



EFFEKTER AV PRISFÖRÄNDRINGAR PÅ DRIVMEDEL 1990–2002

Beräkningar av CO₂-utsläpp från vägtrafiken –
underlag Kontrollstation 2004

Förord

Riksdagen gav i mars 2003 i uppdrag åt Naturvårdsverket och Energimyndigheten att ta fram ett underlag för den s.k. *Kontrollstation 2004*. Bakgrunden är beslutet om propositionen 2001/02:55 *Sveriges klimatstrategi*. Innebörden av propositionen är att de svenska utsläppen av växthusgaser under perioden 2008–2012, i genomsnitt, skall vara minst fyra procent lägre än år 1990. Särskilda kontrollstationer har lagts in år 2004 respektive 2008, då klimatarbetet skall utvärderas.

Föreliggande PM utgör en underlagsrapport till Naturvårdsverket inom ramen för *Kontrollstation 2004*. SIKA har tillsammans med trafikverken bidragit med en uppskattning av hur den förda skattepolitiken, med koldioxid- och energiskatter, och prisutvecklingen på drivmedelsmarknaden har påverkat utsläppen av växthusgasen koldioxid från transportsektorn under perioden från år 1990 till år 2002.

Rapporten har skrivits av Henrik Edwards.

Stockholm i maj 2004

Staffan Widlert
Direktör

Innehåll

1	UPPDRAGET	4
2	FÖRUTSÄTTNINGAR	5
3	MODELL	8
4	RESULTAT	10
4.1	Indata enligt grundalternativet.....	10
4.2	Halverad priskänslighet.....	12
4.3	Specialfall avseende STEM:s analyser.....	15
	REFERENSER	17

1 Uppdraget

Uppgiften består i att uppskatta de sammanlagda effekterna av prisutvecklingen, CO₂-, moms- och energibeskattningen på bränsle för vägtrafiken från år 1990 till 2002.

Vi söker svar på två frågor:

1. Hur har den aktuella utvecklingen påverkat den totala förbrukningen för olika fordonskategorier?
2. Hur skulle den totala förbrukningen för olika fordonskategorier sett ut med en reallt sett konstant CO₂-, moms- och energibeskattning?

2 Förutsättningar

Samma grundmodell används för att besvara båda frågorna. I beräkningarna utgår vi från att samtliga individer reagerar lika på reala förändringar av drivmedelspriset, dvs. att körsträckselasticiteten (*människors benägenhet att förändra körsträckan till följd av ett förändrat pris*) är samma för alla oavsett om de kör äldre eller nyare bilar. Effekten av detta blir en momentan anpassning av körsträckan till nya prisnivåer. Antagandet om en momentan anpassning av körsträckorna leder sannolikt till en viss överskattning av effekterna, enär det i verkligheten tar en viss tid innan resvanor och resmönster ändras.

Bilparkens bränsleeffektivitet anpassas däremot successivt som en följd av de val som görs vid inköp av nya bilar under den betraktade analysperioden, här 1990–2002. Den faktor som påverkar detta är bränsleeffektivitetselasticiteten (*människors benägenhet att beakta den specifika förbrukningen vid nybilsinköp till följd av ett förändrat pris*). Den successiva anpassningen som sker i takt med bilparkens förnyelse medför att den långsiktiga effektivitetselasticiteten realiserar fullt ut först när hela bilparken förnyats. I situationer när priset förändras i flera steg under omsättningsperioden realiserar olika andelar av ”hela” effekten.

Använda elasticitetsvärden redovisas i Tabell 2.1. Elasticitetsvärdena för personbil (Pb) och lätt lastbil (Llb) summeras till de -0,8 vilken utgör den bedömda totala priselasticiteten. Använda elasticitetsvärden för tunga fordon avspeglar endast ett antagande om en väsentligt mindre priselasticitet än för lätta fordon, dock skild från 0.

Elasticitetsvärden enligt Tabell 2.1 är de som använts i olika SIKA-studier avseende transportsektorns CO₂-utsläpp fram till år 2010, se Edwards [2003]. Forskningsresultat av pris- och inkomstelasticiteter redovisas exempelvis i Espey [1998], Goodwin [1992] och Graham D och Glaister [200x]. Nya uppgifter från skattningen av en ny Sampers-modell indikerar en körsträckeelasticitet på -0,11, dvs. mindre än hälften av den som hittills använts. Alla data och beräkningar finns samlade i SIKA [2004].

Tabell 2.1. Elasticitetsvärden för olika fordonstyper.

	Körsträckeelasticitet (e_S)	Energieffektiviseringselasticitet (e_E)
Pb och Llb	-0,33	-0,47
Tu lb	-0,1	-0,1

Bensin- och dieselpriiser under perioden 1990–2002 redovisas i tabellerna 2.2 resp. 2.3. Olika studier har gjorts för att bedöma effekten av höjda drivmedels-skatter och den långsiktiga priselasticiteten *med avseende på bränsleförbrukning* bedöms ligga på nivån -0.7 till -0.8 och kortsiktigt vara -0.2 till -0.3. Att den långsiktiga priselasticiteten är -0.8 innebär att exempelvis en bensinprishöjning på 10 procent på lång sikt leder till en minskad bensinförbrukning med 8 procent.

Tabell 2.2. Bensinpris under perioden 1990–2002.

År	Bensinpris		Realt bensinpris 1990 års nivå	Realt pris med 3.73 i skatt
	Bilismen i Sverige	Skatter bensin		
1990	6,29	3,73	6,29	6,29
1991	6,45	3,73	5,97	6,25
1992	6,26	3,70	5,69	6,06
1993	7,67	4,85	6,71	6,20
1994	7,52	4,89	6,43	5,98
1995	7,57	5,01	6,34	5,87
1996	7,87	5,20	6,60	5,97
1997	8,27	5,34	6,85	6,16
1998	8,10	5,59	6,74	5,82
1999	8,40	5,54	6,93	6,09
2000	9,56	5,59	7,80	6,97
2001	9,52	5,63	7,57	6,83
2002	9,37	5,78	7,29	6,53

Tabell 2.3. Dieselpriiser under perioden 1990–2002.

År	Dieselpriiser		Realt dieselpriiser 1990 år nivå	Realt pris med 1.083 i skatt
	Bilismen i Sverige	Skatter diesel		
1990	4,78	1,08	4,78	4,78
1991	5,16	1,27	4,78	4,69
1992	4,93	1,27	4,48	4,41
1993	6,02	1,46	5,26	5,07
1994	7,06	2,82	6,03	4,71
1995	6,80	2,89	5,69	4,35
1996	6,55	3,01	5,49	4,05
1997	6,65	3,07	5,51	4,05
1998	6,30	3,20	5,24	3,66
1999	6,66	3,17	5,50	3,96
2000	8,43	3,45	6,88	5,15
2001	8,70	3,57	6,91	5,16
2002	8,40	3,66	6,53	4,77

Analysen redovisas för fordonskategorier enligt Tabell 2.4.

Tabell 2.4. Fordonskategorier efter typ av drivmedel. Källa: Bilismen i Sverige.

<i>Fordonstyp [kg totalvikt]</i>	<i>Bensin</i>	<i>Diesel</i>
Pb	Ja	Ja
Llb 0 – 2 700	Ja	Ja
Llb 2 701 – 3 500	Ja	Ja
Lb 3 501 – 9 500	Ja	Ja
Lb 9 501 – 13 500	Nej	Ja
Lb 13 501 – 18 500	Nej	Ja
Lb 18 501 –	Nej	Ja

Fordonsantal för olika kategorier är hämtade från *Bilismen i Sverige*. Uppgifter om detaljer avseende årsmodellfördelning saknas för andra fordonstyper än Pb. Där har samma årsmodellfördelning antagits för alla kategorier, se SIKA [2004] (flik Ekonomi, cellerna P293–P302). Sammanslagningen av fordonen i olika viktklasser redovisas i SIKA [2004] (flik Ekonomi, cellerna J30 –R336).

Trafikarbete per årsmodell för Pb redovisas i SIKA[2004] (flik Ekonomi, cellerna C210–C229). Samma fördelning har använts även för Pb diesel men det kan modifieras. Effekten skulle inte bli stor. För övriga fordonskategorier har ett dataunderlag från svensk bilprovning, rapporterat i VTI-publikationer, utnyttjats. Se figurer i SIKA[2004] (flik Ekonomi, cellerna AD286–AK358).

3 Modell

I beräkningarna utgår vi ifrån att reala prisförändringar under perioden 1990–2002 påverkar alla med körsträckeelasticiteten e_s . Det reala bränslepriset inklusive alla skatter ett visst år betecknas p_x för år x .

Realprisförändringarna beräknas beroende på körsträckeelasticiteten ge en multiplikativ förändring år 2002 med faktorn:

$$\left(\frac{P_{2002}}{P_{1990}} \right)^{e_s} \quad (1)$$

Elasticitetsfaktorn enligt ekv. (1) påverkar produkten av (trafikarbete per årsmodell)*(antal fordon per årsmodell)*(specifik förbrukning per årsmodell) summerat över aktuella årsmodeller: Vi har antagit en momentan anpassning av körsträckorna, men i verkligheten tar det sannolikt en viss tid innan resvanor och resmönster ändras. Resultatet blir en viss överskattning av effekterna.

$$\sum_{\text{årsmodell}} [(\text{fkm per årsmodell}) \cdot (\text{antal fordon per årsmodell}) \cdot (\text{specifik förbrukning})] \quad (2)$$

För nya bilar som införskaffas under perioden 1990–2002 antas elasticiteten avseende bränsleeffektivitet och prisnivån respektive år inverka på den specifika förbrukningen enligt:

$$\left(\frac{P_{xxx}}{P_{1990}} \right)^{e_E} \quad (3)$$

Den sammanlagda effekten avseende fordon äldre än 1990 års modell beräknas som produkten av ekv (1) och (2). För övriga blir effekten produkten av ekv. (1) – (3) där ekv. (3) inverkar på ”sin” årsmodells specifika förbrukning, dvs.

$$\left(\frac{P_{2002}}{P_{1990}}\right)^{e_s} \cdot \sum_{\text{årsmodell}-1989} [(\text{fkm per årsmodell}) \cdot (\text{antal fordon per årsmodell}) \cdot (\text{specifik förbrukning})] + \quad (4)$$

$$\left(\frac{P_{2002}}{P_{1990}}\right)^{e_s} \cdot \sum_{\text{årsmodell}1990-} \left[(\text{fkm per årsmodell}) \cdot (\text{antalfordon per årsmodell}) \cdot \left(\frac{P_{\text{år}}}{P_{1990}}\right)^{e_E} (\text{specifik förbrukning}) \right]$$

Effekten av detta blir en momentan anpassning av körsträckan till nya prisnivåer, samt en successiv anpassning av bilparkens bränsleeffektivitet som en följd av de val som görs vid inköp av nya bilar under den betraktade analysperioden, här 1990–2002.

4 Resultat

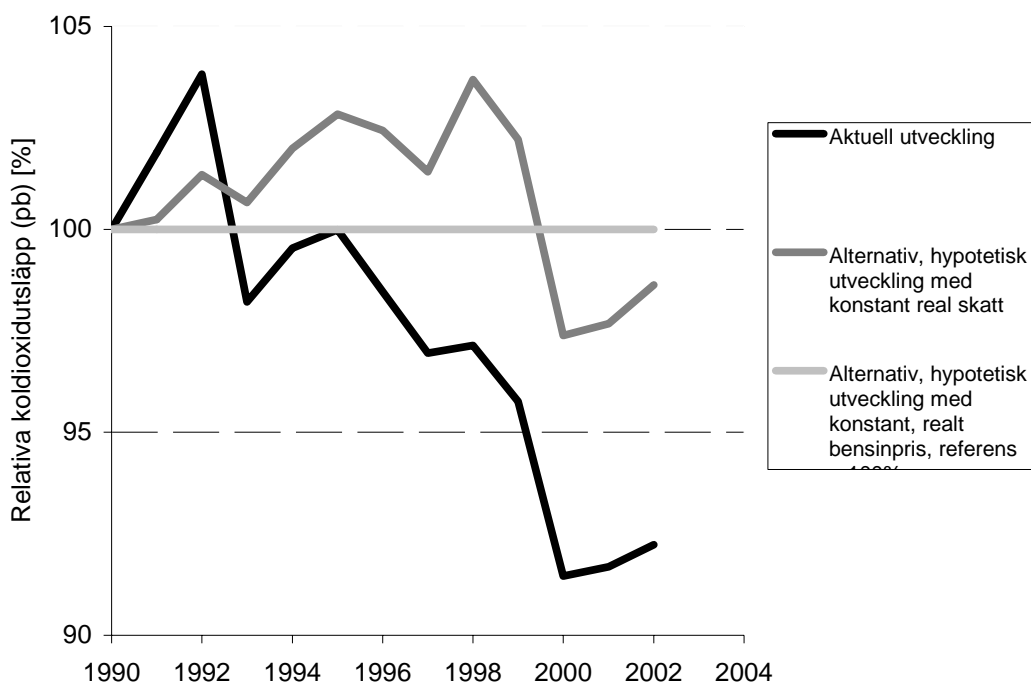
4.1 Indata enligt grundalternativet

Användning av data och modell enligt föregående avsnitt ger det resultat som redovisas i tabell 4.1 om det appliceras på den aktuella utvecklingen respektive med en konstant, real, total skatt på 1990 års nivå. Utgångspunkten är att med ett konstant bränslepris under perioden 1990–2002 skulle utfallet i respektive kategori varit 100 procent.

Tabell 4.1. Skattade effekter av utvecklingen från 1990–2002 avseende koldioxidutsläpp från olika vägfordonskategorier, jämfört med användning av en hypotetisk, konstant, real drivmedelsskatt (grundalternativ).

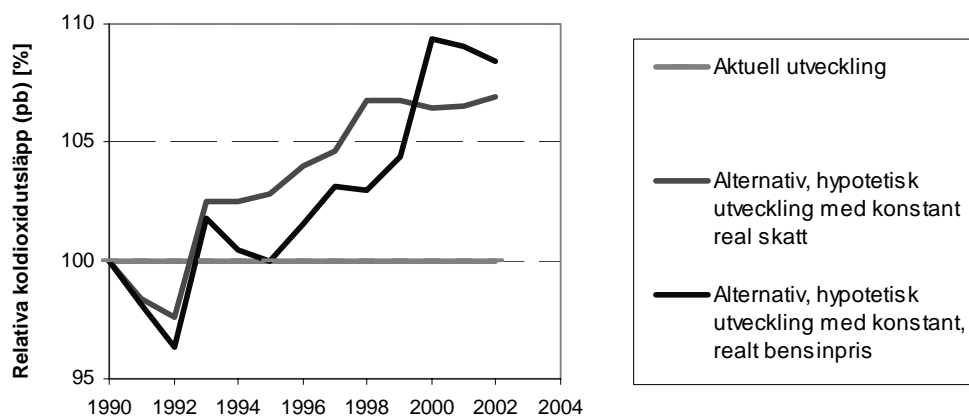
<i>Fordonstyp [kg totalvikt]</i>	<i>Bensin aktuell utveckling [%]</i>	<i>Bensin, skatt på 1990 års nivå [%]</i>	<i>Reduktion jfr med konstant skatt [%]</i>	<i>Diesel, aktuell utveckling [%]</i>	<i>Diesel, skatt på 1990 års nivå [%]</i>	<i>Reduktion jfr med konstant skatt [%]</i>
Pb	92,2	98,6	-6,5	84,6	102,1	-17,1
Llb 0 – 2 700	91,7	98,2	-6,6	83,8	101,9	-17,8
Llb 2 701–3 500	91,8	98,2	-6,6	83,1	101,9	-18,5
Lb 3 501–9 500	97,7	99,5	-1,8	95,4	100,4	-5,0
Lb 9 501–13 500				95,2	100,4	-5,2
Lb 13 501–18 500				95,4	100,4	-5,0
Lb 18 501–				95,3	100,4	-5,1

En grafisk illustration av utvecklingen under perioden 1990–2002 redovisas i figur 4.1.



Figur 4.1. Skattad utveckling av CO₂-utsläpp under perioden 1990–2002 från bensindrivna personbilar jämfört med ett fall med konstant realt bensinpris hela perioden (total bensinpriselasticitet = -0,8). Observera att skalan börjar på 90 %.

Alternativt kan vi utgå från den aktuella utvecklingen som referensnivå på 100 procent och redovisa kurvorna för de alternativa utfallen, se figur 4.2. Skattepolitiken har lett till skillnaderna mellan kurvorna nummer 2 och 3. Reduktionen är 6,5 procent.



Figur 4.2. Skattad utveckling av CO₂-utsläpp under perioden 1990–2002 från bensindrivna personbilar där den aktuella utvecklingen anger referensnivån 100 % (total bensinpriselasticitet = -0,8). Observera att skalan börjar på 95 %.

Effekter på CO₂-utsläpp, se tabell 4.2.

Tabell 4.2. Utan den utveckling på drivmedelsskatten som varit fallit under perioden 1990–2002 beräknas de samlade CO₂-utsläppen ha uppgått till 18,67 + 1,42 Mton = 20,09 Mton.

	<i>Bensin</i>		<i>Diesel</i>	
	<i>CO₂ 2002</i> <i>[Mton]</i>	<i>Styreffekt CO₂</i> <i>[Mton]</i>	<i>CO₂ 2002</i> <i>[Mton]</i>	<i>Styreffekt CO₂</i> <i>[Mton]</i>
Pb	11,249	-0.78	0.75	-0.16
LLb	0,765	-0.05	0.91	-0.20
Lb 3.5–16 t			0.72	-0.039
Lb 16 t –			3.64	-0.193
Bu			0.64	0
Summa CO₂			18,67	
Summa styreffekt CO₂			-1,42	

4.2 Halverad priskänslighet

Eftersom det råder en avsevärd osäkerhet om storleken på bränslepriselasticiteterna, samt att övriga faktorer som bilinnehav och inkomstutveckling med mera endast vägts in i grundprognosen men inte i beräkningar av alla olika koldioxid-skatter som analyseras, redovisas en analys med halverade elasticitetsvärden nedan, se Tabell 4.3. Exempelvis är de nya körsträckselasticiteter som skattats för de nationella personresemmodellerna, SAMPERS, nu under år 2004 mindre än hälften av vad vi tidigare räknat med (-0,11 istället för -0,33). Vi ser också i den statistik som ACEA redovisar att Sverige ligger i Europatopp avseende nya personbilars tjänstevikt och motorstyrka. Sammantaget indikerar detta att den lägre priskänsligheten, -0.4, ligger närmare verkligheten än den hittills använda, -0,8. Att bilinnehav och inkomstutveckling m.m. ingår i grundprognosen bedöms vara tillräckligt för att de partiella analyser vi gör med olika koldioxidskattenivåer ska ge ett acceptabelt resultat.

Utvecklingen under perioden 1990–2002 redovisas i Figur 4.3. Som synes blir effekten väsentligt mindre med dessa förutsättningar, närmare bestämt innebär skillnaden mellan de båda fallen en minskning med 3,3 procent år 2002 som följd av den förda skattepolitiken och marknadspriset på bensin. I stort sett erhålls endast hälften av effekten. I tabell 4.4 redovisas effekterna för olika fordons- och drivmedelskategorier under perioden ifråga. Priselasticiteten för tunga fordon antas vara -0,1.

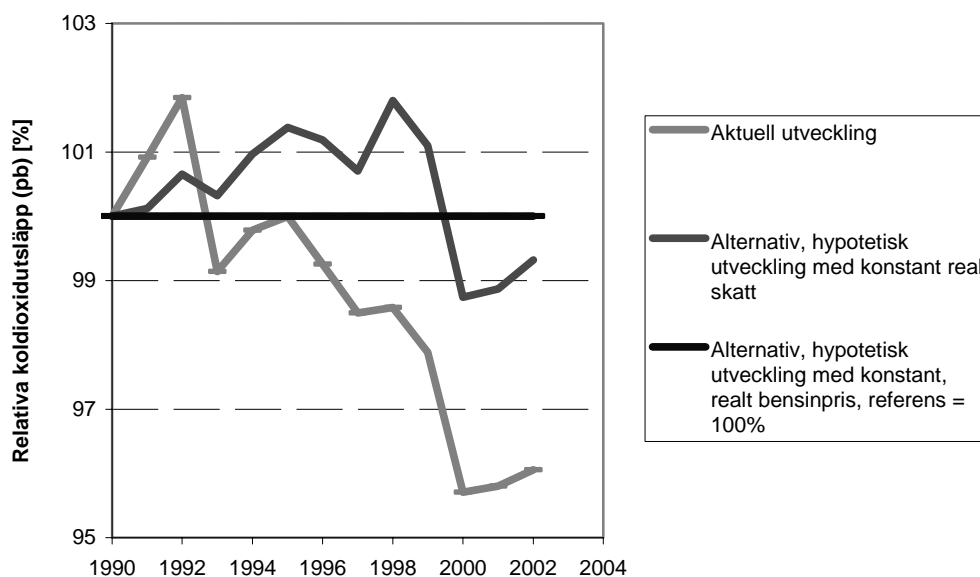
Tabell 4.3. Elasticitetsvärden för olika fordonstyper.

	<i>Körsträckeelasticitet (e_S)</i>	<i>Energieffektiviseringselasticitet (e_E)</i>
Pb och Llb	-0,16	-0,24
Tu lb	-0,05	-0,05

Tabell 4.4. Skattade effekter av utvecklingen från 1990–2002 avseende koldioxidutsläpp från olika vägfordonskategorier, jämfört med användning av en hypotetisk, konstant, real drivmedelsskatt (alternativ halverad priselastisitet).

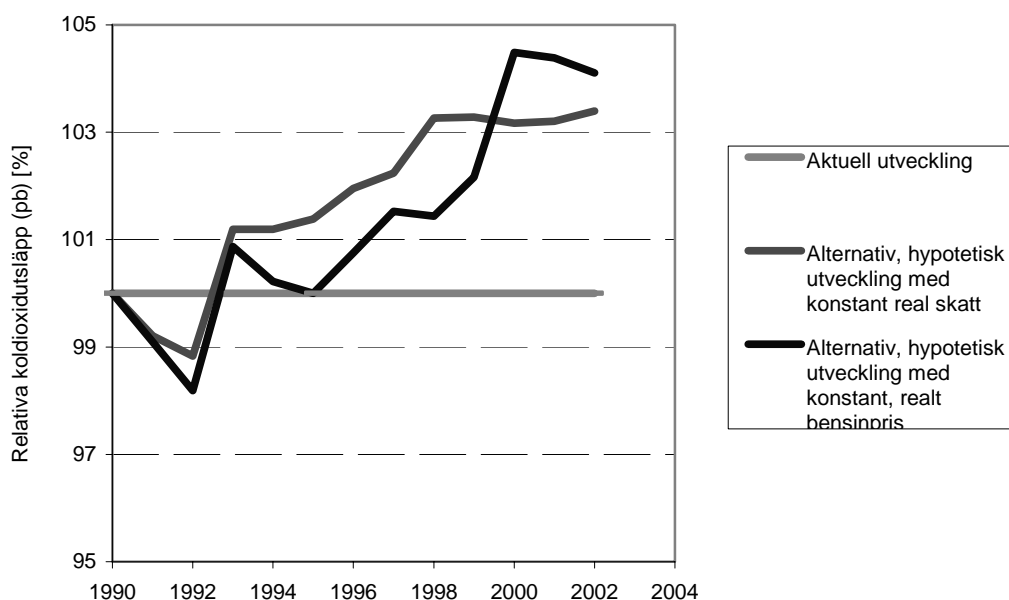
<i>Fordonstyp [kg totalvikt]</i>	<i>Bensin aktuell utveckling [%]</i>	<i>Bensin, skatt på 1990 års nivå [%]</i>	<i>Reduktion jfr med konstant skatt [%]</i>	<i>Diesel, aktuell utveckling [%]</i>	<i>Diesel, skatt på 1990 års nivå [%]</i>	<i>Reduktion jfr med konstant skatt [%]</i>
Pb	96,1	99,3	-3,3	92,0	101,0	-8,9
Llb 0–2 700	95,8	99,1	-3,4	91,5	101,0	-9,3
Llb 2 701–3 500	95,8	99,1	-3,3	91,2	100,9	-9,7
Lb 3 50 –9 500	98,9	99,8	-0,9	97,7	100,2	-2,5
Lb 9 50 –13 500				97,6	100,2	-2,6
Lb 13 501–18 500				97,7	100,2	-2,5
Lb 18 501–				97,6	100,2	-2,6

En grafisk illustration av utvecklingen under perioden 1990–2002 redovisas i Figur 4.3.



Figur 4.3. Skattad utveckling av CO₂-utsläpp under perioden 1990–2002 från bensindrivna personbilar jämfört med ett fall med konstant realt bensinpris hela perioden (total bensinpriselasticitet = -0,4). Observera att skalan börjar på 95 %.

Alternativt kan vi utgå från den aktuella utvecklingen som referensnivå på 100 procent och redovisa kurvorna för de alternativa utfallen, se figur 4.4. Skattepolitiken har lett till skillnaderna mellan kurvorna nummer 2 och 3. Reduktionen är 3,3 procent.



Figur 4.4. Skattad utveckling av CO₂-utsläpp under perioden 1990 – 2002 från bensindrivna personbilar där den aktuella utvecklingen anger referensnivån 100 % (total bensinpriselasticitet = -0,4). Observera att skalan börjar på 95 %.

Effekter på CO₂-utsläpp, se tabell 4.5.

Tabell 4.5. Utan den utveckling på drivmedelsskatten som varit fallit under perioden 1990–2002 beräknas de samlade CO₂-utsläppen ha uppgått till 18,67 + 0,69 Mton = 19,36 Mton.

	<i>Bensin</i>		<i>Diesel</i>	
	<i>CO₂ 2002</i> <i>[Mton]</i>	<i>Styreffekt CO₂</i> <i>[Mton]</i>	<i>CO₂ 2002</i> <i>[Mton]</i>	<i>Styreffekt CO₂</i> <i>[Mton]</i>
Pb	11,249	-0,38	0,75	-0,07
LLb	0,765	-0,03	0,91	-0,095
Lb 3,5–16 t			0,72	-0,019
Lb 16 t –			3,64	-0,095
Bu			0,64	0
Summa CO ₂			18,67	
Summa styreffekt CO ₂			-0,69	

Den generella slutsatsen av denna känslighetsanalys är att effekterna av en halverad elasticitet leder till en halverad effekt på CO₂-utsläppen. Detta är ett resultat av att efterfrågekurvan för små prisförändringar i princip kan betraktas som ett linjärt samband.

4.3 Specialfall avseende STEM:s analyser

En motsvarande beräkning enligt ovan har gjorts på förfrågan av Reino Abrahamsson, SNV. Frågan gäller en prognos som Energimyndigheten gör avseende perioden 2000–2010 där man antar en årlig effektivitetsutveckling på - 0,9 procent samt en realprisutveckling på bensin från 7,94 år 2000 till 7,61 år 2010 / diesel från 6,54 år 2000 till 5,99 år 2010. Under förutsättning att ingen hänsyn är tagen till att kombinationen av effektivisering och sänkt realpris tenderar att öka körsträckan, enligt modellen i ekvation (1) kompletterad med det exogena effektiviseringsantagandet, så kommer effekten att bli enligt ekvation (5).

$$\left(\frac{(1 - \text{effektivisering}_{xxx}) \cdot p_{2010}}{p_{2000}} \right)^{e_s} \quad (5)$$

Beräkningarna redovisas i *Kontrollstation-ACEA-2004.xls*, flik Ekonomi, cellerna BM1 – CC33.

Bensin

Effektivisering skulle utan andra hänsyn leda till en minskning från 100 procent ned till 95,9 procent med hänsyn tagen till trafikarbetsfördelningarna för de olika årsmodellerna. Beaktar vi den rebound-effekt som uppstår som ett resultat av ekv (5) innebär det att vi istället når nivån 96,8 procent.

En stor del av effektiviseringen äts alltså upp som ett resultat av rebound-effekten och de minskande reala bränslepriserna. Ska vi ersätta effektiviseringsantagandet med ett annat, ekvivalent värde för att ta hänsyn till detta så blir det värdet -0,3 procent.

Diesel

Effektivisering skulle utan andra hänsyn leda till en minskning från 100 procent ned till 95,9 procent med hänsyn tagen till trafikarbetsfördelningarna för de olika årsmodellerna. Beaktar vi den rebound-effekt som uppstår som ett resultat av ekv (5) innebär det att vi istället når nivån 100,1 procent!

Hela effektiviseringen äts alltså upp som ett resultat av rebound-effekten och de minskande reala bränslepriserna. Ska vi ersätta effektiviseringsantagandet med ett annat, ekvivalent värde för att ta hänsyn till detta så blir det värdet 0.

Referenser

Edwards H. (2003), *Utveckling av transportsektorns CO₂-utsläpp 1990 till 2010 och åtgärder för CO₂-reduktion*. Underlagsrapport till SIKA Rapport 2003:2.

Espey, Molly (1998), "Gasoline demand revisited: an international meta-analysis of elasticities", *Energy Economics*, Vol 20, pp 273-295.

Goodwin P (1992), "A Review of New Demand Elasticities with Special Reference to Short and Long Run Effects of Price Changes", *Journal of Transport Economics and Policy*, May,.

Graham D och Glaister S (200x), "The Demand for Automobile Fuel – A Survey of Elasticities", *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol 36, Part 1.

SIKA (2004), *Kontrollstation 2004: Beräkningsunderlag och modell avseende CO₂-utsläpp från vägtransporter*, Excel-fil: HED-Kontrollstation-ACEA-2004.xls

Vägverket (2004), *Kontrollstation 2004: EMV-utdata avseende CO₂-utsläpp m m för perioden 1980 – 2020 från vägtransporter*, Excel-fil: Emfakt genomsnitt v1.xls från Håkan Johansson.