



LUNDS UNIVERSITET

Ekonomihögskolan

Nationalekonomiska institutionen

Kandidatuppsats

April 2013

# Staten och konsumtionen

En studie om drivmedelsbeskattningens effekter på  
konsumtionen

Handledare:  
Jonas Nordström

Författare:  
Peter Lindberg

## Abstract

Despite records in consumer prices on fuel, the Swedish fleet of cars is growing even larger, and today consumes more petrol gas and diesel combined than ever before. The Swedish Government has explicitly defined environmental goals for 2020, one of which stating that climate emissions should be cut by 40 percent compared to 1990. One of the most important management control tools for the government, in order to achieve this particular goal, is the Carbon Dioxide Tax, one of three taxes added on fuel for consumer usage. The purpose of this paper is to calculate the relationship that exists between a added taxation and reduced consumption. On a more precise note, this paper investigates how proposals coming from parties in the Swedish Parliament, on a change in the taxation of carbon dioxide, would affect the total level of consumption of fuel in the country. In order find this relationship, an econometric analysis is applied using data on consumption levels, prices, disposable income and the relative size of the fleet of cars, all from the period 1970-2011. The results of this paper concludes that an added taxation, which would rise the consumer price on petrol gas by 1:-, would cut consumption of petrol gas by roughly 185 000 000 litre (48 870 000 gallons) per year. Furthermore, the price elasticity of demand, on petrol gas, is calculated to 0,62 percent.

**Nyckelord:** drivmedel, beskattning, tidsserieanalys, priselasticitet

<b>1. Inledning</b>	<b>6</b>
1.1 Bakgrund	6
1.2 Syfte och frågeställning	7
1.3 Disposition	7
1.4 Kort om tillvägagångssättet	8
<b>2. Data</b>	<b>8</b>
2.1 Variabler och databehandling	8
2.2 Datatabell	9
2.3 Riksdagspartiernas förslag till förändrad drivmedelsbeskattning	10
2.4 Beräkning av nytt slutpris	10
2.4.1 Snittpris per 2011, uppdelat på bensin och diesel	11
2.4.2 Förändring och nytt slutpris per parti, uppdelat på bensin och diesel	11
<b>3. Teori</b>	<b>12</b>
3.1 Pris och efterfrågan	12
3.2 Beskattning, skattebetalare och skattebörda	13
3.2.1 Styckskattens effekter på pris och kvantitet	13
3.2.2 Skattebörda och elasticitet	15
3.2.3 Ad-valorem-skatt	18
3.2.4 Formel för priselasticitet	19
3.3 Externaliteter	20
3.4 Beskattning av drivmedel	21
<b>Metod</b>	<b>23</b>
4.1 Val av variabler	23
4.2 Regression- och tidsseriesanalys	24
4.3 Ekonometrin bakom regressionsanalys	24

<b>4.4 Gauss-Markov-teoremet</b>	<b>25</b>
<b>4.5 Modeller</b>	<b>26</b>
<b>4.6 Test av modeller</b>	<b>26</b>
4.6.1 Stationäritet	26
4.6.2 RESET-test	27
4.6.3 Autokorrelation	27
4.6.4 Heteroskedasticitet	28
4.6.5 Multikolinjäritet	29
<b>5. Resultat</b>	<b>30</b>
<b>5.1 Resultatredovisning modelltester</b>	<b>30</b>
5.1.1 Resultat enhetsrotstest	30
5.1.2 Resultat RESET-test	31
5.1.3 Resultat Autokorrelation	31
5.1.4 Resultat Heteroskedasticitet	32
5.1.5 Resultat Multikolinjäritet	32
<b>5.2 Resultat regressionsanalys</b>	<b>33</b>
5.2.1 Bensinmodell	33
5.2.2 Dieselmodell	33
5.2.3 Dieselmodell, en lagg	34
<b>5.3 Konsumtionsförändringar till följd av partiförslagen</b>	<b>34</b>
5.3.1 Konsumtionsförändring bensin	34
5.3.2 Drivmedelsefterfrågans priselasticitet	35
<b>6. Slutsats och sammanfattning</b>	<b>36</b>
<b>7. Källhänvisning</b>	<b>37</b>
7.1 Litteratur	37
7.2 Elektroniska källor	37

<b>7.3 Övriga källor</b>	<b>38</b>
<b>8. Appendix</b>	<b>39</b>
<b>8.1 Diagram över datavariablerna</b>	<b>39</b>
<i>8.1.1 Konsumtion</i>	39
<i>8.1.2 Drivmedelspriser</i>	40
<i>8.1.3 Disponibel inkomst</i>	40
<i>8.1.4 Antal registrerade personbilar per capita</i>	41
<b>8.2 Redovisning utdata ifrån E-views, oredigerad</b>	<b>42</b>
<i>8.2.1 Bensinmodell</i>	42
<i>8.2.2 Dieselmodell</i>	43
<i>8.2.3 Dieselmodell, en lagg</i>	44

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

'Everything in life is somewhere else, and you get there in a car' (E.B. White, 1942).

Aldrig tidigare har så många personbilar trafikerat de svenska vägarna som idag. Antal registrerade personbilar uppgår per 2011 till drygt 4,4 miljoner. Uttryck annorlunda, tre personer per bil (Trafikanalys 2011). Till detta ska ställas att det mest använda drivmedel för att ombesörja denna fordonspark är bensin och diesel framställd av den fossila energikällan råolja. Det drivmedel som toppar listan, av drivmedel ifrån förnybara energikällor, är E85 som står för endast 2,5 procent av den totala konsumtionen (SPBI 2012).

2008 undertecknade regeringspartierna en gemensam energiöverenskommelse. Två väsentliga mål i denna överenskommelse var dels målet om en minskning av klimatutsläppen med 40 procent år 2020, jämfört år 1990, dels målet att år 2020 ska 10 procent av energiförsörjningen i transportsektorn komma ifrån förnybara energikällor (Regeringskansliet 2009 s. 2). Ett styrmedel som anges i överenskommelsen, för att uppnå dessa mål, är koldioxidskatten. Kopplingen mellan beskattning och konsumtion är en följd av det negativa samband som råder mellan prisökning och konsumtion, ett samband som kommer behandlas i denna uppsats och vars konklusion är att höjd skatt ökar slutpriset för konsumenten, vilket i sin tur innebär att konsumenten kommer efterfråga en mindre kvantitet. Staten kan därmed reglera drivmedelkonsumtion genom en förändrad beskattning.

Då drivmedelsbeskattning hamnar på den politiska agendan kommer den ofta paketerad som ett vallöfte, och uttrycks i öre per liter. Sällan diskuteras eller presenteras vilka konsumtionseffekter, och därmed miljöeffekter, beskattningsförändringen kommer ge upphov till. Idag kommer cirka 30 procent av koldioxidutsläppen ifrån vägtransportsektorn (Trafikverket 2012). Detta inkluderar bilar, lastbilar, bussar och motorcyklar. För att uppnå de miljömål regeringspartierna fastställde 2008 är det av vikt att förändra konsumtionsbeteendet hos individer och ge dem incitament att börja efterfråga andra drivmedel än de som är framställda av råolja. Av dagens åtta riksdagspartier är det idag endast Sverigedemokraterna (SD) som förespråkar en sänkt beskattning. Övriga sju partier vill antingen höja eller bibehålla dagens skattenivå. En höjd beskattningsnivå är inte ett självändamål i sig, utan har som underliggande syfte att styra konsumtionen. Det är därför av intresse att studera vilka konsumtionsförändringar riksdagspartiernas olika förslag kommer ge upphov till.

Drivmedel är idag, relativt andra varor, hårt beskattad. Beskattningsgraden uppgår per 2012 till cirka 58 procent för bensin, dvs. av det slutpris konsumenten betalar är 58 procent skatter (SPBI 2012). Detta är dock ingen rekordnivå. 1990 låg beskatt-

ningsgraden på nära 65 procent, för 1980 ca. 47 procent (SPBI 2012). Det skall dock noteras att slutpriset för konsumenter idag ligger på den högsta nivån någonsin. Snittpriset för en liter bensin låg under 2012 på 14,98:-. Detta är att jämföra med 1970 då konsumenten fick betala 6,32:- per liter (SPBI 2012).

## 1.2 Syfte och frågeställning

Syftet med denna uppsats är att beräkna hur varje riksdagspartis förslag till en förändrad drivmedelsbeskattning kommer påverka den totala konsumtionen av respektive drivmedel. Då vägtransportsektorn idag konsumerar över fyra miljarder liter bensin per år, och över fem miljarder liter diesel, vilka tillsammans står för cirka 30 procent av de totala koldioxidutsläppen, är det av stor vikt och intresse att se hur en förändrad drivmedelsbeskattning kommer påverka konsumtionen. Detta leder till följande frågeställning:

*-Hur kommer riksdagspartiernas respektive förslag till en ändrad drivmedelsbeskattning påverka den totala konsumtionen?*

Vidare ämnar uppsatsen att beräkna hur konsumtionen förändras till följd av en prisförändring på en krona. Detta ligger inom samma ram av tidigare beräkningar, och är ett intressant mått mot bakgrund av att fem av de åtta riksdagspartierna idag har en uttalad vilja att förändra beskattningsnivån utan att uppge någon exakt förändring av skattenivån. Genom att beräkna konsumtionseffekterna för en prisförändring på en krona ges ett underlag till att beräkna framtida förslags konsumtionsförändringar.

Till detta kommer även drivmedelsefterfrågans priselasticitet att beräknas, ett mått som kommer diskuteras under teoriavsnittet och är nära sammanlänkat med pris och efterfrågan. Slutligen ämnar uppsatsen ge läsaren en förståelse av den teoretiska koppling, med grund i mikroekonomiska antaganden, som finns mellan beskattning och konsumtionsförändringar. Till detta hör även vad som benämns som *externaliteter*, ett begrepp som förklarar det uppsåt och syfte som finns med en punktskatt.

## 1.3 Disposition

Under kapitel 2. *Data* presenteras de variabler och data som ligger till grund för uppsatsens ekonometriska beräkningar. Vidare presenteras riksdagspartiernas förslag till förändrad drivmedelsbeskattning samt en omräkning för hur dessa förslag påverkar slutpriset. Under kapital 3. *Teori* behandlas kopplingen mellan beskattning och konsumtion vilket omfattar pris- och kvantitetsförändringar. De, för drivmedel, relevanta

skattetyper förklaras var för sig och skillnader och likheter presenteras. Till detta förklaras drivmedelspriset uppbyggnad och beståndsdelar. En förklaring och relevant genomgång av de ekonometriska beräkningar som ligger till grund för resultaten presenteras i kapitel 4. *Metod*. Under kapitel 5. *Resultat* redovisas dels resultaten ifrån de testar som gjorts på modellerna samt resultaten ifrån regressionsanalysen som besvarar uppsatsens frågeställning. Dessa resultat behandlas och diskuteras under kapitel 6. *Slutsats och sammanfattning*.

#### 1.4 Kort om tillvägagångssättet

För att se vilka konsumtionsförändringar som partiernas olika förslag ger upphov till kommer multipel regressionanalys av typen tidsserieanalys utföras, där drivmedelskonsumtionen är undersökningsvariabeln. Målet är att beräkna hur priset påverkar konsumtionen, men då det antas att det finns andra faktorer än pris som påverkar konsumtionen har även andra variabler inkluderats i modellerna för att försöka estimeras ett resultat med hög förklaringsgrad som kan visa sambandet mellan pris och konsumtion. Utöver drivmedelspriset har disponibel inkomst och registrerade personbilar valts som förklarande variabler. Givet ett konstant nominellt pris på drivmedel antas en individs konsumtion av drivmedel öka ifall individens reella disponibla inkomst ökar. Likaså kan tänkas att det finns en koppling mellan antal registrerade personbilar och konsumtionen då fler fordon borde innebära en ökad konsumtion. Detta kommer diskuteras mer utförligt i metodavsnittet.

## 2. Data

### 2.1 Variabler och databehandling

Då de ekonometriska beräkningarna i denna uppsats grundar sig i tidsserieanalys är datainsamlingen på årsbasis. Tidsperioden som är vald är 1970-2011, vilket ger totalt 42 observationer. 42 observationer är över det antal på 30 observationer som Westerlund (2008 s. 59) anser vara tumregel för att normalfördelning 'ska ge en bra approximation'. Anledningen till att tidsperioden slutar 2011 är att datainsamlingen påbörjades i slutet av 2012 vilket innebär att statistik för 2012 ej ännu var fastställd. Statistik över drivmedelskonsumtion och drivmedelspriser är hämtade ifrån Svenska Petroleum och Drivmedels institutet (SPBI 2012). Konsumtion är mätt som utlevererad volym till landets alla tankstationer. Prisuppgifterna bygger på ett årssnitt. Data avseende volym och pris är uppdelad på bensin och diesel. Med termen *bensin* kommer härmed 95-oktaning bensin, miljöklass 1, att avses. För *diesel* avses också miljöklass 1. Datakällan avseende disponibel inkomst, befolkningensmängd samt inflation mätt som KPI är Statistiska centralbyrån (SCB). För fordonsstatistiken, dvs. antal



registrerade personbilar, finns tre källor. Mellan 1970-1975 kommer statistiken ifrån Bil Sweden, 1976-1989 kommer statistiken ifrån SCB och för 1990-2011 kommer statistiken ifrån Trafikanalys. Trafikanalys var den enda källan som delade upp personbilar efter dess bränsleslag. Uppdelningen mellan bensinbilar och dieslbilar är således den faktiska siffran mellan 1990-2011, medan siffran för 1970-1989 är beräknad baserat på den genomsnittliga procentuella förändring mellan 1990-2011.

För en lättare hantering av datan är den utslagen per capita för konsumtion, disponibel inkomst samt antal registrerade personbilar. Detta genom att dela de aktuella siffrorna med den faktiska befolkningen för respektive år. Anledningen till att slå ut antal personbilar per capita är att det finns en korrelation mellan befolkningsstorlek och antal personbilar. I takt med att Sverige befolkning ökat har även fordonsparken ökat, och genom att slå ut den per capita ges en tydlig bild om fordonsparken ökat relativt befolkningmängden. Konsumtionsdatan ifrån SPBI är mätt i kubikmeter men är omräknad till liter. Hur de olika variablerna har används i tidsserieanalysen diskuteras mer utförligt i metodavsnittet. Alla priser är, om inget annat anges, omräknade till 2012 års priser enligt SCBs konsumentprisindex. Behandlingen och omräkning av alla data har skett i kalkyleringsprogrammet Numbers. De grafer som presenteras i appendix är framställda i samma program. Regressionsanalysen är utförd i dataprogrammet Eviews.

## 2.2 Datatabell

Data	Källa
Årlig konsumtion	SPBI
Årsmedel pris drivmedel	SPBI
Disponibel inkomst	SCB
Inflation mätt med KPI	SCB
Befolkningmängd	SCB
Fordonsstatistik (personbilar)	Bil Sweden 1970-1975, SCB 1976-1989, Trafikanalys 1990-2011

### 2.3 Riksdagspartiernas förslag till förändrad drivmedelsbeskattning

Partiernas olika förslag till förändrad drivmedelsbeskattning gäller för budgetår 2013 och baserar sig på beskattningsnivån 2012. Förslagen har i första hand inhämtas ifrån respektive partis webbplats. I de fall ingen uppgift om drivmedelsbeskattning funnits att tillgå på partiets hemsida har kontakts tagits med kontaktpersoner ifrån partiet för att få in dessa uppgifter. Fem av de åtta riksdagspartierna har ej något konkret förslag till förändrad beskattning. Fyra av partierna har en uttrycklig vilja att antingen höja eller sänka, men då dessa, till dags dato, ej har ett konkret förslag till förändrad beskattning har det, för uppsatsens syfte, tolkats som om att de idag inte vill förändra beskattningsnivån.

Riksdagsparti	Förslag till förändrad beskattning
Socialdemokraterna	Höjning av koldioxidskatten, 7 öre per liter
Moderaterna	Inget konkret förslag
Miljöpartiet	Höjning av koldioxidskatten, 24 öre per liter
Folkpartiet	Inget konkret förslag
Centerpartiet	Inget konkret förslag
Sverigedemokraterna	Inget konkret förslag
Vänsterpartiet	Höjning av koldioxidskatten, 7 öre per liter
Kristdemokraterna	Avser inte i dagsläget att förändra beskattningsnivån

### 2.4 Beräkning av nytt slutpris

Nedan kommer en beräkning av nytt slutpris presenteras. Först redovisas snittpriset för 2011 avseende en liter bensin och en liter diesel, uppdelat på respektive skatt. Därefter redovisas varje partis förslag till förändrad beskattning och hur detta skulle ge ett nytt slutpris. Då slutpriset uppbyggnad diskuteras mer utförligt i *3.4 Beskattning av drivmedel* hänvisas läsaren dit för en förståelse hur skatterna förändrar slutpriset. Notera att tabellen i 2.4.2 redovisar den nettoförändringen av slutpriset riksdagspartiernas förslag ger upphov, ej partiets förslag till ändrad drivmedelsbeskattning.

### 2.4.1 Snittpris per 2011, uppdelat på bensin och diesel

Skattenivån avser år 2011 och är inhämtade ifrån SPBI (2012). Att slutpriset är det samma för båda bränsleslagen är en tillfällighet vilken inte gäller för något annat år i tidsperioden.

Kostnad/skatt per liter	Snittpris per liter bensin (14,09:-)	Snittpris per liter diesel (14,09:-)
Produktkostnad	5,77:-	6,73:-
Koldioxidskatt	2,44:-	3,02:-
Energiskatt	3,06:-	1,52:-
Underlag, mervärdesbeskattning	11,27:-	11,27:-
Slutpris	14,09:-	14,09:-

### 2.4.2 Förändring och nytt slutpris per parti, uppdelat på bensin och diesel

Då C, FP, KD, M och SD inte har något konkret förslag kommer de, ur redovisnings-syfte, vidare att behandlas som *Övriga partier*. Baseras på snittpriset för 2012 och är ej direkt kopplat till ovan tabell.

Riksdagsparti	Förändring av slutpris, öre per liter, bensin	Förändring av slutpris, öre per liter, diesel	Nytt slutpris, bensin	Nytt slutpris, diesel
Vänsterpartiet	8,75	8,75	14,20:-	14,20:-
Socialdemokraterna	8,75	8,75	14,20:-	14,20:-
Miljöpartiet	30	30	14,46:-	14,46:-
Övriga partier	0	0	14,09:-	14,09:-

Som går att utläsa ur tabellen ger förslagen, relativt sett, inga stora förändringar av slutpriset per liter. Exempelvis ger Socialdemokraternas förslag om en ökad koldiox-

idskatt på sju öre per liter ett ökat slutpris på elva öre per liter bensin än det tidigare. Givet snittkonsumtionen per 2011, 445 liter bensin per capita, skulle denna prisökning innebära en ökad kostnad på cirka femtio kronor per person. Detta kan tyckas vara en försumbar kostnad. Men utslaget på den totala konsumtionen av bensin per 2011, drygt 4,2 miljarder liter, innebär prisökningen en ökad kostnad på cirka 460 Mkr. En sådan kostnadsökning bygger på en konstant konsumtionsnivå. Som kommer diskuteras under teoriavsnittet går detta emot mikroekonomisk teori. Vad som händer vid en prisökning är att en mindre mängd kommer efterfrågas. Detta återkopplar till uppsatsens syfte att beräkna ett sambandet mellan pris- och konsumtionsförändringar på drivmedel.

## 3. Teori

### 3.1 Pris och efterfrågan

Lagen om efterfrågan är en grundläggande nationalekonomisk hypotes (Lundmark 2011 s. 41). Enkelt uttryckt innebär lagen att det finns ett negativt samband mellan efterfrågan av en vara och varans pris. Om priset på varan ökar kommer efterfrågad kvantitet att minska. Om priset på varan istället sjunker kommer efterfrågad kvantitet öka. Här behövs ytterligare två grundläggande nationalekonomiska begrepp presenteras; utbud och efterfrågan. Efterfrågan är den mängd eller kvantitet av en viss vara som en individ eller en marknad önskar konsumera. Precis motsatt så är utbud den mängd av en viss vara en producent eller marknad vill, eller kan, sälja. Efterfråga och utbud kan uttryckas som funktioner och illustreras i en graf. Exempel på detta finns under Figur 1-5. Notera att det är skillnad mellan *efterfrågan* och *efterfrågefunktion*, precis som *utbud* och *utbudsfunktion*. Med begreppet efterfråga åsyftas en given mängd eller kvantitet. Efterfrågefunktionen å sin sida är den funktion som vid varje prisnivå ger den exakta kvantiteten konsumenten efterfrågar. En efterfrågefunktion gör sig lämplig utritad på en graf där det lätt går avläsa efterfrågan vid varje prisnivå.

Under perfekta marknadsförhållanden bestäms priset på en vara då efterfrågan är i paritet med utbudet, dvs. när det råder jämvikt mellan efterfråga och utbud. Rent matematiskt innebär detta att man sätter efterfråge- och utbudsfunktionerna lika med varandra och löser ut kvantitet och pris. Illustrativt är detta den skärningspunkt där de båda utbuds- och efterfrågefunktionerna skär varandra, vilket exemplifieras i nedan grafer. Men då varor beskattas i olika grad råder inte längre perfekta marknadsförhållanden. Från ett nationalekonomiskt perspektiv är varubeskattning en marknadsstörning som får effekter för både pris och kvantitet.

Som kommer diskuteras mer utförligt nedan kommer beskattning av en vara innebära en skattebörd för producenter och konsumenter. Med skattebörd åsyftas

den faktiska prislöslust som en skatt ger upphov till vilken ena eller båda aktörer lider. Skattebörda skall särskiljas ifrån den faktiska skatteinbetalningen. Som kommer visas nedan kan utfallet bli sådant, att trots att ena aktören betalar in skatten, är det den andra aktören som tvingas bära hela skattebördan. Skattebördans utfall bestäms av aktörernas priskänslighet vilken inryms utbuds- och efterfrågefunktionerna. Detta förklaras mer utförligt i nedan avsnitt.

### **3.2 Beskattning, skattebetalare och skattebörda**

*'Skatt är priset vi får betala för ett civiliserat samhälle' (Oliver Wendell Homles Jr. 1927.)*

Alla skattar bidrar till att finansiera den offentliga verksamheten. Men skatter kan införas på olika premisser. Som Johansson och Persson skriver kan en skatt ha som direkt syfte att styra konsumtion (2002 s. 83). En sådan skatt kallas punktskatt och kan läggas direkt på olika varutyper såsom alkohol, tobak, bekämpningsmedel mm. Vanligt är att punktskatten är av typen *styckskatt*, dvs. att den läggs direkt på varje producerad vara eller enhet och utgår med ett givet belopp. När koldioxidskatten infördes 1991, som en del i en ny skattereform, var dåvarande regeringens uttalade syfte med skatten att den skulle bidra till att 'minska koldioxidutsläppen vid förbränning av fossibla bränslen' (Naturvårdsverket 1997 s. 46). Koldioxidskatten är således ett styrmedel i statens verktygslåda vilket de kan använda för att förändra konsumtion av drivmedel i önskad riktning.

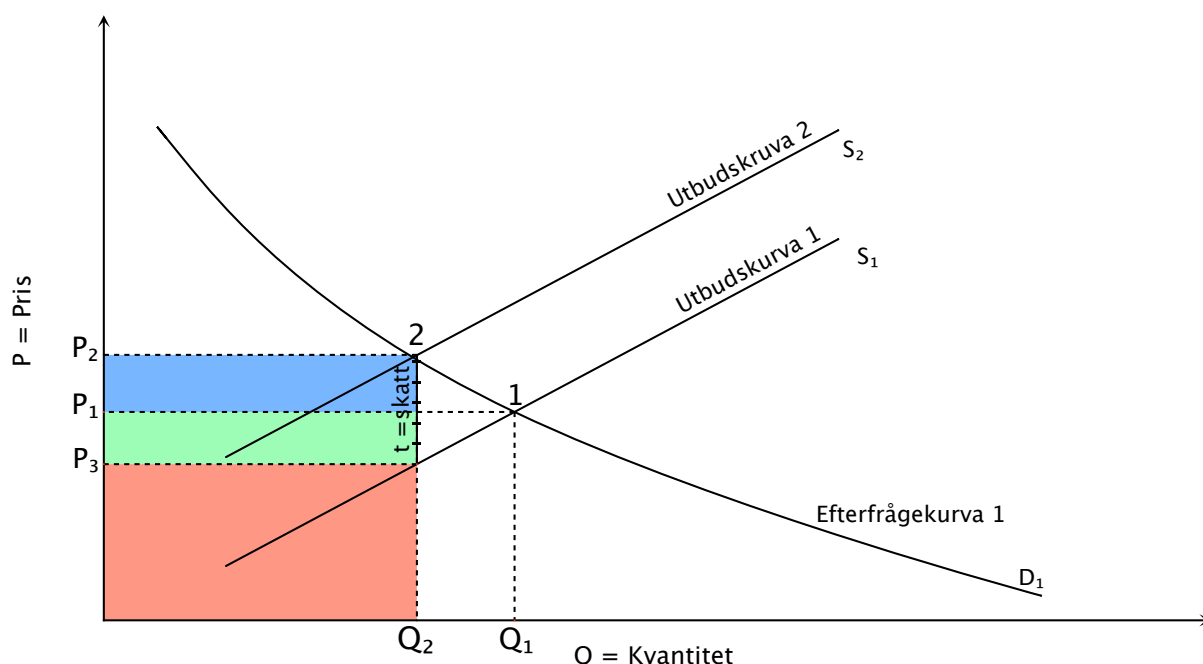
#### **3.2.1 Styckskattens effekter på pris och kvantitet**

För att lättare förstå hur en skatt påverkar pris och kvantitet är ofta en bra utgångspunkt *den perfekt marknaden*, ett begrepp ofta återkommande inom nationalekonomisk diskurs. Begreppet omfattar en marknad bestående av bl.a. fullständig konkurrens utan några marknadsstörningar, handelshinder etc. Under antagandet om den perfekta marknaden bestäms pris och kvantitet för en given vara fullt ut av konsumentens efterfrågan och producentens utbud. Att ålägga varan med skatt är, ifrån ett nationalekonomiskt perspektiv, en typ av marknadsstörning vilket påverkar både pris och omsatt kvantitet. En skatt kan inbetalas av antingen producenten eller konsumenten. Läggs skatten direkt på producenten blir effekten att dennes kostnadskurva skiftar utåt med skatten storlek. Den genomsnittliga kostnaden för att producera varan stiger i paritet med storleken på skatten.

Skatten kan även åläggas konsumenten att betala in, vilket innebär att konsumenten köper varan till ett nettopris och betalar sedan själv in skatten till staten. Ett sådant scenario kommer dock inte behandlas vidare i detalj. Anledningen är att varken pris eller omsatt kvantitet förändras ifall skatteinbetalningen flyttas till konsumenten.

ten jämfört producenten. Således är ett sådant scenario överflödigt för denna typ av analys. Att det är producenten som betalar in skatten har möjligen även en starkare förankringen i verkligheten och är därmed enklare att föreställa. Vid alla nedan scenarion är det således producenten som betalar in skatten.

Skattebördans utfall har, som diskuterats ovan, en annan bakomliggande styrmekanism än den faktiska skattebetalningen. Denna styrmekanism illustreras och diskuteras i Figur 2-5. Syftet med nedan figur, *Figur 1*, är dels att visa hur en skatt påverkar pris och omsatt kvantitet, men även att visa vad som händer då producenten är den aktör som betalar in skatten. Alla figurer i detta avsnitt baseras på Axelsson et. al (1997).



(Figur 1)

Under den perfekta marknaden bestäms pris och kvantitet där efterfrågan och utbud möts. I detta fall innebär detta skärningspunkten mellan efterfråge- och utbudskurvan,  $D_1$  och  $S_1$ . Denna skärningspunkt, 1, ger kvantitet  $Q_1$  vid pris  $P_1$ , dvs. vid pris  $P_1$  vill konsumenten köpa mängden  $Q_1$  av varan. Då varan påförs en styckskatt kommer pris och efterfrågad kvantitet förändras. Det som händer är att producenternas utbudskurva skiftar utåt, illustrativt uppåt, vilket representeras av en ny utbudskurva,  $S_2$ . Anledningen till detta är att producentens kostnad för att producera en vara ökar med skattens storlek, vilken i detta fall representeras av  $t$  (Axelsson, Holmlund, Jacobsson, Löfgren, Puu 1998 s. 171).

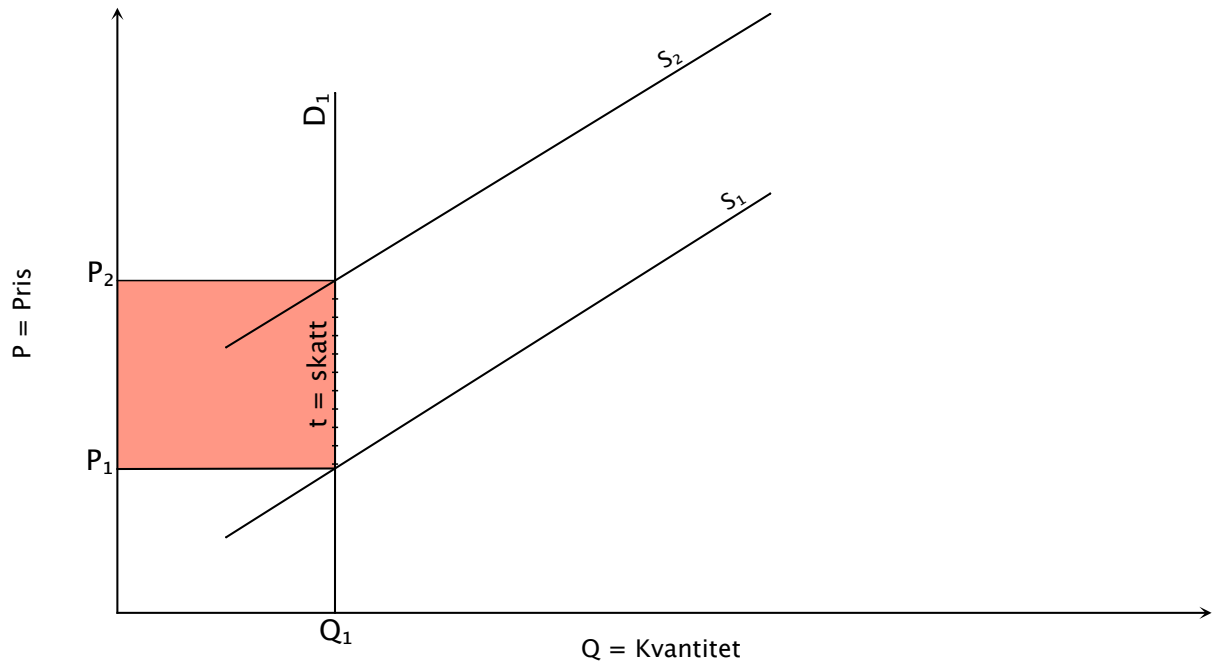
En producenters utbudskurva är att betrakta som dess produktionskostnad. Stiger produktionskostnaden flyttas utbudskurvan utåt eftersom producenten då vill ha ett

högre pris för varje såld enhet för att täcka kostnadsökningen. Notera att den faktiska produktionskostnaden inte påverkas av skatten, men då producenten säljer varan inklusive skatt är skattepålägget att se *som* en kostnad för producenten, precis som ökade materialkostnader skulle leda till en ökad produktionskostnad och således skifta  $S_1$  utåt. Konsumenternas efterfrågekurva,  $D_1$ , påverkas inte eftersom det är producenten som betalar in skatten.  $D_1$  förblir alltså densamma. Detta leder till en ny jämvikt, där  $S_2$  och  $D_1$  skär varandra, skärningspunkt 2. Priset har nu stigit till  $P_2$ , och vid detta pris vill konsumenten köpa en mindre mängd av varan, mängd  $Q_2$ .

Efter skattens införande ges den totala omsättningen av de tre färgade ytorna. Denna yta, eller area, ges av priset,  $P_2$ , multiplicerat med mängden omsatta varor,  $Q_2$ . Av den totala omsättningen ges skatteintäkten till staten av den grön- och blåmarkerade ytan. Uppdelningen i dessa två färger har till syfte att illustrera skattebördans utfall. Den andel som faller på producenterna är den gröna delen, vilket har en intuitiv förklaring. Det producenten erhåller för varje såld vara, efter att skatten är inbetald, är nu  $P_3 (P_2 - P_1)$ . Detta är den prislest som producenten lider till följd av skatten. Producenten får nu ett lägre pris för varje såld vara. Den blåmarkerade ytan är konsumentens andel av skattebördan. Här gäller precis det omvända. Konsumentens pris har stigit ifrån  $P_1$  till  $P_2$  till följd av skatten, och denna prislestörändring är den förlust konsumenten lider till följd av skatten.

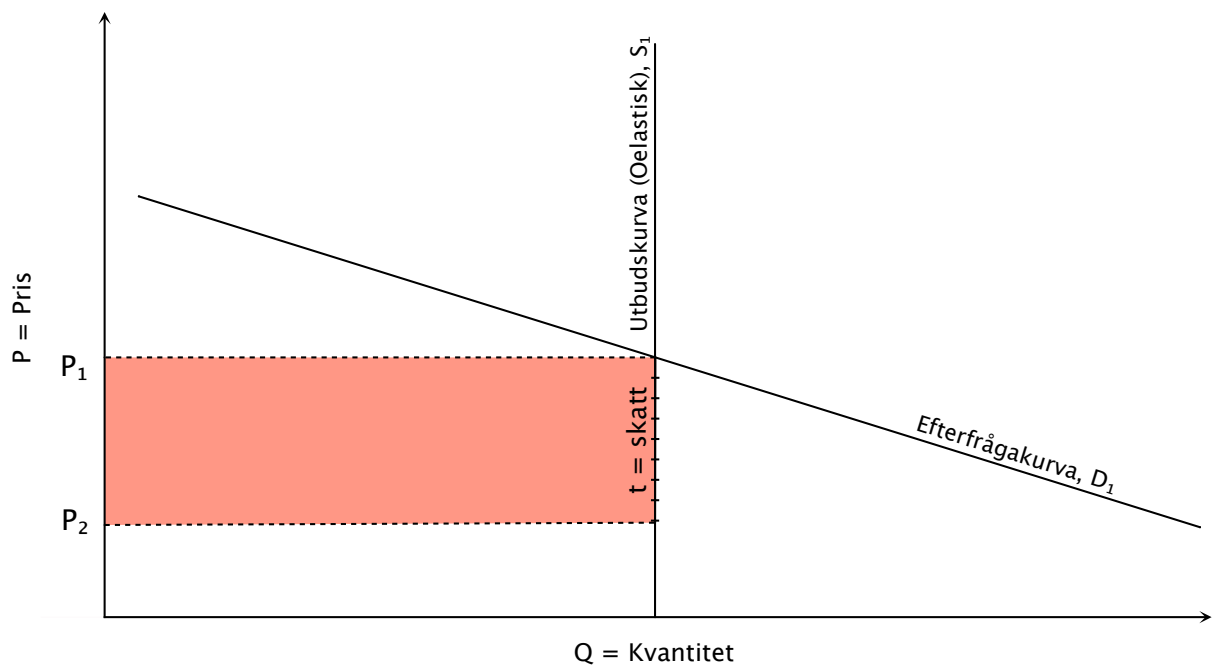
### 3.2.2 Skattebörda och elasticitet

Som nämnt ovan spelar det ingen roll för skattebördans utfall vilken aktör som betalar in skatten. För att förstå styrmekanismen bakom detta utfall måste ett nytt begrepp introduceras, nämligen *elasticitet*. Elasticitet handlar, enkelt uttryckt, om priskänslighet. Givet att en konsument inte är det minsta priskänslig kommer denne, oavsett prislestörändringar, vilja konsumera precis samma kvantitet. Detta innebär att konsumentens efterfrågan är helt oelastisk. Att en konsumentens efterfrågan skulle vara helt oelastisk är en ytterlighet och har knappast en stark förankring i verkligheten, men ytterligheter har ofta en pedagogisk fördel vilket snart kommer visa sig. I *Figur 2* illustreras en helt oelastisk efterfrågekurva. Denna kurva är helt vertikal, vilket speglar ovan resonemang, att konsumenten vill ha en given konstant kvantitet, oavsett pris. Vad som händer då varan beskattas är, precis som i ovan scenario, att producentens utbudskurva skiftar utåt med skattens storlek,  $t$ , ifrån  $S_1$  till  $S_2$ . Detta för med sig att priset stiger ifrån  $P_1$  till  $P_2$ . Efter att producenten har betalat in skatten erhåller den nettopriset  $P_1 (P_2 - t)$ , dvs. samma pris som innan skatten infördes. Således lider producenten ingen prislestörändring och har därmed ingen del i skattebördan. Istället det är konsumenten som bär hela skattebördan till följd av att denne nu får betala det högre priset  $P_2$  för samma kvantitet.



(Figur 2)

Det omvända scenariot, att producentens utbudskurva är helt oelastisk, illustreras i *Figur 3*. Detta innebär att producenten är villiga att utbjuda samma kvantitet oavsett vilket pris de får för varan.



(Figur 3)

Illustrativt följer det samma princip som i föregående scenario, fast nu är det producentens utbudskurva som är vertikal. Innan skattens införande är priset på varan  $P_1$ .

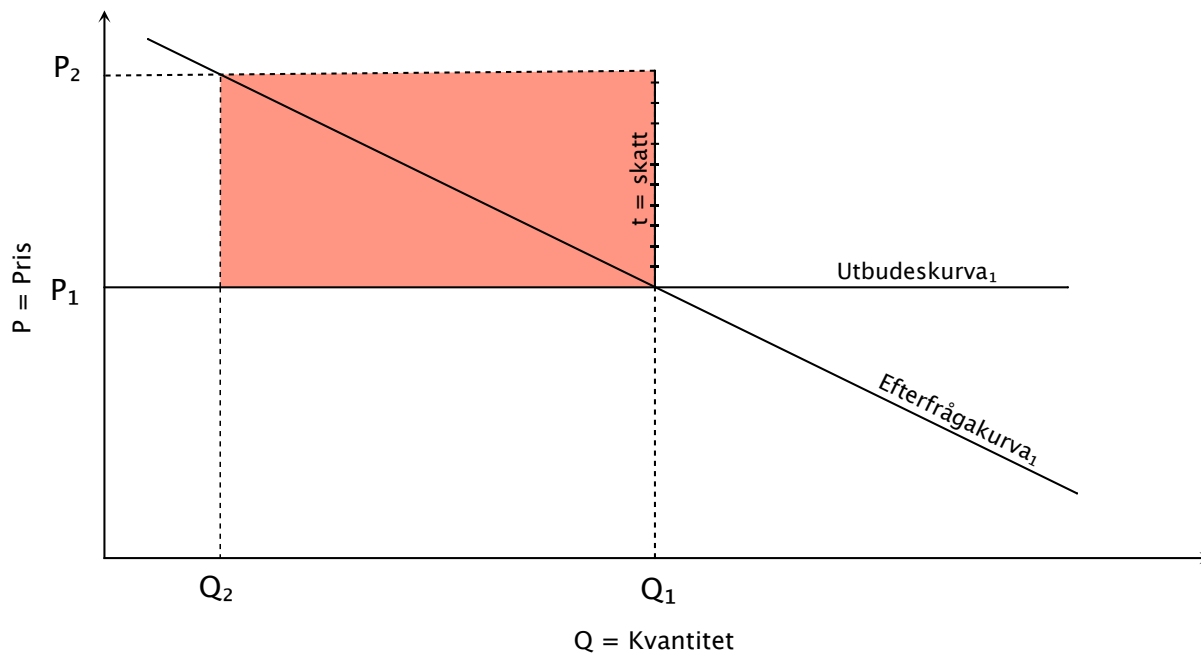


En skatt,  $t$ , införs vilken, precis som tidigare, producenten betalar in. Men nu förblir utbudskurvan densamma till följd av att producenten utbjuder konstant kvantitet av varan. Följaktligen kommer priset konsumenten betalar inte förändras till följd av skatten. Effekten blir istället att producentpriset minskar då denne, även efter skattens införande, säljer varan till  $P_1$  men måste därefter betala in skatten  $t$  till staten. Därmed erhåller producenten endast priset  $P_2$  för varje såld vara,  $P_2 (P_1 - t)$ . Här faller hela skattebördan på producenten.

Kopplingen mellan elasticitet och priskänslighet har nu visats ur två motsatta perspektiv. Styrmekanismens kärna är aktörens priskänslighet. Ifall en aktör inte är det minsta priskänslig, dvs. kurvan är oelastisk, kommer samma aktör vara den som bär skattebördan. Mer troligt är att båda aktörer, till viss grad, är priskänsliga. Därmed kommer den aktör som är minst priskänslig bli den som kommer få ta en större andel av skattebördan (Axelsson et al. 1998 s. 176).

Ett möjligen mer troligt scenario, än de två tidigare presenterade, presenteras i *Figur 4*. Nu antas utbudet istället är fullständigt elastiskt. För att bättre förstå betydelsen av detta kan man tänka sig att producenten har en oändlig tillgång av varan. Detta begrepp, *oändligt tillgång*, ska tolkas i praktiken, inte teoretiskt. För att förstå denna innebörd bättre går det tänka att en enskild konsument kan inhandla obegränsad mängd drivmedel ifrån ett bensinbolag. I teorin har bensinbolaget begränsade lager och kan inte sälja hur mycket som helst, men utifrån perspektivet som enskild konsument finns inget tak för hur mycket denna kan inhandla då bensinbolagets lager i förhållande till en enskild konsument är att betrakta som obegränsat.

Vid ett fullständigt elastiskt utbud innebär en liten prisförändring att den utbudna kvantiteten förändras oändligt mycket (Axelsson et al. 1998 s. 162). Således, när en skatt,  $t$ , införs kommer priset att stiga ifrån  $P_1$  till  $P_2$ . Producenten kommer att anpassa sitt utbud till den grad att producentpriset förblir detsamma. Effekten blir att hela skattebördan faller på konsumenten. Priset som konsumenten får betala för varan stiger ifrån  $P_1$  till  $P_2$ . Producenten får betala in mellanskillnad mellan  $P_2$  och  $P_1$  till staten, och erhåller därmed producentpriset  $P_1$ , alltså samma pris som innan varan beskattades. Den omsatta kvantiteten minskas ifrån  $Q_1$  till  $Q_2$ , vilket är en effekt av efterfrågekurvan. Vid det nya priset  $P_2$  vill konsumenten köpa en mindre mängd,  $Q_2$ , än den ville vid priset  $P_1$ .

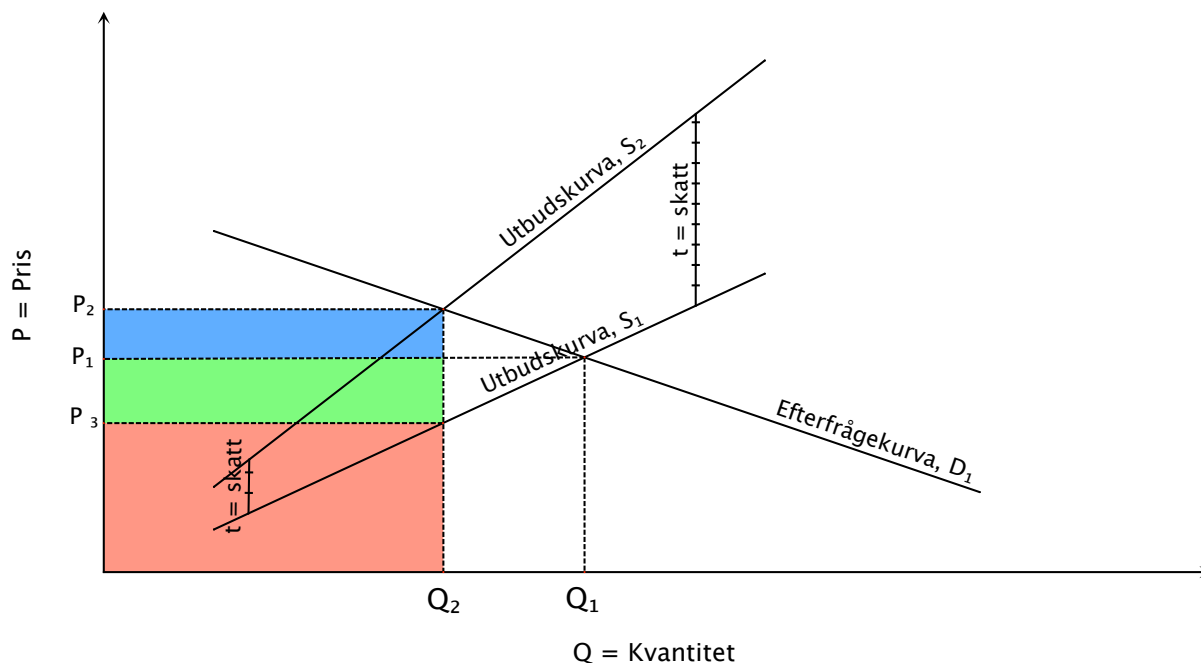


(Figur 4)

### 3.2.3 Ad-valorem-skatt

En ad-valorem-skatt är en procentskatt. Detta innebär att skattepåslaget av en ad-valorem-skatt är en procentsats av priset på varan. Namnet ad-valorem kommer ifrån latin och betyder, fritt översatt, *till värde*. En vanlig förekommande skatt i Sverige av typen ad-valorem-skatt är mervärdesskatten, ofta benämnd moms. En viktig distinktion mellan styckskatt och en ad-valorem-skatt är att för den senare följer skatteuttaget, dvs. skattens faktiska belopp, priset på varan. Går priset på varan upp kommer skatteuttaget att öka. För att exemplifiera; en vara till priset 100:-, inklusive en ad-valorem-skatt på 25 procent, har alltså ett skatteuttag på 25:-. Skulle varans pris fördubblas till 200:- ökar även skatteuttaget som nu blir 50:-. Detta gäller inte vid en styckskatt eftersom en stycksatt, per definition, innebär att varan skattas med en givet belopp, oavsett varans pris.

Precis som vid en styckskatt är, vad gäller pris och omsatt kvantitet, en ad-valorem-skatt oberoende vilken aktör som betalar in skatten (Axelsson et al. 1998 s. 176-177). I likhet med tidigare scenarior är det producenten som åläggs att betala in skatten i följande scenario illustrerat *Figur 5*.



(Figur 5)

Vid en analys av skattens påverkan vid typen ad-valorem-skatt finns tydliga likheter med analysen i föregående avsnitt. Innan skattens införande ges pris och omsatt kvantitet vid skärningspunkten mellan  $P_1$  och  $Q_1$ . Då en ad-valorem-skatt införs med procentsats  $t$  skiftar producentens utbudskurva utåt, vilket får priset att stiga till  $P_2$ . Vid detta pris vill konsumenten köpa en mindre mängd, mängd  $Q_2$ . Total omsättning ges av arean som är markerad med tre färger. Skattens andel är, precis om i föregående avsnitt, ytan som är grön- och blåmarkerad. Skattebördas utfall är precis densamma som den som vid analysen av *Figur 1* och lämnas därför därhän. Notera att procentsatsen,  $t$ , är densamma både vid ett lågt och ett högt pris. Skillnaden är att skatteuttaget ökar i proportion med att varans pris stiger, men procentsatsen  $t$  förblir densamma. Detta förklarar det asymmetriska utseendet på utbudskurvorna i denna figur jämfört styckskatt.

### 3.2.4 Formel för priselasticitet

För att beräkna efterfrågans priselasticiteten divideras den procentuella förändringen i kvantitet med den procentuella förändringen i priset. Matematiskt ställs detta upp enligt följande:

$$\epsilon = - \frac{(\Delta q / q)}{(\Delta p / p)} \quad (\text{Axelsson et al. 1998 s. 147})$$

där  $\epsilon$  betecknar priselasticitet och  $\Delta$  är förändringen i efterfrågad kvantitet resp. pris. Anledningen till det negativa tecknet framför bråket är att efterfrågans priselasticitet är negativ till följd av den negativa lutningen på efterfrågekurvan (Axelsson et al. s. 147). Detta har även en mer intuitiv förklaring då ett ökat pris leder till en minskning av efterfrågad kvantitet. Notera dock att priselasticitetsmålet definieras negativt (Mirko s. 147) vilket gör att det beräknade priselasticitetsmålet i slutändan blir ett positivt tal. Detta gäller ej för Giffen-varor, men då drivmedel inte är en Giffen-vara lämnas detta undantag därhän.

### 3.3 Externaliteter

Externaliteter, eller externa effekter, är ytterligare ett mikroekonomiskt begrepp som kräver en del förtydligande. Lundmark (2011 s. 364) definierar begreppet som 'en bi-produkt av produktion eller konsumtion som skadar eller hjälper andra aktörer och som inte är prissatt på en marknad'. En typisk negativ externalitet kan tänkas vara industriutsläpp som påverkar människor runt och kring industrierna. Det behöver inte enbart vara dess miljöpåverkan som är en negativ externalitet, utan det räcker med att någon ogillar lukten ifrån utsläppen för att det skall vara en negativ externalitet. Ytterligare ett exempel på en negativ externalitet är andrahandsrökning där människor som inte röker, men ändå andas in röken, både upplever obehag och även kan lida fysiologisk skada. En positiv externalitet, för en stad eller region, kan uppstå då ett universitet öppnar upp en ny typ av utbildning vilket genererar kompetens som lätt kan anställas på regionens eller stadens arbetsmarknad. Det grundläggande är, vare sig positiv eller negativ externalitet, att dess effekter inte handlas med på marknaden vilket försvårar värderingen av effekterna (Lundmark 2011 s. 364).

Kostnader förknippade med externaliteter kan delas upp i privatekonomiska och samhällsekonomiska kostnader (Lundmark 2011 s. 366). Privatekonomiska kostnader är den kostnad som föranleder externaliteten. För att koppla till ovan exempel med industriutsläpp; för att negativa externaliteter i form av utsläpp ska uppstå måste industrin producera något. Denna produktionskostnad är den privatekonomiska och ligger på producenten. Den samhällsekonomiska kostnaden är de skador som utsläppen ger upphov till. Dessa betalas inte av producenten, men är de facto ändå en kostnad då utsläppen leder till negativa effekter antingen genom att människor pga. lukten vantrivs eller att utsläppen har skadligt effekt på miljön. Differensen mellan den privatekonomiska och den samhällsekonomiska kostnader är externaliteten.

Ett sätt att överkomma en externalitet är genom att *internalisera* den. Innebörden av detta begrepp omfattar att dels göra den samhällsekonomiska kostnaden känd, dels att ålägga denna kostnad på samma aktör som förorsakar den (Lundmark 2011 s. 374). När den samhällsekonomiska kostnaden är känd kan staten använda olika

styrmedel för att fullborda internaliseringen. Detta omfattar att överföra den samhällsekonomiska kostnaden till den aktör som förorsakar den.

Enligt Lundmark (2011 s. 374) finns det två generella styrmedel till statens förfogande. Dels ett kvantitativt, dels ett ekonomiskt. Det kvantitativa kan handla om tekniska och administrativa regleringar. De ekonomiska styrmedel kan, vilket redan är nämnt, ta sig uttryck i exempelvis en skatt såsom koldioxidskatten. Regeringen understryker både vikten av koldioxidskatten som ekonomiskt styrmedel såväl som skattens uppsåt i en egen skrivelse. I ett faktablad avseende budgetpropositionen 2008, framställt av Miljödepartementet, går läsa följande; "Koldioxidskatten är ett effektivt ekonomiskt styrmedel som är utformat enligt principen om att förorenaren ska betala" (Miljödepartementet 2007). Som Lundmark (2011 s. 375) skriver krävs det att det skattade samhällsekonomiska kostnaden motsvarar den reella kostnaden för att skatten skall kunna korrigera den negativa externaliteten fullt ut.

Trafikanalys (TRAFANA) har skattat den samhällsekonomiska kostnaden till följd av koldioxidutsläpp ifrån bensindrivna personbilar. TRAFANA uppskattar denna kostnad till 1,7-2,8 kr per mil för (Trafikanalys 2011 s. 34). Baserat på en snittförbrukning om 0,87 liter bensin per mil (Trafikanalys 2011 s. 32) innebär det att bilisten idag, via koldioxidskatten, betalar 2,18:- per mil. Detta belopp placerar sig på den undre halvan av det spann som TRAFANA uppskattat som den samhällsekonomiska kostnaden. Förslagen ifrån VP och S om en ökning av koldioxidskatten med åtta öre per liter skulle innebära att bilisten skulle betala 2,24:- per mil. Detta belopp placerar sig nästintill i mitten av spannet. MPs förslag om en ökad koldioxidskatt på 24 öre per liter skulle innebära att bilisten betalar 2,38:- per mil vilket placerar sig på den övre halvan av det uppskattade spannet.

### **3.4 Beskattning av drivmedel**

Beskattning av drivmedel är uppdelad på två skattetyper, men tre faktiska skatter. De två första som läggs på drivmedel är koldioxid- och energiskatt. Dessa tas ut i öre per liter. På det läggs sedan mervärdesskatt, i vardagligt tal moms. De två första skatterna, koldioxid- och energiskatt, är styckskatter, medan moms som tidigare nämnt är en ad-volorem-skatt. Som redan diskuterat finns en viktig distinktion mellan skatterna. Skatteuttaget ifrån koldioxid- och energiskatten förblir konstant oberoende prisförändringar på drivmedlen. Skulle oroligheter på oljemarknaden driva upp priset på bensin och diesel förblir skatteintäkten ifrån styckskatterna densamma för varje konsumerad liter. Uttaget ifrån mervärdesbeskattningen å sin sida följer med prisförändringarna i båda riktningar. Om tankbolagen sänker produktpriset minskar även skatteuttaget ifrån mervärdesbeskattningen. Den rådande skattenivån för koldioxid- och energiskatt regleras i *Lag (1994:1776) om skatt på energi*. Koldioxidskatt utgår med

2,50:- per liter bensin och 3,093:- per liter diesel. Energiskatt utgår med 3,13:- per liter bensin och 1,762:- per liter diesel (SFS 2012:680). Notera att skattesatserna avser drivmedel av miljöklass 1. Skattesatsen skiljer sig marginellt mellan miljöklasserna.

Som enskild konsument är det inte säkert man reflekterar av hur priset på drivmedel är uppbyggt. Förenklat kan man dela upp prissättningen av drivmedel i fyra steg. Först är det produktpriset, alltså det pris tankbolagen sätter på produkten, vilket ska täcka kostnader för inköp, transport, raffinering och dylikt, men även inkluderar ett påslag för vinst. På detta produktpris läggs koldioxid- och energiskatt vilka båda tas ut i öre per liter. Detta adderar till den summa som är underlag för mervärdesbeskattning á 25 procent. Följande exempel illustrerar ovan steg. Prisuppgifterna bygger på snittpriset för 2012 (SPBI 2012). Produktpriset är beräknat baklänges, vilket innebär att, ifrån slutpriset, plockas först skatteuttaget ifrån mervärdesbeskattning, därefter koldioxid- och energiskatten. När samtliga tre skatteuttag är bortplockade räknas det kvarstående beloppet som produktpris.

<b>Per liter bensin</b>	<b>Kostnad, kronor</b>
Produktpris	6,35:-
Energiskatt	3,13:-
Koldioxidskatt	2,50:-
Summa för momsberäkning	11,98:-
Skatteuttag mervärdesbeskattning	3:-
<b>Slutpris</b>	<b>14,98:-</b>
<b>Totalt summa skatter</b>	<b>8,63:-</b>
<b>Beskattningsgrad</b>	<b>≈ 58 procent</b>

(Prisdata inhämtad ifrån SPBI 2012)

## 4. Metod

### 4.1 Val av variabler

Att få med precis alla faktorer som förklarar drivmedelskonsumtion, och därmed ett perfekt samband mellan pris och konsumtion, är knappast realistiskt. Som Verbeek uttrycker det angående vilka förklarande variabler som ska inkluderas i en modell, '[...] often economic theory or common sense guides us in our choice.' (2008 s. 58). Men andra ord, vid valet av förklarande variabler bör man ta avstamp i ekonomisk teori, men också konsultera ens sunda förnuft. Som redan beskrivit finns enligt ekonomisk teori en koppling mellan pris och efterfrågad kvantitet, varpå det faktiska priset på drivmedel för konsumenter antas vara en stark förklarande faktor. Vidare kan antas att mängden konsumtion är högt korrelerad med individers köpkraft. Då en individ får ökad köpkraft kommer denne att konsumera mer mängd. (N.b. en ökad köpkraft är ett annat sätt att uttrycka att den reella disponibla inkomsten ökat.). Köpkraft är mätt som disponibel inkomst. Till sist, som förklarande variabel, är registrerade personbilar medtagen i regressionsanalysen. Det kan väl antas att ju fler bilar per capita som finns, desto mer drivmedel kommer konsumeras. Därmed innebär en större fordonspark, relativt befolkningsmängd, att mer drivmedel kommer efterfrågas.

Som redan beskrivet är det konsumtion av drivmedel som är undersökningsvariabeln, där drivmedel är uppdelad på bensin och diesel. De förklarande variablerna är priset på respektive drivmedel, disponibel inkomst per capita, samt antal registrerade personbilar per capita. Priser och disponibel inkomst är justerade för inflation och därför behövs inte en inflationsvariabel inkluderas i modellerna.

<b>Undersökningsvariabel:</b>	Bensinkonsumtion per capita (BK)	Dieselsonsumtion per capita (DK)
<b>Förklarande variabler:</b>	Bensinpris per liter (BP)	Dieselpri per liter (DP)
	Disponibel inkomst per capita (DISP)	Disponibel inkomst per capita (DISP)
	Registrerade bensinbilar per capita (BB)	Registrerade dieslbilar per capita (DB)

(Tabell över regressionsanalysens variabler)

Notera att syftet är att finna ett samband mellan konsumtion och pris, och att det är endast prisets påverkan på konsumtion som önskas förklaras. Övriga förklarande variabler antas också ha en påverkan på konsumtion, men eftersom det enbart är sambandet mellan pris och konsumtion som ämnas förklaras är de andra två variablerna så kallade kontrollvariabler.

## 4.2 Regression- och tidsseriesanalys

Regressionsanalys handlar i grunden om att finna ett samband mellan undersökningsvariabeln och en enskild, eller ett flertal, förklarande variabler (Verbeek 2008 s. 13). När man i regressionsanalysen använder flera förklarande variabler benämns det som multipel regressionsanalys. Tidsserieanalys å sin sida är en typ av regressionsanalys som syftar till att göra prognoser för framtiden baserat på historisk data ur en tidsserie (Verbeek 2008 s. 269). Istället för regressionsanalysens utspridda observationer är varje observation i en tidsserieanalys knuten till, och följer, en specifik tidsperiod. Vid en tidsserieanalys kan tidsintervallet vara olika beroende vad analysen är ämnad för, men vanligt är tidsintervall på vecko-, månads-, kvartals-, eller årsbasis.

## 4.3 Ekonometrin bakom regressionsanalys

Nedan presenteras en kortare beskrivning av den regressionsanalys som ligger till grund för beräkningarna i denna uppsats. För en mer utförlig förståelse av regressionsanalys beståndsdelar och dess innebörd hänvisas läsaren till *Introduktion till Ekonometri* (Westerlund 2005) och *A guide to Modern Econometrics* (Verbeek 2008). Vid regressionsanalys söks ett samband mellan undersökningsvariabeln och minst en förklarande variabel. Vanligtvis, men inte nödvändigtvis, är detta samband linjärt och ser ut som följer:

$$y_i = b_1 + b_2 x_2 + e_i$$

där  $i$  representerar en given observation ifrån någon av alla observationer.  $y$  är den undersökningsvariabeln,  $b_1$  ett intercept vilket ofta saknar tolkningsvärde,  $b_2$  är riktningskoefficienten för variabel  $x_2$  och  $e$  är en felterm. Det intressanta är riktningskoefficienten,  $b_2$ , då denna talar om hur mycket  $y_i$  förändras när den förklarande variabeln  $x_2$  ändras med en enhet. Innebörden av detta förklaras i följande exempel. Låt anta att  $y$  är årlig bensinkonsumtion per capita mätt i liter.  $x_2$  är bensinpriset mätt i kronor och  $b_2$  riktningskoefficienten. Låt anta att  $b_2$  efter en regressionsanalys estimeras till -30 och att feltermen  $e$  är 0. Matematiskt uppställt blir det som följer:



$$y = b_1 + (-30)x_2 + e$$

vilket kan skrivas om som  $y = (-30)X_2$  då  $b_1$  saknar betydelse och  $e$  är noll. Ett oförändrat bensinpris innebär med att förändringen i  $x_2$  är noll. Skulle priset stiga en krona ökar  $x_2$  med 1 eftersom måttet är i kronor. Detta innebär nu att förändringen i  $y$  är -30 ty  $(-30)*1 = -30$ . Stiger priset två kronor ökar  $x_2$  med 2, och  $y$  förändras nu med -60 ty  $(-30)*2 = -60$ . Vid en prisökning på en krona minskar alltså den årliga konsumtion per capita med 30 liter. Stiger priset med två kronor minskar den årliga konsumtionen med 60 liter.

Ovan exempel belyser kärnan i regressionsanalysen. Målet är att estimeras riktningkoefficienten med så god precision som möjligt. Den förändring som inte kan förklaras med  $x_2$  hamnar i feltermen, vilket innebär att ju högre förklaringsgrad modellen har, desto mindre blir feltermen och tvärtom. Multipel regressionsanalys bygger på samma grundprincip men med fler förklarande variabler enligt följande;

$$y_i = b_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + e$$

där  $b_2$ ,  $b_3$  och  $b_4$  alla är riktningkoefficienter till respektive förklarande variabel.

Som nämnt ovan plockar feltermen upp den förändring på undersökningsvariabeln som de förklarande variablerna inte kan klargöra. Önskvärt är därmed att feltermen är så liten som möjlig, och att de förklarande variablerna kan klargöra så stor förändring på undersökningsvariabeln som möjligt. Detta mäts med ett mått benämnt förklaringsgrad, eller determinationskoefficienten ( $R^2$ ) (Westerlund 2005 s.132).  $R^2$  antar ett värde mellan noll och ett, där noll innebär att den förklarande variabeln inte kan förklara någon förändring alls, medan ett värde på ett innebär ett perfekt samband där den förklarande variabeln förklarar precis alla förändring. Då det enbart är multipel regressionsanalys som utförs används det *justerade*  $R^2$ -värdet som mått på förklaringsgrad. Principen är densamma, men det justerade  $R^2$ -värdet är det mått som vid multipel regressionsanalys ska brukas eftersom det tar hänsyn till att modellen innehåller fler förklarande variabler (Verbeek 2008 s. 23).

Slutligen skall tilläggas att ett resultat ifrån en regression inte behöver vara signifikant. Att ett resultat inte är signifikant innebär, enkelt uttryckt, att resultatet har en för hög osäkerhetsgrad och ej är tillförlitligt. Resultatet kan dock mycket väl stämma, men utifrån regressionsanalysen finns den ingen grund att förlita sig på det. Om resultaten för denna analys är signifikanta kommer bestämmas med P-värdet.

#### 4.4 Gauss-Markov-teoremet

Gauss-Markov-teoremet stipulerar att, under förutsättning att fem villkor är uppfyllda, är OLS-metoden den metod som bäst kan estimerar riktningskoefficienterna (Westerlund 2005 s. 96). Detta benämns med att metoden är BLUE (Best linear unbiased estimator). Således kommer båda modellerna att testats för samtliga dessa fem villkor. Då något villkor ej uppfyllts har lämpliga justeringar utförts för att modellen ska uppfylla Gauss-Markov-teoremet antaganden. Dessa tester presenteras från avsnitt 4.6.2 till 4.6.5. OLS-metoden, eller 'minsta kvadrat'-metoden, innebär att en regressionslinje anpassas med villkoret att kvadratsumman av alla residualer ska vara så liten som möjligt.

## 4.5 Modeller

Modell	Ekonometrisk uppställning
Bensinmodell	$y_i = b_1 + b_2BP + b_3DISP + b_4BB + e_i$
Dieselmotmodell	$y_i = b_1 + b_2DP + b_3DISP + b_4DB + e_i$

där  $i = 1970 \dots 2011$ .

Ovan är den ekonometriska uppställning för uppsatsens två modeller. När det i uppsatsen hänvisas till *modellen*, eller *modellerna*, är det denna exakta uppställning som åsyftas.

## 4.6 Test av modeller

### 4.6.1 Stationäritet

För att kunna göra korrekta tolkningar utifrån de ekonometriska resultat som beräknas, krävs att alla variabler är *stationära* eller *svagt stationära*. En variabel uppvisar *svagt stationäritet* om dess medelvärde, varians och kovarians är oberoende av tidsperioderna (Verbeek 2008 s. 272). En variabel som uppvisar icke-stationäritet, dvs. där någon egenskap av medelvärde, varians eller kovarians beror på tiden, innehar något som benämns enhetsrot. En konsekvens av att försöka tolka resultat ifrån en modell innehållandes icke-stationära variabler är att resultaten kan visa på ett samband mellan två variabler, trots att något sådant samband inte existerar. I detta fall skulle det kunna innebära att resultaten påvisar ett samband mellan ökad bensinkonsumtion och ökade bensinpriser, trots att detta samband inte finns. Det är därför av

vikt att kontrollera att varje variabel och därmed utesluta att de lider av icke-stationäritet. Notera att stationäritet inte faller under villkoren för Gauss-Markov-teoremet.

För att avgöra om en variabel är icke-stationär kommer ett enhetsrotstest att utföras. En variabel som lider av icke-stationäritet innehar, en eller flertal, enhetsrötter. En stationär variabel innehar ingen enhetsrot och det går därmed avgöra om en variabel är stationär genom att testa den för enhetsrot. Testet för enhetsrot benämns Dickey-Fuller-testet. Innehar variabeln ingen enhetsrot är den stationär vilket i sin tur är en förutsättning för att tolkningarna av resultaten ska vara pålitliga. Det finns dock ett undantag till detta. Om två variabler innehåller samma enhetsrot innebär det att variablerna är kointegrerade (Westerlund 2005 s. 209). I detta fall påverkas inte tolkningen av resultaten trots förekomsten av enhetsrot.

Vid behandling av ekonomisk data i tidsserier är det vanligt förekommande att variabler är icke-stationära (Westerlund 2005 s. 201-202). Anledningen till detta är att dessa serier ofta växer över tiden, så som inflation, räntor och inflationsjusterad prisdata. Som nämnt ovan ska en icke-stationär variabel inte användas direkt i en modell eftersom detta kan leda till felaktiga tolkningar av estimaten. En icke-stationär variabel går dock att omvandla till en stationär variabel. Denna omvandling går ut på att differentiera variabeln tills den inte längre innehar någon enhetsrot. Om en icke-stationär variabel blir stationär efter differentiering av första graden innebär det att variabeln innehöll en enhetsrot. Krävs differentiering av andra graden för att omvandla variabeln till stationär innebär det att variabeln innehöll två enhetsrötter, och så vidare. En icke-stationär variabel går således att, efter omvandling, användas i en modell. För varje differentiering som utförs tappar modellen en observation.

#### **4.6.2 RESET-test**

RESET-testet används för att testa om en modell har en avsaknad av förklarande variabler samt en 'inkorrekt funktionsform' (Westerlund 2005 s. 158). Med avsaknad av förklarande variabler åsyftas sådana variabler som har en påverkan på undersökningsvariabeln. Med inkorrekt funktionsform åsyftas, för denna uppsats, att modellen inte är linjär i parametrarna och linjär i de förklarande variablerna. Testet är ett hypotestest med nollhypotesen att modellen är korrekt specificerad. Således, om testets statistika ligger utanför den kritiska regionen förkastar vi nollhypotesen och modellen är ej korrekt specificerad.

#### **4.6.3 Autokorrelation**

Ett av Gauss-Markov-villkoren stipulerar att ej får finnas någon seriell korrelation, eller *autokorrelation*, mellan feltermerna för observationerna. Feltermen för varje ob-

servation ska vara slumpmässig och inte bero på föregående observation. Dock är det vid tidsserieanalys vanligt att detta villkor inte är uppfyllt (Westerlund 2005 s. 186) (Verbeek s. 105). Autokorrelation är en övergripande term för att beskriva seriell korrelation mellan feltermerna, men korrelation kan yttra sig på olika sätt. En vanligt förekommande typ av autokorrelation är så kallad positiv autokorrelation av första ordningen, vilket mer vanligen benämns som autoregressiv process av första ordningen, eller en AR(1)-process.

För att avgöra huruvida de båda modellerna lider av autokorrelation har de genomgått Durbin-Watson-testet. Enkelt uttryckt beräknas ett testvärde utifrån vilket det går att avgöra om modellen lider av autokorrelation. Den beräknade DW-statistiken jämförs med ett under och övre kritiskt värde som baseras på antal observationer och antal förklarande variabler inklusive intercept. Om DW-statistiken är lägre än det undre kritiska värdet förkastas nollhypotesen om ingen autokorrelation. Om DW-statistiken ligger mellan det undre och övre kritiska värdet kan ingen slutsats om autokorrelation dras - statistiken ligger då i ingenmansland. Om DW-statistiken har ett högre värde än det övre kritiska värdet kan nollhypotesen om ingen autokorrelation *inte* förkastas och modellen antas då *ej* lida av autokorrelation. Då det undre och övre kritiska värdet inte är generellt utan beror på den faktiska regressionen presenteras de inte här utan istället i samband med att testet redovisas under *5.1.3 Test Autokorrelation*.

Vid förekomsten av autokorrelation är OLS-metoden inte längre bäst i det avseende att den inte längre ger bäst estimat av riktningskoefficienten. Det går att acceptera förekomsten av autokorrelation och applicera den beräkningsmodell, givet autokorrelation, som är BLUE och därmed ger bäst estimat. Alternativt justerar man modellen för att eliminera autokorrelation varpå OLS-metoden åter är BLUE. Det senare alternativet är valt för de båda modellerna i denna uppsats. Justeringen går ut på att lägga värden i modellen tills det att förekomsten av autokorrelation elimineras.

#### 4.6.4 Heteroskedasticitet

Ett annat av Gauss-Markov-villkoren säger att variansen, ett spridningsmått, för varje observations felterm, skall vara densamma. Uppfylls detta villkor sägs feltermerna vara homoskedastiska. Om feltermerna har olika varians sägs de istället vara heteroskedastiska. Även om förekomsten av heteroskedasticitet är mer frekvent vid tvärsnittsdata, är det inte ovanligt även vid tidsseriedata (Verbeek 2008 s. 89). Vanligt vid heteroskedasticitet är att feltermens varians är beroende av den förklarande variabeln på ett eller annat sätt. Westerlund (2005 s. 174) illustrerar detta genom ett exempel där hushålls konsumtion beror på deras inkomst. Ett hushåll med låg inkomst lägger all inkomst på konsumtion, varpå variansen blir låg för hushåll med låg inkomst. Ett

hushåll med hög inkomst kan i större grad välja konsumtionsgrad, där några hushåll spenderar alla inkomst på konsumtion medan andra hushåll enbart konsumerar det nödvändiga. I detta fall beror variansen på hushållens inkomst, dvs. variansen beror på den förklarande variabeln. Detta är ett typiskt fall där hetroskedasticitet föreligger.

För att avgöra huruvida de båda modellerna lider av hetroskedasticitet har de genomgått Whites test. Nollhypotesen är att modellen är inte är hetroskedastisk, och mothypotesen att modellen lider av hetroskedasticitet. Ett testvärde räknas fram för varje enskild modell och jämförs med ett kritiskt värde, som också är unikt för varje modell. Önskvärt är att nollhypotesen inte kan förkastas vilket förenklat innebär att modellen är homoskedastisk. Om nollhypotesen, baserat på testvärdet och det kritiska värdet, kan förkastas håller mothypotesen att modellen är hetroskedastisk.

Lider någon av modellerna av hetroskedasticitet är OLS-metoden, precis som vid autokorrelation, inte längre BLUE. Lösningen för detta är att omvandla de hetroskedastiska feltermerna till homoskedastiska, vilket må låta trivialt men omfattas av en desto mer komplex ekonometrisk process vilken inte kommer diskuteras vidare. När feltermerna är omvandlade till homoskedastiska uppfylls Gauss-Markov-villkoret om homoskedasticitet.

#### **4.6.5 Multikolinjäritet**

En fallgrupp vid multipel regressionsanalys är det som benämns som multikolinjäritet. Vid multipel regressionsanalys är det naturligt att det finns en korrelation mellan de förklarande variablerna. Men om denna korrelation blir för hög kan det dock leda till att estimaten blir opålitliga (Verbeek 2008 s. 43). Om så är fallet sägs modellen lida av multikolinjäritet. För att testa om de förklarade variablerna i modellen uppvisar en för hög korrelation att multikolinjäritet föreligger kommer ett VIF-test att utföras. För ett VIF-test exakta innebörd hänvisas läsaren till (Verbeek 2008 s. 43-44). Testet innebär att man för modellen beräknar ett VIF-värde. Ligger detta värde nära 1 innehar modellen 'troligtvis ingen kolinjäritet' (Westerlund 2005 s. 161).

## 5. Resultat

### 5.1 Resultatredovisning modelltester

#### 5.1.1 Resultat enhetsrotstest

Variabel	Enhetsrot Ingen differentiering  (Kritiskt värde 5 % / ADF- statistika) Nollhypotes att variabeln innehar enhetsrot. Test med konstant(intercept) och tidstrend	Enhetsrot Differentiering av första graden	Enhetsrot Differentiering av andra graden
Bensin- konsum- tion	Ja (-3,52 / 0,26)	Nej (-3,53 / -6,30)	
Bensinpris	Ja (-3,52 / -2,34)	Nej (-3,53 / -6,46)	
Disponibel inkomst	Ja (-3,52 / -1,04)	Nej (-3,53 / -4,64)	
Bensinbilar	Ja (-3,53 / 0,16)	Nej (-3,53 / -4,33)	
Dieselpris	Ja (-3,52 / -2,79)	Nej (-3,52 /-6,40)	
Dieselson- sumtion	Ja (-3,52 / -1,03)	Nej (-3,53 / -7,06)	
Dieselbilar	Ja (-3,54 / 6,30)	Ja (-3,56 / 2,31)	Nej (-3,55 / -4,18)

Som går utläsa ur tabellen är alla dataserierna icke-stationära. Som diskuterat i avsnitt 4.4.1 är detta ett väntat resultat då de växer med tiden. Vid en differentiering av första graden omvandlas alla dataserier förutom *Dieselbilar* till stationära serier. Dataserie *Dieselbilar* blir först stationär vid en differentiering av andra graden. Alla variabler har differentierats en gång, dvs. av första graden. Anledningen till att variabeln *Dieselbilar* inte är differentierad till andra graden är dels att tolkningen av modellen blir lättare om alla variabler är differentierad till samma grad, dels då variabeln enbart

är en kontrollvariabel är dess estimerade värde av mindre värde för analysen. Till detta har testats hur detta påverkar resultatet. Då variabeln *Dieselbilar* var differentierad till andra graden påverkade detta inte nämnvärt det estimerade värdet för *Dieselpri-set*.

### 5.1.2 Resultat RESET-test

Modell	F-statistika (Kritiskt värde 5 % / F-statistika) Nollhypotes att modellen ej är felaktigt specificerad)	Modellen felaktigt specificerad
Bensinmodell	2,84 / 0,25	Nej
Dieselmodell	2,84 / 1,41	Nej

Testet visar att nollhypotesen inte går att förkasta på en femprocentigt signifikansnivå. Då nollhypotesen inte går förkasta antas det att modellen är korrekt specificerad.

### 5.1.3 Resultat Autokorrelation

Modell	DW-statistika, 0 laggade värden. (Under och övre kritiska värden vid 5 %, N=40, K=4: 1,285 - 1,721)
Bensinmodell	2.47
Dieselmodell	2,19

Ur tabellen går utläsa att varken för bensin- eller dieselmodellen var DW-statistikan lägre än det undre kritiska värdet, och inte heller mellan det undre och övre kritiska värdet. Ingen av modellerna lider av autokorrelation och således behövs ingen justering för detta göras.

#### 5.1.4 Resultat Heteroskedasticitet

Modell	Whites test. (Kritiskt värde 5 % / Teststatistika) Nollhypotes att variansen inte är heteroskedastisk)	Heteroskedasticitet
Bensinmodell	16,92 / 13,37	Ja
Dieselmodell	16,92 / 8,74	Ja

För båda modellerna är det observerade värdet mindre än det kritiska värdet vilket innebär att nollhypotesen inte kan förkastas. Att nollhypotesen inte kan förkastas innebär som nämnt i 4.4.3 *Heteroskedasticitet* att modellen ej lider av heteroskedasticitet. Då ingen av modellerna uppvisar heteroskedasticitet behövs ej någon justering av fel-termerna.

#### 5.1.5 Resultat Multikolinjäritet

Variabler, Bensinmodell	VIF-värde	Multikolinjäritet
BP	1,10	Nej
BB	1,06	Nej
DISP	1,04	Nej

Variabler, Dieselmodell	VIF-värde	Multikolinjäritet
DP	1,09	Nej
DB	1,03	Nej
DISP	1,09	Nej

Som går utläsa ur tabellen är alla VIF-värden nära 1 och således misstänks ingen multikolinjäritet varken i bensin- eller dieselmodellen.



## 5.2 Resultat regressionsanalys

Nedan redovisas resultaten av de utförda regressionsanalysen på de korrigerade modellerna. Resultaten presenteras i redigerat format där endast de variabler och värden som diskuteras under uppsatsen redovisas. Utdata, i oredigerad form, ifrån Eviews redovisas i appendix.

### 5.2.1 Bensinmodell

Variabel	Riktningskoefficient	P-värde
Bensinpris (BP)	-19,6043	0,0000
Disponibel inkomst (DISP)	-4,6951	0,9318
Registrerade bensinbilar (BB)	1313,00	0,0001
Justerat R <sup>2</sup> -värde	0,62990	

Som nämnt tidigare är det endast den påverkan priset på drivmedlet har på konsumtion som studeras. P-värdet för Bensinpriset innebär att variabeln är signifikant. Riktningskoefficienten för variabeln är -19,6043. Detta innebär att då bensinpriset ökar med en krona minskar den årliga bensinkonsumtionen per capita med cirka 19,6 liter. Modellen har en förklaringsgrad på cirka 62,9 procent. Detta innebär att de förklarande variablerna i modellen kan förklara 63 procent i förändringen av bensinpriset.

### 5.2.2 Dieselmodell

Variabel	Riktningskoefficient	P-värde
Dieselpris (DP)	0,143629	0,9590
Disponibel inkomst (DISP)	0,000692	0,2964
Registrerade dieselmotorer (BB)	1108,05	0,2964
Justerat R <sup>2</sup> -värde	0,0323	

Då P-värdet för variabeln dieselpris är tämligen högt är dessvärre inte variabeln signifikant. Därmed går det inte dra några slutsatser utifrån det beräknade estimatet. Men som kort kommentar kan tilläggas att det beräkande estimatet är ett positivt värde. Detta skulle innebära, givet att variabeln var signifikant, att dieselkonsumtionen skulle öka i takt med att priset steg. Det justerade R<sup>2</sup>-värdet säger vidare att de förklarande variablerna i modellen endast kan förklara dryga tre procent av förändringen i dieselkonsumtion.

### 5.2.3 Dieselmodell, en lagg

Variabel	Riktningskoefficient	P-värde
Dieselpris (DP)	-0,236506	0,9337
Disponibel inkomst (DISP)	0,000672	0,3038
Registrerade dieslbilar (BB)	1199,62	0,1015
AR(1)	-0,120257	0,4809
Justerat R <sup>2</sup> -värde		
		0,0150

Ovan redovisas resultaten ifrån en regression då Dieselmodellen innehar en lagg enligt en AR(1)-process. Anledningen till detta är att det estimerade värdet för riktningskoefficienten för Dieselpris nu blir negativ, vilket är ett önskvärt resultat. Detta innebär att konsumtionen minskar i takt med att priset ökar. R<sup>2</sup>-värdet minskar och P-värdet innebär att prisvariabeln inte är signifikant.

### 5.3 Konsumtionsförändringar till följd av partiförslagen

Nedan redovisas, baserat på resultaten av estimeringen, hur riksdagspartiernas förslag kommer slå på drivmedelskonsumtionen. Vidare kommer även konsumtionsförändringen till följd av en kronas ökning av priset att redovisas. Genom att multiplicera nettoförändringen med riktningskoefficienten för priset, -19,6043, ges hur förslaget skulle slå på per capita av bensinkonsumtion. Genom att multiplicera detta med befolkningmängden ges den totala årliga förändringen i liter. Då resultatet för dieselmodellen inte var signifikant görs inga beräkningar på dieselkonsumtionen.

#### 5.3.1 Konsumtionsförändring bensin

Riksdagsparti	Nettoökning av slutpris, öre per liter	Årlig förändring per capita, liter	Total förändring per år, liter
Vänsterpartiet	8,75	-1,71538	-16 266 664
Socialdemokraterna	8,75	-1,71538	-16 266 664
Miljöpartiet	30	-5,881	-55 771 420
Ökning en krona	100	-19,60430	-185 904 734

Som går att utläsa av tabellen skulle förslagen ifrån VP och S, som är identiska i termer av öre per liter, skulle ge en årlig minskning per capita om cirka 1,72 liter. Uppräknat på den totala befolkningen blir denna minskning av konsumtion cirka 16,3 miljoner liter. MPs förslag, vilken innebär en nettoökning med 30 öre per liter, ger en årlig minskning om cirka 5,9 liter per capita. Uppräknat med den totala befolkningen blir denna en årlig total minskning med cirka 55,8 miljoner liter. En ökning av priset med en krona ger en minskning per capita om cirka 19,6 liter. Uppräknat på befolkningen blir detta en årliga total minskning om 185,9 miljoner liter.

### 5.3.2 Drivmedelsefterfrågans priselasticitet

När förändringen i konsumtion är uträknad går drivmedelsefterfrågans priselasticitet även att beräkna. Den görs enligt den formel presenterad i 3.2.4 *Formel för priselasticitet*. Konsumtionsförändringen för bensin är -19,6043 liter delat på 445 liter som var den genomsnittliga bensinkonsumtion per capita 2011. Prisförändringen är 1:-, vilket delas på det snittpris som gällde per liter bensin under 2011, 14,09:-.

Modell	Procentuell förändring av kvantitet	Procentuell förändring av pris	Drivmedelsefterfrågans priselasticitet
Bensinmodell	-0,0440	0,0710	-0,62

Drivmedelsefterfrågans priselasticitet avseende bensin är 0,62 procent. Detta innebär att för varje procent som bensinpriset stiger så minskar bensinkonsumtionen med 0,62 procent.

## 6. Slutsats och sammanfattning

Regressionsanalysen i denna uppsats har haft som mål att, med god precision, estimerade hur prisförändringar i drivmedelspriset slår på konsumtionen. Genom insamling och behandling av data för konsumtion, pris, disponibel inkomst och storleken på fordonsparken, där konsumtionen är den undersökande variabeln, har två ekonometriska modeller ställs upp. En bensin- och en dieselmodell. Datan är på årsbasis mellan åren 1970-2011. Regressionsanalysen är genomförd med OLS-metoden, och modellerna har i sin tur justerats för att uppfylla de antaganden föreskrivna av Gauss-Markov-teoremet, varpå denna metod ger väntevärdesriktiga estimat.

Det beräknade estimatet av regressionsanalysen innebär att förslagen ifrån VP och S, vilka är identiska i termer av öre per liter, skulle leda till en årlig minskning med cirka 16,3 miljoner liter bensin. MPs förslag skulle innebära en årlig minskning med cirka 55,8 miljoner liter. En ökning av bensinpriset med en krona skulle innebära en minskning av den årliga konsumtionen med cirka 189,5 miljoner liter. Efterfrågans priselasticitet för bensin beräknades till cirka 0,62 procent. Detta innebär att då priset stiger med en procent minskar efterfrågad kvantitet med 0,62 procent.

Prisvariabeln i dieselmodellen var inte signifikant. Detta beror antagligen på att modellen inte innehåller tillräckligt med data, och hade behövts utökas. Genom att studera konsumtion- och prisutveckling av diesel (se *appendix 8.1.1* och *8.1.2*) går det urskilja ett nära samband mellan de båda kurvorna. Men andra ord, pris och konsumtion har följt varandra tätt under tidsperioden. Men detta är knappast ett kausalt samband, dvs. konsumtionsökningen beror inte på att priset ökat. Mer troligt är att modellen saknar en viktig förklarande variabel. Sista delen av tidsperioden har antal registrerade dieseldrivna personbilar ökat kraftigt. Men det är möjligt att denna effekt inte kan plockas upp i regressionsanalysen då denna ökning sker i tidsperiodens slut. En annan indikator på att dieselmodellen skulle behövas korrigeras och utökas är det justerade  $R^2$ -värdet. Endast drygt tre procent av förändringen i konsumtionen kan förklaras av de förklarande variablerna. En annan aspekt är att diesel är det drivmedel som används av lastbilar, arbetsmaskiner och liknande vilket troligt spelar in på konsumtionsförändringen och således borde inkluderas i modellen i någon form. Att Dieselmodellen med en lagg gav riktningskoefficienten det önskvärda negativa tecknet för prisvariabeln stärker misstanken om att Dieselmodellen utan lagg ej är tillräcklig.

## 7. Källhänvisning

### 7.1 Litteratur

Axelsson, R. Holmlund, B. Jacobsson, R. Löfgren, K-G. Puu, T. (1998). *Mikroekonomi*. Lund: Studentlitteratur.

Johansson, M. Persson, C. (2002). *Skatter - förtryck eller befrielse. Hur används våra skattepengar?* Stockholm: Bilda förlag

Lundmark, R. (2011). *Mikroekonomi. Teori och tillämpning*. 2. Uppl. Polen: Studentlitteratur.

Naturvårdsverket. (1997). *Miljöskatter i Sverige - ekonomiska styrmedel i miljöpolitiken*. Värnamo: Fälths Tryckeri AB.

Verbeek, M. (2008). *A guide to Modern Econometrics*. 3. Uppl. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.

Westerlund, J. (2005). *Introduktion till ekonometri*. Lund: Studentlitteratur.

### 7.2 Elektroniska källor

Bil Sweden. (2012) *Tidsserier fordonsstatistik*. Årsuppgifter 1970-1975. Tillgänglig: [http://www.bilsweden.se/ny\\_statistik/tidsserier](http://www.bilsweden.se/ny_statistik/tidsserier) [2013-03-20]

Statistiska centralbyrån (SCB):

-Befolkningsstatistik. *Helårsstatistik - Riket*. Årsuppgifter 1970-2011. Tillgänglig: <http://www.scb.se/BE0101> [2013-03-20].

-Fordonsstatistik. *Fordon enligt bilregistret efter fordonsslag och bestånd*. Årsuppgifter 1976-1989. Tillgänglig: <http://www.scb.se/TK1001> [2013-03-20]

-Nationalräkenskaper, kvartals- och årsberäkningar. *BNP kvartal 1993-2012*. Årsuppgift 2012. Tillgänglig: <http://www.scb.se/NR0103> [2013-03-20].

-Nationalräkenskaper, äldre serier. *Hushållens disponibla kvartalsinkomster (publ. 2007-09-27)*. Årsuppgifter 1970-2011. Tillgänglig: <http://www.scb.se/NR0101> [2013-03-20].

-Priser och konsumtion. *Konsumentprisindex*. Årsuppgifter 1970-2011. Tillgänglig: <http://www.scb.se/pr0101kpi1949> [2013-03-20].

Svenska petroleum och biodrivmedels institutet (SPBI):

-Priser & Skatter. *Utveckling av försäljningspris för bensin, dieselbränsle och etanol*. Årsuppgifter 1970-2011. Tillgänglig: <http://spbi.se/statistik/priser/> [2012-03-20].

-Volymer. *Utlevererad volym av oljeprodukter och förnybara drivmedel*. Årsuppgifter 1970-2011. Tillgänglig: <http://spbi.se/statistik/volymer/> [2013-03-20].

Regeringskansliet. (2009). *En hållbar energi- och klimatpolitik för miljö, konkurrenskraft och trygghet*. Tillgänglig: <http://www.regeringen.se/content/1/c6/12/00/82/4932050b.pdf> [2013-03-20].

Trafikanalys.

-Fordonsstatistik. *Fordon 2011*. Årsuppgifter 2005-2011. Tillgänglig: [http://trafa.se/PageDocuments/FORDON\\_2011.xls](http://trafa.se/PageDocuments/FORDON_2011.xls) [2013-03-20].

-Fordonsstatistik. *Personbilar i trafik efter bränsleslag 1990-2004*. Årsuppgifter 1990-2004. Tillgänglig: [http://trafa.se/PageDocuments/tk27tab4pb\\_00.xls](http://trafa.se/PageDocuments/tk27tab4pb_00.xls) [2013-03-20].

-*Internalisering av trafikens externa effekter - nya beräkningar av väg och järnväg*. Tillgänglig: [http://www.trafa.se/PageDocuments/Internalisering\\_av\\_trafikens\\_externa\\_effekter\\_-\\_nya\\_beraekningar\\_foer\\_vaeg\\_och\\_jaernvaeg.pdf](http://www.trafa.se/PageDocuments/Internalisering_av_trafikens_externa_effekter_-_nya_beraekningar_foer_vaeg_och_jaernvaeg.pdf) [2013-03-20].

Trafikverket. (2013). *Vägtrafikens utsläpp*. Tillgänglig: <http://www.trafikverket.se/Privat/Miljo-och-halsa/Klimat/Transportsektorns-utslapp/Beskrivning-av-tillstand/> [2013-03-20].

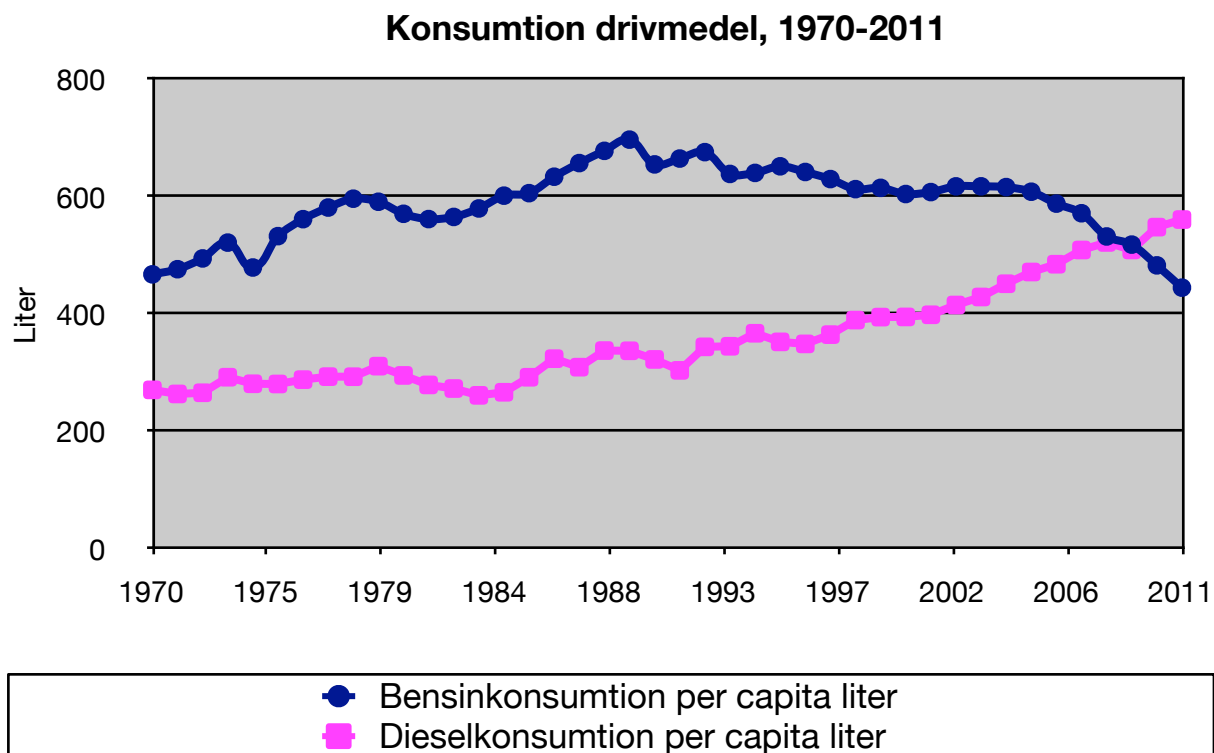
### 7.3 Övriga källor

Miljödepartementet. (2007). *Budget 2008. Faktablad om budgetpropositionen för 2008 som överlämnades till riksdagen den 20 september 2007*. Artikelnummer M 2007. 32. Stockholm: XGS Grafik Service.

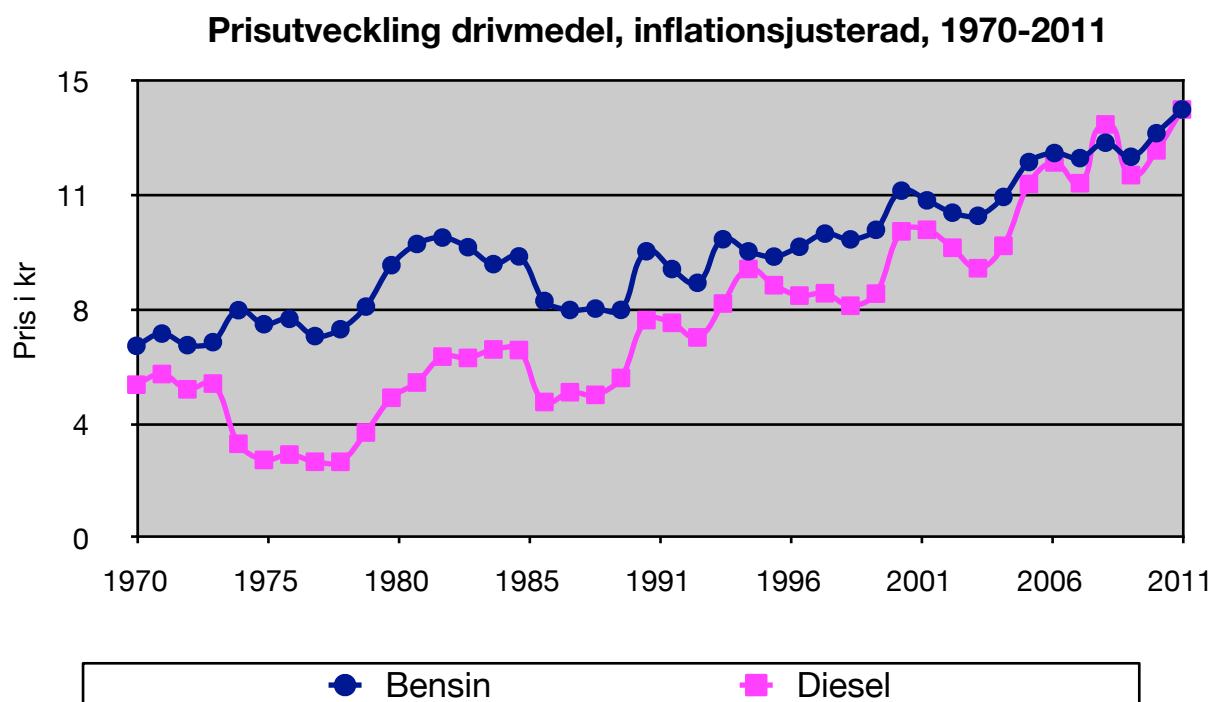
## 8. Appendix

### 8.1 Diagram över datavariablerna

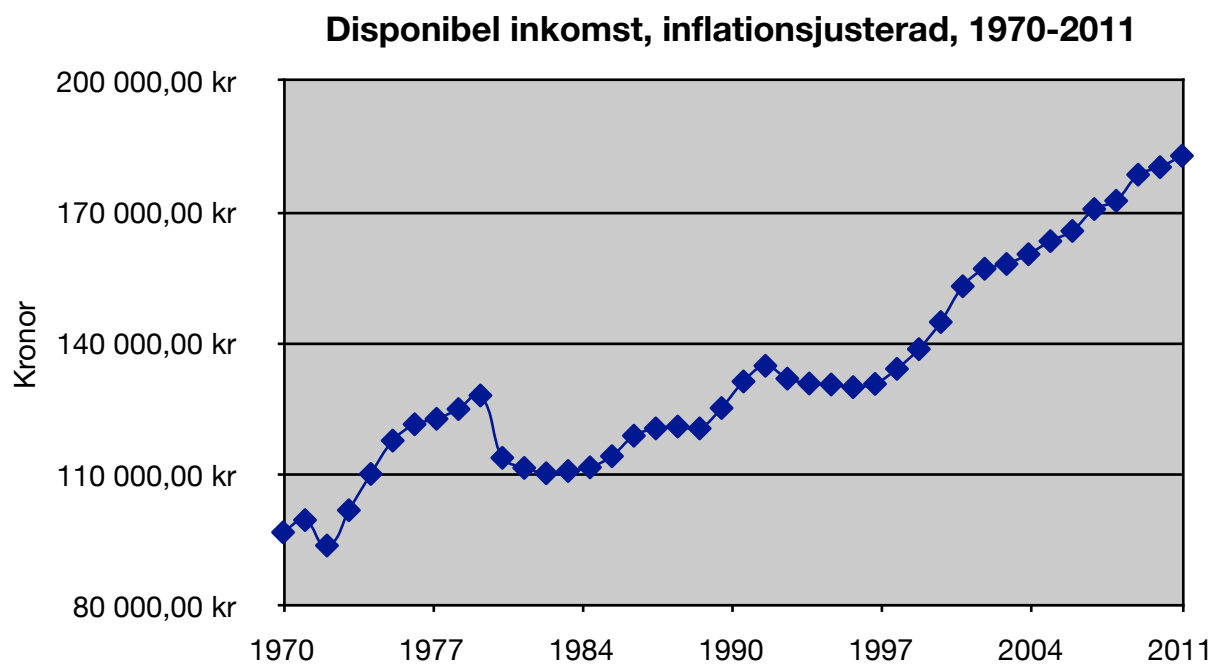
#### 8.1.1 Konsumtion



### 8.1.2 Drivmedelspriser

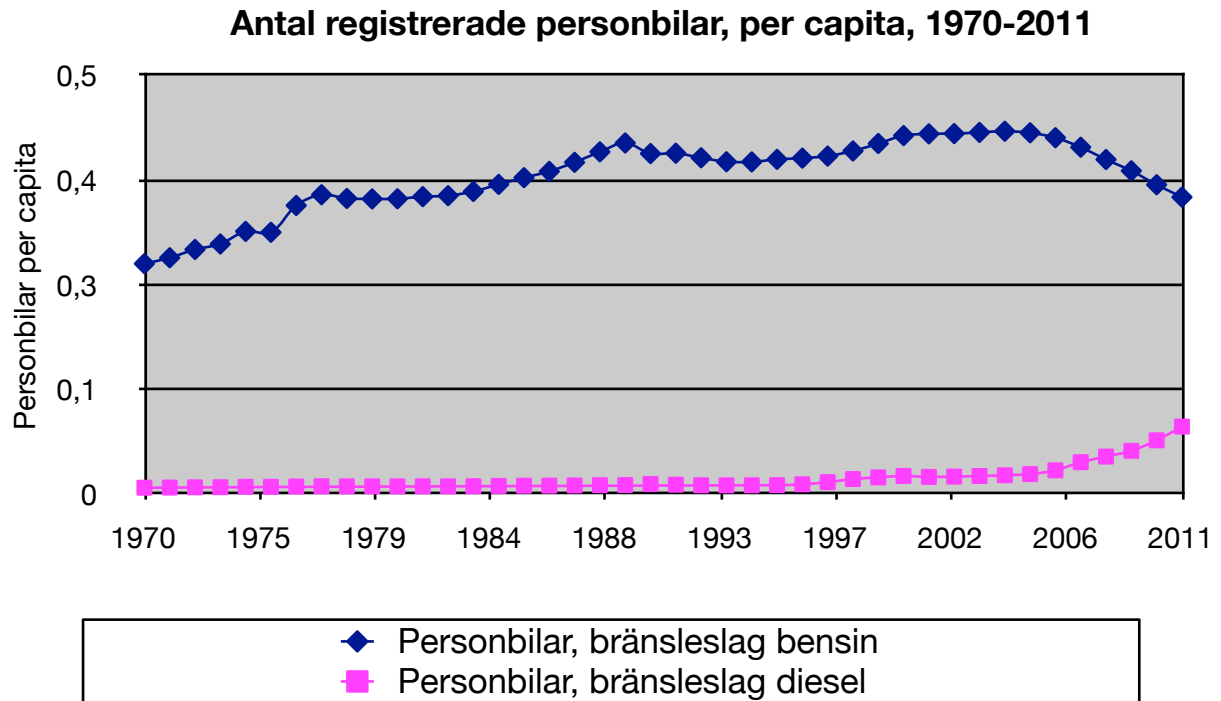


### 8.1.3 Disponibel inkomst





### 8.1.4 Antal registrerade personbilar per capita



## 8.2 Redovisning utdata ifrån E-views, oredigerad

Nedan är en direkt avbildning, utan någon redigering, av den utdata som programmet Eviews presenterar efter en estimering. Notera att det  $d$  som står framför varje variabel åsyftar att variabeln är differentierad en gång.

### 8.2.1 Bensinmodell

Dependent Variable: DBK Method: Least Squares Date: 03/16/13 Time: 12:53 Sample (adjusted): 1971 2011 Included observations: 41 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.280288	2.632406	0.486357	0.6296
DBP	-19.60430	3.319640	-5.905550	0.0000
DDISP	-4.70E-05	0.000545	-0.086199	0.9318
DBB	1017.245	234.6355	4.335425	0.0001
R-squared	0.657660	Mean dependent var	-0.560976	
Adjusted R-squared	0.629903	S.D. dependent var	22.41657	
S.E. of regression	13.63726	Akaike info criterion	8.155956	
Sum squared resid	6881.067	Schwarz criterion	8.323134	
Log likelihood	-163.1971	Hannan-Quinn criter.	8.216833	
F-statistic	23.69323	Durbin-Watson stat	2.471352	
Prob(F-statistic)	0.000000			

### 8.2.2 Dieselmodell

Dependent Variable: DDK Method: Least Squares Date: 03/16/13 Time: 13:37 Sample (adjusted): 1971 2011 Included observations: 41 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.617846	3.111349	1.162790	0.2524
DDP	0.143629	2.778148	0.051700	0.9590
DDISP	0.000692	0.000653	1.059103	0.2964
DDB	1108.050	689.8568	1.606203	0.1167
R-squared	0.104873	Mean dependent var	7.073171	
Adjusted R-squared	0.032295	S.D. dependent var	16.22250	
S.E. of regression	15.95839	Akaike info criterion	8.470315	
Sum squared resid	9422.803	Schwarz criterion	8.637493	
Log likelihood	-169.6415	Hannan-Quinn criter.	8.531192	
F-statistic	1.444976	Durbin-Watson stat	2.197050	
Prob(F-statistic)	0.245359			

### 8.2.3 Dieselmodell, en lagg

Dependent Variable: DDK Method: Least Squares Date: 03/18/13 Time: 10:55 Sample (adjusted): 1972 2011 Included observations: 40 after adjustments Convergence achieved after 10 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.071470	2.893873	1.406928	0.1683
DDP	-0.236506	2.823504	-0.083763	0.9337
DDISP	0.000672	0.000644	1.043723	0.3038
DDB	1099.620	653.7301	1.682070	0.1015
AR(1)	-0.120257	0.168803	-0.712409	0.4809
R-squared	0.116050	Mean dependent var	7.425000	
Adjusted R-squared	0.015028	S.D. dependent var	16.26998	
S.E. of regression	16.14727	Akaike info criterion	8.517847	
Sum squared resid	9125.696	Schwarz criterion	8.728957	
Log likelihood	-165.3569	Hannan-Quinn criter.	8.594178	
F-statistic	1.148755	Durbin-Watson stat	2.022237	
Prob(F-statistic)	0.349986			
Inverted AR Roots	-.12			