

Kosten en effecten van beleidsmaatregelen

Voor het onderzoek van de
Algemene Rekenkamer
over Duurzame Mobiliteit

Rapport

Delft, juni 2008

Opgesteld door: B.E. (Bettina) Kampman
L.C. (Eelco) den Boer
M.B.J. (Matthijs) Otten



Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

B.E. (Bettina) Kampman, L.C. (Eelco) den Boer, M.B.J. (Matthijs) Otten

Kosten en effecten van beleidsmaatregelen

Delft, CE, 2008

Mobiliteit / Duurzaamheid / Beleidsinstrumenten / Effecten / Kosten / Kooldioxide
/ Emissies / Reductie

Publicatienummer: 08.4636.33

Alle CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Opdrachtgever: Algemene Rekenkamer.

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider
Bettina Kampman.

© copyright, CE, Delft

CE Delft

Oplossingen voor milieu, economie en technologie

CE Delft is een onafhankelijk onderzoeks- en adviesbureau, gespecialiseerd in het ontwikkelen van structurele en innovatieve oplossingen van milieuvraagstukken. Kenmerken van CE-oplossingen zijn: beleidsmatig haalbaar, technisch onderbouwd, economisch verstandig maar ook maatschappelijk rechtvaardig.

De meest actuele informatie van CE Delft is te vinden op de website: www.ce.nl.

Dit rapport is gedrukt op 100% kringlooppapier.

Inhoud

Samenvatting	1
1 Inleiding	5
1.1 Inleiding	5
1.2 Doelstelling	5
1.3 Maatregelen	5
2 Analyse van de maatregelen	7
2.1 Inleiding	7
2.2 Nadere definitie van de maatregelen	7
2.3 Aanpak per maatregel	8
2.4 Resultaten per maatregel	8
2.4.1 Bijmenging biobrandstof	8
2.4.2 Het Nieuwe Rijden I, II en III	17
2.4.3 Stimulering aanschaf zuinige personenauto's	19
2.4.4 Belastinginstrumenten woon-werk- en zakelijk verkeer	23
2.4.5 Stimulering Euro 4 en 5 zware voertuigen/MIA-regeling en subsidieregeling Euro 5-vrachtwagens en -bussen	24
2.4.6 Subsidiëring roetfilters	26
2.4.7 EU-beleid - ACEA-convenant	30
2.4.8 EU-beleid - Euronormen	32
3 Conclusies	35
Literatuurlijst	39
A Achtergrond data biobrandstoffen beleid	45
B Achtergrond stimulering Euro 4 en 5 zware voertuigen	49
C Achtergrond data roetfilters	51

Samenvatting

Aanleiding

De Algemene Rekenkamer voert op dit moment een onderzoek uit naar de doeltreffendheid van het beleid op gebied van duurzame mobiliteit. In het kader van dit onderzoek heeft CE Delft een inschatting gemaakt van de gerealiseerde effectiviteit en kosteneffectiviteit van de beleidsinstrumenten die zijn geïmplementeerd om de CO₂-uitstoot en de luchtvervuilende emissies van het wegverkeer te reduceren.

Doelstelling van dit onderzoek

Voor de relevante beleidsinstrumenten die in de sector verkeer zijn geïmplementeerd zijn de volgende vragen beantwoord:

- Wat is voor deze beleidsinstrumenten de beste inschatting van de jaarlijkse bijdrage aan de reductie van CO₂, NO_x en fijn stof in 2007 en in 2010?
- Wat is de beste inschatting van de kosten van deze instrumenten in 2007?

De analyse is zoveel mogelijk uitgevoerd aan de hand van bestaande ex-post-evaluaties, aangevuld met eigen expertise.

In Tabel 1 staan de maatregelen die in dit onderzoek zijn opgenomen. Daarnaast is ook de effectiviteit van een tweetal belangrijke EU-maatregelen op dit gebied in kaart gebracht, namelijk die van de Euronormen en van het ACEA-convenant.

Tabel 1 Maatregelen voor effectbepaling

Maatregel	Thema
Bijmenging biobrandstof	Klimaat
Het Nieuwe Rijden I, II en III	Klimaat
Stimulering aanschaf zuinige auto's juli 2006-eind 2007 ¹	Klimaat
Belastinginstrumenten woon-werkverkeer	Alle thema's
Stimulering Euro 4 en 5 zware voertuigen	Lucht
Stimulering roetfilters	Lucht

Resultaten

De berekende emissiereducties en kosten van het nationale beleid zijn gegeven in Tabel 2 (2007) en Tabel 3 (2010).

De grootste hoeveelheden CO₂-emissies worden vermeden door bijmenging van biobrandstoffen en Het Nieuwe Rijden. Bij beide maatregelen zijn de onzekerheden rondom de berekende CO₂-reductie echter relatief groot². De CO₂-reductie door stimulering van de aanschaf van zuinigere auto's is beperkt. De effectiviteit van belastinginstrumenten woon-werkverkeer kon niet worden ingeschat.

¹ De geïntensiverde voortzetting van de BPM-differentiatie vanaf februari 2008 maakt geen onderdeel uit van deze analyse.

² Zie de toelichting in paragraaf 2.4.

De kosten voor biobrandstoffen worden gedragen door de eindgebruiker. Bij Het Nieuwe Rijden komen de kosten bij de overheid terecht, voor de eindgebruiker levert het baten op door verminderd brandstofverbruik. De kosteneffectiviteit op basis van nationale kosten is van Het Nieuwe Rijden zeer goed, het biobrandstoffenbeleid scoort op dit punt minder goed.

Stimuleringsmaatregelen voor Euro 4 en 5 zware voertuigen hebben zowel NO_x-, PM₁₀- als ook (beperkte) CO₂-emissiereductie opgeleverd (dit laatste omdat een Euro 4-voertuig zuiniger is dan een Euro 5-voertuig). De subsidie op roetfilters heeft een veel grotere bijdrage gehad aan het beperken van roetuitstoot in 2007 en 2010, maar heeft geen invloed op de NO_x-uitstoot gehad. Het gebruik van roetfilters had een iets grotere CO₂-uitstoot tot gevolg. De nationale kosteneffectiviteit van de stimulering van zware voertuigen is beter dan die van roetfilter, wat vooral te danken is aan de reductie van zowel NO_x als PM₁₀.

Het Nieuwe Rijden en de stimulering van zuinige voertuigen kunnen vanwege de lage (of negatieve) nationale kosten worden gezien als no-regret maatregelen. De andere maatregelen brengen hogere kosten met zich mee, maar bereiken daarmee ook hogere reducties.

Ten opzichte van de totale emissies in het wegverkeer zijn de bereikte reducties beperkt³.

Tabel 2 Emissiereductie, kosten en kosteneffectiviteit van de maatregelen in 2007

2007		Emissiereducties			Kosten (Mln €/ jaar)			Nat. Kosten Effectiviteit (€/kg)	
		CO ₂ (kton)	NO _x (kton)	PM ₁₀ (ton)	Nat.	Eind-gebr.	Overh.	CO ₂ (€/ton)	PM ₁₀ (€/kg)
Bijmenging Biobrandstoffen	excl. keten	1.070	-	-	165	200	0	155	
	incl. keten	460-620	-	-				270-365	
Het Nieuwe Rijden		200-600			-30 tot -75	-80 tot -200	50 tot 130	-45	
Stimulering aanschaf zuinige auto's		5			0	-25	25	-150	
Stimulering zware voertuigen		42-49	2,0-3,3	61-101	17,9	4,5	13,4		57-94
Subsidie roetfilters		-25	-	173-253	217	8,5	208		147-207

Bron: Berekening CE Delft.

³ De totale emissies van het wegverkeer zijn resp. 30 Mton, 127 kton en 6 kton CO₂, NO_x en PM₁₀ in 2005.

Tabel 3 Emissiereductie en kosten van de maatregelen in 2010

2010		Emissiereducties			Kosten (Mln €/ jaar)			Nat. Kosten Effectiviteit (€/kg)	
		CO ₂ (kton)	NO _x (kton)	PM ₁₀ (ton)	Nat.	Eindgebr.	Overh.	CO ₂ (€/ton)	PM ₁₀ (€/kg)
Bijmenging Biobrandstoffen	excl. keten	2.300-2.400	-	-	160-370	210-500	0	70-160	
	incl. keten	1.000-2.100	-	-				165-375	
Het Nieuwe Rijden I II III		600-1.500			-75 tot -230	-200 tot -600	130 tot 380	-45	
Stimulering aanschaf zuinige auto's		10			0	0	0	-150	
Stimulering zware voertuigen		38-46	2,2-3,7	62-101	3,6	5,1	-1,5		57-94
Subsidie roetfilters		-44	-	237-335	11,1	17,3	-6,2		147-209

Bron: Berekening CE Delft.



1 Inleiding

1.1 Inleiding

De Algemene Rekenkamer voert op dit moment een onderzoek uit naar duurzame mobiliteit. Het doel van dit onderzoek is het leveren van een bijdrage aan de doeltreffendheid van het beleid voor duurzame mobiliteit op het terrein van geluidhinder, luchtkwaliteit en klimaat door het aan de ministers van VROM, Verkeer en Waterstaat en Financiën en aan de Tweede Kamer verschaffen van verklaringen voor de mate waarin de doelen van dat beleid worden bereikt.

In het kader van dit onderzoek is CE Delft gevraagd een inschatting te maken van de gerealiseerde effectiviteit van de beleidsinstrumenten die zijn geïmplementeerd om de CO₂-uitstoot en de luchtvervuilende emissies te reduceren. Het gaat hierbij zowel om een inschatting van de doeltreffendheid, als ook van de doelmatigheid van het beleid voor duurzaam wegverkeer.

1.2 Doelstelling

Voor de beleidsinstrumenten die in de sector verkeer zijn geïmplementeerd, gericht op CO₂-reductie en verbetering van de luchtkwaliteit, worden de volgende vragen beantwoord:

- Wat is voor deze beleidsinstrumenten de beste inschatting van de jaarlijkse bijdrage aan de reductie van CO₂, NO_x en fijn stof in 2007 en in 2010?
- Wat is de beste inschatting van de kosten van deze instrumenten in 2007 en 2010? Het gaat hierbij om een inschatting van zowel de maatschappelijke kosten als ook van de kosten die de overheid heeft gemaakt.

Hierbij merken we op dat de eerste vraag, de inschatting van de doeltreffendheid, de belangrijkste onderzoeksvraag is.

1.3 Maatregelen

In Tabel 4 geven we de maatregelen aan die in overleg met de opdrachtgever zijn geselecteerd voor effectbepaling.

Tabel 4 Maatregelen voor effectbepaling

Maatregel	Thema
Bijmenging biobrandstof: 2% in 2007 -> 5,75% in 2010	Klimaat
Het nieuwe Rijden I, II en III	Klimaat
Stimulering aanschaf zuinige auto's	Klimaat
Belastinginstrumenten woon-werkverkeer	Alle thema's
Stimulering Euro 4 en 5 zware voertuigen	Lucht
Stimulering roetfilters	Lucht

Deze studie richt zich op een analyse van de relevante beleidsmaatregelen op nationaal niveau. Deze worden echter ingekaderd in het Europese beleid voor luchtkwaliteit en CO₂-reductie. Het beleid rondom bijmenging biobrandstoffen en stimulering van de aanschaf van zuinige auto's vindt bijvoorbeeld zijn oorsprong in Europese richtlijnen. Daarnaast voert de EU zelf ook concreet beleid op deze beleidsterreinen. De Euronormen zijn zeer effectief geweest bij het terugdringen van de luchtvervuilende emissies van verkeer, op gebied van klimaat zijn de labelling-richtlijn en het ACEA-convenant het meest relevant geweest. We brengen daarom ook de effectiviteit van deze EU-maatregelen in kaart, om een kader te schetsen voor de effectiviteit van het Nederlandse beleid.



2 Analyse van de maatregelen

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk geven we allereerst een nadere definitie van de maatregelen en een globale beschrijving van de onderzoeks aanpak. Daarna gaan we per maatregel in meer detail in op de gebruikte databronnen en rekenmethodiek, en geven we de resultaten van de analyse.

2.2 Nadere definitie van de maatregelen

Een overzicht van de onderzochte maatregelen is gegeven in Tabel 5.

Tabel 5 Definitie maatregelen

Nationaal beleid	Definitie
Bijmenging biobrandstof	Verplichte bijmenging van biobrandstof in de verkochte brandstof. 2% in 2007, oplopend tot 5,75% in 2010.
Het nieuwe Rijden I, II en III	HNR I vanaf 1999. HNR II vanaf 2004. HNR III vanaf 2006. BPM-af trek voor in-carapparatuur.
Stimulering aanschaf zuinige auto's	Sinds januari 2001 zijn de energielabels voor nieuwe personenauto's verplicht. Sinds juli 2006 is er een korting op de BPM voor auto's met een A- en B-label en een toeslag voor een D- t/m G-label.
Belastinginstrumenten woon-werkverkeer	De afgelopen jaren zijn een aantal belastingregels voor woon-werkverkeer aangepast. Tot 1 januari 2004 was het niet mogelijk om meer dan 30 km te vergoeden. Hierdoor kon de werkgever maximaal € 120 belastingvrij vergoeden. Sinds 1 januari 2004 is de onbelaste vergoeding verhoogd, van maximaal € 0,15 naar € 0,18 voor elke gereisde kilometer. Tegelijk is de vergoeding van het zakelijke verkeer verlaagd, van € 0,28 naar € 0,18. Er is een uniforme bijtelling gekomen van 25% voor zakelijk auto's.
Stimulering Euro 4 en 5 zware voertuigen	Fiscale stimulering via MIA-regeling voor Euro 4 en 5 van 1-2005 t/m 10-2006. Subsidieregeling Euro 5/EEV per 1 oktober 2006.
Stimulering roetfilters	Subsidieregeling Retrofit Personenauto's en lichte bestelauto's (SRP). Subsidieregeling Nieuwe taxi's en bestelauto's met roetfilter (STB). Subsidieprogramma Retrofit vrachtwagens en bussen (SRV). BPM-af trek voor nieuwe dieselpersonenauto's met roetfilter.
EU-beleid	
ACEA-convenant	In 1999 is het ACEA-convenant afgesloten, waarin is afgesproken dat de CO ₂ -emissies van nieuwe personenauto's tussen 1995 en 2008 moeten dalen van 185 tot 140 g/km.
Euronormen	Invoering van Euronormen vanaf 1991.

2.3 Aanpak per maatregel

De analyse is zoveel mogelijk uitgevoerd aan de hand van bestaande ex-post-evaluaties, waarbij CE Delft echter wel is gevraagd deze kritisch tegen het licht te houden, en eventueel met eigen expertise aan te vullen casu quo te corrigeren. Waar geen evaluaties zijn uitgevoerd hebben we waar mogelijk zelf een beknopte analyse uitgevoerd.

In het volgende beschrijven we per maatregel de precieze aanpak en resultaten. Hierbij gaan we in op de gebruikte data, aannames en uitgangspunten, rekenmethodiek en onzekerheden. De resultaten zijn samengevat in factsheets aan het einde van iedere paragraaf.

Voor alle maatregelen presenteren we maatschappelijke kosten, eindgebruikerskosten en overheidskosten.

- *Maatschappelijke kosten* zijn de kosten die de maatschappij maakt voor een bepaalde maatregel, bijvoorbeeld de kosten van een roetfilter en extra brandstofverbruik. Overdrachten als accijns, BTW en andere heffingen worden hierbij niet meegenomen, omdat deze beschikbaar blijven voor de maatschappij.
- *Eindgebruikerskosten* zijn de kosten voor de auto- of vrachtautobezitters. Dit is inclusief de kale kosten van een product (kosten van een roetfilter, de meerkosten van biobrandstof, etc.), heffingen zoals accijns en BTW, min eventuele verkregen subsidies, de kosten van bespaarde brandstof, etc.
- *Overheidskosten* zijn de kosten die de overheid moet maken voor een bepaalde maatregel, bijvoorbeeld van een stimuleringsregeling en het ambtelijk apparaat.

2.4 Resultaten per maatregel

2.4.1 Bijmenging biobrandstof

Beleid

De achtergrond bij dit beleid is de EU-Richtlijn 2003/30/EG, die is gericht op de bevordering van het gebruik van biobrandstoffen in de EU. Deze richtlijn geeft onder andere indicatieve doelstellingen voor het aandeel biobrandstof in de verkopen van transportbrandstoffen: 2% in 2005 en 5,75% in 2010.

Als reactie op deze richtlijn is Nederland in 2006 gestart met beleid voor biobrandstoffen, door het bijmengen van max. 2% biobrandstoffen fiscaal te stimuleren door middel van een accijnsvermindering. Dit was een tijdelijke maatregel, die vanaf 2007 werd vervangen door de leveranciers van benzine en diesel te verplichten 2% (op energiebasis) van hun afzet in Nederland aan te leveren als biobrandstoffen. Dit percentage gold zowel voor diesel als voor benzine. Het verplichte percentage biobrandstoffen wordt de komende jaren stapsgewijs verhoogd, tot 5,75% in 2010, waarbij wel enige ruimte wordt geboden om het aandeel bio in benzine en diesel te variëren. Een overzicht van deze minimumpercentages is gegeven in Tabel 6.



Tabel 6 De minimum percentages biobrandstof die oliemaatschappijen (jaarlijks) moeten verkopen, volgens het Besluit Biobrandstoffen 2007

	Minimum aandeel		
	Totaal aandeel van wegtransportbrandstoffen (%)	Van benzine (%)	Van diesel (%)
2007	2	2	2
2008	3,25	2,5	2,5
2009	4,5	3	3
2010	5,75	3,5	3,5

Bron: Besluit Biobrandstof, Staatsblad, 2006.

Aanvullend op dit beleid was in 2007 ook een stimuleringsregeling van kracht voor pure plantaardige olie (PPO), die in omgebouwde voertuigen kan worden gebruikt, en een stimuleringsregeling voor ontwikkeling van innovatieve biobrandstoffen. Omdat deze beleidsinstrumenten vooral waren gericht op ondersteuning van lokale initiatieven en stimulering van innovaties en niet zozeer direct gericht was op CO₂-besparing, zijn deze regelingen hier niet meegenomen.

Rekenmethodiek

In het volgende beschrijven we de gebruikte rekenmethodiek waarmee we dit beleid hebben geëvalueerd. Nadere informatie en achtergrond over de gebruikte data zijn te vinden in bijlage A.

De CO₂-reductie van deze verschillende biobrandstoffen berekenen we op twee manieren⁴.

- 1 Allereerst gebruiken we de methode die de Nederlandse overheid toepast in haar berekeningen voor het halen van de Kyoto-doelstellingen: we gaan ervan uit dat biobrandstoffen klimaatneutraal zijn, met andere woorden geen CO₂-emissies veroorzaken. Dit is een methode die aansluit bij de IPCC-rapportagemethodiek voor de transportemissies. Emissies die elders in de keten van de biobrandstoffen plaats vinden, bijvoorbeeld bij de teelt van grondstoffen, bij transport en conversie van de biomassa, worden bij andere sectoren gerapporteerd (mits ze plaatsvinden in landen die ook een Kyoto-doelstelling hebben, en het verdrag hebben geratificeerd). Deze keten-emissies vinden overigens, in het geval van Nederland, veelal plaats in het buitenland.
- 2 Daarnaast geven we ook de emissiereductie over de gehele keten van de biobrandstof. In veel gevallen is deze emissiereductie aanzienlijk lager dan 100% omdat met name tijdens de teelt van de biomassa vaak veel broeikasgassen zoals N₂O vrijkomen. De reducties over de keten baseren we op de resultaten van een recente grootschalige Europese studie naar alternatieve brandstoffen (JEC, 2007). Deze studie analyseert voor elke biobrandstof een aantal verschillende routes, waarbij bijvoorbeeld de energie-efficiëntie van de conversieprocessen wordt gevarieerd, en de toepassing van bijproducten. Voor een aantal biobrandstofroutes is recent een update van de resultaten

⁴ Hierbij kan worden opgemerkt dat we niet alleen de emissies CO₂ meenemen in de berekeningen, maar ook die van andere broeikasgassen zoals N₂O. We houden daarbij de gebruikelijke methodiek aan dat niet-CO₂-emissies met behulp van omrekenfactoren van het IPCC naar emissies van CO₂-equivalenten worden omgerekend. In dit rapport bedoelen we derhalve CO₂-equivalenten waar we CO₂ schrijven.

gepubliceerd, in een voorstel van de Europese Commissie (EC, 2008). We hebben op basis van deze cijfers, en een eigen inschatting van de meest realistische routes (zie Bijlage A), een CO₂-reductie range bepaald voor bio-diesel en bio-ethanol. Deze is weergegeven in Tabel 7.

Tabel 7 Broeikasgasreductie van biobrandstoffen, over de keten

	Broeikasgasreductie %
Bio-ethanol (EU, o.b.v. 50% graan, 50% suiker)	26-34%
Bio-ethanol (Brazilië, uit suikerriet)	88%
ETBE (50/50 graan en suiker)	18-36%
ETBE (Brazilië, suikerriet)	62-95%
Biodiesel	40-45%

Bron: EC, 2008.

Effecten op de NO_x- en PM₁₀-emissies van verkeer zijn onzeker. Er zijn nog geen uitgebreide tests gedaan en de metingen die zijn gedaan laten vaak grote variaties zien (TNO, 2004; TNO, 2008). We kunnen derhalve in deze studie geen goede schattingen van effecten op deze emissies geven.

Biobrandstoffen zijn duurder dan fossiele benzine en diesel. De enige biobrandstof die op dit moment qua kosten kan concurreren met zijn fossiele tegenhanger is Braziliaanse ethanol, maar vanwege de EU-importhetfing op deze brandstoffen betalen oliemaatschappijen en afnemers ook hiervoor een meerprijs die vergelijkbaar is met die van EU-ethanol. Onze schattingen van de meerkosten van biodiesel en bio-ethanol baseren we op de biobrandstofprijzen op www.fuelswitch.nl⁵, die we vergelijken met de gemiddelde pomprijzen van (fossiele) benzine en diesel in 2007 in Nederland (EU Oil Bulletin, http://ec.europa.eu/energy/oil/bulletin/2007_en.htm). Het resultaat is gegeven in Tabel 8.

Ter vergelijking, deze kosten liggen in de buurt van de accijnskorting van 0,505 €/liter voor bio-ethanol en 0,305 €/liter voor biodiesel die in 2006 is gegeven. Deze accijnsreducties hebben geleid tot een biobrandstoffen aandeel van 0,3% in dat jaar. (JEC, 2007) geeft ook schattingen van de meerkosten van de verschillende biobrandstoffen, bij een tweetal olieprijsen, met als zichtjaar 2012. Deze liggen een factor 2 tot 4 lager dan de kosten die we via de andere methodiek berekenen. Een belangrijke reden hiervoor is dat het afgelopen jaar de mondiale vraag naar zowel de grondstoffen als ook naar de biobrandstoffen zelf sterk zijn gestegen (zie bijvoorbeeld FAO, 2007). Dit heeft de prijzen van biobrandstoffen opgedreven. De verwachting is dat de prijzen in de komende jaren weliswaar iets zullen dalen, maar toch nog relatief hoog blijven (OECD/FAO, 2006), al zullen de huidige pieken niet meer worden gehaald.

⁵ Fuelswitch.nl is een initiatief van de provincie Gelderland, in samenwerking met SenterNovem en een aantal andere provincies.



Tabel 8 Inschatting meerkosten van biobrandstoffen aan de pomp, verschillende bronnen

	Kostenschatting o.b.v. van data over pompprijzen van biobrandstoffen en fossiele brandstoffen (Euro/liter)	Kostenschatting in (JRC, 2007), voor 2012 (Euro/liter)
EU-bio-ethanol	0,426	0,158
Braziliaanse bio-ethanol	0,426 ^a (excl. EU-importhetfing: 0,234)	- ^b
Biodiesel	0,435	0,207

^a Aan de pomp wordt geen onderscheid gemaakt tussen EU- en Braziliaanse bio-ethanol.

^b (JEC, 2007) geeft geen specifieke kostenberekening voor Braziliaanse ethanol, maar stelt dat de kosten van deze ethanol af fabriek kunnen concurreren met fossiele benzine. Hier komen uiteraard nog wel transport-, distributie- en mengkosten bij, een schatting van deze kosten wordt echter niet gegeven.

Aangezien het overheidsbeleid zowel in 2007 als in 2010 een verplichting is (zonder bijvoorbeeld accijnskorting voor biobrandstoffen) met weinig administratieve lasten voor de overheid, zijn de overheidskosten van dit beleid nihil. De meerkosten van de biobrandstoffen komen ten laste van de brandstofafnemers (waarbij we ervan uitgaan dat de oliemaatschappijen de kosten door kunnen sluisen).

Uit het bovenstaande blijkt dat het voor het bepalen van milieueffecten en kosten van belang is om te weten uit welke grondstof de verkochte biobrandstoffen zijn geproduceerd, en of de ethanol direct is bijgemengd bij benzine of dat deze eerst is omgezet tot ETBE (een additief voor benzine). Deze data worden op dit moment niet geregistreerd.

Berekeningen voor 2007

De verkoopcijfers voor 2007 laten zien dat het aandeel biobrandstoffen in 2007 op 2,75% is uitgekomen, hoger dan de verplichte 2% (CBS Statline, d.d. 27.6.2008⁶). Bij diesel was de bijdrage van biobrandstoffen 3,2%, bij benzine 2,0%⁷.

Op basis van een aantal gesprekken met betrokkenen uit het veld gaan we bij onze berekeningen voor 2007 verder uit van de volgende aannames:

- De verwachting is dat de doelstelling voor benzine in Nederland voor een groot deel is gehaald met ethanol uit suikerriet, die is geïmporteerd uit Brazilië. De productiekosten van deze ethanol zijn aanzienlijk lager dan die van EU-ethanol, maar hoge EU-impottarieven zorgen ervoor dat de kosten van deze ethanol voor oliemaatschappijen binnen de EU vergelijkbaar of iets hoger zijn dan die van in de EU geproduceerde ethanol. Een veel kleiner deel van de in 2007 in Nederland verkochte ethanol is geproduceerd binnen de EU, uit graan of suikerbieten.

⁶ Zie ook <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/industrie-energie/publicaties/artikelen/archief/2008/2008-90132-wk.htm>.

⁷ Het CBS geeft als mogelijke reden voor dit hogere bijmengpercentage dat de leveranciers van motorbrandstoffen de inschatting hebben gemaakt dat het inkopen van biobrandstoffen in plaats van gewone brandstoffen, in 2007 minder extra kosten met zich mee zou brengen dan in 2008. Zij mogen de extra inspanning over 2007 in mindering brengen op de verplichting voor volgende jaren.

- Het overgrote deel van deze ethanol is vermoedelijk eerst omgezet tot ETBE (een additief voor benzine), de rest is direct bijgemengd bij benzine. ETBE is duurder vanwege de extra processtap, maar ethanol kan technische problemen geven als het in lage percentages bij benzine wordt bijgemengd⁸.
- De doelstelling voor diesel is grotendeels gehaald met biodiesel die is geproduceerd uit koolzaad. Binnen de EU wordt ook biodiesel gebruikt die is geproduceerd uit sojaolie, zonnebloem olie, palmolie, gebruikt frituurvet en dierlijk vet (volgens GAIN, 2007). Exacte cijfers over de plantaardige olie die is gebruikt voor in Nederland verkochte biodiesel zijn niet bekend, in de berekeningen gaan we derhalve uit van biodiesel uit koolzaad.
- Voor de CO₂-reductie van de diverse biobrandstoffen is gebruik gemaakt van de minimum en maximumschattingen uit Tabel 7. Dit leidt tot een range in de resultaten. Bovendien is gevarieerd in het aandeel bio-ethanol uit Brazilië: de minimum CO₂-reductieschatting is gecombineerd met de aanname dat er 30% EU-ethanol is verkocht en 70% Braziliaanse ethanol, de maximale schatting gaat uit van 10% EU-ethanol en 90% Braziliaanse ethanol.
- Voor de inschatting van de meerkosten zijn we uitgegaan van de praktijkdata, zoals gegeven in Tabel 8. Voor berekening van de maatschappelijke kosten is bij de Braziliaanse ethanol uitgegaan van de meerkosten exclusief importheffing (zie Tabel 8) - deze heffing wordt tenslotte door de EU geïnd en blijft zo beschikbaar voor de maatschappij. Voor de berekening van de kosten voor consumenten zijn uiteraard wel de meerkosten incl. importheffing gebruikt.

Berekeningen voor 2010

De onzekerheid ten aanzien van hoeveelheden verkochte biobrandstoffen, CO₂-reductie en kosten in 2010 is aanzienlijk groter dan voor 2007. We hebben daarom een aantal mogelijke scenario's onderzocht, de minimale en maximale uitkomsten van deze scenario's hebben we vervolgens gebruikt om een onder- en bovenschatting in de uitkomsten te bepalen. Het gaat hierbij vooral om de volgende onzekerheden.

Het is op dit moment nog de vraag of de verplichting van 5,75% inderdaad wordt gehaald. Er zijn een aantal potentiële knelpunten die deze doelstelling in de weg zouden kunnen staan, zoals:

- een onverwachte prijsstijging (bijvoorbeeld vanwege de sterk stijgende mondiale vraag naar biobrandstoffen en grondstoffen en een beperkte productiecapaciteit); of
- problemen met de geschiktheid van het wagenpark en brandstofsamenstellingen om deze producten in de benodigde hoeveelheden te verkopen⁹ (CE, 2006);

⁸ Ethanol heeft een andere dampspanning dan benzine. Bij lage bijmengpercentages moet daarom de samenstelling van de benzine worden aangepast om het eindproduct aan de benzinespecificaties van de dampspanning te laten voldoen.

⁹ De huidige brandstofsamenstellingen staan niet toe dat de standaard benzine of diesel meer dan 5% bio-ethanol *casu quo* biodiesel bevat, benzine mag daarnaast tot 15% ETBE bevatten (alle % op basis van volume). Omgerekend naar % op energiebasis (waarin de overheidsdoelstelling van 5,75% is bepaald) komt dit neer op max. 7,05% bio-ethanol (als ETBE), en 4,55% biodiesel. Totaal komt dit neer op maximaal 5,48% biobrandstof die kan worden bijgemengd.



- daarnaast is ook niet uit te sluiten dat de huidige discussie over de beperkte duurzaamheid van de huidige biobrandstoffen en indirecte effecten op landgebruik (zie de tekstbox op pagina 14) ertoe leidt dat alsnog wordt gekozen voor aanpassing van dit beleid.

Omdat de overheid op dit moment nog geen concrete plannen heeft om de doelstellingen te wijzigen, verwachten we dat de EU-brandstofspecificaties het grootste knelpunt zouden kunnen zijn voor het halen van de doelstelling. We gaan in onze berekeningen voor 2010 daarom uit van de volgende twee scenario's:

- 1 De 5,75% biobrandstof doelstelling wordt gehaald.
- 2 De doelstelling wordt niet gehaald omdat de EU-brandstofspecificaties niet worden aangepast; de oliemaatschappijen zullen in dat geval wel de maximaal toegestane hoeveelheid bijmengen (5,48% in totaal).

Er is verder nog onzekerheid t.a.v. de percentages biodiesel en bio-ethanol die worden ingezet om de doelstelling te halen. Enige variatie is toegestaan, zoals blijkt uit Tabel 6. Dit is relevant omdat de effecten en kosten van deze brandstoffen verschillen. We gaan in de berekeningen voor het eerste scenario (de doelstelling wordt gehaald) derhalve uit van drie scenario's die elk uitkomen op 5,75% van het totaal, waarin we de bio-ethanol en biodiesel mix variëren:

- a Beide 5,75%.
- b Bio-ethanol 3,5% (het toegestane minimum), biodiesel 7,08%.
- c Biodiesel 3,5% (het minimum), bio-ethanol 9,56%.

Het percentage biodiesel in het tweede scenario is lager dan het percentage bio-ethanol in het laatste scenario omdat de totaal verkochte hoeveelheid diesel hoger is dan die van benzine.

Ook hier is voor de CO₂-reductie van de diverse biobrandstoffen gebruik gemaakt van de minimum en maximumschattingen uit Tabel 7, bovendien is gekeken naar dezelfde variatie in verhouding tussen EU-ethanol en Braziliaanse ethanol als voor 2007.

De meerkosten van biobrandstoffen in 2010 hangen af van zowel de kosten van de biobrandstof (voor een groot deel bepaald door de kosten van de gebruikte biomassa, en de afstemming tussen mondiale vraag en aanbod van biobrandstoffen), als ook van de kosten van de fossiele benzine en diesel die wordt vervangen (en daarmee van de olieprijs). De onzekerheden in beide prijsontwikkelingen is vrij groot, zodat we uitgaan van twee kostenschattingen. Gezien de hoge prijzen nu, en de relatief korte termijn tot 2010 kiezen we ervoor om uit te gaan van:

- 1 Dezelfde prijzen als die voor 2007 zijn gebruikt.
- 2 De helft van deze meerkosten. Deze kosten zijn dan nog steeds hoger dan de geschatte kosten in (JRC, 2007) (zie Tabel 8), we verwachten echter niet dat de huidige schaarste en hoge kosten van grondstoffen op de korte termijn worden opgelost (OECD/FAO, 2006), of dat de olieprijs (in €/vat) in de periode meer dan verdubbeld.

De minimum en maximum waarden die uit de verschillende scenario's komen bepalen de range in resultaten.

Uit analyse van de uitkomsten van de verschillende scenario's blijkt dat de CO₂-reductie vrijwel niet afhangt van het gebruikte scenario. De range in CO₂-reductie wordt voornamelijk bepaald door de onzekerheid in CO₂-reductie van de verschillende biobrandstoffen (Tabel 7), en in iets mindere mate, van het aandeel Braziliaanse ethanol waar vanuit wordt gegaan. Voor de totale kosten is het aandeel biodiesel bepalend. De onderkant van de kostenrange wordt bereikt als het aandeel biodiesel relatief hoog is, de kosten nemen toe naarmate het aandeel ethanol toeneemt.

In deze berekeningen worden overigens een aantal aspecten niet meegenomen, die wellicht wel bepalend kunnen zijn voor de resultaten. Deze worden in de tekstbox hieronder toegelicht, waaruit blijkt dat de onzekerheden in de CO₂-reductie in werkelijkheid groter zijn dan de resultatentabel aangegeven.

Emissies van indirecte veranderingen van landgebruik

Er is de laatste tijd veel discussie over de CO₂-reductie van biobrandstoffen, met name over de gevolgen van de groeiende vraag naar biobrandstoffen voor het mondiale landgebruik. Onderzoekers wijzen steeds nadrukkelijker op de mogelijke gevolgen voor regenwouden en andere natuur, die schadelijke gevolgen voor de biodiversiteit kunnen hebben en zorgen voor het vrijkomen van soms zeer aanzienlijke hoeveelheden koolstof uit bodem en gewassen in de vorm van broeikasgassen. Steeds duidelijker wordt ook dat deze effecten ook indirect optreden, als grondstoffen worden gebruikt van bestaande landbouwgrond. De vraag uit de voedselsector naar bijv. plantaardige olie neemt niet af door de groeiende vraag naar olie voor biodiesel, waardoor deze groei zorgt voor uitbreiding van productie van plantaardige oliën elders op de wereld. Gebruik van koolzaadolie voor biodiesel kan derhalve leiden tot bijv. uitbreiding van palmolieplantages in Zuidoost-Azië.

Deze indirecte effecten treden zeer waarschijnlijk op, maar er is op dit moment nog onvoldoende onderzoek gedaan om hier concrete uitspraken over te doen, en om de broeikasgasemissies hiervan te kwantificeren. De emissies ten gevolge van verandering van een bepaalde soort grond en gewas hangen sterk af van de exacte regio en soms zelfs locatie, bijvoorbeeld of regenwoud op veengrond, die uitzonderlijk veel koolstof bevat, wordt omgebouwd tot palmolieplantage, of dat het Europees bos, grasland of braakliggende landbouwgrond betreft. De emissies van dergelijke landconversie zijn inmiddels redelijk in kaart gebracht en gepubliceerd. Wat echter nog ontbreekt is voldoende inzicht in de precieze effecten van de biobrandstoffen vraag op de markt voor landbouwproducten, en vervolgens op het mondiale landgebruik. Vanwege de grote verschillen tussen verschillende gebieden is een inschatting van deze indirecte effecten derhalve nog lastig te maken.

In onze berekening van de milieueffecten hebben we daarom geen rekening gehouden met de eventuele emissies van deze indirecte veranderingen van landgebruik.

Onzekerheid of de biobrandstof daadwerkelijk additioneel is

Het beleid leidt uiteraard alleen tot CO₂-reductie als de hier verkochte biobrandstof anders niet was geproduceerd en verkocht. Of dat inderdaad het geval is, is echter lastig vast te stellen. Was de Braziliaanse ethanol zonder het Nederlandse beleid misschien in Brazilië zelf op de markt gekomen, met andere woorden is er in Brazilië zelf in 2007 minder ethanol verkocht vanwege de export naar Nederland? Was de hier verkochte biodiesel anders verkocht in een ander land, waar niet met een verplichting maar met een accijnskorting wordt gewerkt? Op deze vragen is niet met zekerheid antwoord te geven, we gaan er in deze studie desondanks vanuit dat het hier additionele biobrandstofproductie betreft.

Onzekerheid in de N₂O-emissies

N₂O-emissies komen vrij in de landbouw, omdat een deel van de stikstof die als (kunst)mest wordt toegevoegd aan het land in de grond wordt omgezet tot N₂O. Dit is een sterk broeikasgas, de CO₂-balans van een biobrandstof hangt derhalve sterk af van deze emissies, met grote



verschillen in emissies per gewas en per regio. Bij berekening van de CO₂-uitstoot van een bio-brandstof wordt uitgegaan van gemiddelde emissies voor de bepaald gewas, in de hier gebruikte CO₂-reductiedata (EC, 2008) is ook rekening gehouden met regionale variaties. Omdat deze emissies afhangen van de specifieke grondsoort en andere externe omstandigheden, kunnen de daadwerkelijke emissies echter sterk afwijken van de hier gebruikte gemiddelden.

Emissies van aanpassingen in de raffinaderijen

Ethanol en ETBE hebben andere eigenschappen dan benzine. Bijmengen van deze producten bij benzine kan derhalve aanpassingen aan de bijgemengde benzine mogelijk of zelfs noodzakelijk maken, om ervoor te zorgen dat de eigenschappen van het eindproduct aan de specificaties voldoet. Dergelijke aanpassingen hebben gevolgen voor het raffinageproces, en het energiegebruik daarvan. De gevolgen voor de CO₂-uitstoot van raffinage zouden in de broei-kasgasbalans van deze biobrandstoffen moeten worden meegenomen.

Recent zijn hier twee analyses van gepubliceerd (CE, 2007; Hart, 2007), die er beiden op wijzen dat dit effect met name voor ETBE voor extra CO₂-reductie zorgt (ca. 10-15). Verder onderzoek lijkt echter nodig om deze effecten exact te bepalen, zodat we dit effect hier nog niet hebben meegenomen.

De eerste twee onzekerheden leiden tot de conclusie dat de in deze studie berekende CO₂-reductie wellicht te hoog zijn - in het uiterste geval zouden de CO₂-emissies zelfs kunnen worden verhoogd door het beleid (zoals ook beschreven in bijv. (OECD, 2007 of JRC, 2008). Het derde punt kan zowel tot een over- of onderschatting leiden. Het laatste punt zou ervoor kunnen zorgen dat de CO₂-reductie in werkelijkheid hoger is dan hier aangenomen, in totaal ca. 5%.

De resultaten van deze berekeningen zijn weergegeven in Tabel 9.

Tabel 9 Bijmenging biobrandstof

Emissiereductie 2007		
<i>Eenheid</i>		
CO ₂	Mton-CO ₂	1,07 (excl. ketenemissies, biobrandstoffen 100% klimaatneutraal) 0,46-0,62 (incl. ketenemissies)
NO _x	kton	-
Fijn stof	PM ₁₀ kton	-
Emissiereductie 2010		
<i>Eenheid</i>		
CO ₂	Mton-CO ₂	2,3-2,4 (excl. ketenemissies, biobrandstoffen 100% klimaatneutraal) 1,0-2,1 (incl. ketenemissies)
NO _x	kton	-
Fijn stof	PM ₁₀ kton	-
Overige effecten (kwalitatief)		
Kosteneffectiviteit 2007		
<i>€/kg eenheid doelstof</i>		
Nationale kostenberekening		155 €/ton CO ₂ -eq. (excl. ketenemissies, biobrandstoffen 100% klimaatneutraal, kosten excl. importheffing) 270-365 €/ton CO ₂ -eq. (incl. ketenemissies, excl. importheffing)
Eindgebruikerbenadering		185 €/ton CO ₂ -eq. (excl. ketenemissies, biobrandstoffen 100% klimaatneutraal) 320-435 €/ton CO ₂ -eq. (incl. ketenemissies)
Overheid		0
Kosteneffectiviteit 2010		
<i>€/kg eenheid doelstof</i>		
Nationale kostenberekening		70-160 €/ton CO ₂ -eq. (excl. ketenemissies, biobrandstoffen 100% klimaatneutraal) 165-375 €/ton CO ₂ -eq. (incl. ketenemissies)
Eindgebruikerbenadering		90-210 €/ton CO ₂ -eq. (excl. ketenemissies, biobrandstoffen 100% klimaatneutraal) 220-460 €/ton CO ₂ -eq. (incl. ketenemissies)
Overheid		0
Kosten 2007		
<i>mln. €/jaar</i>		
Nationale kostenberekening		165
Eindgebruikerbenadering		200
Overheid		0
Kosten 2010		
<i>mln. €/jaar</i>		
Nationale kostenberekening		160-370
Eindgebruikerbenadering		210-500
Overheid		0

Bron: Berekening CE Delft.

2.4.2 Het Nieuwe Rijden I, II en III

Op basis van trainingen, kennisoverdracht en communicatie binnen het programma 'Het Nieuwe Rijden' (HNR) worden automobilisten gestimuleerd om een energiezuinige rijstijl toe te passen. HNR bestaat uit 3 fasen:

- 1 HNR-I: Rijopleiding (1999-2003).
- 2 HNR-II: Individuele voertuiggebruikers (massamedia) en wagenparkbeheerders (2003-2006).
- 3 HNR-III: Doelgroepenbenadering (2006-2010).

Het Nieuwe Rijden wordt uitgevoerd door SenterNovem en wordt in opdracht van deze organisatie ook elk jaar geëvalueerd. Voor 2006 wordt het effect van HNR-elementen op 0,5-0,6 Mton CO₂-reductie geschat voor rijbewijs-B bezitters, waarvan 0,2-0,3 Mton direct kan worden toegeschreven aan het HNR-programma (BGC, 2006)¹⁰. Bij het overige deel worden HNR-elementen toegepast, maar kan de link met het programma niet direct gelegd worden vanwege onbekendheid van automobilisten ermee. Het overgrote deel komt voor rekening van toepassen van de HNR-rijstijl, een klein deel door in-carapparatuur. Dit is inclusief collectief personenvervoer en goederenvervoer.

De exacte besparing hangt samen met de gekozen berekeningsmethodiek. Er zijn twee afzonderlijke methoden op basis waarvan het totaal effect van HNR bepaald wordt:

- A Op basis van projecten.
- B Op basis van enquêteonderzoek.

In methode A worden op basis van rijstijltrainingen en andere promotieactiviteiten een schatting gemaakt van het effect. Daarbij zijn de effectiviteit (nemen mensen de HNR-rijstijl over?) en de bestendigheid (hoe lang houdt iemand de HNR-rijstijl vol?) belangrijke parameters voor de effectberekening van HNR. Deze zijn gebaseerd op relatief oude studies (voor 2000) die soms uit het buitenland komen. Zo is de bestendigheid gebaseerd op een Oostenrijkse bron, en is het de vraag is of de Oostenrijkse situatie representatief is voor de situatie in Nederland. Overigens is het niet eenvoudig de bestendigheid met praktijktesten te onderbouwen.

De effectiviteit van een rijstijltraining wordt geschat op 35%. Dit lijkt reëel. De bestendigheid wordt gesteld op 90% jaarlijks. Dit betekent dat na vijf jaar nog steeds 60% van het initiële effect is overgebleven. Het effect van rijstijltrainingen wordt voornamelijk geboekt vanwege het uitgangspunt van bestendigheid, zodat een groot deel van de besparingen in 2006 het resultaat zijn van trainingen in voorgaande jaren. In 2006 bestond 58% van het effect uit resultaten van voorgaande jaren, zie Tabel 10. Communicatie omvat alle PR-activiteiten die door HNR worden ondernomen. Deze worden gemeten middels een enquête. Hierbij spelen aannamen over bestendigheid geen rol.

¹⁰ Automobilisten passen dus wel Het Nieuwe Rijden toe, maar kennen het programma niet.

Tabel 10 Verdeling van HNR-besparing op CO₂-emissies over verschillende posten (kton)

	Rijbewijs- bezitters	Rij- opleidingen	In-car- apparatuur	Totaal	<i>Aandeel in totaal</i>
2006	8	19	2	29	12%
2006-communicatie	70		6	76	31%
2005 en eerder	21	93	29	143	58%
Totaal	99	112	38	248	
<i>Aandeel in totaal</i>	40%	45%	15%		

Bron: Afgeleid van BGC, 2006.

Zoals hierboven gesteld is de bestendigheid relatief onzeker. Uit enquêtes blijkt wel dat mensen aangeven meer rijstijltips toe te passen in de tijd, maar dit te vertalen naar een kwantitatief effect is niet eenvoudig. Bovendien zitten er veel aannames in de berekeningen. Vanwege de mogelijkheid van sociaal wenselijk antwoorden dienen de uitkomsten als een bovengrens te worden ingeschat.

In methode B wordt op basis van een telefonische enquête het totale effect bepaald van gerapporteerde gedragsaanpassing van rijbewijsbezitters. Hier wordt geen onderscheid gemaakt in bijvoorbeeld rijstijltrainingen of communicatie, maar wordt gekeken in hoeverre het gewenste gedrag (in dit geval HNR) wordt toegepast in het jaar x ten opzichte van de start van het programma. Via verschillende methoden die een licht ander uitgangspunt hebben met betrekking tot de autonome effecten wordt tevens bepaald wat de bijdrage is geweest van het HNR-programma aan deze totale ontwikkeling. Dit vindt onder andere plaats door een vergelijking van het gedrag tussen respondenten die HNR wel kennen (weten wat dit is) en HNR niet kennen in het betreffende jaar x. Er wordt dus verondersteld dat de autonome ontwikkeling gelijk is aan het gedrag van de mensen die HNR niet kennen. In spoor B hoeft daarom niet gerekend te worden met een factor voor bestendigheid. Het gerapporteerde gedrag wordt jaarlijks gemonitord met de enquête en bestaat dus uit het netto effect van toe- en afname van in toepassing van de elementen.

Naar onze inschatting is de insteek van de inschatting van de effecten van het HNR-programma goed, maar zijn de onzekerheden in de effecten van HNR vrij groot, met name wat de duur van de aangepaste rijstijl (bestendigheid) betreft. Daarnaast is het vertalen van een enquête naar een kwantitatieve schatting ook niet eenvoudig en met onzekerheid omgeven. (Ecofys, 2006) komt tot dezelfde conclusie en concludeert dat de monitoring is gebaseerd op een groot aantal aannames en relatief beperkt onderzoek. De onderzoekers stellen vragen bij de bestendigheid, het effect van communicatie en de brandstofbesparing in de dagelijkse praktijk.

Wanneer het beleidseffect van HNR, zoals is bepaald in de eerder genoemde evaluaties van het programma, lineair wordt geëxtrapoleerd voor de ontwikkeling tussen 2000 en 2006 kan de besparing in 2010 uitkomen op ruwweg 0,6 Mton CO₂-reductie. HNR heeft een doelstelling van 1,5 Mton, maar dit is inclusief CO₂-compensatie en HNR-elementen die niet direct aan het programma kunnen worden toegekend. Dit kan als bovengrens worden gehanteerd.

De kosten worden gepresenteerd voor de weergegeven bandbreedte in effecten. Kosteneffectiviteitsberekeningen zijn gemaakt op basis van € 100 kosten voor training en campagne (overheidskosten) en gemiddeld 3% besparing over 10 jaar (o.a. TNO, 2006). In-carapparatuur is hierin niet opgenomen.

Tabel 11 Het Nieuwe Rijden

Emissiereductie 2007		
<i>Eenheid</i>		
CO ₂	Mton-CO ₂	0,2-0,3 (alleen HNR) tot 0,5-0,6 (inclusief onduidelijke link met programma HNR)
NO _x	kton	-
Fijn stof	PM ₁₀ kton	-
Emissiereductie 2010		
<i>Eenheid</i>		
CO ₂	Mton-CO ₂	0,6 (alleen HNR) - 1,5 (inclusief onduidelijke link met programma HNR en CO ₂ -compensatie)
NO _x	kton	
Fijn stof	PM ₁₀ kton	
Overige effecten (kwalitatief)		
Kosteneffectiviteit 2007		
<i>€/ton eenheid doelstof</i>		
Nationale kostenberekening		-45 €/ton CO ₂ (uitgaande van € 100 kosten voor training en campagne en 3% besparing over 10 jaar)
Eindgebruikerbenadering		-400 €/ton CO ₂ (besparing brandstofkosten)
Overheid		420 €/ton CO ₂ (cursuskosten, BTW en accijns)
Kosteneffectiviteit 2010		
<i>€/ton eenheid doelstof</i>		
Nationale kostenberekening		Idem
Eindgebruikerbenadering		
Overheid		
Kosten 2007		
<i>mln. €/jaar</i>		
Nationale kostenberekening		-30 tot -75 (kale brandstofprijs)
Eindgebruikerbenadering		-80 tot -200 (totale brandstofprijs)
Overheid		50 tot 130 (accijns+BTW)
Kosten 2010		
<i>mln. €/jaar</i>		
Nationale kostenberekening		-75 tot -230 (kale brandstofprijs)
Eindgebruikerbenadering		-200 tot -600 (totale brandstofprijs)
Overheid		130 tot 380 (accijns+BTW)

Bron: Berekening CE Delft.

2.4.3 Stimulering aanschaf zuinige personenauto's

De in 2001 ingevoerde energielabels voor nieuwe personenauto's zijn voor 75% gebaseerd op een relatieve vergelijking van de CO₂-emissies van auto's in dezelfde grootteklasse en voor 25% op een absolute vergelijking van deze emissies. Zodoende hebben kleine auto's eerder een laag energielabel. De energielabels worden jaarlijks bijgesteld.

Sinds 1 juli 2006 wordt de BPM voor personenauto gedifferentieerd naar de relatieve zuinigheid zoals bepaald met deze labels, als weergegeven in Tabel 12.

Tabel 12 Bonus/malussysteem voor stimulering verkoop zuinige auto's

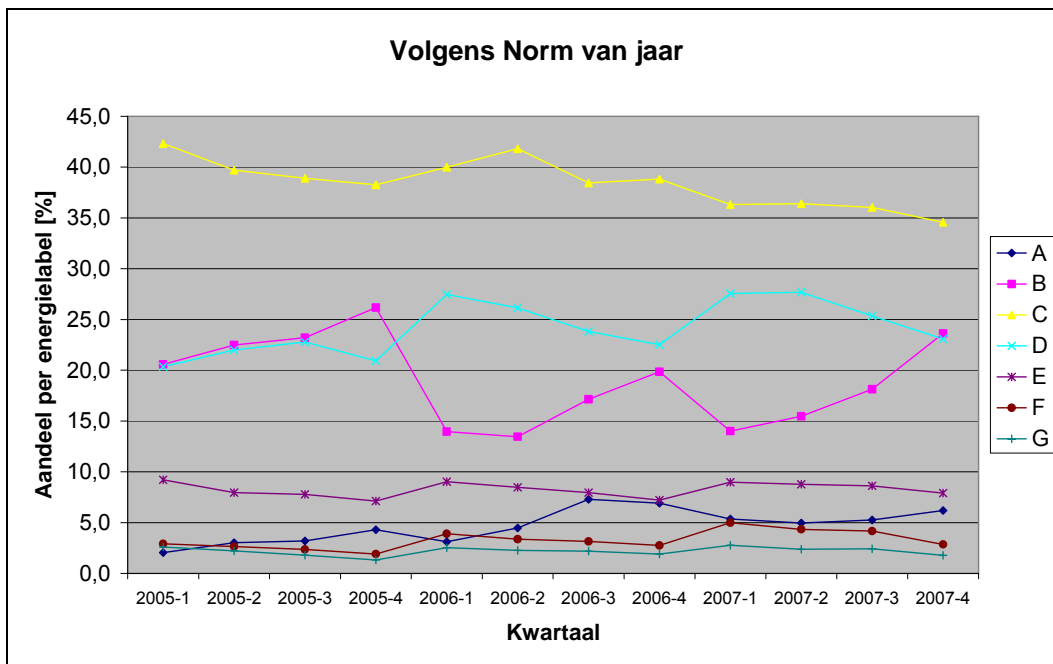
Rebates/surcharges on registration tax (per car)	Fuel efficiency class						
	A	B	C	D	E	F	G
Hybrid (€)	- 6.000	- 3.000	x	135	270	405	540
Non-hybrid (€)	- 1.000	- 500	x	135	270	405	540
Brandstofverbruik t.o.v. gemiddelde verkochte auto (%)	-25	-15	-5	+5	+15	+25	>25

Voor de evaluatie van deze maatregel maken we gebruik van de verkoopdata van auto's, uitgesplitst naar de jaarlijkse bijgestelde energielabels voor 2004, 2005, 2006 en 2007. Op basis van de toename van auto's met een A- of B-label binnen een jaar en de afname van een auto met een D-t/m G-label schatten we in hoeverre de BPM-differentiatie een verschuiving in de energielabels heeft gebracht.

Voor berekening van de overheidskosten bepalen we of de korting op de BPM in evenwicht is met de malus in de BPM. Maatschappelijke kosten zijn lastig te berekenen, met name omdat er hier geen directe relatie bestaat tussen bonus/malus en meerkosten. We kunnen wel stellen dat deze laag of negatief zijn (met andere woorden dat deze maatregel financiële baten oplevert), omdat er netto weinig kosten gemaakt worden, terwijl er wel baten zijn in termen van een verminderd brandstofgebruik.

In Figuur 1 valt te zien dat de verkoop van auto's met een D-label is afgenomen, en de verkoop van auto's met een B-label is toegenomen. Ook is de jaarlijkse bijstelling van het energielabel goed zichtbaar, dit leidt tot een tandvormige curve: op 1 januari worden de labels opnieuw berekend en neemt het aantal A- en B-labels af, gedurende het jaar neemt hun aandeel weer toe.

Figuur 1 Verkoop benzine en dieselauto's naar energielabel



Noot: Hybride voertuigen zijn niet in deze figuur opgenomen.

Bron: RDW.

Uit de verkoopcijfers blijkt dat het aandeel A- en B-labels jaarlijks toeneemt, en het aandeel C-, D- en E-energielabels jaarlijks afneemt. Deze ontwikkeling is echter ook al zichtbaar voor de invoering van de BPM-differentiatie. Daarom corrigeren we voor deze autonome ontwikkeling voor de bepaling van de effectiviteit. Per saldo bepalen we de jaarlijks extra toe- of afname door de invoering van de BPM-differentiatie. Voor de berekening van het totale effect voor nieuwe voertuigen gebruiken we de volgende formule¹¹:

$$A_{\text{groei}}\% \times (-25\%) + B_{\text{groei}}\% \times (-15\%) + C_{\text{groei}}\% \times (-5\%) + D_{\text{groei}} \times (5\%) \dots\dots = \dots\%$$

Het resultaat van deze analyse is dat de reductie van het energiegebruik van nieuwe auto's ongeveer 0,3-0,5% is. Daarbij is voor de ondergrens gecorrigeerd voor de autonome ontwikkeling vanaf begin 2004 en voor de bovenschatting vanaf begin 2005¹². De bovenschatting komt overeen met de onderschatting die door het MNP (MNP, 2007), is gemaakt op basis van data over de twee laatste kwartalen van 2006. Het is niet duidelijk waar dit verschil door wordt veroorzaakt. Mogelijk speelt de gegevens uit 2007, waarover het MNP nog niet kon beschikken een rol, maar ook de wijze van correctie voor de autonome ontwikkeling kan een rol gespeeld hebben.

¹¹ Voor de reductiepercentages in deze formule, zie Tabel 12.

¹² Wanneer 2004 erbij wordt betrokken is het effect kleiner, omdat er in 2004 ten opzichte van 2005 zonder stimulering relatief veel zuinige auto's verkocht zijn.

Door het ministerie van VROM is recent een evaluatiestudie (MMG, 2008) over de BPM-differentiatieregeling uitgevoerd. Deze studie bewandelt twee sporen voor een effect bepaling. Het eerste spoor komt tot een effect van 1% en het tweede spoor tot een effect van 0,5%. Deze studie houdt echter geen rekening met de relatief hoge verkopen van zuinige auto's in 2004.

Het is overigens niet eenvoudig om het effect nauwkeurig vast te stellen, omdat het niet goed mogelijk is onderscheid te maken tussen effecten door autonome ontwikkeling en effecten door de BPM-differentiatie. Alle analyses komen tot een effect met eenzelfde ordegrrootte.

0,3-0,5% zuinigere nieuwe auto's in de laatste helft van 2006 en heel 2007 komt overeen met ruwweg 0,01 Mton CO₂-besparing in 2010. Deze toename wordt veroorzaakt doordat voertuigen gekocht in 2007 in 2010 meer kilometers rijden¹³. De versterkte voortzetting van de regeling per 2008 is niet opgenomen. Op basis van verkoopgegevens blijkt dat de BPM-differentiatie in deze periode € 42 miljoen heeft gekost, terwijl deze als budgetneutraal was bedoeld.

Welvaartseffecten door gedragsverandering en uitvoeringskosten zijn niet gekwantificeerd. We schatten in dat deze beperkt zijn.

¹³ Een voertuig wordt gemiddeld halverwege het jaar gekocht en rijdt dus maar de helft van het gemiddelde jaarkilometrage.



Tabel 13 Stimulering aanschaf zuinige personenauto's

Emissiereductie 2007		
<i>Eenheid</i>		
CO ₂	Mton-CO ₂	0,005
NO _x	kton	-
Fijn stof	PM ₁₀ kton	-
Emissiereductie 2010		
<i>Eenheid</i>		
CO ₂	Mton-CO ₂	0,01
NO _x	kton	-
Fijn stof	PM ₁₀ kton	-
Overige effecten (kwalitatief)		
Kosteneffectiviteit 2007		
<i>€/ton eenheid doelstof</i>		
Nationale kostenberekening	-150 €/ton CO ₂ (brandstofbesparing)	
Eindgebruikerbenadering	-800 €/ton CO ₂ (stimuleringsregeling)	
Overheid	650 €/ton CO ₂ (stimuleringsregeling)	
Kosteneffectiviteit 2010		
<i>€/ton eenheid doelstof</i>		
Nationale kostenberekening	<i>Idem 2007</i>	
Eindgebruikerbenadering		
Kosten 2007		
<i>mln. €/jaar</i>		
Nationale kostenberekening	0	
Eindgebruikerbenadering	-25 miljoen	
Overheid	25 miljoen	
Kosten 2010		
<i>mln. €/jaar</i>		
Nationale kostenberekening	0	
Eindgebruikerbenadering	0	
Overheid	0	

Bron: Berekening CE Delft.

2.4.4 Belastinginstrumenten woon-werk- en zakelijk verkeer

In de afgelopen jaren (2004) is de fiscale behandeling van zakelijk- en woon-werk verkeer aangepast. De belangrijkste veranderingen zijn:

- verhoging fiscaal vrijgestelde vergoeding van 0,15 naar 0,18 Eurocent per kilometer;
- afschaffen van drempelwaarde van 30 km voor woon-werkverkeer;
- verlaging onbelaste vergoeding zakelijk verkeer van 0,28 naar 0,18 Eurocent;
- uniform bijtellingspercentage voor leaseauto's (22%);
- afschaffing stimulering laagzwavelige diesel;
- indexering MRB;
- versoering accessoireregeling BPM.

Voor deze set aan maatregelen is een ex ante analyse gemaakt door CPB, MNP en AVV (CPB,2004). Een ex-post-evaluatie is niet gemaakt, en is ook niet eenvoudig op te stellen.

Volgens de ex-ante-analyse neemt door de bovenstaande set aan maatregelen de automobiliteit per saldo toe met 2%. Met name de verhoging van de onbelaste vergoeding voor woon-werkverkeer en de afschaffing van de drempelwaarde van 30 kilometer leidt tot een toename van de automobiliteit in de spits, waardoor ook de congestie toeneemt. De andere maatregelen hebben een licht dempende werking op de mobiliteit.

De CO₂-emissies nemen hierdoor op de lange termijn toe met 0,3 Mton, de emissies van NO_x en PM₁₀ respectievelijk met 0,4 en 0,07 kton (CPB, 2004).

Een zuinige leaseauto heeft positief effect op de tweedehandsmarkt

Zakelijke auto's vertegenwoordigen een groot deel van de voertuigkilometers in Nederland. Door in de bijtellingsregeling (hierbij worden de leaserijders privé aangesproken) te sturen op de CO₂-emissies van zakelijke auto's kan het wagenpark zuiniger worden. Leaseauto's komen namelijk na een relatief beperkt aantal kilometers beschikbaar voor de tweedehands markt.

Het aandeel zakelijke kilometers in de totale jaarkilometrage van personenauto's is 29%. In 2006 zijn er zo'n 170.000 nieuwe auto's van de zaak op de markt gekomen. Zo'n 130.000 voertuigen hiervan worden naast zakelijk gebruik ook gebruikt voor privédoeleinden, wat overeenkomt met 28% van het totaal aantal nieuw verkochte auto's. Deze mensen betalen bijtelling in de inkomstenbelasting (BGC, 2007).

Omdat zakelijke auto's relatief jong worden doorverkocht (gemiddelde leeftijd 2,9 tegen 7,8 voor een privéauto) en het aandeel in de nieuwverkoop hoog is, heeft de zakelijke markt een grote invloed op de samenstelling van het totale wagenpark (BGC, 2007). Het brandstofverbruik van de auto is echter voor de meeste zakelijke rijders niet van belang, omdat ze zelf de brandstofkosten niet betalen. Door het sturen op de CO₂-emissies van nieuw verkochte zakenauto's die privé gebruikt worden, kan het brandstofverbruik van zakelijke auto's lager worden en dat van het totale wagenpark op de langere termijn afnemen.

Mensen die privé in een auto van de zaak rijden hebben te maken met een bijtelling van 25% van de nieuwwaarde van hun auto. Indien de CO₂-emissie lager is dan 95 g/km voor een dieselauto en 110 g/km voor een andere auto (belastingplan 2008) is een bijtelling van 14% van toepassing. Er zijn echter maar een beperkt aantal voertuigen die hieraan voldoen. Een differentiatie die aangrijpt op alle leaseauto's zoals in Engeland (HM Revenue & Customs, 2006) bestaat zou derhalve effectiever zijn om de CO₂-emissies van nieuwe leaseauto's te reduceren.

2.4.5 Stimulering Euro 4 en 5 zware voertuigen/MIA-regeling en subsidieregeling Euro 5-vrachtwagens en -bussen

Voor deze maatregel maken we gebruik van gegevens uit de subsidieregeling voor stimulering van schone vrachtauto's en de gegevens uit de MIA-regeling, aangeleverd door SenterNovem. Uit deze gegevens is bekend hoeveel vrachtauto's subsidie hebben gekregen. Met behulp van gegevens over de jaarkilometrage en emissiefactoren van de Taakgroep Verkeer en TNO zijn de effecten op PM₁₀ en NO_x en CO₂ berekend.

Bij de minimum weergegeven emissiereductiewaarden in de factsheet is rekening gehouden dat een deel van de in 2006 aangeschafte Euro 4-voertuigen met MIA-subsidie sowieso al waren aangeschaft en dus niet door de regeling komt. Er is aangenomen dat er al meer Euro 4-voertuigen zouden zijn aangeschaft in aanloop naar de Euro 4-verplichting in oktober 2006. In de maximum berekening komen alle aanschaffen wel op conto van de stimuleringsregeling.



De kosten voor zowel overheid als voertuigeigenaar zijn voor de MIA-regeling gebaseerd op gemiddelde kosten per voertuig zoals weergegeven in Tabel 14 die zijn gebaseerd op cijfers uit een evaluatie van SenterNovem (SenterNovem, 2006). Het aantal verstrekte subsidies in de MIA regeling bedraagt 10.251.

Tabel 14 Gemiddelde kosten (in €) voor Euro 4/5 in de MIA-regeling in 2005 en 2006 (SenterNovem 2006)

	2005	2006
Subsidie Euro 4	1.740	1.740
Meerprijs Euro 4 na subsidie	4.350	4.350
Subsidie Euro 5	2.930	2.490
Meerprijs Euro 5 na subsidie	5.655	6.090

Bron: SenterNovem 2006.

De kosten van vrachtwagens en bussen met Euro 5/EEV-subsidie zijn bepaald op grond van de subsidiebedragen van € 2.500 (Euro 5) en € 5.000 (EEV) per voertuig en een aantal verstrekte subsidies van 5801 (tot eind 2007). De kosten voor de subsidie zijn kostendekkend. Vanaf 1 april wordt het subsidie bedrag voor Euro 5-voertuigen met een vermogen kleiner dan 225 kW verlaagd naar € 500.

Euro 4 heeft ten opzichte van Euro 3 een lager verbruik. Wat betreft kosten wordt dit echter gecompenseerd door extra Ad-blue verbruik (nodig voor de SCR-nabehandeling¹⁴), zodat hiervoor geen extra kosten worden berekend. Wel wordt het extra brandstofverbruik door Euro 5 en EEV ten opzichte van Euro 4 meegerekend in de maatschappelijke kosten in zowel de MIA-regeling als de Euro 5 EEV-regeling. Dit zorgt voor extra CO₂-emissies, bovendien levert het voor de overheid extra baten op in de vorm van accijns. Er is voor 2007 gerekend met een accijns van € 0,31/liter en een dieselprijs van € 0,91/liter, voor 2010 en de totale levensduur is uitgegaan van een accijns van € 0,34 en dieselprijs van € 1,10.

Voor de Euro 5/EEV-subsidiëring is er rekening mee gehouden dat de vrachtwagens die in 2007 zijn aangeschaft minder kilometers maken in 2007.

De effectiviteit is berekend door de totale kosten van de subsidieregelingen tot eind 2007 te delen door de totaal vermeden PM₁₀- en NO_x-emissies. De effectiviteit is uitgedrukt in de kosten per vermeden hoeveelheid PM₁₀, waarbij de vermeden NO_x-emissies met behulp van schaduwrijzen zijn uitgedrukt in vermeden PM₁₀-emissies. Schaduwprijzen voor PM₁₀- en NO_x-emissies zijn gebaseerd op de kosten die PM₁₀- en NO_x-emissies veroorzaken door aangerichte gezondheidsschade; de gehanteerde schaduwrijzen zijn 136 €/kg voor PM₁₀ en 6,6 €/kg voor NO_x-emissies (IMPACT, 2007). De NO_x-emissies zijn in PM₁₀ uit-

¹⁴ Ad-Blue is een ureumoplossing die in de hete uitlaatgassen wordt ingespoten vóór een speciale katalysator. De bij de verbranding gevormde stikstofoxiden worden zo omgezet in elementair stikstof en water. Met deze techniek kunnen vrachtwagen voldoen aan de Euro 4 en 5 normstelling. Het verbruik van Ad-Blue is 3-5% van het dieselverbruik.

gedrukt door vermenigvuldiging met een factor 6,6/136. De effectiviteit is berekend voor zowel eindgebruiker, overheid als nationaal.

Meer achtergrond gegevens zijn gegeven in bijlage B.

Tabel 15 Stimulering Euro 4- en 5-vrachtauto's

Stimulering Euro 4- en 5-vrachtauto's met MIA/subsidie			
Doelstof/Prioritair thema	NO _x en PM ₁₀		
Sector	Vrachtauto's		
Korte omschrijving/definitie	Tussen 1-1-2005 en 1-1-2008 zijn vrachtauto's met een hogere Euroklasse dan verplicht gesubsidieerd, teneinde de beschikbaarheid en het gebruik van schone vrachtauto's te bevorderen. 1-1-2005 tot 1-10-2006 MIA-Vamil. 1-10-2006- 1-1-2008 Subsidie Euro 5/EEV (loopt nog door).		
Emissiereductie 2007			
	<i>Eenheid</i>		
CO ₂	kton-CO ₂	42-49 45-52 (MIA VAMIL) - (-)3 (Euro 5/EEV-stimulering)	
NO _x	kton	2,0-3,3 1,8-2,9 (MIA VAMIL) + 0,2-0,4 (Euro 5/EEV-stimulering)	
Fijn stof	PM ₁₀ ton	61-101 61-101 (MIA VAMIL) + 0,02-0,04 (Euro 5/EEV-stimulering)	
Emissiereductie 2010			
	<i>Eenheid</i>		
CO ₂	kton-CO ₂	38-46 45-52 (MIA VAMIL) - (-)7 (Euro 5/EEV-stimulering)	
NO _x	kton	2,2-3,7 1,8-2,9 (MIA VAMIL) + 0,4 -0,8 (Euro 5/EEV-stimulering)	
Fijn stof	PM ₁₀ ton	62-101 61-101 (MIA VAMIL) + 0,07-0,11 (Euro 5/EEV-stimulering)	
Overige effecten (kwalitatief)			
Kosteneffectiviteit van maatregelen t/m eind 2007			
	<i>€/kg PM₁₀</i>		
Nationale kostenberekening		57-94 PM ₁₀ (inclusief NO _x uitgedrukt in PM ₁₀)	
Eindgebruikerbenadering		46-77 PM ₁₀ (inclusief NO _x uitgedrukt in PM ₁₀)	
Overheid		11-18 PM ₁₀ (inclusief NO _x uitgedrukt in PM ₁₀)	
Kosten 2007			
	<i>mln. €/jaar</i>		
Nationale kostenberekening		17,9	
Eindgebruikerbenadering		4,5	
Overheid		13,4	
Kosten 2010			
	<i>mln. €/jaar</i>		
Nationale kostenberekening		3,6	
Eindgebruikerbenadering		5,1	
Overheid		-1,5	

Bron: Berekening CE Delft.

2.4.6 Subsidiering roetfilters

Sinds medio 2006 komen dieselloortuigen in aanmerking voor subsidie op een roetfilter. De maatregelen voor roetfilters bevatten de subsidies voor:

- retrofit roetfilters voor personenauto's en lichte bestelauto's (SRP-regeling);
- af-fabriek roetfilters voor bestelauto's en taxi's (STB-regeling);
- retrofit roetfilters voor vrachtauto's (SRV-regeling); en



- BPM-korting op nieuwe personenauto's met af-fabriek roetfilter.

Het gaat om de volgende bedragen:

- SRP: € 500 (budget 20+20 mio);
- totaal aantal filters: 64.705 (tot eind 2007);
- BPM-korting: € 500;
- totaal aantal filters: 158.000 (tot eind 2007);
- STB (Bestelauto's e taxi's): € 500 (budget 3+10 mio);
- totaal aantal filters: 14.732 (tot eind 2007);
- SRV: budget (70+46 mio);
- totaal aantal filters: 17.654 (tot eind 2007).

Met behulp van data over het aantal verstrekte subsidies afkomstig van SenterNovem en gegevens over kilometrages (CBS) en emissiefactoren (TNO en MNP) zijn de PM₁₀- en CO₂-emissies berekend. Bij de kilometrages is er rekening mee gehouden dat een auto in het aanschafjaar minder kilometers maakt omdat de roetfilter vaak pas in de loop van het jaar wordt aangeschaft. Voor voertuigen die in december zijn aangekocht wordt een jaarkilometrage van 0,5/12 van het gemiddelde jaarkilometrage verondersteld, voor elke maand eerder dat de aankoop geschied is dit 1/12 jaarkilometrage meer. De roetfilters hebben geen invloed op de NO_x-emissies, maar zorgen wel voor extra CO₂-emissies, omdat de voertuigen met roetfilter iets meer brandstof verbruiken. Het extra brandstof verbruik is meegenomen in de kosten voor de gebruiker, de extra accijns- en BTW-inkomsten die daaruit voortvloeien is meegenomen als baten voor de overheid. Er is gerekend met brandstofkosten van € 0,91/liter voor bedrijfsvoertuigen en € 1,10/liter voor personen voertuigen in 2007 (het verschil is de BTW). Voor 2010 en over de totale levensduur is gerekend met € 1,10 voor bedrijfsvoertuigen en € 1,30 voor personen voertuigen. De accijns is gesteld op € 0,31 in 2007 en € 0,34 in 2010 en gedurende de levensduur van de voertuigen. De emissiereducties in 2007, 2010 en de kosteneffectiviteit hebben betrekking op de gesubsidieerde roetfilters tot eind 2007. Hieronder is kort toegelicht hoe de emissies en kosten zijn berekend. In bijlage C worden de berekeningen uitgebreider toegelicht.

SRP

Voor het bepalen van de emissiereducties in 2007 en 2010 is bij de SRP-regeling uitgegaan van jaarkilometrages voor dieselauto's op basis van leeftijd (CBS), waarbij ervan uit is gegaan dat de meeste retrofit roetfilters zijn aangeschaft voor auto's van 3-7 jaar oud. Voor oudere auto's is de beschikbaarheid niet groot genoeg, nieuwere auto's hebben al veel vaker een af fabriek roetfilter en hebben nog geen verplichte APK-keuring waarbij ze op de mogelijkheid kunnen worden geattendeerd. We gaan er in de berekeningen vanuit dat de aanschaf van de retrofit roetfilters volledig te danken is aan de subsidie.

Voor het berekenen van de kosteneffectiviteit zijn de totale emissiereducties berekend op grond van een roetfilter levensduur van 150.000 km.

De kosten zijn berekend op grond van het subsidiebedrag van € 500 per roetfilter. Deze kosten zijn kostendekkend voor de gebruiker.

BPM-korting

Voor het bepalen van het aantal auto's dat is gesubsidieerd met een BPM-korting op af-fabriekroetfilters zijn we uitgegaan van het aantal nieuw aangeschafte diesel auto's (CBS) en het percentage daarvan met af-fabriekroetfilter per kwartaal volgens cijfers van Bovag. Voor 2007 zijn deze cijfers geëxtrapoleerd, waarbij bij het aantal roetfilters rekening is gehouden dat ze in 2009 verplicht zijn. Voor de berekening van de minimale waarde in de factsheet zijn we ervan uitgegaan dat ook zonder subsidie er een autonome ontwikkeling was geweest waarbij steeds meer auto's een af fabriek roetfilter zouden hebben, maar dat deze ontwikkeling langzamer op gang zou zijn gekomen. In de minimum-berekening is voor deze zogenaamde 'freeriders' gecorrigeerd.

Met behulp van het aantal auto's, de jaarkilometrages voor diesel op basis van leeftijd (CBS) en de emissiefactoren zijn de totale emissiereducties in 2007 en 2010 berekend.

De kosten zijn berekend op basis van de subsidie van € 600 per roetfilter, die kostendekkend is voor de eindgebruiker (SenterNovem).

STB

Voor het bepalen van de emissiereducties in 2007 en 2010 is bij de STB-regeling uitgegaan van jaarkilometrages voor dieselauto's op basis van leeftijd (CBS), waarbij in het eerste jaar minder kilometers worden gemaakt. Bij de minimum-waarde in de factsheet is er vanuit gegaan dat net als bij de BPM-regeling er een aantal freeriders zijn (15% in 2006, 20% in 2007). Voor het bepalen van de kosteneffectiviteit zijn de totale emissiereducties berekend voor alle gesubsidieerde roetfilters tot eind 2007 op grond van een roetfilter levensduur van 200.000 km (Autokompas).

De kosten zijn berekend op grond van het subsidiebedrag van € 400 per roetfilter wat kostendekkend is voor de gebruiker.

SRV

Voor het berekenen van de emissiereducties door toedoen van de SRV-regeling zijn de verschillende aangeschafte roetfilters onderscheiden naar vermogensklasse waar ze op toegepast zijn en het soort filter (open of gesloten). Daarbij is rekening gehouden met verschillende kilometrages en emissiefactoren voor deze categorieën. Er wordt vanuit gegaan dat de aanschaf van roetfilters volledig te danken is aan de subsidie en dat er dus geen freeriders zijn. In de berekende minimumwaarde is er rekening meegehouden dat 30%¹⁵ van de kilometers van het vrachtverkeer in het buitenland wordt gemaakt en dus geen emissiereductie in Nederland oplevert.

De totale kosten tot eind 2007 en in totaal zijn zoals opgegeven door SenterNovem. Voor de kosteneffectiviteit van de aangeschafte roetfilters tot eind 2007 zijn we uitgegaan van een levensduur van acht jaar.

¹⁵ Schatting (extrapolatie) op basis van CBS-cijfers uit 1996-1999 over de verdeling van binnenlandse en buitenlandse kilometers. Deze cijfers worden tegenwoordig niet meer verzameld.



Tabel 16 Subsidie roetfilters

Subsidie roetfilters		
Doelstof/Prioritair thema	PM ₁₀	
Sector	Personenauto's (SRP en BPM korting), bestelauto's (STB) en vrachtauto's (SRV)	
Korte omschrijving/definitie		
Emissiereductie 2007		
<i>Eenheid</i>		
CO ₂	kton-CO ₂	-25 (extra emissies) (-28 incl. buitenland)
NO _x	kton	-
Fijn stof	PM ₁₀ ton	173-253 (Totaal) 8 (SRP) + 131-199 (BPM korting)+ 11-13 (STB) + 23-33 (SRV)
Emissiereductie 2010		
<i>Eenheid</i>		
CO ₂	kton-CO ₂	-44 (extra emissies) (-54 incl. buitenland)
NO _x	kton	-
Fijn stof	PM ₁₀ ton	237-335 (Totaal) 15 (SRP) + 127-191 (BPM korting)+ 21-23 (STB) + 73-104 (SRV)
Kosteneffectiviteit maatregelen tot eind 2007		
<i>€/kg eenheid doelstof</i>		
Nationale kostenberekening	147-207 PM ₁₀ (Totaal) 403 (SRP) + 90-134 (BPM korting) + 79-87 (STB) + 225-321 (SRV)	
Eindgebruikerbenadering	53-76 PM ₁₀ (Totaal) 166 (SRP) + 28-43 (BPM korting) + 58-64 (STB) + 81-115 (SRV)	
Overheid	93-132 PM ₁₀ 237 (SRP) + 61-92 (BPM korting) + 20-23 (STB) + 144-206 (SRV)	
Kosten 2007		
<i>mln. €/jaar</i>		
Nationale kostenberekening	217 30 (SRP) + 54 (BPM korting) + 6 (STB) + 126 (SRV)	
Eindgebruikerbenadering	8,5 1,1 (SRP) + 4,7 (BPM korting) + 0,6 (STB) + 2,1 (SRV)	
Overheid	208 30 (SRP) + 50 (BPM korting) + 5 (STB) + 124 (SRV)	
Kosten 2010		
<i>mln. €/jaar</i>		
Nationale kostenberekening	11,1 1,5 (SRP) + 3,2 (BPM korting) + 0,9 (STB) + 5,5 (SRV)	
Eindgebruikerbenadering	17,3 2,6 (SRP) + 5,4 (BPM korting) + 1,4 (STB) + 7,9 (SRV)	
Overheid	-6,2 (extra accijnsinkomsten) -01,1 (SRP) + -2,3 (BPM korting) + -0,4 (STB) + -2,5 (SRV)	

Bron: Berekening CE Delft.

2.4.7 EU-beleid - ACEA-convenant

Het EU-beleid dat de afgelopen jaren is gevoerd om CO₂ te reduceren bij personenauto's bestond uit drie peilers:

- 1 Een verplichting (voor lidstaten) om te zorgen voor CO₂-labelling van nieuwe personenauto's in showrooms.
- 2 Een voorstel aan lidstaten om de aankoop van zuinigere personenauto's fiscaal te stimuleren.
- 3 Een convenant met de auto-industrie waarin vrijwillige afspraken werden gemaakt om het brandstofverbruik van nieuw verkochte personenauto's terug te brengen, naar 140 gr/km in 2008/2009 (het zogenaamde ACEA-convenant).

De eerste twee peilers hebben de afgelopen jaren in Nederland geleid tot CO₂-labelling en BPM-differentiatie (zie paragraaf 2.4.3). De derde peiler betrof geen nationaal beleid, en zullen we hier apart bespreken.

In 1999 en 2000 heeft de EU vrijwillige afspraken gemaakt met de Europese (ACEA), Japanse (JAMA) en Koreaanse (KAMA) koepelorganisaties van de auto-industrie (het 'ACEA-convenant'). De afspraak was dat de gemiddelde uitstoot van personenauto's (gemeten bij de typekeuring) af zou nemen, van 185 gr/km in 1995, naar 140 gr/km in 2008/2009. De gemiddelde CO₂-uitstoot van nieuwe personenauto's is sindsdien ook inderdaad gedaald. Het is echter niet duidelijk in hoeverre deze daling ook daadwerkelijk aan het convenant is toe te schrijven is. Een zekere efficiëntieverbetering werd sowieso verwacht (autonome ontwikkeling), vanwege verbeteringen in motortechniek en een verschuiving naar dieselveertuigen.

In 2006 bleek overigens dat het convenant niet zou worden gehaald, de CO₂-uitstoot daalde veel langzamer dan nodig om de doelstelling te bereiken. Als reactie daarop is de EU op dit moment bezig met het opzetten van een CO₂-norm voor nieuwe personenauto's.

In 2005 heeft PWC een ex-post-evaluatie uitgevoerd naar de effectiviteit van, onder andere, dit convenant. De resultaten werden hierin met een brede bandbreedte aangegeven, vanwege de onzekerheid over de autonome ontwikkelingen. Sindsdien is er, zover ons bekend, geen evaluatie meer uitgevoerd.

We hebben daarom voor deze studie een grove inschatting gemaakt van de CO₂-winst die is bereikt door dit convenant. Ter illustratie is in Figuur 2 de ontwikkeling uitgezet van de gemiddelde CO₂-uitstoot van personenauto's in Nederland (CBS)¹⁶. Hierin is te zien dat de emissiefactor in de periode 1980 tot 1990 sterk is gedaald. Daarna varieerde de uitstoot iets, maar tot is er niet heel veel veranderd. LPG-auto's zijn wel efficiënter geworden, maar hun aandeel in het park is beperkt. Tussen 1999 en 2006 zijn de gemiddelde CO₂-emissies per kilometer van het gehele personenautopark met 1,6% gedaald. Het meeste hier-

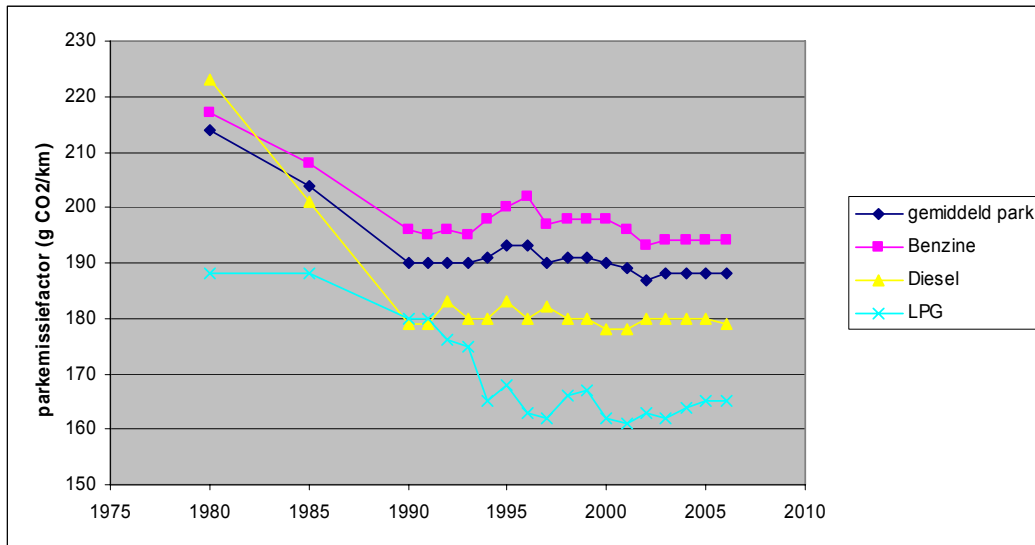
¹⁶ Let wel: Deze grafiek betreft de gemiddelde uitstoot van alle personenauto's in het park, het convenant betreft de gemiddelde uitstoot van de nieuwverkopen, gemeten bij de typekeuringstest.



van komt van benzineauto's, die gemiddeld 2,1% zuiniger zijn geworden. Dieselauto's zijn 0,6% zuiniger geworden.

Dit betekent overigens geenszins dat autofabrikanten zich niet hebben ingespannen om motoren zuiniger te maken. In de periode zijn auto's namelijk aanzienlijk groter en zwaarder geworden (ten bate van onder andere veiligheid en comfort), waardoor de uitstoot in deze periode sterk was gestegen als er geen efficiëntieverbeteringen aan motoren waren geweest.

Figuur 2 Ontwikkeling van de gemiddelde CO₂-uitstoot per kilometer van het personenautopark



Bron: CBS Statline.

We kunnen het effect van het CO₂-convenant inschatten op basis van de aanname dat de gemiddelde CO₂-uitstoot van het wagenpark zonder het convenant gelijk was gebleven aan die van 1999. In de periode 1990 tot 1999 bleef de uitstoot tenslotte ook redelijk stabiel, terwijl de auto's ook toen al groter en zwaarder werden. We gaan er dan vanuit dat de 1,6% reductie in gemiddelde CO₂-uitstoot is bereikt door het convenant. Het convenant heeft dan in 2006 een CO₂-besparing opgeleverd van ca. 0,3 Mton CO₂.

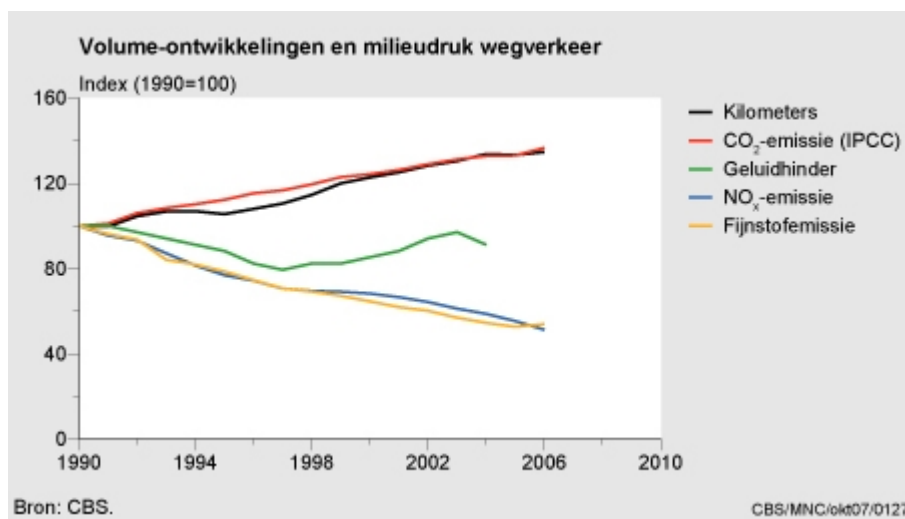
Aangezien er door sommigen aan wordt getwijfeld of het convenant wel verder ging dan wat er aan autonome technische ontwikkelingen was verwacht, lijkt het redelijk om als onderschatting ervan uit te gaan dat het convenant geen of nauwelijks effect heeft gehad.

Het is te verwachten dat het zuiniger maken van auto's leidt tot meerkosten bij aanschaf, die vervolgens (deels of meer dan) worden gecompenseerd door de brandstofkosten besparing bij gebruik. Over deze meerkosten is echter niets bekend, zodat we de kosten of baten van deze maatregel niet in kunnen schatten.

2.4.8 EU-beleid - Euronormen

De Europese Euronormen hebben er sinds begin jaren '90 voor gezorgd dat de luchtvervuilende emissies van auto's (personen-, bestel- en vrachtauto's) sterk zijn verminderd. Dit wordt geïllustreerd in Figuur 3, waar de totale emissies van het wegverkeer zijn uitgezet, naast de groei van het verkeersvolume. Emissies van NO_x en PM₁₀ zijn bijna gehalveerd in de periode 1990-2006, terwijl het kilometrage (en de CO₂-emissies) met 35% zijn gestegen. Ook de komende jaren worden deze normen nog verder aangescherpt. In het volgende geven we een indicatie van de effectiviteit en kosteneffectiviteit van deze maatregel.

Figuur 3 Ontwikkelingen van enkele indicatoren van wegverkeer: kilometers, CO₂-emissies, geluidhinder, NO_x-emissie en PM₁₀-emissie



Bron: MNP, Milieu- en Natuurcompendium, 2007.

Op basis van emissiefactoren per Euroklasse (van TNO) kunnen we het totale effect van de invoering van Euronormen bepalen. De emissies van nieuwe auto's zijn tientallen malen lager dan de emissies van auto's van voor 1990. Met behulp van een prognose van de parkomvang, kilometrage per bouwjaar en het verschil in emissieklassen in 2010 (MNP, 2006) is het effect van de invoering van de Euronormen bepaald op de NO_x-, PM₁₀- en CO₂-emissies. We gaan er hierbij vanuit dat deze maatregelen zouden zijn uitgebleven zonder de invoering van de Euronormen, met andere woorden dat de PM₁₀- en NO_x-emissies anders constant waren gebleven.

De vermeden emissies in 2010 komen dan uit op:

- 280 kton NO_x;
- 24 kton PM₁₀.



Naar schatting liggen de totale emissie reducties in de 18 jaar tussen 1992 tot 2010 een factor 9 hoger (uitgaande van een lineaire reductie van 1992-2010, Figuur 3) en komen daarmee op¹⁷:

- 2.520 kton NO_x;
- 216 kton PM₁₀.

De kosten die zijn gemaakt voor het invoeren van de Euronormen worden geschat op € 529 mln voor de periode 1985-2001 (TME, 2006). Wanneer we aannemen (schatting) dat de kosten tot 2010 twee maal zo hoog zijn komt dit neer op een kosteneffectiviteit van

- 3,13 €/kg PM₁₀.

waarbij de reductie voor zowel NO_x als PM₁₀ zijn verdisconteerd, volgens de methodiek die is beschreven in paragraaf 2.4.5.

De bovengenoemde cijfers zijn samengevat in Tabel 17.

Tabel 17 Vermeden emissies, kosten en kosteneffectiviteit van de invoering van de Euronormen

	NO_x (kton)	PM₁₀ (kton)	Kosten (mln €)	Kosteneffectiviteit (€/kg PM₁₀)
Vermeden emissies 2010	280	24		
Vermeden emissies 1992-2010	2.520	216		
Kosten 1985-2001	-	-	529	
Kosten 1985-2010	-	-	1.058	
Kosteneffectiviteit	-	-		3,13

Bron: Berekening CE Delft.

¹⁷ In principe is in de prognose van de samenstelling van het wagenpark in 2010 door MNP rekening gehouden met vervroegde invoering van Euroklassen door subsidiëring in NL. De vermeden emissies door Euronormen worden echter nauwelijks beïnvloed wanneer voor deze subsidies wordt gecorrigeerd



3 Conclusies

In Tabel 18 en Tabel 19 is een overzicht gegeven van vermeden emissies in 2007 en 2010 respectievelijk, voor de verschillende maatregelen. In Tabel 21 is een overzicht gegeven van de kosteneffectiviteit van de verschillende maatregelen.

In 2007 zijn de grootste hoeveelheden CO₂-emissies vermeden door bijmenging van biobrandstoffen en door Het Nieuwe Rijden. Door grotere hoeveelheden bijmenging van biobrandstoffen zal deze maatregel in 2010 nog aanzienlijk meer CO₂ vermijden. Verdere penetratie van Het Nieuwe Rijden zal in 2010 ook leiden tot een iets grotere CO₂-reductie dan in 2007. Bij beide maatregelen moet worden opgemerkt dat de onzekerheden rondom de berekende CO₂-reductie vrij groot zijn (zie de opmerkingen in de desbetreffende paragrafen van hoofdstuk 2).

Terwijl de kosten voor biobrandstoffen gedragen worden door de eindgebruiker worden de kosten voor Het Nieuwe Rijden gedragen door de overheid. Het Nieuwe Rijden levert daarbij door verminderd brandstofverbruik zelfs baten op voor de eindgebruiker. Wanneer gekeken wordt naar de nationale kosten scoort Het Nieuwe Rijden dan ook zeer goed wat betreft kosteneffectiviteit. De absolute CO₂-reductie door stimulering van de aanschaf van zuinigere auto's is relatief beperkt. De nationale kosteneffectiviteit is echter wel goed. De kosten die de overheid maakt worden terugverdiend door een lager verbruik bij de eindgebruiker.

De effectiviteit van belastinginstrumenten woon-werkverkeer kon niet worden ingeschat, wegens gebrek aan monitorings- en evaluatiedata.

Tabel 18 Emissiereductie en kosten van de maatregelen in 2007

2007	Emissiereducties			Kosten (Mln € / jaar)		
	CO ₂ (kton)	NO _x (kton)	PM ₁₀ (ton)	Nationaal	Eind- gebruiker	Overheid
Bijmenging Biobrandstoffen (incl./excl. ketenemissies)	1.070 (excl. ketenemissies) 460-620 (incl. ketenemissies)	- -	- -	165	200	0
Het Nieuwe Rijden I, II, III	200-600			-30 tot -75	-80 tot -200	50 tot 130
Stimulering aanschaf zuinige auto's	5			0	-25	25
Stimulering zware voertuigen	42-49	2,0-3,3	61-101	17,9	4,5	13,4
Subsidie roetfilters	-25	-	173-253	217	8,5	208

Bron: Berekening CE Delft.

Tabel 19 Emissiereductie en kosten van de maatregelen in 2010

2010	Emissiereducties			Kosten (Mln € jaar)		
	CO ₂ (kton)	NO _x (kton)	PM ₁₀ (ton)	Nationaal	Eind-gebruiker	Overheid
Bijmenging Bio-brandstoffen (incl. excl. ketenemissies)	2.300-2.400 (excl. ketenemissies)	-	-	160-370	210-500	0
	1.000-2.000 (incl. ketenemissies)	-	-			
Het Nieuwe Rijden I II III	600-1.500			-75 tot -230	-200 tot -600	130 tot 380
Stimulering aanschaf zuinige auto's	10			0	0	0
Stimulering zware voertuigen	38-46	2,2-3,7	62-101	3,6	5,1	-1,5
Subsidie roetfilters	-44	-	237-335	11,1	17,3	-6,2

Bron: Berekening CE Delft.

Tabel 20 Effectiviteit van de maatregelen uitgedrukt in kosten per hoeveelheid van de doelstof

	Kosteneffectiviteit		
	Nationaal	Eind-gebruiker	Overheid
Bijmenging Biobrandstoffen 2007 (incl./excl. ketenemissies) (€/ton CO ₂)	155 (excl.)	185	0
	270-365 (incl.)	320-435	
Bijmenging Biobrandstoffen 2010 (incl./excl. ketenemissies) (€/ton CO ₂)	70-160 (excl.)	90-210	0
	165-375 (incl.)	220-460	
Het Nieuwe Rijden I II III (€/ton CO ₂)	-45	-210	320
Stimulering aanschaf zuinige auto's (€/ton CO ₂)	0	-500	500
Stimulering zware voertuigen (Euro 4/5/EEV) (NO _x en PM ₁₀ in Euro/kg PM ₁₀)	57-94	46-77	11-18
Subsidie roetfilters (Euro/kg PM ₁₀)	147-209	53-76	93-132

Bron: Berekening CE Delft

Stimuleringsmaatregelen voor zware voertuigen hebben zowel NO_x- als PM₁₀-emissiereductie opgeleverd. Daarnaast is ook een reductie van CO₂-emissies bereikt doordat Euro 4- en Euro 5-voertuigen iets zuiniger zijn dan Euro 3-voertuigen. De subsidie op roetfilters heeft een veel grotere bijdrage gehad aan het beperken van roetuitstoot in 2007 en 2010, maar heeft geen invloed op de NO_x-uitstoot gehad. Wel heeft het gebruik van roetfilters een iets grotere CO₂-uitstoot tot gevolg. De nationale kosteneffectiviteit van de stimulering van zware voertuigen is beter dan die van roetfilter wat vooral te danken is aan de reductie van zowel NO_x als PM₁₀.

Het Nieuwe Rijden en de stimulering van zuinige voertuigen hebben relatief een wat beperkter effect dan de biobrandstoffenverplichting, maar kunnen gezien de lage (of negatieve) nationale kosten worden gezien als no-regret-maatregelen. De andere drie maatregelen brengen hogere kosten met zich mee, maar



bereiken daarmee ook hogere reducties. Bovendien zijn de maatregelen aanvullend op elkaar wat betreft de doelstof (CO₂, PM₁₀ en NO_x) en moeten daarom niet op kosteneffectiviteit met elkaar worden vergeleken.



Literatuurlijst

BGC, 2007

Zicht op de zakenautorijder
Deventer : Goudappel Coffeng, 2007

BGC, 2006

Monitoring en evaluatie Het Nieuwe Rijden 2006, Hoofd- en bijlagenrapport
Bureau Goudappel Coffeng en PriceWaterhouse Coopers

CPB, 2004

Effecten van Belastingplan 2004 op mobiliteit en milieu
CPB, AVV, MNP, februari 2004

CE, 2007

B. Kampman
Haalbaarheid 5,75% biobrandstoffen in 2010, Een analyse van het potentieel en de meest bepalende factoren
Delft : CE Delft, 2007

EC, 2008

Commission Staff Working Document, Annex to the Impact Assessment
Document accompanying the Package of Implementation measures for the EU's objectives on climate change and renewable energy for 2020
SEC(2008) 85, VOL. II
European Commission
Brussels, 27.2.2008

Ecofys, 2006

Robert van den Hoed, Mirjam Harmelink, Suzanne Joosen
Evaluation of the dutch Ecodrive programme in frame of aid- ee project
Utrecht : Ecofys, 2006

FAO, 2007

Food Outlook, Global Market Analysis, November 2007
Food and Agricultural Organisation of the United Nations, 2007

GAIN, 2007

EU-27 Bio-Fuels Annual 2007
GAIN Report - E47051
USDA Foreign Agricultural Service, Global Agriculture Information Network
April 2007

HM Revenue & Customs, 2006

Report on the Evaluation of the Company Car Tax Reform: Stage 2
Londen : HM Revenue & Customs

IMPACT, 2007

M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter (INFRAS), H.P. van Essen, B.H. Boon, R.T.M. Smokers, A. Schroten (CE Delft), C. Doll (Fraunhofer Gesellschaft – ISI), B. Pawlowska, M. Bak (University of Gdansk)

Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport (IMPACT), Deliverable 1: Draft Handbook on estimation of external costs in the transport sector revised version

INFRAS, CE Delft, Fraunhofer Gesellschaft – ISI, University of Gdansk, 2007

JRC, 2007

Well-to-Wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the European context, WELL-to-WHEELS Report

Version 2c, March 2007

EUCAR, CONCAWE and JRC (the Joint Research Centre of the EU Commission), 2007

JRC, 2008

Biofuels in the European Context: Facts and Uncertainties

European Commission Joint Research Centre (JRC), 2008

MMG, 2008

Evaluatierapport

Werkgroep evaluatie energielabel en bonus/malus regeling BPM 2006

Den Haag, 15 mei 2008

MNP, 2007

Beoordeling van milieumaatregelen in het Belastingplan 2008

R.M.M. van den Brink, A. Hoen, R.A. van den Wijngaart, G.P. Geilenkirchen, K.T. Geurs, E. Drissen, J.G.J. Olivier, MNP Rapport 500076006/2007

Bilthoven : Milieu- en Natuurplanbureau, 2007

MNP, 2006

Verkeer en vervoer in de Welvaart en Leefomgeving

A. Hoen, R.M.M. van den Brink, J.A. Annema, MNP rapport 500076002/2006

Bilthoven : Milieu- en Natuurplanbureau, 2007

OECD/FAO, 2006

OECD-FAO Agricultural Outlook 2006-2015

Organisation for economic co-operation and development (OECD) and Food and Agricultural Organisation of the United Nations (FAO), 2006

OECD, 2007

Biofuels: is the cure worse than the disease?

OECD, Round Table on Sustainable Development

R. Doornbosch and R. Steenblik

September, 2007



Staatsblad, 2006

Besluit van 20 oktober 2006, houdende regels met betrekking tot het gebruik van biobrandstoffen in het wegverkeer (Besluit biobrandstoffen wegverkeer 2007)
Staatsblad 2006, 542
S.I. : S.n., 2006

TME, 2006

Jantzen, Henk van der Woerd
Ex-post estimates of costs to business of EU-environmental policies
TME, June 2006

TNO, 2008

Impact of biofuels on air pollutant emissions from road vehicles
TNO en CE Delft
Delft, 2008 (*nog niet gepubliceerd*)

TNO, 2006

Richard Smokers, Robin Vermeulen, Robert van Mieghem & Raymond Gense
Review and analysis of the reduction potential and costs of technological and other measures to reduce CO₂-emissions from passenger cars, Final Report,
Delft : TNO Science and Industry, business unit Automotive, 2006

VROM, 2007

RAPPORTAGE OVER 2006 INGEVOLGE ARTIKEL 4, EERSTE LID, VAN RICHTLIJN 2003/30/EG, ter bevordering van het gebruik van biobrandstoffen of andere hernieuwbare brandstoffen in het vervoer
Den Haag : Ministerie van VROM, 2007



Kosten en effecten van beleidsmaatregelen

Voor het onderzoek van de
Algemene Rekenkamer
over Duurzame Mobiliteit

Bijlagen

Rapport

Delft, juni 2008

Opgesteld door: B.E. (Bettina) Kampman
L.C. (Eelco) den Boer
M.B.J. (Matthijs) Otten





A Achtergrond data biobrandstoffen beleid

Bij de berekeningen is uitgegaan van bepaalde aandelen biobrandstof in de verkochte benzine en diesel. De brandstofverkoopgegevens die hiervoor gebruikt zijn, zijn gegeven in Tabel 21. De data van 2000 t/m 2007 zijn gebaseerd op CBS-gegevens (www.statline.nl). De data voor 2010 zijn berekend, waarbij is aangenomen dat de groei van de verkopen in de periode 2007 t/m 2010 gelijk is aan de groei in de periode 2004 t/m 2007: in deze periode zijn de benzineverkopen met 0,7% gegroeid, de dieselverkopen met 8,5%.

Tabel 21 Hoeveelheden verkochte benzine en diesel in Nederland

Aardolieproducten; binnenlandse levering			
Producten	Perioden	Massa	Volume
		1.000 kg	1.000 liter
Motorbenzine	2000	4.029.751	5.347.204
	2001	4.120.252	5.480.551
	2002	4.168.909	5.578.836
	2003	4.185.573	5.584.346
	2004	4.158.490	5.547.314
	2005	4.096.131	5.466.025
	2006	4.170.475	5.562.771
	2007	4.186.713	5.585.383
	2010	4.215.128	5.623.290
	Autodiesel, laagzwavelig	2000	5.416.387
2001		5.529.874	6.610.577
2002		5.727.286	6.847.535
2003		5.947.394	7.104.391
2004		6.154.958	7.356.671
2005		6.255.270	7.480.970
2006		6.540.737	7.824.572
2007		6.677.307	7.979.222
2010		7.243.986	8.656.390
		Totaal 2007	10.864.020
	Totaal 2010	11.459.113	14.279.679,77

Data 2000 t/m 2007: CBS Statline, data 2010 eigen berekeningen.

In paragraaf 2.4 is kort uitgelegd, met welke broeikasgas reductiepercentages is gerekend. Bij de berekeningen die rekening houden met de broeikasgas-emissies over de gehele biobrandstofketen werken we met de gegevens uit Tabel 22. Deze cijfers komen uit (EC, 2008), waarbij gebruik is gemaakt van de berekeningen o.b.v. substitutie van bijproducten. De minimum CO₂-reductie van ethanol is bepaald op basis van ethanolproductie met een conventionele aardgas boiler, de minimum CO₂-reductie van biodiesel is bepaald o.b.v. toepassing van het bijproduct glycerine als veevoeder. Bij de maximum waarde van de CO₂-reductie van ethanol is uitgegaan van ethanolproductie o.b.v. aardgas WKK, de maximale CO₂-reductie van biodiesel is gebruik gemaakt van de situatie waarin glycerine is gebruikt als chemische grondstof. Voor Braziliaanse ethanol wordt geen range gegeven. De reductiepercentages van ETBE zijn bepaald o.b.v. de

reductie van ethanol, en berekeningen uit (CE, 2006 - Biofuels under Development).

Tabel 22 Broeikasgasreductie van biobrandstoffen, over de keten

	Broeikasgasreductie %
Bio-ethanol (EU, o.b.v. 50% graan, 50% suiker)	26-34%
Bio-ethanol (Brazilië, uit suikerriet)	88%
ETBE (50/50 graan en suiker)	18-36%
ETBE (Brazilië, suikerriet)	62-95%
Biodiesel	40-45%

Bron: EC, 2008.

In dezelfde paragraaf zijn ook de kostenschattingen toegelicht. Het gaat hierbij alleen om de meerkosten van de biobrandstof, ten opzichte van de fossiele brandstof die wordt vervangen. De meerkosten die op twee verschillende manieren zijn bepaald, en de achterliggende pomprijzen zijn hieronder weergegeven. De gemiddelde prijs van de fossiele brandstoffen is ingeschat aan de hand van data van het EU Oil Bulletin, http://ec.europa.eu/energy/oil/bulletin/2007_en.htm. De gemiddelde pomprijs van de biobrandstoffen is gebaseerd op gegevens van www.fuelswitch.nl. De kostenschatting op basis van pomprijzen is gebruikt in de berekening.

Tabel 23 Inschatting meerkosten van biobrandstoffen aan de pomp, verschillende bronnen

	Gemiddelde prijs fossiele brandstoffen in NL (€/l, incl. belastingen)	Huidige prijs van biobrandstoffen (€/l, incl. belastingen)	Kostenschatting o.b.v. over pomprijzen (Euro/liter)	Kostenschatting in (JRC, 2007), voor 2012 (Euro/liter)
Benzine	1,475			
Diesel	1,115			
EU-bio-ethanol		1,90	0,426	0,158
Braziliaanse bio-ethanol		1,90	0,426 ^a (excl. EU importheffing: 0,234)	- ^b
Biodiesel		1,55	0,435	0,207

^a Aan de pomp wordt geen onderscheid gemaakt tussen EU- en Braziliaanse bio-ethanol.

^b (JEC, 2007) geeft geen specifieke kostenberekening voor Braziliaanse ethanol, maar stelt dat de kosten van deze ethanol af fabriek kunnen concurreren met fossiele benzine. Hier komen uiteraard nog wel transport-, distributie- en mengkosten bij, een schatting van deze kosten wordt echter niet gegeven.



Tabel 24 Onderzochte scenario's voor 2010: aandelen bio-ethanol en biodiesel in de verkochte benzine resp. en diesel (% energie)

	Bio-ethanol %	Biodiesel %	Totaal toe	Totaal %	Aanname
Scenario 1:	5,75%	5,75%	680.263	5,75%	5,75% doel wordt bereikt. EU-brandstofspecificaties van benzine en diesel worden aangepast om deze percentages mogelijk te maken.
Scenario 2:	3,50%	7,08%	680.263	5,75%	5,75% doel wordt bereikt. EU-brandstofspecificaties van benzine en diesel worden aangepast om deze percentages mogelijk te maken.
Scenario 3:	9,56%	3,50%	680.263	5,75%	5,75% doel wordt bereikt. EU-brandstofspecificaties van benzine en diesel worden aangepast om deze percentages mogelijk te maken.
Scenario 4:	7,05%	4,55%	647.938	5,45%	Max. Biodiesel en ETBE die volgens de huidige EU-brandstofspecificaties kan worden bijgemengd: 5% resp. 15%, ETBE bevat 47% ethanol.

NB. In de scenario's wordt verder verondersteld dat de bioethanol als ETBE wordt bijgemengd.

Bron: Berekening CE Delft.

Tabel 25 Broeikasgasreductie bij verschillende aannames voor CO₂-reductie (kton CO₂-eq.)

		Bij 100% GHG-reductie				
		2007	2010 Scenario 1	2010 Scenario 2	2010 Scenario 3	2010 Scenario 4
Producten	Perioden	kton	kton	kton	kton	kton
Benzine	2007	308				
	2010		891	543	1.441	1.093
Diesel	2007	759				
	2010		1.461	1.798	931	1.267
	Totaal 2007	1067				
	Totaal 2010		2.353	2.341	2.371	2.359

		Bij de minimale CO ₂ -reductie percentages uit Tabel 22				
		2007	2010 Scenario 1	2010 Scenario 2	2010 Scenario 3	2010 Scenario 4
Producten	Perioden	kton	kton	kton	kton	kton
Benzine	2007	152				
	2010		439	267	709	538
Diesel	2007	304				
	2010		585	719	372	507
	Totaal 2007	455				
	Totaal 2010		1.023	986	1.081	1.044

		Bij de maximale CO ₂ -reductie percentages uit Tabel 22				
		2007	2010 Scenario 1	2010 Scenario 2	2010 Scenario 3	2010 Scenario 4
Producten	Perioden	kton	kton	kton	kton	kton
Benzine	2007	275				
	2010		797	485	1.289	978
Diesel	2007	342				
	2010		1.206	1.484	768	1.046
	Totaal 2007	617				
	Totaal 2010		2.004	1.970	2.057	2.023

Bron: Berekening CE Delft.



B Achtergrond stimulering Euro 4 en 5 zware voertuigen

B.1 Mia/Vamil-subsidie Euro 4 en 5

In Tabel 26 is weergegeven hoeveel subsidies er in 2005 en 2006 verstrekt zijn ter bevordering van Euro 4 en 5. Met behulp van deze aantallen, een jaar-kilometrage van 73.000 km, een levensduur van 8 jaar en de emissiefactoren voor Euro 3, 4 en 5 zijn de emissiereductie in 2007, 2010 en over de levensduur berekend.

Tabel 26 Aantal MIA Vamil-subsidies in 2005 en 2006

MIA/Vamil	Aantal 2005	Aantal 2006
Euro 4	1.212	2.405
Euro 5	597	6.037

Bron: SenterNovem

De minimale emissiewaarde in de factsheet is gebaseerd op de aanname dat ook zonder subsidie er Euro 4- en Euro 5-voertuigen het wagenpark waren ingestroomd, maar dat dezer dus nu toch subsidie ontvangen (freeriders). De aannames voor de autonome ontwikkeling staan weergegeven in Tabel 27. Daarnaast is bij de minimale PM₁₀- en NO_x-emissiereductie waarden aangenomen dat 30% van de kilometers van vrachtwagens in het buitenland worden gereden en dus geen emissies in Nederland voorkomen.

Tabel 27 Aangenomen autonome ontwikkeling (zonder subsidie) van Euro 4 en 5 in 2005 en 2006 als percentage van ontwikkeling met subsidie

	Jaar	Autonome ontwikkeling t.o.v. huidige ontwikkeling
Euro 4-vrachtauto	2005	5%
	2006	40%
Euro 5-vrachtauto	2005	3%
	2006	5%

Bron: Inschatting CE Delft.

In Tabel 28 is weergegeven welke subsidiebedragen gemiddeld zijn uitgekeerd en wat de meerkosten van Euro 4 en 5 zijn ten opzichte van Euro 3 (SenterNovem 2006). Met behulp van deze cijfers zijn de subsidie- en de totale maatschappelijke kosten in 2007, 2010 en over de levensduur berekend.

Tabel 28 Meerprijs en gemiddelde Mia/Vamil-subsidiebedragen op Euro 4 en 5 in 2005 en 2006

	Jaar	Gemiddelde meerprijs koper inclusief subsidie (€)	Gemiddelde subsidie per vrachtauto (€)
Euro 4-vrachtauto	2005	4.350	1.738
	2006	4.350	1.738
Euro 5-vrachtauto	2005	5.655	2.928
	2006	6.090	2.493

Bron: SenterNovem, 2006.

B.2 Euro 5/EEV-stimulering

In Tabel 29 is weergegeven hoeveel subsidies er in 2006 en 2007 verstrekt zijn ter bevordering van Euro 5/EEV. Met behulp van deze aantallen, een jaar-kilometrage van 73.000 km, een levensduur van acht jaar en de emissiefactoren voor Euro 4, 5 en EEV zijn de emissie reductie in 2007, 2010 en over de levensduur berekend.

Tabel 29 Aantal verstrekte subsidies voor Euro 5/EEV-voertuigen

	Jaar	Aantal
Euro 5	2006	66
	2007	5.558
EEV	2006	0
	2007	177
Totaal		5.801

Bron: SenterNovem.

De minimale emissiewaarde in de factsheet is gebaseerd op de aanname dat ook zonder subsidie er Euro 5- en EEV-voertuigen het wagenpark waren ingestroomd, maar dat deze dus nu toch subsidie ontvangen (freeriders). In het geval van Euro 5 een EEV hebben we een behoorlijk hoog percentage verondersteld vanwege het toenemend aantal milieuzones en de Duitse Maut. De aannames voor de autonome ontwikkeling staan weergegeven in Tabel 30. Daarnaast is voor de NO_x- en PM₁₀-emissies ook weer aangenomen dat 30% van de kilometers in het buitenland worden gereden.

Tabel 30 Aangenomen autonome ontwikkeling (zonder subsidie) van Euro 5 EEV in 2006 en 2007 als percentage van ontwikkeling met subsidie

	Jaar	Autonome ontwikkeling
Euro 5-vrachtauto	2006	15%
	2007	30%
EEV-vrachtauto	2006	15%
	2007	30%

Bron: Inschatting CE Delft.

De Subsidies voor Euro 5 en EEV in 2006 en 2007 bedroegen respectievelijk € 2.500 en € 5.000. Deze bedragen zijn kostendekkend.



C Achtergrond data roetfilters

C.1 Personenauto's diesel

In Tabel 31 zijn de jaarkilometrages van diesel personenauto's naar leeftijd in 2005 en 2006 weergegeven volgens cijfers van het CBS. Met behulp van oudere cijfers van het MNP zijn deze cijfers per twee jaar omgezet naar cijfers per jaar zoals weergegeven in Tabel 32.

Tabel 31 Jaar kilomtrages dieselauto's per 2 jaar

Perioden	2005	2006
Leeftijd voertuig	Aantal km	Aantal km
< 1 jaar	23.520 ¹⁸	23.188 ¹⁸
1 en 2 jaar	37.612	38.075
3 en 4 jaar	29.506	29.363
5 en 6 jaar	24.496	24.846
7 en 8 jaar	21.746	22.295
9 en 10 jaar	19.523	19.933
Meer dan 10 jaar	15.038	15.377

Bron: CBS, 2008.

Tabel 32 Jaarkilometrages dieselauto's per jaar afhankelijk van leeftijd

	2005	2006
Jaar 0	23.520 ¹⁸	23.188 ¹⁸
Jaar 1	39.859	40.350
Jaar 2	35.365	35.800
Jaar 3	30.972	30.821
Jaar 4	28.040	27.905
Jaar 5	25.976	26.347
Jaar 6	23.016	23.345
Jaar 7	22.492	23.060
Jaar 8	21.000	21.530
Jaar 9	20.207	20.632
Jaar 10	18.839	19.234

Bron: Inschatting CE Delft op basis van CBS, 2008.

¹⁸ Het CBS houdt met het kilometrage in jaar 0 rekening met minder kilometers, vanwege aanschaf in dit jaar. Geëxtrapoleerd naar een heel jaar (met behulp van maandverkoop cijfers van BOVAG) komt dit neer op 40.480 km/ jaar in 2006.

C.2 Vrachauto's

In Tabel 33 zijn de gebruikte jaarkilometrages per gewichtklasse weergegeven. De jaarkilometrages van vrachtauto's worden verondersteld niet te variëren naar leeftijd van de vrachtauto.

Tabel 33 Jaarkilometrages vrachtauto's per gewichtklasse

Gewichtklasse (ton)	Vrachtwagens		
	3,5-10	10-20	> 20
Jaarkilometrage	25.930	59.570	76.350

Bron: MNP 2006.

C.3 SRP

Over het aantal afgemelde roetfilters, de jaarkilometrages voor dieselauto (zie hieronder) zijn met de emissiefactoren de emissiereducties in 2007 en 2010 berekend. Voor berekening van de effectiviteit is uitgegaan van een levensduur van 150.000 km voor de roetfilters.

Tabel 34 SRP afgemeld per maand

Maand	Aantal
Jul-06	1
Aug-06	6
Sep-06	45
Okt-06	91
Nov-06	615
Dec-06	4.313
Jan-07	2.328
Feb-07	1.588
Mrt-07	3.346
Apr-07	2.978
Mei-07	3.939
Jun-07	4.348
Jul-07	3.466
Aug-07	5.375
Sep-07	8.590
Okt-07	10.726
Nov-07	7.885
Dec-07	5.065
Totaal	64.705

Bron: SenterNovem.

Het gemiddelde jaarkilometrage in 2007 en 2010 (Tabel 35) voor diesels die een roetfilter hebben aangeschaft is berekend aan de hand van een schatting van de verdeling van aangeschafte roetfilters naar leeftijd van de auto (Tabel 36) en de jaarkilometrages naar autoleeftijd (bijlage C.1). Voor roetfilters die zijn aangeschaft in 2007 is het jaarkilometrage aangepast naar de resterende looptijd in dat jaar.



Tabel 35 Gemiddelde jaarkilometrages retrofit roetfilters in 2007 en 2010

	2007	2010
Gemiddeld jaarkilometrage auto met retrofit roet-filter uit 2006	25.097	21.582
Gemiddeld jaarkilometrage auto met retrofit roet-filter uit 2007	26.229	22.021

Bron: CBS Statline; bewerking CE Delft.

Voor berekening van de jaarkilometrages in 2007 en 2010 is uitgegaan van een verdeling van de roetfilters naar leeftijd van de auto zoals weergegeven in Tabel 36. Deze verdeling is geschat op basis van de samenstelling van het wagenpark naar leeftijd in 2005 (CBS), het aantal affabriek roetfilters in 2006 en 2007 en het aantal al geïnstalleerde retrofit roetfilters in 2006. Daarnaast is rekening gehouden met het feit dat nieuwe auto's niet naar de APK hoeven waar juist vaak geattendeerd wordt op roetfilters. Het aanbod van retrofit roetfilters voor auto's ouder dan het bouwjaar 2000 is zeer klein en daarom verondersteld gelijk aan 0% te zijn.

Tabel 36 Aangenomen verdeling aangeschafte SRP-roetfilters naar leeftijd auto

Leeftijd diesel in aanschafjaar roet-filter	7 jaar	6 jaar	5 jaar	4 jaar	3 jaar	2 jaar	1 jaar	0 jaar
Verdeling retrofits naar leeftijd in 2006	0%	29%	28%	25%	13%	2%	2%	0%
Verdeling retrofits naar leeftijd in 2007	18%	24%	24%	21%	11%	2%	1%	0%

Bron: Eigen inschatting CE Delft op basis van aantal diesels in wagenpark naar leeftijd (CBS) beschikbaarheid roetfilters (SenterNovem) en aantal affabriek roetfilters.

C.4 BPM korting Roetfilters

Voor berekening van de emissiereductie door de BPM-korting is gebruik gemaakt van de aantallen zoals gegevens in Tabel 37, de jaarkilometrages in Tabel 32 en de emissiefactoren van diesel auto's met en zonder roetfilter. Voor de minimale waarden van de gegeven emissiereductie is rekening gehouden met een autonome ontwikkeling van het aantal affabriek roetfilters zoals gegeven in de laatste kolom. Bij de schatting van deze autonome ontwikkeling is ervan uitgegaan dat pas in het jaar voorafgaand aan de verplichting (2008) een sterke stijging zou hebben plaatsgevonden van het aantal roetfilters.

Tabel 37 Aantal nieuwe diesels, diesels met roetfilter en een aangenomen autonome ontwikkeling zonder subsidie

Jaar	Aantal nieuwe Diesels (CBS/BOVAG)	% Met gesubsidieerde roetfilter (BOVAG)	aantal met gesubsidieerde roetfilter	Autonome ontwikkeling zonder subsidie
2007	135.000	64%	86.688	20%
2006	131.514	45%	58.989	15%
Laatste 7 maanden 2005	63.385	20%	12.559	10%

Bron: CBS Statline; BOVAG; eigen inschatting CE Delft.

Voor de gegevens uit Tabel 37 is gebruik gemaakt van de gegevens uit onderstaande tabellen. Met behulp van percentages diesilverkopen in 2006 uit Tabel 39 en het aantal verkochte auto's in 2005 (Tabel 38) is berekend hoeveel diesels er in de laatste 7 maanden van 2005 zijn verkocht.

Tabel 38 Aantal nieuwe diesels per jaar in NL

	Nieuwe Diesels (CBS/BOVAG)
2007	135.000
2006	131.514
2005	126.511

Bron: CBS Statline; BOVAG.

Tabel 39 Diesilverkopen per maand in 2006

Maand	Aantal diesilverkopen	Percentage van totaal
Januari	20.373	16%
Februari	10.910	8%
Maart	12.792	10%
April	10.038	8%
Mei	10.772	8%
Juni	12.083	9%
Juli	9.736	7%
Augustus	9.532	7%
September	10.580	8%
Oktober	12.093	9%
November	9.583	7%
December	1.545	1%

Bron: BOVAG.

In Tabel 40 staat weergegeven welk percentage van de nieuw verkochte personenauto's diesel een affabriek roetfilter had.

Tabel 40 Percentage diesel personenauto's met affabriek roetfilter per kwartaal en een extrapolatie onder kopje 'fit' naar 100% roetfilters in 2009 als deze verplicht worden gesteld

Jaar	Kwartaal	Percentage roetfilters af-fabriek	'fit'
2005	1e	10%	10%
	2e	8%	8%
	3e	15%	15%
	4e	26%	26%
2006	1e	39%	39%
	2e	45%	45%
	3e	47%	47%
	4e	53%	52%
2007	1e	60%	58%
	2e		63%
	3e	70%	68%
	4e		74%
2008	1e		79%
	2e		84%
	3e		89%
	4e		95%
2009	1e	100%	100%

Bron: BOVAG (2006); ANWB (2007).

C.5 STB

Tabel 41 geeft het aantal afgemelde STB's tot eind 2007. Voor het verloop van het aantal subsidies sinds de start van de STB is aangenomen dat de afmeldingen per maand eenzelfde verloop hebben als voor de SRP.

Tabel 41 Afgemelde STB's in 2006 en 2007

STB subsidie toegekend	Aantal
Lichte bedrijfswagens	10.940
Taxi's + bijzondere categorieën	3.792

Bron: SenterNovem.

Het aantal verleende subsidies per jaar is daarmee verdeeld zoals weergegeven in Tabel 42, waarbij het resterende jaarkilometrage in 2007 gemiddeld nog 38% is van een geheel jaarkilometrage. Met behulp van deze jaarkilometrages, het aantal roetfilters en de emissiefactoren zijn de emissiereducties in 2007 en 2010 berekend. Voor berekening van de effectiviteit is uitgegaan van een levensduur van 200.000 km van het roetfilter.

Tabel 42 Verdeling STB's per jaar en resterend gemiddeld jaarkilometrage in 2007

Periode	Bestelwagen		Taxi's	
	Aantal	% Jaar-kilometrage	Aantal	% Jaar-kilometrage
April-dec. 2006	859	N.V.T.	298	N.V.T.
2007	10.081	38%	3.494	38%
Totaal	10.940		3.792	

Bron: SenterNovem; CBS Statline; eigen analyse CE Delft.

C.6 SRV achtergrond data

Met behulp van de gegevens in Tabel 43 over het aantal gesloten en open roetfilters en de jaarkilometrages voor vrachtwagens zijn met de emissiefactoren de emissiereducties in 2007 en 2010 berekend. Voor berekening van de effectiviteit is uitgegaan van een levensduur van zes jaar voor de roetfilters.

Tabel 43 SRV afgemeld per categorie

Gebruikte categorie	3,5-10		10-20	> 20	
Categorie	>3.500 kg ≤5.000 kg	< 150 KW > 5.000 kg	150-225 KW > 5.000 kg	> 225 KW > 5.000 kg	Totaal
Half open	0	39	1.357	11.123	12.519
Gesloten continu	0	422	1.036	3.242	4.700
Gesloten periodiek	2	433	0	0	435
Totaal	2	894	2.393	14.365	17.654
Jaar kilometrage	26.000		60.000	76.000	-

Bron: SenterNovem; eigen inschatting CE Delft.

Met behulp van de gegevens in Tabel 44 is het gemiddelde jaarkilometrage voor de vrachtwagens in aanschafjaar 2007 berekend. Hierbij is de aanname gemaakt dat een vrachtwagen aangeschaft in december 0,5/12 van het jaarkilometrage maakt. Voor elke maand eerder komt dat 1/12 jaarkilometrage bij. De gegevens zijn niet uitgesplitst naar gewichtsklasse, de verdeling van aanschaf door het jaar heen wordt daarom voor de verschillende klasse gelijk verondersteld.

Tabel 44 SRV afgemeld per week

	Week in de maand				
	1	2	3	4	5
jan-07	0	0	0	0	0
feb-07	0	0	0	54	
mrt-07	74	57	140	194	
apr-07	269	132	235	263	316
mei-07	294	247	219	168	
jun-07	238	217	264	270	
jul-07	271	249	324	440	377
aug-07	231	245	233	304	
sep-07	325	349	516	550	
okt-07	852	1.010	1.008	1.229	1.392
nov-07	1.414	1.416	231	272	
dec-07	186	197	162	73	19

Bron: SenterNovem.

