

**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

## **Op weg naar een schoner wagenpark**

Een doorrekening van alternatieven  
voor de Gemeente IJsselstein

### **Rapport**

Delft, september 2006

Opgesteld door:      A. (Arno) Schroten  
                                 R.A.A. (Ronald) Schillemans



# Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

A. (Arno) Schroten, R.A.A. (Ronald) Schillemans  
Op weg naar een schoner wagenpark  
Een doorrekening van alternatieven voor de Gemeente IJsselstein  
Delft, CE, 2006

Motorvoertuigen / Gemeenten / Milieubelasting / Afname / Milieu / Duurzaamheid  
/ Luchtkwaliteit /

Publicatienummer: 06.4154.46

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

Opdrachtgever: Gemeente IJsselstein  
Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Arno Schroten

© 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

Samenvatting	1
1 Inleiding	3
1.1 Aanleiding voor het project	3
1.2 Achtergrond	3
1.3 Doel van het project	4
1.4 Afbakening	4
2 De huidige milieubelasting van het wagenpark	7
2.1 Inleiding	7
2.2 Basisgegevens voor berekening huidige milieubelasting	7
2.3 Vertaling naar voertuigcategorieën in de MES	7
2.4 Milieuklassen: Euronormen	8
2.5 Jaarkilometrages en gebruiksuren per jaar	8
2.6 Berekening van de emissies	9
2.6.1 Emissies van bestelauto's, vrachtauto's en huisvuilauto's	9
2.6.2 Emissies van tractoren	10
2.7 Resultaten	11
2.8 Conclusie	11
3 Overzicht van technische opties en subsidiemogelijkheden	13
3.1 Inleiding	13
3.2 Verschillende alternatieve aandrijvingen	13
3.2.1 Euro 4 en Euro 5	13
3.2.2 Aardgasvoertuigen	14
3.2.3 LPG-voertuigen	15
3.2.4 Elektrische voertuigen	15
3.2.5 Hybride voertuigen	15
3.2.6 Roetfilters	16
3.2.7 Biobrandstoffen	17
3.2.8 Waterstof en brandstofcellen	18
3.2.9 Compensatiemaatregelen	19
3.3 Mogelijkheden tot subsidieverlening	19
3.3.1 Roetfilters op nieuwe personenauto's en bestelauto's	19
3.3.2 Achteraf inbouwen van roetfilters	19
3.3.3 Groen autopakket in belastingplan 2006	20
3.3.4 Stimulering biobrandstoffen	21
3.3.5 Overige subsidies	21
3.4 Conclusie	22

4	Investeringsscenario's	23
4.1	Aanpak	23
4.2	Scenariokeuze	23
4.3	Ontwikkeling van de kosten	24
4.3.1	Beschouwde kostenposten	24
4.3.2	Uitgangspunten	25
4.4	Effecten op PM <sub>10</sub> -emissies	26
4.5	Effecten op NO <sub>x</sub> -emissies	27
4.6	Effecten op CO <sub>2</sub> -emissies	28
4.7	Effecten op de kosten	29
5	Conclusies en aanbevelingen	31
5.1	Conclusies	31
5.2	Aanbevelingen	31
A	Europese emissienormen	35
B	Kosten en emissies per voertuigtype	37
C	Voortijdige afschrijving	39
D	Praktijkvoorbeelden schone voertuigen	41
E	Maatregelen gericht op het voertuiggebruik	45

# Samenvatting

CE heeft met behulp van de 'Milieu efficiencyscan' (MES) van SenterNovem inzicht verschaft in de huidige milieuprestaties van het wagenpark van de Gemeente IJsselstein. Daarnaast zijn de effecten en kosten van investeringen in alternatieven om die milieuprestatie te verbeteren onderzocht.

De huidige milieuprestaties van het gemeentelijke wagenpark zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Milieubelasting van het wagenpark van de Gemeente IJsselstein in 2006

Voertuigen	PM <sub>10</sub>	Aandeel	NO <sub>x</sub> (kg)	Aandeel	CO <sub>2</sub> (ton)	Aandeel
Bestelauto	2	3%	103	5%	110	32%
Vrachtauto	6	11%	180	9%	31	9%
Huisvuilauto	36	63%	1429	72%	187	54%
Tractor	13	23%	279	14%	19	5%
<b>Totaal</b>	<b>57</b>	<b>100%</b>	<b>1991</b>	<b>100%</b>	<b>347</b>	<b>100%</b>

Toelichting: CO<sub>2</sub>-emissies dragen bij aan het broeikaseffect, terwijl PM<sub>10</sub> en NO<sub>x</sub>-emissies vooral bijdragen aan de luchtkwaliteitsproblematiek.

Uit Tabel 1 wordt duidelijk dat met name de huisvuilauto's, en in mindere mate de tractoren en de vrachtauto verantwoordelijk zijn voor de luchtvervuilende emissies. De bestelauto's leveren alleen een aanzienlijke bijdrage aan de CO<sub>2</sub>-emissies van het gemeentelijk wagenpark.

Aan de hand van de resultaten voor de huidige milieuprestaties van het wagenpark en een inventarisatie van de mogelijke alternatieven is in samenspraak met de Gemeente IJsselstein besloten om de volgende twee investeringsscenario's nader te bekijken:

- *normale afschrijving*: gefaseerde vervanging van voertuigen;
- *roetfilters + versneld afschrijven*: kortere afschrijvingstermijn voor alle voertuigen en roetfilters voor dieselveertuigen.

De resultaten van een doorrekening van deze scenario's staan in Tabel 2.

Tabel 2 Reductie van emissies en meerkosten, beiden ten opzichte van de huidige situatie

Scenario	Jaarlijkse emissiereductie			Meerkosten (€per jaar)
	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>	CO <sub>2</sub>	
Normale afschrijving	49%	44%	3%	25.000
Roetfilter + versneld afschrijven	67%	42%	3%	97.000

Uit Tabel 2 wordt duidelijk dat er in het scenario 'normale afschrijving' reeds een aanzienlijke reductie van de emissies tot stand komt. De reden hiervoor is dat in dit scenario een aantal relatief oude voertuigen vervangen worden door nieuwe,

schonere voertuigen. In het scenario 'roetfilter + versneld vervangen' worden extra reducties van PM<sub>10</sub>-emissies gerealiseerd, wat met name het gevolg is van de aanschaf van roetfilters. De NO<sub>x</sub>-emissies nemen in dit scenario licht toe ten opzichte van het scenario 'normale afschrijving', omdat door de kortere afschrijvingstermijn sommige voertuigen vervangen worden door een Euro-4 voertuig, terwijl ze in het scenario 'normale afschrijving' op een later tijdstip vervangen worden door een schoner Euro-5 voertuig. De milieuwinst die in dit scenario wordt behaald ten opzichte van het scenario 'normale afschrijving' door het oude voertuig eerder te vervangen wordt teniet gedaan door het feit dat het nieuwe voertuig minder schoon is dan het nieuwe voertuig in het scenario 'normale afschrijving'. Dit effect treedt echter enkel op korte termijn op. Op de lange termijn blijven nieuwe, schonere voertuigen dankzij de kortere afschrijvingsperiode het wagenpark sneller instromen.

De meerkosten van het scenario 'roetfilter + versneld afschrijven' ten opzichte van het scenario 'normale afschrijving' bedragen € 72.000 per jaar. Het grootste deel van deze meerkosten (76%) is het gevolg van de aanschaf van roetfilters. Bij de kostenberekening is rekening gehouden met de subsidieregeling voor het achteraf inbouwen van roetfilters in bestelauto's, vrachtauto's en huisvuilauto's. De opzet en omvang van de subsidieregeling voor retrofit roetfilters voor tractoren is nog onzeker en is in de berekening dan ook niet meegenomen.

Op basis van dit onderzoek doen wij de volgende aanbevelingen:

- Door de oude voertuigen in haar wagenpark te vervangen door nieuwe voertuigen kan de Gemeente IJsselstein de milieuprestaties van het gemeentelijk wagenpark aanzienlijk verbeteren. Door op korte termijn alle voertuigen ouder dan 8 jaar (10 jaar voor de tractoren en de Nimos Nitrac bestelauto's) uit te faseren kunnen de fijn stof emissies met ongeveer de helft worden teruggebracht.
- Nieuwe voertuigen vervangen door voertuigen met een roetfilter en het installeren van retrofit roetfilters op de huidige voertuigen is een effectieve manier om de fijn stof emissies verder terug te dringen (een emissiereductie van ca. 67% ten opzichte van de huidige situatie). Door de subsidieregelingen die voor deze maatregel bestaan kunnen de kosten van deze maatregel beperkt worden.
- Door naast de investering in roetfilters ook te investeren in het versneld vervangen van voertuigen is het (met name op lange termijn) mogelijk om naast de PM<sub>10</sub>-emissies ook de NO<sub>x</sub>-emissies en in beperkte mate de CO<sub>2</sub>-emissies te reduceren. De effectiviteit hiervan kan vergroot worden door specifiek per voertuig te bekijken welke vervangingstermijn in milieutechnisch opzicht de meeste winst oplevert. In sommige gevallen kan het immers interessant zijn om de vervanging van een voertuig een jaar uit te stellen, zodat het vervangen kan worden door een voertuig dat dient te voldoen aan strengere milieunormen. Ook kan er voor gekozen worden om nieuwe voertuigen aan te schaffen die aan strengere Europese normen voldoen dan op dat moment verplicht is. Zo is het nu bijvoorbeeld al mogelijk om Euro 5 voertuigen aan te schaffen, terwijl deze normering pas in 2008 verplicht wordt.



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding voor het project

De Gemeente IJsselstein wil een schoner gemeentelijk wagenpark. Om een goed beeld te krijgen van de milieubelasting van het huidige wagenpark, alsmede van de effecten, kosten en haalbaarheid van verschillende maatregelen om het wagenpark schoner te maken, wil de gemeente een doorlichting maken van haar wagenpark. Met deze doorlichting krijgt de gemeente handvatten om de emissies van haar wagenpark te verminderen. CE is door de Gemeente IJsselstein gevraagd om met behulp van het programma 'Milieu Efficiencyscan' (MES) deze doorrekening uit te voeren.

## 1.2 Achtergrond

Klimaatbeleid en maatregelen voor het verbeteren van de luchtkwaliteit staan momenteel hoog op de agenda van de Nederlandse gemeenten. Vooral het tweede onderwerp, luchtkwaliteit, staat in het middelpunt van de belangstelling. Europese regelgeving stelt strenge eisen aan de concentraties vervuilende stoffen (stikstofdioxide en fijn stof) in de lucht.

De Nederlandse vertaling van deze EU-richtlijn, het Besluit Luchtkwaliteit, wordt strikt gehandhaafd door de Raad van State. Dit betekent dat ruimtelijke plannen moeten worden getoetst aan de normen voor luchtkwaliteit. Bij mogelijk (verdere) overschrijding hiervan kunnen deze plannen worden geblokkeerd door de Raad. Dit is de afgelopen jaren meerdere malen gebeurd. Er is gemeentes, maar ook de provincies en Rijksoverheid veel aan gelegen om de luchtkwaliteit te verbeteren.

Naast de actuele problematiek rond fijn stof en stikstofdioxide bestaat er de noodzaak om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. In 2004 is, na ratificatie door het Russische parlement, het Kyoto-protocol omgezet in een verdrag waaraan de deelnemende partijen zijn gebonden. Ook Nederland heeft het protocol geratificeerd en heeft als doel de emissies van broeikasgassen tussen 2008 en 2012 met 6% te verminderen ten opzichte van 1990. Om de doelstellingen van Kyoto te halen zijn diverse beleidsmaatregelen in het leven geroepen. Een voorbeeld is de subsidieregeling BANS-klimaatconvenant. In het kader van deze regeling konden lokale overheden, zoals gemeenten, tussen 2002 en 2004 een subsidie aanvragen om hun activiteiten rond het terugdringen van broeikasgassen te intensiveren. Gemeentes maakten aan de hand van 'menukaarten' afspraken met het Rijk over hoe de subsidies zouden worden besteed.

Voor beide onderwerpen, klimaatbeleid en verbetering van de luchtkwaliteit, is het uitvoeren van een Milieu Efficiency Scan (MES) een middel om invulling te geven aan het beleid.

### 1.3 Doel van het project

Het doel van het project is te komen tot een concreet en praktisch advies aan de gemeente IJsselstein over welke maatregelen de gemeente kan nemen om haar wagenpark schoner en zuiniger te maken. Deze hoofddoelstelling valt in de onderstaande subdoelstellingen uiteen:

- bepalen van de huidige milieubelasting (hoofdstuk 2);
- overzicht geven van technische opties voor vervanging en beschikbare subsidiemogelijkheden (hoofdstuk 3);
- bepalen van de milieuprestatie en kosten van een aantal investeringsvarianten (hoofdstuk 4);
- formuleren van een concreet advies aan de Gemeente IJsselstein.

### 1.4 Afbakening

Voor het doorrekenen van de scenario's is gebruik gemaakt van de meest recente versie van het rekenmodel 'MES' dat in opdracht van SenterNovem door CE is ontwikkeld. De MES biedt de mogelijkheid de milieuprestaties en de kosten voor verschillende voertuigcategorieën en voor het gehele wagenpark in kaart te brengen. De kengetallen voor emissies en kosten, die in de MES gebruikt worden, zijn waar nodig aangepast op basis van de aangeleverde gegevens van de Gemeente IJsselstein, gegevens uit de literatuur (bijvoorbeeld praktijkemissiecijfers van TNO) en inschattingen van experts.

De term milieuprestatie wordt in de MES gebruikt als verzamelnaam voor de hoeveelheid luchtverontreinigende emissies. De emissies door wegvoertuigen die in de MES worden beschouwd zijn de emissies van stikstofoxiden (ook wel aangeduid als  $\text{NO}_x$ , de verzamelnaam voor de smogvormende emissies  $\text{NO}$  en  $\text{NO}_2$ ), roetdeeltjes ( $\text{PM}_{10}$ ) en koolstofdioxide ( $\text{CO}_2$ ). Voor de lokale leefbaarheid en volksgezondheid zijn vooral  $\text{NO}_x$  en  $\text{PM}_{10}$  van belang. De concentratie  $\text{CO}_2$  is van invloed op het klimaat.

Voor de verschillende alternatieve technieken worden in de MES de kosten inzichtelijk gemaakt. Het betreft hier steeds de meerkosten ten opzichte van de kosten van conventionele technologie. Hierbij kijken we in de eerste plaats naar de kosten die verbonden zijn aan de voertuigen zelf. Dit zijn de aanschaf- en afschrijvingskosten, brandstofkosten, motorrijtuigenbelasting (mrb) en onderhoudskosten. Naast deze voertuigerelateerde kosten is, waar dat van toepassing is, een indicatie gegeven van de overige meerkosten die toepassing van een alternatieve brandstof of aandrijftechnologie met zich meebrengt. Een voorbeeld hiervan is de kosten die gemoeid zijn met de installatie van een aardgastankstation.

Bij het berekenen van de kosten en de milieubelasting wordt in de MES gebruik gemaakt van de volgende standaard voertuigcategorieën:

- huisvuilauto's;
- vrachtauto's;
- bestelauto's.

Naast de voertuigen uit deze standaard voertuigcategorieën bezit de gemeente IJsselstein ook enkele tractoren. Vandaar dat de MES voor dit onderzoek is uit-





gebreed, zodat het ook mogelijk was om de tractoren in de berekeningen mee te nemen.

Naast de mobiele voertuigen bezit de Gemeente IJsselstein ook niet-mobiele machines, zoals gazonmaaiers en vingerbalkmaaiers. Aangezien het niet mogelijk was de MES zodanig aan te passen dat ook deze machines konden worden meegenomen, zijn ze in deze studie buiten beschouwing gelaten. Bij het verbeteren van de milieuprestaties dient uiteraard bij voorkeur ook gezocht te worden naar mogelijkheden om de emissies van de niet-mobiele machines te verminderen.

Zoals bij ieder model geldt ook voor de MES dat bij interpretatie van de resultaten rekening moet worden gehouden met een onzekerheidsmarge. In de praktijk kunnen de werkelijke milieubelasting en (meer)kosten enigszins afwijken van de (standaard)waarden die in de MES zijn opgenomen.



## 2 De huidige milieubelasting van het wagenpark

### 2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zal ingegaan worden op de huidige milieuprestaties van het wagenpark van de Gemeente IJsselstein en op de wijze waarop deze zijn berekend.

### 2.2 Basisgegevens voor berekening huidige milieubelasting

De huidige milieuprestaties van het wagenpark is vastgesteld aan de hand van een overzicht van het hele wagenpark van de Gemeente IJsselstein. In dit overzicht staan alle voertuigen van de gemeente. Met gegevens uit dit overzicht aangevuld met standaardwaarden uit de MES kan de huidige milieubelasting worden bepaald. De volgende gegevens zijn bij de berekening van de huidige milieubelasting gebruikt:

- soort voertuig;
- jaarkilometrage per voertuig;
- aantal draaiuren per voertuig (alleen voor de trekkers en Nimos Nitrac bestelauto's);
- brandstoftype dat het voertuig gebruikt (benzine, diesel of rode diesel);
- bouwjaar van het voertuig: dit is bepalend voor de milieuklasse van het voertuig;
- brandstofverbruik;
- aanschafkosten;
- afschrijvingstermijn;
- onderhoudskosten.

### 2.3 Vertaling naar voertuigcategorieën in de MES

Om de huidige milieuprestaties te kunnen berekenen, moeten we voor alle voertuigsoorten die de gemeente onderscheidt bepalen onder welke MES-categorie ze vallen. Deze 'vertaalslag' is weergegeven in Tabel 3. Voor de tractoren is geen corresponderende voertuigcategorie in de MES aanwezig. Vandaar dat er een voertuigcategorie 'tractor' is toegevoegd aan de MES.

Tabel 3 Overzicht van gebruikte voertuigcategorie MES per voertuigsoort gemeente

Voertuigsoort in terminologie gemeente	Corresponderende bestaande MES-categorie
Bestelauto	Bestelauto
Vrachtauto	Vrachtauto
Vuilnisauto	Huisvuilauto
Kolkenzuiger/rioolreiniger	Huisvuilauto
Trekkers	Tractor
Nimos Nitrac bestelauto's	Bestelauto

## 2.4 Milieuklassen: Euronormen

Voor iedere voertuigcategorie in de MES geldt dat er verschillende milieuklassen worden onderscheiden. Deze milieuklassen zijn afhankelijk van de Euronorm waaraan het voertuig voldoet. De Europese Unie hanteert sinds begin jaren negentig emissienormen voor wegvoertuigen. Deze normen worden om de 3 tot 4 jaar aangescherpt. Met behulp van het bouwjaar kan bepaald worden aan welke Euronorm het voertuig voldoet en daarmee aan welke emissies. In Tabel 4 is voor de verschillende normen voor de wegvoertuigen aangegeven in welke bouwjaar ze verplicht zijn geworden.

Tabel 4 Indeling van de wegvoertuigen in Euroklassen aan de hand van bouwjaar

Bouwjaar	Euroklasse
1991 en eerder	Euro 0
1992 t/m 1996	Euro 1
1997 t/m 2000	Euro 2
2001 t/m 2004	Euro 3
2005 t/m 2008	Euro 4
Na 2008	Euro 5
...	Euro ?

De tractoren behoren tot een groep voertuigen die vaak worden aangeduid met *mobiele werktuigen*. Hiervoor zijn, net als voor de wegvoertuigen, Europese emissienormen vastgesteld. De eerste normen zijn van kracht geworden in 1999. De ingangsdatum van deze normen is dus veel later dan voor de wegvoertuigen. In Tabel 5 wordt aangegeven in welke bouwjaar de verschillende normen, voor mobiele werktuigen 'fasen' genoemd, verplicht zijn geworden. Een overzicht van de bijbehorende emissie-eisen voor zowel de wegvoertuigen als de mobiele werktuigen kunt u vinden in bijlage A.

Tabel 5 Indeling van de mobiele werktuigen in Euroklassen aan de hand van bouwjaar

Bouwjaar <sup>1</sup>	Euroklasse
1998 en eerder	Pre fase 1
1999 t/m 2001-2004	Fase 1
2001 – 2004 t/m 2006 – 2008	Fase 2
2006 – 2008 t/m 2011 - 2013	Fase 3a
Na 2011 – 2013	Fase 3b

## 2.5 Jaarkilometrages en gebruiksuren per jaar

Voor een aantal voertuigcategorieën is in het overzicht van de gemeente geen jaarkilometrage beschikbaar, maar alleen het totale aantal draaiuren per jaar. Dit is het geval bij de tractoren en de Nimos Nitrac bestelauto's. Voor deze categorieën is het aantal draaiuren een betere basis voor de berekening dan het kilometrage, omdat deze voertuigen vaak stilstaand of bij lage snelheid worden

<sup>1</sup> De ingangsjaren van Euro 2, 3a en 3b is afhankelijk van het vermogen van het voertuig.



gebruikt. Het aantal gebruiksuren geeft dan een betrouwbaarder beeld van het gebruik.

In Tabel 6 staat aangegeven of de berekening in de MES is uitgevoerd op basis van het jaarkilometrage of het gemiddeld aantal gebruiksuren.

Tabel 6 Berekening op basis van kilometers of uren

Voertuigcategorie	Op basis van kilometers of uren
Bestelauto <sup>a</sup>	Kilometers/Uren
Vrachtauto	Kilometers
Huisvuilauto	Kilometers
Tractor	Uren

<sup>a</sup> De berekeningen voor de bestelauto's is in principe gebaseerd op het jaarkilometrage. Voor de Nimos Nitrac bestelauto's zijn er alleen gegevens beschikbaar over het aantal draaiuren. De berekeningen voor deze voertuigen is dan ook gebaseerd op het aantal draaiuren per jaar.

## 2.6 Berekening van de emissies

In deze paragraaf zal toegelicht worden op welke wijze de milieuprestaties van het huidige wagenpark berekend zullen worden. Aangezien deze berekening voor de tractoren afwijkt van die voor de overige voertuigen, zal de rekenmethode voor de tractoren apart worden toegelicht.

### 2.6.1 Emissies van bestelauto's, vrachtauto's en huisvuilauto's

De jaarlijkse emissies van de personenauto's, bestelwagens, vrachtauto's en huisvuilwagens zijn berekend door de totale jaarkilometrages per voertuigcategorie (in het geval van de Nimos Nitrac bestelauto's het aantal draaiuren), brandstofsoort en Euroklasse rechtstreeks in te voeren in de MES. Het gaat hierbij steeds om het gemiddelde jaarkilometrage (aantal draaiuren) van *alle voertuigen* in desbetreffende voertuigcategorie. Waar mogelijk is ook het daadwerkelijke brandstofverbruik van de verschillende voertuigcategorieën in de MES ingevoerd. Als dat niet mogelijk was is er uitgegaan van de default-waarden waarmee de MES rekent.

De invoerdata per voertuigcategorie staan in Tabel 7 t/m Tabel 9. De resultaten van de berekeningen staan in de verzameltabel in paragraaf 2.7.

Tabel 7 Invoerdata voor bestelwagens

Milieuklasse	Brandstof	Aantal voertuigen	Gemiddeld aantal kilometers/draaiuren per jaar	Brandstofverbruik (liter/100km of liter per 100 uur)
Euro 2 <sup>a</sup>	Diesel	3	3.422 <sup>a</sup>	49,5 <sup>a</sup>
Euro 3 <sup>a</sup>	Diesel	1	1.696 <sup>a</sup>	84,5 <sup>a</sup>
Euro 4	Diesel	3	1.638	11,4
<i>Totaal</i>	<i>Diesel</i>	7		
Euro 1	Benzine	1	28.000	14,71
Euro 2	Benzine	3	44.054	14,49
Euro 3	Benzine	1	1.700	13,70
Euro 4	Benzine	4	28.244	13,70
<i>Totaal</i>	<i>Benzine</i>	9		

<sup>a</sup> Het gaat hier om de Nimos Nitrac bestelauto's. Voor deze voertuigen is uitgegaan van het aantal draaiuren per jaar en is het brandstofverbruik uitgedrukt in het aantal liter per draaiuur.

Tabel 8 Invoerdata voor vrachtauto's

Milieuklasse	Brandstof	Aantal voertuigen	Gemiddeld aantal kilometers per jaar	Brandstofverbruik (liter/100km)
Euro 3	Diesel	1	23.702	49,64
<i>Totaal</i>		1		

Tabel 9 Invoerdata voor huisvuilwagens

Milieuklasse	Brandstof	Aantal voertuigen	Gemiddeld aantal kilometers per jaar	Brandstofverbruik (liter/100km)
Euro 2	Diesel	4	22.000	56,52
Euro 3	Diesel	2	22.000	49,64
<i>Totaal</i>		6		

## 2.6.2 Emissies van tractoren

Voor tractoren bestaat er geen corresponderende voertuigcategorie in de originele versie van de MES. Vandaar dat de MES is uitgebreid, opdat ook de emissies van de tractoren berekend konden worden. De belangrijkste stap daarbij was het bepalen van de emissiefactoren waarmee gerekend zou worden.

De eerste emissienormen voor mobiele werktuigen die in 1999 van kracht zijn geworden zijn niet veel strenger dan de gemiddelde emissies van deze voertuigen voordat de normen van kracht werden. Deze conclusie is getrokken door de Euronormen te vergelijken met de emissies zoals berekend door het RIVM in haar rapport *Mobiele werktuigen in Nederland* (RIVM, 1996). Voor de Pre-fase 1 en Fase 1 tractoren wordt dan ook gerekend met dezelfde emissiefactoren. Voor de milieuklassen Fase 2 en Fase 3a worden de emissiefactoren wel lager.

De emissiefactoren voor de verschillende milieuklassen zijn ingeschat op basis van de emissiefactoren van vrachtwagens. De emissies van Pre-fase 1 en Fase 1 mobiele werktuigen liggen namelijk op het niveau van de emissies van Euro 0 vrachtwagens. Door de Euronormen voor vrachtwagens te vergelijken met de Euronormen voor mobiele werktuigen is ook een inschatting gemaakt van de emissiefactoren voor de overige milieuklassen van de tractoren.



De invoerdata voor tractoren staan in Tabel 10. De jaarlijkse emissies van tractoren zijn vervolgens berekend door het totale aantal draaiuren per jaar en het daadwerkelijke brandstofverbruik in te voeren in de MES. De resultaten van de berekeningen staan in de verzameltabel in paragraaf 2.7.

Tabel 10 Invoerdata voor tractoren

Milieuklasse	Brandstof	Aantal voertuigen	Gemiddeld aantal draaiuren per jaar	Brandstofverbruik (liter/100 uur)
Pre-fase 1	Rode Diesel	4	1.954	27
<i>Totaal</i>		4		

## 2.7 Resultaten

Met de invoergegevens die in de vorige paragrafen aan de orde zijn gekomen is de milieubelasting van het wagenpark berekend. De resultaten hiervan staan in Tabel 11.

Tabel 11 Huidige milieubelasting van het wagenpark in 2006

Voertuigen	PM <sub>10</sub>	Aandeel	NO <sub>x</sub> (kg)	Aandeel	CO <sub>2</sub> (ton)	Aandeel
Bestelauto	2	3%	103	5%	110	32%
Vrachtauto	6	11%	180	9%	31	9%
Huisvuilauto	36	63%	1429	72%	187	54%
Trekker	13	23%	279	14%	19	5%
<i>Totaal</i>	57	100%	1991	100%	347	100%

Uit Tabel 11 blijkt dat het overgrote deel van de emissies afkomstig zijn van de huisvuilauto's. Ze zorgen voor ruim meer dan de helft van alle emissies. Ook de tractors en de vrachtauto leveren een significante bijdrage aan alle emissies. De bestelauto's leveren met name een bijdrage aan de CO<sub>2</sub>-emissies, terwijl de bijdrage van deze voertuigcategorie aan de PM<sub>10</sub>- en NO<sub>x</sub>-emissies minimaal is. De reden hiervoor is dat de voertuigcategorie bestelauto's met name bestaat uit benzinevoertuigen en relatief nieuwe dieselveertuigen (Euro 4). Deze voertuigen worden gekenmerkt door relatief lage PM<sub>10</sub>- en NO<sub>x</sub>-emissies, terwijl hun CO<sub>2</sub>-emissies relatief gezien niet laag zijn.

## 2.8 Conclusie

Deze resultaten geven aan dat een reductie van de emissies in de eerste plaats gericht dienen te zijn op de huisvuilwagens. Ook maatregelen gericht op de vrachtauto en de tractoren kunnen een significante bijdrage leveren aan het terugdringen van de emissies. Terugdringing van de emissies van de bestelauto's zullen slechts een marginale bijdrage leveren aan het verbeteren van de milieuprestaties van het gemeentelijk wagenpark.





## 3 Overzicht van technische opties en subsidiemogelijkheden

### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk geven we een overzicht van de technische opties ter vermindering van de luchtverontreinigende emissies. Daarnaast gaan we in op de voor gemeenten beschikbare subsidies. Op de website [www.schonevoertuigen.nl](http://www.schonevoertuigen.nl) wordt meer informatie gegeven over de technische mogelijkheden. In bijlage D wordt een aantal praktijkvoorbeelden van zuinige en schone voertuigen gegeven.

### 3.2 Verschillende alternatieve aandrijvingen

Er zijn verschillende alternatieven mogelijk voor het wagenpark van de Gemeente IJsselstein. Omdat de meeste voertuigen in de categorie bestelauto en vrachtauto/huisvuilauto vallen, gaan we met name in op deze voertuigcategorieën.

#### 3.2.1 Euro 4 en Euro 5

De Europese milieunormen voor wegvoertuigen stellen strenge eisen aan de emissies van onder meer fijn stof en stikstofdioxide. In 2005 is de Euro 4 norm ingegaan; Euro 5 voor zware voertuigen wordt in 2008 van kracht. Wanneer voertuigen worden vervangen door exemplaren die voldoen aan deze normen zal de milieuprestatie sterk worden verbeterd.

Diverse merken (o.m. Mercedes, DAF, MAN en IVECO) hebben nu al Euro 5 voertuigen op de markt. Wanneer voertuigen die binnenkort worden afgeschreven worden vervangen door Euro 5, dan zal het park sneller schoner worden dan in het reguliere vervangingsscenario (d.w.z. vervangen door Euro 4). Een tweede manier om het park sneller schoner te maken is door voertuigen voortijdig af te schrijven en te vervangen door nieuwe, relatief schone modellen.

Euro 4 en Euro 5 motoren zijn in het algemeen duurder dan Euro 3 motoren. Dit komt door de extra techniek die nodig is om de uitlaatgassen schoner te maken. Veel van de nieuwste generatie zware diesel motoren gebruiken bijvoorbeeld SCR en CRT filters<sup>2</sup> om de emissies te reduceren. Deze filters worden niet toegepast bij Euro 3 motoren. Tegenover de extra kosten voor de relatief schone motortechneek staat dat Euro 4 en Euro 5 motoren voor het zware verkeer vaak iets zuiniger zijn dan Euro 3 motoren. Dit geeft een besparing op de brandstofkosten.

---

<sup>2</sup> SCR filters reinigen NO<sub>x</sub> uit de uitlaatgassen; CRT filters zijn roetfilters.

### 3.2.2 Aardgasvoertuigen

Een eerste technische optie is het rijden op aardgas. Met name voor bestelauto's zijn er vele automerken die met een aardgasuitvoering op de markt komen. Maar ook vrachtauto's en huisvuilauto's op aardgas zijn beschikbaar. De prestaties van voertuigen op aardgas zijn op de meeste gebieden vergelijkbaar met die van dieselveertuigen. Aardgasvoertuigen hebben over het algemeen echter wel een kleinere koppel dan dieselveertuigen. Ook is er een iets grotere kans op storingen bij lage temperaturen, aangezien de aardgas in die situaties 'stroperig' kan worden. Daarentegen zijn de emissies van PM<sub>10</sub> en NO<sub>x</sub> lager dan bij de huidige generatie voertuigen die rijden op diesel. Een bijkomend voordeel is dat aardgasmotoren minder geluid produceren dan dieselmotoren. Een nadeel van het gebruik van aardgas is de kans op lekverliezen bij het tanken of bij opslag in het voertuig. Aardgas bestaat voor een belangrijk deel uit methaangas, en dat is een sterk broeikasgas (20 maal sterker dan CO<sub>2</sub>) en kan dus bijdragen aan klimaatverandering. Het is onbekend hoe substantieel het klimaatteffect van lekverliezen is.

Aardgas kan in twee vormen worden geleverd. Compressed Natural Gas (CNG) is momenteel de meest gangbare vorm. Hierbij is het gas onder druk opgeslagen in een brandstoftank. Daarnaast bestaat Liquid Natural Gas (LNG). Dit is aardgas dat sterk gekoeld is opgeslagen; het is daardoor vloeibaar geworden. LNG wordt momenteel toegepast in veel Zuid-Europese landen. Een belangrijk voordeel is de hoge dichtheid van LNG. De brandstoftanks nemen daardoor minder ruimte in dan bij CNG.

Een dieselveertuig kan omgebouwd worden tot een aardgasvoertuig. De kosten hiervan voor een personenauto of een bestelauto liggen globaal tussen de € 2.500 en € 3.000. Aanpassing van de motor van een vrachtwagen is duurder: tussen de € 30.000 en € 50.000. Aardgasvoertuigen kunnen ook direct uit de fabriek geleverd worden. De kosten ten opzichte van een dieselveertuig liggen dan iets onder de kosten van het ombouwen.

Tegenover de hogere aanschafkosten van aardgasvoertuigen staan echter lagere gebruikskosten. Aardgas is namelijk twee maal goedkoper dan diesel. Daar staat dan wel tegenover dat het brandstofverbruik van aardgasvoertuigen over het algemeen hoger ligt dan voor dieselveertuigen. De onderhoudskosten van aardgasvoertuigen zullen daarentegen iets hoger liggen dan voor conventionele voertuigen. Voor lichte voertuigen gaat het dan om maximaal 10% meer onderhoudskosten, terwijl de meerkosten voor zware voertuigen nog iets hoger liggen. Het probleem bij het vaststellen van de gebruikskosten van aardgaskosten is dat er nog weinig praktijkgegevens zijn over de kosten van aardgasvoertuigen. De reden hiervoor is dat er momenteel in Nederland nog maar weinig voertuigen op aardgas rondrijden.

Nadeel van het rijden op aardgas is de beperkte beschikbaarheid van aardgasvulstations. Dit betekent dat de gemeente zelf voor de beschikbaarheid van een aardgasvulpunt zal moeten zorgen. Vanwege het relatief kleine wagenpark van de Gemeente IJsselstein lijkt het uitgesloten dat een exploitatie van een aard-



gasvulstation voor alleen het gemeentelijk wagenpark rendabel is. Indien de gemeente kiest voor aardgas verdient het dan ook aanbeveling om te proberen andere partijen in de regio te interesseren om deel te nemen aan een aardgas-project. De kosten voor een vulstation kunnen dan worden gedeeld, wat de financiële haalbaarheid vergroot. Er zijn marktpartijen - bijvoorbeeld Dutch4 en CNG Macon - die investeren in een aardgasvulstation.

Zie de website [www.rijdenopaardgas.nl](http://www.rijdenopaardgas.nl) voor meer mogelijkheden en informatie.

### **3.2.3 LPG-voertuigen**

Hoewel LPG in het verleden veel gestimuleerd is als schone motorbrandstof is het beleid van de Rijksoverheid er niet op gericht om dit verder te stimuleren. Diverse studies van ondermeer het Centraal Planbureau hebben aangetoond dat vanwege de kosten en de problemen met externe veiligheid de stimulering van LPG niet kosteneffectief is voor de maatschappij. Dat wil zeggen dat met hetzelfde geld meer bereikt kan worden wanneer voor andere milieumaatregelen wordt gekozen dan voor ondersteuning van LPG. Om deze redenen is de inzet van LPG-voertuigen geen onderdeel geweest van deze studie.

### **3.2.4 Elektrische voertuigen**

Een groot voordeel van elektrische voertuigen is dat de emissies niet in de stad worden uitgestoten. De benodigde elektriciteit wordt namelijk opgewekt in elektriciteitscentrales die meestal buiten het stedelijk gebied liggen. Dit zorgt ervoor dat de emissies minder gezondheidsschade veroorzaken. Daarnaast zijn elektrische voertuigen aanzienlijk stiller. Door een duidelijke herkenbaarheid op straat kunnen deze voertuigen ook een belangrijke PR-waarde en voorbeeldfunctie hebben.

De aanschafkosten van elektrische voertuigen liggen 1,5 à 2 keer zo hoog in vergelijking met dieselveertuigen. Daar staan dan wel lagere gebruikskosten tegenover, vanwege de lagere energiekosten en de lagere onderhoudskosten. Nadeel van elektrische voertuigen is de beperkte actieradius, waardoor deze techniek enkel geschikt is voor voertuigen met een laag jaarkilometrage.

### **3.2.5 Hybride voertuigen**

Het gebruik van hybride voertuigen neemt toe. Deze voertuigen zorgen voor een vermindering van de uitstoot van emissies, omdat ze een lager brandstofverbruik hebben en de motor meer continu belast wordt. Dit is vooral een voordeel bij verkeer dat veel stopt en optrekt in de stad.

De verkrijgbaarheid van hybride voertuigen is nog relatief laag. Toyota en Honda hebben modellen in het personenautosegment. Momenteel komen de eerste autofabrikanten op de markt met een hybride bestelwagen. Een voorbeeld hiervan is Mercedes-Benz met de Sprinter Hybride Ook is op de BedrijfsautoRAI 2005 een hybride vrachtauto ten toon gesteld. VDL Berkhof en E-traction hebben een

hybride stadsbus gebouwd die momenteel in Apeldoorn en binnenkort ook in Amersfoort wordt ingezet.

Qua prestaties doen hybride voertuigen niet onder voor de conventionele voertuigen. Doordat er twee aandrijfsystemen geïntegreerd ingebouwd worden in één voertuig, zullen de aanschafkosten van hybride voertuigen hoger zijn dan voor dieselveertuigen. Daarnaast zullen ook de onderhoudskosten hoger liggen. De brandstofkosten daarentegen zijn lager vanwege het lagere verbruik.

Gezien de verkrijgbaarheid en betrouwbaarheid lijkt de inzet van hybride voertuigen in het personenautopark het meeste voor de hand te liggen. Daar kan het tot aanzienlijke brandstofbesparingen leiden en tot lagere emissies. In de andere voertuigcategorieën is nog weinig ervaring met hybride voertuigen en is de verkrijgbaarheid laag. Hier zou de inzet van hybride kunnen gebeuren in het kader van een praktijkproef of pilot.

### 3.2.6 Roetfilters

Karakteristiek voor dieselveertuigen zijn de roetemissies, die veel gezondheidsschade kunnen veroorzaken. Tegenwoordig worden deze onder druk van Europese regelgeving tegengegaan door het toepassen van roetfilters op nieuwe voertuigen. Voor bestaande voertuigen zijn deze ook beschikbaar. Toepassing van roetfilters op nieuwe voertuigen kan de PM<sub>10</sub>-emissies met meer dan 90% reduceren, terwijl toepassing op bestaande voertuigen een reductie van ongeveer 50% van de PM<sub>10</sub>-emissies oplevert. Uit onderzoek blijkt echter wel dat bij gebruik van bepaalde typen roetfilters (CRT-roetfilters) de uitstoot van NO<sub>2</sub> stijgt (Soltic & Rütter, 2003).

Er kunnen twee soorten roetfilters onderscheiden worden: passieve en actieve filters. Bij toepassing van een passief roetfilter wordt het in het filter opgevangen roet verwijderd met behulp van een regeneratiekast. Dit moet na 8 tot 10 uur bedrijfsvoering uitgevoerd worden en zal ongeveer 6 uur in beslag nemen. De kosten van passieve roetfilters zijn afhankelijk van het soort voertuig waarop ze toegepast worden. Voor vrachtwagens zullen de kosten ongeveer € 6.000 bedragen, terwijl het bij personenauto's en bestelauto's gaat om een investering van € 1.000 tot € 3.000. De onderhoudskosten van de passieve roetfilters zijn voor een belangrijk deel afhankelijk van de motorprestaties van het voertuig. Gebruikt het voertuig erg veel olie, dan zullen de filters veel smeerolie bevatten en als gevolg daarvan veel onderhoud nodig hebben. Bij effectief werkende motoren zullen de onderhoudskosten daarentegen een stuk lager zijn, met name voor de standaard voertuigen (personenauto's, vrachtauto's en bestelauto's). Voor voertuigen die veel optrekken en stoppen, bijvoorbeeld huisvuilauto's zullen de onderhoudskosten aanmerkelijk hoger zijn. Ook de levensduur van het filter is afhankelijk van de motorprestaties van het voertuig, maar normaal gesproken kan het filter zeker 8 tot 10 jaar mee.

In tegenstelling tot de passieve roetfilters vindt het regeneratieproces bij de actieve roetfilters plaats tijdens het gebruik van het voertuig. Bij deze autonoom regenererende filters worden de opgevangen roetdeeltjes meteen geoxideerd,



waardoor het filter continu gezuiverd wordt. De kosten van deze filters liggen voor vrachtwagens rond de € 10.000. Momenteel zijn er ook bedrijven bezig met de ontwikkeling van deze roetfilters voor bestelauto's. De kosten hiervan zullen waarschijnlijk aanzienlijk lager liggen dan voor vrachtwagens. De onderhoudskosten van voertuigen die zijn uitgerust met deze roetfilters zullen hoger liggen dan bij voertuigen zonder filter, maar de meerkosten zijn wederom afhankelijk van de motorprestaties. Wat betreft de levensduur van deze roetfilters mag er vanuit gegaan worden dat ze zeker 8 jaar meegaan.

Voor een goede werking van de autonoom regenererende filters is het noodzakelijk dat er een bepaalde uitlaatgastemperatuur wordt behaald om het roetfiltersysteem te laten functioneren. Deze temperatuur wordt door voertuigen in het binnenstedelijk gebied vaak niet bereikt. Met name voertuigen die worden gebruikt onder laag belaste omstandigheden, zoals huisvuilauto's en kolken-zuigers, kennen dit probleem. Het gevolg is dat het roetfilter niet geregenereerd wordt, waardoor de tegendruk oploopt, het brandstofverbruik toeneemt en tenslotte veelal het systeem niet functioneert en defect raakt.

Om dit probleem het hoofd te bieden heeft TRS EnergySystems het E-CRT (Electric Continuous Regenerating Technology) filter ontwikkeld, waarbij de uitlaatgassen vóór het roetfilter kortstondig verwarmd worden m.b.v. een door de vrachtwagenmotor aangedreven generator, waardoor de voor regeneratie benodigde temperatuur wel bereikt wordt. Deze roetfilters worden al door verschillende gemeenten met veel succes toegepast. Zo rijden er in het stadsdeel Amsterdam Centrum al twee jaar huisvuilwagens rond met een dergelijk roetfilter. Vanwege de tevredenheid over de prestaties van deze filters is er inmiddels besloten om nog ongeveer 230 voertuigen (huisvuilauto's, veegmachines) uit te rusten met een E-CRT-roetfilter. De kosten van deze filters zijn ongeveer het dubbele van de autonoom regenererende roetfilters, terwijl de onderhoudskosten ongeveer gelijk zullen zijn (voor meer informatie, zie [www.trs-energysystems.com](http://www.trs-energysystems.com)).

### **3.2.7 Biobrandstoffen**

Brandstoffen die worden gemaakt uit gewassen of biologische reststromen heten biobrandstoffen. Voorbeelden zijn biodiesel, pure plantaardige olie (PPO), bio-ethanol en biogas. De eerste generatie biobrandstoffen leveren een reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot van ongeveer 50%. Een tweede generatie, die momenteel in ontwikkeling is, kan CO<sub>2</sub>-reductiepercentages van 90% opleveren. Dit is overigens alleen het geval wanneer biobrandstoffen in pure vorm worden getankt. Wanneer de getankte brandstof slechts voor een deel uit biobrandstof bestaat is het reductiepercentage veel lager. Op dit moment bestaan verschillende discussies over dit onderwerp. Een korte toelichting is gegeven in de tekstbox.

#### **Discussie over emissiereducties door biobrandstof**

Over de precieze reducties die mogelijk zijn door het toepassen van biobrandstoffen is nog discussie. Wanneer berekeningen worden uitgevoerd over de gehele productieketen blijkt met name de hoeveelheid kunstmest die gebruikt wordt bij teelt een belangrijke factor te zijn<sup>3</sup>. Daarnaast wordt momenteel gekeken naar de herkomst van de grondstoffen voor biobrandstoffen. Worden deze speciaal geteeld, zoals koolzaad? Of vindt import plaats?

Belangrijke vraag in dit kader is op welke gronden teelt plaatsvindt. En dan met name de vraag of hiermee voedselgewassen worden verdrreven.

Om pure biobrandstof te kunnen gebruiken is een aanpassing van de motor nodig. Voor PPO is een grotere aanpassing nodig dan voor biodiesel of bio-ethanol. Biogas kan worden toegepast in aardgasmotoren. Zonder aanpassing kan ongeveer 20% biobrandstof zonder probleem worden toegevoegd. De meeste fabrikanten staan, i.v.m. de garantie, echter niet meer dan de wettelijk bepaalde grens van 5% toe. Sommige fabrikanten, zoals Ford, produceren zogenaamde flexifuel auto's waarmee een mix van benzine en bio-ethanol getankt kan worden. De motor past zich automatisch aan, aan de fractie bio-ethanol (maximaal 85%).

De kosten van biobrandstoffen zijn momenteel nog vrij hoog: de kale prijzen (zonder accijns en BTW) zijn 1,5 tot 3 keer zo hoog als fossiele brandstoffen. Om dit prijsverschil te overbruggen zet de Rijksoverheid in op een tijdelijke accijns-vrijstelling op benzine of diesel gemengd met biobrandstoffen (2% bijgemengd). Daarnaast komen er subsidies beschikbaar om innovatieve projecten te starten waarin bijvoorbeeld hogere percentages biobrandstoffen worden ingezet.

### **3.2.8 Waterstof en brandstofcellen**

Het toepassen van een brandstofcel als aandrijftechniek zorgt voor zeer schone en stille voertuigen. Deze techniek is nog volop in ontwikkeling en nog erg duur. Brandstofcellen worden slechts zeer sporadisch in praktijk gebracht in proefprojecten, onder andere in het EU-proefproject in Amsterdam (CUTE-project). Het zal nog enige decennia duren voordat waterstofvoertuigen commercieel verkrijgbaar zijn en een alternatief vormen voor de huidige technieken.

Naast de combinatie met brandstofcellen kan waterstof ook gebruikt worden in combinatie met een verbrandingsmotor. Dit kan bijvoorbeeld door waterstof bij te mengen bij aardgas en te gebruiken in een Stirling-motor. De energie-efficiënte van deze combinatie is echter zeer laag, omdat rendementsverliezen optreden zowel bij de productie van waterstof als bij het gebruik in een verbrandingsmotor. ECN beveelt aan om waterstof altijd te gebruiken in combinatie met een brandstofcel.

<sup>3</sup> Voor meer informatie verwijzen we u bijvoorbeeld naar het rapport Biomassa: tanken of stoken? van CE uit 2003.



### **3.2.9 Compensatiemaatregelen**

Hoewel het niet een bronmaatregel rond motortechniek betreft, besteden we ook kort aandacht aan compensatiemaatregelen. Klimaatcompensatie is het vereffenen van de milieubelasting ten gevolge van de uitstoot van broeikasgassen. Een voorbeeld is het planten van bomen. Om te weten hoeveel klimaatcompensatie nodig is voor een bepaalde reis, moet de uitstoot van broeikasgas berekend worden. Op de volgende website kan de milieubelasting van mobiliteit bepaald en eventueel gecompenseerd worden: <http://www.greenseat.nl>.

### **3.3 Mogelijkheden tot subsidieverlening**

Het aantal subsidieregelingen waarop een gemeente aanspraak kan maken is relatief beperkt. Hieronder geven we een overzicht van de regelingen met enige relevantie.

#### **3.3.1 Roetfilters op nieuwe personenauto's en bestelauto's**

Per 1 juni 2005 krijgen nieuwe dieselpersonenauto's die af-fabriek zijn uitgerust met een roetfilter een korting van € 600 op de aankoopbelasting (BPM). Feitelijk is deze korting slechts € 400, aangezien over de kosten van het roetfilter ook BPM moet worden betaald. Deze korting is meegenomen in de MES-berekeningen.

Vanaf 1 april 2006 is er ook een subsidieregeling in werking getreden voor roetfilters op taxi's en bestelauto's. Deze subsidie bedraagt € 400 per voertuig.

#### **3.3.2 Achteraf inbouwen van roetfilters**

Naast de BPM-korting voor dieselpersonenauto's die af-fabriek zijn voorzien van een roetfilter, heeft VROM ook een subsidieregeling ontworpen voor het achteraf inbouwen van roetfilters bij personenauto's, bestelauto's, vrachtauto's en mobiele werktuigen. Deze regeling zal in stappen geïntroduceerd worden:

- Voor personenauto's en lichte bestelauto's gaat deze subsidieregeling in per 1 juni 2006. De subsidie bedraagt € 400.
- Voor zware bestelauto's en vrachtauto's ligt de waarschijnlijke ingangsdatum op 1 oktober 2006. Momenteel is nog niet duidelijk wat de omvang van deze subsidieregeling zal zijn. De verwachting is dat de subsidieregeling een aanzienlijk deel van de aanschafkosten van de roetfilters zal vergoeden (ca. 80%), maar dat er een maximum komt aan de aanschafkosten waarvoor subsidie verkregen kan worden. Het is waarschijnlijk dat dit maximum rond de € 6.000 komt te liggen. In deze studie wordt dan ook uitgegaan van een subsidiebedrag van € 4.800.
- Ook voor mobiele werktuigen is de overheid bezig met het ontwerpen van een subsidieregeling voor roetfilters. Dit proces is echter nog in een beginstadium en het is momenteel nog niet duidelijk hoe deze regeling er zal gaan uitzien.

### 3.3.3 Groen autopakket in belastingplan 2006

In het belastingplan 2006 heeft het kabinet aangekondigd dat zuinige personenauto's, al dan niet met hybride aandrijftechnologie, gestimuleerd zullen worden middels een korting op de aankoopbelasting BPM. De extra kosten voor de overheid die hiermee gepaard gaan worden teruggewonnen door een toeslag op de BPM voor onzuinige auto's.

Tabel 12 Kortingen/toeslagen op de BPM (per personenauto)

		Energie-label						
		A	B	C	D	E	F	G
Huidige situatie, tot 1-1-2006								
	Hybride	-€ 9.000	X	x	x	x	x	x
	Niet-hybride	X	X	x	x	x	x	x
Vanaf 1-1-2006 tot 1-7-2006								
	Hybride	-€ 9.000	-€ 3.000	x	x	x	x	x
	Niet-hybride	X	X	x	x	x	x	x
Vanaf 1-7-2006								
	Hybride	-€ 6.000	-€ 3.000	x	€ 135	€ 270	€ 405	€ 540
	Niet-hybride	-€ 1.000	-€ 500	x	€ 135	€ 270	€ 405	€ 540

Bron: Ministerie van Financiën.

De kortingen en toeslagen zijn afhankelijk van het energielabel van het voertuig. Een A-label geeft aan dat het voertuig meer dan 20% zuiniger is dan gemiddeld in dezelfde grootteklasse van het voertuig. Een voertuig met G-label is meer dan 30% onzuiniger dan gemiddeld.





Figuur 1 Voorbeeld van een energielabel voor een personenauto



### 3.3.4 Stimulering biobrandstoffen

Het kabinet wil door middel van een 'twee-sporen' beleid de introductie van bio-brandstoffen stimuleren:

- 1 Tot 1 januari 2007 wordt de bijmenging van 2% biobrandstoffen aan fossiele brandstoffen fiscaal gestimuleerd. Hierbij wordt een accijnsverlaging ingevoerd waardoor bijgemengde brandstoffen dezelfde prijs krijgen als fossiele brandstoffen. In 2007 wordt het bijmengen van biobrandstoffen naar verwachting verplicht.
- 2 Specifieke subsidies voor innovatieve projecten waarin bijvoorbeeld een grotere fractie biobrandstoffen wordt bijgemengd.

### 3.3.5 Overige subsidies

Er bestaan drie fiscale regelingen voor investeringen in energiebesparende en milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen. Deze regelingen zijn niet van toepassing op gemeenten, maar wel op bijvoorbeeld leasemaatschappijen. Voor voertuigen die een gemeente least zou dus de afspraak gemaakt kunnen worden met de leasemaatschappij om een deel van de subsidie door te rekenen in de leaseprijs.

Het gaat om de volgende regelingen:

- *Milieu-investeringsaftrek (MIA)*. Een bepaald percentage van de investeringen in milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen mag worden afgetrokken van de fiscale winst. De bedrijfsmiddelen die hiervoor in aanmerking komen staan vermeld op de Milieulijst. Het gaat hierbij o.a. om elektrisch aangedreven voertuigen, Euro 4 of Euro 5-vrachtwagens, ombouwen van dieselmotoren naar aardgasmotoren, en bussen met hybride motoren (zie voor meer informatie: [www.belastingdienst.nl](http://www.belastingdienst.nl)).
- *Vrije Afschrijving Milieu-investeringen (VAMil)*. Hierbij kunnen de investeringskosten van milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen willekeurig van de fiscale winst worden afgetrokken. Dit betekent dat er zelf gekozen mag worden in welk jaar dat wordt gedaan. De bedrijfsmiddelen die hiervoor in aanmerking komen staan vermeld op de Milieulijst (zie voor meer informatie: [www.belastingdienst.nl](http://www.belastingdienst.nl)).
- *Energie-investeringsaftrek (EIA)*. Bij deze regeling is van de jaarinvesteringkosten (aanschaf- en voortbrengingskosten) van energiebesparende bedrijfsmiddelen, naast de afschrijvingen, 44% aftrekbaar van de fiscale winst. De bedrijfsmiddelen die hiervoor in aanmerking komen staan vermeld op de Energielijst. Het gaat hierbij o.a. om brandstofverbruiksmeters voor bestelwagens en vrachtwagens, en een bandenspanning(regel)systeem (zie voor meer informatie: [www.belastingdienst.nl](http://www.belastingdienst.nl)).

Ook worden er subsidies, allen behorend tot het programma het 'Het Nieuwe Rijden', verleent voor maatregelen die milieuwinst halen door het gebruik van voertuigen te beïnvloeden. Het gaat dan om maatregelen als rijstijltrainingen, econometers, snelheids- en toerenbegrenzers, en een frequente controle van bandenspanning (zie voor meer informatie: [www.hetnieuwerijden.nl](http://www.hetnieuwerijden.nl)).

### 3.4 Conclusie

In dit hoofdstuk is een overzicht gegeven van de technische mogelijkheden om het gemeentelijk wagenpark te verschonen en de verschillende subsidiemogelijkheden die bestaan voor de verschillende maatregelen. Vanwege de specifieke samenstelling van het huidige wagenpark van de gemeente IJsselstein lijken met name mogelijkheden te liggen op het gebied van investeringen in Euro 4 en Euro 5 voertuigen (al dan niet door middel van versnelde afschrijving van de huidige voertuigen), en het toepassen van roetfilters. Voor deze maatregelen is met name de subsidieregeling voor roetfilters relevant.

## 4 Investeringsscenario's

### 4.1 Aanpak

In dit hoofdstuk worden twee investeringsscenario's gepresenteerd: één basis-scenario en één alternatief scenario.

In het basisscenario wordt ingezet op een voortzetting van de huidige aandrijf-technieken en brandstoffen bij iedere vervanging van een voertuig. De milieuprestaties van het gemeentelijk wagenpark verbeteren zich in dit scenario door de uitfasering van oude voertuigen en de aanschaf van nieuwe voertuigen, die door de steeds strengere Europese emissienormen steeds schoner zijn. Naast dit basisscenario wordt één alternatief scenario doorgerekend waarbij aannames worden gedaan over de inzet van alternatieve voertuigtechnieken.

Voor beide scenario's worden de milieubelasting en de kosten berekend. De kosten zullen allereerst worden vergeleken met de referentiekosten van het huidige wagenpark. Daarnaast zullen de kosten van het alternatieve scenario worden vergeleken met de kosten van het basisscenario.

De opzet van de analyse van de investeringsscenario's is als volgt: in paragraaf 4.2 zal allereerst de scenariokeuze worden toegelicht. Vervolgens zal in paragraaf 4.3 ingegaan worden op de methodiek voor het berekenen van de kostenontwikkeling voor de verschillende scenario's. Daarna zullen in de paragrafen 4.4 t/m 4.7 achtereenvolgens de emissies van PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub> en CO<sub>2</sub> en de meerkosten ten opzichte van de referentiekosten van het huidige wagenpark voor de verschillende scenario's gepresenteerd worden.

### 4.2 Scenariokeuze

Aan de hand van de bevindingen uit hoofdstuk 2 en 3 is in samenspraak met de Gemeente IJsselstein gekomen tot de volgende 2 scenario's:

#### *Basisscenario: Normale afschrijving*

Binnen het basisscenario worden de voertuigen op het moment dat ze volledig zijn afgeschreven vervangen door voertuigen met dezelfde aandrijftechnieken en brandstoffen. Hierbij wordt er uitgegaan van de *technische* afschrijftermijn. Momenteel zijn er voertuigen in het wagenpark die al vervangen hadden moeten worden maar die echter nog steeds worden gebruikt. Voor deze voertuigen wordt ervan uitgegaan dat ze in 2006 worden vervangen door nieuwe voertuigen. Voor de nieuwe voertuigen wordt aangenomen dat ze hetzelfde jaarkilometrage hebben als de voertuigen die ze vervangen.

In deze variant worden geen aanvullende milieumaatregelen getroffen ten aanzien van het eigen wagenpark. De ontwikkeling van de milieuprestatie wordt in dit scenario bepaald door de Europese emissie-eisen. Deze uit zich door de geleidelijke instroom van Euro 4-voertuigen in het wagenpark, en vanaf 2008 Euro 5.

#### *Alternatief scenario: Roetfilters + versneld afschrijven*

In dit scenario wordt voor alle voertuigen de afschrijvingstermijn verkort, waardoor nieuwere, schonere voertuigen sneller het wagenpark instromen. Voor de nieuwe voertuigen wordt aangenomen dat ze hetzelfde jaarkilometrage hebben als de voertuigen die ze vervangen. De afschrijvingstermijnen die in dit scenario worden gehanteerd zijn weergegeven in Tabel 13. De afschrijvingstermijn zoals die momenteel door de gemeente gehanteerd wordt, en die ook is toegepast in het basisscenario, is eveneens weergegeven.

Tabel 13 Afschrijvingstermijn voor de verschillende voertuigcategorieën

Voertuigcategorie	Huidige afschrijvingstermijn (jaren)	Afschrijvingstermijn in het alternatieve scenario (jaren)
Bestelauto	5	4
Nimos Nitrac bestelauto	10	8
Vrachtauto	7	6
Huisvuilauto	7	6
Tractor	10	8

Naast het feit dat de voertuigen versneld worden afgeschreven, wordt er bij aankoop van de voertuigen ook gekozen voor een voertuig met af-fabriek roetfilter. Daarnaast worden de huidige voertuigen die na 2007 worden vervangen voorzien van een retrofit roetfilter.

### 4.3 Ontwikkeling van de kosten

In deze paragraaf wordt ingegaan op de methodiek omtrent het bepalen van de ontwikkeling van de kosten. Het doel is om een inschatting te maken van de verwachte meerkosten in de beide scenario's ten opzichte van de kosten van het huidige wagenpark.

#### 4.3.1 Beschouwde kostenposten

De volgende kostenposten worden in de berekeningen meegenomen:

- afschrijvingskosten;
- brandstofkosten;
- onderhoudskosten;
- motorrijtuigenbelasting.

Deze kosten zijn direct toe te rekenen aan de nieuwe voertuigen. Bij de beschouwing van de kosten dient verder het volgende in acht te worden genomen:

- De referentiekosten in het gebruikte programma (Milieu Efficiency Scan) dienen ter vergelijking van investeringsvarianten. Ze hebben niet tot doel een beeld te geven van de absolute kosten van het wagenpark.
- De kosten geven slechts een *indicatie* van de werkelijke (meer)kosten. De kosten zijn mede vastgesteld op grond van eerdere ervaringen met soortgelijke voertuigen. Deze ervaringen hoeven niet representatief te zijn voor toekomstige ervaringen met soortgelijke voertuigen.



Voor zover mogelijk zijn subsidieregelingen in de analyse meegenomen (zie paragraaf 4.3.2). Ook zijn wettelijke vaststaande regelingen die algemeen geldend zijn, zoals differentiatie van MRB, meegenomen. Verder is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de meest recente data.

### 4.3.2 Uitgangspunten

De MES rekt met de volgende meerkosten:

- 1 Algemeen.
- 2 Specifiek voor zware voertuigen.
- 3 Specifiek voor lichte voertuigen.

#### Algemeen

- de afschrijvingsperiode en de jaarkilometrage van voertuigen zijn ontleend aan de opgegeven voertuiggegevens;
- de afschrijving is lineair;
- de gehanteerde brandstofprijzen zijn weergegeven in Tabel 14.

Tabel 14 Brandstofprijzen gehanteerd in de MES

Brandstof	Prijs per eenheid (Euro)	Eenheid
(Blanke) Diesel	1,08	Liter
Rode diesel	0,80	Liter
Benzine	1,25	Liter

#### Zware voertuigen

- Bij de toepassing van een retrofit roetfilter wordt uitgegaan van een E-CRT-filter. De kosten van deze filters bedragen voor vrachtwagens, huisvuilwagens en zware tractoren ca. € 20.000.
- Omdat fase 1 t/m 3a van de Euronormen voor tractoren nog ruimschoots gehaald kunnen worden zonder toepassing van af-fabriek roetfilters, zijn er geen tot nauwelijks tractoren met een af-fabriek roetfilter te koop. Vandaar dat er voor de aankoop van een nieuwe tractor wordt aangenomen dat deze wordt voorzien van een retrofit roetfilter.
- Voor de vrachtwagen en huisvuilwagens is rekening gehouden met de subsidieregeling voor het achteraf inbouwen van een roetfilter. Er is aangenomen dat deze subsidie € 4.800 bedraagt.
- Voor de tractoren is er nog weinig duidelijkheid omtrent de subsidieregeling voor retrofit roetfilters. Deze subsidieregeling is in de berekeningen dan ook niet meegenomen.
- Voor vrachtauto's geldt geen differentiatie van de MRB naar brandstofsoort. Tractoren zijn vrijgesteld van de MRB.

### Lichte voertuigen

- De kosten van een retrofit roetfilter voor lichte voertuigen worden ingeschat op € 1.000.
- Nimos Nitrac bestelauto's worden niet geleverd met een af-fabriek roetfilter. Vandaar dat is aangenomen dat bij de aankoop van een nieuwe Nimos Nitrac bestelauto er een retrofit roetfilter op wordt geïnstalleerd.
- Er wordt rekening gehouden met de BPM korting van € 600 voor voertuigen met een af-fabriek roetfilter. Daarnaast wordt er ook rekening gehouden met de subsidieregeling voor retrofit roetfilters.
- Voor personenauto's en bestelwagens is het MRB-tarief gehanteerd volgens de belastingdienst 2006 (gewichtsklasse 1.351 t/m 1.450 kg).

Tot slot dient er nog stil te worden gestaan bij de kosten van het versneld afschrijven van de voertuigen. De meerkosten van deze maatregel ten opzichte van het basisscenario worden in de eerste plaats gevormd door de hogere afschrijvingskosten die samenhangen met de nieuwere voertuigen. Ten tweede, er dient rekening gehouden te worden met de afschrijvingskosten van de te vervangen voertuigen voor de jaren dat ze eerder vervangen worden. Stel dat in dit scenario een voertuig een jaar eerder vervangen wordt dan in het basisscenario. In dat geval is er nog wel één afschrijvingsperiode over, waarvan de kosten toch meegenomen dienen te worden. Hier wordt verondersteld dat deze kosten opgeteld worden bij de aanschafkosten van het nieuwe voertuig. Toelichting op de bepaling van deze extra afschrijvingskosten wordt gegeven in bijlage C. Ten derde, de brandstofkosten van de nieuwe voertuigen zijn vaak wat lager, doordat de nieuwe voertuigen over het algemeen een iets lager brandstofverbruik hebben.

In Bijlage B is een overzicht gegeven van de indicatieve kosten van de verschillende voertuigtypes.

#### 4.4 Effecten op PM<sub>10</sub>-emissies

In Tabel 15 zijn de PM<sub>10</sub>-emissies weergegeven in de huidige situatie en in de twee scenario's. Voor de huidige situatie is de totale emissie in 2006 weergegeven, voor de scenario's gaat het hier om de jaarlijkse emissies, gemiddeld over de periode 2006 – 2010. De resultaten zijn uitgesplitst naar voertuigtypes.

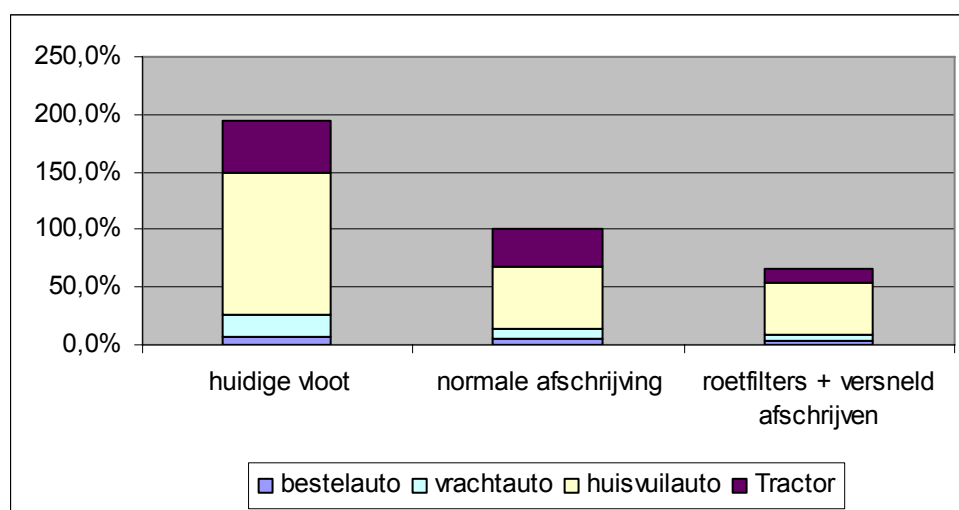
Tabel 15 PM<sub>10</sub>-emissies in verschillende scenario's uitgesplitst naar voertuigtype

PM <sub>10</sub> (kg)	Bestelauto	Vrachtauto	Huisvuilauto	Tractor	Totaal
Huidige vloot	1,9	5,9	35,8	13,4	57,0
Normale afschrijving	1,3	2,7	15,9	9,4	29,2
Roetfilters + versneld afschrijven	0,8	1,9	12,9	3,5	19,1

De effecten van de scenario's zijn weergegeven in Figuur 2. De totale PM<sub>10</sub>-emissies in het scenario 'normale afschrijving' zijn geïndiceerd op 100%.



Figuur 2 Geïndiceerde jaarlijkse PM<sub>10</sub>-emissie gemiddeld over de periode 2006-2010. Index voor het scenario 'normale afschrijving' is 100%



Uit Tabel 15 en Figuur 2 is af te lezen dat de PM<sub>10</sub>-emissies in de beide scenario's afnemen. Zo nemen de PM<sub>10</sub>-emissies in het scenario 'normale afschrijving' met 49% af ten opzichte van de huidige situatie. Deze daling in PM<sub>10</sub>-emissies is te danken aan de instroom van nieuwe voertuigen in het wagenpark, die dienen te voldoen aan strengere emissie-eisen. In het scenario 'roetfilters + versneld afschrijven' worden er extra reducties bewerkstelligd ten opzichte van het scenario 'normale afschrijving' (36%). Met name bij de tractoren nemen de PM<sub>10</sub>-emissies door de toepassing van roetfilters relatief gezien flink af. Dit wordt met name veroorzaakt doordat de PM<sub>10</sub>-emissies per tractor in het scenario 'normale afschrijving' nog relatief hoog waren, omdat de Europese normen voor tractoren minder streng zijn dan voor de wegvoertuigen.

#### 4.5 Effecten op NO<sub>x</sub>-emissies

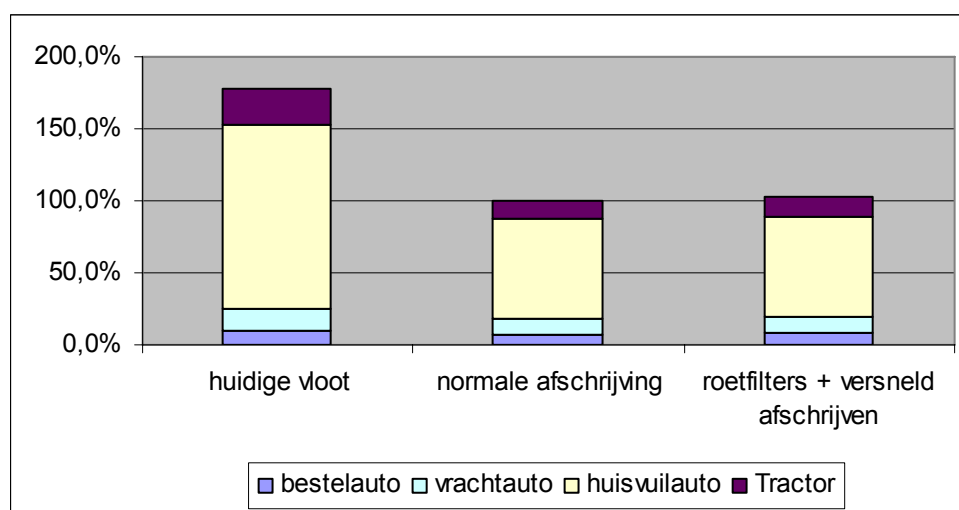
In Tabel 16 zijn de NO<sub>x</sub>-emissies weergegeven in de huidige situatie en in de vier scenario's. Voor de huidige situatie is de totale emissie in 2006 weergegeven, Voor de scenario's gaat het hier om de jaarlijkse emissies, gemiddeld over de periode 2006 – 2010. De resultaten zijn uitgesplitst naar voertuigtype.

Tabel 16 NO<sub>x</sub>-emissies in verschillende scenario's uitgesplitst naar voertuigtype

NO <sub>x</sub> (kg)	Bestelauto	Vrachtauto	Huisvuilauto	Tractor	Totaal
Huidige vloot	103	180	1.429	279	1.991
Normale afschrijving	70	135	767	147	1.120
Roetfilters + versneld afschrijven	89	123	782	155	1.150

De effecten van de scenario's zijn weergegeven in Figuur 3. De totale NO<sub>x</sub>-emissies in het scenario 'normale afschrijving' zijn geïndiceerd op 100%.

Figuur 3 Geïndiceerde jaarlijkse NO<sub>x</sub>-emissie gemiddeld over de periode 2006-2010. Index voor het scenario 'normale afschrijving' is 100%



Uit Tabel 16 en Figuur 3 wordt duidelijk dat de NO<sub>x</sub>-emissies in beide scenario's aanzienlijk afnemen ten opzichte van de huidige situatie (ca. 43%). De NO<sub>x</sub>-emissies nemen in het scenario 'normale afschrijving' iets meer af dan in het scenario 'roetfilters + versneld vervangen'. Dit is echter een vertekend beeld. Doordat de afschrijvingstermijn in het scenario 'roetfilters + versneld afschrijven' voor alle voertuigen korter is dan in het scenario 'normale afschrijving' worden voertuigen in het eerstgenoemde scenario eerder vervangen. Als gevolg daarvan worden een aantal voertuigen vervangen door een Euro 4 voertuig, terwijl dezelfde voertuigen in het scenario 'normale afschrijving' vervangen worden door Euro 5 voertuigen. Hierdoor zijn de NO<sub>x</sub>-emissies voor de periode 2006-2010 in het scenario 'roetfilters + versneld afschrijven' hoger dan in het scenario 'normale afschrijving'. Echter, de nieuwe voertuigen zullen in het scenario 'roetfilters + versneld afschrijven' sneller het wagenpark blijven instromen, waardoor op langere termijn de NO<sub>x</sub>-emissies van dit scenario lager zullen zijn dan voor het scenario 'normale afschrijving'.

#### 4.6 Effecten op CO<sub>2</sub>-emissies

In Tabel 17 zijn de CO<sub>2</sub>-emissies weergegeven in de huidige situatie en in de vier scenario's. Voor de huidige situatie is de totale emissie in 2006 weergegeven, Voor de scenario's gaat het hier om de jaarlijkse emissies, gemiddeld over de periode 2006 – 2010. De resultaten zijn uitgesplitst naar voertuigtypes.

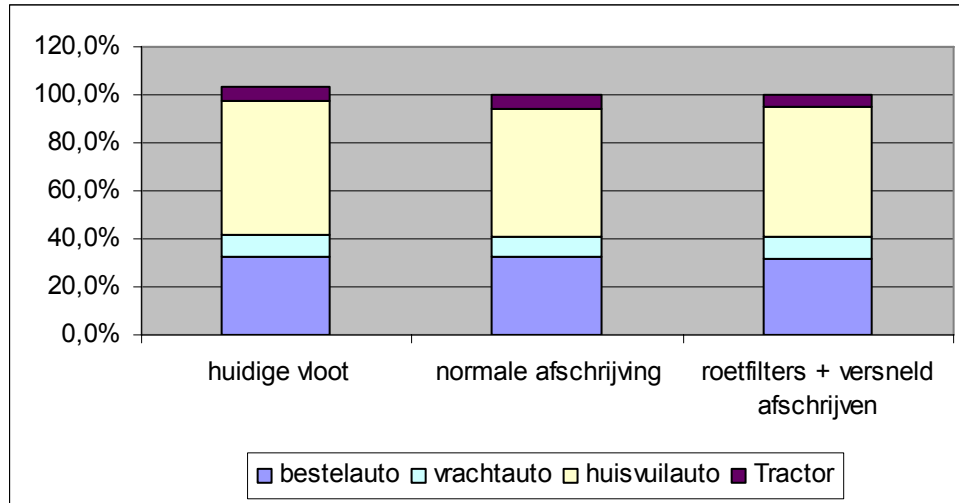
Tabel 17 CO<sub>2</sub>-emissies in verschillende scenario's uitgesplitst naar voertuigtype

CO <sub>2</sub> (ton)	Bestelauto	Vrachtauto	Huisvuilauto	Tractor	Totaal
Huidige vloot	110	31	187	19	347
Normale afschrijving	108	30	180	19	336
Roetfilters + versneld afschrijven	107	29	182	18	336



De effecten van de scenario's zijn weergegeven in Figuur 4. De totale CO<sub>2</sub>-emissies in het scenario 'normale afschrijving' zijn geïndiceerd op 100%.

Figuur 4 Geïndiceerde jaarlijkse CO<sub>2</sub>-emissie gemiddeld over de periode 2006-2010. Index voor het scenario 'normale afschrijving' is 100%



Uit Tabel 17 en Figuur 4 wordt duidelijk dat de reductie van CO<sub>2</sub>-emissies in de beide scenario's beperkt is (ca. 3%). De reden hiervoor is dat de gekozen scenario's vooral gericht zijn op het verbeteren van de lokale luchtkwaliteit, en dus op het reduceren van PM<sub>10</sub> en NO<sub>x</sub>-emissies, en niet op het terugdringen van de CO<sub>2</sub>-emissies. De reden dat de CO<sub>2</sub>-emissies in beide scenario's afnemen is dat er wordt aangenomen dat nieuwe voertuigen iets zuiniger zijn dan oude voertuigen.

#### 4.7 Effecten op de kosten

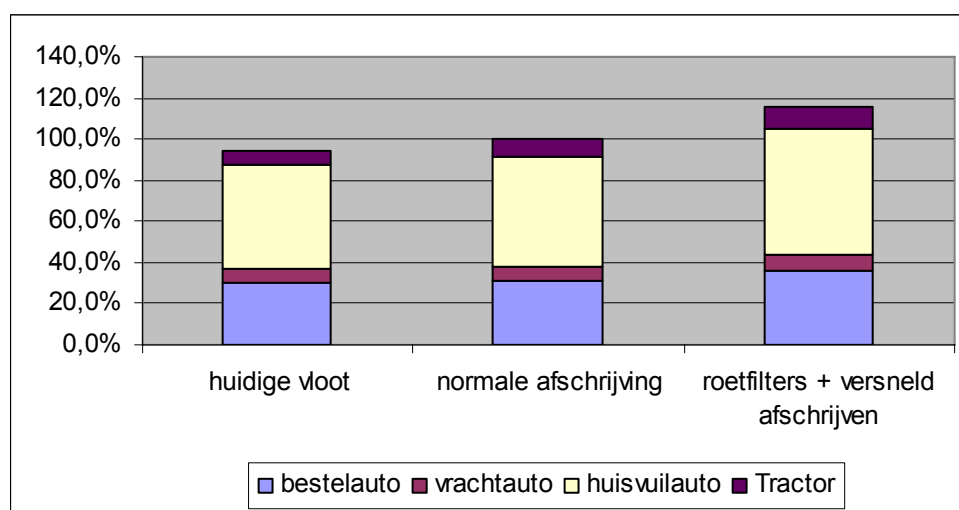
In Tabel 18 zijn de jaarlijkse kosten weergegeven in de huidige situatie en in de beide scenario's. Voor de huidige situatie zijn de totale kosten in 2006 weergegeven, Voor de scenario's gaat het hier om de jaarlijkse kosten, gemiddeld over de periode 2006 – 2010. De resultaten zijn uitgesplitst naar voertuigtype.

Tabel 18 Jaarlijkse kosten in verschillende scenario's uitgesplitst naar voertuigtype

Kosten (x €1.000)	Bestelauto	Vrachtauto	Huisvuilauto	Tractor	Totaal
Huidige vloot	139	30	232	34	434
Normale afschrijving	143	31	247	38	459
Roetfilters + versneld afschrijven	165	36	281	49	531

De effecten van de scenario's zijn weergegeven in Figuur 5. De totale kosten in het scenario 'normale afschrijving' zijn geïndiceerd op 100%.

Figuur 5 Geïndiceerde jaarlijkse kosten gemiddeld over de periode 2006-2010. Index voor het scenario 'normale afschrijving' is 100%



Uit Tabel 18 en Figuur 5 blijkt dat de jaarlijkse kosten in het scenario 'normale afschrijving' toenemen ten opzichte van de huidige situatie (ca. 6%). Deze stijging van de kosten is het gevolg van de gestegen afschrijvingskosten van de nieuwe voertuigen. De jaarlijkse kosten in het scenario 'roetfilters + versneld afschrijven' nemen ten opzichte van het scenario 'normale afschrijving' extra toe met 16%. De grootste kostenstijging vindt plaats bij de tractoren (29% tegenover 15%, 16% en 13% voor respectievelijk de bestelauto's, de vrachtauto en de huisvuilauto's), wat twee oorzaken heeft: 1) tractoren worden twee jaar eerder afgeschreven, terwijl de overige voertuigcategorieën één jaar eerder afgeschreven worden, en 2) voor de tractoren wordt in tegenstelling tot voor de overige voertuigcategorieën geen rekening gehouden met een eventuele subsidie voor de installatie van een retrofit roetfilter (vanwege de onzekerheid over hoe deze subsidieregeling er uit zal gaan zien).

In Tabel 19 zijn de meerkosten van het scenario 'roetfilters + versneld afschrijven' t.o.v. het scenario 'normale afschrijving' uitgesplitst naar de meerkosten als gevolg van het versneld afschrijven en de meerkosten als gevolg van de aanschaf van roetfilters. Deze uitsplitsing van de meerkosten maakt duidelijk dat het grootste gedeelte van de meerkosten wordt veroorzaakt door de aanschaf van roetfilters (ca. 76%)

Tabel 19 Opbouw meerkosten van het scenario 'roetfilters + versneld afschrijven' t.o.v. het scenario 'normale afschrijving'

Meerkosten (x € 1.000)	Bestelauto	Vrachtauto	Huisvuilauto	Tractor	Totaal
Roetfilters	17	4	25	9	55
Versneld afschrijven	5	1	9	2	17
Totaal	22	5	34	11	72

## 5 Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Conclusies

In dit hoofdstuk vindt u een overzicht van de belangrijkste conclusies en aanbevelingen.

#### *Normale afschrijving*

Het scenario 'normale afschrijving' leidt via de aangescherpte Europese emissie-eisen tot een aanzienlijke reductie van de uitstoot van PM<sub>10</sub>-emissies (ca. 49%) en NO<sub>x</sub>-emissies (43%), in vergelijking met de huidige milieuprestaties. De emissie van CO<sub>2</sub> neemt slechts met drie procent af. De kosten per jaar stijgen gemiddeld met ca. € 25.000.

#### *Roefilter + versneld afschrijven*

In dit scenario zijn twee maatregelen genomen:

- De afschrijvingstermijn van de bestelwagens (m.u.v. de Nimos Nitrac bestelauto's), vrachtwagen en huisvuilwagens is teruggebracht met 1 jaar. De afschrijvingstermijn van de tractoren en de Nimos Nitrac bestelauto's is ingekort met twee jaar.
- Bij de aankoop van nieuwe voertuigen is gekozen voor voertuigen met een roefilter. De huidige voertuigen die na 2007 vervangen worden zijn bovendien voorzien van een retrofit roefilter.

Door deze maatregelen dalen de PM<sub>10</sub>-emissies met 36% extra ten opzichte van het basisscenario, wat met name veroorzaakt wordt door de installatie van roefilters. De CO<sub>2</sub>-emissies blijven ongeveer gelijk, terwijl de NO<sub>x</sub>-emissies licht stijgen ten opzichte van het scenario 'normale afschrijving' (2%). Deze stijging is het gevolg van de beperkte tijdsperiode waarvoor de resultaten bekeken worden. Door de kortere afschrijvingstermijn worden nu sommige voertuigen vervangen door een Euro 4 voertuig, terwijl dezelfde voertuigen in het scenario 'normale afschrijving' op een later tijdstip vervangen worden door een Euro 5 voertuig. Echter, op lange termijn blijven de nieuwe, schone voertuigen het wagenpark sneller instromen, waardoor de NO<sub>x</sub>-emissies op lange termijn lager zullen zijn dan in het scenario 'normale afschrijving'. De extra kosten per jaar ten opzichte van het scenario 'normale afschrijving' zijn ca. € 72.000. Het grootste deel van deze meerkosten is het gevolg van de aanschaf van roefilters (ca. 76%). De kosten kunnen lager uitvallen wanneer er een subsidie komt voor het achteraf inbouwen van roefilters in tractoren.

### 5.2 Aanbevelingen

De resultaten van dit onderzoek tonen aan dat reeds in het scenario 'normale afschrijving' een aanzienlijke verbetering van de milieuprestaties tot stand gebracht kan worden. Dit komt doordat de oude voertuigen in dit scenario worden vervangen door nieuwe, schonere voertuigen. Het verdient dan ook zeker aanbeveling om de oude voertuigen uit het wagenpark te vervangen.

Daarnaast kan met het in dit rapport doorgerekende alternatieve scenario extra milieuwinst worden behaald. Op basis van deze doorrekening doen wij de volgende aanbevelingen:

- Nieuwe voertuigen vervangen door voertuigen met een roetfilter en het installeren van retrofit roetfilters op de huidige voertuigen is een effectieve manier op de fijn stof emissies terug te dringen. Door de subsidieregelingen die voor deze maatregel bestaan kunnen de kosten van deze maatregel beperkt worden.
- Door naast de investering in roetfilters ook te investeren in het versneld vervangen van voertuigen is het (met name op lange termijn) mogelijk om naast de PM<sub>10</sub>-emissies ook de NO<sub>x</sub>-emissies en in beperkte mate de CO<sub>2</sub>-emissies te reduceren. De effectiviteit hiervan kan vergroot worden door specifiek per voertuig te bekijken welke vervangingstermijn in milieutechnisch opzicht de meeste winst oplevert. In sommige gevallen kan het immers interessant zijn om de vervanging van een voertuig een jaar uit te stellen, zodat het vervangen kan worden door een voertuig dat dient te voldoen aan strengere milieunormen. Ook kan er voor gekozen worden om nieuwe voertuigen aan te schaffen die aan strengere Europese normen voldoen dan op dat moment verplicht is. Zo is het nu bijvoorbeeld al mogelijk om Euro 5 voertuigen aan te schaffen, terwijl deze normering pas in 2008 verplicht wordt.

Het is van belang om voldoende aandacht te besteden aan structurele publiciteit en communicatie over de genomen maatregelen naar andere partijen in de gemeente wil er sprake kunnen zijn van een effectieve voorbeeldfunctie door de gemeente.

Tot slot verdient het aanbeveling om naast de maatregelen m.b.t. de samenstelling van het wagenpark, zoals besproken in dit rapport, ook aandacht te besteden aan maatregelen die milieuwinst halen door het gebruik van voertuigen te beïnvloeden. De belangrijkste mogelijke maatregelen voor de gemeente op dit vlak zijn:

- rijstijltrainingen (Het Nieuwe Rijden, zie [www.hetnieuwerijden.nl](http://www.hetnieuwerijden.nl));
- econometers;
- snelheids- en toerenbegrenzers.

In bijlage E wordt een nadere toelichting op deze maatregelen gegeven.

**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

## **Op weg naar een schoner wagenpark**

Een doorrekening van alternatieven  
voor de Gemeente IJsselstein

Bijlagen

### **Rapport**

Delft, september 2006

Opgesteld door: A. (Arno) Schroten  
R.A.A. (Ronald) Schillemans





## A Europese emissienormen

In deze bijlage zijn drie tabellen opgenomen die een overzicht geven van de Europese emissie-eisen voor verschillende voertuigtypen: zware dieselloer-voertuigen (Tabel 20), bestelauto's (Tabel 21) en mobiele werktuigen (Tabel 22 en 23). Dit zijn de maximum emissies die bij een bepaalde, voorgeschreven testcyclus vrij mogen komen. De hoeveelheden die in de praktijk worden geëmitteerd kunnen hier enigszins van afwijken. De ontwikkeling van de emissie-eisen geeft echter wel een idee van de mate waarin de emissies per voertuig in de toekomst zullen afnemen.

Tabel 20 Emissienormen wegvoertuigen zwaarder dan 3,5 ton (gr/kWh)

	<b>Euro 1</b>	<b>Euro 2</b>	<b>Euro 3</b>		<b>Euro 4</b>		<b>Euro 5</b>	
<i>Ingangsjaar<sup>a)</sup>:</i>	1992	1996	2000		2005		2008	
<i>Testcyclus<sup>b)</sup></i>	ESC	ESC	ESC	ETC	ESC	ETC	ESC	ETC
CO	4,5	4,0	2,1	5,45	1,5	4,0	1,5	4,0
VOS	1,1	1,1	0,66		0,46		0,46	
NMVOS				0,78		0,55		0,55
CH <sub>4</sub>				1,6		1,1		1,1
NO <sub>x</sub>	8,0	7,0	5,0	5,0	3,5	3,5	2,0	2,0
PM <sub>10</sub> <sup>c)</sup> > 85 kW	0,61	0,26	0,13	0,21				
PM <sub>10</sub> <sup>c)</sup> < 85 kW	0,36	0,15	0,10	0,16	0,02	0,03	0,02	0,03

- a Het vermelde jaar is het jaar waarin alle nieuw geproduceerde voertuigen aan de norm dienen te voldoen. Ongeveer een jaar later dienen ook de nieuw verkochte voertuigen aan de desbetreffende norm te voldoen.
- b Vanaf 2000 zijn er twee verschillende testcycli voorgeschreven: de Steady State test (ESC) en de transient test (ETC).
- c Voor motoren met een vermogen minder dan 85 kW geldt een strengere eis dan voor motoren met een vermogen boven 85 kW.

Tabel 21 Emissienormen bestelauto's (gr/km)

	Euro 1			Euro 2			Euro 3			Euro 4		
Ingangsjaar:	1992			1996			2000			2005		
Categorie <sup>a</sup>	L	M	Z	L	M	Z	L	M	Z	L	M	Z
<b>Benzine</b>												
CO	2,72	5,17	6,90	2,20	4,00	5,00	2,30	4,17	5,22	1,00	1,81	2,27
HC + NO <sub>x</sub>	0,97	1,40	1,70	0,50	0,70	0,80	-	-	-	-	-	-
HC	-	-	-	-	-	-	0,20	0,25	0,29	0,10	0,13	0,16
NO <sub>x</sub>	-	-	-	-	-	-	0,15	0,18	0,21	0,08	0,10	0,11
<b>Diesel</b>												
CO	2,72	5,17	6,90	1,00	1,25	1,50	0,64	0,80	0,95	0,50	0,63	0,74
HC + NO <sub>x</sub> <sup>b)</sup>	0,97	1,40	1,70	0,70	1,10	1,30	0,56	0,72	0,86	0,30	0,39	0,46
NO <sub>x</sub>	-	-	-	-	-	-	0,50	0,65	0,78	0,25	0,33	0,39
PM <sub>10</sub> <sup>b)</sup>	0,14	0,19	0,25	0,08	0,15	0,20	0,05	0,07	0,10	0,025	0,04	0,06

a Licht: RM < 1.250 kg; Midden: RM > 1.250 kg en < 1.700 kg; Zwaar: RM > 1.700 kg.  
RM = Referentie Massa = leegewicht+100 kg.

b De normen tot 2000 gelden voor IDI-dieselmotoren. De normen voor DI-dieselmotoren in deze jaren zijn ongeveer 30% hoger voor HC+NO<sub>x</sub> en 25% hoger voor PM<sub>10</sub>. Met ingang van 1 januari 2000 zijn de normen voor DI-dieselmotoren gelijk getrokken aan die van IDI-dieselmotoren.

Tabel 22 Emissienormen mobiele werktuigen, fase 1 en 2 (gr/kWh)

	Fase 1			Fase 2			
Categorie <sup>a</sup>	A	B	C	A	B	C	D
Ingangsjaar	1999	1999	1999	2002	2003	2004	2004
CO	5	5	6,5	3,5	5	5	5,5
HC	1,3	1,3	1,3	1	1	1,3	1,5
NOx	9,2	9,2	9,2	6	6	7	8
NOx + HC							
PM	0,54	0,7	0,85	0,2	0,3	0,4	0,8

a De categorisering van de emissienormen voor mobiele werktuigen is gebaseerd op het motorvermogen (P).

A:  $130 \leq P \leq 560$ ; B:  $75 \leq P < 130$ ; C:  $37 \leq P < 75$ ; D:  $18 \leq P < 37$

Tabel 23 Emissienormen mobiele werktuigen, fase 3a en 3b (gr/kWh)

	Fase 3a				Fase 3b			
Categorie <sup>a</sup>	A	B	C	D	A	B	C	D
ingangsjaar	2006	2007	2008	2007	2011	2012	2012	2013
CO	3,5	5	5	5,5	3,5	5	5	5
HC					0,19	0,19	0,19	
NOx					2	3,3	3,3	
NOx + HC	4	4	4,7	7,5				4,7
PM	0,2	0,3	0,4	0,6	0,025	0,025	0,025	0,025

a De categorisering van de emissienormen voor mobiele werktuigen is gebaseerd op het motorvermogen (P).

A:  $130 \leq P \leq 560$ ; B:  $75 \leq P < 130$ ; C:  $37 \leq P < 75$ ; D:  $18 \leq P < 37$





## B Kosten en emissies per voertuigtype

In Tabel 24 tot en met Tabel 26 zijn de indicatieve kosten<sup>4</sup> en emissies van verschillende voertuigtypes opgenomen. De kengetallen voor kosten dienen ter vergelijking van voertuigtypes, niet als absolute referentiewaarde. De absolute kosten zijn namelijk afhankelijk van verschillende factoren, zoals aanschafwaarde, kilometrage, afschrijvingstermijn, brandstofverbruik en brandstofkosten. Deze factoren kennen een zeer grote bandbreedte.

Tabel 24 Indicatieve kosten en emissies van verschillende types bestelauto's

<b>Bestelauto</b>				
<b>Voertuigtype</b>	Jaarlijkse kosten per voertuig	PM <sub>10</sub> (g/km)	CO <sub>2</sub> (g/volume eenheid brandstof)	NO <sub>x</sub> (g/km)
Diesel Euro 0	9.200	0,320	2.614	1,45
Diesel Euro 1	9.500	0,230	2.614	1,10
Diesel Euro 2	10.500	0,150	2.614	1,00
Diesel Euro 3	11.000	0,055	2.614	0,91
Diesel Euro 4	11.500	0,030	2.614	0,60
Diesel Euro 5	12.000	0,006	2.614	0,40
Roetfilter voor Euro 2	33	-0,075		
Roetfilter voor Euro 3	33	-0,028		
Roetfilter voor Euro 4	33	-0,015		
CNG	12.500	0,008	2.399	0,03
Biodiesel	13.000	0,030	1.307	0,60
Hybride	12.000	0,005	2.379	0,05
Electrisch (incl. productie)	5.000	0,050	419	0,20

Tabel 25 Indicatieve kosten en emissies van verschillende types vrachtauto's

<b>Vrachtauto</b>				
<b>Voertuigtype</b>	Jaarlijkse kosten per voertuig	PM <sub>10</sub> (g/volume eenheid brandstof)	CO <sub>2</sub> (g/volume eenheid brandstof)	NO <sub>x</sub> (g/volume eenheid brandstof)
Diesel Euro 0	12.400	1,80	2.614	38
Diesel Euro 1	12.600	1,00	2.614	29
Diesel Euro 2	12.800	0,50	2.614	22
Diesel Euro 3	13.200	0,50	2.614	15
Diesel Euro 4	14.500	0,17	2.614	11
Diesel Euro 5	15.000	0,17	2.614	6
Roetfilter voor Euro 2	240	-0,25		
Roetfilter voor Euro 3	240	-0,25		
CNG	17.500	0,04	2.399	6
Biodiesel	17.000	0,50	1.307	15

<sup>4</sup> Kosten zijn vertaald naar Euro's van 2006.

Tabel 26 Indicatieve kosten en emissies van verschillende types huisvuilauto's

<b>Huisvuilauto</b>				
<b>Voertuigtype</b>	Jaarlijkse kosten per voertuig	PM <sub>10</sub> (g/volume een- heid brandstof)	CO <sub>2</sub> (g/volume een- heid brandstof)	NO <sub>x</sub> (g/volume een- heid brandstof)
Diesel Euro 0	37.000	1,80	2.614	38
Diesel Euro 1	38.000	1,00	2.614	29
Diesel Euro 2	38.500	0,50	2.614	22
Diesel Euro 3	36.000	0,50	2.614	15
Diesel Euro 4	39.000	0,17	2.614	11
Diesel Euro 5	44.000	0,17	2.614	6
Roetfilter voor Euro 2	600	-0,25		
Roetfilter voor Euro 3	600	-0,25		
CNG	42.000	0,04	2.399	6
Biodiesel	48.500	0,50	1.307	15



## C Voortijdige afschrijving

Wanneer een voertuig voortijdig wordt afgeschreven brengt dat extra kosten met zich mee. In deze bijlage wordt beschreven waar deze kosten vandaan komen en hoe er mee wordt omgegaan in de berekeningen.

### C.1 Lineaire afschrijving

Bij lineaire afschrijving worden de kosten voor de aanschaf van materieel gelijkmatig verdeeld over de levensduur van het materieel. Als bijvoorbeeld een vrachtwagen € 190.000 kost en na zijn economische levensduur (8 jaar) nog € 6.000 opbrengt, dan bedragen de jaarlijkse kosten:

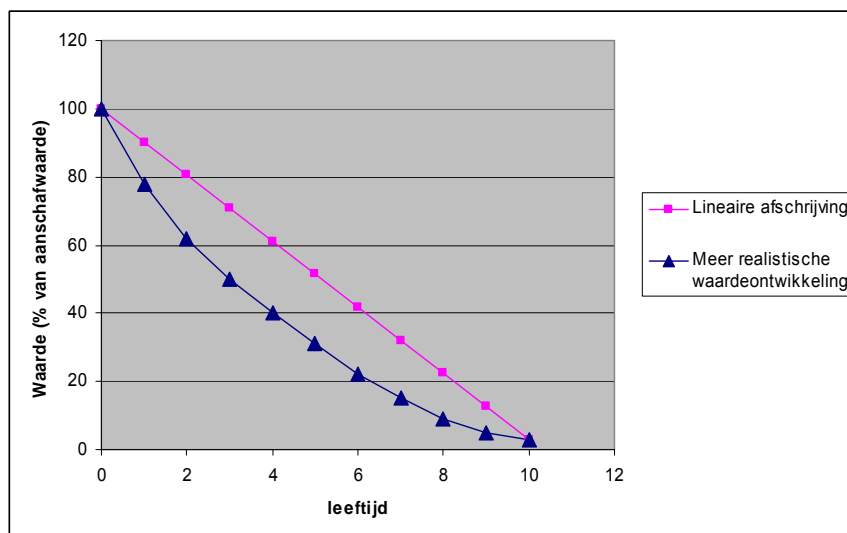
$$\text{jaarlijkse kosten} = \frac{\text{€ } 190.000 - \text{€ } 6.000}{8 \text{ jaar}} = \text{€ } 23.000$$

Het programma MES gebruikt een lineaire afschrijving in de berekening van de totale jaarlijkse kosten van een voertuig.

### C.2 Waardeontwikkeling van het materieel

In werkelijkheid ontwikkelt de waarde van een voertuig zich echter niet lineair. In het begin daalt de waarde namelijk sneller dan aan het eind van de levensduur. In Figuur 6 wordt een beeld geschetst van lineaire afschrijving en een meer realistische afschrijving.

Figuur 6 Vergelijking tussen lineaire en een meer realistische afschrijving van materieel



### C.3 Extra kosten bij voortijdige afschrijving

Wanneer een voertuig voortijdig wordt afgeschreven brengt dat extra kosten met zich mee. De extra kosten worden bepaald door de afstand tussen de twee curves in Figuur 6.

Als bijvoorbeeld een vrachtauto na vier jaar wordt afgeschreven dan zijn de afgeboekte kosten volgens lineaire afschrijving (bovenste curve) kleiner dan de werkelijk waardedaling van de bus (onderste curve). Bij aanschaf van nieuw materieel moeten dus extra uitgaven worden gedaan:

$$\text{Extra uitgaven} = \text{werkelijke waardedaling} - \text{lineaire afschrijving}$$

De extra uitgaven kunnen aanzienlijk zijn. Het is daarom belangrijk om ze mee te nemen in de berekening van jaarlijkse kosten. Alleen dan kunnen verschillende scenario's op een eenduidige manier met elkaar worden vergeleken. In de berekeningen worden de extra uitgaven verwerkt door ze eerst op te tellen bij de aanschafprijs van nieuw materieel.

$$\text{Aangepaste aanschafprijs} = \text{originele aanschafprijs} + \text{extra uitgaven door voortijdige afschrijving}$$

De aangepaste aanschafprijs wordt vervolgens op de normale manier omgezet in jaarlijkse kosten - d.w.z. lineair verdeeld over de levensduur van het nieuwe materieel.



## D Praktijkvoorbeelden schone voertuigen

### D.1 Personenauto's

Er bestaan relatief veel mogelijkheden voor de aanschaf van zuinige en schone personenauto's. Een deel hiervan wordt aangedreven door conventionele diesel en benzine technologie, maar er zijn ook modellen met alternatieve aandrijftech- niken en brandstoffen verkrijgbaar.

Voor een overzicht van de schoonste en zuinigste personenauto's is de Ecotest van de ANWB en ADAC een handig hulpmiddel ([www.anwb.nl](http://www.anwb.nl)).

Figuur 7 Fragment uit de Ecotest 2005 van ANWB en ADAC

Eco Test		ANWB					
resultaten van de tests uit maart 2004 en april 2005							
Model		cm <sup>3</sup> /kW	emissie-klasse	Verbruik l/100 km	emissie-punten	CO <sub>2</sub> punten	EcoTest eindwaardering
<b>Middenklassers</b>							
Toyota Prius 1.5 Hybrid	maart 2004	1497/57	Euro4	5,02	50	39	89
Honda Civic 1.3 Dsi IMA Hybrid	maart 2004	1339/61	Euro4	5,60	48	35	83
Opel Zafira 1.6 CNG (zonder airco)	april 2005	1598/71	Euro3	6,16	49	29	77
Opel Astra 1.4 16V Twinport	april 2005	1364/66	Euro4	6,53	47	28	75
Citroën C4 1.6 HDi FAP 80	april 2005	1560/80	Euro4	5,23	43	32	75
Peugeot 307 2.0 16V HDi F 100	maart 2004	1987/100	Euro4	5,45	44	30	74
Toyota Corolla 1.4 D-4D	april 2005	1384/68	Euro4	4,95	38	35	73
Peugeot 307 1.6 16V HDi F 80 SW	april 2005	1660/80	Euro4	5,21	41	32	73
Opel Astra 1.6 16V Twinport	april 2005	1598/77	Euro4	6,74	47	26	73
Ford Focus 1.6 16V	april 2005	1596/74	Euro4	7,09	45	28	73
Audi A3 1.6 FSI	april 2005	1598/85	Euro4	6,95	48	24	73
VW Golf 1.6 16V FSI	april 2005	1598/85	Euro4	7,06	49	23	72
Ford Focus 1.4 16V	april 2005	1388/55	Euro4	6,86	47	25	72
Fiat Stilo 1.2 16V (3)	april 2005	1242/59	Euro4	7,00	45	25	70
Peugeot 307 1.6 16V	maart 2004	1687/80	Euro3	7,16	46	23	69
Honda Civic 1.6 ES	april 2005	1590/81	Euro4	7,24	47	22	69
Audi A3 1.6	april 2005	1595/75	Euro4	7,38	49	21	69
VW Golf 1.4 16V	april 2005	1390/55	Euro4	7,25	46	22	68
Renault Megane 1.6 16V	maart 2004	1598/83	Euro3	7,30	47	21	68
Mercedes A160 L (4)	april 2005	1598/75	Euro4	7,42	48	20	68
Honda Civic 1.4 LS	april 2005	1396/66	Euro4	7,24	46	22	68
VW Golf 1.4 16V	april 2005	1390/55	Euro4	7,32	46	21	67
Mercedes A170	april 2005	1699/85	Euro4	7,54	48	19	67
Kia Cerato 1.6	april 2005	1599/77	Euro4	7,36	46	21	67
Ford Focus 1.6 16V Wagon	april 2005	1596/74	Euro4	7,29	45	22	67

Het brandstofverbruikboekje geeft inzicht in de verbruiken van personenauto's en bestelauto's. Het boekje is aan te vragen bij de ANWB of het Ministerie van VROM. Ook via de website van de ANWB kan voor de meest gangbare merken inzicht worden verkregen in het verbruik.

De belangrijkste leveranciers van hybride personenauto's zijn Toyota en Honda. Op het gebied van elektrische personenauto's zijn in het verleden praktijktests uitgevoerd. De Gemeenten Rotterdam en Alphen aan den Rijn hebben hier onder meer ervaring mee.

In Rotterdam start binnenkort een test met flexifuel auto's die zowel op benzine als een mix van benzine en bio-ethanol (maximaal 85%) rijden. De leverancier is Ford (ook Saab en Volvo leveren flexifuel voertuigen). Contactpersoon is A. Vermie van Gemeentewerken Rotterdam.

In Haarlem worden veel experimenten uitgevoerd met aardgas. In het segment personenauto's is het interessant te vermelden dat als onderdeel van de OV-taxi vloot in de nieuwe concessie uit 45 taxi's op aardgas zal bestaan (personenauto's en minibusjes). Contactpersoon is de heer Tromp van de Gemeente Haarlem.

## D.2 Bestelauto's

Ook in het bestelautosegment is relatief veel mogelijk. Naast de bekende aandrijftechnieken leveren sommige producenten ook modellen op aardgas, elektriciteit, biobrandstof, of zelfs hybride. De meeste producenten leveren af-fabriek roetfilters.

Producenten van bestelauto's op aardgas zijn onder meer:

- Citroën (berlingo, jumpy);
- Ford (transit, courier);
- Mercedes (sprinter);
- Nissan (vanette);
- Opel (combo);
- Peugeot (partner, expert);
- Renault (express, kangoo);
- VW (sharan, transporter, LT, T4);
- Mitsubishi (L300);
- Daihatsu (Hi-jet);
- Fiat (doblo cargo);
- Mazda (E2000);
- Suzuki (Vitara);
- Dodge (Ram Van);
- Iveco (daily).

Mercedes heeft onlangs een hybride versie van de Sprinter op de markt gezet. Ook voor bestelauto's bestaan energielabels. Op de website van de ANWB kan eenvoudig gezocht worden naar de labels en bijhorende brandstofverbruiken van alle gangbare bestelauto's. Ook het brandstofverbruiksboekje van het Ministerie van VROM geeft inzicht in het verbruik van bestelauto's.

## D.3 Vrachtauto's

De bestaande mogelijkheden voor schone en zuinige vrachtauto's beslaan onder meer Euro 5-modellen van Mercedes, DAF, Scania, MAN en Iveco. Deze modellen zijn onlangs al op de markt gekomen, ondanks het feit dat Euro 5 in het vrachtverkeer pas in 2008 verplicht wordt.

Genco heeft op de bedrijfsvoertuigen-RAI een hybride distributievoertuig (10 ton) gepresenteerd (type Bandit). Ook Volvo is bezig met de ontwikkeling van een hybride vrachtauto. Ten slotte heeft Spijkstaal voor een bedrijf in Veenendaal een 15-ton MAN truck omgebouwd naar hybride aandrijving.



Aardgas aangedreven vrachtauto's worden geleverd door onder meer:

- Mercedes (econic);
- DAF (FAG);
- MAN (27.232, F2000).

Iveco werkt momenteel aan een lichte vrachtauto op aardgas die volgens plan in januari 2006 op de markt moet komen. Ook ontwikkelen zij motoren die geschikt zijn voor biodiesel.

De fastfoodketen MacDonald's heeft een aantal van haar bevoorradingstrucks geschikt gemaakt voor PPO als brandstof.

Het destructiebedrijf Rendac heeft plannen om biodiesel te gaan produceren uit dierlijk vet. Het bedrijf beschikt over ongeveer 100 vrachtvoertuigen die in de toekomst aangedreven moeten worden door biobrandstoffen.

#### **D.4 Huisvuilauto's**

In Amsterdam zet Van Gansewinkel aardgas aangedreven voertuigen in voor de inzameling van bedrijfsafval. De huidige norm voor aardgas aangedreven voertuigen in Nederland is CNG (Compressed Natural Gas). Van Gansewinkel merkt dat CNG-huisvuilwagens fors duurder zijn dan diesel aangedreven exemplaren. In Madrid en Barcelona wordt LNG (Liquid Natural Gas) ingezet. Van Gansewinkel spreekt met Mercedes en Shell om deze vorm van aardgas ook in te zetten in Nederland. Zij verwachten hiermee een kostenreductie te behalen. Contactpersoon bij Van Gansewinkel is de heer R. Ugen.

In de Gemeente Haarlem wordt tevens geëxperimenteerd met aardgas (CNG) aangedreven huisvuilauto's. Deze worden geleverd door MAN (contactpersoon is de heer P. Tromp).

Iveco levert huisvuilauto's aan Madrid en Barcelona. Dit gebeurt in grote oplagen (enkele honderden). Hierdoor kan de prijs van deze voertuigen beduidend lager uitvallen dan bij een andere producent; contactpersoon bij Iveco is de heer Th. Hoefs.

De Gemeente Utrecht doet een experiment met huisvuilauto's met achteraf geplaatste SCR- en CRT-filters. Deze filters reduceren de uitstoot van stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ ) en fijn stof ( $\text{PM}_{10}$ ).

Gemeente Achtkarspelen gebruikt twee huisvuilwagens (zijladers) op koolzaadolie (PPO). Het Friese bedrijf Omrin zet bij de huisvuilinzameling in een aantal Groningse gemeenten PPO-aangedreven voertuigen in (zijladers en achterladers).





## E Maatregelen gericht op het voertuiggebruik

De milieuprestaties van het gemeentelijk wagenpark kunnen niet alleen verbeterd worden door maatregelen m.b.t. de samenstelling van het wagenpark, maar ook kunnen verbeteringen gerealiseerd worden door het gebruik van voertuigen te beïnvloeden.

Een eerste maatregel in dit kader is een rijstijltraining. Een goed voorbeeld van een dergelijke rijstijltraining is het programma Het Nieuwe Rijden van Novem (zie ook: [www.hetnieuwerijden.nl](http://www.hetnieuwerijden.nl)). Ervaringen bij o.a. dit programma laten zien dat rijstijltrainingen kunnen leiden tot een brandstofbesparing van 5 à 10%. (TNO, 2000); (HNR, 2004a). Door een meer verantwoord gebruik van het voertuig kunnen tevens de onderhoudskosten gereduceerd worden. Een praktijkproef met rijstijlopleidingen bij een bedrijf in Hamburg laat daarnaast een reductie van ongelukken zien van 40% zie (HNR, 2004b).

Een complicerende factor is dat de besparingen sterk afhankelijk zijn van de implementatie van maatregelen voor rijstijlverbeteringen (opleidingswijze en frequentie; beloning; monitoring en terugkoppeling). Uit studies blijkt dat brandstofbesparende in-car apparatuur, zoals verbruiksmeters en schakelhulpjes<sup>5</sup> een besparing van 5% kunnen realiseren (HNR, 2004b). Tevens laat deze studie zien dat in-car apparatuur de HNR rijstijl kunnen laten beklijven en soms zelfs verbeteren. De combinatie van rijstijlopleiding en brandstofbesparende in-car apparatuur is daarom een noodzakelijke voorwaarde voor besparingen groter dan 5%.

Een effectieve implementatie van maatregelen voor rijstijlverbeteringen raakt de interne bedrijfscultuur. Zo is iemand aanspreken op zijn of haar rijstijl in veel organisaties niet gebruikelijk. Een goede integratie van rijstijlmaatregelen in de bedrijfsvoering is dus een belangrijke voorwaarde voor een effectieve werking ervan.

Naast de hierboven genoemde in-car apparatuur, kunnen ook de volgende accessoires bijdragen aan brandstofbesparing:

- Snelheid- of toerenbegrenzer. Een begrenzer kan een brandstofbesparing tot 10% opleveren. Daarnaast zullen de onderhouds- en schadekosten lager zijn.
- Cruise-control. Deze maatregel kan leiden tot een brandstofbesparing van ca. 5%.
- Boordcomputer met ingebouwd navigatiesysteem. Door middel van deze maatregel kan ongeveer 5% brandstof bespaard worden.

---

<sup>5</sup> Een schakelhulpje bepaalt de juiste momenten om door te schakelen naar de volgende versnelling en signaleert dit aan de bestuurder, hetgeen overeenkomt met een zuinige rijstijl.