

RIJKSINSTITUUT VOOR  
VOLKSGEZONDHEID EN MILIEU  
BILTHOVEN

Rapport nr. 408130 001

**Ecologisering van het belastingstelsel**

Indicatieve berekeningen van de milieu-effecten van  
belastingen op het terrein van energie en verkeer en vervoer

O.J. van Gerwen, E. Honig en G.P. van Wee

februari 1996

met medewerking van E. Drissen en M.G.M. Harmelink

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van het Directoraat-Generaal Milieubeheer, Directie Bestuurszaken, ten laste van het project Beleidsadviesing, projectnummer 408130.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Postbus 1, 3720 BA Bilthoven,  
tel. 030-2749111, fax 030-2742971.



**VERZENDLIJST**

- 1 Directeur Bestuurszaken, DGM
- 2 Plv. DG Milieubeheer - Dr.ir. B.C.J. Zoeteman
- 3 Directeur Strategische Planning, DGM
  
- 4 Drs. M.A. van der Kamp, Directie Bestuurszaken, DGM
- 5 Drs. W.F.G. Alblas, Directie Bestuurszaken, DGM
- 6 Dhr. H.L. Baarbe, Directie Geluid en Verkeer, DGM
- 7 Drs. A.M.C. Beyerman, Directie Bestuurszaken, DGM
- 8 Mw. M. Bonney, Directie Lucht en Energie, DGM
- 9 Drs. H.C.G.M. Brouwer, Directie Geluid en Verkeer, DGM
- 10 Drs. K.A. Heineken, Directie Financieel-Economische Zaken, DGM
- 11 Ir. J.J.M. Henssen, Directie Geluid en Verkeer, DGM
- 12 Drs. J.A. Oude Lohuis, Directie Lucht en Energie, DGM
- 13 Mr. P. van Wessem, Directie Geluid en Verkeer, DGM
- 14 Drs. R.A. van den Wijngaart, Directie Geluid en Verkeer, DGM
- 15 Drs.ir. J. van der Vaart, Ministerie van Financiën
- 16-45 Leden werkgroep 'Vergroening van het fiscale stelsel'
  
- 46 Dr. C.C. Koopmans, Centraal Planbureau
- 47 Drs. W. Groot, Centraal Planbureau
- 48 Drs. M.A. Koning, Centraal Planbureau
- 49 Ir. J. van der Waard, Adviesdienst Verkeer en Vervoer
- 50 Drs. A.L. 't Hoen, Adviesdienst Verkeer en Vervoer
- 51 Mw. E. Hemmen, Adviesdienst Verkeer en Vervoer
- 52 Drs. J.L. de Vries, Landelijk Milieu Overleg
- 53 Dr. G. de Wit, CE
- 54 Dr. M.D. Davidson, CE
  
- 55 Depot van Nederlandse publicaties en Nederlandse bibliografie

---

56	Directie RIVM
57	Directeur sector V - Ir. F. Langeweg
58	Hoofd Bureau MNV - Drs. R.J.M. Maas
59	Hoofd LAE - Drs. L.H.M. Kohsiek
60	Ir. R.A.W. Albers, MNV
61	Ir. N.J.P. Hoogervorst, LAE
62	Drs. S.A. van Esch, MNV
63	Drs. D. Hoek, MNV
64	Drs. E. Drissen, MNV
65	Ir. M.G.M. Harmelink, LAE
66	Dr. R. Thomas, LAE
67	Ir. R.M.M. van den Brink, LAE
68	Drs. J.A. Annema, LAE
69	Ir. J. Spakman, LAE
70	Drs. J.P.M. Ros, LAE
71	Hoofd Bureau Voorlichting en Public Relations
72-74	Auteurs
75-76	Bibliotheek RIVM
77	Bibliotheek MNV
78	Bibliotheek LAE
79	Bureau Rapportenregistratie
80-125	Bureau Rapportenbeheer

<b>INHOUDSOPGAVE</b>	<b>Pag.</b>
VERZENDLIJST	3
INHOUDSOPGAVE	5
ABSTRACT	7
SAMENVATTING	9
1. INLEIDING	11
2. ENERGIE	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Het effect van de brandstofheffing op de CO <sub>2</sub> -emissie in het verleden	14
2.3 Het effect van een reëel constante brandstofheffing op de CO <sub>2</sub> -emissie in 2000	18
2.4 Het effect van terugsluizing van 25% van de heffingsopbrengst naar gezinnen en bedrijven	21
3. VERKEER EN VERVOER	24
3.1 Inleiding	24
3.2 Het effect van de brandstofaccijnzen op de personenautomobiliteit en de CO <sub>2</sub> -emissie in het verleden	25
3.3 Het effect van de voorgenomen accijnsverhogingen op de personenautomobiliteit en de CO <sub>2</sub> -emissie in de toekomst	30
3.4 Het effect van wijzigingen in het reiskostenforfait	35
3.5 De invloed van de maatregelen op congestie	39
4. CONCLUSIES	41
LITERATUUR	43



**ABSTRACT**

On the order of the Dutch Ministry of Finance a working group is investigating the possibilities of introducing a 'greener' tax system in the Netherlands. At the request of this working group, the Dutch National Institute of Public Health and the Environment (RIVM) has quantified the environmental effects of the past energy and fuel taxes. The RIVM has also calculated the environmental effects of possible energy and fuel taxes in the future. Besides, the energy-saving effects have been estimated of returning 25% of the energy-tax revenues in the period 1995-2000 to consumers and firms to stimulate additional investments in energy efficiency. For transport special attention has been paid to the effect of changes in travel-cost allowances for commuters by car on car use, CO<sub>2</sub> emissions and congestion. All effects are expressed in reductions in energy use, CO<sub>2</sub> emissions and - if relevant - in car use.





## SAMENVATTING

In maart 1995 is door de Staatssecretaris van Financiën een werkgroep ingesteld die de mogelijkheden van een vergroening ('ecologisering') van het belastingstelsel onderzoekt. Op verzoek van deze werkgroep heeft het RIVM de milieu-effecten van een aantal fiscale maatregelen geraamd, die betrekking hebben op het energiegebruik (en de daaraan gekoppelde CO<sub>2</sub>-emissies) en op het personenautogebruik. Het betreft zowel maatregelen die in het verleden zijn genomen, als beleidsvoornemens of mogelijke beleidsopties voor de toekomst. In concreto zijn de volgende maatregelen onderzocht:

### *Energie*

- de brandstofheffing in de periode tot en met het jaar 1994
- een reëel constante brandstofheffing tot en met het jaar 2000
- een reëel constante brandstofheffing tot en met het jaar 2000, waarbij 25% van de heffingsopbrengst wordt teruggesluisd naar de betreffende doelgroep voor extra energiebesparingsmaatregelen

### *Verkeer en vervoer*

- de (reële) verhoging van de brandstofaccijns in de periode 1980-1994
- een verhoging van de brandstofaccijns volgens NMP-2 tot en met het jaar 2000 resp. 2010
- veranderingen in het reiskostenforfait

De belangrijkste conclusies op *energiegebied* zijn:

- \* De brandstofheffing zoals deze tot en met het jaar 1994 kracht was, heeft een reductie van de CO<sub>2</sub>-emissies in 1994 tot gevolg gehad met circa 1,7 Mton (bijna 1% van de totale emissie in 1994).
- \* Geraamd wordt dat een reëel constante brandstofheffing tot en met het jaar 2000 een reductie van de CO<sub>2</sub>-emissies in 2000 tot gevolg zal hebben met circa 2,8 ('behoedzaam') resp. 2,4 Mton ('gunstig'), oftewel 1,4% ('behoedzaam') resp. 1,2% ('gunstig') van de totale CO<sub>2</sub>-emissie in 2000 als er geen sprake zou zijn van een reëel constante brandstofheffing.
- \* Terugsluizing van 25% van de heffingsopbrengst in de periode 1994-2000 naar gezinnen en bedrijven als subsidie voor extra energiebesparingsmaatregelen (subsidiëring onrendabele top),

zou een extra CO<sub>2</sub>-reductie in 2000 van 1 à 2 Mton kunnen opleveren. Hierbij is rekening gehouden met het feit dat niet alle teruggesluisde gelden ook daadwerkelijk *extra* energiebesparingsmaatregelen zullen uitlokken. Een deel van die maatregelen zou ook zonder die subsidies zijn getroffen.

De belangrijkste conclusies op het terrein van *verkeer en vervoer* zijn:

- \* Als gevolg van de reële accijnsverhogingen in de periode 1980-1994 is het personenautogebruik in 1994 circa 4% lager uitgekomen t.o.v. de situatie waarin de accijnzen reëel constant zouden zijn gebleven. De daling van de omvang van de CO<sub>2</sub>-emissies door personenauto's in 1994 als gevolg van de reële accijnsverhogingen is beduidend groter, circa 8%. Dit is het gevolg van een brandstofefficiency-effect: hoe hoger de prijzen des te lager het brandstofgebruik en daarmee de CO<sub>2</sub>-emissie per kilometer. In 1994 bedroeg de CO<sub>2</sub>-emissie door personenauto's zo'n 8 à 9% van de totale CO<sub>2</sub>-emissies in Nederland.
- \* Geraamd wordt dat de voorgenomen reële accijnsverhogingen tot het jaar 2000 conform het NMP-2 een reductie van het personenautogebruik in 2000 met 0,6% en van de CO<sub>2</sub>-emissies door personenauto's met 0,9% (0,1 Mton) tot gevolg zullen hebben.
- \* De voorgenomen accijnsverhogingen in de periode 2000-2010 zullen naar verwachting een reductie van zowel het personenautogebruik als de CO<sub>2</sub>-emissie door personenauto's tot gevolg hebben met 6% in het ER-scenario en 16% in het GS-scenario. Dit verschil wordt mede veroorzaakt door het feit dat de voorgenomen accijnsverhogingen verschillen per scenario.
- \* Geraamd wordt dat de voorgestelde veranderingen in het reiskostenforfait een reductie van het personenautogebruik in het woon-werkverkeer tot gevolg zullen hebben met 1% op de korte termijn en met 2% op de lange termijn. De reductie van het totale personenautogebruik wordt geraamd op 0,25 resp. 0,5%. De effecten op de emissie van CO<sub>2</sub> op de lange termijn zijn vrijwel identiek aan de effecten op het personenautogebruik.
- \* Als gevolg van de voorgestelde veranderingen in het reiskostenforfait wordt op lange termijn een vermindering van het congestieniveau (uitgedrukt in verliesuren) verwacht van 1 à 3%.

De gepresenteerde cijfers moeten worden gelezen als *indicatieve* uitkomsten. De tijd voor beantwoording van de door de werkgroep gestelde vragen was beperkt. Zoveel mogelijk is gebruik gemaakt van reeds beschikbaar materiaal. Op onderdelen konden aanvullende modelberekeningen worden gemaakt. Een integrale doorrekening van de milieu-effecten van genoemde maatregelen behoorde in de beschikbare tijd echter niet tot de mogelijkheden.

## 1. INLEIDING

Sinds het verschijnen van het eerste NMP is van diverse kanten aangedrongen op (onderzoek naar) ecologisering van het bestaande belastingstelsel (o.a. CRMH, 1989; SER, 1989; RMNO, 1989/1992/1993; CE, 1991). Ook zijn verschillende concrete ideeën uitgewerkt op welke wijze dit zou kunnen gebeuren (zie bijvoorbeeld RMNO, 1990; CE, 1994; LMO, 1991; Dietz *et al.*, 1995). De idee achter deze wens is dat het huidige belastingstelsel de inzet van arbeid in het productieproces relatief zwaar belast ten opzichte van het gebruik van energie en grondstoffen en de emissies naar het milieu. Een verschuiving binnen het belastingstelsel van arbeid naar milieu wordt aanbevolen. Een dergelijke verschuiving is ook in lijn met het principe 'De vervuiler betaalt' en de wens van het Kabinet de aantasting van natuur en milieu zoveel mogelijk in de prijs van produkten te verdisconteren.

In maart 1995 is door de Staatssecretaris van Financiën een werkgroep ingesteld die de mogelijkheden van een vergroening ('ecologisering') van het belastingstelsel onderzoekt. Deze werkgroep 'vergroening van het fiscale stelsel', onder voorzitterschap van drs.ir. J. van der Vaart, (in dit rapport verder aangeduid als de werkgroep-Van der Vaart) heeft het RIVM verzocht om de werkzaamheden van de werkgroep te ondersteunen met berekeningen van de milieu-effecten van bestaande dan wel mogelijke milieubelastingen. Het RIVM heeft positief op dit verzoek gereageerd. In het voorliggende rapport zijn de berekeningsresultaten opgenomen.

In dit rapport worden de effecten besproken van een aantal fiscale maatregelen die betrekking hebben op het energiegebruik (en de daaraan gekoppelde CO<sub>2</sub>-emissies) en op het personenautogebruik. Het betreft zowel maatregelen die in het verleden zijn genomen, als beleidsvoornemens of mogelijke beleidsopties voor de toekomst. In concreto heeft de werkgroep-Van der Vaart het RIVM verzocht om de milieu-effecten van de volgende maatregelen te bepalen:

### *Energie*

- de brandstofheffing (LUVVO/WABM/WBM) in periode tot en met het jaar 1994
- een reëel constante brandstofheffing (WBM) tot en met het jaar 2000
- een reëel constante brandstofheffing (WBM) tot en met het jaar 2000, waarbij 25% van de heffingsopbrengst wordt teruggegeven aan ('teruggesluisd naar') de betreffende doelgroep voor extra energiebesparingsmaatregelen

*Verkeer en vervoer*

- de (reële) verhogingen van de brandstofaccijnzen in periode 1980-1994
- een verhoging van de brandstofaccijns volgens NMP-2 tot en met het jaar 2000 resp. 2010
- veranderingen in het reiskostenforfait

De effecten van de maatregelen die betrekking hebben op energie worden in hoofdstuk 2 besproken en de effecten van de verkeer- en vervoersmaatregelen komen in hoofdstuk 3 aan de orde. Speciaal op verzoek van de werkgroep worden niet alleen de berekeningsresultaten vermeld, maar wordt vrij uitgebreid stilgestaan bij de gehanteerde berekeningswijze, de gemaakte veronderstellingen en het achterliggende cijfermateriaal.

Gezien de beperkte tijd die voor beantwoording van de gestelde vragen beschikbaar was, is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van reeds beschikbaar materiaal. Op onderdelen zijn soms aanvullende modelberekeningen gemaakt. Een integrale doorrekening van de milieu-effecten van bovengenoemde maatregelen was in de beschikbare tijd niet mogelijk. Aan de berekeningsresultaten moet dan ook geen absolute betekenis worden toegekend. Ze moeten worden gelezen als indicatieve uitkomsten, die overigens - voor wat betreft de energiemaatregelen - zijn doorgesproken met het Centraal Planbureau (CPB) en - voor wat betreft de verkeer- en vervoersmaatregelen - met de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) van Rijkswaterstaat. De verantwoordelijkheid voor de gepresenteerde uitkomsten ligt echter volledig bij het RIVM.

Ter afsluiting van de rapportage worden de conclusies uit de verschillende hoofdstukken kort samengevat (hoofdstuk 4).

## 2. ENERGIE<sup>1</sup>

### 2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk behandelt de invloed van enkele heffingen op het energiegebruik. Op diverse brandstoffen is in het verleden door de overheid een heffing ingevoerd. Tot 1988 was er sprake van de heffing in het kader van het Heffingenbesluit brandstoffen luchtverontreiniging (de zgn. LUVO-heffing). In 1988 ging deze over in de heffing in het kader van de Wet algemene bepalingen milieuhygiëne (de WABM-heffing). In 1992 tenslotte werd dit de WBM-heffing, een heffing in het kader van de Wet belastingen op milieugrondslag.

In paragraaf 2.2 wordt gekeken naar de invloed van de brandstofheffing op het energiegebruik en de CO<sub>2</sub>-emissies in het verleden. In paragraaf 2.3 wordt ingegaan op de invloed van een reëel constante brandstofheffing tot en met het jaar 2000, voor twee verschillende scenario's ('behoedzaam' en 'gunstig'). Paragraaf 2.4 gaat in op de gevolgen van een gedeeltelijk (25%) terugsluizen van de heffingsopbrengst naar gezinnen en bedrijven, met als doel extra energiebesparingsmaatregelen bij die doelgroepen uit te lokken.

De door de werkgroep-Van der Vaart gestelde vragen kunnen het beste worden beantwoord met behulp van met economische modellen, zoals beschikbaar op het Centraal Planbureau (CPB). Soortgelijke onderzoeken zijn door RIVM en CPB al eerder gedaan met behulp van het Ceneca-model (zie bijvoorbeeld RIVM, 1995a en RIVM/CPB/ECN, 1995). In de korte beschikbare tijd was een Ceneca-doorrekening echter niet mogelijk. Als alternatief is een *elasticiteiten-benadering* gehanteerd, waarmee indicatieve berekeningsresultaten worden verkregen. De gehanteerde benadering houdt in dat verondersteld is dat de verandering van de energievraag als gevolg van de hogere energieprijs (veroorzaakt door de WBM-heffing) kan worden beschreven aan de hand van prijselasticiteiten.

In 1995 zijn door RIVM en CPB berekeningen uitgevoerd naar de CO<sub>2</sub>-effecten van een kleinverbruikersheffing op energie (RIVM, 1995a). Daarbij is gebruik gemaakt van het Ceneca-model van het CPB. De resultaten van dit onderzoek zijn niet direct vergelijkbaar met de effecten die

---

<sup>1</sup> Met dank aan Carl Koopmans en Wim Groot (CPB) voor hun commentaar op eerdere versies van dit hoofdstuk en voor het aanleveren van cijfermateriaal.

in de voorliggende rapportage worden gepresenteerd. Dit is het gevolg van verschillen in gehanteerde methodiek, in gehanteerde (energieprijs-)scenario's en in hoogte en reikwijdte (kleinverbruik versus totaal verbruik en dekking brandstofsoorten) van de heffingen in beide studies<sup>2</sup>.

## 2.2 Het effect van de brandstofheffing op de CO<sub>2</sub>-emissie in het verleden

In deze paragraaf wordt ingegaan op het effect dat de bestaande brandstofheffing heeft gehad op het energiegebruik en de daarbij behorende CO<sub>2</sub>-emissie in 1994. In de berekeningen is uitgegaan van een vereenvoudigde situatie, nl. een in één stap volledig ingevoerde heffing ter hoogte van de WBM-heffing in 1994. Er is met andere woorden voorbij gegaan aan het feit dat de brandstofheffing in werkelijkheid in enkele stappen in de jaren voorafgaand aan 1994 is ingevoerd (via de LUVO-, WABM- en uiteindelijk de WBM-heffing, zie paragraaf 2.1). Per sector en energiedrager is een prijselasticiteit vastgesteld. Hiervoor is gebruik gemaakt van de elasticiteiten die voortvloeien uit de berekeningen die voor de stuurgroep Regulerende Energieheffingen (Wolfson, 1992; CPB, 1992a) zijn gemaakt. De gehanteerde prijselasticiteiten zijn afkomstig van het CPB. Gekozen is voor de zgn. B50-variant, een variant waarbij de heffing alleen nationaal wordt ingevoerd en waarbij de heffingshoogte 50% van de Nederlandse energierekening bedraagt. Voor deze variant is gekozen, omdat de WBM-heffing evenals de heffing in de B-variant een zuiver Nederlandse heffing betreft.

Opgemerkt moet worden dat de elasticiteiten zoals die voortvloeien uit de berekeningen voor de commissie-Wolfson, zijn bepaald tegen de achtergrond van stijgende energieprijzen. Er wordt nu impliciet aangenomen dat deze elasticiteiten ook bij de huidige, lagere energieprijzen kunnen worden gehanteerd. Denkbaar is dat de effecten van heffingen bij lagere prijzen geringer zijn (oftewel dat de prijselasticiteiten lager zijn; zie bijvoorbeeld CPB, 1992a en CPB, 1993). Daarnaast geldt dat de elasticiteiten voortvloeiende uit de Wolfson-berekeningen betrekking hebben op een periode van 25 jaar. Voor een kortere periode zoals nu wordt beschouwd, kunnen de elasticiteiten lager liggen. Beide opmerkingen resulteren in de nadrukkelijke kanttekening dat de gepresenteerde resultaten, bij de gebruikte elasticiteiten-benadering, moeten worden gezien als een *relatief hoge raming* van de effecten van de WBM-heffing. Wanneer in een uitgebreidere studie meer structureel op de invloed

---

<sup>2</sup> Als de hier gehanteerde elasticiteiten-benadering zou worden toegepast in de studie naar de effecten van de kleinverbruikersheffing, dan komt de raming van de CO<sub>2</sub>-reductie in 2000 uit op circa 2,6 Mton in plaats van de in 1995 met het Ceneca-model geraamde reductie van 1,3 Mton. Dit verschil wordt mede veroorzaakt doordat de gehanteerde elasticiteiten zijn berekend op basis van stijgende energieprijzen en door het feit dat lange-termijn elasticiteiten worden gehanteerd voor een relatief korte periode (6 jaar). Zie verder paragraaf 2.2.

van de heffing zou worden ingegaan in plaats van met de nu gehanteerde (sterk vereenvoudigde) elasticiteiten-benadering, kunnen de resultaten anders komen te liggen.

De gehanteerde elasticiteiten zijn samengevat in tabel 2.1.

*Tabel 2.1* Gehanteerde prijselasticiteiten van de vraag naar energie (cf. commissie-Wolfson, B50%-variant).

Sector	Elasticiteit
Huishoudens	- 0,25
Transport	- 0,35 <sup>1</sup>
Landbouw	- 0,26
Industrie, basischemie	- 0,18
Industrie, metaal, kolen	- 0,14
Industrie, metaal, aardgas	- 0,39
Industrie, overige	- 0,39
Overige gebruikers	- 0,43
Centrales <sup>2</sup>	- 0,21

<sup>1</sup> Het betreft hier de elasticiteit voor de *korte termijn* (dus in afwijking van de hierboven genoemde 25 jaar), waarbij er geen effect is van de energieprijzen op vervanging van het wagenpark. In hoofdstuk 3 wordt een elasticiteit genoemd van -0,5, daar betreft het echter de *lange-termijn elasticiteit* voor *personenauto's*. Het energiegebruik van personenauto's is prijsgevoeliger dan het energiegebruik van de overige vervoermiddelen, zoals vrachtwagens. Personenauto's stoten ongeveer tweederde deel uit van de CO<sub>2</sub>-emissies van het wegverkeer en ruim de helft van de CO<sub>2</sub>-emissies van het totale verkeer.

<sup>2</sup> Ingewogen som van gezinnen, industrie en overige bedrijven voor elektriciteit.

Verder zijn de volgende stappen gevolgd:

- Per sector en per energiedrager is berekend wat de procentuele stijging van de betreffende brandstofprijs was als gevolg van de WBM-heffing, uitgedrukt in 1994-prijzen. Hierbij is - zoals gezegd - alleen gekeken naar de hoogte van de heffing in 1994 en niet naar de ontwikkeling van de heffing in de jaren eraan voorafgaand (via de LUVVO-, WABM- en WBM-heffing).
- Met behulp van de elasticiteiten uit tabel 2.1 is berekend wat de hierbij behorende daling van de energievraag is, oftewel hoeveel hoger de energievraag zou zijn geweest zonder deze heffing.
- Uit de daling van de energievraag is met behulp van emissiefactoren per energiedrager berekend wat de daling is van de bijbehorende CO<sub>2</sub>-emissie. Hiervoor zijn de volgende emissiefactoren gehanteerd (tabel 2.2):

Tabel 2.2 Gehanteerde CO<sub>2</sub>-emissiefactoren per brandstofsoort (bron: IPCC).

Brandstof	Emissiefactor in [Mton/PJ]
aardgas	0,056
benzine	0,073
diesel	0,074
LPG	0,066
lichte/halfzware olie	0,073
zware stookolie	0,077
steenkool	0,094
steenkoolcokes	0,103

Het resultaat van de berekeningen wordt gepresenteerd in tabel 2.3. De kolommen van deze tabel bevatten achtereenvolgens de volgende informatie:

- de hoogte van de WBM-heffing in 1994 (excl. BTW)
- de hoogte van de energieprijs in 1994 (incl. WBM-heffing, excl. BTW)
- de energievraag in 1994 (conform Nationale Energiehuishouding 1994 (CBS, 1994), gecorrigeerd voor temperatuur, exclusief feedstocks)
- de berekende daling van de energievraag in 1994
- de bijbehorende daling van de CO<sub>2</sub>-emissie in 1994.

Uit de tabel blijkt dat bij de gehanteerde veronderstellingen de CO<sub>2</sub>-emissie als gevolg van de WBM-heffing in 1994 circa 1,7 Mton lager is uitgevallen dan wanneer er geen heffing zou zijn geweest. In 1994 bedroeg de CO<sub>2</sub>-emissie 189 Mton volgens de bruto NMP-methode<sup>3</sup> (RIVM, 1995b). Hieruit volgt dat de CO<sub>2</sub>-emissie als gevolg van de WBM-heffing in 1994 bijna 1% lager is uitgekomen dan zonder de heffing het geval zou zijn geweest.

<sup>3</sup> Dat wil zeggen uitgaande van de *potentiële* CO<sub>2</sub>-emissies, inclusief bijvoorbeeld de in feedstocks (kunststoffen, asfalt) opgeslagen hoeveelheden koolstof. Dit in tegenstelling tot de zgn. IPCC-methode die uitgaat van de *actuele* CO<sub>2</sub>-emissie in een bepaald jaar. Zie voor een uitgebreidere toelichting RIVM/CPB/ECN, 1995.



Tabel 2.3 Daling van de CO<sub>2</sub>-emissie als gevolg van de WBM-heffing, in 1994.

Brandstof	WBM-heffing	Energieprijs (incl. WBM-heffing)	Energievraag (in PJ)	Daling vraag (in PJ)	Daling CO <sub>2</sub> (in Mton)
<i>Huishoudens<sup>1</sup></i>					
aardgas	2,079	43 [ct/m <sup>3</sup> ] <sup>2</sup>	384	4,63	0,26
<i>Transport</i>					
benzine	2,41	163 [gld/hl]	171	0,88	0,06
diesel	2,66	113 [gld/hl]	187	1,55	0,11
LPG	2,29	48 [gld/hl]	35	0,59	0,04
<i>Landbouw</i>					
aardgas <sup>3</sup>	2,079	22 [ct/m <sup>3</sup> ]	153	3,75	0,21
<i>Industrie</i>					
<i>basischemie</i>					
aardgas	1,367	19 [ct/m <sup>3</sup> ]	127	1,61	0,09
lichte/halfzware olie	2,65	56 [gld/hl]	162	1,39	0,10
steenkool	22,64	102 [gld/ton]	1	0,04	0,00
steenkoolcokes <sup>4</sup>	22,64	102 [gld/ton]	4	0,16	0,02
LPG	31,83	612 [gld/ton]	60	0,56	0,04
<i>metaal</i>					
steenkool	22,64	102 [gld/ton]	25	0,78	0,07
steenkoolcokes <sup>4</sup>	0	102 [gld/ton]	62	0	0
aardgas	1,367	19 [ct/m <sup>3</sup> ]	39	1,07	0,06
<i>overige<sup>5</sup></i>					
aardgas	1,367	19 [ct/m <sup>3</sup> ]	149	4,10	0,23
zwارة stookolie	31,04	335 [gld/ton]	4,2	0,15	0,01
<i>Overige gebruikers</i>					
aardgas <sup>6</sup>	2,079	38 [ct/m <sup>3</sup> ]	157	3,17	0,18
<i>Centrales<sup>7</sup></i>					
aardgas	1,367	17 [ct/m <sup>3</sup> ]	285	1,62	0,09
steenkool	22,64	102 [gld/ton]	230	1,62	0,15
<i>Totaal</i>				27,68	1,73

<sup>1</sup> Gecorrigeerd voor temperatuur.<sup>2</sup> De eenheden hebben betrekking op de hoogte van zowel de WBM-heffing als de energieprijs (kolom 1 en 2).<sup>3</sup> Aardgastarief voor tuinders.<sup>4</sup> De WBM-heffing op cokes is gelijk is aan die op kolen. Op de inzet van cokes bij de basis-metaal (Hoogovens) is geen WBM-heffing van toepassing (informatie ministerie van Financiën).<sup>5</sup> M.u.v. de kunstmestindustrie (het gebruik van energiedragers als grondstof is vrijgesteld van de heffing).<sup>6</sup> In de berekeningen is uitgegaan van 70% kleinverbruikers in deze categorie (CBS, 1994). Bij de overige 30% (m.n. utiliteitsbouw) is het tarief van zone b1 gehanteerd.<sup>7</sup> De WBM-heffing dient te worden doorgerekend naar de bijbehorende verhoging van de elektriciteitsprijs. Hierbij speelt het aandeel van de brandstofkosten in de totale kosten van elektriciteitsopwekking (60 a 70%) een rol, naast vaste kosten en bediening en onderhoud. Hieruit is berekend dat de prijsmutatie van elektriciteit rond de 3% ligt.

### 2.3 Het effect van een reëel constante brandstofheffing op de CO<sub>2</sub>-emissie in 2000

In deze paragraaf wordt eenzelfde berekening gedaan als in paragraaf 2.1, maar dan voor de toekomst. Aangegeven wordt wat het effect is van een reëel constante WBM-heffing op energiegebruik en CO<sub>2</sub>-emissies in 2000. De berekeningen zijn uitgevoerd tegen de achtergrond van twee CPB-scenario's voor de middellange termijn: 'behoedzaam' en 'gunstig'. De vraag kan ook worden geformuleerd als: op welk niveau zouden energiegebruik en CO<sub>2</sub>-emissie in 2000 uitkomen als er geen WBM-heffing zou zijn?

Aanvullende veronderstellingen zijn:

- De omvang van de WBM-heffing in 1995 wordt geïndexeerd voor de geraamde inflatie in de jaren 1995-2000. Het gaat dus om het heffingsbedrag in 2000, uitgedrukt in prijzen van dat jaar (excl. BTW). De gehanteerde inflatiepercentages zijn afkomstig van het CPB. Het percentage bedraagt 17,7% over de gehele periode 1995-2000.
- Gerekend wordt met de energieprijzen in 2000 (uitgedrukt in prijzen van het jaar 2000; excl. WBM-heffing en excl. BTW), zowel voor 'behoedzaam' als voor 'gunstig' (bron: CPB-fax d.d. 23 mei 1995).
- De energievraag in 2000 voor 'behoedzaam' en 'gunstig' is afkomstig uit RIVM/CPB/ECN (1995).

Het resultaat van de berekeningen wordt gepresenteerd in tabel 2.4 ('behoedzaam') en tabel 2.5 ('gunstig').

Tabel 2.4 Daling van de CO<sub>2</sub>-emissie in 2000 als gevolg van de WBM-heffing (uitgedrukt in prijzen van het jaar 2000) conform het 'behoedzaam' scenario.

Brandstof	WBM-heffing <sup>1</sup>	Energieprijs (excl. WBM-heffing)	Energievraag (in PJ)	Daling vraag (in PJ)	Daling CO <sub>2</sub> (in Mton)
<i>Huishoudens<sup>2</sup></i>					
aardgas	2,54	49 [ct/m <sup>3</sup> ] <sup>3</sup>	339	4,39	0,25
<i>Transport</i>					
benzine	2,95	183 [gld/hl]	153	0,86	0,06
diesel	3,26	123 [gld/hl]	223	2,07	0,15
LPG	2,80	44 [gld/hl]	41	0,92	0,07
<i>Landbouw</i>					
aardgas	2,54	23 [ct/m <sup>3</sup> ]	194	5,56	0,31
<i>Industrie</i>					
<i>basischemie</i>					
aardgas	1,66	18 [ct/m <sup>3</sup> ]	100	1,66	0,09
lichte/halfzware olie	3,24	47 [gld/hl]	297	3,68	0,27
steenkool <sup>4</sup>	27,51	66 [gld/ton]	11	0,82	0,08
steenkoolcokes <sup>4</sup>	27,51	66 [gld/ton]	0	0	0
LPG <sup>5</sup>	38,93	570 [gld/ton]	60	0,74	0,05
<i>metaal</i>					
steenkool <sup>4</sup>	27,51	66 [gld/ton]	33	1,91	0,18
steenkoolcokes <sup>4</sup>	0	66 [gld/ton]	48	0	0
aardgas	1,66	18 [ct/m <sup>3</sup> ]	36	1,29	0,07
<i>overige</i>					
aardgas	1,66	18 [ct/m <sup>3</sup> ]	311	11,18	0,63
zware stookolie	38,04	283 [gld/ton]	6	0,31	0,02
<i>Overige gebruikers</i>					
aardgas <sup>6</sup>	2,54	42 [ct/m <sup>3</sup> ]	234	6,06	0,34
<i>Centrales</i>					
aardgas	1,66	16 [ct/m <sup>3</sup> ]	187	1,06	0,06
steenkool	27,51	66 [gld/ton]	187	1,32	0,12
<b>Totaal</b>				<b>43,84</b>	<b>2,75</b>

<sup>1</sup> Het betreft hier de heffingshoogte in 1995, geïndexeerd met de geraamde inflatie in de periode 1995-2000.

<sup>2</sup> Gecorrigeerd voor de temperatuur.

<sup>3</sup> De eenheden hebben betrekking op de hoogte van zowel de WBM-heffing als de energieprijs (kolom 1 en 2).

<sup>4</sup> Voor 2000 was geen uitsplitsing naar kolen en cokes beschikbaar. Uitgegaan is van de verhouding in 1994. Op de inzet van cokes bij de basis-metaal (Hoogovens) is geen WBM-heffing van toepassing (informatie ministerie van Financiën).

<sup>5</sup> Voor 2000 was geen uitsplitsing naar LPG en olie beschikbaar, maar slechts een bedrag voor olie. Verondersteld is 60 PJ LPG, dit is bij olie in mindering gebracht.

<sup>6</sup> Uitgegaan is van 70% kleinverbruikers in deze categorie (zie voetnoot 6 bij tabel 2.3).

Tabel 2.5 Daling van de CO<sub>2</sub>-emissie in 2000 als gevolg van de WBM-heffing (uitgedrukt in prijzen van het jaar 2000) conform het 'gunstig' scenario.

Brandstof	WBM-heffing <sup>1</sup>	Energieprijs (excl. WBM-heffing)	Energievraag (in PJ)	Daling vraag (in PJ)	Daling CO <sub>2</sub> (in Mton)
<i>Huishoudens<sup>2</sup></i>					
aardgas	2,54	55 [ct/m3] <sup>3</sup>	339	3,91	0,22
<i>Transport</i>					
benzine	2,95	194 [gld/hl]	155	0,83	0,06
diesel	3,26	132 [gld/hl]	229	1,97	0,15
LPG	2,80	63 [gld/hl]	41	0,64	0,05
<i>Landbouw</i>					
aardgas	2,54	26 [ct/m3]	198	5,02	0,28
<i>Industrie</i>					
<i>basischemie</i>					
aardgas	1,66	23 [ct/m3]	105	1,36	0,08
lichte/halfzware olie	3,24	69 [gld/hl]	308	2,60	0,19
steenkool <sup>4</sup>	27,51	98 [gld/ton]	11	0,55	0,05
steenkoolcokes <sup>4</sup>	27,51	98 [gld/ton]	0	0,00	0,00
LPG <sup>5</sup>	38,93	803 [gld/ton]	60	0,52	0,03
<i>metaal</i>					
steenkool <sup>4</sup>	27,51	98 [gld/ton]	34	1,33	0,12
steenkoolcokes <sup>4</sup>	0	98 [gld/ton]	51	0	0
aardgas	1,66	23 [ct/m3]	47	1,32	0,07
<i>overige</i>					
aardgas	1,66	23 [ct/m3]	329	9,26	0,52
zwارة stookolie	38,04	378 [gld/ton]	6	0,24	0,02
<i>Overige gebruikers</i>					
aardgas <sup>6</sup>	2,54	47 [ct/m3]	245	5,66	0,32
<i>Centrales</i>					
aardgas	1,66	20 [ct/m3]	188	1,07	0,06
steenkool	27,51	98 [gld/ton]	192	1,35	0,13
<i>Totaal</i>				37,63	2,35

<sup>1</sup> Het betreft hier de heffingshoogte in 1995, geïndexeerd met de geraamde inflatie in de periode 1995-2000.

<sup>2</sup> Gecorrigeerd voor de temperatuur.

<sup>3</sup> De eenheden hebben betrekking op de hoogte van zowel de WBM-heffing als de energieprijs (kolom 1 en 2).

<sup>4</sup> Voor 2000 was geen uitsplitsing naar kolen en cokes beschikbaar. Uitgegaan is van de verhouding in 1994. Op de inzet van cokes bij de basis-metaal (Hoogovens) is geen WBM-heffing van toepassing (informatie ministerie van Financiën).

<sup>5</sup> Voor 2000 was geen uitsplitsing naar LPG en olie beschikbaar, maar slechts een bedrag voor olie. Verondersteld is 60 PJ LPG, dit is bij olie in mindering gebracht.

<sup>6</sup> Uitgegaan is van 70% kleinverbruikers in deze categorie (zie voetmoot 6 bij tabel 2.3).

Uit de tabellen blijkt dat bij de gehanteerde veronderstellingen de CO<sub>2</sub>-emissie in 2000 als gevolg van een (t/m het jaar 2000) reëel constante WBM-heffing circa 2,8 Mton ('behoedzaam') respectievelijk 2,4 Mton ('gunstig') lager uitvalt dan wanneer er geen heffing zou zijn. Volgens de bruto NMP-methode bedraagt de CO<sub>2</sub>-emissie in 2000 190 Mton ('behoedzaam') respectievelijk 196 Mton ('gunstig') (RIVM/CPB/ECN, 1995). Hieruit volgt dat de CO<sub>2</sub>-emissie als gevolg van de WBM-heffing in 2000 circa 1,4% ('behoedzaam') respectievelijk 1,2% ('gunstig') lager wordt geraamd dan zonder de heffing het geval zou zijn geweest.

Ten slotte is de hierboven beschreven berekening nogmaals uitgevoerd, maar dan zonder inflatiecorrectie voor de hoogte van de heffing. Het resultaat is dat zonder inflatiecorrectie de CO<sub>2</sub>-emissiereductie in beide scenario's 0,4 Mton lager uitvalt dan wanneer de hoogte van de WBM-heffing wordt gecorrigeerd voor inflatie. De CO<sub>2</sub>-reductie in 2000 bedraagt dan respectievelijk 2,4 ('behoedzaam') en 2,0 Mton ('gunstig').

Als gevolg van de gehanteerde elasticiteiten-benadering kunnen de in de deze paragraaf gepresenteerde uitkomsten (naar rato) ook worden gebruikt om de effecten van een bijvoorbeeld tweemaal zo hoge brandstofheffing te bepalen.

#### **2.4 Het effect van terugsluizing van 25% van de heffingsopbrengst naar gezinnen en bedrijven**

Deze paragraaf gaat in op de vraag wat het extra effect op energiegebruik en CO<sub>2</sub>-emissies zou zijn als 25% van de heffingsopbrengst wordt teruggegeven aan bedrijven en gezinnen om extra energiebesparingsmaatregelen te kunnen treffen. Hierbij is verondersteld dat over de periode 1994-2000 jaarlijks 25% van de heffingsopbrengst wordt teruggesluisd naar de sectoren die de heffing hebben betaald. Tevens is verondersteld dat het teruggesluisde bedrag wordt ingezet voor subsidiëring van onrendabele energiebesparingsmaatregelen binnen deze sectoren (ook wel aangeduid als de '*onrendabele top*').

Voor de beantwoording van deze vraag is het ICARUS-model<sup>4</sup> gebruikt. Met dit model is bepaald wat de hoogte van de subsidie moet zijn om onrendabele energiebesparingsmaatregelen alsnog

---

<sup>4</sup> Een model waarmee op basis van technische maatregelen de energiebesparing per sector kan worden bepaald, op basis van de ontwikkeling van de energieprijzen en de kosten van de maatregelen (De Beer *et al.*, 1994).

kostendekkend te maken. De berekeningen zijn uitgevoerd tegen de achtergrond van het (lange-termijn) GSlaag-scenario, omdat binnen ICARUS op dit moment noch het behoedzame noch het gunstige (middellange-termijn) scenario zijn ingevoerd. De energieprijzen in GS-laag liggen tussen het niveau van de energieprijzen die in 'behoedzaam' en 'gunstig' zijn verondersteld. Ongeveer 400 besparingsmaatregelen uit ICARUS zijn doorgerekend. Het betreft onder andere technische maatregelen bij de industrie, in huishoudens en in de landbouw, van efficiëntere machines en processen tot efficiëntere huishoudapparatuur en verdergaande isolatiemaatregelen aan woningen.

Bij de berekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Degenen die geld krijgen teruggesluisd (gezinnen, bedrijven) gebruiken het ontvangen bedrag (te beschouwen als een eenmalige investeringssubsidie) volledig voor het treffen van extra energiebesparingsmaatregelen.
- Er is gerekend met de annuïtaire afschrijvingsmethode d.w.z. dat de kapitaalkosten (rente- en afschrijvingskosten) van de investeringen over de afschrijvingsperiode jaarlijks constant zijn.
- De berekening is uitgevoerd bij (reële) rentepercentages van 5% en 10%<sup>5, 6</sup>.
- Het teruggesluisde bedrag is 25% van de gemiddelde opbrengst berekend uit het 'behoedzaam' respectievelijk het 'gunstig' scenario en is jaarlijks constant over de periode 1994-2000.

De berekeningsresultaten zijn opgenomen in tabel 2.6.

---

<sup>5</sup> Deze rentepercentages geven tijdsvoorkeuren weer ('terugverdiertijden') en houden dus geen direct verband met kapitaalmarktrentes. De relatie tussen rentevoet ( $i$ ), terugverdiertijd (TVT) en de technische levensduur van een installatie ( $L$ ) kan worden weergegeven met de volgende formule:  $TVT = \{1 - (1/(1+i))^L\}/i$ . Uitgaande van een gemiddelde technische levensduur van 20 jaar komen rentepercentages van 5% respectievelijk 10% overeen met een terugverdiertijd van de investering van ongeveer 12,5 respectievelijk 8,5 jaar.

<sup>6</sup> Volgens het CPB zou een rentepercentage van 15% (reëel) - corresponderend met een terugverdiertijd van ongeveer 6 jaar - realistischer zijn geweest. In de beschikbare tijd kon deze berekening niet meer worden uitgevoerd. Een eerste voorzichtige inschatting is dat de CO<sub>2</sub>-reductie dan circa 0,5 Mton lager zou zijn uitgekomen.

*Tabel 2.6* Maximaal te behalen CO<sub>2</sub>-reductie in 2000 bij terugsluizen van 25% van de WBM-heffingsopbrengst (optimistische inschatting, zie toelichting in de tekst), bij rentepercentages van 5% en 10% (reëel).

Doelgroep	Terugsluizing 1994-2000 [Mfl]	<i>rente 5%</i>	<i>rente 10%</i>
		CO <sub>2</sub> -reductie in 2000 [Mton]	CO <sub>2</sub> -reductie in 2000 [Mton]
Huishoudens	355	0,44	0,30
Landbouw	205	0,38	0,37
Chemische industrie	480	1,76	1,28
Basismetaal	130	0,48	0,46
Overige industrie	230	0,52	0,87
Overige gebruikers	250	0,71	0,58
<b>Totaal</b>	<b>1650</b>	<b>4,30</b>	<b>3,86</b>

Terugsluizing levert, onder bovenstaande veronderstellingen, een extra CO<sub>2</sub>-reductie van maximaal 4 Mton in 2000. Dit is een optimistische *maximum-raming*. Verondersteld is - zoals aangegeven - dat de teruggesluisde gelden volledig worden ingezet om onrendabele energiebesparingsmaatregelen te subsidiëren. In werkelijkheid zal een deel van het subsidiebedrag gebruikt worden ter financiering van energiebesparingsmaatregelen die ook zonder subsidie zouden zijn getroffen. Farla en Blok (1995) hebben berekend dat zo'n 30 à 40% van de subsidies aan bedrijven wordt benut voor daadwerkelijk *extra* energiebesparingsmaatregelen. Van de gerealiseerde energiebesparing was slechts zo'n 15% het gevolg van de effectief ingezette subsidies. Een realistischer inschatting is dat het geraamde maximum-effect van 4 Mton extra CO<sub>2</sub>-reductie in 2000 in de praktijk 1 à 2 Mton zal bedragen.

Het totaal teruggesluisde bedrag komt ongeveer overeen met de bezuinigingen op de begroting van het ministerie van Economische Zaken over de periode 1994-1999 (brief van minister Wijers aan de Tweede Kamer). Bij de huishoudens is het teruggesluisde bedrag ongeveer gelijk aan het bedrag dat in het Meerjaren Actie Programma (MAP) van de energiedistributiebedrijven voor de jaren 1994, 1995 en 1996 beschikbaar is voor deze doelgroep.

### 3. VERKEER EN VERVOER

#### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de vragen beantwoord die de werkgroep-Van der Vaart heeft gesteld met betrekking tot de sector verkeer en vervoer. In paragraaf 3.2 wordt ingegaan op het effect van verhoging van de brandstofaccijnzen op het personenautogebruik en de CO<sub>2</sub>-emissie in de periode 1980-1994 (het verleden). Paragraaf 3.3 geeft de effecten van voorgenomen accijnsverhogingen weer (de toekomst). Paragraaf 3.4 gaat in op de invloed van wijzigingen in het fiscale stelsel rond reiskostenforfait en reiskostenvergoedingen.

Rond de in dit hoofdstuk genoemde effecten dient een onzekerheidsmarge te worden gehanteerd van tenminste enkele tientallen procenten. Het betreft namelijk berekende effecten, die zijn gebaseerd op elasticiteiten welke het midden van een vrij brede range weergeven.

Bij het vaststellen van de CO<sub>2</sub>-effecten van reeds getroffen en voorgenomen accijnsverhogingen is uitsluitend het effect op de CO<sub>2</sub>-emissies door personenauto's gegeven. De invloed van accijnsverhogingen op het openbaar-vervoergebruik is beperkt (zie Van der Waard, 1990)<sup>7</sup> en de CO<sub>2</sub>-emissie per reizigerskilometer is voor het openbaar vervoer aanzienlijk lager dan voor het personenautogebruik. De overschatting van het niet meenemen van de extra CO<sub>2</sub>-emissie door het openbaar vervoer is daarmee gering.

De berekeningen zijn tot stand gekomen in samenwerking met de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) van Rijkswaterstaat. De AVV heeft informatie beschikbaar gesteld voor paragraaf 3.4 (wijzigingen reiskostenforfait) en commentaar geleverd op het gehele hoofdstuk.

---

<sup>7</sup> Van der Waard (1990) geeft voor het treingebruik een brandstofkostenelasticiteit van 0,12 voor de ochtendspits en 0,15 voor de avondspits. De brandstofprijselasticiteit zal voor de ochtend- en avondspits circa -0,06 tot -0,08 bedragen. De brandstofprijselasticiteit van de vraag naar personenautokilometers waarvan in dit rapport wordt uitgegaan, bedraagt -0,25. Rekening houdend met het veel grotere aandeel van de auto in de personenmobiliteit dan het openbaar vervoer, is de invloed van accijnsverhogingen op het openbaar-vervoergebruik dus gering. Per kilometer die er minder wordt gereden door personenauto's komt er ongeveer 0,05 treinreizigerskilometer bij. De beperkte invloed van brandstofprijsverhogingen op het openbaar-vervoergebruik vloeit mede voort uit het feit dat de overlap in markt voor auto en openbaar vervoer beperkt is. Het openbaar vervoer is pas concurrerend met de auto indien de reistijd per openbaar vervoer maximaal twee maal die van de auto bedraagt. Dit geldt slechts voor 20% van de verplaatsingskilometers (Bovy *et al.*, 1990).



### **3.2 Het effect van de brandstofaccijnzen op de personenautomobiliteit en de CO<sub>2</sub>-emissie in het verleden**

Deze paragraaf geeft het effect van de reële accijnsverhogingen in de periode 1980-1994 op het personenautogebruik en de CO<sub>2</sub>-emissie door personenauto's in 1994. Bij de vaststelling van deze effecten zijn de berekeningen ten behoeve van de Milieubalans 95 (MB95) (RIVM, 1995b) als uitgangspunt genomen. Deze zijn beschreven in het achtergronddocument van verkeer bij de MB95 (Hoek *et al.*, 1996). Onderstaande tekst is op dit document gebaseerd.

Om het effect van de reële accijnsverhogingen vast te stellen, dienen de volgende gegevens voor 1980 en 1994 bekend te zijn:

- ontwikkeling van de heffingen op brandstoffen (in lopende prijzen)
- brandstofprijsontwikkeling per brandstofsoort (in lopende prijzen)
- ontwikkeling van de inflatie
- ontwikkeling van de marktaandelen per brandstofsoort

Deze gegevens zijn in de tabellen 3.1 tot en met 3.4 weergegeven. Tabel 3.1 geeft de ontwikkeling van de diverse heffingen op brandstoffen, zoals die beschikbaar zijn gesteld door de AVV en zijn opgenomen in de zogenoemde Kostenbarometer (Muconsult, 1994). Tabel 3.2 geeft de ontwikkeling van de brandstofprijzen per brandstofsoort (inclusief heffingen en BTW), eveneens beschikbaar gesteld door de AVV. Uit de tabel blijkt, dat de brandstofprijs in 1986 fors lager lag dan in 1985. Met deze 'schoksgewijze' verandering is niet expliciet rekening gehouden in de berekeningen voor het jaar 1994, aangezien de periode tussen deze schoksgewijze verandering en 1994 (het jaar waarvoor de berekeningen zijn uitgevoerd) relatief lang is.

Tabel 3.3 geeft de ontwikkeling van de inflatie weer volgens het Centraal Economisch Plan 1995 van het CPB. Het betreft de zogenoemde prijsindex van de gezinsconsumptie. Tabel 3.4 tenslotte geeft de aandelen per brandstofsoort (in liters) voor enkele jaren. Opgemerkt zij dat ten tijde van het uitvoeren van de berekeningen voor de MB95 de aandelen voor 1994 nog niet bekend waren. Onder de veronderstelling dat de aandelen per brandstofsoort in 1993 en 1994 gelijk waren, zijn ten behoeve van de MB95 berekeningen van het gewogen gemiddelde accijnsniveau gemaakt. Voor het onderhavige rapport is gebruik gemaakt van deze berekeningen.

Tabel 3.1 Ontwikkeling van de accijnzen, overige heffingen en BTW per brandstofsoort in de periode 1980-1994.

Jaar	(in centen/liter)	Normaal			Euro			Diesel		
		accijns	heffing	btw	accijns	heffing	btw	accijns	heffing	btw
1980		52.35	0.63	21.05	-	-	-	18.46	0.14	14.61
1981		54.81	1.06	24.67	-	-	-	18.46	0.57	17.15
1982		56.35	2.11	24.82	-	-	-	18.46	1.29	18.11
1983		63.98	2.54	25.56	-	-	-	18.46	1.64	17.33
1984		69.85	2.35	28.52	-	-	-	18.46	1.45	19.27
1985		69.85	2.09	28.93	-	-	-	18.46	1.19	19.94
1986		70.32	9.36	23.43	71.82	2.36	24.89	19.63	1.20	13.78
1987		79.62	11.33	25.80	76.54	2.43	26.38	25.46	3.20	14.79
1988		79.64	12.34	25.27	76.77	2.13	25.48	25.46	3.31	13.88
1989		79.55	13.03	25.00	77.32	1.62	25.02	25.46	3.10	14.08
1990		-	-	-	78.22	2.37	25.97	36.06	4.14	16.97
1991		-	-	-	87.75	3.37	27.4	39.48	5.32	17.87
1992		-	-	-	97.15	3.44	28.02	43.79	4.39	17.55
1993		-	-	-	97.15	3.56	26.51	55.52	3.81	18.90
1994		-	-	-	108.15	3.76	27.96	63.52	4.01	19.72

  

Jaar	(in centen/liter)	Super			Superplus			LPG		
		accijns	heffing	btw	accijns	heffing	btw	accijns	heffing	btw
1980		52.35	0.63	21.57	-	-	-	0.00	0.00	9.03
1981		54.81	1.06	25.48	-	-	-	0.00	0.00	11.22
1982		56.35	2.11	25.72	-	-	-	0.00	0.00	11.61
1983		63.98	2.54	26.41	-	-	-	0.00	0.00	11.97
1984		69.85	2.35	29.13	-	-	-	0.00	0.00	12.19
1985		69.85	2.09	29.90	-	-	-	0.00	0.00	12.22
1986		70.32	2.36	24.25	-	-	-	0.00	0.00	7.67
1987		79.62	4.33	26.58	-	-	-	0.00	0.00	8.13
1988		79.74	5.34	26.36	-	-	-	0.00	0.00	7.78
1989		79.51	6.69	26.10	64.80	4.62	25.47	0.00	0.00	7.56
1990		79.22	8.80	27.20	78.22	5.37	26.60	0.00	0.00	8.49
1991		91.40	9.89	29.18	87.75	6.37	28.03	0.00	0.00	9.23
1992		107.79	6.55	30.49	97.15	6.44	28.63	0.00	0.00	8.44
1993		110.93	3.56	28.99	97.15	6.56	27.27	0.00	3.18	7.94
1994		121.93	3.76	30.21	108.15	6.76	28.85	6.86	3.18	8.32

Bron: Adviesdienst Verkeer en Vervoer (V&W)

Tabel 3.2 Ontwikkeling van de brandstofprijzen per brandstofsoort in de periode 1980-1994.

Jaar	(lopende prijzen in centen/liter)	Normaal	Euro	Super	Superplus	Diesel	LPG	Gewogen
1980		137.97	-	141.37	-	95.80	59.19	125.37
1981		161.75	-	167.04	-	112.42	73.58	145.04
1982		162.72	-	168.62	-	118.74	76.10	144.76
1983		167.57	-	173.1	-	113.62	78.49	146.45
1984		178.60	-	182.45	-	120.67	76.32	152.15
1985		181.16	-	187.28	-	124.89	76.55	154.47
1986		145.14	150.92	150.24	-	85.42	47.59	119.08
1987		154.78	158.3	159.5	-	88.76	48.79	125.02
1988		151.61	152.86	158.14	-	83.26	46.66	122.43
1989		160.17	160.28	167.21	163.13	90.17	48.44	124.86
1990		-	166.36	174.19	170.36	108.71	54.40	134.98
1991		-	175.52	186.89	179.52	114.47	59.16	143.24
1992		-	181.52	197.52	185.52	113.71	54.72	148.45
1993		-	178.02	194.64	183.11	126.89	53.28	150.26
1994		-	187.71	202.84	193.73	132.42	55.84	157.68

Bron: Adviesdienst Verkeer en Vervoer (V&W)

Tabel 3.3 Index van de ontwikkeling van de inflatie in de periode 1980-1994.

	1980	1986	1990	1993	1994
Index 1980=100	100	123,1	126,9	138,6	142,3
Index 1986=100	81,3	100	103,1	112,6	115,6

Bron: Centraal Economisch Plan 1995 (CPB)

Tabel 3.4 Marktaandeel per brandstofsoort bij personenauto's in de periode 1980-1994.

Jaren	Benzine				Diesel	LPG
	<i>Normaal</i>	<i>Euro</i>	<i>Super</i>	<i>Superplus</i>		
1980	13.6%	0.0%	64.8%	0.0%	6.1%	15.5%
1981	15.1%	0.0%	59.3%	0.0%	6.9%	18.7%
1982	15.8%	0.0%	55.9%	0.0%	7.7%	20.7%
1983	15.7%	0.0%	53.8%	0.0%	8.5%	22.0%
1984	15.3%	0.0%	52.6%	0.0%	9.8%	22.3%
1985	14.4%	0.0%	51.6%	0.0%	11.7%	22.3%
1986	12.9%	0.3%	52.5%	0.0%	12.7%	21.6%
1987	12.4%	1.2%	51.1%	0.0%	12.8%	22.5%
1988	5.5%	11.4%	47.4%	0.0%	13.6%	22.0%
1989	1.4%	20.3%	38.9%	1.9%	14.9%	22.6%
1990	0.0%	24.2%	31.4%	6.1%	15.8%	22.4%
1991	0.0%	28.1%	25.0%	9.1%	15.3%	22.4%
1992	0.0%	35.8%	18.7%	9.6%	15.1%	20.8%
1993	0.0%	39.4%	16.3%	10.7%	15.0%	18.7%
1994	0.0%	43.7%	13.0%	9.8%	15.0%	18.4%

Bron: CBS.

Opmerking bij de tabel: het procentueel aandeel is gebaseerd op het brandstofverbruik (in liters) door personenauto's

Tabel 3.5 Heffingen en brandstofprijs in 1980 en 1994 (prijspijl 1980; prijs in gulden).

	brandstofprijs	heffingen (incl. BTW)
1980	1,25	0,62
1994	1,11	0,79
index (1980=100)	88,5	127,7

*Gewogen gemiddelde heffingenniveau en brandstofprijs*

Uit de voorgaande tabellen is berekend dat het gewogen gemiddelde niveau van de heffingen in de periode 1980-1994 met circa 28% (reëel) is toegenomen en de brandstofprijs met circa 12% is gedaald (zie tabel 3.5). Daarbij is rekening gehouden met de verschuivingen in de aandelen per brandstofsoort. Met andere woorden: het gemiddelde heffingenniveau in gulden per liter, gewogen over alle brandstofsoorten, is tussen 1980 en 1994 reëel gezien met 28% toegenomen. Als de heffingen reëel constant waren gebleven, zou de gewogen gemiddelde brandstofprijs in 1994 15,4% lager zijn geweest. Tabel 3.5 geeft het gewogen gemiddelde heffingenniveau (accijnzen, overige heffingen en BTW over de totale brandstofprijs) en de gewogen gemiddelde brandstofprijs, gecorrigeerd voor inflatie.

*Effecten accijnsverhogingen op personenautogebruik en CO<sub>2</sub>-emissies*

Bij het vaststellen van de effecten van accijnsverhogingen is uitsluitend gebruik gemaakt van de gegevens van de jaren 1980 en 1994. De tussenliggende jaren zijn in het voorgaande ter illustratie opgenomen.

Uitgaande van een elasticiteit van -0,25 voor het aantal personenautokilometers zou het aantal personenautokilometers in 1994 ( $-0,25 * 15,4 =$ ) circa 4% hoger zijn geweest, indien de heffingen op brandstoffen reëel constant waren gebleven. Genoemde elasticiteit is een 'middenwaarde' van de heffingen zoals die in diverse (literatuur)studies naar voren komen (zie bijvoorbeeld Goodwin, (1992), Kageson (1993), Pronk *et al.* (1991) of Van der Waard (1990)). Het effect op de CO<sub>2</sub>-emissie is groter. De brandstofprijzen beïnvloeden namelijk ook de brandstofefficiency: hoe hoger de brandstofprijzen, des te lager het brandstofgebruik per kilometer. Dit is het gevolg van een ander aanschaf- en rijgedrag en mogelijk ook van een ander aanbod van voertuigtypen<sup>8</sup>. Pronk *et al.* (1991) geven een elasticiteit voor de vraag naar brandstof van -0,6 à -0,7. De invloed van hogere brandstofprijzen op de vraag naar brandstof bestaat uit een kilometereffect en een efficiency-effect. Uitgaande van de genoemde kilometer-elasticiteit van -0,25 is het effect van brandstofprijsverhogingen op de vraag naar brandstof dus ruim tweemaal zo hoog als op het kilometrage.

---

<sup>8</sup> Zie voor een uiteenzetting over de elasticiteit van de vraag naar brandstof: Pronk *et al.* (1991).

Het RIVM hanteert een lange-termijn brandstofprijselasticiteit van de vraag naar brandstof van -0,5. Indien het accijnsniveau tussen 1980 en 1994 reëel constant zou zijn gebleven, dan zou de vraag naar brandstof uitgaande van deze elasticiteit circa 8% hoger zijn geweest. De gehanteerde elasticiteit van -0,5 is wat lager dan de door Pronk *et al.* (1991) genoemde waarde. Er zijn verschillende redenen om van deze wat lagere waarde uit te gaan. Ten eerste geven enkele recente publikaties lagere waarden (zie Terzif *et al.*, 1995; Boose en Van Wee, 1996). Ten tweede geldt voor toekomstige brandstofprijsverhogingen dat deze veelal onderdeel uitmaken van een toch al aanzienlijk pakket maatregelen. Bij combinaties van maatregelen zijn de effecten per maatregel veelal lager dan bij 'onafhankelijkheid' van de maatregelen het geval zou zijn (zie Boose en Van Wee, 1996). Ten derde speelt voor het effect van accijnsverhogingen in de periode 1980-1994 mee dat er in 1994 nog geen 'volledige parkpenetratie' heeft plaatsgevonden van het - naar aanleiding van de accijnsverhogingen - aangepaste aanschafgedrag.

De CO<sub>2</sub>-emissie verandert rechtevenredig met de vraag naar brandstof. Het effect op de CO<sub>2</sub>-emissie is dus ook een combinatie van het effect op het afgelegde kilometrage en de CO<sub>2</sub>-emissie per kilometer, oftewel een daling met resp. 4 en 4% (totaal 8%). In 1994 bedroeg de CO<sub>2</sub>-emissie door personenauto's in Nederland 16,3 Mton, zo'n 8 à 9% van de totale CO<sub>2</sub>-emissie in 1994 (RIVM, 1995b). Zouden de brandstofaccijnzen in de periode 1980-1994 reëel constant zijn gebleven op het niveau van 1980, dan zou de CO<sub>2</sub>-emissie circa 1,3 Mton hoger zijn geweest.

#### *Effecten brandstofprijzdaling op personenautogebruik en CO<sub>2</sub>-emissies*

Uit tabel 3.5 blijkt dat de reële brandstofprijs in 1994 bijna 12% lager lag dan in 1980. Zou de brandstofprijs reëel constant zijn gebleven, dan zou deze in 1994 13% hoger hebben gelegen. Het personenautogebruik zou in dat geval circa 3% lager zijn geweest, uitgaande van genoemde elasticiteit van -0,25 voor de vraag naar personenautokilometers. Het brandstofgebruik en daarmee de CO<sub>2</sub>-emissie in 1994 zou dan circa 6,5% (ongeveer 1 Mton) lager zijn geweest, uitgaande van genoemde elasticiteit van de vraag naar brandstof van -0,5.

### 3.3 Het effect van de voorgenomen accijnsverhogingen op de personenautomobiliteit en de CO<sub>2</sub>-emissie in de toekomst

#### 3.3.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt ingegaan op het effect van de beleidsmatig voorgenomen accijnsverhogingen op het personenautogebruik en de CO<sub>2</sub>-emissie door personenauto's in de toekomst. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in twee perioden: de periode tot 2000 (paragraaf 3.3.2) en de periode 2000-2010 (paragraaf 3.3.3).

#### 3.3.2 Periode tot 2000

Voor deze periode zijn twee varianten doorgerekend:

- accijnsverhoging conform NMP-2
- effect van de automatische inflatiecorrectie

##### *Accijnsverhoging conform NMP-2*

In het NMP-2 (1993) wordt aangegeven dat in de periode tot 2000 de accijns op benzine zal worden verhoogd met circa 20 ct/l reëel, inclusief de verhoging met 11 ct/l per 1 januari 1994. Het betreft dus een reële verhoging van de accijnzen: naast de correctie voor inflatie worden de accijnzen verhoogd. Na aftrek van de in 1994 reeds doorgevoerde accijnsverhoging rest een reële verhoging van 9 ct/liter. Deze verhoging betekent een verhoging van de gemiddelde benzineprijs met circa 4,5%. Ongeveer tweederde deel van alle verkochte brandstof is benzine, de rest is diesel en LPG. De gemiddelde brandstofprijsverhoging (gerekend over alle drie de brandstofsoorten) is dus circa 3%. Een deel van de verhoging zal 'weglekken' door een verschuiving van het aandeel benzine naar diesel<sup>9</sup>. Verondersteld is dat de gewogen gemiddelde brandstofprijs (benzine, diesel en LPG) door de accijnsverhoging op benzine met circa 2,5% toeneemt.

Uitgaande van dezelfde elasticiteit van -0,25 als in de vorige paragraaf, is het berekende effect op het personenautogebruik een verlaging van circa 0,6%. Voor de berekening van het effect op de CO<sub>2</sub>-emissie door personenauto's, dient - zoals eerder aangegeven - ook rekening te worden gehouden

---

<sup>9</sup> En mogelijk ook een verschuiving van benzine naar LPG. De (eventuele) verschuiving naar LPG zal beperkt blijven, omdat de motorrijtuigenbelasting (MRB) op LPG in het NMP-2 wordt verhoogd.

met het effect op de brandstofefficiency van personenauto's. In het jaar 2000 is het uiteindelijke effect nog niet volledig gerealiseerd, aangezien de aanschaf van zuiniger auto's in de jaren na de accijnsverhoging voor slechts enkele bouwjaren effect heeft. Ervan uitgaande dat de accijnsverhoging midden 1997 zal worden doorgevoerd, zijn in 2000 drie bouwjaren (ongeveer een kwart van het totale wagenpark) 'beïnvloed' door de accijnsverhogingen. Het aandeel in het kilometrage van deze auto's zal iets groter zijn, aangezien uit de statistieken van het CBS blijkt dat met nieuwe auto's meer wordt gereden. Uitgaande van een prijselasticiteit van de vraag naar brandstof voor de beschouwde termijn van 3 jaar van -0,35 is het berekende effect op de CO<sub>2</sub>-emissie 0,9%. In 2000 is in het ER-scenario (beleidspakket 1 uit de MV3, zie voor een toelichting paragraaf 3.3.3) de CO<sub>2</sub>-emissie door personenauto's 14,4 Mton. Het effect in dat jaar komt daarmee op 0,13 Mton.

#### *Automatische inflatiecorrectie*

Het CPB heeft inflatiecijfers voor het behoedzame scenario ter beschikking gesteld tot en met het jaar 2000. Daaruit blijkt dat de veronderstelde inflatie in 1996 2,5% bedraagt en in de jaren 1997-2000 3%. Uitgaande van 4,5 jaar automatische inflatiecorrectie in het jaar 2000 (periode begin 1996 (ingaan maatregel) - medio 2000) is het effect van de automatische inflatiecorrectie 13,7%. Met andere woorden: zou de automatische inflatiecorrectie niet worden doorgevoerd, dan zou het reële accijnsniveau ( $100 * (113,7-100)/113,7 =$ ) 12% lager zijn. Het aandeel accijnzen in de totale brandstofprijs bedroeg in 1994 circa 63% (inclusief de BTW over accijnzen). De gewogen gemiddelde brandstofprijs zou zonder inflatiecorrectie - uitgaande van gelijkblijvende aandelen benzine, diesel en LPG in 2000 ten opzichte van 1994 - circa ( $0,63 * 12 =$ ) 7,5% lager zijn. Gebruik makend van genoemde elasticiteit van -0,25 voor de vraag naar personenautokilometers, zou zonder automatische inflatiecorrectie het personenautogebruik in 2000 bijna 2% hoger uitkomen dan met de automatische inflatiecorrectie. Bij de eerder genoemde elasticiteit van de vraag naar brandstof van -0,35 zou zonder automatische inflatiecorrectie de CO<sub>2</sub>-emissie door personenauto's in 2000 ruim 2,5% (0,26 Mton bij ER-pakket 1) hoger zijn dan met de inflatiecorrectie.

#### **3.3.3 Periode 2000-2010**

Ten behoeve van de Nationale Milieuverkenning 3 (RIVM, 1993) zijn voor de sector verkeer en vervoer twee beleidspakketten opgesteld (zie Van Wee *et al.*, 1993). De brandstofaccijnzen verschillen in de twee pakketten, doordat in pakket 1 voor de periode 2000-2010 is verondersteld

dat de brandstofaccijnzen reëel constant blijven, terwijl in pakket 2 de accijnzen (reëel) worden verhoogd. In beide pakketten is dus verondersteld dat de omvang van de accijnzen in de toekomst worden gecorrigeerd voor inflatie. In pakket 2 komt er daarnaast een reële verhoging. Basis voor de accijnsverhogingen is de in het SVV-II genoemde koppeling tussen autokosten en openbaar-vervoertarieven. De openbaar-vervoertarieven zijn gekoppeld aan de produktiviteitsontwikkeling in de sector, welke verschilt per doorgerekend lange-termijn scenario (European Renaissance (ER) en Global Shift (GS)). De produktiviteitsstijging blijft in GS achter bij ER. Daardoor zijn de openbaar-vervoertarieven in GS hoger dan in ER. Vanwege de genoemde koppeling tussen openbaar-vervoertarieven en variabele autokosten, zijn daarmee ook de verhogingen van de brandstofaccijnzen in GS hoger dan in ER. Tabel 3.6 geeft de accijnsverhogingen voor de periode 2000-2010 voor beide scenario's.

*Tabel 3.6* Accijnsverhogingen in de periode 2000-2010 per scenario cf. pakket 2 uit de MV3 (in guldens van 1990).

	ER	GS
benzine	0,50	1,00
diesel	0,20	0,30
LPG	0,00	0,00 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Omdat de accijns op LPG niet wordt verhoogd, zal volgens het NMP-2 de MRB op LPG-auto's worden verhoogd.

Bron: Van Wee *et al.*, 1993.

Ten behoeve van de MV3 zijn de effecten op het personenautogebruik en de CO<sub>2</sub>-emissie (en het personenautobezit en de emissies van een aantal andere stoffen) berekend met behulp van het model FACTS 2.0 (Pronk *et al.*, 1993) en het Landelijk ModelSysteem (LMS) (DVK, 1990). Bij de berekeningen zijn de accijnzen met genoemde bedragen verhoogd. De overige heffingen zijn niet gewijzigd (maar reëel constant gehouden). Over de accijnzen wordt BTW geheven. De invloed van de accijnsverhogingen op het BTW-niveau is in de berekeningen opgenomen. Tabel 3.7 geeft de resultaten voor autogebruik en CO<sub>2</sub>-emissie.



Tabel 3.7 Effecten accijnsverhogingen 2000-2010 op autogebruik en CO<sub>2</sub>-emissie in 2010 conform het ER- en GS-scenario.

	personenautogebruik (index 1990=100)	CO <sub>2</sub> -emissie (Mton)
<i>ER</i>		
pakket 1	120	15,0
pakket 2	113	14,2
verschil pakket 2-1 (absoluut)	7	0,9
verschil pakket 2-1 (procentueel)	6	6
<i>GS</i>		
pakket 1	113	14,5
pakket 2	95	12,2
verschil pakket 2-1 (absoluut)	18	2,3
verschil pakket 2-1 (procentueel)	16	16

Uit de tabel blijkt dat de accijnsverhogingen het autogebruik en de CO<sub>2</sub>-emissie in 2010 met circa 6% (ER) resp. 16% (GS) doen dalen. Opvallend is dat het effect op de CO<sub>2</sub>-emissie (na afronding) even groot is als op het kilometrage. Dit is voor een (beperkt) deel het gevolg van wijzigingen in de zogenoemde brandstofmix (aandelen benzine, diesel en LPG). Daarnaast speelt mee dat grosso modo consumenten door de brandstofprijshogingen weliswaar zuiniger autotypen aanschaffen, maar dat aan de andere kant de huishoudens in de lagere inkomensklassen, die in het algemeen relatief zuinige auto's rijden, het eerst hun auto wegdoen door de hogere kosten. Per saldo wijzigt het energiegebruik per kilometer nauwelijks.

Vergelijken we de effecten uit tabel 3.7 met de effecten van de accijnsverhogingen in de periode 1980-1994, dan ontstaat het volgende beeld. In de periode 1980-1994 nam het heffingenniveau met 28% toe. Zonder deze toename zou de CO<sub>2</sub>-emissie circa 1,3 Mton hoger zijn geweest (zie paragraaf 3.2). Tussen 2000 en 2010 neemt het heffingenniveau met resp. 41% (ER) en 80% (GS) toe, resulterend in een daling van de CO<sub>2</sub>-emissie van 0,9 Mton (ER) tot 2,3 Mton (GS). De verschillen in het relatieve effect van accijnsverhogingen voor beide perioden hangt samen met de invloed van accijnsverhogingen op de brandstofprijs, met verschillen in de CO<sub>2</sub>-emissies tussen 1994 en 2010,

met verschillen in de brandstofmix en vooral met de mate waarin accijnsverhogingen tot brandstofefficiency-verbeteringen in het park leiden.

De groei van het personenautogebruik in de tabel lijkt relatief laag en blijft fors achter bij de groei in de afgelopen decennia. Belangrijkste redenen hiervoor zijn dat in de CPB-scenario's een relatief forse stijging van de ruwe olieprijs en daarmee van de (autonome) brandstofprijs is verondersteld en dat er een fors effect van andere volumemaatregelen (o.a. locatiebeleid, parkeerbeleid) op het personenautogebruik uitgaat, indien dit beleid volledig wordt geïmplementeerd (hetgeen het uitgangspunt is in de gemaakte berekeningen).

Indien de dieselaccijns evenveel zou worden verhoogd als de benzineaccijns, zou de invloed van de accijnsverhogingen groter zijn geweest. Dit komt ten eerste door de (verdere) toename van de gewogen gemiddelde brandstofprijs en ten tweede doordat de mogelijkheden afnemen om de verhoging van de benzineprijs af te wentelen door naar diesel over te stappen.

Bij de hiervoor genoemde accijnsverhogingen gaat het - zoals reeds is aangegeven - om *reële* verhogingen. Indien er geen automatische inflatiecorrectie zou worden doorgevoerd, oftewel wanneer de accijnzen *nominaal* constant zouden blijven, dan dalen de *reële* accijnzen in de loop van de tijd. De effecten hiervan zijn berekend, gebruik makend van inflatiegegevens van het CPB en van ontwikkelingen van de brandstofprijs en van de marktaandelen van de diverse brandstofsoorten conform de MV3 (zie Van Wee *et al.*, 1993). De inflatie tussen 2000 en 2010 bedraagt in het ER-scenario 3,4% per jaar en in het GS-scenario 5,1% (CPB, 1992b). Over de hele periode is de inflatie dan resp. 40 (ER) en 64% (GS). De daling van het reële accijnsniveau hierdoor is dan 29 (ER) resp. 39% (GS). Indien de brandstofaccijnzen tussen 2000 en 2010 nominaal constant zouden blijven, zouden de brandstofprijzen resp. 15% (ER) en 20% (GS) lager zijn in 2010 dan wanneer ze reëel constant zouden blijven. Uitgaande van de genoemde elasticiteiten van -0,25 voor de vraag naar personenautokilometers en -0,35<sup>10</sup> voor de vraag naar brandstof, zou het nominaal constant blijven van de accijnzen resulteren in een verhoging van het autokilometrage met 4% in het ER-scenario en 5% in het GS-scenario. Het energiegebruik en de CO<sub>2</sub>-emissie zouden dan resp. 5% (0,75 Mton)

---

<sup>10</sup> Dit is een elasticiteit voor de middellange termijn. Immers, het gaat om het effect van de inflatie over de periode 2000-2010 op de brandstofaccijns in 2010. Het effect van de inflatie in 2001 is in 2010 grotendeels doorgewerkt op het personenautopark, het effect van de inflatie in 2010 nog nauwelijks. De gemiddelde 'periode van doorwerking' is circa 5 jaar.

(ER) en 7% (1 Mton) (GS) hoger zijn. Hierbij is geen rekening gehouden met wijzigingen in de brandstofmix.

### *Vergelijking accijnsverhogingen NMP-2 en MV3*

In het NMP-2 worden voor de periode 2000-2010 ook accijnsverhogingen genoemd: 40-50 ct/l voor benzine en 20 ct/l voor diesel (reëel). Het scenario dat ten grondslag ligt aan het NMP-2 is het ER-scenario. Daarnaast is het NMP-2 gebaseerd op pakket 2 uit de MV3. De in het NMP-2 genoemde accijnzen moeten dus worden vergeleken met die van het ER-scenario in tabel 3.6. Dan blijkt het volgende. Ten eerste is de accijnsverhoging van benzine voorzien van een marge, waarvan de laagste waarde 10 ct/l lager is dan pakket 2 uit de MV3. Ten tweede zijn de bedragen uit de MV3 uitgedrukt in guldens van 1990. Het NMP-2 kwam eind 1993 uit. In dit document is niet aangegeven dat de genoemde accijnsverhogingen in guldens van 1990 zijn uitgedrukt. Impliciet is dus aangegeven dat het bedragen in prijzen van eind 1993 betreft. Het verschil is de inflatie tussen 1990 en het verschijnen van het NMP-2, deze bedroeg circa 9,5%. Voor de accijnsverhogingen tot 2000 geldt dat het NMP-2 aangeeft dat deze circa 20 ct/l reëel zou moeten zijn. In de MV3 is een verhoging van 18 ct/l in guldens van 1990 verondersteld. De in het NMP-2 genoemde 20 ct/l in guldens van eind 1993 is daarmee ongeveer gelijk aan de 18 ct/l uit de MV3. Echter, de inflatiecorrectie voor accijnzen voor de periode 1990 - eind 1993 is buiten beschouwing gebleven bij het vaststellen van de totale accijnsverhogingen tot 2010. Dit blijkt uit het feit dat de verhoging per 1 januari 1994 volgens het NMP-2 in mindering mag worden gebracht op de totale verhoging tot 2000 van 20 ct/l. Ook voor de periode tot 2000 geeft het NMP-2 dus impliciet een lagere accijnsverhoging dan in de MV3 is verondersteld.

## **3.4 Het effect van wijzigingen in het reiskostenforfait**

### **3.4.1 Inleiding**

In deze paragraaf wordt ingegaan op het effect van wijzigingen in het reiskostenforfait. Verondersteld is dat het reiskostenforfait voor automobilisten wordt afgeschaft en dat de reiskostenvergoeding voor automobilisten fiscaal wordt belast. De opbrengst wordt teruggesluisd via

belastingverlaging elders. Voor openbaar-vervoerreizigers verandert er niets. De berekeningen zijn uitgevoerd door de AVV<sup>11</sup>.

Voor de berekening van de effecten van wijzigingen in het reiskostenforfait zijn twee bronnen c.q. methodieken beschikbaar. Ten eerste is onderzoek naar dit onderwerp uitgevoerd door Muconsult (zie Renes *et al.*, 1992), ten tweede heeft de AVV een model opgesteld om maatregelen met betrekking tot wijzigingen in het reiskostenforfait uit te voeren. In de voorliggende rapportage is gebruik gemaakt van het AVV-model, omdat enerzijds de basisgegevens uit het onderzoek van Muconsult gedateerd zijn en anderzijds het AVV-model een verdergaande desaggregatie naar categorieën werkenden mogelijk maakt. Het model van AVV leidt tot lagere effecten van de maatregel dan berekeningen op basis van Renes *et al.* (op. cit.). Bij de berekeningen is geen rekening gehouden met de effecten van het terugsluizen van de belastingopbrengst. Deze effecten zijn naar verwachting gering.

### 3.4.2 Effecten<sup>12</sup>

Gestart is met het vaststellen van de gemiddelde belastingvrije vergoeding en de gemiddelde fiscale aftrekbaarheid van reiskosten in het woon-werkverkeer, gewogen naar het aantal woon-werkers in de onderscheiden afstandsklasse. Voor automobilisten die een vergoeding krijgen, geldt een gemiddelde vergoeding van f 1.097,-. De gemiddelde aftrek van degenen die een aftrek hebben, bedraagt f 648,-. De bedragen zijn vastgesteld door te veronderstellen dat de maximale belastingvrije vergoeding wordt verstrekt. Per afstandsklasse is deze vastgesteld. Op basis hiervan en van de verdeling van werkenden over de afstandsklasse, is de gemiddelde 'maximale' vergoeding berekend.

Vervolgens is de absolute kostenstijging per maand bepaald, die het gevolg is van de voorgestelde maatregelen. Daarbij is uitgegaan van een gemiddeld marginaal belastingtarief van 42%<sup>13</sup>. Deze bedraagt  $f 1.097 / 12 * 42\% = f 38,-$  in geval van een vergoeding en  $f 648,- / 12 * 42\% = f 23,-$  in geval van een aftrek. De netto kostenstijging is vervolgens gerelateerd aan de brandstofkosten in het

---

<sup>11</sup> Met dank aan Lizette Hemmen en Arjen 't Hoen (AVV) voor het beschikbaar stellen van de betreffende informatie.

<sup>12</sup> Getallen uit deze paragraaf zijn afgerond. Gerekend is met de niet-afgeronde bedragen.

<sup>13</sup> Verondersteld is dat 70% van de werkenden die per auto van en naar hun werk reizen, in het 38% tarief valt, 25% in het 50%-tarief, en 5% in het 60%-tarief.

woon-werkverkeer. Deze bedragen gemiddeld  $f$  108,- per maand<sup>14, 15</sup>. Als gevolg van het belastbaar maken van de reiskostenvergoeding is de stijging ( $f$  38,- /  $f$  108,- =) 36%; als gevolg van de wijziging in de aftrek is de stijging ( $f$  23,- /  $f$  108,- =) 21%.

Niet alle werkenden ontvangen een reiskostenvergoeding. Daarom moet onderscheid wordt gemaakt in werkenden met (40%) en werkenden zonder een reiskostenvergoeding (maar met een belastingaftrek) (60%). In absolute bedragen is de gewogen gemiddelde toename van de reiskosten ( $f$  38,- \* 40%) + ( $f$  23,- \* 60%) =  $f$  29,-. In procenten is de toename (36% \* 40%) + (21% \* 60%) = 27%. Met deze berekende waarden zijn de effecten van de (procentuele) kostenstijging per maand bepaald voor de vervoerwijzen autobestuurder en openbaar vervoer. Daarbij zijn zowel de directe effecten (met name de invloed op autogebruik) als de kruiselingse effecten (met name de invloed op openbaar-vervoergebruik) in beschouwing genomen. Bij de inschatting van de effecten is gebruik gemaakt van de elasticiteiten uit tabel 3.8.

Tabel 3.8 Elasticiteiten gebruikt bij vaststelling effecten maatregelen reiskosten.

---

Afgeleide elasticiteit brandstofprijs - autobestuurderskilometers	
• korte termijn woon-werk	- 0,025
• lange termijn woon-werk	- 0,05
Afgeleide elasticiteit brandstofprijs - autopassagierkilometer	
• korte termijn woon-werk	0,06
• lange termijn woon-werk	0,045
Afgeleide kruiselasticiteit brandstofprijs - ov-kilometers	
• korte termijn woon-werk	0,05
• lange termijn woon-werk	0,035

---

<sup>14</sup> Berekening van de AVV, rekening houdend met een variabele kostenniveau van 16 ct/km. Verder is rekening gehouden met het feit dat het forfait pas vanaf 10 km geldt. Kortere woon-werkverplaatsingen zijn dus buiten beschouwing gelaten.

<sup>15</sup> Idealiter zouden de berekeningen moeten worden uitgevoerd per afstandsklasse. Hiervan is afgezien omdat niet alle benodigde data beschikbaar waren en omdat de invloed van de desaggregatie tot slechts marginaal andere conclusies zal leiden.

Gebruik is gemaakt van de brandstofprijselasticiteiten uit het Landelijk ModelSysteem (zie Van der Waard, 1990). Brandstofprijzeveranderingen resulteren in veranderingen in de variabele autokosten. De onderhavige fiscale maatregelen grijpen in op de vaste autokosten. Vaste kosten-elasticiteiten zijn in het algemeen veel lager dan variabele kosten-elasticiteiten. Daarom zijn de elasticiteiten uit Van der Waard (op.cit.) door vier gedeeld. Tabel 3.8 geeft de na deling ontstane elasticiteiten. Doordat zowel directe als kruiselingse elasticiteiten zijn gebruikt, is rekening gehouden met zowel de directe effecten, als met de effecten op andere vervoerwijzen en met de prijsverhouding tussen auto en openbaar vervoer.

De effecten op de korte termijn verschillen van die op de lange termijn. Op korte termijn is het belangrijkste effect een verandering van de vervoerwijzekeuze (met name van auto naar openbaar vervoer). Op lange termijn zullen sommige werkenden hun woon- en/of werklocatie aanpassen naar aanleiding van de gewijzigde kostenstructuur. Op lange termijn neemt dan ook de invloed op het autogebruik toe als gevolg van het (extra) effect van kortere woon-werkafstanden. De toename van het openbaar-vervoergebruik is op lange termijn beperkter dan op korte termijn. Dit wordt veroorzaakt door de kortere woon-werkafstanden van de werkenden die van de auto naar het openbaar vervoer zijn overgestapt. Bovendien zal een deel van deze 'overstappers' na aanpassing van de woon- en/of werklocatie weer naar de auto overstappen.

Uitsluitend de effecten op het woon-werkverkeer zijn vastgesteld. Geringe effecten op verplaatsingen met een ander motief zijn echter niet uit te sluiten, bijvoorbeeld omdat een gering deel van de werkenden zal besluiten de auto te verkopen. Naar verwachting is de invloed van de beschouwde fiscale wijzigingen op verplaatsingen met andere motieven gering. Een eventuele onderschatting van het totale effect hierdoor valt naar verwachting weg tegen een mogelijke overschatting, die voortvloeit uit de gemaakte veronderstelling dat alle werkenden die een vergoeding ontvangen de maximale vergoeding ontvangen.

Uit de analyses blijkt dat op korte termijn het autogebruik (in kilometers) in het woon-werkverkeer met 1% zal afnemen. Op lange termijn is de afname 2%. Ongeveer 25% van alle personenautokilometers is woon-werkverkeer. Het effect op het totale personenautokilometers bedraagt op korte termijn dus circa -0,25 % en op lange termijn circa -0,5%. Het openbaar-vervoerkilometrage in het woon-werkverkeer zal op korte termijn 2% toenemen en op lange termijn

met 1%. Bij de berekening van de CO<sub>2</sub>-effecten is hier verder geen rekening mee gehouden (zie voetnoot paragraaf 3.1).

Verondersteld is dat de invloed op de CO<sub>2</sub>-emissie gelijk is aan de invloed op het kilometrage. Reden hiervoor is dat de fiscale wijzigingen voor alle autotypen hetzelfde effect hebben. De brandstofefficiency van de diverse autotypen speelt geen rol in de kostenverhogingen. Een beperkte verbetering van de brandstofefficiency is echter niet uit te sluiten: sommige huishoudens zullen hun budget voor autobezit en -gebruik niet willen of kunnen verhogen en zullen mogelijk een overschakelen op een zuiniger autotype. De invloed op de CO<sub>2</sub>-emissie is afhankelijk van het zichtjaar en het scenario. Uitgaande van een CO<sub>2</sub>-emissie van 15 Mton (zie tabel 3.7) is het effect op korte termijn een verlaging van circa 0,05 Mton<sup>16</sup> en op lange termijn van 0,05 à 0,1 Mton.

### 3.5 De invloed van de maatregelen op congestie

In voorgaande paragraaf is ingegaan op de invloed van accijnzen en veranderingen in het reiskostenforfait op personenautogebruik en CO<sub>2</sub>-emissies. Deze maatregelen kunnen ook een belangrijk effect hebben op de congestie (hier uitgedrukt in verliesuren). De daling van het congestieniveau is zelfs veel sterker dan de daling in het personenautogebruik. Ten eerste speelt mee dat één procent minder autogebruik resulteert in meer dan één procent minder congestie. De elasticiteit bedraagt circa 2 à 5, zo blijkt uit berekeningen met het Landelijk ModelSysteem van de AVV. Dat wil zeggen dat per procent meer personenautogebruik de toename van het aantal verliesuren twee tot vijf maal zo hoog is. Ten tweede speelt bij de effecten van de fiscale wijzigingen uit de vorige paragraaf mee, dat de daling van het autogebruik het woon-werkverkeer betreft en dat dat vooral in de spitsen plaatsvindt. Juist in de spitsen is het congestieniveau het hoogst. De daling van het autogebruik is in de spitsen dus groter dan gemiddeld over het etmaal. Per saldo wordt door de fiscale wijzigingen met betrekking tot de reiskosten - zoals omschreven in paragraaf 3.4 - op lange termijn een vermindering van het congestieniveau (in verliesuren) verwacht van circa 1 à 3%.

Het SVV-II geeft aan dat voor de zogenoemde achterland-verbindingen van de mainports in 2010 een congestiekans van 2% wordt nagestreefd. Op de overige verbindingen van het hoofdwegennet bedraagt dit percentage 5% (Ministerie van Verkeer en Waterstaat *et al.*, 1990). In 1994 bedroeg het

---

<sup>16</sup> Ter illustratie: indien 100.000 automobilisten die 30 kilometer van hun werk wonen overschakelen op het openbaar vervoer, daalt de CO<sub>2</sub>-emissie met circa 0,1 Mton.

aantal zogenoemde voertuigverliesuren als gevolg van congestie 17,7 miljoen uur (NEA, 1995). Voor de omvang van de structurele congestie wordt in 2010 een verbetering ten opzichte van de huidige situatie verwacht. Wanneer wordt uitgegaan van 100% implementatie van het volumebeleid en enkele specifieke beleidsmaatregelen - zoals geïntensiveerde inzet van verkeersbeheersingsmaatregelen, verbeterde benutting van het wegennet en rekening rijden - zal naar verwachting een congestieniveau vergelijkbaar met dat van 1990 worden bereikt (circa 14 miljoen uur (NEA, 1995)). Dat wil zeggen een niveau dat overeenkomt met een congestiekans welke aanmerkelijk boven de 2010-doelstelling van 2 respectievelijk 5% ligt. Hoewel weliswaar erger wordt voorkomen, betekent dit dat de SVV-doelstelling ook bij 100% implementatie van het voorgenomen beleid op grote delen van het hoofdwegennet niet wordt gehaald. Dit geldt met name voor de Randstad en rond de grote stadsgewesten daarbuiten.

Een lager congestieniveau zal in kortere reistijden resulteren, waardoor het autogebruik (en daarmee het energiegebruik en de CO<sub>2</sub>-emissie) zal toenemen. Met dit effect is in de berekeningen geen rekening gehouden. Evenmin is rekening gehouden met een mogelijk hoger energiegebruik per kilometer (en daarmee een mogelijk hogere CO<sub>2</sub>-emissie per kilometer) tijdens congestie dan zonder congestie het geval zou zijn.



#### 4. CONCLUSIES

In deze rapportage zijn de berekeningsresultaten opgenomen van de effecten van een aantal fiscale maatregelen op het terrein van energie en verkeer en vervoer. Deze maatregelen zijn door de werkgroep-Van der Vaart aangedragen. Het betreft zowel maatregelen die in het verleden zijn getroffen als beleidsvoornemens of mogelijke beleidsopties voor de toekomst. In dit slothoofdstuk worden de belangrijkste conclusies uit het energie- en het verkeer- en vervoershoofdstuk gepresenteerd.

##### *Energie*

- \* De brandstofheffing (LUVO/WABM/WBM) zoals deze tot en met het jaar 1994 van kracht was, heeft een reductie van de CO<sub>2</sub>-emissies in 1994 tot gevolg gehad met circa 1,7 Mton (bijna 1% van de totale CO<sub>2</sub>-emissie in dat jaar).
- \* Geraamd wordt dat een reëel constante WBM-heffing tot en met het jaar 2000 een reductie van de CO<sub>2</sub>-emissies in 2000 tot gevolg zal hebben met circa 2,8 ('behoedzaam') resp. 2,4 Mton ('gunstig'), oftewel 1,4% ('behoedzaam') resp. 1,2% ('gunstig') van de totale CO<sub>2</sub>-emissie in 2000 als er geen sprake zou zijn van een reëel constante brandstofheffing. Als niet voor inflatie zou worden gecorrigeerd, dan valt de CO<sub>2</sub>-reductie in beide scenario's in 2000 circa 0,4 Mton lager uit.
- \* Terugsluizing van 25% van de heffingsopbrengst in de periode 1994-2000 naar gezinnen en bedrijven als subsidie voor extra energiebesparingsmaatregelen (subsidiëring onrendabele top), zou een extra CO<sub>2</sub>-reductie in 2000 kunnen opleveren van 1 à 2 Mton. Bij deze raming is rekening gehouden met het feit dat niet alle teruggesluisde gelden daadwerkelijk *extra* energiebesparingsmaatregelen zullen uitlokken. Een deel van die maatregelen zou ook zonder die subsidies zijn getroffen.

##### *Verkeer en vervoer*

- \* Als gevolg van de reële accijnsverhogingen in de periode 1980-1994 is het personenautogebruik in 1994 circa 4% lager uitgekomen t.o.v. de situatie waarin de accijnzen reëel constant zouden zijn gebleven. Het effect op de omvang van de CO<sub>2</sub>-emissies door personenauto's in 1994 is beduidend hoger, nl. een daling met circa 8%. Dit is het gevolg van de invloed van hogere brandstofprijzen op de brandstofefficiency: hoe hoger de brandstofprijzen des te lager het brandstofgebruik en daarmee de CO<sub>2</sub>-emissie per kilometer. In

1994 bedroeg de CO<sub>2</sub>-emissie door personenauto's zo'n 8 à 9% van de totale CO<sub>2</sub>-emissies in Nederland.

- \* Geraamd wordt dat de voorgenomen reële accijnsverhogingen tot het jaar 2000 conform het NMP-2 een reductie van het personenautogebruik in 2000 met 0,6% tot gevolg zullen hebben en een reductie van de CO<sub>2</sub>-emissies met 0,9% (rekening houdend met een brandstofefficiency-effect).
- \* Zonder automatische inflatiecorrectie zou de raming van het personenautogebruik in 2000 bijna 2% hoger zijn uitgekomen. Voor de CO<sub>2</sub>-emissie door personenauto's bedraagt dit percentage circa 2,5%.
- \* De voorgenomen accijnsverhogingen in de periode 2000-2010 zullen naar verwachting een reductie van zowel het personenautogebruik als de CO<sub>2</sub>-emissie door personenauto's tot gevolg hebben met 6% in het ER-scenario en 16% in het GS-scenario. Dit verschil wordt mede veroorzaakt door het feit dat de accijnsverhogingen verschillen per scenario. Uit de berekeningen blijkt dat bij de voorgestelde maatregelen op lange-termijn nauwelijks sprake is van een brandstofefficiency-effect als gevolg van hogere brandstofprijzen, dit in tegenstelling tot de korte termijn.
- \* Geraamd wordt dat de voorgestelde veranderingen in het reiskostenforfait (nl. het afschaffen van het reiskostenforfait voor automobilisten, het fiscaal belasten van reiskostenvergoedingen voor automobilisten en het terugsluizen van de opbrengsten door belastingverlaging elders) een reductie van het personenautogebruik in het woon-werkverkeer tot gevolg zullen hebben met 1% op de korte termijn en 2% op de lange termijn. De reductie van het totale personenautogebruik wordt geraamd op 0,25 resp. 0,5%. De effecten op de emissie van CO<sub>2</sub> op de lange termijn zijn vrijwel identiek aan de effecten op het personenautogebruik, aangezien de maatregelen op lange termijn niet of nauwelijks leiden tot een verhoging van de brandstofefficiency.
- \* Als gevolg van de voorgestelde veranderingen in het reiskostenforfait wordt op lange termijn een vermindering van het congestieniveau (uitgedrukt in verliesuren) verwacht van 1 à 3%.

De gepresenteerde cijfers moeten worden gelezen als *indicatieve* uitkomsten. De tijd voor beantwoording van de door de werkgroep gestelde vragen was beperkt. Zoveel mogelijk is gebruik gemaakt van reeds beschikbaar materiaal. Op onderdelen konden aanvullende modelberekeningen worden gemaakt. Een integrale doorrekening van de milieu-effecten van genoemde maatregelen behoorde in de beschikbare tijd niet tot de mogelijkheden.

**LITERATUUR**

Beer, J.G. de, M.T. van Wees, E. Worrell and K. Blok (1994)

*Icarus-3, manual spreadsheet and Dbase database.*

Report nr. 94017

Vakgroep Natuurwetenschap en Samenleving, Universiteit Utrecht

Boose, J.J.E.C. en G.P. van Wee (1996)

*Invloed veranderingen inkomens, autokosten en snelheden op autobezit en -gebruik, energiegebruik en emissies; hoofdrapport*

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, rapport nr. 251701021, Bilthoven

Bovy, P.H.L., A. Baanders en J. van der Waard (1990)

*Hoe kan dat nou? De discussie over de substitutiemogelijkheden tussen auto en openbaar vervoer.*

In: J.M. Jager (red.), 'Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk - 1990 - Meten - modelleren - monitoren, nieuwe ontwikkelingen in onderzoeksmethoden', Delft

CBS (1994)

*Nationale energiehuishouding 1993*

Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg

CBS (1995)

*Nationale energiehuishouding 1994*

Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg

CE (1991)

*Milieu en Economie: sterke of onzichtbare hand?*

*Instrumenten voor behoud van milieu en welvaart*

Integratieproject milieu en economie, fase 1

Centrum voor energiebesparing en schone technologie, Delft

CE (1994)

*Ecologisering belastingstelsel*

Interne notitie

Centrum voor energiebesparing en schone technologie, Delft

CRMH (1989)

*Advies in hoofdlijnen over het Nationaal Milieubeleidsplan*

Centrale Raad voor de Milieuhygiëne, rapport nr. 89/14, SDU, Den Haag

CPB (1992a)

*Economische gevolgen op lange termijn van heffingen op energie*

Centraal Planbureau, werkdocument 43, Den Haag

CPB (1992b)

*Nederland in Drievoud; een scenariostudie van de Nederlandse economie 1990-2015*

Sdu Uitgeverij, Den Haag

CPB (1993)

*Effecten van een kleinverbruikersheffing op energie bij lage en hoge prijsniveaus.*

Centraal Planbureau, werkdocument 64, Den Haag

Dietz, F.J., H.R.J. Vollebergh and J.L. de Vries (1995)

*Environment, Incentives and The Common Market*

Kluwer Academic Publishers, Dordrecht

DVK (1990)

*Het landelijk modelsysteem verkeer en vervoer. Rapport B: hoofdlijnen*

Dienst Verkeerskunde. Rijkswaterstaat, Rotterdam

Goodwin, P.B. (1992)

*A Review of Demand Elasticities with Special Reference to Short and Long Run Effects of Price Changes*

In: Journal of Transport Economics and Policy, May 1992

Hoek, D., R. Thomas, F. Gommers en G.P. van Wee (1996)

*Verkeer en vervoer in de Milieubalans 95*

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, rapport nr. 251701020, Bilthoven

Kageson, P. (1993)

*Getting the prices right. A European Scheme for Making Transport Pay its True Costs*

Katarinatyck AB, Stockholm

Kooreman, P. (1993)

*De prijsgevoeligheid van huishoudelijk watergebruik*

Economisch Statistische Berichten 78 (24 feb.), p.p. 181-183

LMO (1991)

*Financiële instrumenten voor het Nederlandse milieubeleid*

Landelijk Milieu Overleg, Utrecht

Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en

Milieubeheer (1990)

*Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer, deel d: regeringsbeslissing*

Tweede Kamer, vergaderjaar 1989-1990, 20922, nrs. 15-16, Den Haag

Muconsult (1994)

*Kostenbarometer Versie 1.0. Basisdocument*

Muconsult, Utrecht

NEA (1995)

*Filekosten op het Nederlandse hoofdwegennet in 1994*

NEA, Rijswijk

Pronk, M., M. Gommers en P. Blok (1991)

*Elasticiteiten van de vraag naar brandstof*

In: P.T. Tanja (red.) 'Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk - 1991 - De prijs van mobiliteit en van mobiliteitsbeperking', Delft

- Pronk, M.Y., H. Rosa, P.M. Blok en H.J. Smit (1993)  
*FACTS 2.0 Forecasting Airpollution by Car Traffic Simulation*  
Nederlands Economisch Instituut, Rotterdam
- Renes, G, H. Meurs en J. Klooster (1992)  
*Reiskostenvergoedingen en woon-werkverkeer*  
In: P.M. Blok (red.), 'Colloquium Vervoersplanlogisch Spuurwerk 1992 - innovatie in verkeer en vervoer', Delft
- RIVM, CPB, ECN (1995)  
*Actualisering energie- en CO<sub>2</sub>-ramingen voor het jaar 2000*  
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, rapport nr. 773001005, Bilthoven
- RIVM (1993)  
*Nationale Milieuverkenning 3 1993-2015*  
Samson H.D. Tjeenk Willink, Alphen aan den Rijn
- RIVM (1994a)  
*Milieurendement van NMP-2, Bijlagen E t/m H*  
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, rapport nr. 251701013, Bilthoven
- RIVM (1994b)  
*Milieuevolgen van de verkiezingsprogramma's 1995-1998 van D66 en GroenLinks*  
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, rapport nr. 482515001, Bilthoven
- RIVM (1995a)  
*CO<sub>2</sub>-effecten van een kleinverbruikersheffing*  
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, rapport nr. 773001006, Bilthoven
- RIVM (1995b)  
*Milieubalans 1995, Het Nederlandse milieu verklaard*  
Samson H.D. Tjeenk Willink, Alphen aan den Rijn
- RMNO (1989)  
*Het Nationaal Milieubeleidsplan in onderzoekperspectief*  
Raad voor het Milieu- en Natuuronderzoek, publikatie nr. 39, Rijswijk
- RMNO (1990)  
*De financiering van het milieubeleid - verslag van een gelijknamige studiedag*  
Raad voor het Milieu- en Natuuronderzoek, publikatie nr. 52, Rijswijk
- RMNO (1992)  
*Meerjarenvisie 1992; programma van milieu- en natuuronderzoek ten behoeve van een duurzame ontwikkeling*  
Raad voor het Milieu- en Natuuronderzoek, publikatie nr. 70, Rijswijk
- RMNO (1993)  
*Het instrumentarium voor het milieubeleid*  
Raad voor het Milieu- en Natuuronderzoek, publikatie nr. 79, Rijswijk
- SCP (1993)  
*Milieuheffingen en consument*  
Sociaal en Cultureel Planbureau, Sociale en Culturele Studies nr. 18, Rijswijk

SER (1989)

*Advies Nationaal Milieubeleidsplan*

Sociaal-Economische Raad, rapport nr. 89/17, Den Haag

Stichting Natuur en Milieu (1993)

*Bestrijdingsmiddelen op recept; een haalbaarheidsstudie*

Stichting Natuur en Milieu, Utrecht

Terzif, G., M. Dix, J. Baters and G. Dawe (1995)

*Effects and elasticities of higher fuel prices*

In: PTRC, Proceedings of the 23th Europe Transport Forum, 11-15 sept 1995, Warrick

VROM (1994)

Methodiek milieukosten

Publikatiereeks Milieubeheer, nr. 1994/1, Den Haag

Waard, J. van der (1990)

*Koncept handboek elasticiteiten, versie augustus 1990*

Dienst Verkeerskunde, Rotterdam

Wee, G.P. van , J. van der Waard, M.J. van Doesburg, H.C. Eerens, H. Flikkema, A.L. 't Hoen, E. Rab, R. Thomas (1993)

*Verkeer en vervoer in de Nationale Milieuverkenning 3 en de SVV-verkenning 1993*

RIVM rapport nr. 251701014, RIVM/AVV, Bilthoven/Rotterdam

Wolfson, D.J. (1992)

*Regulerende energieheffingen*

Eindrapportage gelijknamige stuurgroep

Den Haag