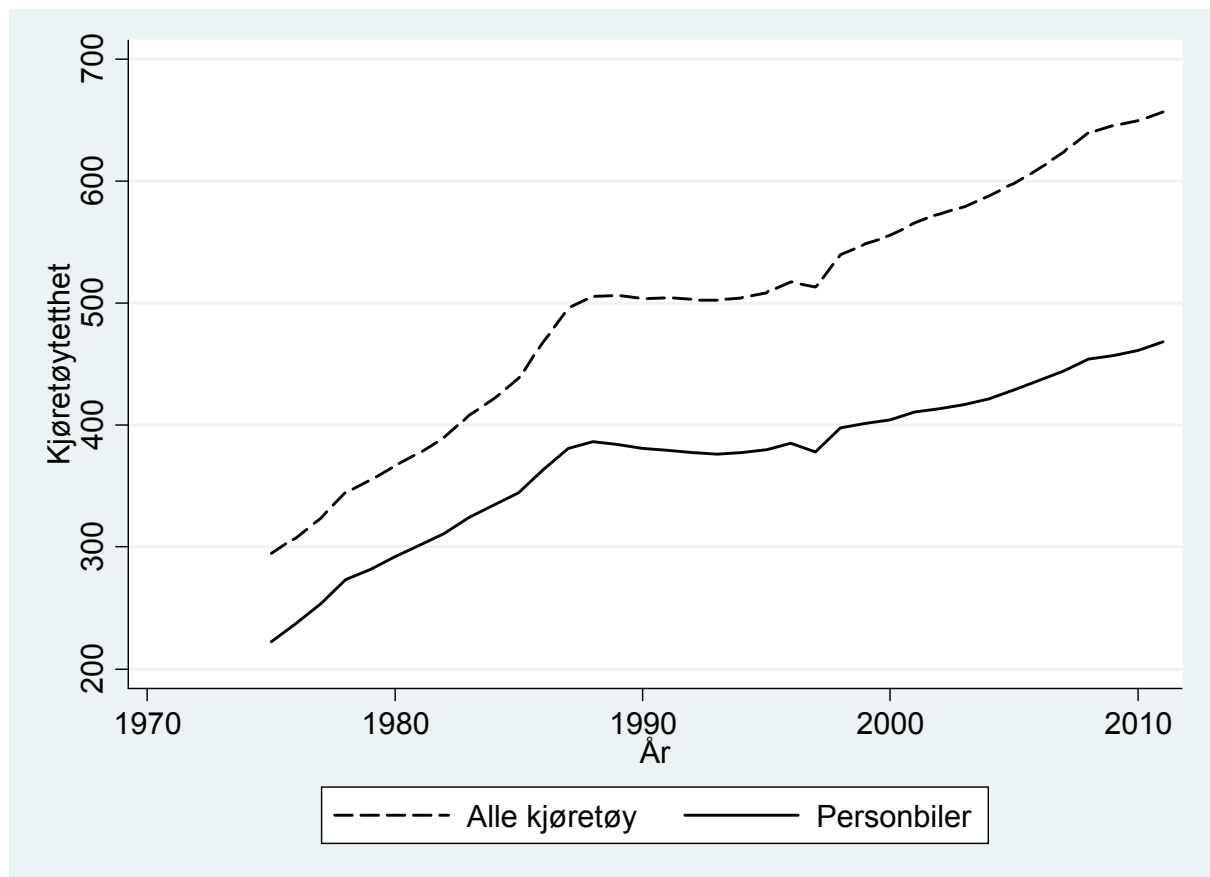
4.3 Biltetthet

På landsbasis var det rundt 220 personbiler per 1000 innbyggere i 1975. I 2011 var det rundt 470 personbiler per 1000 innbyggere. Fra 1975 til 1988 økte personbiltettheten med nesten 75 % (se figur 4.6). 1986 og 1987 er hittil årene med høyeste førstegangsregistrering av nye personbiler (ikke justert for befolkningsvekst). Deretter kom nedgangstider etter 1988, med økt arbeidsledighet og synkende etterspørsel fra husholdningene (Eika, 2007). Dette medførte en nedgang i biltettheten fram til 1993, da den igjen begynte å stige forsiktig. Gjennom 1996 sank biltettheten igjen, men dette skyldes tidligere nevnte vrakpremieordning som gjorde at mange gamle biler ble vraket dette året.

I 1996 ble det registrert nesten 40 % flere nye personbiler i forhold til året før, men på grunn av at så mange biler ble vraket, sank bilbestanden dette året. Året etter kom det omtrent like mange nybiler til i bilparken, og biltettheten fortsatte å øke.

Økningen har fortsatt fram til dags dato, med forholdsvis jevn stigning. Finanskrisa som ble utløst i 2008 ser ikke ut til å ha hatt noen stor innvirkning på den norske bilparken. Riktignok ble det solgt færre nye personbiler i 2008 og 2009 enn i 2007, men personbiltettheten fortsatte å øke. 2011 ble året med tidenes fjerde største salg av nybiler i Norge¹², og hittil i 2012 er det solgt enda flere nybiler i forhold til samme periode for fjoråret¹³.

Figur 4.6. Antall kjøretøy per 1000 innbyggere. Registrerte kjøretøy per 1. januar, 1975-2011



Kilde: OFV, SSB

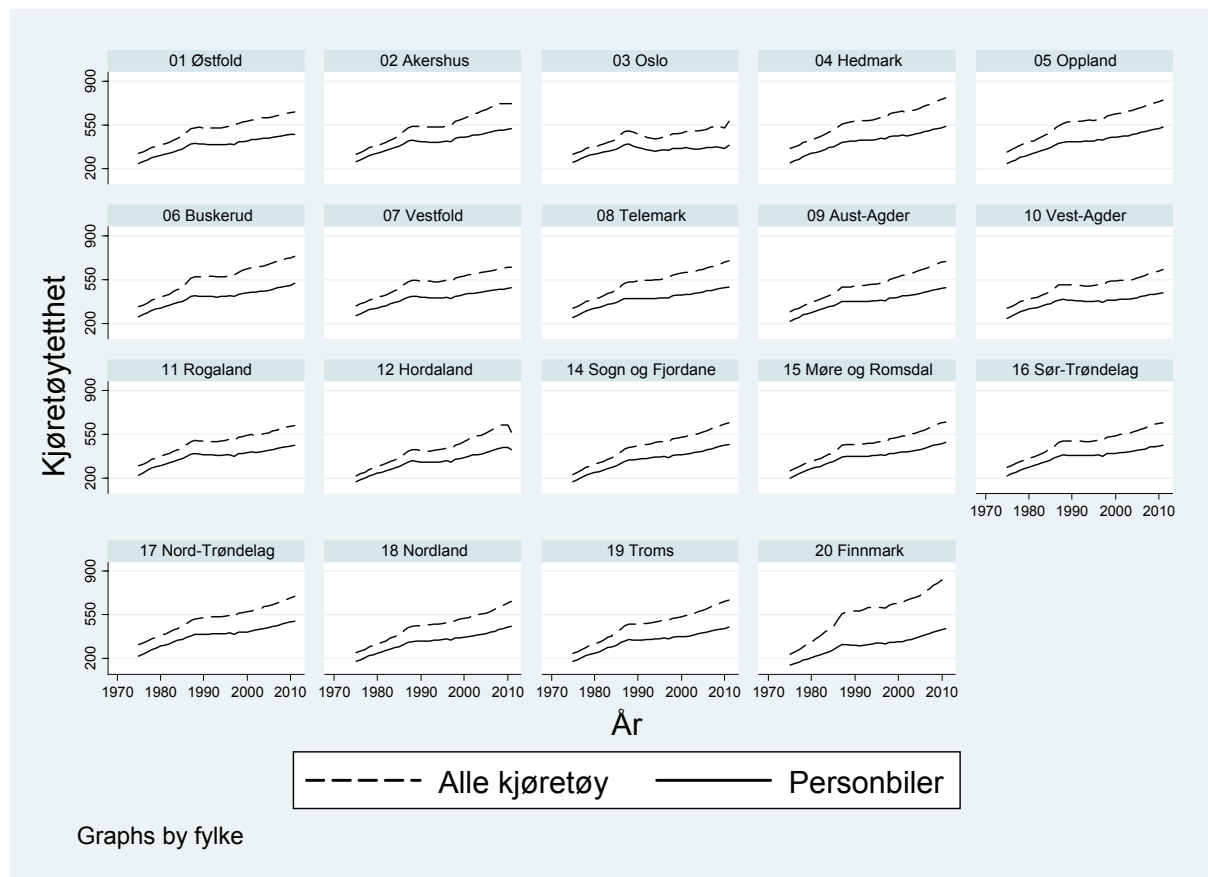
I figur 4.7 kan man se utviklingen av biltettheten i Norges fylker. Oslo skiller seg mest ut, med lavest tetthet. Biltettheten har holdt seg forholdsvis konstant siden slutten av 80-tallet i Oslo, mens den i andre fylker har økt. Hordaland har også relativt lav biltetthet. Sør-Trøndelag har lavere tetthet av biler enn Nord-Trøndelag, fordi de største byene trekker ned biltettheten. Finnmark har også lav biltetthet i forhold til resten av landet, men desto flere

¹² Se http://ofvas.no/bilsalget/bilsalget_2011/bilsalget_i_desember, besøkt 08.05.12.

¹³ Se http://ofvas.no/bilsalget/bilsalget_2012, besøkt 08.05.12.

beltemotorsykler. Figuren viser en egen graf for kun personbiler, og en for alle motoriserte kjøretøy, som omfatter personbiler, varebiler, lastebiler, kombinerte biler, busser, mopeder, motorsykler og beltemotorsykler. Det er Finnmark som har størst tetthet av motoriserte kjøretøy, som i hovedsak reflekterer de rundt 17 000 beltemotorsyklene som er registrert i dette fylket.

Figur 4.7. Antall kjøretøy per 1000 innbyggere. Registrerte kjøretøy per 1. januar, 1975-2011, fylkesvis



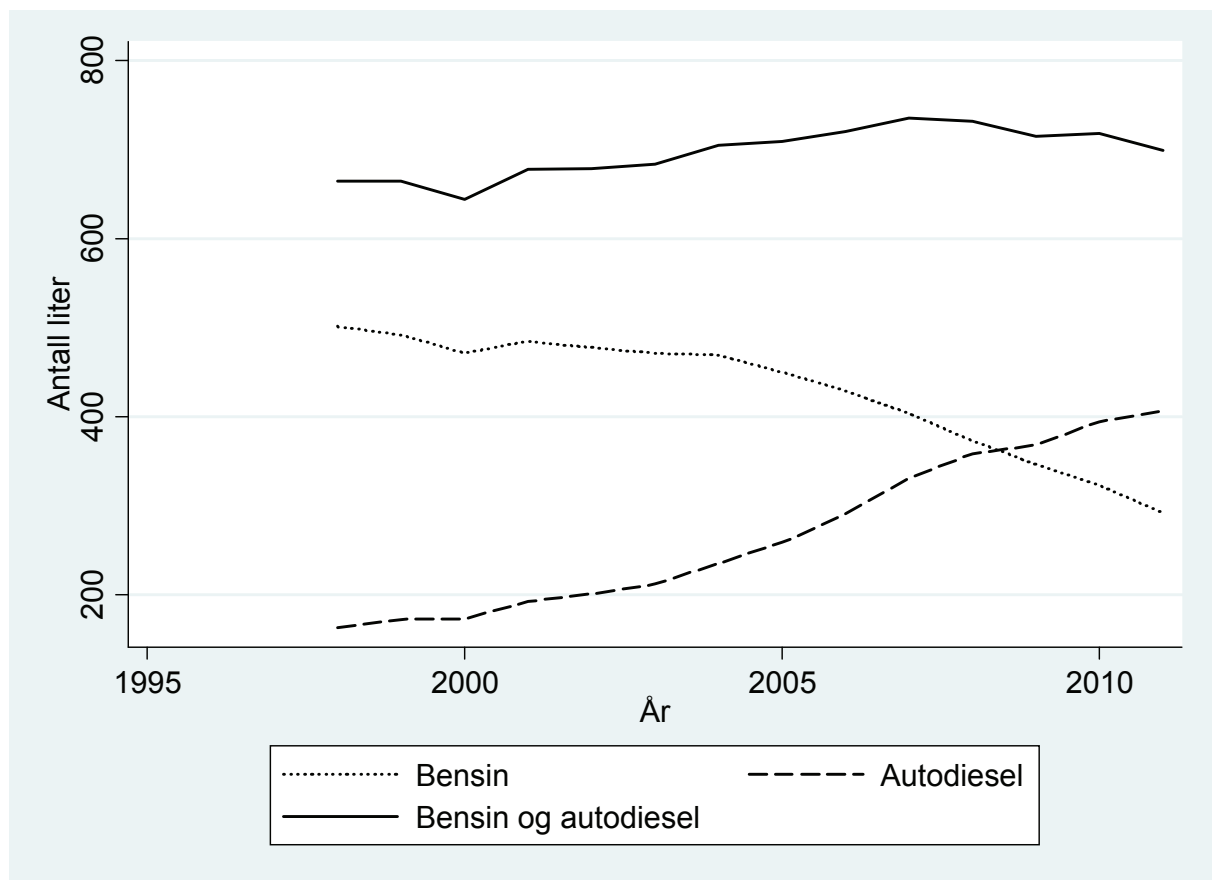
Kilde: OFV, SSB

4.4 Drivstoffsalg

Drivstofforbruket reduseres enten ved at man totalt kjører mindre, eller ved at gjennomsnittsforkonsumet per kjørelengde reduseres. Endringer i drivstoffsalg de siste årene ser ut til å ha blitt påvirket av begge deler. Figur 4.8 viser salg av drivstoff per innbygger. Fra 1998 til 2011 har det totale drivstoffsalg per innbygger økt noe, men det har vært en nedgang de siste fire årene. I 2000 ser man en nedgang i det totale drivstoffsalg per innbygger. Dette året var det også en stor oppgang i oljeprisen (Eika, 2007), som gjenspeiler

seg i prisene i figur 2.4. Det mest interessante med figuren er skiftet mellom bensin og autodiesel over perioden, hvor bensinsalget har falt og autodieselsalget har økt per innbygger. Etter 2009 har det blitt solgt mer autodiesel enn bensin i Norge. Trenden har fortsatt utover tidsperioden i figur 4.8. I februar 2012 utgjorde salget av avgiftspliktig autodiesel to tredjedeler av det totale drivstoffsalg¹⁴. Noe av nedgangen i det totale drivstoffsalg de senere år kan være et resultat av nettopp dette, siden diesebilene bruker generelt mindre drivstoff per km i forhold til bensinbiler (se figur 4.9).

Figur 4.8. Drivstoffsalg per innbygger. Salg av bensin og autodiesel til bensinstasjoner, 1998-2011. Liter



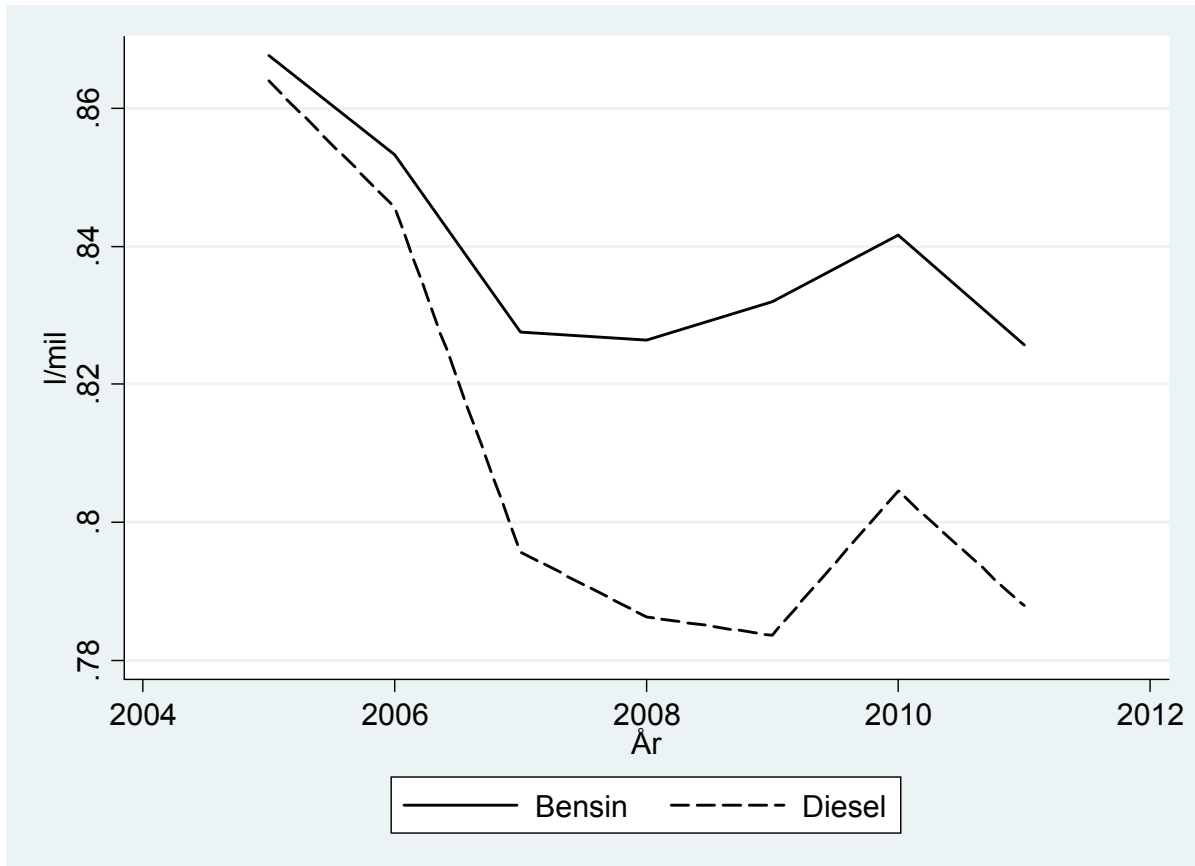
Kilde: SSB

Nyere biler blir stadig mer drivstoffeffektive. Figur 4.9 viser at det gjennomsnittlige drivstofforbruket for bensinbilene sank fra 2005 til 2007, men har siden økt litt. Figur 4.5 viser at gjennomsnittsalderen for bensinbiler har økt, og at utskiftningen i stor grad er blant diesebilene. Figur 4.9 viser at gjennomsnittsforbruket for diesebilene har gått betydelig ned

¹⁴ Se <https://www.toi.no/article18747-78.html>, besøkt 08.05.12.

etter 2006. Dette har sammenheng med at en stadig større andel av diesebilene er personbiler som har et lavere gjennomsnittsforkbruk per kjørelengde i forhold til tunge godsbiler. Derimot økte gjennomsnittsforkbruket for diesebilene igjen i 2010.

Figur 4.9. Gjennomsnittlig drivstofforbruk¹⁵ per mil for bensin- og dieseldrevne kjøretøyer, 2005-2011. Liter/mil



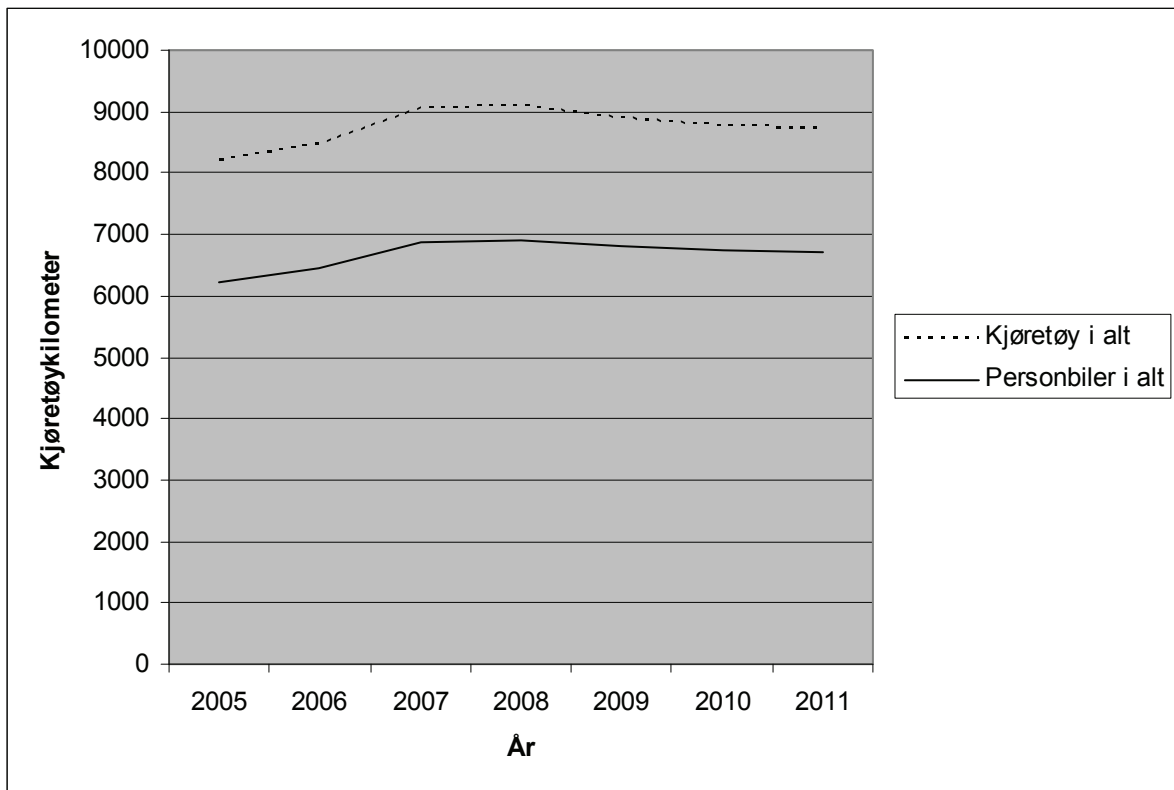
Kilde: SSB

En annen forklaring på nedgang i drivstoffsalget er at folk rett og slett kjører mindre bil. Figur 4.10 viser kjøretøykilometer¹⁶ for alle kjøretøy og for personbiler per innbygger. Det har vært en økning i antall kjøretøykilometer per innbygger siden 2005, men en svak reduksjon siden 2007. Det viser at noe av nedgangen i det totale drivstoffsalget skyldes at folk kjører mindre bil.

¹⁵ Basert på salgstall til bensinstasjoner av bensin og autodiesel og total kjørelengde for alle bensin- og dieseldrevne kjøretøy. Kjørelengder fra Statistisk sentralbyrås statistikkbank. Se <http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/> under Næringsvirksomhet – Transport og kommunikasjon – Veitransport – Kjørelengder.

¹⁶ Kjørte kilometer med og uten last.

Figur 4.10. Gjennomsnittlig antall kjøretøykilometer per innbygger for personbiler og alle kjøretøy, 2005-2011. Kilometer

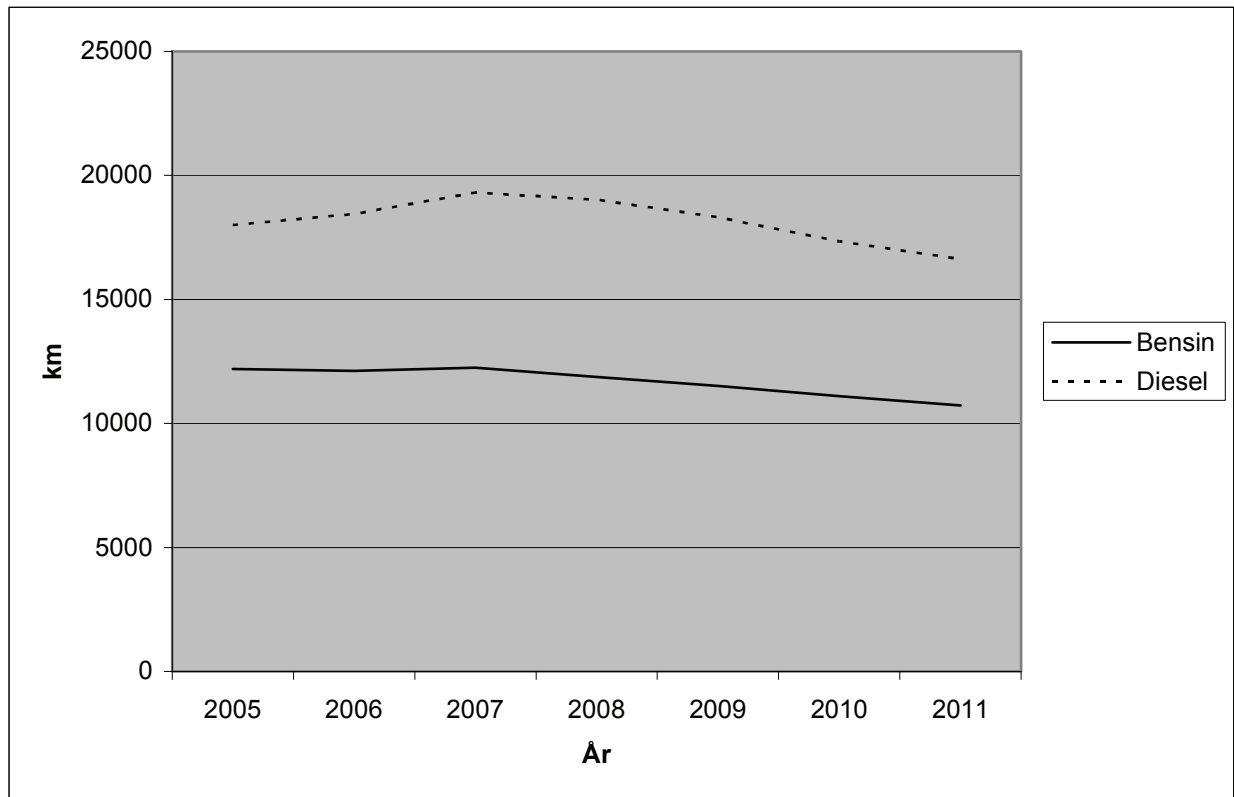


Kilde: SSB

Dieseldrevne personbiler tilbakelegger lengre avstander i forhold til bensindrevne personbiler i gjennomsnitt (se figur 4.11). Dersom man har to biler i husstanden, én dieseldrevet og én bensindrevet, velges trolig dieselbilen var langturene, siden diesel er billigere og dieselbilen i gjennomsnitt bruker mindre drivstoff per kjørelengde i forhold til bensinbilen. De som kjører mye og langt, velger en dieseldrevet bil.

Figur 4.6 viser at personbiltettheten har økt etter 2007, mens figur 4.10 viser at gjennomsnittlig kjørelengde per innbygger er redusert i denne perioden. Det må nødvendigvis bety at det kjøres mindre per personbil, noe også figur 4.11 viser. Tallene viser at vi har stadig flere biler, men bruker dem mindre.

Figur 4.11. Gjennomsnittlig kjørelengde per bensin- og dieseldrevet personbil, 2005-2011.
Kilometer



Kilde: SSB

5. Teori og metode

For å kunne besvare hvordan husholdninger responderer på endringer i kjøretøyrelaterte avgifter via prisendringer, etableres det etterspørselsfunksjoner for drivstoff og biler. Den mikroøkonomiske begrunnelsen for disse etterspørselsfunksjonene presenteres under, mens den økonometriske metoden for å estimere disse etterspørselsfunksjonene beskrives i kapittel 5.2.

5.1 Økonomisk teori

Den mikroøkonomiske modellen som presenteres i dette kapittelet tar som gitt husholdningenes nyttefunksjon og husholdningenes produktfunksjon. Husholdningene antas å minimere kostnadene ved produksjonen av et gitt nivå for transporttjenesten, og maksimere nytten med hensyn på denne tjenesten og alle markedsgoder som ikke inngår i produksjonen av transporttjenester. Modellen er basert på teorien i Halvorsen og Larsen (2001).

Drivstofforbruket gir ikke husholdningene nytte i seg selv, men kan anses som en innsatsfaktor i husholdningenes tjenesteproduksjon. Husholdningene har nytte (U_t) av transporttjenesten (T_t) og en vektor av alle andre goder (\vec{X}_t), gitt husholdningskarakteristikker (β_t) for hver periode ($t=1, \dots, N$). Husholdningenes nytte kan dermed beskrives som en funksjon av nevnte variabler:

$$U_t = U_t(\vec{X}_t, T_t; \beta_t). \quad (1)$$

Anta at det finnes kun to energikilder som kan brukes til kjøring, bensin (E_{Bt}) og autodiesel (E_{Dt}), og at husholdningene forbruker disse produktene kun med bilkjøring som formål. Disse to innsatsfaktorene er substitutter i tjenesteproduksjonen. Begge produktene kan erstatte hverandre i produksjonen av samme tjeneste. De er derimot ikke perfekte substitutter. Har man en bensindrevet bil, kan man ikke fylle autodiesel på tanken, og visa versa. Dessuten har autodiesel et høyere teoretisk energiinnhold enn bensin, så én liter autodiesel kan i teorien levere mer av samme tjeneste i forhold til én liter bensin.

Anta videre at det finnes kun to typer kjøretøy, bensindrevet personbil og dieseldrevet personbil. La B_t og D_t indikere henholdsvis antall bensindrevne og dieseldrevne personbiler i husholdningen i periode t . Biler og drivstoff er komplementære varer i tjenesteproduksjonen. Man må ha et kjøretøy for å kunne benytte drivstoff til kjøring, og man må ha drivstoff for å kunne bruke kjøretøyet. Anta at alle disse egenskapene er inkludert i husholdningenes produksjonsfunksjon for kjøring, gitt ved:

$$T_t = T_t(E_{B_t}, E_{D_t}, B_t, D_t; \beta_t). \quad (2)$$

Det kan tenkes at ulike preferanser i forhold til bilens egenskaper påvirker husholdningenes valg mellom å anskaffe en bensin- eller dieseldreven bil. Anta at dette inngår i β_t .

Husholdningenes investeringskostnad (I_{B_t} og I_{D_t} , henholdsvis for bensin- og dieseldrevne personbiler) er definert som forskjellen mellom verdien av beholdningen i inneværende periode og forrige periode. Verdien blir målt ved prisen (p_{B_t} og p_{D_t} , henholdsvis for bensin- og dieseldrevne personbiler) i et konkurransemarked. Verdien av forrige periodes beholdning blir korrigert med avskrivningssatser (δ_B og δ_D , henholdsvis for bensin- og dieseldrevne personbiler). Vi har da at:

$$I_{B_t} \equiv p_{B_t} \tilde{I}_{B_t} = p_{B_t} (B_t - (1 - \delta_B) B_{t-1}) \quad (3a)$$

$$I_{D_t} \equiv p_{D_t} \tilde{I}_{D_t} = p_{D_t} (D_t - (1 - \delta_D) D_{t-1}). \quad (3b)$$

\tilde{I}_{B_t} og \tilde{I}_{D_t} er nyanskaffelser av henholdsvis bensin- og dieseldrevne personbiler, justert for avskrivning av forrige periodes beholdning.

I modellen antas det at husholdningenes optimale nivå for transporttjenesten er gitt ved å maksimere nytte med hensyn på kjørelengde og forbruket av alle andre markedsgoder. Optimeringsproblemet er betinget av husholdningenes kostnadsminimering av et gitt nivå for transporttjenesten med hensyn på drivstofforbruk og anskaffelse av kjøretøy.

For at husholdningene skal kunne ta en beslutning for et optimalt nivå av kjøring, må man ha en pris på tjenesten, slik man har for andre markedsgoder. Det antas at de eneste brukerkostnadene ved denne tjenesten er hva man betaler for drivstoff og at investeringskostnadene er som beskrevet i ligning (3a og b). Dette er en åpenbar forenkling, siden årsavgift, forsikringspremie, vedlikehold, bompenger, osv. også er kostnader knyttet til

denne tjenesten. Forenklingen gjøres for at ikke modellen skal bli unødvendig komplisert, og siden det primært er beslutninger knyttet til drivstofforbruk og valget mellom bensin- og dieseldrevne biler som er av interesse i denne oppgaven.

5.1.1 Kostnadsminimering

Anta at husholdningene minimerer nåverdien av kostnadene ved tjenesteproduksjonen med hensyn på drivstofforbruket og kjøretøybeholdningen, diskontert med en kalkulasjonsrate (r) over bilens forventede levetid (q). Minimeringen er underlagt et gitt nivå av tjenesteproduksjonen (\bar{T}_t) og betinget av drivstoffprisene (p_{EBt} og p_{EDt} , for henholdsvis bensin og autodiesel) og prisene på bilene (p_{Bt} og p_{Dt}). Lagrangefunksjonen for minimeringsproblemet i periode t , for alle $t=1, \dots, N$, er da gitt ved:

$$L_{it} = \sum_{s=t}^{t+q} \left[\frac{p_{EBs} E_{Bs} + p_{EDs} E_{Ds} + p_{Bs} (B_s - (1 - \delta_B) B_{s-1}) + p_{Ds} (D_s - (1 - \delta_D) D_{s-1})}{(1+r)^{s-t}} \right] - \lambda_t (T_t(E_{Bt}, E_{Dt}, B_t, D_t; \beta_t) - \bar{T}_t) \quad (4)$$

der λ_t er lagrangemultiplikatoren for kostnadsminimeringen. Kostnadsminimeringen fører til følgende førsteordensbetingelser for drivstofforbruket og for investeringen i nye biler:

$$p_{EBt} = \lambda_t \frac{\partial T_t(E_{Bt}, E_{Dt}, B_t, D_t; \beta_t)}{\partial E_{Bt}} \quad (5a)$$

$$p_{EDt} = \lambda_t \frac{\partial T_t(E_{Bt}, E_{Dt}, B_t, D_t; \beta_t)}{\partial E_{Dt}} \quad (5b)$$

$$\rho_{Bt} \equiv p_{Bt} - \left(\frac{1 - \delta_B}{1+r} \right) p_{B_{t+1}} = \lambda_t \frac{\partial T_t(E_{Bt}, E_{Dt}, B_t, D_t; \beta_t)}{\partial B_t} \quad (6a)$$

$$\rho_{Dt} \equiv p_{Dt} - \left(\frac{1 - \delta_D}{1+r} \right) p_{D_{t+1}} = \lambda_t \frac{\partial T_t(E_{Bt}, E_{Dt}, B_t, D_t; \beta_t)}{\partial D_t} \quad (6b)$$

der ρ_{Bt} og ρ_{Dt} er kapitalens brukskostnader av å investere i henholdsvis bensin- og dieslbiler.

Ved å løse ut førsteordensbetingelsene med hensyn på de endogene variablene, bruke førsteordensbetingelsen for lagrangemultiplikatoren og ligningene (3a) og (3b), kan vi

uttrykke etterspørselsfunksjoner for drivstoff (E_{Bt} og E_{Dt}) og kjøp av biler (\tilde{I}_{Bt} og \tilde{I}_{Dt}).

Etterspørselsfunksjonene avhenger av drivstoffprisene, brukskostnadene av å investere i nye biler, forrige periodes beholdning av biler, nivå for transporttjenesten og husholdningskarakteristikker for alle $t=1, \dots, N$:

$$E_{Bt} = E_{Bt}(\bar{T}_t, p_{EBt}, p_{EDt}, \rho_{Bt}, \rho_{Dt}, B_{t-1}, D_{t-1}, \beta_t) \quad (7a)$$

$$E_{Dt} = E_{Dt}(\bar{T}_t, p_{EBt}, p_{EDt}, \rho_{Bt}, \rho_{Dt}, B_{t-1}, D_{t-1}, \beta_t) \quad (7b)$$

$$\tilde{I}_{Bt} = \tilde{I}_{Bt}(\bar{T}_t, p_{EBt}, p_{EDt}, \rho_{Bt}, \rho_{Dt}, B_{t-1}, D_{t-1}, \beta_t) \quad (8a)$$

$$\tilde{I}_{Dt} = \tilde{I}_{Dt}(\bar{T}_t, p_{EBt}, p_{EDt}, \rho_{Bt}, \rho_{Dt}, B_{t-1}, D_{t-1}, \beta_t) \quad (8b)$$

Ved å bruke etterspørselsfunksjonene (7a og b) og (8a og b) kan vi definere husholdningenes kostnadsfunksjon for produksjonen av et gitt tjenestenivå \bar{T}_t som:

$$p_{EBt}E_{Bt} + p_{EDt}E_{Dt} + p_{Bt}\tilde{I}_{Bt} + p_{Dt}\tilde{I}_{Dt} = C_t(\bar{T}_t, p_{EBt}, p_{EDt}, \rho_{Bt}, \rho_{Dt}, B_{t-1}, D_{t-1}, \beta_t), \quad (9)$$

og enhetskostnaden defineres som kostnadsfunksjonen for ønsket nivå av tjenesten dividert med ønsket nivå:

$$c_t(\bar{T}_t, p_{EBt}, p_{EDt}, \rho_{Bt}, \rho_{Dt}, B_{t-1}, D_{t-1}, \beta_t) \equiv C_t(\bar{T}_t, p_{EBt}, p_{EDt}, \rho_{Bt}, \rho_{Dt}, B_{t-1}, D_{t-1}, \beta_t) / \bar{T}_t. \quad (10)$$

5.1.2 Nyttmaksimering

Siden det nå er definert en kostnadsfunksjon for transporttjenesten, kan man analysere husholdningenes nyttmaksimeringsproblem. Husholdningene maksimerer nytte med hensyn på transporttjenesten (T_t) og forbruket av alle andre markedsgoder (\bar{X}_t) som ikke inngår i tjenesteproduksjonen knyttet til kjøring, underlagt husholdningenes budsjettbetingelse. Husholdningenes budsjett er begrenset av Y_t , husholdningenes nettoinntekt i periode t , og det antas at husholdningene verken sparer eller låner. Maksimeringen er betinget av prisene (\bar{p}_t) på andre markedsgoder og enhetskostnaden av kjørelengde (c_t). Lagrangefunksjonen for husholdningenes maksimeringsproblem blir da:

$$L_2 = U_t(\bar{X}_t, T_t; \beta_t) - \mu_t \left(\sum_{i=1}^m p_{it} X_{it} + c_t T_t - Y_t \right) \quad (11)$$

der μ_t er lagrangemultiplikatoren for nyttemaksimeringsproblemet i periode t og c_t er funksjonen beskrevet i (10). Vi får følgende førsteordensbetingelser, for alle $i=1, \dots, m$ og $t=1, \dots, N$:

$$\mu_t p_{it} = \frac{\partial U_t(\bar{X}_t, T_t; \beta_t)}{\partial X_{it}} \quad (12)$$

$$\mu_t \left(\frac{\partial c_t(T_t, p_{EBt}, p_{EDt}, \rho_{Bt}, \rho_{Dt}, B_{t-1}, D_{t-1}, \beta_t)}{\partial T_t} T_t + c_t \right) = \frac{\partial U_t(\bar{X}_t, T_t; \beta_t)}{\partial T_t} \quad (13)$$

Førsteordensbetingelsene fra nyttemaksimeringen sammen med budsjettbetingelsen, gir oss husholdningenes etterspørsel etter transporttjenesten (T_t^*) og andre markedsgoder (\bar{X}_t^*).

Husholdningenes etterspørsel for nye biler og drivstoff er gitt ved å sette inn (T_t^*) i ligningene (7a og b) og (8a og b). Dermed får vi at etterspørselen etter drivstoff og nye biler avhenger av drivstoffpriser, priser på alle andre markedsgoder, brukskostnadene ved investering i nye biler, forrige periodes beholdning av biler, nettoinntekt og husholdningskarakteristikker. Etterspørselsfunksjonene kan skrives som:

$$E_{Bt}^* = E_{Bt}^*(p_{Bt}, p_{Dt}, \bar{p}, \rho_{Bt}, \rho_{Dt}, B_{t-1}, D_{t-1}, Y_t, \beta_t) \quad (14a)$$

$$E_{Dt}^* = E_{Dt}^*(p_{Bt}, p_{Dt}, \bar{p}, \rho_{Bt}, \rho_{Dt}, B_{t-1}, D_{t-1}, Y_t, \beta_t) \quad (14b)$$

$$\tilde{I}_{Bt}^* = \tilde{I}_{Bt}^*(p_{Bt}, p_{Dt}, \bar{p}, \rho_{Bt}, \rho_{Dt}, B_{t-1}, D_{t-1}, Y_t, \beta_t) \quad (15a)$$

$$\tilde{I}_{Dt}^* = \tilde{I}_{Dt}^*(p_{Bt}, p_{Dt}, \bar{p}, \rho_{Bt}, \rho_{Dt}, B_{t-1}, D_{t-1}, Y_t, \beta_t) \quad (15b)$$

der (14a og b) er husholdningenes etterspørsel etter henholdsvis bensin og autodiesel og (15a og b) er husholdningenes etterspørsel etter nye henholdsvis bensin- og dieslbiler. Fra (3a og b) og satt inn for optimale verdier for kjøp av biler (15a og b), har vi at beholdningen kan skrives som:

$$B_t = \tilde{I}_{B_t}^*(p_{B_t}, p_{D_t}, \bar{p}, \rho_{B_t}, \rho_{D_t}, B_{t-1}, D_{t-1}, Y_t, \beta_t) + (1 - \delta_B)B_{t-1} \quad (16a)$$

$$D_t = \tilde{I}_{D_t}^*(p_{B_t}, p_{D_t}, \bar{p}, \rho_{B_t}, \rho_{D_t}, B_{t-1}, D_{t-1}, Y_t, \beta_t) + (1 - \delta_D)D_{t-1}. \quad (16b)$$

Det relative forholdet mellom antall dieslbiler og bensinbiler i beholdningene kan da skrives som:

$$\frac{D_t}{B_t} = S_t(p_{B_t}, p_{D_t}, \bar{p}, \rho_{B_t}, \rho_{D_t}, B_{t-1}, D_{t-1}, Y_t, \beta_t). \quad (17)$$

5.2 Økonometrisk spesifikasjon

For å estimere etterspørselsfunksjonene (14a) og (14b) antas det en lineær funksjonsform. Den lineære funksjonsformen kan være en god tilnærming til den faktiske funksjonsformen til etterspørselsfunksjonene innenfor de verdiene man legger til grunn i datamaterialet, men man bør være varsom med å predikere verdier for etterspørselen for ekstreme verdier av forklaringsvariablene. Etterspørselsfunksjonene for nye biler (15a) og (15b) estimeres ikke, men det blir gjort en estimering av forholdet mellom diesel- og bensinbilene i beholdningen (17).

Datamaterialet som ligger til grunn for estimeringen av etterspørselsfunksjonene i (14a og b) er et paneldatasett, beskrevet i kapittel 2: Årlige data finnes for Norges 19 fylker over tidsperioden 1975 til 2004¹⁷. Det er altså 19 tverrsnittsenheter observert over 30 tidsenheter. I denne analysen har jeg valgt å bruke en fixed effects-modell i estimeringene, basert på Hill, Griffiths og Lim (2008). I fixed effects-modellen forutsetter man at stigningstallparametrene er like for de ulike tverrsnittsenhetene, men at skjæringspunktparametrene kan variere mellom ulike tverrsnittsenheter. På den måten tar man hensyn til tverrsnittsvariasjon i den forstand at man antar konstante nivåforskjeller mellom tverrsnittsenhetene over tid, og kan dermed bruke denne informasjonen til å få bedre estimater for stigningstallparametrene (se figur V1.1 i vedlegg V1 for et eksempel).

¹⁷ Tidsserien stopper i 2004, siden det er ønskelig å bruke data fra Forbruksundersøkelsen. Disse dataene har jeg kun til 2004.

La i være indeks for N tverrsnittsenheter, i denne oppgaven 19 fylker, så $i=1, \dots, 19$. Videre la t være indeks for T tidsenheter, i denne oppgaven år fra og med 1975 til og med 2004, så $t=1, \dots, 30$ hvis man lar år 1975 representere tidsindeks 1.

Anta at man har én avhengig variabel, y , og K forklaringsvariabler, x_1, \dots, x_K . Utgangspunktet er da at man ønsker å finne endringen i y ved en marginal endring i én av forklaringsvariablene, gitt at alt annet holdes uendret. Dette kan formuleres som en økonometrisk modell ved:

$$y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}x_{1it} + \dots + \beta_{Kit}x_{Kit} + e_{it}. \quad (18)$$

Her er e_{it} feilleddene, det vil si variasjon i y vi ikke kan forklare med forklaringsvariablene, som vi ønsker å minimere for å få best mulig estimater for β -koeffisientene. I denne ekstreme modellen tillater man at alle parametrene har ulik verdi for hver tidsenhet og tverrsnittsenhet. Man forsøker da å estimere $(K+1)*T*N$ parametere med kun $T*N$ observasjoner. For å kunne utføre minste kvadrats metode på en slik modell, antar man at stigningstallet for forklaringsvariablene er konstant over tid og likt for hver tverrsnittsenhet. Videre tillater man at skjæringspunktet varierer mellom tverrsnittsenhetene, men at det er konstant over tid. Vi har da

$$\beta_{0it} = \beta_{0i}, \beta_{1it} = \beta_1, \dots, \beta_{Kit} = \beta_K. \quad (19)$$

Antall parametere som nå skal estimeres er N konstantledd for de ulike tverrsnittsenhetene og K stigningstall for de ulike forklaringsvariablene. Fortsatt er det $T*N$ observasjoner. I fixed effects-modellen velges en tverrsnittsenhet som referanse, eksempelvis $i=1$. Deretter introduserer man dummyvariabler for de andre tverrsnittsenhetene, eksempelvis $D_{2i}=1$ hvis $i=2$, 0 ellers. Dermed kan vi skrive om modellen ovenfor til:

$$y_{it} = \beta_{01} + \beta_{02}D_{2i} + \dots + \beta_{0N}D_{Ni} + \beta_1x_{1it} + \dots + \beta_Kx_{Kit} + e_{it}. \quad (20)$$

Det gjøres standard antagelser om feilleddene, og de $(N+K)$ parameterne kan dermed estimeres ved bruk av minste kvadrats metode. Konstantleddet for tverrsnittsenhet 1 er β_{01} , $\beta_{01} + \beta_{02}$ for tverrsnittsenhet 2, $\beta_{01} + \beta_{03}$ for tverrsnittsenhet 3, osv.

I denne oppgaven estimeres det tre ulike funksjoner som kan uttrykkes som (20): Etterspørselen etter bensin og autodiesel og en funksjon for sammensetningen av beholdningen av bensin- og dieseldrevne personbiler. Disse funksjonene estimeres separat. Hvilke variabler som er inkludert i estimeringene beskrives nærmere nedenfor.

5.2.1 Etterspørselsfunksjoner for bensin og autodiesel

I estimeringene brukes priser og inntekt som forklaringsvariabler for etterspørselen etter bensin og autodiesel, jamfør (14a) og (14b). Prisen på 95 oktan blyfri er brukt som variabel for bensinprisen. For autodiesel er det kun ett produkt, så prisen på autodiesel er entydig. Husholdningenes nettoinntekt er brukt som inntektsvariabel. Fram til 1993 ble dieselbruken avgiftsbelagt via kilometeravgiften. Denne avgiften er lagt inn som en dummyvariabel for å forklare etterspørselen etter både bensin og autodiesel, siden denne avgiften påvirker prisen på kjøring med en dieseldrevet bil. Variabelen har verdi 1 for årene 1975 til og med 1993, og 0 for årene etter.

Etterspørselsfunksjonene (14a) og (14b) avhenger også av kapitalens brukskostnader av å investere i biler. Jeg har ikke funnet en prisindeks for kjøretøy som skiller mellom bensin- og dieseldrevne biler. Derfor er dette utelatt fra estimeringen. Derimot er engangsavgiftsomleggingen i 1996 inkludert som en dummyvariabel i estimeringen. Denne avgiftsomleggingen påvirket det relative prisforholdet mellom bensin- og diesalbiler, og inkluderer derfor noe av prisen for investeringen i nye biler. Vrakpantordningen i 1996 og endringen av engangsavgiften i 1982 kunne også vært relevante variabler for prisen på å investere i nye biler, men de utelukkes på grunn av kolinearitetsproblemer i dataene.

Teorigrunnlaget for etterspørselsfunksjonene viste at etterspørselen etter bensin og autodiesel også avhenger av priser på alle andre markedsgoder. I undersøkelsen er alle priser og inntekt justert etter konsumprisindeks, så prisendringer i andre varer blir fanget opp via denne justeringen.

I denne oppgaven tas det utgangspunkt i husholdningenes forbruk. Derfor inkluderes husholdningskarakteristikker som forklaringsvariabler i estimeringen. Husholdninger bestående av én person har en annen bilbruk enn en husholdning med to voksne og tre barn. Derfor er gjennomsnittlig antall voksne og barn per husholdning i fylket brukt som

forklaringsvariabler. I tillegg er det tatt med en variabel for andel husholdninger med to inntekter og ingen barn. Gjennomsnittsalder på hovedbidragsyter er brukt som forklaringsvariabel, siden man har ulike transportbehov i ulike perioder av livet. Husholdningenes boligtype gir informasjon om bosettingsmønstre som har innvirkning på transportbehov. Folk bosatt i eneboliger, og spesielt våningshus, befinner seg typisk i mer spredtbygde strøk enn folk bosatt i blokker og flermannsboliger, og vil dermed ha andre behov for bilbruk i forhold til folk som bor i mer tettbygde strøk. Andel av befolkningen som bor i enebolig, blokk, våningshus og flermannsbolig er variabler som vil påvirke drivstofforbruket. Det samme vil andelen som har hytte.

Siden drivstofforbruksvariablene er basert på salgstall for petroleumsprodukter, som omtalt i datakapittelet, er det ikke kun husholdningenes kjøretøy som forbruker drivstoffet som er inneholdt i disse variablene. Drivstoffsalg inneholder også forbruk som går til godstransport og annen næringsvirksomhet. Derfor er samtlige registrerte kjøretøy tatt med som forklaringsvariabler for drivstofforbruket for å korrigere for dette i estimeringene. For forbruket av bensin er gjennomsnittlig antall bensindrevne personbiler, busser og godsbiler per husholdning inkludert. Det antas også at alle motorsykler er bensindrevne, så gjennomsnittlig antall mopeder, beltemotorsykler og lette og tunge motorsykler per husholdning er betraktet som forklaringsvariabler. For dieselforbruket er gjennomsnittlig antall dieseldrevne personbiler, busser og godsbiler per husholdning inkludert i modellen. Tanken er ikke at antall store lastebiler og busser i et fylke påvirker husholdningenes etterspørsel etter drivstoff, men at disse kjøretøyene kan forklare variasjon i det totale drivstofforbruket, som er den endogene variabelen. På den måten kan man fange opp hvilken effekt disse kjøretøyene har på forbruket og forhåpentligvis få bedre estimater på eksempelvis prisfølsomheten i husholdningene.

Det kan argumenteres for at beholdningen av biler er endogene variabler, og er avhengig av de samme variabler som etterspørselen etter bensin og autodiesel. I estimeringene er beholdning ved årets start brukt som forklaringsvariabler, og disse variablene kan dermed anses som eksogene. Man kan ikke endre fortiden. Endringer i sammensetningen av bensin- og dieslbiler analyseres i neste kapittel.

Etterspørselsfunksjonene (14a) og (14b) viser at etterspørselen etter bensin vil avhenge av hvor mange dieslbiler det er i husholdningen, og visa versa. På mikronivå vil dette stemme.

Siden dataene i undersøkelsen er aggregert på fylkesnivå, gir det ikke lenger noen mening å inkludere de dieseldrevne bilene (bensindrevne bilene) som forklaringsvariabler for bensinnetterspørselen (dieseletterspørselen). Det ville i så fall indikere at samtlige husholdninger har et reelt valg mellom å bruke en bensinbil og en diesebil. Slik er det ikke. For å kunne inkludere diesebilene i etterspørselsfunksjonen for bensin, og visa versa, måtte man hatt en variabel for gjennomsnittlig antall diesebiler (bensinbiler) per husholdning for husholdninger som også har minst én bensinbil (diesebil). Disse variablene er ikke tilgjengelige.

For å tilpasse modellen de data som er beskrevet, er flere dummyvariabler inkludert. Én for å korrigere for de ulike datasettene for salg av petroleumsprodukter, én for manglende tall for salg av blyholdig bensin i årene 1995-1997 og én for å korrigere for det ulike datagrunnlaget for petroleumspriser. Siden det estimeres i tidsdimensjonen, er det også tatt med en trendvariabel i modellen. Denne fanger forhåpentligvis opp noe av trendene som ikke de andre forklaringsvariablene inneholder informasjon om, som eksempelvis mer drivstoffeffektive biler.

5.2.2 Sammensetningen av bensin- og diesebiler

For å kunne forklare eventuelle substitusjonseffekter mellom bensin og autodiesel, er det interessant å studere hvilken effekt drivstoffprisene har hatt på sammensetningen mellom bensin- og diesebiler. Prisene på bensin- og diesebiler vil også være av betydning for sammensetningen, men, som tidligere nevnt; egnede data for dette har ikke vært tilgjengelig. Endringer i engangsavgiften for bil har påvirket det relative prisforholdet mellom bensin- og diesebiler, så deler av prisene forklares gjennom disse avgiftene. For å kunne inkludere omleggingen av engangsavgiften i 2007, er tidsserien utvidet til perioden 1974 til 2010. Det er derfor ikke inkludert husholdningskarakteristikker i denne estimeringen, siden det ikke er tilgjengelige tall fra Forbruksundersøkelsen i den siste perioden.

Den avhengige variabelen i denne estimeringen er antall dieseldrevne personbiler per bensindreven personbil i hvert fylke. For denne estimeringen brukes beholdningen i slutten av hvert år til å danne venstresidevariabelen, slik at endringer i beholdningen gjennom året avhenger av prisforhold dette året. I estimeringen brukes det relative prisforholdet mellom bensin og autodiesel som forklaringsvariabel, siden dette påvirker brukskostnadene ved

bilen, jamfør etterspørselsfunksjonene i (15a) og (15b). Også i denne estimeringen er kilometeravgiften lagt inn som en dummyvariabel, siden denne også påvirker brukskostnadene.

Vrakpantordningen i 1996 er lagt inn som dummyvariabel, fordi denne påvirket investeringskostnadene dette året (man fikk mer igjen for den gamle bilen).

Avgiftsstrukturen for engangsavgiften fra 1982 til 1995, fra 1996 til 2006 og etter 2007 er lagt inn som dummyvariabler. Disse inneholder altså informasjon om det relative prisforholdet mellom bensin- og dieslbiler.

Som nevnt i forrige kapittel korrigeres det for ulike datasett for prisene på bensin og autodiesel med en dummyvariabel. Siden det også i dette tilfellet estimeres over tidsdimensjonen inkluderes en trendvariabel.

6. Resultater

Til estimeringene er kommandoen ”xtreg” i statistikkprogramvaren Stata/IC benyttet. Som modellvalg brukes kommandoen ”fe” for å få programmet til å gjennomføre estimering i henhold til fixed-effects-modellen. Regresjonsresultatene for henholdsvis bensin- og dieseletterspørselsfunksjonene kan ses i tabell 6.1 og 6.2. Resultatet fra estimeringen av sammensetningen mellom bensin- og dieselbiler vises i tabell 6.4.

6.1 Drivstoffetterspørsel

Estimatene fra regresjonen viser at om prisen på bensin går opp med én 2004-krone vil husholdningenes årlige bensinforbruk reduseres med rundt 59 liter i gjennomsnitt (se tabell 6.1), dersom alt annet holdes uendret, mens dieselforbruket vil øke med 45 liter (se tabell 6.2). Om dieselprisen øker med én 2004-krone indikerer estimatene at dieselforbruket reduseres med rundt 74 liter i gjennomsnitt (se tabell 6.2), mens bensinforbruket øker med 38 liter (se tabell 6.1). Priskoeffisientenes fortegn stemmer overens med hva man skulle forvente fra økonomisk teori og estimatene er svært signifikante. Den direkte effekten av en prisendring på bensin (autodiesel) på forbruket av bensin (autodiesel) er signifikante på promillenivå. Krysseffektene er noe svakere, men fortsatt meget signifikante. En prisendring på bensin (autodiesel) har effekt på forbruket av autodiesel (bensin) med p -verdi 0,03 (0,003).

Priselastisiteten avhenger av hvilke verdier man oppgir for pris og forbruk. Tabell 6.3 viser egen- og krysspriselastisitetene for bensin og autodiesel, det vil si den prosentvise endringen i forbruket av bensin og autodiesel ved en økning av henholdsvis bensin- og dieselprisen på 1 %. Hvis man tar utgangspunkt i estimatene fra regresjonen, nivå-tall for 2004 og tar gjennomsnittet over fylker, var forbruket på 1477 liter bensin og 782 liter diesel i gjennomsnitt per husholdning. Bensinprisen var 9,7 kroner og dieselprisen var 8,41 kroner. Med disse tallene som utgangspunkt vil en økning av bensinprisen på én prosent føre til en nedgang i bensinforbruket på 0,39 % og en økning i dieselforbruket på 0,56 %. En økning av dieselprisen på 1 % vil føre til en nedgang i dieselforbruket på 0,8 % og en økning i

bensinforbruket på 0,22 %. Legg merke til at krysspriselastisiteten på dieselforbruket av en økning i bensinprisen er klart større enn den direkte effekten på bensinforbruket.

Hvordan forbruket av drivstoff påvirkes av prisendringer har en sentral rolle, siden de indikerer hvordan drivstofforbruket påvirkes av avgiftspolitikken. Avgiftene på drivstoff slår ut i prisene på drivstoff, og disse resultatene tilsier at en endring av veibruksavgiften vil få store konsekvenser for forbruket av drivstoff. Man kan også slå fast at en avgiftsendring vil få store konsekvenser for sammensetningen av bensin og autodiesel i det totale drivstoffsalget.

Fra resultatene ser vi at kilometeravgiften, som ikke gjaldt bensindrevne personbiler, hadde en negativ effekt på dieselforbruket og en positiv effekt på bensinforbruket som forventet. Koeffisientene er signifikante på 1 % nivå.

Inntektseffekten er svært lav både for etterspørselen etter bensin og autodiesel. Estimatet for inntektskoeffisienten er positiv, men ikke signifikant. Muligens kommer noe av inntektseffekten under noen av variablene for husholdningskarakteristikkene, som andelen som har hytte, men effekten er tvetydig.

Bekreftelsen for antagelsen om fylkesspesifikke forskjeller finner man på siste linje i resultatene. Nullhypotesen er at alle fylker har felles konstantledd. Vi ser fra F-testen at nullhypotesen kan forkastes, så vi beholder antagelsen om fylkesspesifikke konstantleddsforskjeller.

Fra resultatene ser vi at i begge estimeringene er over 80 % av variasjonen i de uavhengige variablene forklart av modellen (within- R^2). Between- R^2 forteller oss hvordan tverrsnittsvariasjonen forklares av modellen, noe som ikke er så interessant for denne oppgaven. Estimeringen gjøres over tidsdimensjonen og det er estimatene for atferdsrespons over tid som er interessant.

Tabell 6.1. Resultat fra estimering av etterspørselsfunksjon for bensin i henhold til fixed-effects-modellen.

Bensinforbruk per husholdning (liter)			
Variabel	Koeffisient	t-verdi	p-verdi
Pris, bensin blyfri 95 (kroner per liter)	-59.1318	-4.47	0.000
Pris, autodiesel (kroner per liter)	37.9647	2.97	0.003
Kilometeravgiften (0,1)	119.5414	2.83	0.005
Nettoinntekt (kroner)	0.0001	1.19	0.233
Antall bensindrevne personbiler per hush.	1383.1730	29.55	0.000
Antall mopeder per hush.	1050.8180	5.10	0.000
Antall beltemotorsykler per hush.	-278.4657	-3.09	0.002
Antall lette og tunge motorsykler per hush.	262.9567	0.44	0.661
Antall bensindrevne busser per hush.	-21360.5700	-3.40	0.001
Antall bensindrevne godsbiler per hush.	1399.9960	3.56	0.000
Antall voksne per hush.	26.4705	0.72	0.475
Alder hovedinntektshaver	-3.9108	-1.80	0.073
Antall barn per hush.	-14.4028	-0.49	0.624
Andel som bor i blokk	599.7521	2.79	0.006
Andel som bor i enebolig	633.3216	3.27	0.001
Andel som bor i våningshus	674.3121	3.35	0.001
Andel som har hytte	146.1589	2.14	0.033
Andel som bor i flermannsbolig	481.4856	2.33	0.020
Andel par med to inntekter, ingen barn	241.6353	3.07	0.002
Ulike datasett salg (0,1)	211.3442	7.84	0.000
Manglende tall for blyholdig bensin (0,1)	93.4168	5.08	0.000
Omlagging engangsgift i 1996 (0,1)	123.1858	6.68	0.000
Ulike datasett priser (0,1)	5.0904	0.21	0.830
Trend	-13.8460	-6.42	0.000
Konstantledd	26958.1800	6.26	0.000
<hr/>			
R2			
within	0.8916		
between	0.6535		
overall	0.7544		
<hr/>			
F test that all $u_j=0$:	F(18, 527) =	59.76	Prob > F = 0.0000

Tabell 6.2. Resultat fra estimering av etterspørselsfunksjon for autodiesel i henhold til fixed-effects-modellen.

Dieselforbruk per husholdning (liter)			
Variabel	Koeffisient	t-verdi	p-verdi
Pris, bensin blyfri 95 (kroner per liter)	44.9664	2.18	0.030
Pris, autodiesel (kroner per liter)	-73.6638	-3.76	0.000
Kilometeravgiften (0,1)	-198.4343	-3.10	0.002
Nettoinntekt (kroner)	0.0001	0.64	0.519
Antall dieseldrevne personbiler per hush.	-1504.9910	-5.02	0.000
Antall dieseldrevne busser per hush.	11983.4300	5.41	0.000
Antall dieseldrevne godsbiler per hush.	1533.9870	4.17	0.000
Antall voksne per hush.	135.5417	2.32	0.021
Alder hovedinntektshaver	-1.7919	-0.53	0.597
Antall barn per hush.	220.6055	4.90	0.000
Andel som bor i blokk	-557.3997	-1.61	0.108
Andel som bor i enebolig	-399.7883	-1.31	0.190
Andel som bor i våningshus	-317.3994	-0.98	0.328
Andel som har hytte	-237.1904	-2.22	0.027
Andel som bor i flermannsbolig	-641.1344	-1.93	0.054
Andel par med to inntekter, ingen barn	169.2789	1.30	0.193
Ulike datasett salg (0,1)	792.0188	27.06	0.000
Omlegging engangavgift i 1996 (0,1)	-25.5990	-1.07	0.287
Ulike datasett priser (0,1)	39.7911	1.17	0.242
Trend	29.4684	8.73	0.000
Konstantledd	-58504.3000	-8.67	0.000
R2			
within	0.8101		
between	0.2319		
overall	0.5534		
F test that all $u_i=0$: $F(18, 531) = 49.54$ Prob > F = 0.0000			

Tabell 6.3. Priselastisitet for bensin og autodiesel

	Økning i bensinprisen på 1 %	Økning i dieselprisen på 1 %
Endring i bensinforbruket	-0,39 %	0,22 %
Endring i dieselforbruket	0,56 %	-0,8 %

6.2 Sammensetning i bilparken

Som tidligere nevnt kan man ikke benytte autodiesel på en bensindrevet bil, og tilsvarende i det motsatte tilfellet. Personer som har tilgang til både en diesel- og en bensindrevet bil har muligheten til å bruke begge drivstofftypene, så noe av substitusjonen mellom bensin og autodiesel skjer på denne måten. I tillegg responderer forbrukerne på relative endringer i prisen mellom bensin og autodiesel ved valg av kjøretøy. Substitusjonen foregår altså gjennom bilparken.

Fra estimeringen av (17) (se tabell 6.4) ser man at prisforholdet mellom bensin og autodiesel påvirker sammensetningen av bensin- og dieseldrevne personbiler i bilparken og er meget signifikant. Blir bensin dyrere relativt til autodiesel, øker antall dieselmotorer per bensinbil. Dette forklarer altså de sterke substitusjonseffektene mellom bensin og autodiesel (se tabell 6.3).

I tillegg kan man observere at alle dummyvariablene for endringer i den økonomiske politikken er signifikante og påvirker sammensetningen mellom bensin- og dieseldrevne personbiler. Kilometeravgiften hadde en negativ innvirkning på andelen dieselmotorer i personbilparken. Dette kan forklares med at denne avgiften var betydelig, at det rett og slett var dyrere å bruke en dieselmotor enn en bensinbil da denne avgiften var gjeldende. Dette er derimot litt vanskelig å gi et entydig svar på, i og med at bensin også på dette tidspunkt ble avgiftsbelagt på drivstoffbruk og dieselmotorbruk var avgiftsbelagt gjennom kilometeravgiften. Om avgiften var høyere eller lavere på autodiesel per kilometer, avhenger av det gjennomsnittlige drivstofforbruket per kilometer på en sammenlignbar bensinbil. Jeg vil også anta at enkelte opplevde innmontering av kilometerteller og rapportering fra denne som et visst bryderi, og at dette også gjorde dieselmotorer mindre attraktive under dette avgiftssystemet.

Vrakpantordningen i 1996 hadde en positiv effekt på andelen dieselmotorer. Årsaken er nok primært at mange gamle biler ble vraket dette året, hovedsakelig bensindrevne biler. Antall dieseldrevne biler økte dette året, som sammen med lavere samlet beholdning av personbiler medførte en økning i andelen dieselmotorer.

Omleggingen av engangsavgiften i 1982 ser ut til å ha hatt en negativ innvirkning på andelen dieseldrevne personbiler. Endringen som skjedde ved denne omleggingen var å inkludere en

komponent for bilens egenvekt. Så vidt jeg har forstått er biler med dieselmotor noe tyngre i forhold til tilsvarende biler med bensinmotor. I så fall ble dieserbiler dyrere relativt til bensindrevne biler med denne omleggingen, noe som kan forklare fortegnet på koeffisienten.

I 1996 ble verdigrunnlaget i engangsavgiften erstattet med komponenter for slagvolum og motoreffekt. Komponenten for egenvekt ble beholdt. Denne endringen ser også ut til å ha påvirket dieselandelen i negativ retning. Dette kan muligens forklares ved at dieselmotorene ofte har større slagvolum for å oppnå samme motoreffekt som en bensinmotor, og på den måten kunne dieserbilene bli dyrere relativt til bensindrevne biler.

Fra og med 2007 er slagvolumkomponenten erstattet av en CO₂-komponent i engangsavgiften. Denne omleggingen ser ut til å representere den største påvirkningen på andelen dieseldrevne personbiler. Som tidligere nevnt er dieserbiler mer energieffektive i forhold til bensindrevne biler i gjennomsnitt, og har dermed lavere CO₂-utslipp per kilometer. Dieserbiler ble gjennom denne endringen relativt sett rimeligere i forhold til bensinbiler. Forbrukerne tilpasset seg denne avgiftsomleggingen i stor grad. Videre ser vi også at andelen dieserbiler har en positiv trend, som kan være en følge av større tilbud av ulike personbiler med dieselmotor.

Tabell 6.4. Resultat fra estimering av forholdet mellom diesel- og bensindrevne personbiler i henhold til fixed-effects-modellen.

Antall dieserbiler per bensinbil			
Variabel	Koeffisient	t-verdi	p-verdi
Pris, bensin relativt til diesel	0.1066	9.49	0.000
Ulike datasett priser (0,1)	0.1189	14.18	0.000
Kilometeravgiften (0,1)	-0.0462	-4.02	0.000
Vrakpantordning 1996 (0,1)	0.0284	2.91	0.004
Engangsavgift 1982 til 1995 (0,1)	-0.0219	-3.12	0.002
Engangsavgift 1996 til 2006 (0,1)	-0.0567	-4.91	0.000
Engangsavgift fra 2007 (0,1)	0.1389	9.01	0.000
Trend	0.0153	20.96	0.000
Konstantledd	-30.5095	-20.92	0.000
<hr/>			
R2			
within	0.9267		
between	-		
overall	0.8833		
<hr/>			
F test that all $\alpha_i=0$:	F(18, 676) = 49.65	Prob > F = 0.0000	

7. Konklusjon

I denne oppgaven har hovedproblemstillingen vært å finne årsaken til overgangen fra bensin til autodiesel som primær energikilde i veitrafikken. Delproblemstillingen har vært å undersøke i hvilken grad forbrukerne responderer på avgiftspolitikken i form av å endre forbruket sitt av de to drivstofftypene. Endringer i avgifter, bilparken og salget av drivstoff over tid er beskrevet for å belyse problemstillingen. Videre er det estimert etterspørselsfunksjoner for bensin og autodiesel og det relative forholdet mellom beholdningen av bensin- og dieserbiler i bilparken for å besvare problemstillingen.

Resultatene fra estimeringene viser hvilken effekt kostnadene ved bruk og kjøp av bil har hatt på sammensetningen av drivstofforbruket og bilparken, og den direkte effekten disse kostnadene har hatt på forbruket av bensin og autodiesel. I denne oppgaven er det fokusert på brukskostnadene ved kjøp av drivstoff og kilometeravgiften. Resultatene viser svært sterke substitusjonseffekter mellom bensin og autodiesel. Det vil si at dersom prisen på bensin går opp, og prisen på autodiesel holdes konstant, skifter husholdningene ut bensin med autodiesel i produksjonen av kjøring, og visa versa. Disse endringene skjer på sikt, siden substitusjonen foregår gjennom endringer i beholdningen av biler. En økning i bensinprisen fører altså til at andelen dieserbiler i bilparken går opp, dersom dieselpriisen holdes konstant. Kilometeravgiften, som gjaldt dieserbiler fram til slutten av 1993, hadde en positiv effekt på bensinforbruket og en negativ effekt på dieselforbruket. Dette kan forklares gjennom avgiftens negative effekt på andelen dieserbiler i bilparken. Prisene på drivstoff og kilometeravgiften har altså hatt stor innvirkning på sammensetningen i forbruket av bensin og autodiesel og det relative forholdet mellom bensin- og dieserbiler i bilparken.

Kostnadene ved kjøp av bil er også avgjørende for det optimale valget av drivstoff og bilinvesteringer. Endringer i engangsavgiften har påvirket det relative prisforholdet mellom bensin- og dieserbiler og hatt stor betydning for sammensetningen mellom bensin- og dieserbiler i bilparken. Omleggingen av engangsavgiften i 1996 hadde en negativ innvirkning på andelen dieserbiler i bilparken. Det førte til at denne omleggingen hadde en negativ innvirkning på dieselforbruket, mens den hadde en positiv innvirkning på bensinforbruket. Spesielt hadde endringen av engangsavgiften i 2007, der dieserbiler ble relativt rimeligere i forhold til bensinbiler på grunn av lavere CO₂-utslipp, stor innvirkning på at andelen

dieslbiler i bilparken økte. I 2012 ble det innført en NO_x-komponent i engangsavgiften, som hovedsakelig gjør dieseldrevne biler relativt dyrere i forhold til bensindrevne biler. Siste tall fra OFV viser en tendens til at dieselandelen i nybilsalget går noe ned. Hittil i 2012 er 68,5 % av nyregistrerte personbiler dieseldrevne, mot 73,3 % for samme periode året før¹⁸. Det blir spennende å se om denne trenden fortsetter. At relative prisendringer mellom bensin- og dieslbiler påvirker sammensetningen i bilparken, indikerer at forbrukerne reagerer kraftig på de incentivene som gis i avgiftspolitikken.

Forbruksavgiftene på drivstoff inngår i prisene på bensin og autodiesel. I forbindelse med reduksjonen av drivstoffavgiftene i 2001, ble forbruksavgiften på bensin relativt høyere i forhold til forbruksavgiften på autodiesel, som vist i figur 2.3. Dette gjorde seg også gjeldende i forbrukerprisene. På omtrent samme tid startet den voldsomme veksten i andelen dieslbiler i bilparken, som vist i figur 4.1. Endringen av engangsavgiften i 2007 opprettholdt trenden av stadig større andel dieslbiler til tross for at prisforskjellen mellom bensin og autodiesel ble mindre etter 2007. Overgangen fra bensin til autodiesel som primær energikilde i veitrafikken kan altså blant annet forklares av forbruksavgifter på drivstoff og engangsavgifter for kjøp av ny bil.

Prisendringer på bensin (autodiesel) har også sterke direkte effekter på forbruket av bensin (autodiesel). De estimerte priselastisitetene for bensin og autodiesel i denne oppgaven tilsier at en økning i bensinprisen på 10 % fører til en reduksjon av bensinforbruket på rundt 3,9 %, mens en økning i dieselprisen på 10 % medfører en reduksjon i dieselforbruket på rundt 8 %. På grunn av de sterke substitusjonseffektene er det derimot vanskeligere å stadfeste hvordan det vil påvirke det totale drivstofforbruket. Det er ikke gjort noe forsøk på å estimere etterspørselen etter samlet drivstoff i denne oppgaven. Bensin og autodiesel er to forskjellige produkter med ulikt energiinnhold og ulike egenskaper i forhold til utslipp. Energiinnholdet har innvirkning på hvilken kjørelengde drivstoffet kan produsere, som det er naturlig å anta er forbrukernes primære interesse. Siden forbruksavgiften på bensin er vesentlig høyere enn forbruksavgiften på autodiesel, er det mest nærliggende å beskrive hvordan en økning av forbruksavgiften på autodiesel vil påvirke drivstofforbruket. Dette diskuteres i neste kapittel.

¹⁸ Se http://ofvas.no/bilsalget/bilsalget_2012/bilsalget_i_april, besøkt 08.05.12.

Hovedkonklusjonen i denne oppgaven er at de langsiktige substitusjonseffektene mellom bensin og autodiesel er betydelige, og at denne substitusjonen foregår gjennom endringer i bilparken. Dette tilsier at forbrukerne i stor grad responderer på avgiftspolitikken ved kjøp av drivstoff og når de skal velge mellom bensin- og dieseldrevne biler.

8. Policyimplikasjoner

Regjeringen varsler at det innen 2020 skal innføres en generell veibruksavgift på drivstoff etter energiinnholdet i drivstoffet. Dette vil være i tråd med hva EU-kommisjonen har gått inn for i forslag til revidert energiskattedirektiv (Finansdepartementet, 2012b). Det teoretiske energiinnholdet i autodiesel er høyere enn i bensin. Derfor tilsier omleggingen til en generell veibruksavgift på drivstoff at forbruksavgiften på autodiesel vil bli høyere enn forbruksavgiften på bensin. Slik er det ikke i dag. På Finansdepartementets nettsider står det om veibruksavgift på drivstoff:

”Veitrafikken påfører samfunnet kostnader i form av ulykker, kø, støy, veislitasje og helse- og miljøskadelige utslipp. I tillegg til å skaffe staten inntekter har veibruksavgiftene til hensikt å stille brukeren overfor de eksterne kostnadene som kjøring på vei medfører. Dette er i tråd med prinsippet om at forurenser skal betale og reduserer omfanget av de uønskede effektene som bruk av kjøretøy medfører. Utslipp av CO₂ prises særskilt gjennom CO₂-avgiften.” (Finansdepartementet, 2012a)

Finansdepartementets begrunnelse for veibruksavgiftene er ikke i strid med begrunnelsen for å legge om til en mer generell veibruksavgift på drivstoff etter energiinnhold. Tvert i mot, en mer generell veibruksavgift vil i større grad stille brukeren overfor de eksterne kostnadene som kjøring på vei medfører. En økning av forbruksavgiften på autodiesel vil nødvendigvis medføre en økning i utsalgsprisen på autodiesel. I lys av resultatene fra denne undersøkelsen diskuteres konsekvensene av en slik omlegging.

Hvis man ser bort fra CO₂-avgiften, foreslås det i NOU 2007:8 at veibruksavgiften på autodiesel settes om lag 10 % over avgiften for bensin (målt i liter), for å representere de marginale eksterne kostnadene ved bruk. Med dagens avgiftssats på bensin (4,69 kr/liter i veibruksavgift), som har holdt seg jevn i faste priser siden NOU-rapporten ble publisert (se figur 2.1), vil autodieselavgiften dermed være på 5,16 kr/liter hvis den settes 10 % over bensinavgiften. Med dagens sats for CO₂-avgift på autodiesel og inkludert mva vil dette resultere i en økning av utsalgsprisen på autodiesel på rundt 14 % i forhold til dagens priser. Hvis vi antar at bensinprisen forholder seg konstant, vil dette på sikt, med utgangspunkt i

priselastisitetene i tabell 6.3, medføre en nedgang i dieselforbruket på 11 % og en økning i bensinforbruket på 3 %.

Selv om bakgrunnen for en heving av avgiften for autodiesel ikke er begrunnet i kostnadene ved klimautslipp, vil det ha innvirkning også for klimautslippene å prise inn de andre eksterne kostnadene ved bilbruk på en korrekt måte. Det totale drivstoffsalget, og dermed klimautslippene, vil reduseres betraktelig, siden dieselsalget i dag utgjør en vesentlig større del av det totale salget av drivstoff i forhold til bensin. I tillegg vil det resultere i mindre klimautslipp hvis én liter autodiesel forbrukt skiftes ut med én liter bensin, siden CO₂-utslippet fra én liter forbrent autodiesel er høyere enn for én liter bensin (se diskusjon nedenfor).

En reduksjon i forbruket av autodiesel vil dessuten kunne redusere utslippet av nitrogenoksider, sot- og støvpartikler. Som nevnt i innledningen har denne type lokalforurensing skapt stor bekymring i Norges to største byer. I NOU 2007:8 vises det til et arbeid gjennomført av ECON, som viser at dieseldrevne personbiler har høyere eksterne kostnader knyttet til lokale utslipp, spesielt grunnet utslipp av partikler og NO_x-gasser. Det er i byer og tettsteder at diesebilene har høyere miljøkostnader på grunn av høyere konsentrasjon av både biler og mennesker som påvirkes av utslippene. Det kan sies at drivstoffavgiften ikke er et godt egnet instrument for å prise inn kostnader knyttet til lokale utslipp, siden disse kostnadene er sterkt avhengig av tid og sted kjøringen pågår, mens drivstoffavgiften kun indirekte avgiftslegger kjøredistanse. Uansett forsterker kostnadsestimatene til ECON inntrykket av at dieselsavgiften burde være høyere enn bensinavgiften. Resultatene fra denne oppgaven tyder på en betydelig reduksjon i forbruket av autodiesel ved en økning av forbruksavgiften på autodiesel. Selv om man får en økning i forbruket av bensin, vil dette være bedre for lokalmiljøet, siden bensinbilene har lavere utslipp av NO_x og partikler i forhold til diesebilene. Disse resultatene tyder på at man i løpet av få år vil kunne oppnå målene om reduserte utslipp, uten å iverksette forbudsordninger som beskrevet i innledningen.

Nyere biler har generelt lavere utslipp av klimagasser, andre forurensende gasser og partikler enn gamle biler. Figur 4.4 viste tegn til en aldrende norsk bilpark. Det er god grunn til å tro at reduserte priser på nye biler vil ha en positiv effekt på fornyelsen av bilparken.

Engangsavgiften for førstegangsregistrering av kjøretøy er vanskelig å begrunne ut fra

økonomisk teori. Det er vanskelig å se for seg hvilke eksterne kostnader man påfører samfunnet ved å kjøpe en bil. Det er bruk av bilen som skaper de eksterne kostnadene. Avgiften blir hovedsakelig begrunnet med å skaffe staten inntekter, men den er utformet slik at man skal ha incentiver til å velge en bil med lave utslipp.

Dersom det er et mål at klimagassutslippene fra veitrafikken skal reduseres, kan prising av drivstoffavgiftene i henhold til de eksterne kostnadene drivstofforbruket medfører, bidra til dette. En eventuell provenyøkning ved høyere drivstoffavgifter kan brukes til å redusere engangsvogiften for å fornye bilparken. I NOU 2007:8 vises det til at de største eksterne kostnadene ved forbruk av drivstoff er knyttet til støy, kø og ulykker. Disse kostnadene er primært forbundet med kjøredistanse, ikke drivstofforbruket i seg selv. Etter hvert som det gjennomsnittlige drivstofforbruket per kjørelengde reduseres, bør forbruksavgiftene på drivstoff økes i henhold hvis man vil prise inn de eksterne kostnadene. Høyere drivstoffavgifter vil medføre høyere drivstoffpriser. Dette vil igjen gi forbrukerne incentiver til å velge kjøretøy med lavere drivstofforbruk for å redusere kostnadene ved transporttjenesten. Dersom gjennomsnittsforbruket av bensin og autodiesel per kjørelengde reduseres, og kjørelengden ikke øker, vil det medføre lavere klimautslipp fra veitrafikken.

CO₂-utslippet fra biler er direkte avhengig av bilens drivstofforbruk og drivstofftype (Statens vegvesen, 2007). Sammenligner man to biler som bruker samme mengde drivstoff per km, der den ene er dieseldrevet og den andre er bensindrevet, slipper den dieseldrevne bilen ut 11 % mer CO₂ per liter i forhold til den bensindrevne bilen. Hvis en bil bruker én liter bensin og slipper ut x gram CO₂, slipper altså en tilsvarende bil ut $1,11 * x$ gram CO₂ ved å bruke én liter autodiesel. Dette tilsier at CO₂-avgiften burde være 11 % *høyere* for autodiesel i forhold til tilsvarende avgift for bensin, dersom formålet er å korrigere for de eksterne effektene ved utslipp av CO₂. I 2012 er CO₂-avgiften på diesel 33 % *lavere* enn CO₂-avgiften på bensin (se vedlegg V3 for et eksempel på skjevheter i avgiftssystemet).

I ”Lag på lag i norsk klima- og energipolitikk” (Bruvoll og Dalen, 2008) gjøres det rede for hvordan prising av klimagasser kan utformes i forhold til økonomisk effektivitet. Det argumenteres for at lik pris for klimautslipp, uavhengig av sektor, vil føre til en mer kostnadseffektiv fordeling av utslippene. I artikkelen tas det utgangspunkt i en pris på klimautslipp på om lag 200 kr/tonn CO₂ (2008-kroner). Dersom man bruker denne prisen, ligger CO₂-avgiften på autodiesel på om lag dette nivået, mens den samme avgiften for

bensin ligger rundt 75 % over. I tillegg betales det CO₂-avgift for registrering av nye bensin- og dieslbiler basert på gjennomsnittlig klimautslipp per kjørelengde og antatt kjørelengde gjennom bilens levetid. Dette representerer en dobbeltregulering av den samme eksterne kostnaden.

9. Avsluttende kommentarer

I denne oppgaven er det benyttet et datamateriale aggregert på fylkesnivå, og ikke på mikronivå. På grunn av relativt liten tverrsnittsvariasjon mellom fylkene, er det hovedsakelig de langsiktige priselastisitetene analysen fanger opp. Dessuten har det ikke vært mulig å trekke ut næringsvirksomhetens drivstofforbruk i datamaterialet for drivstoff. Dette er korrigert for ved å inkludere kjøretøy som også brukes i næring, men for videre arbeid med temaet kunne det vært interessant å ha et datamateriale for variablene brukt i denne undersøkelsen på mikronivå og kun for husholdningsforbruket. Priser på drivstoff varierer forholdsvis mye, og derfor kan man få god variasjon i datamaterialet over relativt kort tid. Derimot skjer endringer i beholdningen av kjøretøy over lengre tid. Det ideelle ville derfor vært mikro paneldata.

Ny teknologi muliggjør bruk av andre energikilder enn bensin og autodiesel til fremdrift av motorvogn. Den siste tiden har andelen elbiler vokst betraktelig i den norske bilparken, spesielt i Oslo og Akershus, selv om andelen fortsatt er marginal. Det hadde vært interessant å se nærmere på hva som påvirker husholdningenes investeringsbeslutninger ved valg av bil generelt, i tillegg til valget mellom bensin- og dieseldrevet bil, som er studert i denne oppgaven.

De eksterne kostnadene ved bruk av kjøretøy varierer ganske mye fra om man kjører i storby eller i tettbygde strøk. Det kan derfor være interessant å studere eventuelle forskjeller i prisfølsomheten mellom de som kjører bil i urbane strøk og de som kjører bil i spredtbygde strøk. Om husholdningene som bor i spredtbygde strøk reduserer kjøringen sin i større eller mindre grad i forhold til husholdninger i storbyene, er et spørsmål som blir stående ubesvart i denne oppgaven.

I kapittel 4 ble det vist til at reduksjonen i drivstoffsalget består av energieffektivisering av kjøretøy og av redusert kjørelengde. I estimeringene har det ikke vært mulig å skille ut disse to effektene, siden det ikke er blitt brukt tall for husholdningenes kjørelengde. Derfor kan drivstoffavgifters effekt på transporttjenesten også være en interessant problemstilling, der husholdningenes kjørelengde inngår som den avhengige variabelen.

Kildeliste

- Bruvoll, A. og H. M. Dalen (2008): Lag på lag i norsk klima- og energipolitikk, Økonomiske analyser 5/2008, 29-37.
- Eika, T. (2007): En oljesmurt økonomi – med harelabb over 35 års konjunkturhistorie, Samfunnsspeilet nr. 5-6, 2007, Statistisk sentralbyrå.
- Europaparlaments- og rådsforordning (EF) nr. 443/2009 av 23. april 2009 om fastsettelse av utslippskrav for nye personbiler.
- Finansdepartementet (2012a): Veibruksavgift på drivstoff, http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/tema/skatter_og_avgifter/saravgifter/avgifter-pa-drivstoff-bensin-og-autodies.html?id=558366, besøkt 02.05.12.
- Finansdepartementet (2012b): Skatter, avgifter og toll 2012, prop. 1 LS (2011-2012). Oslo, Finansdepartementet
- Finansdepartementet (2000): Nasjonalbudsjettet 2001, St.meld. nr. 1 (2000-2001). Oslo, Finansdepartementet.
- Halvorsen, B. og B. D. Larsen (2001): The flexibility of household electricity demand over time, Resource and Energy Economics 23 (2001), 1-18.
- Hill, R. C., Griffiths, W. E., Guay, C. L. (2008): Principles of Econometrics, 3rd edition, Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- NOU 2007:8: En vurdering av særavgiftene.
- OFV (2011): Bil- og veistatistikk 2011, publikasjonsnr. 1000-2011, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.
- OFV (2010): Bil- og veistatistikk 2010, publikasjonsnr. 1000-2010, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.
- OFV (2009): Bil- og veistatistikk 2009, publikasjonsnr. 1000-2009, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.
- OFV (2008): Bil- og veistatistikk 2008, publikasjonsnr. 1000-2008, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.
- OFV (2007): Bil- og veistatistikk 2007, publikasjonsnr. 1000-2007, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.
- OFV (2006): Bil- og veistatistikk 2006, publikasjonsnr. 1000-2006, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.
- OFV (2005): Bil- og veistatistikk 2005, publikasjonsnr. 1000-2005, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.

-
- OFV (2004): Bil- og veistatistikk 2004, publikasjonsnr. 1000-2004, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.
- OFV (2003): Bil- og veistatistikk 2003, publikasjonsnr. 1000-2003, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.
- OFV (2002): Bil- og veistatistikk 2002, publikasjonsnr. 1000-2002, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.
- OFV (2001): Bil- og veistatistikk 2001, publikasjonsnr. 1000-2001, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.
- OFV (2000): Bil- og veistatistikk 2000, publikasjonsnr. 1000-2000, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.
- OFV (1999): Bil- og veistatistikk 1999, publikasjonsnr. 1000-1999, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.
- OFV (1998): Bil- og veistatistikk 1998, publikasjonsnr. 1000-1998, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.
- OFV (1997): Bil- og veistatistikk 1997, publikasjonsnr. 1000-1997, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.
- OFV (1996): Bil- og veistatistikk 1996, publikasjonsnr. 1000-96, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.
- OFV (1995): Bil- og veistatistikk 1995, publikasjonsnr. 1000-1995, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.
- OFV (1994): Bil- og veistatistikk 1994, publikasjonsnr. 1000-94, Opplysningsrådet for Veitrafikken AS.
- OFV (1993): Bil- og veistatistikk 1993, publikasjonsnr. 1000-93, Opplysningsrådet for Veitrafikken, Norsk Veiforening
- OFV (1992): Bil- og veistatistikk 1992, publikasjonsnr. 1000-92, Opplysningsrådet for Veitrafikken, Norsk Veiforening
- OFV (1991): Bil- og veistatistikk 1991, publikasjonsnr. 1000-91, Opplysningsrådet for Veitrafikken, Norsk Veiforening
- OFV (1990): Bil- og veistatistikk 1990, publikasjonsnr. 1000-90, Opplysningsrådet for Veitrafikken, Norsk Veiforening
- OFV (1989): Bil- og veistatistikk 1989, publikasjonsnr. 1000-89, Opplysningsrådet for Veitrafikken, Norsk Veiforening
- OFV (1988): Bil- og veistatistikk 1988, publikasjonsnr. 1000-88, Opplysningsrådet for Veitrafikken, Norsk Veiforening

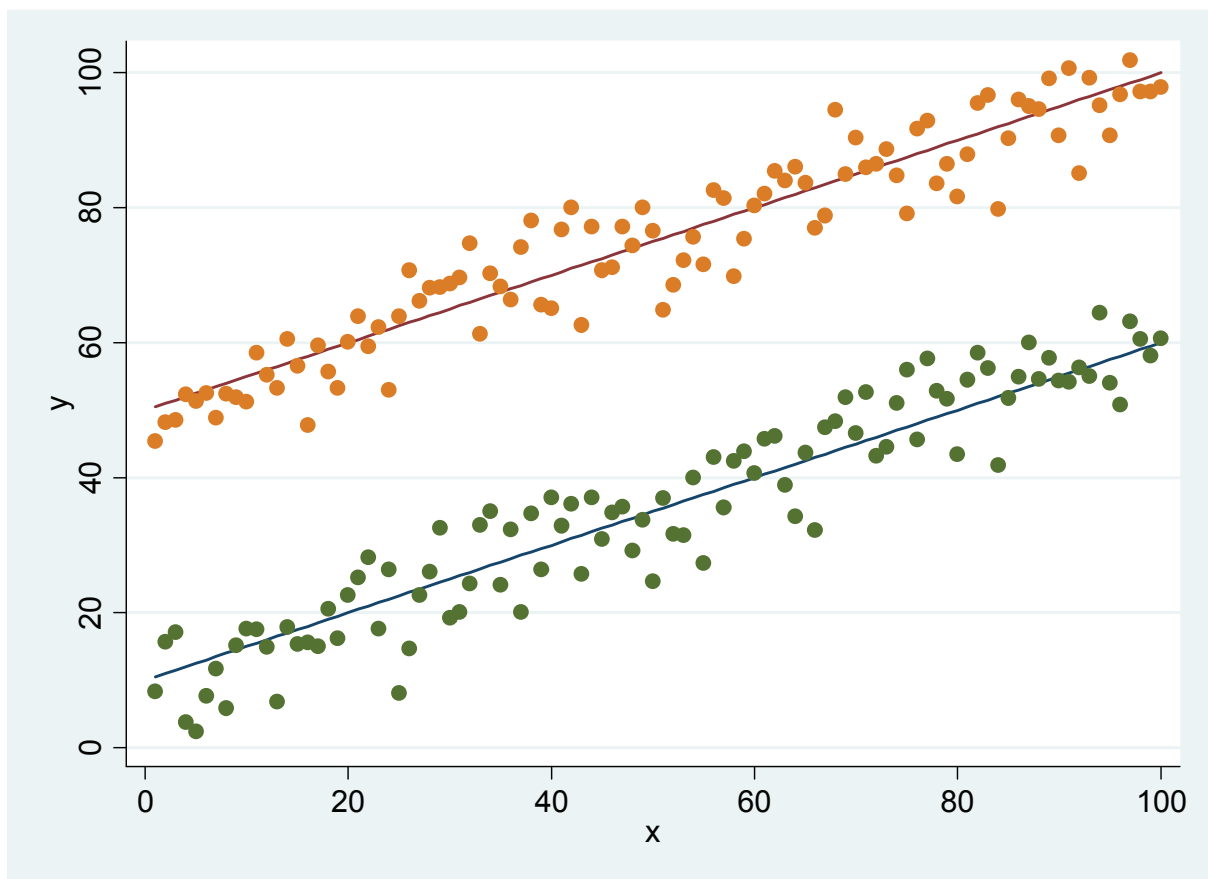
- OFV (1987): Bil- og veistatistikk 1987, publikasjonsnr. 150, Opplysningsrådet for Veitrafikken, Norsk Veiforening
- OFV (1986): Bil- og veistatistikk 1986, publikasjonsnr. 145, Opplysningsrådet for Veitrafikken, Norsk Veiforening
- OFV (1985): Bil- og veistatistikk 1985, publikasjonsnr. 140, Opplysningsrådet for Veitrafikken, Norsk Veiforening
- OFV (1984): Bil- og veistatistikk 1984, publikasjonsnr. 135, Opplysningsrådet for Veitrafikken, Norsk Veiforening
- OFV (1983): Bil- og veistatistikk 1983, publikasjonsnr. 129, Opplysningsrådet for Veitrafikken, Norsk Veiforening
- OFV (1982): Bil- og veistatistikk 1982, publikasjonsnr. 124, Opplysningsrådet for Veitrafikken, Norsk Veiforening
- OFV (1981): Bil- og veistatistikk 1981, publikasjonsnr. 120, Opplysningsrådet for Biltrafikken, Den norske veiforening
- OFV (1980): Bil- og veistatistikk 1980, publikasjonsnr. 116, Opplysningsrådet for Biltrafikken, Den norske veiforening
- OFV (1979): Bil- og veistatistikk 1979, publikasjonsnr. 112, Opplysningsrådet for Biltrafikken, Den norske veiforening
- OFV (1978): Bil- og veistatistikk 1978, publikasjonsnr. 107, Opplysningsrådet for Biltrafikken, Den norske veiforening
- OFV (1977): Bil- og veistatistikk 1977, publikasjonsnr. 103, Opplysningsrådet for Biltrafikken, Den norske veiforening
- OFV (1976): Bil- og veistatistikk 1976, publikasjonsnr. 98, Opplysningsrådet for Biltrafikken, Den norske veiforening
- OFV (1975): Bil- og veistatistikk 1978, publikasjonsnr. 95, Opplysningsrådet for Biltrafikken, Den norske veiforening
- Statens vegvesen (2007): Oversikt over drivstofforbruk og CO₂-utslipp for nye personbiler 2006/2007.
- Statistisk sentralbyrå (2012): Priser på fyringsolje og drivstoff, <http://www.ssb.no/emner/10/10/10/petroleumsalg/tab-2012-04-23-02.html>, besøkt 02.05.12.
- Toll- og avgiftsdirektoratet (2011): Avgiftshistorie 2011

Vedlegg

V1. Eksempel på fixed effects

I figur V1.1 kan man se et eksempel på observasjoner fra to tverrsnittsenheter, der stigningstallet er likt for begge, men de har ulikt skjæringspunkt. Differansen mellom skjæringspunktene er lik β_{02} i tallverdi. Hvis de grønne punktene i figuren tilhører tverrsnittsenhet 1 og de oransje enhet 2, er $\beta_{01} = 10$, $\beta_{02} = 40$ og $\beta_1 = 0,5$, med én forklaringsvariabel x .

Figur V1.1. Fixed effects-eksempel



I figureksempelen kunne man bruke minste kvadrats metode på hver enkel tverrsnittsenhet og fått tilsvarende estimater. Når man derimot har mange tverrsnittsenheter blir dette en tidkrevende prosess, og dersom man i tillegg har få observasjoner per enhet kan dette gi usikre estimater.

V2. Deskriptiv statistikk

Tabell V2.1. Deskriptiv statistikk for variabler brukt i estimeringen av etterspørselsfunksjoner for bensin og autodiesel.1975-2004

Variabel	Gj.snitt	Std.avvik	Min	Maks
Bensinforbruk per husholdning (liter)	1 500.8	276.5	818.5	2 356.4
Dieselforbruk per husholdning (liter)	758.2	302.3	306.6	1 958.5
Pris, bensin blyfri 95 (kroner)	9.006	0.989	7.054	11.042
Pris, autodiesel (kroner)	5.953	2.299	3.235	10.479
Kilometeravgiften (0,1)	0.633	0.482	0	1
Nettoinntekt (kroner)	291 860	98 206	112 215	940 739
Antall bensindrevne personbiler per hush.	1.007	0.200	0.495	1.482
Antall dieseldrevne personbiler per hush.	0.053	0.048	0.003	0.303
Antall mopeder per hush.	0.096	0.034	0.019	0.232
Antall beltemotorsykler per hush.	0.036	0.088	0.000	0.588
Antall lette og tunge motorsykler per hush.	0.026	0.019	0.007	0.084
Antall bensindrevne busser per hush.	0.002	0.001	0.000	0.006
Antall dieseldrevne busser per hush.	0.014	0.007	0.003	0.038
Antall bensindrevne godsbiler per hush.	0.081	0.024	0.035	0.148
Antall dieseldrevne godsbiler per hush.	0.113	0.063	0.025	0.288
Antall voksne per hush.	2.055	0.174	1.649	2.781
Alder hovedinntektshaver	47.5	3.0	40.2	57.9
Antall barn per hush.	1.037	0.226	0.462	1.764
Andel som bor i blokk	0.097	0.129	0.000	0.733
Andel som bor i enebolig	0.585	0.150	0.079	1.000
Andel som bor i våningshus	0.114	0.093	0.000	0.537
Andel som har hytte	0.228	0.059	0.042	0.439
Andel som bor i flermannsbolig	0.186	0.075	0.000	0.348
Andel par med to inntekter, ingen barn	0.255	0.048	0.109	0.432
Ulike datasett salg (0,1)	0.667	0.472	0	1
Manglende tall for blyholdig bensin (0,1)	0.100	0.300	0	1
Omlegging engangsavgift i 1996 (0,1)	0.267	0.443	0	1
Ulike datasett priser (0,1)	0.367	0.482	0	1
Trend	1989.5	8.7	1975	2004

Tabell V2.2 Deskriptiv statistikk for variabler brukt i estimeringen av sammensetningen av bensin- og dieserbiler. 1974-2010

Variabel	Gj.snitt	Std.avvik	Min	Maks
Antall dieserbiler per bensinbil	0.103	0.134	0.004	0.711
Pris, bensin relativt til diesel	1.622	0.524	1.020	2.480
Ulike datasett priser (0,1)	0.324	0.468	0	1
Kilometeravgiften (0,1)	0.541	0.499	0	1
Vrakpantordning 1996 (0,1)	0.027	0.162	0	1
Engangsavgift 1982 til 1995 (0,1)	0.378	0.485	0	1
Engangsavgift 1996 til 2006 (0,1)	0.297	0.457	0	1
Engangsavgift fra 2007 (0,1)	0.108	0.311	0	1
Trend	1992	10.685	1974	2010

V3. Eksempel på skjevheter i avgiftssystemet

Som et eksempel på skjevheter i avgiftssystemet kan man se på Norges mest populære personbil, Volkswagen Golf. Registreringsavgiften på en bensindrevet Golf Highline 1,2 105 hk TSI utgjør 65 597 kr¹⁹. På en tilsvarende diesebil, Golf Highline 1,6 105 hk TDI BMT, er avgiften 53 984 kr. Bensinbilen har 0,57 liter/mil i drivstofforbruk ved blandet kjøring, mens dieserbilen bruker kun 0,41 liter/mil. Uten CO₂-avgiften er bensin- og diesavgiften i 2012 henholdsvis 4,69 kr/liter og 3,68 kr/liter uten mva. For å kjøre den nye Golf bensinbilen betaler man 2,67 kr/mil i veibruksavgift, mens for dieserbilen betaler man 1,51 kr/mil. CO₂-avgiften for bensin er i 2012 89 øre, mens den for diesel er 60 øre. Bilen i eksempelet slipper ut 134 g/km og 107 g/km CO₂ ved blandet kjøring henholdsvis for bensin- og dieserversjonen. Benytter man drivstofforbruket, finner man at bensinbilen slipper ut 2,351 kg CO₂/liter og dieserbilen slipper ut 2,61 kg CO₂/liter. Med gjeldende avgifter betaler man da 379 kr/tonn CO₂ for utslipp fra bensinbiler og 230 kr/tonn CO₂ for utslipp fra dieserbiler.

¹⁹ Se <http://www.volkswagen.no/no/no.html> for priser og tekniske data.