

**CE**

**Oplossingen voor  
milieu, economie  
en technologie**

Oude Delft 180

2611 HH Delft

tel: 015 2 150 150

fax: 015 2 150 151

e-mail: ce@ce.nl

website: www.ce.nl

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

## **Verkeersmaatregelen ter vermindering van de NEC-emissies**

### **Rapport**

Delft, november 2006

Opgesteld door: L.C. (Eelco) den Boer  
B.H. (Bart) Boon  
A. (Arno) Schroten  
K. (Karen) Rensma  
H.J. (Harry) Croezen  
M.I. (Margret) Groot



# Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

L.C. (Eelco) den Boer, B.H. (Bart) Boon, A. (Arno) Schroten, K. (Karen) Rensma,  
H.J. (Harry) Croezen, M.I. (Margret) Groot.  
Verkeersmaatregelen ter vermindering van de NEC-emissies  
Delft, CE, 2006

Verkeer / Emissies / Lucht / Zwaveldioxide / Stikstofoxiden / Normen / Maatregelen / Meten / Kosten / Rendement / Prognoses

Publicatienummer: 06.4238.54

Alle CE-publicaties zijn verkrijgbaar via [www.ce.nl](http://www.ce.nl)

Opdrachtgever: Ministerie van VROM

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider: Eelco den Boer.

© copyright, CE, Delft

## **CE**

### **Oplossingen voor milieu, economie en technologie**

CE 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 is te vinden op de website: [www.ce.nl](http://www.ce.nl).

Dit rapport is gedrukt op 100% kringlooppapier.

# Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Projectkader en uitgangspunten	1
1.3	De lijst met maatregelen	1
2	De maatregelen	3
2.1	Stimulering EURO-6 voor zware- en personenvoertuigen	3
2.2	Verlaging van het zwavelgehalte van motorbrandstoffen	7
2.3	Verlaging van het zwavelgehalte voor gasolie binnenvaart	9
2.4	Stimuleringsregeling voor aardgasvoertuigen	11
2.5	Walstroom voor de binnenvaart	13
2.6	Differentiatie van havengelden voor de zeescheepvaart	16
2.7	Ticketbelasting voor de luchtvaart	19
2.8	Europese invoering van een kerosineaccijns	21
2.9	Emissiehandel voor de luchtvaart	23
2.10	Stimulering van schone motoren in de visserij	25
2.11	Budgetneutrale verhoging van de dieselaccijns via verlaging MRB	27
2.12	Budgetneutrale verhoging van de dieselaccijns via verlaging benzineaccijns	30
2.13	Gezamenlijke vermindering van emissies door industrie en binnenvaart	33
2.14	Retrofit SCR-filters voor zware wegvoertuigen	37
A	Achtergrondnotitie Luchtvaart (opties 7,8 en 9)	41



# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Nederland is in het kader van de Europese 'National Emission Ceilings' (de NEC-richtlijn van 2001) emissieplafonds aangegaan voor een aantal stoffen ter bestrijding van de verzurings- en luchtverontreinigingsproblematiek. Het gaat om zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>, 50 kton), stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>, 260 kton), niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS, 185 kton) en ammoniak (NH<sub>3</sub>, 128 kton). De plafonds gelden met ingang van 2010. Voor fijn stof is er (nog) geen emissieplafond internationaal vastgesteld, maar aangezien fijn stof een belangrijke bron is van luchtverontreiniging en in de herziening NEC (plafonds voor 2020) wél zal worden meegenomen, wordt ook deze betrokken in de NEC-rapportage. Per stof zijn de plafonds verdeeld over de verschillende sectoren. De te onderscheiden sectoren zijn: industrie, energiesector en raffinaderijen; verkeer; consumenten; handel, diensten en overheid en landbouw.

De NEC-richtlijn verplicht Nederland periodiek te rapporteren over de voortgang in het halen van de plafonds. Eind 2006 dient er formeel aan de EU te worden gerapporteerd over de NEC-plafonds voor 2010.

In het kader van deze NEC-rapportage heeft het Ministerie van VROM aan CE gevraagd hierbij ondersteuning te verlenen. Deze rapportage omvat opties voor maatregelen die zijn doorgerekend in factsheetvorm.

## 1.2 Projectkader en uitgangspunten

We presenteren de resultaten in de vorm van factsheets, conform het format dat MNP hiervoor heeft opgesteld. In de uitwerking ligt de nadruk op het kwantificeren van effecten op emissies en op de kosten. Neveneffecten, randvoorwaarden en haalbaarheid zijn ook meegenomen, maar minder diepgravend (dus op een wat globaler niveau) worden onderzocht dan de effecten en kosten.

Het uitgangspunt voor de berekeningen is het global economy scenario uit de WLO-raming<sup>1</sup>. Voor de luchtvaart is hiervan afgeweken. De luchtvaartopties zijn doorgerekend met het AERO-model. Dit is een geaccepteerd model voor milieuberekeningen in de luchtvaart.

## 1.3 De lijst met maatregelen

De volgende maatregelen zijn doorgerekend in verschillende fasen:

- 1 Stimulering EURO-6 voor zware- en personenvoertuigen.
- 2 Verlaging van het zwavelgehalte rode diesel.
- 3 Verlaging van zwavelgehalte brandstof binnenvaart.

---

<sup>1</sup> Verkeer en vervoer in de Welvaart en Leefomgeving – Achtergronddocument Emissieprognoses Verkeer en Vervoer. A. Hoen, R.M.M. van den Brink, J.A. Annema, rapport 500076002/2006, MNP.

- 4 Stimuleringsregeling voor aardgasvoertuigen.
- 5 Walstroom voor de binnenvaart.
- 6 Differentiatie van havengelden voor de zeescheepvaart.
- 7 Ticketbelasting voor de luchtvaart.
- 8 Europese invoering van een kerosineaccijns.
- 9 Emissiehandel voor de luchtvaart.
- 10 Stimulering van schone motoren in de visserij.
- 11 Budgetneutrale verhoging van de dieselaccijns via verlaging MRB.
- 12 Budgetneutrale verhoging van de dieselaccijns via verlaging benzineaccijns.
- 13 Gezamenlijke vermindering van emissies door industrie en binnenvaart.
- 14 Retrofit SCR-filters voor zware wegvoertuigen.

Voor de luchtvaartopties (7, 8 en 9) is in bijlage A een achtergrondnotitie bijgevoegd, met aanvullende informatie.



## 2 De maatregelen

### 2.1 Stimulering EURO-6 voor zware- en personenauto's

<b>Stimulering EURO-6 dieselpersonenauto's</b>					
Doelstof / Prioritair thema		NO <sub>x</sub>			
Sector		Verkeer, dieselpersonenauto's			
Korte omschrijving		<p>Stimulering van verkoop van dieselpersonenauto's die aan Euro-6 voldoen. Het Euro-5 Commissievoorstel (2008/2009) wordt waarschijnlijk aangevuld met een voorstel voor Euro-6 tijdens de vaststelling in raad en parlement. Dat betekent dat de Euro-6 normen bij vaststelling van Euro-5 bekend zijn. We nemen aan dat de Euro-6 per 1-1-2012 van kracht wordt en dat de stimuleringsmaatregel ingaat op 1 januari 2008 en duurt tot 31-12-2011.</p> <p>De penetratie van Euro-6 voertuigen in de nieuwverkoop wordt verondersteld op 5-10% in 2008, 15-25% in 2009 en 20-40% in 2010 en 25-50% in 2011.</p> <p>Van de voertuigen die rond 2010 verkocht worden, wordt ruim 40% nog gebruikt in 2020. De aanscherping van Euro-5 naar Euro-6 is ongeveer 50 - 70%. Het effect in 2020 wordt deels bepaald door stimulering in 2011.</p> <p>Voor personenauto's geldt een BPM-korting van € 500 tot € 1.000, gelijk aan de meerkosten ten opzicht van Euro-5. Voor de kosteneffectiviteit is gerekend met een levensduur van 12 jaar voor een voertuig.</p> <p>De bandbreedtes in penetratie en kosten leveren onderstaand een minimale en een maximale schatting op. De totale kosten van de stimuleringsregeling bedragen € 60 tot € 225 miljoen.</p>			
<b>Emissiereductie 2010</b>					
<i>Eenheid</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton				
NO <sub>x</sub>	kton	0,6	1,1		
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton	0,01	0,03		
<b>Emissiereductie 2020</b>					
<i>Eenheid</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton				
NO <sub>x</sub>	kton	0,6	1,1		
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton	0,01	0,01		
<b>Overige effecten (kwalitatief)</b>					
Een beperkte reductie van HC en CO.					

<b>Kosteneffectiviteit 2010</b>				
<i>€/kg eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening	3,8 3,5 (NO <sub>x</sub> eq.)	7,7 6,9 (NO <sub>x</sub> eq.)		
Eindgebruikerbenadering				
<b>Kosteneffectiviteit 2020</b>				
<i>mln €/jaar eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering				
<b>Kosten 2010</b>				
<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening	18	75		
Eindgebruikerbenadering	-	-		
<b>Kosten 2020</b>				
<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering				
<b>Haalbaarheid (kwalitatief)</b>				
Instrumentering	BPM korting, vergelijkbaar met huidige regeling voor roetfilters.			
Samenhang met bestaand beleid				
Maatschappelijk draagvlak	Met deze stimulering zijn grote budgetten gemoeid, dat kan bij bepaalde groepen in de maatschappij weerstand opleveren (o.a. milieulobby), omdat normering ook een mogelijkheid is om de doelen te bereiken.			
Draagvlak bij doelgroep	Stimulering stuit niet op maatschappelijke weerstand.			
Barrières/randvoorwaarden	Techniek moet voldoende voorhanden zijn.			
<b>Transitieaspecten (kwalitatief)</b>				
Ontwikkelingspotentieel	In de VS worden al dieselloertuigen op de markt gebracht, die voldoen aan normen vergelijkbaar met Euro-6 voor Europa.			
Robuustheid				
Rijpheid techniek	Technieken (SCR voor personenauto's) worden momenteel ontwikkeld.			
Innovatieve werking	Een prikkel vanuit Nederland heeft slechts een beperkte invloed op de Europese invloed, maar als dit beleid in meerdere landen gevoerd wordt, kan de techniekontwikkeling versneld worden.			
<b>Onzekerheden (kort)</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>De maatregel gaat uit van invoering Euro-6 in 2012. Grote landen in de Unie zijn verdeeld over de datum van invoering: Frankrijk en Italië zijn tegen versnelde invoering en pleiten voor 2015. Duitsland is voor invoering in 2012. Latere invoering verkleint het effect in 2010.</li> <li>Het is op dit moment onduidelijk in hoeverre Euro-6 voertuigen tot 3/4 jaar eerder op de Nederlandse markt beschikbaar zullen zijn. Wanneer de beschikbaarheid minder blijkt te zijn, zal het effect in 2010 kleiner zijn.</li> </ul>				
<b>Interactie/overlap met andere opties</b>				

Deze maatregel is niet meer van toepassing, omdat na onderhandeling Euro-6 personenauto's pas in 2014/2015 invoerd worden. Dit is later dan in eerdere instantie werd verwacht.





<b>Stimulering EURO-6 zware voertuigen</b>					
Doelstof / Prioritair thema		NO <sub>x</sub>			
Sector		Verkeer, vrachtauto's en bussen			
Korte omschrijving		<p>Stimulering van Euro-6 voor vrachtauto's en bussen via de MIA/VAMIL-regeling van 1-1-2009 tot 31-12-2011. Op 1-1-2012 wordt Euro-6 volgens aanneme wettelijk van kracht. Op 1 oktober 2008 gaat voor alle zware voertuigen de Euro-5 norm in voor nieuwe typegoedkeuringen. Op 1 oktober 2009 voor alle nieuwe voertuigen. Wanneer de Euro-6 normen vastgesteld zijn, kan een nieuwe stimuleringsregeling ingaan. In de bandbreedte wordt gevarieerd met het moment van invoer en de beschikbaarheid van techniek. We gaan ervan uit dat de meerkosten worden vergoed.</p> <p>De meerkosten voor Euro-6 bedragen € 2.000 - € 3.000 per voertuig ten opzichte van Euro-5. De totale kosten voor de maatregel zijn niet gebaseerd op een beschikbaar budget, maar een resultante van de verwachte penetratie als gevolg van beschikbaarheid en marktvraag. We nemen aan dat het brandstofgebruik 5% hoger ligt dan bij Euro-5, vanwege de toepassing van een roetfilter en NO<sub>x</sub> penalty. Voor de kosteneffectiviteit is gerekend met een levensduur van 8 jaar voor een voertuig.</p> <p>In 2005 was in het kader van de MIA/VAMIL het aandeel Euro-4/5 in de nieuw verkochte voertuigen zo'n 20%. Gedurende het jaar is de beschikbaarheid toegenomen. De penetratie van zware vrachtauto's en bussen is naar verwachting het hoogste vanwege de financiële voordelen (o.a. MAUT): 20-30% in 2009, 30-40% in 2010 en 40-50% in 2011. Voor lichtere vrachtauto's nemen we aan dat de penetratie is aan 1/3 (3,5-10 ton) en 1/2 (10-20 ton) van de penetratie van zware vrachtauto's.</p> <p>In 2020 rijdt volgens MNP cijfers nog ongeveer 10% voertuigen rond met een bouwjaar tussen 2009 en 2011. Voor 2015 is het effect bij benadering het gemiddelde van 2010 en 2020.</p> <p>De totale kosten van de stimuleringsregeling voor de overheid bedragen € 14-29 miljoen, afhankelijk van de penetratie en kosten per voertuig.</p>			
<b>Emissiereductie 2010</b>					
<i>Eenheid</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton				
NO <sub>x</sub>	kton	1,1	1,6		
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton	0,01	0,02		
<b>Emissiereductie 2020</b>					
<i>Eenheid</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton				
NO <sub>x</sub>	kton	0,4	0,5		
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton	0,005	0,007		

<b>Overige effecten (kwalitatief)</b>				
<b>Kosteneffectiviteit 2010</b>				
<i>mln €/kg eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening	3,9 3,1 (NO <sub>x</sub> eq.)	4,6 3,7 (NO <sub>x</sub> eq.)		
Eindgebruikerbenadering				
<b>Kosteneffectiviteit 2020</b>				
<i>mln €/jaar eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering				
<b>Kosten 2010</b>				
<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening	25	40		
Eindgebruikerbenadering	28	40		
<b>Kosten 2020</b>				
<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering				
<b>Haalbaarheid (kwalitatief)</b>				
Instrumentering	Via MIA/VAMIL, conform huidige stimulering Euro4/5.			
Samenhang met bestaand beleid	Vervolg van huidig stimuleringsbeleid.			
Maatschappelijk draagvlak	Weinig weerstand in maatschappij.			
Draagvlak bij doelgroep	Weinig weerstand bij doelgroep.			
Barrières/randvoorwaarden	Techniek moet in de industrie beschikbaar zijn. EU Euro-6 normen moeten vroegtijdig vastgesteld zijn.			
<b>Transitieaspecten (kwalitatief)</b>				
Ontwikkelingspotentieel	Euro-6 norm vereist een roefilter op een vrachtauto en een verbeterde NO <sub>x</sub> -reductie door optimalisatie SCR en/of motorinterne maatregelen (EGR).			
Robuustheid				
Rijpheid techniek	Euro-5 (2008/2009) is op dit moment al leverbaar. Wellicht is ook Euro-6 vroegtijdig leverbaar.			
Innovatieve werking	Beperkt.			
<b>Onzekerheden (kort)</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• De maatregel gaat uit van invoering Euro-6 in 2012. Grote landen in de Unie zijn verdeeld over de datum van invoering: Frankrijk en Italië zijn tegen versnelde invoering en pleiten voor 2015. Duitsland is voor invoering in 2012.</li> <li>• De beschikbaarheid van de Euro-6 technologie op het moment van stimulering.</li> <li>• De penetratie van Euro-6 voertuigen in de vloot. Deze is ondermeer afhankelijk van de tarieven in de MAUT.</li> <li>• Extra brandstofgebruik (5%) ten opzichte van de autonome ontwikkeling (Euro-5) heeft veel invloed op de kosteneffectiviteit. Zonder aanname van extra brandstofgebruik daalt deze tot rond de 2 €/kg.</li> </ul>				
<b>Interactie/overlap met andere opties</b>				

## 2.2 Verlaging van het zwavelgehalte van rode dieselolie

<b>Verplichting 50 ppm zwavel voor rode dieselolie</b>					
Doelstof / Prioritair thema		SO <sub>2</sub>			
Sector		Verkeer: railvervoer en mobiele werktuigen (o.a. landbouw)			
Korte omschrijving		<p>De maatregel omvat een verplichting naar 50 ppm zwavel per 1-1-2007 voor rode diesel. Het zwavelgehalte gaat dan terug van 1.700 ppm naar 50 ppm. Nederland loopt daarmee dan ver voor op EU-regelgeving.</p> <p>Richtlijn 2003/17/EC handhaaft de limiet van 2.000 ppm voor rode dieselolie tot 1 januari 2008. Met ingang van die datum zal deze verlaagd worden tot 1.000 ppm.</p> <p>Voor 2010 is gerekend met rode diesel bestemd voor railvervoer en mobiele werktuigen, gezamenlijk 1,5 miljard kg.</p> <p>Op dit moment is 10 % van de afzet van rode dieselolie al laagzwavelig vanwege de noodzaak voor een betere brandstofkwaliteit in moderne motoren (bron: CBS). In 2010 nemen we aan dat dit is toegenomen tot 15%.</p> <p>Op dit moment bedragen de meerkosten voor rode EN590 diesel brandstof 0,02 €/l ten opzichte van de standaard rode diesel. De meerkosten bestaan uit kosten voor een verbeterde brandstofkwaliteit en voor een lager zwavelpercentage. Daarom beschouwen we 0,02 €/l als bovengrens voor de kosten en 0,015 €/l als ondergrens.</p> <p>Een aanscherping van het zwavelgehalte gaat gepaard met een vermindering van de fijn stof emissies van ruwweg 5%.</p>			
<b>Emissiereductie 2010</b>					
<i>Eenheid</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton	1,4	1,4		
NO <sub>x</sub>	kton				
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton	0,08			
<b>Emissiereductie 2020</b>					
<i>Eenheid</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton	1,5	1,5		
NO <sub>x</sub>	kton				
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton	0,03			
<b>Overige effecten (kwalitatief)</b>					

<b>Kosteneffectiviteit 2010</b>				
<i>mln €/jaar eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering	9,6	12,8		
<b>Kosteneffectiviteit 2020</b>				
<i>€/kg eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering	9,6	12,8		
<b>Kosten 2010</b>				
<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering	13,2	17,5		
<b>Kosten 2020</b>				
<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering	14,1	18,8		
<b>Haalbaarheid (kwalitatief)</b>				
Instrumentering	Verplichting			
Samenhang met bestaand beleid	Het zwavelpercentage in diesel voor het wegverkeer is ook verlaagd, naar 10 ppm. Overwogen kan worden om i.p.v. 50 ppm aan te haken bij 10 ppm.			
Maatschappelijk draagvlak				
Draagvlak bij doelgroep	Verplichting kan weerstand oproepen.			
Barrières/randvoorwaarden				
<b>Transitieaspecten (kwalitatief)</b>				
Ontwikkelpotentieel	Laagzwavelige diesel maakt de toepassing van roetfilters mogelijk.			
Robuustheid				
Rijpheid techniek	Beschikbare techniek.			
Innovatieve werking	Geen.			
<b>Onzekerheden (kort)</b>				
De zwavelreductie door deze maatregel is vrij zeker, zekerder dan zwavelreductie in de binnenvaart, omdat internationaal verkeer hier geen rol speelt.				
<b>Interactie/overlap met andere opties</b>				

## 2.3 Verlaging van het zwavelgehalte voor gasolie binnenvaart

<b>Verplichting 50 ppm zwavel voor gasolie binnenvaart</b>						
Doelstof / Prioritair thema		SO <sub>2</sub>				
Sector		Verkeer: binnenvaart, visserij				
Korte omschrijving		<p>De maatregel omvat een verplichting naar 50 ppm zwavel per 1-1-2007 voor gasolie. Het zwavelgehalte gaat dan terug van 1.700 ppm naar 50 ppm. Nederland loopt daarmee dan ver voor op EU regelgeving. EU Richtlijn 1999/32 handhaaft de limiet van 2.000 ppm voor gasolie tot 1 januari 2008. Met ingang van die datum zal deze verlaagd worden tot 1.000 ppm.</p> <p>De maatregel geldt voor de binnenvaart en voor dat deel van de visserij dat op gasolie vaart (50%).</p> <p>De meerkosten voor de laagzwavelige brandstof bedragen zo'n € 0,015-0,02 per liter.</p> <p>Een aanscherping van het zwavelgehalte gaat gepaard met een vermindering van de fijn stof emissies van ruwweg 5%.</p> <p>Drie varianten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Lage kosten/eenheid.</li> <li>2 Hoge kosten/eenheid.</li> <li>3 Geen reductie in internationale binnenvaart vanwege tanken in buitenland.</li> </ol> <p>Variant 3 is alleen doorgerekend voor 2010, omdat de verwachting is dat in 2020 grenseffecten geen rol meer spelen door een Europese aanpak.</p>				
<b>Emissiereductie 2010</b>						
		<i>Eenheid</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>					
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq					
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq					
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq					
SO <sub>2</sub>	kton	1,3	1,3	0,5		
NO <sub>x</sub>	kton					
NH <sub>3</sub>	kton					
NMVOS	kton					
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton					
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton	0,09				
<b>Emissiereductie 2020</b>						
		<i>Eenheid</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>					
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq					
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq					
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq					
SO <sub>2</sub>	kton	1,3	1,3			
NO <sub>x</sub>	kton					
NH <sub>3</sub>	kton					
NMVOS	kton					
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton					
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton	0,07				
<b>Overige effecten (kwalitatief)</b>						

<b>Kosteneffectiviteit 2010</b>				
<i>€/kg eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering	9,6	12,8		
<b>Kosteneffectiviteit 2020</b>				
<i>€/kg eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering				
<b>Kosten 2010</b>				
<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering	12,6	16,8		
<b>Kosten 2020</b>				
<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering	12,2	16,3		
<b>Haalbaarheid (kwalitatief)</b>				
Instrumentering	Verplichting			
Samenhang met bestaand beleid	Het zwavelpercentage in diesel voor het wegverkeer is ook verlaagd, naar 10 ppm.			
Maatschappelijk draagvlak				
Draagvlak bij doelgroep	De binnenvaartsector wil graag laagzwavelige diesel, vanwege het imago.			
Barrières/randvoorwaarden	Mogelijk grenseffecten bij binnenvaart, vanwege goedkopere brandstof in het buitenland.			
<b>Transitie-aspecten (kwalitatief)</b>				
Ontwikkelingspotentieel	Laagzwavelige diesel maakt de toepassing van roetfilters mogelijk.			
Robuustheid				
Rijpheid techniek	Beschikbare techniek.			
Innovatieve werking	Geen.			
<b>Onzekerheden (kort)</b>				
Het effect van de maatregel kan beperkt worden door <b>grenseffecten</b> . Een zeer groot deel van de binnenvaart betreft internationaal verkeer (70%). Daarom heeft deze maatregel baat bij een internationale aanpak.				
<b>Interactie/overlap met andere opties</b>				

## 2.4 Stimuleringsregeling voor aardgasvoertuigen

Toename aardgasgebruik in verkeer							
Doelstof / Prioritair thema		NO <sub>x</sub> en PM <sub>10</sub>					
Sector		Verkeer, zware en lichte voertuigen					
Korte omschrijving		<p>Bij het doorreken van deze maatregel gaan we ervan uit dat in 2010 ongeveer 10% van het energiegebruik wordt gedekt door aardgas. De vraag of en hoe dat wordt bereikt valt buiten de scope van deze doorrekening. Voor de effectberekening wordt aangehaakt bij de Werkgroep Rijden op Aard/biogas, van het platform Duurzame Mobiliteit. In de werkgroep is het volgende scenario geschetst:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>Snelle marktontwikkeling 2010</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bus-huisvuil-taxi: 50%</li> <li>• Bestel-personenauto: 3%</li> <li>• Vrachtwagen: 5%</li> </ul> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>Langzame marktontwikkeling 2010</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bus-huisvuil-taxi: 20%</li> <li>• Bestel-personen: 1%</li> <li>• Vrachtwagen: 3%</li> </ul> </td> </tr> </table> <p>We nemen aan dat vanaf 1-1-2007 de penetratie van aardgas voertuigen gaat toenemen tot dat in 2010 de bovenstaande aandelen in het park gehaald zijn. Hierbij gaan we ervan uit dat de aardgasvoertuigen een alternatief zijn voor diesel- en benzinevoertuigen met milieuklasse Euro-4 in 2007 en 2008 en Euro-5 in 2009 en 2010.</p> <p>De kosten voor aardgasvoertuigen bestaan uit: meerkosten bij aanschaf, inspectie van opslagtanks en extra onderhoudskosten. Daar tegenover staat een lager brandstofprijs voor de gebruiker.</p> <p>De kosten van het rijden op aardgas ten opzichte van de conventionele brandstoffen zijn grofweg nihil voor de gebruiker. Dit hangt onder meer af van de brandstofprijs, de accijnsstelling, de extra afschrijving van het voertuig en de extra onderhoudskosten. Voor de gebruiker ligt de kosteneffectiviteit dan ook rond de 0.</p> <p>De maatschappelijke kosten bedragen voor het bovengenoemde scenario bedragen zo'n € 1,4 tot € 2,2 miljard over de periode 2007/2010. Deze zijn hoger dan de gebruikerskosten omdat accijns dan wordt gezien als overdracht en niet als kosten/baten. Los van een stimuleringsregeling is de maatschappelijke kosteneffectiviteit ongeveer 200-300 €/kg, afhankelijk van het voertuigtype, brandstofgebruik en variatie in de bovengenoemde kostenposten.</p>				<b>Snelle marktontwikkeling 2010</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bus-huisvuil-taxi: 50%</li> <li>• Bestel-personenauto: 3%</li> <li>• Vrachtwagen: 5%</li> </ul>	<b>Langzame marktontwikkeling 2010</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bus-huisvuil-taxi: 20%</li> <li>• Bestel-personen: 1%</li> <li>• Vrachtwagen: 3%</li> </ul>
<b>Snelle marktontwikkeling 2010</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bus-huisvuil-taxi: 50%</li> <li>• Bestel-personenauto: 3%</li> <li>• Vrachtwagen: 5%</li> </ul>	<b>Langzame marktontwikkeling 2010</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bus-huisvuil-taxi: 20%</li> <li>• Bestel-personen: 1%</li> <li>• Vrachtwagen: 3%</li> </ul>						
Emissiereductie 2010							
	<i>Eenheid</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>		
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>						
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq						
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq						
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq						
SO <sub>2</sub>	kton						
NO <sub>x</sub>	kton	0	2	4			
NH <sub>3</sub>	kton						
NMVOS	kton						
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton						
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton	0	0,05	0,1			
Emissiereductie 2020							
	<i>Eenheid</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>		
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>						
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq						
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq						
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq						
SO <sub>2</sub>	kton						
NO <sub>x</sub>	kton						

NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				
<b>Overige effecten (kwalitatief)</b>					
<b>Kosteneffectiviteit 2010</b>					
<i>mln €/kg eenheid doelstof</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale maatschappelijke kostenberekening		200 (NO <sub>x</sub> eg.)	300 (NO <sub>x</sub> eg.)		
Eindgebruikerbenadering		~0	~0		
<b>Kosteneffectiviteit 2020</b>					
<i>mln €/jaar eenheid doelstof</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					
<b>Kosten 2010</b>					
<i>mln. €/jaar</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening (overheid)		370	540		
Eindgebruikerbenadering (brandstof)		~0	~0		
<b>Kosten 2020</b>					
<i>mln. €/jaar</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					
<b>Haalbaarheid (kwalitatief)</b>					
Instrumentering					
Samenhang met bestaand beleid					
Maatschappelijk draagvlak					
Draagvlak bij doelgroep					
Barrières/randvoorwaarden					
<b>Transitieaspecten (kwalitatief)</b>					
Ontwikkelingspotentieel	Het ontwikkelingspotentieel is beperkt, omdat vanaf Euro-5/6 dieselloertuigen ook zullen voldoen aan de EEV norm.				
Robuustheid					
Rijpheid techniek	Technieken zijn grotendeels voorhanden.				
Innovatieve werking					
<b>Onzekerheden (kort)</b>					
Markt wil slechts tot investering overgaan, bij een garantie voor de accijnsstelling. Het scenario mag daarom ook niet als een reële verwachting worden gezien, maar als een overzicht van kosten en effecten bij een fictieve marktpenetratie. Een andere grote onzekerheid is de beschikbaarheid van tankstations. Daarom is als ondergrens voor het effect 0 aangenomen.					
<b>Interactie/overlap met andere opties</b>					



## 2.5 Walstroom voor de binnenvaart

Gebruik walstroom door binnenvaart					
Doelstof / Prioritair thema		NO <sub>x</sub>			
Sector		Binnenvaart in NL			
Korte omschrijving		<p>Binnenvaartschepen wekken aan boord elektriciteit op met behulp van dieselgeneratoren. Het alternatief is afname van elektriciteit vanaf de wal. Binnenvaartschepen kunnen vrij eenvoudig elektriciteit aan wal afnemen waardoor de generator niet gebruikt hoeft te worden. Hierdoor vinden lokaal geen emissies plaats en het vermindert de geluidshinder. Op nationale schaal levert het gebruik van walstroom emissiereductie op, met name voor NO<sub>x</sub>.</p> <p>Emissie reductiepotentieel en specifieke kosten zijn berekend voor twee scenario's waarin walstroom voor 50% of 100% van alle ligplaatsen voor binnenvaartschepen is ingevoerd.</p> <p>Er is op basis van interviews met personen uit de binnenvaart en gerelateerde organisaties uitgegaan van:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• een geschat totaal aantal ligplaatsen in Nederland van 3.250;</li> <li>• een indicatieve gemiddelde ligplaats bezetting van 50%;</li> <li>• een gemiddeld maximaal opgenomen vermogen van 8,8 kW<sub>e</sub> per schip;</li> <li>• een gemiddeld opgenomen vermogen van 40% van het maximale vermogen.</li> </ul> <p>Het emissiereductiepotentieel is berekend als verschil in emissies tussen emissies bij elektriciteitsopwekking met dieselgeneratoren en emissies bij opwekking door het park aan energiecentrales in Nederland:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Dieselgenerator emissies zijn bepaald uitgaande van de informatie uit bron Voorgangsrapportage Masterplan Luchtkwaliteit (fase 3). Daarin is voor 2010 en 2020 rekening gehouden met aanscherpende eisen voor diesel brandstof (lager zwavelgehalte) en motoren (lagere NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub>-emissies).</li> <li>2 Emissies bij energiecentrales zijn bepaald op basis van (ECN, 2005). Voor 2010 en 2020 is rekening gehouden met aanscherpen van emissie-eisen voor NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> voor energiecentrales in het kader van het NEC-beleid.</li> </ol> <p>Aangenomen is dat walstroom centraal wordt ingekocht waardoor de investering laag blijft (M€ 2 voor gemiddelde haven) en grootgebruikers tarief voor elektriciteit (€ 60/MWh<sub>e</sub>) gehanteerd wordt.</p> <p>Voor diesel is voor alle jaren een <b>nu</b> actuele marktprijs gehanteerd (€ 650/ton) gehanteerd. Investeringskosten voor aggregaten (€ 350/kW<sub>e</sub>) zijn voor 20% toegerekend aan de tijdduur waarin het schip aan de wal ligt, uitgaande van de indicatie dat in de 'wilde vaart' gemiddeld circa 20 uur per dag wordt gevaren.</p> <p>Spreiding in specifieke reductiekosten is het resultaat van werken met bandbreedtes voor de verschillende parameters. Opgegeven emissiereducties hebben betrekking op gemiddelde situaties.</p>			
Emissiereductie 2010					
	<i>Eenheid</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>	0,001	0,002		
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton	0,01	0,02		
NO <sub>x</sub>	kton	0,22	0,45		
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton	0,013	0,026		
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				

<b>Emissiereductie 2020</b>					
	<i>Eenheid</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>	0,001	0,002		
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton	0,004	0,008		
NO <sub>x</sub>	kton	0,07	0,14		
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton	0,007	0,014		
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				
<b>Overige effecten (kwalitatief)</b>					
Lokaal (in de haven) geen emissies en geluidshinder					
<b>Kosteneffectiviteit 2010</b>					
	<i>€/kg eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening			3 (NO <sub>x</sub> ,eq.)		
Eindgebruikerbenadering			3 (NO <sub>x</sub> ,eq.)		
<b>Kosteneffectiviteit 2020</b>					
	<i>€/kg eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					
<b>Kosten 2010</b>					
	<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening			1,45		
Eindgebruikerbenadering			1,45		
<b>Kosten 2020</b>					
	<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					
<b>Haalbaarheid (kwalitatief)</b>					
Instrumentering	Enkele gemeenten/havens (die kampen met geluidshinder en lokale emissies) onderzoeken de juridische haalbaarheid naar een gebruiksverbod op gebruik van dieselgeneratoren. Dat lijkt juridisch haalbaar. Een gebod op het gebruik van walstroom lijkt lastig haalbaar. Sommige schepen laden een accu op tijdens het varen en maken van deze elektriciteit gebruik aan wal. Deze optie zal waarschijnlijk niet op grote schaal worden toegepast omdat thans het aandeel schepen met een accu verwaarloosbaar is en dit ook niet verder zal toenemen omdat het vermogen van een accu te klein is voor de elektriciteitsvraag van een modern schip.				
Samenhang met bestaand beleid					
Maatschappelijk draagvlak	Onbekend.				
Draagvlak bij doelgroep	Onbekend.				
Barrières/randvoorwaarden	Geen technische barrières, wel juridische barrières om gebruik van walstroom te verplichten. Maar dat is in twee plaatsen al gelukt door middel van een verbod op dieselgeneratoren.				
<b>Transitieaspecten (kwalitatief)</b>					
Ontwikkelingspotentieel					
Robuustheid					
Rijpheid techniek	Het gaat hier niet om een nieuwe techniek. In sommige havens wordt al walstroom aangeboden.				
Innovatieve werking	Niet van toepassing.				

**Onzekerheden (kort)**

Het gaat hier om een optie waar nog erg weinig literatuur en praktijkgegevens van beschikbaar zijn. Bij de berekening van de emissiereductie is gebruik gemaakt van gefundeerde schattingen van deskundigen over het aantal ligplaatsen, de bezetting van ligplaatsen en het benodigde elektriciteitsverbruik op een schip. Emissiefactoren van centraal opgewekte elektriciteit en dieselgenerator zijn uit betrouwbare bronnen overgenomen. Bij de schattingen zijn over het algemeen conservatieve aannames gedaan. De grootste onzekerheid heeft betrekking op de kostenberekening. Deze zijn gebaseerd op een nieuwe praktijksituatie (De Maashaven in Rotterdam, waar thans walstroom wordt aangelegd). De kosten per ligplaats kunnen echter sterk variëren, afhankelijk van bijvoorbeeld de dichtheid van ligplaatsen en grootte van de haven. Dit werkt door in de kosteneffectiviteit. Een beperkte gevoeligheidsanalyse wijst uit dat de range van de kosteneffectiviteit kan liggen tussen de €-5 en € 15/kg NO<sub>x</sub>/jaar.

**Interactie/overlap met andere opties**

## 2.6 Differentiatie van havengelden voor de zeescheepvaart

Naam optie: Invoering budgetneutraal gedifferentieerde havengelden					
Doelstof / Prioritair thema		NO <sub>x</sub>			
Sector		Scheepvaart			
Korte omschrijving		<p>De maatregel omvat een differentiatie van de havengelden (of een aparte budgetneutrale heffing van overheidswege) in de Rotterdamse haven naar de NO<sub>x</sub>-emissie van de schepen.</p> <p>Het betreft een budgetneutrale korting van € 0,07 per GT (het normale haventarief is ±€ 0,40 per GT). De korting geldt voor schepen die minder dan 6 g NO<sub>x</sub>/kWh emitteren (gelijk aan haven Malmö). Voor schepen die geen maatregelen nemen, wordt het haventarief vanwege de budgetneutraliteit iets hoger (€0,01). Aanpak:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Definitie van scheepsklassen.</li> <li>2 Verzameling informatie over kosten NO<sub>x</sub>-reducerende maatregelen.</li> <li>3 Bepaling benodigd aantal calls voor break-even per scheepsklasse bij een vastgesteld prijsverschil.</li> <li>4 Verzameling data aantal ship calls in haven Rotterdam (GT, aantal calls, bron: Havenbedrijf Rotterdam).</li> <li>5 Bepalen aantal schepen dat maatregelen neemt, door werkelijk aantal calls bij vastgesteld prijsverschil (€ 0,08) te vergelijken met benodigd aantal calls voor break-even.</li> <li>6 Berekening emissies en potentiële besparing.</li> </ol> <p>Een systeem van gedifferentieerde havengelden in Nederland pakt anders uit dan in Zweden, omdat de structuur van de haven heel anders is.</p> <p>Op basis van het gemaakte aantal calls en de kosten van maatregelen zijn er naar schatting 10 RoRo-passagierschepen die maatregelen zullen treffen. Het aantal calls van andere categorieën schepen zijn te laag, om het economisch interessant te maken om maatregelen te treffen. De schepen zullen kiezen voor HAM (humid air motor) en DWI (direct water injection) als maatregelen. SO<sub>x</sub>-reductie is buiten beschouwing gelaten, omdat dit het tariefsverschil verhoogt en het aantal schepen dat maatregelen neemt niet verhoogt.</p> <p>De binnengaatsse emissies (voor NL totaal binnengaats 22 kton en Rotterdam 13 kton) zijn berekend voor: stilliggen, manoeuvreren en varen. De emissies voor de verschillende onderdelen zijn bepaald, op basis van kentallen uit de EMS protocollen. 67% van het aantal calls van RoRo/passagierschepen neemt maatregelen, dit komt overeen met 9% van het totaal aantal calls in Rotterdam.</p> <p>De maatregel heeft geen effect op andere emissies.</p> <p>De eindgebruikerskosten bestaan uit een verhoging van het haventarief met € 0,01 voor de schepen die geen maatregelen nemen, en de kosten voor het nemen van maatregelen. De kosten liggen voornamelijk bij buitenlandse partijen, wat resulteert in een negatieve kosten(effectiviteit) voor Nederland.</p>			
Emissiereductie 2010					
Eenheid		Int. / Var. 1	Int. / Var. 2	Int. / Var. 3	Int. / Var. 4
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton				
NO <sub>x</sub>	kton	1,0			
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				

<b>Emissiereductie 2020</b>					
	<i>Eenheid</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton				
NO <sub>x</sub>	kton				
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				
<b>Overige effecten (kwalitatief)</b>					
Een sterker gedifferentieerd systeem, met differentiatie naar NO <sub>x</sub> en SO <sub>x</sub> en grotere kortingen is vanuit milieuoogpunt interessanter, maar vraagt grotere tariefsverschillen.					
<b>Kosteneffectiviteit 2010</b>					
	<i>€/kg eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening		-11			
Eindgebruikerbenadering		11			
<b>Kosteneffectiviteit 2020</b>					
	<i>€/kg eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					
<b>Kosten 2010</b>					
	<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening		-11			
Eindgebruikerbenadering		11			
<b>Kosten 2020</b>					
	<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					
<b>Haalbaarheid (kwalitatief)</b>					
Instrumentering	Verschillende vergelijkbare maatregelen hebben laten zien dat een dergelijk maatregel haalbaar is (o.a. Zweden en in mindere mate Hamburg).				
Samenhang met bestaand beleid	Past in het emissiebeleid van de Nederlandse en Europese overheid.				
Maatschappelijk draagvlak	Rondom de Rotterdamse haven wonen veel mensen, die wellicht blij zullen zijn met een vermindering van de scheepvaartemissies in de haven.				
Draagvlak bij doelgroep	Beperkt, vanwege de extra kosten die de maatregel met zich mee brengt.				
Barrières/randvoorwaarden	Tariefsdifferentiatie tast de concurrentiepositie van de Rotterdamse haven aan. Omdat de concurrentie tussen de havens groot is, is het draagvlak bij het Havenbedrijf beperkt.				
<b>Transitieaspecten (kwalitatief)</b>					
Ontwikkelingspotentieel	De maatregel zal bijdragen aan verdere ontwikkeling van low-polluting scheepvaart.				
Robuustheid					
Rijpheid techniek	Onder andere in Zweden heeft de maatregel laten zien dat er technieken beschikbaar zijn, die toegepast kunnen worden.				
Innovatieve werking	De kosten voor emissiereducerende technieken zullen lager worden bij toenemende vraag. Het gaat hier echter maar om een klein aantal schepen, waarvan de prikkel slechts beperkt is.				

**Onzekerheden (kort)**

- Indien meerdere havens een dergelijke maatregel invoeren, heeft dit grote invloed op de kostenstructuur van de reder en dus op de effecten.
- Er is weinig betrouwbare informatie voorhanden over het exacte emissieniveau van schepen.
- Verschillende bronnen tonen grote verschillen over onder andere de emissies van schepen bij lage motorbelastingen.
- De schattingen van de kosten van maatregelen liggen uiteen in de verschillende bronnen.
- We gaan ervan uit dat de hoofdmotor ook in de haven gebruikt wordt, dit is niet helemaal duidelijk.

**Interactie/overlap met andere opties**

## 2.7 Ticketbelasting voor de luchtvaart

Voor de luchtvaartopties (paragraaf 2.7, 2.8 en 2.9) is in bijlage A een achtergrondnotitie bijgevoegd, met aanvullende informatie.

<b>Naam optie: Invoering belasting op vliegtickets</b>					
Doelstof / Prioritair thema		CO <sub>2</sub>			
Sector		Luchtvaartsector			
Korte omschrijving		<p>Per 2010 wordt er op vluchten vanaf Nederlandse luchthavens een vertrekbelasting berekend. Deze bedraagt € 10 per passagier voor intra EU-vluchten en € 20 voor intercontinentale vluchten. Ook passagiers die overstappen betalen de belasting. Onder variant 2 zijn de effecten berekend wanneer een dergelijke belasting voor alle vluchten vanuit de EU zou gelden. Op vrachtvervoer komt geen vertrekbelasting.</p> <p>Voor NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> en VOS zijn de effecten op de emissies tijdens de Landing &amp; Take Off (LTO) fase in Nederland ingeschat. De CO<sub>2</sub>-effecten hebben betrekken op de vluchten die vanuit Nederland vertrekken en refereren naar de hele vlucht. We merken op dat de CO<sub>2</sub>-uitstoot van vliegverkeer volgens de UNFCCC-richtlijnen niet tot de nationale emissies wordt gerekend en vanuit dat oogpunt reducties ook niet kunnen bijdragen tot het behalen van nationale doelen.</p>			
<b>Emissiereductie 2010</b>					
	<i>Eenheid</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>	0,466	0,230		
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton	0,019	0,011		
NO <sub>x</sub>	kton	0,289	0,169		
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton	0,024	0,028		
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				
<b>Emissiereductie 2020</b>					
	<i>Eenheid</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>	0,598	0,327		
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton	0,026	0,017		
NO <sub>x</sub>	kton	0,374	0,235		
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton	0,024	0,031		
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				
<b>Overige effecten (kwalitatief)</b>					
<p>De hogere prijzen voor vliegverkeer leiden tot vraaguitval en daardoor nemen de totale emissies af. Dit geldt niet alleen voor vluchten die vertrekken vanuit Nederland, maar ook voor vluchten naar Nederland toe. Deze emissiereductie hebben we niet aan Nederland toegerekend. Door vraaguitval zullen ook de niet-CO<sub>2</sub>-klimaat effecten van vliegverkeer verminderen. Behalve de LTO-emissies in Nederland, zullen ook de LTO-emissies in het buitenland afnemen. Hoewel de fijn stof emissies niet kwantitatief zijn gemaakt, zullen ook deze afnemen. Wanneer alleen Nederland de belasting invoert, zal een deel van de passagiers naar het buitenland uitwijken, dit geldt vooral voor transfer-passagiers. Dit heeft tot gevolg dat emissies in andere EU-landen zullen toenemen. In geval van een Europese ticketbelasting (variant 2) wordt de totale CO<sub>2</sub>-reductie op alle vluchten (van / naar EU, incl. intercontinentaal) berekend op 5,0 Mton CO<sub>2</sub> in 2010 en 9,3 in 2020.</p>					

<b>Kosteneffectiviteit 2010</b>				
<i>€/kg eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening	-0,45 (CO <sub>2</sub> eq.) -82 (NO <sub>x</sub> eq.)	-0,67 (CO <sub>2</sub> eq.) -122 (NO <sub>x</sub> eq.)		
Eindgebruikerbenadering	0,68(CO <sub>2</sub> eq.) 124 (NO <sub>x</sub> eq.)	1,39(CO <sub>2</sub> eq.) 251 (NO <sub>x</sub> eq.)		
<b>Kosteneffectiviteit 2020</b>				
<i>€/kg eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening	-0,57 (CO <sub>2</sub> eq.) -104 (NO <sub>x</sub> eq.)	-0,78 (CO <sub>2</sub> eq.) -141 (NO <sub>x</sub> eq.)		
Eindgebruikerbenadering	0,87 (CO <sub>2</sub> eq.) 157 (NO <sub>x</sub> eq.)	1,61 (CO <sub>2</sub> eq.) 289 (NO <sub>x</sub> eq.)		
<b>Kosten 2010</b>				
<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening	-237	-179		
Eindgebruikerbenadering	359	368		
<b>Kosten 2020</b>				
<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening	-386	-292		
Eindgebruikerbenadering	585	600		
<b>Haalbaarheid (kwalitatief)</b>				
Instrumentering	Enkele Europese landen hebben onlangs een vertrekbelasting ingevoerd. In sommige landen is dit gekoppeld aan een bijdrage aan ontwikkelingshulp. In Zweden is dit niet het geval.			
Samenhang met bestaand beleid	Dit zou kunnen worden opgevat als internalisering van externe kosten.			
Maatschappelijk draagvlak				
Draagvlak bij doelgroep	Naar verwachting is er beperkt draagvlak bij de doelgroep.			
Barrières/randvoorwaarden	De optie is zo gedefinieerd dat alle vertrekkende passagiers op Schiphol de belasting betalen. In die zin is het meer een vertrekbelasting dan een belasting op tickets (die in Nederland gekocht zijn).			
<b>Transitieaspecten (kwalitatief)</b>				
Ontwikkelingspotentieel				
Robuustheid				
Rijpheid techniek				
Innovatieve werking	Een vertrekbelasting op tickets stimuleert de innovatie in de luchtvaartsector niet. De prijsstijging van vliegen veroorzaakt alleen een vraageffect en een mogelijke verschuiving van vliegverkeer naar andere EU-landen, indien alleen in Nederland ingevoerd.			
<b>Onzekerheden (kort)</b>				
De kostenschattingen zijn een eerste orde schatting. We hebben geen rekening gehouden met de kosten voor de luchtvaartindustrie in Nederland, veroorzaakt door vraaguitval. De eindgebruikerskosten zijn positief. De nationale kosten echter negatief. Dit komt doordat overdrachten van Nederlandse passagiers (ca. 34% van de passagiers op Schiphol) aan de Nederlandse overheid niet meetellen in deze benadering. De betalingen door buitenlandse passagiers vormen een inkomstenbron voor de Nederlandse overheid. De reducties bij alleen Nederlandse invoering zijn relatief groot. Dit komt doordat een deel van de buitenlandse intercontinentale passagiers voor een andere Europese hub zullen kiezen. In variant twee is deze verschuiving niet aan de orde, omdat de belasting op alle Europese luchthavens wordt ingevoerd.				
<b>Interactie/overlap met andere opties</b>				



## 2.8 Europese invoering van een kerosineaccijns

<b>Naam optie: Invoering kerosine accijns op vliegtuigbrandstof</b>					
Doelstof / Prioritair thema		CO <sub>2</sub>			
Sector		Luchtvaartsector			
Korte omschrijving		<p>Op Europese schaal wordt vanaf 2010 een kerosine accijns ter hoogte van € 330 per 1.000 liter kerosine ingevoerd (dit is in lijn met Richtlijn 2003/96). De accijns geldt alleen voor intra EU-vluchten.</p> <p>Voor NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> en VOS zijn de effecten op de emissies tijdens de Landing &amp; Take Off (LTO) fase op Schiphol ingeschat. Voor CO<sub>2</sub> is gekeken naar de emissies voor alle vluchten die vanuit Nederland vertrekken.</p> <p>We merken op dat de CO<sub>2</sub>-uitstoot van vliegverkeer volgens de UNFCCC-richtlijnen niet tot de nationale emissies wordt gerekend en vanuit dat oogpunt reducties ook niet kunnen bijdragen tot het behalen van nationale doelen.</p>			
<b>Emissiereductie 2010</b>					
<i>Eenheid</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>	0,162			
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton	0,012			
NO <sub>x</sub>	kton	0,157			
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton	0,040			
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				
<b>Emissiereductie 2020</b>					
<i>Eenheid</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>	0,213			
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton	0,015			
NO <sub>x</sub>	kton	0,197			
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton	0,037			
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				
<b>Overige effecten (kwalitatief)</b>					
<p>Voor zover er sprake is van vraaguitval verminderen ook de niet-CO<sub>2</sub>-klimaateffecten van vliegverkeer. De LTO-emissies in het buitenland zullen ook afnemen. De fijn stof emissies tijdens de LTO-fase zullen ook afnemen. Emissies op vluchten naar Nederland toe zullen ook afnemen, omdat met minder vertrekkende vluchten vanuit Nederland ook minder landende vluchten in Nederland gepaard gaan. De totale CO<sub>2</sub>-reductie op intra EU-vluchten wordt ingeschat op 6,3 Mton in 2010 en 7,5 Mton CO<sub>2</sub> in 2020.</p>					
<b>Kosteneffectiviteit 2010</b>					
<i>€/kg eenheid doelstof</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering		1,18 (CO <sub>2</sub> eq.) 212 (NO <sub>x</sub> eq.)			

<b>Kosteneffectiviteit 2020</b>				
<i>€/kg eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering	1,37 (CO <sub>2</sub> eq.) 247 (NO <sub>x</sub> eq.)			
<b>Kosten 2010</b>				
<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering	230			
<b>Kosten 2020</b>				
<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering	347			
<b>Haalbaarheid (kwalitatief)</b>				
Instrumentering	Er zijn weinig operationele barrières. Er moet wel een degelijke methode worden bedacht voor het onderscheiden van de getankte brandstof voor intercontinentale vluchten en die voor intra EU-vluchten.			
Samenhang met bestaand beleid	Nederland heeft al een accijns ingevoerd op binnenlandse vluchten, toegestaan onder Directive 2003/96/EC. Het is EU-beleid om uit bestaande bilateral air services agreements het verbod op accijns op kerosine te verwijderen.			
Maatschappelijk draagvlak	Brandstof voor andere doeleinden wordt ook belast. Naar verwachting zal er begrip zijn als dit nu ook voor vliegtuigbrandstof zal gaan gelden.			
Draagvlak bij doelgroep	De doelgroep is gekant tegen invoering van accijns.			
Barrières/randvoorwaarden	Het belasten van brandstof wordt in veel bilaterale verdragen uitgesloten. Hoewel de EU hier verandering in probeert te brengen, blijven veel verdragen dit verbieden. De Chicago Convention verbiedt alleen het belasten van brandstof die al aan boord van het vliegtuig was tijdens de voorafgaande landing.			
<b>Transitiespecten (kwalitatief)</b>				
Ontwikkelingspotentieel				
Robuustheid				
Rijpheid techniek				
Innovatieve werking	Accijns op brandstof zal een extra prikkel geven tot de ontwikkeling van zuinige vliegtuigen.			
<b>Onzekerheden (kort)</b>				
Het is mogelijk dat vliegtuigen meer brandstof dan nodig aan boord zullen nemen (tankering) op luchthavens waar de accijns niet geldt (buiten de EU). Dit blijft enigszins beperkt vanwege de 'fuel penalty': het gewicht van de extra vervoerde brandstof veroorzaakt een verhoogt brandstofgebruik van het vliegtuig. De nationale kosten zijn niet berekend, hiervoor zouden de afdrachten van buitenlandse maatschappijen aan de Nederlandse overheid moeten worden ingeschat.				
<b>Interactie/overlap met andere opties</b>				

## 2.9 Emissiehandel voor de luchtvaart

<b>Naam optie: Emissiehandel voor de luchtvaart</b>					
Doelstof / Prioritair thema		CO <sub>2</sub>			
Sector		Luchtvaartsector			
Korte omschrijving		Emissies van alle vluchten die vertrekken van EU luchthavens worden in 2010 in het EU ETS gebracht. Luchtvaartmaatschappijen krijgen emissierechten ter hoogte van hun historische emissies in 2008 op basis van grandfathering. Voor het verschil tussen de BaU-emissies en de ontvangen rechten, kan de sector emissiebeperkende maatregelen doorvoeren, rechten aankopen in het EU ETS (incl. credits van JI en CDM). Variant 1, 2 en 3 gaan uit van een prijs van respectievelijk € 10, € 20 en € 30 per ton CO <sub>2</sub> . Het totaal aan CO <sub>2</sub> -emissiereductie (zowel binnen als buiten de sector) is gepresenteerd. Voor de overige stoffen zijn alleen de emissies van de luchtvaartsector tijdens de LTO-fase ingeschat. We merken op dat de CO <sub>2</sub> -uitstoot van vliegverkeer volgens de UNFCCC-richtlijnen niet tot de nationale emissies wordt gerekend en vanuit dat oogpunt reducties ook niet kunnen bijdragen tot het behalen van nationale doelen.			
<b>Emissiereductie 2010</b>					
	<i>Eenheid</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>	0,921	0,921	0,921	
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton	0,002	0,004	0,006	
NO <sub>x</sub>	kton	0,032	0,063	0,093	
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton	0,006	0,012	0,017	
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				
<b>Emissiereductie 2020</b>					
	<i>Eenheid</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>	6,781	6,781	6,781	
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton	0,003	0,005	0,007	
NO <sub>x</sub>	kton	0,037	0,074	0,109	
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton	0,005	0,009	0,014	
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				
<b>Overige effecten (kwalitatief)</b>					
Deze maatregel grijpt niet direct aan op de emissies tijdens het taxiën, opstijgen en landen van vliegtuigen (LTO-cycle), maar op de uitstoot van CO <sub>2</sub> tijdens de hele vlucht. Vliegverkeer brengt ook niet CO <sub>2</sub> -klimaat effecten met zich mee, onder meer door het vormen van condensatiesporen en de uitstoot van NO <sub>x</sub> op hoogte. Voor zover vraaguitval het resultaat zal zijn van deze beleids optie, zullen deze effecten, als ook emissies op vluchten naar Nederland toe, verminderen ten opzichte van het BaU-scenario. De fijn stof emissies tijdens de LTO-fase zullen ook afnemen. Het merendeel van de reducties zal in andere sectoren plaatsvinden (in 2020 meer dan 95%).					
<b>Kosteneffectiviteit 2010</b>					
	<i>€/ton eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering		10 (CO <sub>2</sub> )	20 (CO <sub>2</sub> )	30 (CO <sub>2</sub> )	

<b>Kosteneffectiviteit 2020</b>				
€/ton eenheid doelstof	Int. / Var. 1	Int. / Var. 2	Int. / Var. 3	Int. / Var. 4
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering	10 (CO <sub>2</sub> )	20 (CO <sub>2</sub> )	30 (CO <sub>2</sub> )	
<b>Kosten 2010</b>				
mln. €/jaar	Int. / Var. 1	Int. / Var. 2	Int. / Var. 3	Int. / Var. 4
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering	9,2	18,4	27,6	
<b>Kosten 2020</b>				
mln. €/jaar	Int. / Var. 1	Int. / Var. 2	Int. / Var. 3	Int. / Var. 4
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering	67,8	135,6	203,4	
<b>Haalbaarheid (kwalitatief)</b>				
Instrumentering				
Samenhang met bestaand beleid	De Europese Commissie is voornemens in 2006 met een voorstel te komen om de luchtvaart sector in het EU ETS onder te brengen.			
Maatschappelijk draagvlak				
Draagvlak bij doelgroep	De doelgroep heeft, in geval van invoering van economische instrumenten voor klimaatbeleid, zijn voorkeur uitgesproken voor open emissiehandel. De doelgroep is verdeeld in haar wens voor een intra-EU-systeem dan wel een systeem voor alle vertrekkende vluchten.			
Barrières/randvoorwaarden	Niet-EU-landen bestrijden de opvatting van de Europese Commissie dat het wettelijk mogelijk is luchtvaartmaatschappijen van buiten de EU te verplichten deel te nemen aan emissiehandel. Een alternatief is om alleen de emissies van intra-EU-vluchten onder het systeem te laten vallen. Deze bedroegen in 2004 zo'n 50 Mton, terwijl de emissies van alle vertrekkende vluchten 130 Mton CO <sub>2</sub> waren. Het verwachte reductiepercentage in de beide varianten is bij benadering vergelijkbaar.			
<b>Transitieaspecten (kwalitatief)</b>				
Ontwikkelingspotentieel				
Robuustheid				
Rijpheid techniek				
Innovatieve werking	Emissiehandel geeft een druk op de ontwikkeling van efficiëntere vliegtuigen. De verwachting is echter dat de sector zelf emissies slechts in beperkte mate zal kunnen limiteren en vooral rechten zal kopen in het emissiehandelssysteem.			
<b>Onzekerheden (kort)</b>				
In de berekeningen is aangenomen dat luchtvaartmaatschappijen zowel de opportunity kosten van de gratis verkregen rechten, als de extra aan te schaffen rechten volledig zullen doorrekenen aan hun klanten. Dit versterkt de vraaguitval. De eindgebruikerskosten voor luchtvaartmaatschappijen zijn verschillend van de lasten. Indien de opportunity kosten worden doorberekend, zullen voor de kosten voor een deel terecht komen bij de consumenten, terwijl de luchtvaartmaatschappijen mogelijk windfall profits hebben.				
<b>Interactie/overlap met andere opties</b>				

## 2.10 Stimulering van schone motoren in de visserij

<b>Stimulering schone motoren voor de visserij</b>					
Doelstof / Prioritair thema		NO <sub>x</sub>			
Sector		Verkeer: Visserij			
Korte omschrijving		<p>De maatregel omvat een subsidie per 1-1-2008 (tot 31-12-2010) voor hermotorisering of aanschaf van nieuwe visserijsschepen, waarbij voldaan moet worden aan een norm ter hoogte van de CCR-2 eis. Uitgangspunt is de huidige VERS-regeling. Omdat van SCR weinig tot geen gebruik wordt gemaakt in de VERS-regeling, gaan we ervan uit dat deze ook in visserijsschepen niet worden toegepast.</p> <p>Voor een viskotter komt de regeling neer op een subsidie van gemiddeld € 17.000. Op basis hiervan schatten we in dat het aantal nieuwe motoren constant blijft (20-25 per jaar), dan wel toeneemt (40 per jaar). Het gebruik van nieuwe (elektrische puls) vistuigen zorgt in de toekomst mogelijk voor extra hermotorisering omdat de benodigde motorvermogens kleiner zijn. De aanscherping van de norm bedraagt 3 g NO<sub>x</sub>/kWh. Wanneer een norm ter hoogte van de CCR-2 van kracht zou worden voor visserijsschepen is er voor het eerst sprake van PM<sub>10</sub>-uitstoot regulering in de visserij.</p> <p>We gaan ervan uit dat de meerkosten voor een schonere motor gelijk zijn aan de subsidie. Voor de kosteneffectiviteit gaan we uit van een afschrijving van de kosten in 10 jaar.</p> <p>We kijken naar twee varianten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vervanging van 20 motoren per jaar;</li> <li>• vervanging van 40 motoren per jaar.</li> </ul> <p>Het effect is in 2020 veel kleiner dan in 2010. Alle motoren zijn waarschijnlijk nog in gebruik, maar het effect van vervroegde vervanging bestaat dan niet meer, als we ervan uitgaan dat een IMO-norm ter hoogte van CCR-2 dan de standaard is. Op dit moment wordt er gewerkt aan de aanscherping van IMO Annex 6.</p>			
<b>Emissiereductie 2010</b>					
<i>Eenheid</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton				
NO <sub>x</sub>	kton	0,4	1,1		
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton	0,02	0,03		
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				
<b>Emissiereductie 2020</b>					
<i>Eenheid</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton				
NO <sub>x</sub>	kton				
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				

<b>Overige effecten (kwalitatief)</b>				
<b>Kosteneffectiviteit 2010</b>				
<i>€/kg eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening	0,2 (NO <sub>x</sub> eq.)	0,2 (NO <sub>x</sub> eq.)		
Eindgebruikerbenadering	-	-		
<b>Kosteneffectiviteit 2020</b>				
<i>€/kg eenheid doelstof</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering				
<b>Kosten 2010</b>				
<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening	0,3	0,7		
Eindgebruikerbenadering	-	-		
<b>Kosten 2020</b>				
<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering				
<b>Haalbaarheid (kwalitatief)</b>				
Instrumentering	De Europese Commissie heeft een onlangs een subsidieregeling vastgesteld, die gebruikt kan worden voor de stimulering van nieuwe motoren. Subsidie is beschikbaar indien de motoren 20% minder vermogen hebben dan de oude.			
Samenhang met bestaand beleid	Visserij is een van de weinige sectoren waar nog geen streng emissiebeleid wordt gevoerd. Technieken uit het wegtransport zijn in principe beschikbaar.			
Maatschappelijk draagvlak	Weinig weerstand in maatschappij.			
Draagvlak bij doelgroep	Omdat alle meerkosten gesubsidieerd worden geen probleem.			
Barrières/randvoorwaarden	Motorvermogen van verschillende typen viskotters loopt sterk uiteen.			
<b>Transitieaspecten (kwalitatief)</b>				
Ontwikkelingspotentieel	Gaaf over bestaande techniek.			
Robuustheid	Techniek wordt reeds toegepast in andere sectoren.			
Rijpheid techniek				
Innovatieve werking				
<b>Onzekerheden (kort)</b>				
We gaan uit van hermotorisering van viskotters in de berekeningen, conform de NEC-referentie. De kleine en jongere trawlervloot heeft een veel groter vermogen per schip en vaart veelal buiten het NCP.				
<b>Interactie/overlap met andere opties</b>				

## 2.11 Budgetneutrale verhoging van de dieselaccijns via verlaging MRB

Budgetneutrale verhoging dieselaccijns via MRB	
Doelstof / Prioritair thema	NO <sub>x</sub> en PM <sub>10</sub>
Sector	Verkeer: alle wegvoertuigen en mobiele werktuigen
Korte omschrijving	<p>In 2008 wordt de dieselaccijns met 5 €ct verhoogd. Deze maatregel wordt budgetneutraal uitgevoerd door de accijnsverhoging van de dieselpersonenauto's en -bestelauto's terug te sluiten via de MRB van benzine- en dieselpersonenauto's en -bestelauto's. Daarnaast wordt er voor het goederenwegtransport een teruggaveregelingsmaatregel ingevoerd. Naast de budgetneutrale dieselaccijnsverhoging voor het wegverkeer, wordt ook het accijnstarief voor rode diesel met 5 €ct verhoogd.</p> <p>Bij de berekening van de effecten van deze maatregel is gebruik gemaakt van een referentiescenario, waarbij er rekening is gehouden met de invloed die de verschillende subsidieregelingen (incl. BPM-korting) voor roetfilters voor personenauto's en bestelauto's hebben op het aandeel van dieselveertuigen met een roetfilter in het wagenpark.</p> <p>Als gevolg van deze maatregel treden er verschillende effecten op:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een eerste effect voor personenauto's is een afname in de gemiddelde jaarkilometrage van dieselveertuigen als gevolg van de stijgende dieselaccijns. Deze afname is ca. 0,5% in 2010 en ca. 1,5% in 2020. De verlaging van de MRB voor zowel de diesel- als benzineauto's leidt tot een extra aanschaf van auto's, die voor dieselauto's ca. 0,3% bedraagt (zowel in 2010 als in 2020), terwijl die voor benzineauto's 0,5% (2010) en 0,6% (2020) bedraagt. Tot slot zal ook de brandstofmix veranderen. In 2010 stappen ca. 8% van de diesel- en LPG-rijders over naar een voertuig op benzine, terwijl de percentages overstappers in 2020 gelijk zijn 4% en 23%. Al deze effecten samen resulteren in een toename van het totale kilometeraantal van personenauto's van 0,7% in 2010 en een afname van het totale personenautokilometeraantal van 0,8% in 2020.</li> <li>• Bij bestelauto's treedt een afname in het gemiddelde jaarkilometeraantal van de dieselveertuigen van ca. 0,7% op (zowel in 2010 als in 2020). Daarnaast neemt door de verlaging van de MRB het aantal dieselbestelauto's toe met 0,3% (zowel in 2010 als in 2020). Uiteindelijk resulteert dit in een afname van de totale kilometeraantal van het bestelautopark van 0,6% in zowel 2010 als 2020.</li> <li>• Doordat er voor het zware vrachtverkeer een teruggaveregelingsmaatregel van kracht is, treden hier geen veranderingen op.</li> <li>• De accijnsverhoging van rode diesel leidt tot een afname van het brandstofverbruik met 0,6% (zowel voor 2010 als 2020).</li> </ul> <p>De maatregel reduceert de NO<sub>x</sub>-emissies met ca. 6% in 2010 en met ca. 4% in 2020. In 2010 komt dit effect voor 92% voor rekening van de personenauto, voor 3% van de bestelauto en voor 5% van de mobiele werktuigen (rode diesel). In 2020 zijn deze percentages respectievelijk gelijk aan 94%, 3% en 3%. De totale PM<sub>10</sub>-emissies nemen in 2010 en 2020 af met ca. 2%. Hiervan is in 2010 86% afkomstig van de personenauto's, 5% van de bestelauto's en 9% van de mobiele werktuigen. Deze percentages zijn voor 2020 respectievelijk gelijk aan 95%, 2% en 3%. Het grootste gedeelte van de emissiereductie wordt dus bewerkstelligd door veranderingen in het personenautopark, waarbij met name de overstap van diesel- naar benzineauto's van groot belang is. Daar zit echter ook meteen de grootste bron van onzekerheid van de berekeningen (zie ook de toelichting onder het kopje <i>onzekerheden</i>). Het gevolg is dat er een vrij grote onzekerheid zit in de resultaten zoals die hierboven zijn gepresenteerd.</p>

Het was niet mogelijk om binnen dit project de verschillende welvaartskosten in te schatten. Daardoor kunnen hier geen kostencijfers gepresenteerd worden. Wel is duidelijk dat de *directe* eindgebruikerskosten voor de personenauto's, bestelauto's en het vrachtverkeer samen gelijk zijn aan nul, doordat de accijnsverhoging budgetneutraal wordt uitgevoerd. Voor mobiele werktuigen bestaan er wel *directe* eindgebruikerskosten als gevolg van de accijnsverhoging op rode diesel, die gelijk zijn aan ca. € 47 miljoen in 2010 en € 49 miljoen in 2020.

<b>Emissiereductie 2010</b>					
<i>Eenheid</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton				
NO <sub>x</sub>	kton	2			
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton	0,08			
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				
<b>Emissiereductie 2020</b>					
<i>Eenheid</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton				
NO <sub>x</sub>	kton	2			
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton	0,08			
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				
<b>Overige effecten (kwalitatief)</b>					
De maatregel heeft ook invloed op de CO <sub>2</sub> -emissies. Zonder verdere berekeningen is echter niet in te schatten of deze emissies toe- dan wel afnemen.					
<b>Kosteneffectiviteit 2010</b>					
<i>€/kg eenheid doelstof</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					
<b>Kosteneffectiviteit 2020</b>					
<i>€/kg eenheid doelstof</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					
<b>Kosten 2010</b>					
<i>mIn. €/jaar</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					
<b>Kosten 2020</b>					
<i>mIn. €/jaar</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					





<b>Haalbaarheid (kwalitatief)</b>	
Instrumentering	Er zijn op dit gebied geen problemen te verwachten.
Samenhang met bestaand beleid	De accijnsverhoging sluit aan bij het huidige accijnsbeleid op brandstoffen.
Maatschappelijk draagvlak	Doordat de maatregel grotendeels budgetneutraal wordt uitgevoerd (waarbij ook de dieselrijders deels gecompenseerd via de MRB-verlaging voor de dieselaccijnsverhoging), zal de maatschappelijke weerstand beperkt blijven (indien de maatregel duidelijk wordt toegelicht). De mensen zullen zich wel afvragen hoe de maatregel zich verhoudt tot de invoering van 'Anders betalen voor mobiliteit'.
Draagvlak bij doelgroep	Gegeven de huidige relatief hoge brandstofprijzen, zal het draagvlak onder dieselrijders laag zijn voor deze maatregel. Benzinerijders zullen geen problemen met de maatregel hebben.
Barrières/randvoorwaarden	Om daadwerkelijk de beoogde effecten te bereiken is het wel van belang de doelgroep duidelijkheid te verschaffen over de lange termijn strategie en instrumenten met betrekking tot de brandstofmix.
<b>Transitieaspecten (kwalitatief)</b>	
Ontwikkelingspotentieel	
Robuustheid	
Rijpheid techniek	
Innovatieve werking	Een accijnsverhoging op diesel in Nederland geeft mogelijk een extra prikkel geven om zuinigere dieselauto's te ontwikkelen. De Nederlandse markt is echter relatief beperkt voor de autoproducenten en de invloed is naar verwachting beperkt.
<b>Onzekerheden (kort)</b>	
<p>Zoals eerder al is aangegeven worden de berekeningen gekenmerkt door relatief grote onzekerheden. Met name de inschatting van de veranderingen in de brandstofmix is onzeker. Een analyse van de brandstofmix in het referentiescenario leert dat mensen de keuze voor een brandstof niet alleen laten hangen van de autokosten. Blijkbaar spelen ook andere (psychologische) factoren een rol. Dit maakt het moeilijk om de invloed van kostenveranderingen op de brandstofmix te voorspellen. Gebruik makend van de methode die ook in het eerste Optiedocument is toegepast (RIVM, 2004) hebben we een eerste inschatting van de veranderingen in de brandstofmix kunnen maken. Dit hebben we gedaan door op basis data over het aantal voertuigen per jaarkilometrageklasse en de jaarlijkse kosten per kilometrageklasse en per brandstof voor iedere kilometrageklasse de kans te schatten dat een autorijder in die kilometrageklasse voor een bepaalde brandstof kiest. Deze aldus berekende kans hebben we afhankelijk verondersteld van het verschil tussen de jaarlijkse kosten voor het rijden op die brandstof en de gemiddelde jaarlijkse kosten voor het rijden op de andere brandstoffen. Deze kansverdeling hebben we constant verondersteld en gebruikt om de gevolgen voor de brandstofmix in te schatten bij veranderingen in de jaarlijkse kosten voor een van de brandstoffen. Hoewel deze methode een indicatie geeft van de veranderingen die in de brandstofmix optreden, worden deze schattingen gekenmerkt door relatief grote onzekerheden.</p> <p>Naast de onzekerheid omtrent de veranderingen in de brandstofmix, bestaat er ook geen duidelijkheid over de gevolgen die de maatregel heeft voor de prijsvorming op de (tweedehands) automarkt. De extra vraag naar zowel benzine- als dieselauto's zal waarschijnlijk leiden tot stijgende prijzen voor deze voertuigen, wat vervolgens een reducerende werking heeft op de hierboven genoemde effecten. Deze indirecte effecten via de (tweedehands) automarkt zijn niet meegenomen.</p>	
<b>Interactie/overlap met andere opties</b>	

## 2.12 Budgetneutrale verhoging van de dieselaccijns via verlaging benzineaccijns

Budgetneutrale verhoging dieselaccijns via benzineaccijns	
Doelstof / Prioritair thema	NO <sub>x</sub> en PM <sub>10</sub>
Sector	Verkeer; alle wegvoertuigen en mobiele werktuigen
Korte omschrijving	<p>De accijns op diesel wordt 4 jaar lang (2007, 2008, 2009 en 2010) telkens met 2 €ct verhoogd. De maatregel wordt budgetneutraal uitgevoerd door een accijnsverlaging op benzine. Daarnaast wordt ook de accijns op rode diesel met 4 maal 2 €ct verhoogd (eveneens in 2007, 2008, 2009 en 2010).</p> <p>Bij de berekening van de effecten van deze maatregel is gebruik gemaakt van een referentiescenario, waarbij er rekening is gehouden met de invloed van de verschillende subsidieregelingen (incl. BPM-korting) voor roetfilters op het aantal dieselvoertuigen met een roetfilter.</p> <p>Als gevolg van deze maatregel treden er verschillende effecten op:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voor de dieselpersonenauto's neemt het kilometrage af met 0,8% in 2010 en 2,3% in 2020. Het kilometrage van benzineauto's neemt daarentegen juist toe met 0,6% in 2010 en 2,3% in 2020 (Ingeschat m.b.v. brandstofelasticiteit van -0,1 tot -0,3). Daarnaast stappen in 2010 36% van de dieselrijders en 3% van de LPG-rijders over naar benzine, terwijl deze percentages voor 2020 gelijk zijn aan respectievelijk 25% en 26%. Tezamen resulteert dit in een toename van het totale jaarkilometrage van personenauto's van 3,6% in 2010, terwijl deze kilometrage in 2020 ongeveer gelijk blijft ten opzichte van de referentiescenario.</li> <li>• Bij de bestelauto's neemt het kilometrage van dieselluitvoeringen af met 1,2% (zowel in 2010 als 2020). Het kilometrage van benzinevoertuigen in 2010 neemt toe met 1% (ingeschat m.b.v. een brandstofelasticiteit van -0,15). Deze effecten samen resulteren in een afname van het totale jaarkilometrage van het bestelbussenpark van 1,1%.</li> <li>• De maatregel leidt verder tot een afname van het jaarkilometrage van zwaar verkeer met 1,17% (zowel in 2010 als in 2020). Dit effect is ingeschat m.b.v. een brandstofelasticiteit van -0,15.</li> <li>• Tot slot, leidt de accijnsverhoging op rode diesel ertoe dat het brandstofverbruik van mobiele werktuigen daalt met 0,9%. Dit effect is ingeschat m.b.v. een brandstofelasticiteit van -0,1.</li> </ul> <p>Als gevolg van deze maatregel nemen de NO<sub>x</sub>-emissies met ca. 10% (2010) respectievelijk ca. 12% (2020) af. In 2010 komt hiervan 93% voor rekening van de personenauto's, 1% van de bestelauto's, 4% van het zware verkeer, en 2% van de mobiele werktuigen. Voor 2020 zijn deze percentages respectievelijk gelijk aan 96%, 1%, 2% en 1%. De PM<sub>10</sub>-emissies nemen in 2010 en 2020 af met respectievelijk ca. 7% en 13%, waarbij de grootste bijdrage wederom geleverd wordt door de personenauto's: 91% in 2010 en 97% in 2020. Daarnaast hebben ook de bestelauto's (3% in 2010 en 1% in 2020), het zware verkeer (2% in 2010 en 1% in 2020) en de mobiele werktuigen (4% in 2010 en 1% in 2020) een aandeel in de totale reductie van PM<sub>10</sub>-emissies.</p> <p>Het grootste gedeelte van de emissiereductie wordt dus bewerkstelligd door veranderingen in het personenautopark, waarbij met name de overstap van diesel- naar benzineauto's van groot belang is. Daar zit echter ook meteen de grootste bron van onzekerheid van de berekeningen (zie ook de toelichting onder het kopje <i>onzekerheden</i>). Het gevolg is dat er een vrij grote onzekerheid zit in de resultaten zoals die hierboven zijn gepresenteerd.</p>

		Binnen dit project was het niet mogelijk om de verschillende welvaartskosten in te schatten. Kostencijfers kunnen hier dus niet gepresenteerd worden. Door de budgetneutraliteit van de maatregel is het wel duidelijk dat de totale <i>directe</i> eindgebruikerskosten voor de personenauto's, bestelauto's en het vrachtverkeer samen gelijk zijn aan nul. Voor mobiele werktuigen bestaan er wel <i>directe</i> eindgebruikerskosten als gevolg van de accijnsverhoging op rode diesel, die gelijk zijn aan ca. € 75 miljoen in 2010 en € 78 miljoen in 2020.			
<b>Emissiereductie 2010</b>					
<i>Eenheid</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton				
NO <sub>x</sub>	kton	10			
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton	0,4			
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				
<b>Emissiereductie 2020</b>					
<i>Eenheid</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton				
NO <sub>x</sub>	kton	10			
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton	0,4			
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				
<b>Overige effecten (kwalitatief)</b>					
De maatregel heeft ook invloed op de CO <sub>2</sub> -emissies. Zonder verdere berekeningen is echter niet in te schatten of deze emissies toe- dan wel afnemen.					
<b>Kosteneffectiviteit 2010</b>					
<i>mln €/jaar eenheid doelstof</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					
<b>Kosteneffectiviteit 2020</b>					
<i>mln €/jaar eenheid doelstof</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					
<b>Kosten 2010</b>					
<i>mln. €/jaar</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					
<b>Kosten 2020</b>					
<i>mln. €/jaar</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					

<b>Haalbaarheid (kwalitatief)</b>	
Instrumentering	Er zijn op dit gebied geen problemen te verwachten
Samenhang met bestaand beleid	De accijnsverhoging sluit aan bij het huidige accijnsbeleid op brandstoffen.
Maatschappelijk draagvlak	De maatregel is behoorlijk ingrijpend. Het verschil tussen de prijs van een liter benzine en een liter diesel aan de pomp neemt af met zo'n 20 €ct (2 * 8 plus BTW). De gefaseerde invoering geeft mensen wel de kans maatregelen te nemen.
Draagvlak bij doelgroep	Wisselend, dieselrijders zullen ontevreden zijn, benzinerijders zullen de maatregel verwelkomen.
Barrières/randvoorwaarden	Om daadwerkelijk de beoogde effecten te bereiken is het wel van belang de doelgroep duidelijkheid te verschaffen over de lange termijn strategie en instrumenten met betrekking tot de brandstofmix.
<b>Transitieaspecten (kwalitatief)</b>	
Ontwikkelingspotentieel	
Robuustheid	
Rijpheid techniek	
Innovatieve werking	Een accijnsverhoging op diesel in Nederland geeft mogelijk een extra prikkel geven om zuinigere dieselauto's te ontwikkelen. De Nederlandse markt is echter relatief beperkt voor de autoproducenten en de invloed is naar verwachting beperkt.
<b>Onzekerheden (kort)</b>	
Bij de berekeningen van de effecten van deze maatregel is dezelfde methodiek gebruikt als bij optie 2a, de budget-neutrale dieselaccijnsverhoging via de MRB. De onzekerheden liggen dan ook op hetzelfde vlak als bij die optie. Concluderend kan er gesteld worden dat de onzekerheden in de berekende effecten relatief groot zijn.	
<b>Interactie/overlap met andere opties</b>	

## 2.13

## Gezamenlijke vermindering van emissies door industrie en binnenvaart

Gezamenlijk NO <sub>x</sub> en SO <sub>2</sub> emissies aanpakken industrie en binnenvaart					
Doelstof / Prioritair thema		NO <sub>x</sub> en SO <sub>2</sub> / Verzuring			
Sector		Industrie en Binnenvaart			
Korte omschrijving		De ketenverantwoordelijkheid van de industrie wordt doorgetrokken naar transport, specifiek de binnenvaart. Industrieën eisen voor het vervoer per binnenvaartschip van hun goederen dat het milieuvriendelijk gebeurt d.w.z. met schepen voorzien van NO <sub>x</sub> -katalysator (SCR) en laagzwavelige brandstof. De kosten voor de hiertoe benodigde maatregelen in de binnenvaart worden (deels) betaald door de industrie. Daar staat tegenover dat deze in de binnenvaart bereikte emissiereducties (deels) door de industrie op eigen conto mogen worden geboekt. Deze convenantachtige afspraak kan tot meer gebruik van eventuele toekomstige subsidieregelingen leiden en extra en versnelde emissiereductie bij de binnenvaart.			
Emissiereductie 2010					
<i>Eenheid</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton	0,91			
NO <sub>x</sub>	kton	18,2 (*)			
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				
Emissiereductie 2020					
<i>Eenheid</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton	0,90			
NO <sub>x</sub>	kton	16 (*)			
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				
Overige effecten (kwalitatief)					
Kosteneffectiviteit 2010					
<i>€/kg eenheid doelstof</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					
Kosteneffectiviteit 2020					
<i>€/kg eenheid doelstof</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					

<b>Kosten 2010</b>				
<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering				
<b>Kosten 2020</b>				
<i>mln. €/jaar</i>	<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening				
Eindgebruikerbenadering				
<b>Haalbaarheid (kwalitatief)</b>				
Instrumentering	Wettelijk instrumentarium ontbreekt om uitvoering van NEC-maatregel zeker te stellen. Emissieplafonds alleen in convenanten vastgelegd, niet in vergunningen.			
Samenhang met bestaand beleid	<p>Beschreven maatregel kan worden gezien als een verlengstuk van het NO<sub>x</sub>-emissiehandelsstelsel dat ca. 1 jaar geleden in werking trad. Echter, de haalbaarheid van dit verlengstuk is klein gezien de lage handelsprijs van een kilo NO<sub>x</sub> (sinds invoering van de emissiehandel op 1 juni 2005 heeft de koers van een kilo NO<sub>x</sub> geschommeld tussen de 70 en 90 cent met een uitschieter naar 55 cent, Financieel Dagblad, 2 februari 2006). Groter draagvlak is pas te verwachten wanneer een kilo NO<sub>x</sub> in de industrie significant duurder is dan de vermijdingskosten van een kilo NO<sub>x</sub> in de binnenvaart via beschreven maatregel (grotendeels tussen € 1,7 en € 3,5 per SCR-gereduceerde kilo NO<sub>x</sub>, <i>Charges for Barges</i>, van Essen, Faber, Wit, (CE, 2004).</p> <p>Noot: In de huidige prognoses voor NEC 2010 zal de industrie (als geheel) onder het NO<sub>x</sub>-emissieplafond blijven maar het plafond voor SO<sub>2</sub>-emissie juist overschrijden. Bij Verkeer en Vervoer is de prognose juist omgekeerd. In de politiek leeft het idee om een uitruil op te zetten tussen Industrie en Verkeer&amp;Vervoer. In dit kader past de hier beschreven optie goed.</p>			
Maatschappelijk draagvlak				
Draagvlak bij doelgroep	<p><i>Beschrijving van draagvlak bij de doelgroep kon o.a. tot stand komen m.b.v. interviews.</i></p> <p><b>Draagvlak doelgroep, Industrie:</b> Belangrijkste doelgroep (meeste binnenvaartgebruik) binnen Nederlandse NO<sub>x</sub>- en SO<sub>2</sub>-emitterende industrie zijn de chemische, de petroleum- en de basismetaalindustrie. Echter, exacte informatie over de omgang van de binnenvaart die verbonden is aan de Nederlandse industrie ontbreekt.</p> <p><i>Chemische industrie:</i> Enerzijds past beschreven optie uitstekend in het Responsible Care Programma van de Nederlandse chemische industrie. Anderzijds is weinig draagvlak te verwachten voor betreffende optie. Om twee redenen: (1) SO<sub>2</sub>: Anders dan de industrie als geheel, lijkt specifiek de chemische industrie haar SO<sub>2</sub>-afspraken voor 2010 te gaan halen (volgens IMT zoals vastgelegd in convenant). Er lijkt geen behoefte aan een maatregel die verder gaat dan nu geldende afspraken. (2) NO<sub>x</sub>: naar verwachting wordt NO<sub>x</sub>-plafond in 2010 overschreden, maar daar moet nu juist de NO<sub>x</sub>-emissiehandel uitkomst bieden. Een jaar na implementatie daarvan lijkt er geen draagvlak voor alweer een nieuwe maatregel.</p> <p><i>Petroleumindustrie:</i> De petroleumindustrie lijkt haar SO<sub>2</sub>-afspraken voor 2010 te gaan halen (volgens IMT zoals vastgelegd in convenant). Convenant met petroleumindustrie bevat geen afspraken over NO<sub>x</sub>-plafonds. Daarom naar verwachting gering draagvlak voor de betreffende NEC-maatregel. Petroleum industrie is niet enthousiast over afspraken in convenantvorm (te vrijblijvend en kan daarom concurrentiepositie tussen raffinaderijen onderling aantasten). Daarnaast zullen naar verwachting raffinaderijen die zelf momenteel geen laagzwavelige brandstof kunnen leveren het gebruik daarvan niet willen eisen van de hun bedienende binnenvaart.</p>			

	<p><i>Basismetalaalindustrie:</i> Heeft in lijn met IPPC-richtlijnen, met maatregelen die bij de huidige stand van de technologie nog kosteneffectief zijn, emissies gereduceerd, maar voldoen daarmee niet aan de NEC-plafonds. Uitgangspunt is dat verdergaande maatregelen gepaard gaan met onevenredig hoge kosten. Voor deze industrie zou het kopen van NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub>-reducties in de binnenvaart dus relatief goedkoop kunnen zijn. Toch is het verwachte draagvlak gering, voornamelijk vanwege het feit dat aan de IPPC-normen wordt voldaan.</p> <p><i>Draagvlak doelgroep, Binnenvaart:</i></p> <p>1 Zie uitwerking Optie N12.1 Subsidieregeling Retrofit SCR. Inbouw van een SCR in een schip kan tot aanmerkelijk hogere operationele kosten leiden o.a. door de kosten van ureum (afhankelijk van het motorvermogen en het aantal vaaruren per jaar ongeveer € 2.500 tot wel € 25.000 per schip per jaar). Uit een lopende proef van de CBRB blijkt echter dat de achterschakeling van een SCR-mogelijkheden geeft om een CCR-fase 1 motor dusdanig af te stellen dat een forse brandstofbesparing wordt bereikt die bovengenoemde kosten geheel zou kunnen compenseren. In dat geval zal er naar verwachting veel draagvlak zijn voor de regeling.</p> <p>2 Circa 80% van de binnenvaart in Nederland bestaat uit particuliere vaart, veelal losse vaart, niet onder contract. Deze groep is daardoor zeer lastig in kaart te brengen en lastig onder één noemer te brengen van "Nederlandse industrie bedienende binnenvaart". De particuliere vaart bestaat voor het grootste deel uit bedrijven met 1 (gezins)schip in eigendom. Deze kleinschaligheid in combinatie met het veelal niet varen onder grote contracten (dus geen grote stabiele cash flow) betekent dat het doen van grote (milieu)investeringen voor deze groep bedrijven naar verwachting lastig is. Het betekent tegelijkertijd dat, in geval van financiering door de industrie, juist groot draagvlak te verwachten is om die kans aan te grijpen om 'gratis' (een) schoon schip te maken.</p>
Barrières/randvoorwaarden	Er is in de uitwerking van deze optie uitgegaan van een goede beschikbaarheid (op alle huidige tankstations) van laagzwavelige brandstof. Wanneer aan deze voorwaarde niet wordt voldaan moet rekening worden gehouden met afname van het effect van de maatregel. Dit wordt veroorzaakt door verminderde efficiëntie van de vaarroute ( <i>detour</i> om te kunnen tanken) resulterend in meer gevaren kilometers dus meer brandstofverbruik. Dat leidt tot (1) meer emissie en (2) hogere kosten.
<b>Transitie-aspecten (kwalitatief)</b>	
Ontwikkelingspotentieel	
Robuustheid	
Rijpheid techniek	Techniek is voorhanden, zowel v.w.b. laagzwavelige brandstof als SCR.
Innovatieve werking	
<b>Onzekerheden (kort)</b>	
<p>(*) Omdat installeren van een SCR de NO<sub>x</sub>-emissie van een motor met 90% reduceert, is het <i>theoretisch</i> potentieel van beschreven maatregel erg groot. Echter, het <i>realistisch</i> potentieel wordt voornamelijk bepaald door de mate waarin naar verwachting de maatregel zal worden uitgevoerd. En juist deze verwachting (zie rubriek 'Haalbaarheid') is zeer laag. Daarom wordt het effect van de maatregel geschat op nihil. Een kostenberekening is daarom niet relevant en achterwege gelaten.</p> <p>Het theoretische effect van de maatregel is bepaald op basis van de Global Economy emissieprognose 2010/2020 voor NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub>, en een inschatting van de omvang van het aandeel binnenvaart in Nederland dat gerelateerd is aan de Nederlandse industrie.</p> <p><b>NO<sub>x</sub></b> - Bestaande subsidieregeling voor SCR binnenvaart (VERS) wordt niet beschouwd als een factor die de haalbaarheid van de maatregel kan vergroten (financieel aantrekkelijk), omdat de sluitingsdatum voor aanvragen oktober 2006 is, dus ruim voor de eventuele ingangsdatum van betreffende maatregel. Weliswaar wordt waarschijnlijk de huidige VERS-regeling, met enige aanpassing, verlengd tot ingang van CCR-2 norm, maar onduidelijk is nog in welke vorm en met welk budget.</p>	

Wel is een schatting gemaakt van het aantal schepen dat van de VERS-regeling gebruik zal hebben gemaakt bij ingang van de beschouwde maatregel. Deze schepen vallen buiten het potentieel van deze maatregel en hebben dus geresulteerd in een vermindering van het effect.

**SO<sub>2</sub>** - Voor laagzwavelige brandstof is uitgegaan van 50 ppm zwavel.

**Interactie/overlap met andere opties**

--





## 2.14 Retrofit SCR-filters voor zware wegvoertuigen

Uitbreiding van de HD retrofit roetfilterregeling met SCR					
Doelstof / Prioritair thema		NO <sub>x</sub>			
Sector		Verkeer, vrachtauto's en bussen			
Korte omschrijving		<p>Per 1 januari 2007 start de stimuleringsregeling voor roetfilters op heavy duty voertuigen, zwaarder dan 3.500 kg. Er komt een subsidie beschikbaar voor het retrofit installeren van roetfilters op Euro-2 en 3 voertuigen, eventueel in combinatie met NO<sub>x</sub>-nabehandeling. Er zijn verschillende filters mogelijk: halfopen en gesloten filters, periodiek regenererende gesloten filtersystemen (voor moeilijke toepassingen zoals vuilnisauto's) en als vierde zogenoemde dNO<sub>x</sub>-systemen, die een roetfilter (kan in principe halfopen of gesloten zijn) combineren met NO<sub>x</sub>-nabehandeling. De stimuleringsregeling loopt tot eind 2010.</p> <p>De verwachting is dat roetfilters met name op relatief jonge voertuigen worden geïnstalleerd, omdat deze nog de langste levensduur hebben. We gaan uit van 80% toepassing op Euro-3 en 20% op Euro-2. Een globale inschatting is dat 1.000-2.000 vrachtauto's in 2010 van een dNO<sub>x</sub>-systeem zijn voorzien, dat de NO<sub>x</sub>-emissies met 80% doet afnemen. Het is echter onzeker in hoeverre ondernemers kiezen voor een filter waarbij naast roet ook NO<sub>x</sub> verwijderd wordt.</p> <p>Omdat het convenant milieuzones specifiek gekoppeld is aan een roetfilterstimuleringsregeling, is de verwachting dat het aantal systemen dat wordt aangeschaft dat zowel roet als NO<sub>x</sub> verwijderd relatief beperkt is. Er bestaat immers voor ondernemers alleen een prikkel een roetfilter aan te schaffen.</p> <p>Het toepassen van een dNO<sub>x</sub>-filter gaat gepaard met een brandstofbesparing van 5% en gebruik van Adblue (5% van het brandstof gebruik).</p> <p>We gaan uit van meerkosten van € 4.500-12.500 voor een aanvullende SCR-voorziening op een roetfilter voor een zware vrachtauto. De grote bandbreedte wordt verklaard door de verwachte de prijsreductie bij massaproductie. Maar dit is erg onzeker. Ondernemers ontvangen een bedrag van € 2.000 subsidie. De bovengenoemde bedragen nemen af met het vermogen van de vrachtauto.</p> <p>De kosten zijn gebaseerd op de kosten van aanschaf en Adblue en besparing als gevolg van minder brandstofgebruik.</p> <p>We gaan ervan uit dat voertuigen die worden voorzien van een filter in 2010 nog deel uitmaken van het actieve voertuigpark en vanaf het moment van installatie nog 5 jaar meegaan. In 2020 zal het effect nagenoeg nihil zijn, omdat voertuigen met een bouwjaar ouder dan 2005 dan nog zeer beperkt actief zullen zijn.</p> <p>Twee varianten zijn doorgerekend:            1 € 4.500 per filter; 1.000 vrachtauto's.            2 € 12.500 per filter; 2.000 vrachtauto's.</p>			
Emissiereductie 2010					
Eenheid		Int. / Var. 1	Int. / Var. 2	Int. / Var. 3	Int. / Var. 4
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton				
NO <sub>x</sub>	kton	0,4	0,8		
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				

<b>Emissiereductie 2020</b>					
<i>Eenheid</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
CO <sub>2</sub>	Mton-CO <sub>2</sub>				
CH <sub>4</sub>	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
N <sub>2</sub> O	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
F-gassen	Mton-CO <sub>2</sub> -eq				
SO <sub>2</sub>	kton				
NO <sub>x</sub>	kton				
NH <sub>3</sub>	kton				
NMVOS	kton				
Fijn stof	PM <sub>10</sub> kton				
Fijn stof	PM <sub>2,5</sub> kton				
<b>Overige effecten (kwalitatief)</b>					
<b>Kosteneffectiviteit 2010</b>					
<i>€/kg eenheid doelstof</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening		3,2	7,5		
Eindgebruikerbenadering		1,2	5,5		
<b>Kosteneffectiviteit 2020</b>					
		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					
<b>Kosten 2010</b>					
<i>mIn. €/jaar</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening		1,1	5,2		
Eindgebruikerbenadering		0,4	3,8		
<b>Kosten 2020</b>					
<i>mIn. €/jaar</i>		<i>Int. / Var. 1</i>	<i>Int. / Var. 2</i>	<i>Int. / Var. 3</i>	<i>Int. / Var. 4</i>
Nationale kostenberekening					
Eindgebruikerbenadering					
<b>Haalbaarheid (kwalitatief)</b>					
Instrumentering		Via voorgestelde subsidieregeling voor roetfilters.			
Samenhang met bestaand beleid		Past in bestaand beleid van stimulering roetfilter.			
Maatschappelijk draagvlak		Weinig weerstand in maatschappij.			
Draagvlak bij doelgroep		Weinig weerstand bij doelgroep.			
Barrières/randvoorwaarden					
<b>Transitieaspecten (kwalitatief)</b>					
Ontwikkelingspotentieel					
Robuustheid					
Rijpheid techniek		Beschikbaar.			
Innovatieve werking		Beperkt.			
<b>Onzekerheden (kort)</b>					
Het aantal vrachtauto's dat in 2010 met een gecombineerd roetfilter/SCR-filter rond rijdt is onzeker.					
<b>Interactie/overlap met andere opties</b>					

**CE**

**Oplossingen voor  
milieu, economie  
en technologie**

Oude Delft 180

2611 HH Delft

tel: 015 2 150 150

fax: 015 2 150 151

e-mail: ce@ce.nl

website: www.ce.nl

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

## **Verkeersmaatregelen ter vermindering van de NEC-emissies**

Bijlagen

### **Rapport**

Delft, november 2006

Opgesteld door: L.C. (Eelco) den Boer  
B.H. (Bart) Boon  
A. (Arno) Schroten  
K. (Karen) Rensma  
H.J. (Harry) Croezen  
M.I. (Margret) Groot





## A Achtergrondnotitie Luchtvaart (opties 7, 8 en 9)

### A.1 Inleiding

Voor de berekening van de effecten van luchtvaartopties is gebruik gemaakt van het AERO-model. Dit model is in het verleden ontwikkeld voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en ingezet bij talloze studies naar de effecten van beleidsmaatregelen voor de luchtvaartsector. In deze achtergrondnotitie lichten we enkele relevante punten met betrekking tot de berekeningen en de resultaten toe.

### A.2 Aannames en methoden

Voor de berekeningen met het AERO-model zijn enkele aannames gedaan. Hierbij is zoveel mogelijk aangesloten bij de aannames die ten grondslag liggen aan CE Delft (2005), zodat de resultaten vergelijkbaar zijn. De belangrijkste aannames, voor zover niet vermeld in de factsheets, zijn:

- De olieprijs bedraagt \$ 50 per vat. Dit is in lijn met de verwachtingen van de US Energy Information Administration (Annual Energy Outlook 2006, het referentiescenario verwacht voor 2010 en 2020 respectievelijk een prijs van \$ 47,30 en \$ 50,70 per vat).
- De prijselasticiteiten van vliegverkeer variëren van -0,2 tot -0,3 voor business class en first class, -0,7 tot -1,1 voor economy class en -0,7 voor vrachtverkeer, afhankelijk van de route. Zie p236 van CE Delft (2005) voor een volledig overzicht.
- Emissiehandel heeft alleen betrekking op de CO<sub>2</sub>-uitstoot en er wordt geen multiplier gebruikt.
- Het referentiescenario gaat uit van een jaarlijkse groei van 5% van het aantal passagiers, 4% groei van de CO<sub>2</sub>-emissies, en respectievelijk 3, 4 en 1% van de Nederlandse LTO-emissies van NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> en VOS.

De effecten van de verschillende beleidsopties op de emissies zijn berekend met het AERO-model. De procentuele reducties berekend met het model zijn vervolgens gerelateerd aan concrete emissie cijfers en projecties voor Schiphol op basis van data van Eurocontrol (CO<sub>2</sub>) en het basisscenario voor Schiphol uit de MER 2003 (LTO-emissies). Aldus is een inschatting gemaakt van de absolute reductie van emissies.

### A.3 Output

Wat betreft de output van het AERO-model en de gepresenteerde emissiecijfers in de factsheets zijn de volgende punten van belang:

- Voor NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> en VOS zijn de effecten op de emissies tijdens de Landing & Take Off (LTO) fase op Schiphol ingeschat. Emissiereducties in het buitenland zijn niet berekend.
- Effecten op LTO-emissies van regionale luchthavens zijn niet ingeschat. Een eerste orde schatting op basis van het voorspelde aantal passagiers op regionale luchthavens in 2010 (2,5 miljoen, SRKL, 2002) en het aantal pas-

- sagiers op Schiphol in 2005 (44,2 miljoen, jaarverslag Schiphol, 2005) geeft een orde grootte van zo'n 5% van de LTO-emissies op Schiphol.
- De effecten op fijn stof emissies tijdens de LTO-fase zijn niet ingeschat. De reden is dat er grote onzekerheden bestaan over de hoeveelheid fijn stof emissies van vliegtuigen.
  - Het AERO-model berekent de emissies van VOS in plaats van NMVOS. De uitkomsten zijn wel gerapporteerd in de rij NMVOS in de factsheets.
  - Voor CO<sub>2</sub> is gekeken naar de emissies voor alle vluchten die vanuit Nederland vertrekken. Er zijn echter ook reducties op vluchten naar Nederland toe. Deze reductie ligt ongeveer 5% onder CO<sub>2</sub>-reductie op vluchten vanuit Nederland.
  - We merken op dat de berekende effecten van een Europese ticketbelasting op de CO<sub>2</sub>-emissies van vluchten die uit Nederland vertrekken (-1,9%) lager is dan in geval van eenzijdige Nederlandse invoering (-3,8%). Dit is ondanks dat in geval van een Europese invoering, de feitelijke heffing op intra-EU retourvluchten twee keer zo hoog is. De reden is dat bij alleen invoering in Nederland, passagiers en vluchten zullen uitwijken naar andere EU-luchthavens. Dit geldt vooral voor transfer passagiers op intercontinentale vluchten. Deze intercontinentale vluchten zijn juist verantwoordelijk voor een relatief groot aandeel (ca. 80%) van de CO<sub>2</sub>-emissies op vluchten vanaf Schiphol. Hoewel bij een Europese invoering intra-EU-retourvluchten feitelijk dubbel belast worden (zowel bij vertrek uit Nederland, als bij vertrek uit het andere EU-land geldt de ticketbelasting), is de reductie op vluchten vanuit Nederland slechts zo'n 50% van het effect bij een invoering alleen in Nederland. Dit komt doordat de intercontinentale vluchten dan niet meer uitwijken naar andere EU-luchthavens.
  - Bij de optie van emissiehandel wordt het totaal aan emissies dat binnen en buiten de sector wordt gereduceerd gepresenteerd.
  - We gaan er bij emissiehandel vanuit dat de uitgaven en opportunity kosten volledig worden doorberekend in de ticketprijzen en freight rates.

#### A.4 Kosten

Voor de berekening van de kosten zijn we zoveel mogelijk uitgegaan van de herziene milieukosten methodiek (VROM, 1998<sup>2</sup>). Hierbij moet wel opgemerkt worden dat de milieukostenmethodiek eigenlijk niet geschikt is voor de bekeken opties. De milieukosten methodiek is vooral van toepassing bij het berekenen van de kosten van bepaalde technische maatregelen, en niet zozeer bij algemene instrumenten zoals emissiehandel, een ticketbelasting of accijns. De resultaten moeten derhalve worden opgevat als een eerste orde schatting. Beneden lichten we de kostenberekeningen per optie nader toe.

Voor de kosteneffectiviteit (€/kg) hebben we de baten van alle stoffen meegenomen. We hebben dus de kosteneffectiviteit uitgedrukt in NO<sub>x</sub>eq. en in CO<sub>2</sub>eq. In het eerste geval hebben we de CO<sub>2</sub>-emissiebesparing (en andere stoffen) omgerekend naar NO<sub>x</sub> met behulp van schaduw prijzen, in het tweede geval hebben we

<sup>2</sup> VROM, 1998, Kosten en baten in het milieubeleid; Definities en berekeningsmethoden, Herziene uitgave van de standaardmethode voor et definiëren en berekenen van de kosten van milieubeheer.

de bespaarde NO<sub>x</sub> omgerekend naar CO<sub>2</sub> met behulp van schaduw prijzen. De methode is conform bijlage 6 in het Optiedocument Verkeersemissies 2004 (RIVM/CE, 2004).

#### *Ticketbelasting*

Bij de optie 'ticketbelasting' hebben bij eindgebruikerskosten de uitgaven vermeld van passagiers aan de ticketbelasting voor vluchten die vertrekken uit Nederland. Hierbij hebben we geen onderscheid gemaakt tussen Nederlandse en buitenlandse passagiers. We hebben aangenomen dat ook overstappende passagiers de belasting moeten betalen. Er is verondersteld dat de afdracht achteraf plaatsvindt door de luchtvaartmaatschappijen, en zij de kosten volledig doorberekenen aan hun passagiers.

Voor de nationale kostenberekening zijn we ervan uitgegaan dat wanneer Nederlandse passagiers ticketbelasting aan de Nederlandse overheid afdragen, dit een overdracht is. Deze overdracht maakt geen deel uit van de nationale kosten, conform de milieukosten methodiek. Er zijn wel kosten voor de BV Nederland wanneer Nederlanders de belasting betalen aan buitenlandse overheden en er zijn baten wanneer buitenlanders aan de Nederlandse overheid ticketbelasting betalen.

In het geval van invoering alleen in Nederland, zijn er netto baten. Dit komt doordat een aanzienlijk deel van de inkomsten aan ticketbelasting van de Nederlandse overheid door buitenlandse passagiers wordt betaald.

Volgens Amsterdam Airport Schiphol (2006) is 34% van de passagiers op Schiphol Nederlands. We hebben geen specifieke cijfers over het aandeel Nederlandse passagiers op intercontinentale vluchten en op intra-EU-vluchten. Derhalve nemen we aan dat het aandeel op beide 34% bedraagt. Op basis hiervan berekenen we nationale opbrengsten als 66% van de totale inkomsten aan vertrekbelasting. Effecten op de bedrijfsvoering van Schiphol en KLM zijn niet ingeschat. De resultaten moeten daarom als een eerste orde schatting worden gezien.

In het geval van Europese invoering hebben we onder de nationale kosten geschaard:

- uitgaven aan ticketbelasting van Nederlanders in andere EU-landen (kosten);
- inkomsten aan ticketbelasting van buitenlanders in Nederland (baten).

We hebben in het geval van Europese invoering aangenomen dat de uitgaven van Nederlanders aan ticketbelasting in andere EU-landen gelijk zijn aan het bedrag dat ze in Nederland betalen voor intra-EU-vluchten<sup>3</sup>. Het totale bedrag dat aan ticketbelasting voor intra-EU-vluchten in Nederland wordt afgedragen bedraagt € 188,1 miljoen in 2010. Voor 34% (€ 64,0 miljoen) is dit bedrag afkomstig van Nederlanders. Naar schatting een zelfde bedrag betalen Nederlanders aan andere EU-overheden bij de retourvlucht. De betalingen door Nederlanders aan de Nederlandse overheid zijn overdrachten en tellen niet mee in de nationale kostenberekening. De betalingen door Nederlanders aan andere EU-overheden (ca. € 64,0 miljoen) zijn kosten en tellen wel mee. Daarnaast zijn er baten omdat

---

<sup>3</sup> Dit is op basis van de gedachte dat vooral retourvluchten worden geboekt. Mensen die vertrekken, moeten ook weer terugvliegen.

buitenlanders ticketbelasting voor intra-EU-vluchten betalen aan de Nederlandse overheid, dit is 66% van € 188,1, ofwel € 124,1 miljoen. De netto baten voor Nederland met betrekking tot intra-EU-vluchten bedragen dus  $124,1 - 64,0 = € 60,2$ .

Op intercontinentale vluchten betalen Nederlanders alleen bij vertrek. Op de terugreis hoeven Nederlanders op vliegvelden buiten de EU geen ticketbelasting te betalen, omdat de ticketbelasting alleen wordt ingevoerd op vertrekkende vluchten vanuit de EU. De netto inkomsten voor Nederland op intercontinentale vluchten zijn gelijk aan de betalingen van buitenlanders aan de Nederlandse overheid, welke we inschatten op 66% van de totale inkomsten voor intercontinentale vluchten (€ 179,9 miljoen), ofwel € 118,7 miljoen. De nationale kosten van een Europese invoering bedragen dus, als eerste orde schatting<sup>4</sup>, € 60,2 + € 118,7 = € 178,9 miljoen (baten). Voor 2020 zijn de kosten en baten analoog berekend.

### *Accijns*

Bij de optie van invoering van accijns op kerosine hebben we de eindgebruikerskosten gelijk gesteld aan het bedrag dat Nederlandse en buitenlandse luchtvaartmaatschappijen aan accijns betalen aan de Nederlandse overheid voor kerosine voor vluchten vanuit Nederland. Hierbij hebben we geen rekening gehouden met extra tankering<sup>5</sup>.

De nationale kosten hebben we niet kunnen inschatten. Hiervoor zou een schatting moeten worden gemaakt van de betalingen van buitenlandse maatschappijen aan de Nederlandse overheid en de betalingen van Nederlandse maatschappijen aan buitenlandse overheden.

### *Emissiehandel*

De eindgebruikerskosten van de optie van emissiehandel zijn gelijk gesteld aan de kosten van luchtvaartmaatschappijen die betrekking hebben op het aankopen van rechten in het emissiehandelssysteem en het reduceren van de eigen emissies.

Onder de aanname dat de (opportunity) kosten volledig worden doorberekend aan de consumenten van lucht transport, bestaat er in deze optie een groot verschil tussen kosten en lasten. De consumenten betalen een hogere ticketprijs, waarin ook de opportunity kosten van de gratis verdeelde rechten zit verwerkt. De luchtvaartmaatschappijen kunnen in dat geval windfall profits boeken, ten koste van de consument. Voor een nadere toelichting op het verschil tussen kosten en lasten, verwijzen we naar de Milieukostenmethodiek.

In het geval van een Europees emissiehandel, hebben we geen nationale kosten kunnen berekenen. Hiervoor zouden we onder meer moeten inschatten in welke

---

<sup>4</sup> Het is een eerste orde schatting. We hebben onder meer geen rekening gehouden met uitvoeringskosten, de kosten voor Schiphol / KLM die gepaard gaan met vraaguitval en de betalingen van Nederlanders die via andere EU luchthavens een intercontinentale vlucht maken.

<sup>5</sup> Het meenemen van extra brandstof op vluchten naar de EU, zodat voor de retourvlucht minder brandstof hoeft te worden ingenomen. Omdat over brandstof al aan boord geen accijns kan worden geheven, geeft dit een kostenvoordeel.



mate Nederlandse en niet-Nederlandse luchtvaartmaatschappijen rechten zouden kopen van Nederlandse en niet-Nederlandse deelnemers aan het EU ETS.

## **A.5 Referenties**

### **Amsterdam Airport Schiphol, 2006**

Statistical Annual Review  
Amsterdam : 2005

### **CE Delft, 2005**

Giving wings to emission trading; Inclusion of aviation under the European emission trading system (ETS): Design and impacts  
Delft : CE, 2005

### **MER, 2003**

Milieueffectrapport Schiphol 2003. Onderzoeksbijlage Lucht & Geur  
Den Haag : Directoraat-Generaal Luchtvaart, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, januari 2002

### **Schiphol Group, 2005**

Jaarverslag Schiphol 2005  
Amsterdam

### **SRKL, 2002**

CO<sub>2</sub>-emissieplafonds voor regionale en kleine luchthavens in Nederland. Berekeningssystematiek, emissieberekeningen en verkenning van mogelijkheden voor de beheersing van emissies  
Antwerpen : Resource Analysis, januari 2002