

Vergaderjaar 1995–1996

24 884

Voertuigtechniek en brandstoffen

Nr. 2

NOTA

Inhoudsopgave	blz.
0. SAMENVATTING	2
1. INLEIDING	4
2. MILIEUBELASTING WEGVERKEER	6
2.1 Luchtemissies	6
2.2 Geluidemissies	9
2.3 Milieuthema's	9
2.4 Taakstellingen, prognoses en beleidstekorten	14
2.5 Samenvatting: probleemstelling	16
3. KANSRIJKE TECHNISCHE MOGELIJKHEDEN	16
3.1 Schonere wegvoertuigen	17
3.2 Zuiniger voertuigen	18
3.3 Stillere wegvoertuigen en banden	20
3.4 Conventionele brandstoffen	21
3.5 Alternatieve brandstoffen	22
3.6 Alternatieve aandrijfsystemen	23
4. BELEID	23
4.1 Inleiding	23
4.2 Prioriteitenstelling	24
4.3 Kansrijke technische mogelijkheden: het innovatietraject	24
4.4 Emissienormstelling	26
4.5 Technologieprogramma's	28
4.6 Fiscale en financiële stimulering	29
4.7 Doelgroepaanpak en convenanten	33
4.8 Voorlichting	33
4.9 Bijdrage aan de realisatie van milieudoelen	34
4.10 Uitvoering	35
AFKORTINGEN	36
LITERATUURLIJST	37
BIJLAGE 1	39

0. SAMENVATTING

Voor u ligt de beleidsnota Voertuigtechniek en brandstoffen (Milieu) waarin het beleid is geformuleerd dat zich richt op emissiereductie in het wegverkeer door een aanpak aan de bron. Deze aanpak richt zich op verbetering van voertuigtechniek en brandstoffen en op verschuiving in de voertuig/brandstof-mix en moet ertoe leiden dat personenauto's, vrachtauto's, trekkers, bestelauto's en bussen schoner, zuiniger en stiller worden.

De nota identificeert kansrijke technische mogelijkheden en geeft aan op welke wijze het kabinet invoering ervan in de Nederlandse verkeers- en vervoerssector wil bevorderen. Daarbij gaat het niet alleen om technische mogelijkheden die nog verder moeten worden ontwikkeld en kunnen worden verbeterd, maar ook om mogelijkheden die uit milieu-oogpunt grootschaliger zouden kunnen worden toegepast.

De nota is aangekondigd in het NMP2 en is het vervolg op een eerder aan de Tweede Kamer aangeboden notitie waarin een vergelijking is gemaakt tussen de milieu-effecten van verschillende technologieën en brandstoffen in het wegverkeer (Tweede Kamer, vergaderjaar 1993–1994, 23 400, XI, nr. 32). Voor een deel wordt in deze nota een nadere uitwerking gegeven van vigerend NMP2-beleid. In aansluiting hierop zijn nieuwe beleidsmaatregelen voorbereid of in voorbereiding genomen. Deze nieuwe maatregelen betreffen fiscale vergroeningsmaatregelen, grootschalige demonstratieprogramma's en financiële stimuleringsregelingen.

In het NMP2 zijn nationale emissiereductietaakstellingen vastgelegd voor het wegverkeer voor CO₂, NO_x, VOS, SO₂ en geluidhinder. Naast deze nationale taakstellingen is het van belang dat luchtkwaliteitseisen voor schadelijke stoffen in de woon- en leefomgeving worden gerealiseerd. Op basis van prognoses kan worden vastgesteld dat er nog sprake is van een relatief groot beleidstekort tussen taakstelling en verwachte realisatie van de CO₂-, NO_x en geluidemissies door het wegverkeer. Daarnaast wordt geconstateerd dat, indien de effecten van vigerend beleid worden getoetst aan doelstellingen voor de luchtkwaliteit met het oog op de bescherming van mens en milieu in 2000 en 2010, de emissies (in volgorde van noodzakelijke emissiereductie) door het wegverkeer van NO₂, deeltjes (waaronder fijn stof en enkele PAK), VOS (waaronder PAK) en CO nog onvoldoende afnemen. Het beleid richt zich derhalve op terugdringing van de uitstoot van CO₂, NO_x (waaronder NO₂), deeltjes (waaronder fijn stof en enkele PAK), VOS (waaronder PAK), geluid en CO.

Naast de al beschikbare mogelijkheid om een verschuiving in de voertuig/brandstof-mix te bevorderen, dienen zich kansrijke technische mogelijkheden met potentieel gunstige milieu-effecten zowel op kortere termijn (tot 2005) als op langere termijn (na 2005) aan op de volgende terreinen: schonere wegvoertuigen, zuiniger wegvoertuigen, stillere wegvoertuigen en banden, verbeterde conventionele brandstoffen, alternatieve brandstoffen (vooral aardgas, CNG) en alternatieve aandrijfsystemen (hybride en elektrisch).

Voordat een technische mogelijkheid kan worden toegepast moet deze een innovatietraject doorlopen: van conceptueel idee tot marktbrede penetratie. Dit innovatietraject kan worden onderscheiden in vijf fasen: onderzoek, ontwikkeling, demonstratie, marktintroductie en markt-penetratie. Het beleidsinstrumentarium is erop gericht om een technische innovatie waarvan gunstige milieu-effecten worden verwacht zo snel mogelijk in de volgende fase van het innovatietraject te brengen. Daartoe moeten toegesneden instrumenten worden gebruikt.

In de onderstaande tabel wordt een schematisch overzicht gepresenteerd van de huidige en voorgenomen beleidsmaatregelen die het kabinet wil doorvoeren om toepassing van de kansrijke technische mogelijkheden en verschuiving in de voertuig/brandstof-mix in de Nederlandse verkeers- en vervoerssector te bevorderen. In de tabel worden tevens de beoogde resultaten van deze maatregelen gepresenteerd, alsmede de status van het beleid (in het geval van een nadere uitwerking van het NMP2-beleid wordt dit aangeduid met «vigerend», in het andere geval met «nieuw»).

Overzicht van huidige en voorgenomen beleidsmaatregelen en beoogde resultaten

(voorgenomen) beleidsmaatregel	beoogde resultaten	status beleid
Emissienormstelling NO _x , VOS, CO en deeltjes	ca. 25 tot 70% lagere emissies per voertuigkilometer in 2000, 2005 en 2010 (afhankelijk van EU-emissie-eisen) van nieuwe wegvoertuigen	vigerend
Kwaliteitseisen brandstoffen	vermindering van NO _x -, VOS-, benzeen, deeltjes- en PAK-emissies, variërend van 0.5 tot 30% lagere emissies per voertuigkilometer (afhankelijk van EU-brandstofspecificaties)	vigerend
CO ₂ -reductie van wegvoertuigen	ca. 20% tot 30% zuiniger nieuwe wegvoertuigen in 2010 (afhankelijk van resultaten in EU-verband)	vigerend
Emissienormstelling geluid	ca. 4 tot 10 dB(A) stillere nieuwe wegvoertuigen (afhankelijk van EU-emissie-eisen)	vigerend
Beleidsonderbouwend onderzoek	onderbouwing bovengenoemde normstellingsmaatregelen	vigerend
Programma Stil, Schoon en Zuinig in stedelijk gebied (SSZ)	bevordering onderzoek, ontwikkeling en demonstratie	vigerend
Programma Rationeel Energiegebruik in het Verkeer (REV)	bevordering onderzoek, ontwikkeling en demonstratie	vigerend
Programma Ecologie, Economie en Technologie (EET)	bevordering onderzoek, ontwikkeling en demonstratie	vigerend
Programma grootschalige demonstratieprogramma's	bevordering van de essentiële stap in het innovatietraject van demonstratie naar marktintroductie	nieuw
Variabilisatie- en vergroeningsmaatregelen	verhoging accijnstarieven, verlaging motorrijtuigenbelasting, bevordering toepassing schoonste LPG-techniek, vrijstelling BPM voor elektrische auto's, vrijstelling MRB voor bussen op LPG en aardgas, onderzoek naar aanvullende vergroeningsmogelijkheden	nieuw
Stimuleringsregeling schonere vrachtauto's	bevordering introductie schonere vrachtauto's	nieuw
Stimuleringsregeling bussen op LPG en/of aardgas	bevordering toepassing gasvormige brandstoffen in het stad- en streekvervoer	nieuw
Stimuleringsregeling bestelauto's op LPG en/of aardgas	bevordering toepassing gasvormige brandstoffen in stedelijke gebieden	nieuw
Voorlichting	ondersteuning overige beleidsacties	vigerend

In deze nota zijn de resultaten verwerkt van de nadere beschouwing door de ministeries van Financiën en VROM van een aantal van de door

de werkgroep Vergroening van het fiscale stelsel in haar in september 1995 en maart 1996 uitgebrachte rapportages aanbevolen maatregelen, voorzover deze betrekking hebben op het onderhavige beleidsveld.

Op basis van recentelijk uitgevoerde analyses constateert het kabinet dat vooral als gevolg van volume-ontwikkelingen grotere inspanningen moeten worden verricht voor het bereiken van de emissiedoelen van het wegverkeer dan was voorzien. Bronbeleid kan een belangrijker bijdrage leveren aan het realiseren van de emissiedoelen dan nu het geval is, indien daar extra op wordt ingezet. In samenhang met de ook op Prinsjesdag naar de Tweede Kamer gestuurde nota's «Samen werken aan bereikbaarheid» en «Transport in balans» worden in deze nota daarom nieuwe maatregelen aangekondigd. Daarbij gaat het om variabelisatie- en vergroeningsmaatregelen voor personenauto's, bestelauto's en bussen waarover uitgewerkte kabinetsbesluiten zijn genomen. Daarbij gaat het ook om grootschalige demonstratieprogramma's en subsidieregelingen voor vrachtauto's, bestelauto's en bussen die in 1996 en 1997 verder worden uitgewerkt.

Bij volledige uitvoering van het in deze nota geformuleerde beleid wordt op basis van berekeningen geprognostiseerd dat de parkemissiefactoren (deze geven de gemiddelde hoeveelheid emissie aan per afgelegde voertuigkilometer van het totale wagenpark) voor NO_x (waaronder NO_2), deeltjes (waaronder fijn stof en enkele PAK), VOS (waaronder PAK) en CO van alle wegvoertuigen gemiddeld in 2010 50 tot 70% lager zullen zijn dan in 1994. Hoewel de reducties voor CO_2 en geluid minder groot zijn, is ook hier sprake van een substantiële vooruitgang.

1. INLEIDING

Het wegverkeer levert een aanzienlijke bijdrage aan de milieubelasting in Nederland. Voor de doelgroep wegverkeer zijn in het Nationaal Milieubeleidsplan en het NMP2 (Tweede Kamer, vergaderjaar 1993–1994, 23 560, nrs. 1–2) emissiedoelen en beleidsmaatregelen vastgelegd. Realisatie van deze emissiedoelen kan geschieden langs twee sporen beleidsmaatregelen: reductie van de emissies en beperking van de schadelijke effecten van de emissies (effectbeleid).

Er zijn verschillende mogelijkheden om reductie van de emissies te realiseren. Een voor het verkeer gebruikelijke indeling is:

- emissiereductie door technische verbetering van voertuigen en verbetering van brandstoffen (bronbeleid)
- emissiereductie door vermindering (van de groei) van het aantal voertuigkilometers (mobiliteitsbeleid, volumebeleid)
- emissiereductie door verbetering van het rijgedrag van bestuurders (w.o. snelhedenbeleid)

Voor u ligt de beleidsnota Voertuigtechniek en brandstoffen (Milieu) waarin het beleid is geformuleerd dat zich richt op emissiereductie in het wegverkeer door een aanpak aan de bron. Deze aanpak richt zich op verbetering van voertuigtechniek en brandstoffen en op verschuiving in de voertuig/brandstof-mix en moet ertoe leiden dat personenauto's, vrachtauto's, trekkers, bestelauto's en bussen schoner, zuiniger en stiller worden.

De nota is aangekondigd in het NMP2 en is het vervolg op een eerder aan de Tweede Kamer aangeboden notitie waarin een vergelijking is gemaakt tussen de milieu-effecten van verschillende technologieën en

brandstoffen in het wegverkeer (Tweede Kamer, vergaderjaar 1993–1994, 23 400, XI, nr. 32). De nota kwam tot stand in samenwerking tussen de ministeries van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Verkeer en Waterstaat, Economische Zaken en Financiën.

Voor een deel wordt in deze nota een nadere uitwerking gegeven van vigerend NMP2-beleid. In aansluiting hierop zijn nieuwe beleidsmaatregelen voorbereid of in voorbereiding genomen. Deze nieuwe maatregelen betreffen variabilisatie- en vergroeningsmaatregelen voor personenauto's, bestelauto's en bussen en grootschalige demonstratieprogramma's en stimuleringsregelingen voor vrachtauto's, bestelauto's en bussen.

De nota identificeert kansrijke technische mogelijkheden en geeft aan op welke wijze het kabinet invoering ervan in de Nederlandse verkeers- en vervoerssector wil bevorderen. Daarbij gaat het niet alleen om technische mogelijkheden die nog verder moeten worden ontwikkeld en kunnen worden verbeterd, maar ook om mogelijkheden die uit milieu-oogpunt grootschaliger zouden kunnen worden toegepast.

De nota gaat niet in op het mobiliteitsbeleid of volumebeleid in het wegverkeer. Volkomen eenduidig is het onderscheid met deze en andere aanpalende beleidsterreinen niet te maken, omdat toepassing van bepaalde beleidsinstrumenten gericht op het realiseren van bronbeleid tevens gevolgen kan hebben voor andere beleidsaspecten, zoals het verkeersvolume. In voorkomende gevallen heeft daarom afstemming met andere beleidsterreinen plaatsgevonden.

Een van de beleidsterreinen waar het onderscheid moeilijk is aan te brengen betreft rijgedrag. Deze nota richt zich wèl op het invoeren van technische voorzieningen in het voertuig die milieuvriendelijk rijgedrag bevorderen (zogenaamde «in-car» voorzieningen) en op het gebruik van deze voorzieningen, maar níet op gedragsbeïnvloeding die kan worden gerealiseerd zonder dat daarvoor technische voorzieningen aan het voertuig nodig zijn (zoals maximum-snelhedenbeleid). Het is evident dat de nota wèl gaat over het bevorderen van milieuvriendelijk vraag- en aanbodgedrag; alleen hiermee kunnen milieuvriendelijke technieken effectief in de verkeers- en vervoerssector worden ingevoerd.

Deze nota gaat niet in op motorfietsen, bromfietsen en overige mobiele bronnen (zoals tractoren). Hieraan liggen de overwegingen ten grondslag dat deze voertuigcategorieën een geringere bijdrage leveren aan de totale milieubelasting door het verkeer en dat wat betreft het reduceren van de milieubelasting door deze bronnen andere beleidsdocumenten beschikbaar zijn of komen (bv. NMP3). Dit geldt ook voor de luchtvaart en de scheepvaart, waarvoor wordt verwezen naar de medio 1995 verschenen nota Luchtverontreiniging en Luchtvaart (Tweede Kamer, vergaderjaar 1994–1995, 24 213, nrs. 1–2) en het volgens plan in 1996 te verschijnen Milieubeleidsplan voor de Scheepvaart 2 (MBS2).

De eerste functie van deze nota is het concretiseren van het beleid dat moet bijdragen aan het realiseren van de emissiedoelen voor het wegverkeer in 2000 en 2010. Hiermee beoogt het kabinet een draagvlak te creëren voor het te voeren beleid voor de komende jaren. Omdat voor de periode na 2010 geen emissiedoelen zijn vastgelegd voor het wegverkeer, is het beleid van deze nota concreet uitgewerkt tot 2010, mede omdat beschouwingen over de ontwikkelingen in de techniek over een nog langere termijn een speculatief karakter krijgen.

Op basis van recentelijk uitgevoerde analyses constateert het kabinet dat vooral als gevolg van volume-ontwikkelingen grotere inspanningen moeten worden verricht voor het bereiken van de emissiedoelen van het wegverkeer dan was voorzien. Bronbeleid kan een belangrijker bijdrage leveren aan het realiseren van de emissiedoelen dan nu het geval is, indien daar extra op wordt ingezet. In samenhang met de ook op Prinsjesdag naar de Tweede Kamer gestuurde nota's «Samen werken aan bereikbaarheid» en «Transport in balans» worden in deze nota daarom nieuwe maatregelen aangekondigd. Daarbij gaat het om variabilisatie- en vergroeningsmaatregelen voor personenauto's, bestelauto's en bussen waarover uitgewerkte kabinetsbesluiten zijn genomen. Daarbij gaat het ook om grootschalige demonstratieprogramma's en subsidieregelingen voor vrachtauto's, bestelauto's en bussen die in 1996 en 1997 verder worden uitgewerkt.

Het beleid van deze nota sluit aan bij andere aan milieubeleid in het wegverkeer gerelateerde beleidsnota's. In het bijzonder gaat het dan om de Derde Energienota en de Vervolgnota Klimaatverandering, welke respectievelijk eind 1995 en medio 1996 naar de Tweede Kamer zijn gestuurd (Tweede Kamer, vergaderjaar 1995–1996, 24 525, nrs. 1–2 en 24 785, nrs. 1–2). In deze nota zijn tevens de resultaten verwerkt van de nadere beschouwing door de ministeries van Financiën en VROM van een aantal van de door de werkgroep Vergroening van het fiscale stelsel in haar in september 1995 en maart 1996 uitgebrachte rapportages aanbevolen maatregelen, voorzover deze betrekking hebben op het onderhavige beleidsveld.

Deze nota gaat vooraf aan een volgens plan eind 1996 uit te brengen beleidsnota Voertuigbeleid van de minister van Verkeer en Waterstaat waarin een overzicht wordt gegeven van het kabinetsbeleid op voertuiggebied gericht op een betere benutting van wegen en een grotere verkeersveiligheid.

2. MILIEUBELASTING WEGVERKEER

In dit hoofdstuk wordt de noodzaak tot het voeren van emissiebeleid geformuleerd. Daartoe wordt eerst ingegaan op de voor beleid relevante emissies van het wegverkeer. Vervolgens komt in paragraaf 2.3 de bijdrage van het wegverkeer aan de verschillende milieuthema's aan de orde. In paragraaf 2.4 worden de in het NMP2 vastgelegde emissie-taakstellingen voor het wegverkeer gepresenteerd en wordt aangegeven hoe het staat met de verwachte realisatie van deze taakstellingen. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een samenvatting die kan worden beschouwd als de probleemstelling voor het te voeren beleid.

2.1 Luchtemissies

Luchtemissies¹ ontstaan vooral bij de verbranding van brandstof in de motor van het voertuig en komen vooral via de uitlaat in het milieu terecht. De voor het milieu meest schadelijke luchtemissies door het wegverkeer zijn stikstofoxiden (NO_x), zwaveldioxyde (SO₂), koolmonoxyde (CO), vluchtige organische stoffen (VOS), distikstofoxyde (N₂O) en deeltjes (dit is de benaming voor een verzamelcategorie van vaste en vloeibare stoffen van uiteenlopende samenstelling) en koolstofdioxyde (CO₂), de belangrijkste veroorzaker van het broeikas-effect. Motorvoertuigen zijn tevens een belangrijke emissiebron van toxische stoffen (veelal VOS), zoals benzeen en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK). Naast uitlaatmissies geven auto's ook emissies aan het milieu af door verdampingsverliezen van brandstof en door slijtageprocessen tijdens het

¹ Luchtemissies kunnen gasvormig, vloeibaar of vast zijn.

rijden. Tot de laatste categorie horen bijvoorbeeld deeltjes als gevolg van slijtage van banden, remvoering en wegdek.

Benzine, dieselbrandstof en LPG (Liquified Petroleum Gas) zijn de belangrijkste brandstoffen voor het wegverkeer. Deze organische brandstoffen bestaan vooral uit koolwaterstoffen (CH) die met zuurstof (O₂) uit de lucht verbranden tot CO₂ en H₂O. Het vrijkomen van CO₂ is dan ook een natuurlijk gevolg van het verbrandingsproces van organische brandstoffen. De andere emissies zijn over het algemeen gesproken het resultaat van onvolledige verbranding of houden verband met de samenstelling van de gebruikte brandstof. NO_x is een bijzonder emissieprodukt dat ontstaat bij de hoge temperaturen tijdens het verbrandingsproces door reactie van in de lucht aanwezige stikstof (N₂) en zuurstof (O₂).

In het wegverkeer worden ottomotoren en dieselmotoren gebruikt. Ottomotoren gebruiken benzine of LPG als brandstof. Dieselmotoren kunnen alleen met dieselbrandstof worden gebruikt. In personenauto's worden overwegend ottomotoren toegepast en in bestelauto's overwegend dieselmotoren. Vrachtauto's en autobussen zijn vrijwel uitsluitend voorzien van dieselmotoren. In tabel 2.1 wordt de samenstelling van het in 1994 actieve voertuigpark in Nederland gegeven, naar motor- en brandstoftype.

Ottomotoren en dieselmotoren

Het kenmerkende verschil tussen otto- en dieselmotoren zit in de manier van ontbranding. Bij ottomotoren wordt het brandstof-luchtmengsel in de cilinder met behulp van een door een bougie afgegeven vonk tot ontbranding gebracht. Dieselbrandstof komt daarentegen na menging met lucht bij een bepaalde temperatuur en druk vanzelf tot ontbranding.

Tabel 2.1 Samenstelling actieve voertuigpark in Nederland in 1994 (aantallen * 1000) (CBS)

	Otto, benzine	Otto, LPG	Diesel	Totaal
Personenauto's	4 487	468	603	5 558
Bestelauto's (< 3500 kg)	132	19	344	495
Vrachtauto's (> 3500 kg)	-	-	81	81
Trekkers ^a	-	-	40	40
Bussen	-	0	11	11

^a Met trekkers worden trekkers van opleggers bedoeld.

Verschillen in emissieprestaties

Autotypen kunnen aanmerkelijk verschillen als het gaat om de emissieprestaties. Voor personenauto's met benzinemotoren maakt het bijvoorbeeld nogal verschil of een auto is voorzien van een geregelde driewegkatalysator of niet. Ook maakt het verschil of een auto is ontworpen voor hoge snelheden en grote acceleratievermogens of voor lage snelheden en kleine acceleratievermogens. Tenslotte speelt het gebruikspatroon een belangrijke rol in de emissies van auto's: het maakt verschil of de auto wordt gebruikt in het stedelijk verkeer (optrekken, remmen, schakelen) of voor korte ritten (koude start) of buiten de bebouwde kom, waar de auto een meer constante snelheid kan aanhouden. In de onderstaande tabel wordt een aantal van deze verschillen geïllustreerd voor de in 1992 in Nederland verkochte nieuwe personenauto's met benzinemotoren.

Illustratie van verschillen in de emissieprestaties (in gram emissie per kilometer) van alle in 1992 in Nederland verkochte nieuwe personenauto's met benzinemotoren (CBS)

	Emissie	Auto's met conventionele techniek		Auto's met geregelde katalysator	
		bebouwde kom	snelweg	bebouwde kom	snelweg
Auto's met 1,4 liter-motor en kleiner	VOS	3,0	1,1	0,7	0,1
NO _x		1,7	3,5	0,3	0,5
CO		15,4	8,8	7,6	0,5
Auto's met 2.0 liter-motor en groter	VOS	3,6	1,3	1,1	0,1
NO _x		2,4	4,9	0,4	0,6
CO		21,0	12,0	11,1	0,5

De verschillende autotypen presteren verschillend als het gaat om de emissies. Hierop is niet alleen de gebruikte brandstof van invloed, maar ook nog een groot aantal andere factoren, zoals het motorontwerp, motorgrootte en het van de motoren gevraagde vermogen en het onderhoud. In tabel 2.2 wordt een overzicht gegeven van de gemiddelde emissieprestaties per voertuigkilometer van alle in 1994 aanwezige Nederlandse autotypen. De gegevens in deze tabel betreffen zogenoemde parkemissiefactoren.

Tabel 2.2 Gemiddelde emissies per voertuigkilometer van het Nederlandse voertuigpark (parkemissiefactoren) in 1994 (CBS)

	Motor	CO ₂ (g/km)	CO (g/km)	VOS (g/km)	NO _x (g/km)	Deeltjes (g/km)
Personenauto's	Benzine	195	6,7	1,0	1,6	0,026
	LPG	161	1,4	0,56	1,0	0,014
	Diesel	175	0,65	0,17	0,72	0,200
Bestelauto's	Benzine	233	13	2,2	2,9	0,041
	LPG	196	3,1	1,5	2,4	0,015
	Diesel	263	0,9	0,29	1,1	0,230
Vrachtauto's	Diesel	876	2,7	1,8	13,0	0,910
Trekkers	Diesel	974	4,3	3,4	20	1,400
Bussen	Diesel	876	5,0	3,9	16	1,500

De totale emissies van het wegverkeer worden, behalve door de gemiddelde parkemissiefactoren, verder bepaald door de hoeveelheid kilometers die wordt gereden. De totale emissies van het wegverkeer zijn dus het produkt van de gemiddelde parkemissiefactoren en het aantal gereden kilometers. De totale emissies van het wegverkeer van enkele stoffen worden gegeven in tabel 2.3.

Tabel 2.3 Emissies van het wegverkeer^a in Nederland in 1994 (CBS)

	CO ₂ (Mton)	CO (kton)	VOS ^c (kton)	NO _x (kton)	deeltjes (kton)
Personenauto's	16,3	419	67	119	4,9
Bestelauto's	2,7	30	7	15	2,0
Vrachtauto's ^b	6,1	24	17	106	7,6
Bussen	0,5	3	2	10	0,9
Totaal	25,6	476	93	250	15,4

^a Exclusief tweewielers.

^b Inclusief speciale voertuigen (brandweer, nutsvoertuigen).

^c Exclusief verdamping van brandstoffen bij tanken e.d.

2.2 Geluidemissies

Geluid van wegverkeer kan worden onderscheiden in aandrijfgeluid en rolgeluid. Bij aandrijfgeluid gaat het om geluid dat ontstaat als rechtstreeks gevolg van de aandrijving (de verbranding van brandstof in de motor, het transmissiesysteem en appendages als koelsystemen, generatoren e.d.). Het rolgeluid is een gevolg van mechanische en aërodynamische processen in het contact tussen band en wegdek. Inspanningen om de geluidemissies te reduceren hebben zich in het verleden vooral gericht op het aandrijfgeluid en minder op het rolgeluid. De toepassing van Zeer Open Asfalt Beton (ZOAB) is hierop een uitzondering. Het aandeel van aandrijving en het contact tussen band en wegdek in totale geluidemissie hangt af van de verkeerssituatie, zoals wordt getoond in tabel 2.4.

Tabel 2.4 Bijdragen aandrijf- en rolgeluid in verschillende verkeerssituaties (huidige situatie)

	stedelijk verkeer (centrum)	regionaal verkeer	autosnelwegen
personenauto's			
- aandrijfgeluid	70%	20%	10%
- rolgeluid	30%	80%	90%
vrachtauto's			
- aandrijfgeluid	80%	30%	20%
- rolgeluid	20%	70%	80%

Indien wordt gekeken naar de in EU-richtlijnen opgenomen typekeuringsgrenswaarden voor nieuwe wegvoertuigen emitteren nieuwe personenauto's op dit moment maximaal 74 dB(A) geluid tijdens een normale testcyclus. Voor nieuwe zware vrachtauto's en bestelauto's bedragen deze geluidsniveaus respectievelijk 80 dB(A) en 77 dB(A). Deze richtlijnen richten zich uitsluitend op het aandrijfgeluid.

2.3 Milieuthema's

De wegverkeersemisies leveren een bijdrage aan de volgende milieuproblemen (uitgedrukt in milieuthema's): klimaatverandering, verzuring, verspreiding en verstoring.

Klimaatverandering

Het milieuthema klimaatverandering omvat de afbraak van de stratosferische ozonlaag en het broeikas-effect. Wegverkeersemisies spelen geen rol van betekenis in de afbraak van de ozonlaag. Voor het broeikas-effect ligt dit duidelijk anders.

De belangrijkste door het wegverkeer uitgestoten broeikasgassen zijn CO₂ en N₂O. In tabel 2.5 wordt een overzicht gegeven van de bijdrage van het wegverkeer in de nationale broeikasgasemissies.

Nederland heeft zich als ondertekenaar van het Klimaatverdrag verplicht tot het stabiliseren van de nationale CO₂-emissies in het jaar 2000 ten opzichte van het jaar 1990. Het nationale klimaatbeleid gaat uit van een reductie van de uitstoot van CO₂ met 3% in het jaar 2000 ten opzichte van het 1990-niveau. Volgens het NMP2 zouden de CO₂-emissies door het wegverkeer in 2010 10% lager moeten zijn ten opzichte van 1986. Een recentelijk gehouden evaluatie leert dat de CO₂-emissies door het wegverkeer in de afgelopen jaren echter zijn gestegen en dat de verkeers-

en vervoerssector dus nog een aanmerkelijke inspanning zal moeten leveren om deze taakstelling te realiseren (zie tevens de Vervolgnota Klimaatverandering, Tweede Kamer, vergaderjaar 1995–1996, 24 785, nrs. 1–2).

Tabel 2.5 Bijdrage wegverkeer^a aan nationale broeikasgasemissies in 1994 (RIVM, 1995).

	Emissies wegverkeer	Nationale emissies	Bijdrage wegverkeer
CO ₂ (Mton)	25,6	189	13,5%
N ₂ O (kton)	6,1	58	10,5%

^a Exclusief tweewielers.

Hoewel in het totaal van de door het wegverkeer uitgestoten broeikasgassen de CO₂-emissies veruit de belangrijkste zijn, speelt ook het gas N₂O als broeikasgas een rol. Behalve dat N₂O bij bepaalde temperaturen tijdens de verbranding wordt gevormd is de katalysator die wordt toegepast bij ottomotoren ook een niet te verwaarlozen bron. In de katalysator worden stikstofoxyden (N_xO_y) omgezet in stikstof en zuurstof. Wanneer door omstandigheden – zoals een korte verblijftijd of veroudering van de katalysator – de omzetting niet geheel wordt voltooid ontstaat N₂O. Omdat hierover weinig bekend is, zijn de gegevens over de bijdrage van de doelgroep verkeer aan de totale uitstoot van N₂O nogal onbetrouwbaar. Omdat in andere sectoren relatief eenvoudig N₂O-reducties worden gerealiseerd bestaat het N₂O-beleid voor het wegverkeer daarom voorlopig uit twee sporen: nader onderzoek naar de factoren die de N₂O-emissie door het wegverkeer bepalen en verlaging van het brandstofverbruik van personenauto's. Het N₂O-beleid voor het wegverkeer «lift» dus mee met andere beleidssporen; daarom wordt in het vervolg van deze nota hier niet nader op ingegaan.

Verzuring

Onder het thema verzuring worden de gezamenlijke effecten beschouwd van zwavel- en stikstofverbindingen, die via diverse atmosferische processen leiden tot verzurende depositie en overbemesting met stikstof. De belangrijkste verzurende stoffen zijn zwaveldioxyde (SO₂), stikstofoxyden (NO_x) en ammoniak (NH₃). Depositie kan plaatsvinden in droge en natte vorm. Bij droge depositie slaan de verzurende stoffen als kleine deeltjes of in gasvorm neer op de bodem, water, gebouwen en planten of worden ingeademd door mensen en dieren. Bij natte depositie zijn de verzurende stoffen opgenomen in de neerslag («zure regen»). De effecten van ozon in de lagere troposfeer zijn veelal niet goed te onderscheiden van de effecten die optreden door zure deposities en worden daarom voor de uitvoering van het milieubeleid meegenomen in het thema verzuring. Ozon ontstaat door chemische reacties tussen zuurstof en met name stikstofoxyden en vluchtige organische stoffen onder invloed van zonlicht. CO is een stof die ozonvorming bevordert.

Als gevolg van het ingezette milieubeleid zijn in de achter ons liggende jaren reducties bereikt in de emissies van CO, VOS, NO_x, NH₃ en vooral SO₂. Daardoor is de verzurende depositie in Nederland sterk afgenomen. De in het NMP2 gedefinieerde algemene milieudoelstellingen worden met het huidige beleid echter nog niet gehaald. Dit betekent dan ook dat het milieubeleid voor dit thema nog verder moet worden versterkt.

De belangrijkste verzurende en ozonvormende emissies door het wegverkeer zijn CO, VOS, NO_x en SO₂. In tabel 2.6 wordt een overzicht

gegeven van de bijdrage van het wegverkeer in de nationale verzurende en ozonvormende emissies.

Tabel 2.6 Bijdrage wegverkeer^a aan nationale verzurende en ozonvormende emissies in 1994 (RIVM, 1995) in kton

	Emissies wegverkeer	Nationale emissies	Bijdrage wegverkeer
CO	476	897	53%
VOS _b	93	391	24%
NO _x	250	526	48%
SO ₂	14	147	10%

^a Exclusief tweewielers.

^b Exclusief verdampingsemissies.

Uit tabel 2.6 kan worden opgemaakt dat het wegverkeer een belangrijke bijdrage levert aan de verzurende emissies in Nederland. Met name geldt dit voor de NO_x- en VOS-emissies die het meeste bijdragen aan de verzurende depositie in Nederland en in het buitenland.

Om vermindering van de verzurende emissies te realiseren worden in internationaal verband in het kader van het verdrag over grensoverschrijdende luchtverontreiniging¹ protocollen opgesteld die betrekking hebben op emissies uit mobiele en stationaire bronnen. Op dit moment zijn protocollen ondertekend voor VOS, NO_x en SO₂. Het VOS-protocol verplicht de landen tot een emissiereductie van 30% in 1999 t.o.v. een basisjaar; voor de meeste landen is dat 1988. Het tweede SO₂-protocol van juni 1994 verplicht landen tot vergaande emissiereducties: voor de meeste West- en Noord-Europese landen 70 en 80% ten opzichte van 1980 en voor Centraal- en Oost-Europese landen tussen 50 en 70%. Verder is de EU-norm voor het zwavelgehalte van dieselolie in het protocol voor alle Europese landen van toepassing verklaard. De genoemde reductiepercentages zijn gebaseerd op het verbeteren van het draagvermogen van Europese ecosystemen tegen de laagst mogelijke kosten.

Het bestaande NO_x-protocol, dat tot een stand-still ten opzichte van 1987 verplicht, zal binnen een periode van 2 tot 4 jaar worden aangescherpt. De voorbereidingen daartoe zijn inmiddels gestart en zullen eind 1997 tot een ontwerp-protocol moeten leiden. De strekking van het protocol wordt uitgebreid tot een geïntegreerd verzuringsprotocol dat ook NH₃ en VOS zal omvatten. Het zal naar verwachting emissieplafonds per land en mogelijk verplichte emissienormen bevatten en landen verplichten overeenkomstig hun mogelijkheden duurzame energie toe te passen en schone technologie te gebruiken.

In de EU wordt door de Commissie een verzuringsstrategie ontwikkeld, die uiterlijk in de eerste helft van 1997 tot een voorstel voor doelstellingen, tussendoelstellingen en een inventarisatie van nog te nemen reductiemaatregelen moet leiden. Bij de strategie-ontwikkeling zal met de VN-ECE worden samengewerkt.

Verspreiding

De voor het thema verspreiding relevante emissies door het wegverkeer betreffen benzeen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK, waaronder benzo(a)pyreen en fluorantheen), zware metalen (lood, nikkel, koper en zink) en fijn stof (roetdeeltjes en fijn stof via de uitlaat en deeltjes als gevolg van slijtage van banden en het wegdek).

¹ Dit verdrag is de Convention on Long Range Transboundary Air Pollution (CLRTAP) van de Economic Commission for Europe (ECE) van de VN.

Hoewel de Europese Commissie op basis van het zogenoemde Auto-Olieprogramma voorstellen heeft gepresenteerd (of dit nog zal doen) voor aanscherping van emissie-eisen teneinde de stedelijke luchtkwaliteit te bevorderen, is het kabinet van mening dat deze aanscherping tevens noodzakelijk is voor het reduceren van de verzurende emissies en voor het verbeteren van het brandstofverbruik (en dus de CO₂-emissie). Belangrijk is daarbij tevens dat een meerstoffenbenadering wordt gehanteerd in het wegverkeer in plaats van een stof-voor-stof-benadering; een meerstoffenbenadering leidt immers sneller tot het verminderen van ozon- en smogvorming.

Het wegverkeer is een belangrijke emittant van PAK. De PAK-emissies van het wegverkeer zijn met name van belang voor de luchtkwaliteit. Sommige PAK zijn vluchtig en worden voor het emissiebeleid gerekend tot VOS, waarop bij het milieuthema verzuring reeds is ingegaan. Een belangrijke PAK-emissie van het wegverkeer is het kankerverwekkende benzo(a)pyreen (B(a)P). Dit is een vaste stof die ook als een deeltje wordt beschouwd. Indien in deze nota wordt gesproken over deeltjes, dan heeft dit tevens betrekking op B(a)P. Ook fijn stof wordt tot de categorie deeltjes gerekend.

Het beleid binnen het milieuthema verspreiding is gericht op het voorkomen van overschrijding van het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR) voor mens en milieu in 2000 en het streven naar een zo laag als redelijkerwijs mogelijk risico (ALARA).

Het nationale beleidskader voor het thema Verspreiding wordt ondermeer gevormd door het NMP2 en het Beleidsstandpunt PAK (VROM, 1994b), waarin doelstellingen zijn vastgelegd voor de te realiseren emissiereducties van zware metalen, PAK en overige prioritaire stoffen in het jaar 2000. Voor PAK is een emissiereductie van 90% in 2000 (t.o.v. 1985) noodzakelijk om het MTR in drukke verkeerssituaties te bereiken.

In gebieden met hoge bevolkingsconcentraties, zoals steden, kunnen de emissies van voertuigen directe risico's voor de volksgezondheid betekenen. Ter voorkoming van onaanvaardbare gezondheidsrisico's zijn daarom voor bepaalde stoffen grenswaarden voor de luchtkwaliteit vastgelegd. Het gaat hier onder andere om benzeen, CO, lood, NO₂, fijn stof en benzo(a)pyreen. Uit onderzoek blijkt dat deze grenswaarden langs bepaalde wegvakken worden overschreden. Binnen het kader van deze nota zijn er in principe twee, elkaar aanvullende mogelijkheden om de concentraties langs deze wegvakken binnen de wettelijk vastgestelde grenzen te houden. In de eerste plaats heeft het bevoegd gezag (dit kunnen zijn gemeentes, provincies en het rijk) de mogelijkheid om bijv. ruimtelijke maatregelen te treffen. In de tweede plaats ligt er een mogelijkheid om de emissies te verminderen langs het spoor van algemeen werkende voertuig- en brandstoftechnische maatregelen. Dit tweede spoor is het onderwerp van deze nota. Het eerste spoor is onder meer onderwerp van de in het NMP2 aangekondigde nota stedelijke luchtkwaliteit (NMP-actie N 89). Deze nota is voorzien voor eind 1996.

Een bijzondere categorie deeltjes door het wegverkeer wordt gevormd door fijn stof. Door de Gezondheidsraad is vastgesteld dat de deeltjes die bij verbrandingsprocessen ontstaan, zoals bij wegvoertuigen, vermoedelijk een groter gezondheidseffect hebben dan overige deeltjes en dat een eventuele drempelwaarde waarbeneden geen schadelijke gezondheidseffecten meer optreden zeer laag is. Recent in Nederland uitgevoerd onderzoek lijkt erop te duiden dat met name diesel-(vracht)verkeer oorzaak is van schadelijke gezondheidseffecten bij omwonenden van drukke snelwegen. Tenslotte neemt de bezorgdheid van

de internationale medische wetenschap over de schadelijke effecten van extreem kleine deeltjes deeltjes toe. Het kabinet is daarom voorstander van meer effectonderzoek op dit terrein en streeft voorshands uit voorzorg naar een maximaal mogelijke reductie van de uitstoot van deeltjes door het wegverkeer. Voor een overzicht van het beleid inzake fijn stof, dat volledig in lijn is met het beleid van deze nota voorzover dat betrekking heeft op het wegverkeer, wordt verwezen naar het medio 1996 verschenen Beleidsstandpunt fijn stof.

De belangrijkste bijdrage van het wegverkeer in de emissies van zware metalen is gerelateerd aan het in super-benzine aanwezige lood. Doordat reeds dit jaar vrijwel volledig zal zijn omgeschakeld op loodvrije benzine zal deze bijdrage binnenkort aanzienlijk zijn gereduceerd. De slijtage van banden, dat tevens onderwerp is van deze nota, vormt een bron van zinkemissies. In het in 1997 uit te brengen Beleidsstandpunt zware metalen zal aandacht worden besteed aan het algemene beleid op dit terrein.

Een belangrijk deel van de VOS-emissies door het wegverkeer betrof in het verleden de verdampingsemissie van benzine tijdens het rijden en stilstaan van de auto en tijdens het tanken. Sinds 1993 worden op grond van een EU-richtlijn wettelijke eisen gesteld aan de verdampingsemissie door personenauto's die daardoor met een actief werkend koolfilter moeten worden uitgerust waarin de overtollige benzinedamp wordt opgeslagen. Tijdens het rijden wordt dit filter weer leeggezogen. Naar verwachting zullen de wettelijke eisen met ingang van het jaar 2000 nog worden aangescherpt. De dampverliezen die optreden tijdens het tanken zullen binnen enkele jaren grotendeels worden geëlimineerd door de aan de saneringsoperatie voor de bodemverontreiniging gekoppelde introductie van zogenoemde «stage II» dampretoursystemen.

Verstoring

Geluidhinder wordt tot het milieuthema verstoring gerekend. Er is een direct verband tussen de sterkte van het geproduceerde geluid en de mate van hinder die daarvan wordt ondervonden.

Uit onderzoek is gebleken dat de herkomst van het geluid bij de hinderbeleving een belangrijke rol van betekenis speelt. Bij de lagere geluidsniveaus is zoals verwacht mag worden het percentage ernstig gehinderden beperkt en is er weinig verschil in hinderbeleving tussen de verschillende geluidsbronnen. Bij hogere geluidsniveaus blijken luchtvaart en verkeer op snelwegen belangrijk meer ernstig gehinderden op te leveren dan railverkeer bij een gelijkblijvende etmaalwaarde. Voor het wegverkeer geldt verder dat het verkeer in de binnenstad als minder hinderlijk wordt ervaren dan het verkeer op de grote weg.

In Nederland wordt 25% van de bevolking ernstig gehinderd door geluid afkomstig van het wegverkeer, dat daarmee de grootste bron van geluidhinder is in Nederland (TNO, 1993). Gebleken is dat in 1993 vrachtwagens de grootste bron van ernstige hinder vormden.

In het NMP2 is als doel gesteld dat in 2000 geen toename van de hinder ten opzichte van 1986 optreedt. Daarbovenop moet ernstige hinder in 2010 volledig worden voorkomen. Deze algemene doelen hebben tevens betrekking op de door het wegverkeer veroorzaakte hinder.

Het kabinet is van mening dat naast het toepassen van een adequaat lokaal/regionaal verkeersbeleid en het treffen van effectgerichte maatregelen (zoals geluidsisolatie) bestrijding van de geluidemissie aan de bron

wenselijk is omdat dit in potentie bijzonder kosteneffectief is in vergelijking met effectbestrijding. Bovendien bestaat de verwachting dat het reeds ingezette beleid gericht op het saneren van het verkeerslawaai de toename van het wegverkeer ten hoogste tot 2000 kan compenseren.

2.4 Taakstellingen, prognoses en beleidstekorten

Realisatie van de in het NMP2 vastgelegde emissiereductie-taakstellingen voor het wegverkeer en van algemene geluid- en luchtkwaliteitseisen vormt het uitgangspunt voor deze nota. Zoals is uiteengezet in paragraaf 2.1 zijn de totale emissies van het wegverkeer het produkt van het aantal kilometers dat wordt gereden en de gemiddelde parkemissiefactoren. De mate waarin de taakstellingen worden gerealiseerd hangt dus af van de ontwikkeling van deze twee factoren.

Ontwikkeling van de automobilititeit

Het aantal in Nederland afgelegde personenautokilometers blijft toenemen: in 1994 een toename van ca. 10% ten opzichte van 1990. De toename vindt vooral plaats op de wegen buiten de bebouwde kom. De prognoses voor het autogebruik in de naaste toekomst zijn uiteraard met onzekerheden omgeven. Onlangs is in de CPB-studie «Economie en milieu: op zoek naar duurzaamheid» een prognose van het autogebruik gepresenteerd met nieuwe veronderstellingen over bevolkingsgroei, werkgelegenheid en brandstofprijzen. Ook is bij deze prognose verondersteld dat alleen het mobiliteitsbeleid dat nu wordt ingezet wordt uitgevoerd. Bij dit scenario, het zogenoemde basisscenario, komt de automobilititeit in 2010 uit op een toename van 45% ten opzichte van 1986 (CPB, 1996).

Voor het vrachtvervoer over de weg geldt dat de vraag naar vervoer de afgelopen jaren groter is geweest dan voorzien. De keerzijde hiervan manifesteert zich in een toename van het aantal kilometers: in 1994 een toename van ca. 8% t.o.v. 1990. Ook hier vindt de toename vooral plaats buiten de bebouwde kom. Bij bestelwagens is een nog forsere groei waar te nemen van het aantal voertuigkilometers buiten de bebouwde kom: in 1994 een toename van ca. 36% t.o.v. 1990. Voor de ontwikkeling van de bestel- en vrachtautokilometers wordt voor 2000 een toename van 50% verwacht ten opzichte van 1986 en voor 2010 een toename van meer dan 100% (AVV, 1993).

Ontwikkeling van de emissies per voertuig

Tegenover deze mobiliteitstoename in het wegverkeer staat over dezelfde periode een daling van de door het wegverkeer uitgestoten NO_x -, VOS-, SO_2 - en CO-emissies, vooral als gevolg van de invoering van katalysatoren in personenauto's met ottomotor. De uitstoot van CO_2 door het wegverkeer is daarentegen toegenomen. Hoewel personenauto's gemiddeld zuiniger zijn geworden per kilogram autogewicht, kopen consumenten gemiddeld steeds zwaardere auto's met grotere motorvermogens. Vanuit milieu-optiek is echter vermindering van het gemiddelde autogewicht, het gemiddelde prestatieniveau en de gemiddelde cilinderinhoud wenselijk.

De bovengeschetste ontwikkelingen zullen zich naar verwachting ook de komende jaren nog voortzetten. Door de verdergaande penetratie van de katalysator en andere technische verbeteringen aan wegvoertuigen zullen de totale emissies door het wegverkeer nog verder dalen voor NO_x , deeltjes, VOS en CO. De CO_2 -emissies door het wegverkeer zullen

voorlopig echter nog blijven stijgen. Aan deze categorie emissies moet in de komende jaren dan ook bijzondere aandacht worden besteed.

Ontwikkeling van de totale emissies

De meest recente integrale prognoses over de totale emissies door het wegverkeer zijn door het RIVM en het AVV uitgevoerd in het kader van de voorbereiding van het NMP2. In tabel 2.7 wordt een overzicht gegeven van de verwachte resultaten van het in het NMP2 geformuleerde beleid in 2000 en 2010 in vergelijking met de in het NMP2 vastgelegde taakstellingen voor het wegverkeer. Tabel 2.7 geeft de verwachte situatie in 2000 en 2010 weer, zoals die is ingeschat ten tijde van het NMP2 op basis van toenmalige inzichten over de uitwerking van het beleid en over de resultaten van dit beleid. Hoewel deze inzichten inmiddels gedeeltelijk zijn achterhaald en sindsdien actualisaties hebben plaatsgevonden (zie daarvoor tevens paragraaf 4.9), vormen de prognoses van het NMP2 nog steeds een bruikbaar referentiekader voor de ontwikkeling van de totale emissies door het wegverkeer.

De hoofdlijnen van het emissiebeleid zijn in het NMP2 vastgelegd. Voor een deel wordt in deze nota een nadere uitwerking gegeven van vigerend NMP2-beleid. Omdat ten tijde van het NMP2 reeds inschattingen zijn gemaakt over de haalbaarheid van maatregelen en de effecten van deze maatregelen, is een belangrijk gedeelte van het beleid dat in deze nota wordt uitgewerkt reeds verdisconteerd in de in tabel 2.7 gepresenteerde prognosecijfers.

Uit tabel 2.7 kan worden opgemaakt dat reeds ten tijde van het NMP2 verwacht werd dat een groot beleidstekort tussen taakstelling en realisatie van de CO₂-, NO_x- en geluidemissies door het wegverkeer zou ontstaan. Ook met inachtneming van de sindsdien gedeeltelijk gewijzigde inzichten blijft deze conclusie onverkort overeind staan.

Naast de taakstellingen die betrekking hebben op nationale emissies door het wegverkeer wordt gehecht aan het realiseren van luchtkwaliteits-eisen en -doelen voor schadelijke stoffen in de woon- en leefomgeving. Recente berekeningen van het RIVM wijzen uit dat op basis van het bestaande beleid de verkeersemisies in het jaar 2000 zover zijn afgenomen dat de MTR-waarde vrijwel overal wordt gehaald. Uitzondering hierop vormen bepaalde PAK (w.o. benzo-a-pyreen), NO₂ en fijn stof. Indien de effecten van bestaand beleid voor 2000 en 2010 worden geconstateerd dat de emissie (in volgorde van noodzakelijke emissie-reductie) door het wegverkeer van NO_x (waaronder NO₂), deeltjes (waaronder fijn stof en enkele PAK), VOS (waaronder PAK) en CO nog onvoldoende afnemen.

Tabel 2.7 Overzicht van de verwachte resultaten van het in het NMP2 geformuleerde beleid in 2000 en 2010 in vergelijking met de in het NMP2 vastgelegde taakstellingen voor het wegverkeer (RIVM, 1993)

	emissie 1994 (CBS)	taakstel- ling 2000	ver- wachte realisatie 2000 ^a	taakstel- ling 2010	verwachte realisatie 2010 ^a
CO ₂ (Mton)	25,6	23,0	25,1	20,7	28,4
NO _x (kton)					
– personenauto's	119	40	43	40	32
– vrachtauto's ^b	131	72	106	25	58
VOS (kton)					
– personenauto's	67	35	39	35	22

	emissie 1994 (CBS)	taakstel- ling 2000	ver- wachte realisatie 2000 ^a	taakstel- ling 2010	verwachte realisatie 2010 ^a
– vrachtauto's ^b	26	30	20	12	12
SO ₂ ^c (kton)	14	14	14	12	12
Geluidhinder (% ernstig gehinderd)	25	19	15	0	15

^a Op basis van een European Renaissance scenario (pakket 2).

^b Incl. bestelwagens, spec. voertuigen en bussen.

^c Incl. overige mobiele bronnen.

2.5 Samenvatting: probleemstelling

In het NMP2 zijn nationale emissiereductietaakstellingen vastgelegd voor het wegverkeer voor CO₂, NO_x, VOS, SO₂ en geluidhinder. Naast deze nationale taakstellingen wordt gehecht aan het realiseren van luchtkwaliteitseisen en -doelen voor schadelijke stoffen in de woon- en leefomgeving.

Op basis van prognoses wordt verwacht dat er nog sprake is van een relatief groot beleidstekort tussen taakstelling en verwachte realisatie van de CO₂, NO_x- en geluidemissies door het wegverkeer. Daarnaast wordt geconstateerd dat, indien de effecten van bestaand beleid worden getoetst aan doelstellingen voor de luchtkwaliteit met het oog op de bescherming van mens en milieu in 2000 en 2010, de emissies (in volgorde van noodzakelijke emissiereductie) door het wegverkeer van NO₂, deeltjes (waaronder fijn stof en enkele PAK), VOS (waaronder PAK) en CO nog onvoldoende afnemen.

Het beleid van deze nota moet zich derhalve vooral richten op terugdringing van de uitstoot van CO₂, NO_x (waaronder NO₂), deeltjes (waaronder fijn stof en enkele PAK), VOS (waaronder PAK), geluid en CO.

3. KANSRIJKE TECHNISCHE MOGELIJKHEDEN

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de kansrijke technische mogelijkheden. Daarbij gaat het om technieken die naar verwachting milieuwinst zullen opleveren en die op basis van een analyse van ontwikkelingen in de markt naar verwachting realiseerbaar zullen zijn. Hierbij wordt de volgende indeling gehanteerd:

- schonere wegvoertuigen;
- zuiniger wegvoertuigen;
- stillere wegvoertuigen en banden;
- verbeterde conventionele brandstoffen;
- alternatieve brandstoffen;
- alternatieve aandrijfsystemen.

Het Innovatietraject

Voordat een technische innovatie kan worden toegepast bij een voertuig kan een aantal ontwikkelingsstadia worden onderscheiden. Dit traject van conceptueel idee tot en met marktbrede toepassing is het innovatietraject. In de eerste fase, de research-fase, wordt fundamenteel en toegepast onderzoek gedaan en worden ideeën of theorieën op laboratoriumschaal uitgetoetst. In de tweede fase, de ontwikkelingsfase, wordt een innovatie concreet getest in proefopstellingen. De derde fase, de

demonstratie-fase, is erop gericht de toepassing gereed te maken voor introductie in de markt door middel van praktijkproeven en demonstraties. Het eind van deze fase wordt gemarkeerd door de marktintroductie. Direct volgend op de marktintroductie volgen de eerste toepassingen in de markt, de toepassingsfase. Van een innovatie is in deze fase sprake indien minder dan 30% van het marktpotentieel daadwerkelijk is vervangen of aangepast. In de laatste fase is meer dan 30% van het marktpotentieel daadwerkelijk vervangen of aangepast. Dit is de penetratiefase.

3.1 Schonere wegvoertuigen

Voertuigen kunnen schoner worden door motortechnische maatregelen en door nabehandeling van uitlaatgassen, alsmede door gebruik van verbeterde of andere, betere brandstoffen (zie paragraaf 3.4).

Ottomotoren

Er zijn nog diverse motorspecifieke maatregelen denkbaar waarmee ottomotoren substantieel schoner worden. Een verbetering van de verbranding kan vooral worden gerealiseerd door betere mengselvorming en elektronische regeling. Verdere mogelijkheden zijn o.m. het toepassen van variabele compressieverhoudingen en VOS-absorptiesystemen.

Op het gebied van nabehandeling van uitlaatgassen is er de mogelijkheid tot verbetering van de katalysator. Dit kan op twee manieren: door het verhogen van de efficiency van de katalysator en/of door het sneller op optimale bedrijfstemperatuur brengen van de katalysator. Laatstgenoemde techniek levert vooral milieuwinst op tijdens en direct na de (koude) start.

Dieselmotoren

Bij dieselmotoren kan een betere verbranding vooral worden bereikt door een verbetering van de inspuiting en een verbeterde menging van brandstof en lucht. Bij dieselmotoren ligt de prioriteit bij het verminderen van de uitstoot van NO_x en van deeltjes. Hierbij kan echter sprake zijn van een complicerende factor in de vorm van een uitruileffect: maatregelen ter verlaging van de NO_x-uitstoot leiden veelal tot een verhoging van de deeltjes-uitstoot en van het brandstofverbruik (en dus de CO₂-emissie).

Evenals bij ottomotoren heeft een belangrijke emissieverlagende techniek bij dieselmotoren betrekking op elektronische regeling van de parameters die de mengselvorming en de verbranding beïnvloeden, zoals de hoeveelheid geïnjecteerde brandstof en het inspuitmoment. Daarnaast biedt een zorgvuldig gedoseerde uitlaatgasrecirculatie (Exhaust Gas Recirculation, EGR) een aanzienlijk potentieel om de uitstoot van NO_x te beperken.

De vermogensregeling van dieselmotoren is gebaseerd op verandering van de lucht/brandstofverhouding. Door dit regelsysteem is, in tegenstelling tot ottomotoren, de toepassing van een geregelde drieweg-katalysator bij dieselmotoren niet mogelijk.

Ter verlaging van de uitstoot van VOS en daarmee ook van VOS-specifieke deeltjes (zoals PAK) kan op het gebied van nabehandeling een oxidatiekatalysator worden geïnstalleerd. Een nog in het ontwikkelingsstadium verkerende mogelijkheid is de «de-NO_x»-katalysator¹. Deze katalysator kan bijzonder goede gevolgen hebben voor de uitstoot van NO_x en CO₂ van de dieselmotor. Immers, tot nu toe moet vanwege het eerder gesignaleerde uitruileffect een compromis worden gezocht tussen

¹ Ook wel «Selective Catalytic Reduction» (SCR) genoemd.

de uitstoot van NO_x, van deeltjes en van het brandstofgebruik. Een de-NO_x-katalysator biedt daarentegen goede mogelijkheden voor zowel NO_x als CO₂. Indien productierijp kan met toepassing van deze katalysator het manipuleren van mengselvorming en verbranding in de motor meer worden gericht op de vermindering van de deeltjesuitstoot en het brandstofgebruik, terwijl door nabehandeling door de katalysator van de uitlaatgassen de NO_x-emissie sterk afneemt. De de-NO_x-katalysator is daarmee een van de meest veelbelovende technieken voor dieselmotoren voor na 2000.

Een technische voorziening die de mogelijkheid biedt tot een aanzienlijke reductie van de deeltjesemissie is het roetfilter. Ontwikkeling en beproeving van dergelijke filters gaven tot dusver nog onvoldoende resultaten te zien voor wat betreft duurzaamheid en kosten. Op basis van inschattingen over verdergaande technische ontwikkelingen en kosten zullen roetfilters kunnen worden toegepast. Indien ontwikkeling van de inzichten in de schadelijkheid van deeltjesemissies van dieselmotoren hierom vraagt kan dit eerder geschieden. Toepassing van een roetfilter zal leiden tot een geringe toename van het brandstofgebruik.

Algemeen toepasbare techniek

Naast de direct emissieverminderende maatregelen bieden «On Board Diagnostics»-systemen (OBD) en «in use compliance» belangrijke mogelijkheden om motoren schoner te maken. Een OBD-systeem detecteert en signaleert defecte onderdelen van de motor en/of het nabehandelingssysteem en bevordert daarmee tijdige vervanging of reparatie van onderdelen. In use compliance betekent dat tijdens de ontwerpfase van motoren en wegvoertuigen beter rekening wordt gehouden met slijtageprocessen tijdens de levensduur, zodat de emissie-reducerende eigenschappen langer gehandhaafd blijven.

3.2 Zuiniger voertuigen

Maatregelen ter vermindering van het brandstofverbruik van een voertuig richten zich behalve op het zuiniger maken van de motor ook op het gehele voertuig (zoals verlaging van het gewicht). Voertuigmaatregelen ter vermindering van het brandstofverbruik dragen in het algemeen ook bij aan de vermindering van de uitstoot van schadelijke gassen.

Het huidige rendement van de dieselmotor is duidelijk hoger dan dat van de ottomotor. Echter, bij vermindering van de uitstoot van schadelijke gassen van een dieselmotor door middel van verbrandingstechnische maatregelen treden tot dusver uitruileffecten op. De mogelijkheden tot rendementsverbetering van een ottomotor worden tot nu toe daarom hoger ingeschat dan die bij de dieselmotor.

Ottomotoren

Er komen mogelijkheden in zicht om de oorzaak van een belangrijk nadeel van de ottomotor op te heffen. Het gaat hier om het vermijden van de arbeidsverliezen die optreden bij het aanzuigen van het brandstofmengsel. Deze verliezen worden hoger naarmate de motorbelasting lager wordt. Een mogelijkheid om de inlaatverliezen sterk te verminderen kan met variabele klepbediening worden gerealiseerd waardoor het motorrendement bij lage belasting aanzienlijk kan worden verbeterd. Enkele motortypen worden op dit moment reeds met deze techniek uitgerust.

Een andere mogelijkheid voor de rendementsverbetering van de ottomotor is het toepassen van variabele compressieverhouding. Het slechte rendement van de ottomotor bij deellast leidt tot het gebruik van grotere motoren met een hoger vermogen in personenauto's en dus tot een hoger brandstofverbruik. Met het tijdens deellast tijdelijk verhogen van de compressieverhouding wordt het motorrendement onder die omstandigheid verbeterd. Ook zou de ottomotor bij deellast zuiniger gemaakt kunnen worden door, evenals bij de dieselmotor, directe inspuiting toe te passen. Meetresultaten wijzen op een mogelijke brandstofbesparing tijdens een gestandaardiseerde stadsrit van ca. 20%. Een belangrijk, nog niet overwonnen, nadeel van directe inspuiting is dat het de toepassing van een geregelde driewegkatalysator uitsluit.

Momenteel wordt door de industrie onderzocht of de tweetakt ottomotor, voorzien van moderne mengselvorming en brandstofinjectie, weer in personenauto's kan worden toegepast. Aantrekkelijke voordelen zijn het geringe gewicht en ruimtebeslag en het gunstige brandstofgebruik bij deellast vergeleken met de een viertaktmotor met hetzelfde vermogen. De tweetaktmotor wordt momenteel op verschillende plaatsen grootschalig beproefd met het oogmerk dit concept rond het jaar 2000 te introduceren.

Dieselmotoren

Dieselmotoren zijn in principe zuiniger dan ottomotoren, vooral bij lage belasting. Echter bij de huidige stand van de techniek wordt het zuiniger maken van dieselmotoren bemoeilijkt, omdat, zoals eerder gemeld, maatregelen die gericht zijn op het schoner maken van dieselmotoren leiden tot verhoging van het brandstofverbruik. Toepassing van de eerder genoemde de-NO_x-katalysator is een techniek die de mogelijkheid biedt om de beheersing van mengselvorming en verbranding meer te richten op het zuiniger maken van de motor, omdat de daarmee samenhangende hogere uitstoot van NO_x in de de-NO_x-katalysator wordt geneutraliseerd.

Drukvulling met tussenkoeling is een andere mogelijkheid om een motor zuiniger te maken. Uit constructief oogpunt komt de dieselmotor voor deze maatregel eerder in aanmerking dan een ottomotor. Een extra voordeel hiervan is dat dit een van de weinige mogelijkheden is om zowel de uitstoot van NO_x als het brandstofverbruik gelijktijdig te verlagen. Dit is dan ook de reden dat deze constructie gemeengoed is geworden bij grotere vrachtwagenmotoren, terwijl in toenemende mate ook kleinere dieselmotoren hiermee worden voorzien.

Het rendement van een dieselmotor kan ook worden verhoogd door over te gaan naar directe brandstofinjectie (DI). DI wordt al vanaf de jaren zestig toegepast bij zware dieselmotoren voor vrachtauto's en bussen. Problemen bij de toepassing van dit systeem bij de kleinere dieselmotoren waren de kosten, het geluid, de uitstoot van NO_x en het motorgewicht. Inmiddels is een aantal van deze problemen gedeeltelijk opgelost zodat momenteel ook enkele typen personenauto's en bestelauto's zijn voorzien van DI-dieselmotoren, zij het dat deze meestal nog hogere emissies kennen. In de praktijk wordt de toepassing van drukkuvulling en DI-techniek echter vooral dienstbaar gemaakt aan vergroting van vermogens en prestaties en niet voor het verkrijgen van zuiniger voertuigen.

Algemeen toepasbare techniek

Het rendement van wegvoertuigen kan verder worden verbeterd door verlaging van mechanische verliezen en door verbetering van transmissie-

systemen. Voorbeelden van transmissiesystemen zijn geautomatiseerde tandwieltransmissie en de Continue Variabele Transmissie (CVT). CVT heeft overigens aanzienlijk meer invloed op de emissies dan op het brandstofverbruik.

Naast technische verbeteringen aan de motor en de transmissie kunnen ook verlaging van de rol- en luchtweerstand en verlaging van het voertuiggewicht een positieve bijdrage leveren aan het zuiniger maken van wegvoertuigen. Vermindering van het voertuiggewicht is bij personenauto's direct van invloed op het brandstofverbruik per kilometer. Bij vrachtauto's en in mindere mate bestelauto's ligt de situatie anders. Hier betekent vermindering van de eigen voertuigmassa dat bij een wettelijk toegestane maximaal geladen voertuigmassa meer lading kan worden meegenomen. Dit houdt in dat het brandstofverbruik per kilometer niet zal wijzigen, maar het brandstofverbruik per vervoerde gewichtseenheid wel kan dalen, mogelijk met 10 tot 20%.

De luchtweerstand van een voertuig is sterk snelheidsafhankelijk. Dit betekent dat bij hogere snelheden de voertuigweerstand grotendeels bestaat uit luchtweerstand. Omdat in de achter ons liggende jaren voor wat betreft de personenauto veel is bereikt op het gebied van de luchtweerstand mag hiervan in de toekomst niet al te veel meer worden verwacht. Voor bestel- en vrachtauto's ligt dat anders. Vooral het afschermen van zij- en onderkant van vrachtwagens en getrokken materieel bieden potentieel interessante mogelijkheden tot brandstofbesparing.

Belangrijke technische mogelijkheden tot vermindering van het brandstofverbruik worden verder gevormd door cruise control, econometers en boordcomputers. Deze «in car» instrumenten kunnen de bestuurder ten dienste staan om een zuiniger rijgedrag te realiseren. Op basis van onderzoek wordt ingeschat dat een bestuurder van een personenauto met cruise control resp. econometer 5 tot 8% zuiniger rijgedrag vertoont, indien deze goed gebruik maakt van dit instrument.

Voorts biedt het terugwinnen van remenergie mogelijkheden, vooral bij elektrische en hybride voertuigen. Deze toepassing die vooral interessant is bij het gebruik van voertuigen waarmee veel wordt geremd, wordt experimenteel toegepast bij stadsbussen.

Tenslotte kan worden genoemd dat computergestuurde beheersing van de motor kansrijke mogelijkheden biedt om wegvoertuigen zuiniger te maken, zoals «drive by wire» systemen. Bij dit systeem wordt door een computer het via het gaspedaal gevraagde vermogen «verbruiksoptimaal» aangeboden.

3.3 Stillere wegvoertuigen en banden

Hoewel reeds veel werd bereikt op het gebied van het stiller maken van voertuigen is er nog potentie om de geluidsproductie verder te verminderen. Motor, uitlaat, luchtinlaat, aandrijflijn en koelsysteem kunnen nog verder worden geoptimaliseerd op de geluiddimensie. Nadelen van een aantal van deze technische oplossingen zijn het grotere voertuiggewicht en het negatieve effect op het rendement van de motor en op het brandstofverbruik en de CO₂-emissie.

De meeste potentie voor het stiller worden van voertuigen mag worden verwacht van verbeterde bandentechniek. Banden kunnen naar verwachting milieuvriendelijker worden ontworpen en geconstrueerd. Dit

betekent dat banden stiller, zuiniger (minder weerstand) en schoner (minder slijtage) kunnen worden.

Een belangrijk perspectief op lange termijn biedt het zogenaamde anti-geluid. Het principe van anti-geluid berust op het bijna volledig nivelleren van de door de geluidsbron geproduceerde geluidsgolven met geluidsgolven met precies dezelfde frequentie en sterkte. Anti-geluid bevindt zich nu echter nog in een vroeg experimenteel stadium.

3.4 Conventionele brandstoffen

Benzine

Doordat ottomotoren steeds schoner worden, wordt de samenstelling van de gebruikte benzine een steeds meer bepalende factor in de emissies van het voertuig. De belangrijkste voor verbetering vatbare elementen in de samenstelling van benzines zijn het benzeen- en aromaatgehalte (verlaging van het aromaatgehalte leidt tot minder VOS-emissies), verlaging van het zwavelgehalte (bevordert de werking van de katalysator) en verlaging van de dampdruk (hoe minder dampdruk, hoe minder uitstoot van VOS vanuit het brandstofsysteem). Daarnaast kan met de toevoeging van oxygenaten (dit kunnen alcoholen of ethers zijn) het octaangetal worden verhoogd. Hierdoor kan het aromaatgehalte worden verlaagd.

Diesel

Ook bij dieselmotoren speelt de kwaliteit van de te gebruiken brandstof een toenemende rol bij de mogelijkheden om lagere emissieniveaus te halen. Zo leidt de hoeveelheid zwavel in de brandstof tot de vorming van meer of minder deeltjes, terwijl daarnaast de duurzame werking van een eventuele oxidatiekatalysator negatief wordt beïnvloed. Ook het cetaangetal is van invloed op de emissies.

Andere brandstofeigenschappen die de uitstoot van dieselmotoren negatief beïnvloeden zijn een hoge soortelijke massa, een hoog aandeel aan hoogkokende bestanddelen en een hoog gehalte aan aromatische verbindingen. Al deze elementen zijn vatbaar voor verbeteringen gericht op vermindering van de uitstoot van schadelijke emissies.

LPG en aardgas

LPG en in mindere mate aardgas (CNG) zouden op grotere schaal mogen worden toegepast, vooral vanwege de relatie met de luchtkwaliteit in stedelijke gebieden. Deze gasvormige brandstoffen hebben in het algemeen goede emissie-eigenschappen, zeker ten opzichte van diesel-brandstof. LPG is een reeds jarenlang toegepaste brandstof in het Nederlandse personenautopark. LPG en CNG worden daarnaast op dit moment gebruikt voor toepassingen in stedelijke niches (bussen, taxi's, e.d.). Zo wordt bijvoorbeeld op kleine schaal geëxperimenteerd met LPG-en, in mindere mate, CNG-toepassingen bij stadsbussen. Naar verwachting is er rond 2000 een vrachtautomotor beschikbaar die op aardgas kan rijden. Dit is van grote waarde voor de technologische ontwikkeling van systemen en de logistiek van gebruik van gasvormige brandstoffen. Hoewel grootschaliger toepassing van aardgas in Nederland technisch geen probleem hoeft te zijn, ontbreekt op dit moment de daarvoor noodzakelijke infrastructuur.

Op dit moment onderzoekt een interdepartementale werkgroep wat vanuit milieu-oogpunt de meest optimale mix is op de langere termijn (tot 2010) van de brandstoffen benzine, LPG en dieselbrandstof. Op basis van de uitkomsten van dit onderzoek wordt bezien welke mix moet worden nagestreefd en worden voorstellen geformuleerd voor concrete maatregelen waarmee realisatie van deze mix wordt bevorderd.

3.5 Alternatieve brandstoffen

De laatste jaren is een aantal nieuwe brandstoffen voor voertuigtoepassingen ontwikkeld. Het gaat daarbij om alcoholen en ethers (MTBE en ETBE) voor ottomotoren, plantaardige olie en dimethylether (DME) voor dieselmotoren en, voor de lange termijn, waterstof.

De alcoholen methanol en ethanol zijn brandstoffen voor ottomotoren. Methanol wordt gemaakt uit aardgas of steenkool, maar kan ook uit biomassa worden geproduceerd. Ethanol wordt alleen uit biomassa gemaakt. Voordeel van deze brandstoffen is het hoge octaangetal (waardoor het aromaatgehalte kan worden verlaagd). Nadelen van deze brandstoffen zijn de hoge produktiekosten, met name bij produktie uit biomassa, de optredende mengproblemen met benzine bij lage temperatuur, de lage energie-inhoud per liter en de startproblemen bij lage temperaturen. Een aantal van deze nadelen verdwijnt bij omzetting naar de ethers MTBE en ETBE. In Nederland wordt door een aantal raffinaderijen MTBE toegepast om het octaangetal van benzine te verbeteren.

Plantaardige olie is de verzamelnaam voor olie geperst uit plantenzaden. Het meest bekend is koolzaadolie. Om dit produkt beter geschikt te maken als brandstof voor dieselmotoren wordt het in een reactie met methanol omgezet tot koolzaadmethylester (KME). Het is dan zonder problemen mengbaar met dieselbrandstof en zonder motoraanpassingen bruikbaar in dieselmotoren. Voordelen van KME ten opzichte van dieselbrandstof zijn de vrijwel afwezigheid van zwavel, de biologische afbreekbaarheid en de ten dele lagere emissie (deeltjes, CO₂). Nadelen zijn de hoge produktiekosten van de grondstof en het ruimtebeslag bij grootschalige toepassing.

Een nieuwe toepassing als brandstof voor dieselmotoren is onlangs op verschillende plaatsen vastgesteld voor DME (dimethylether). Dit produkt wordt nu gemaakt uit methanol, heeft fysische eigenschappen die in de buurt komen van LPG en wordt onder andere gebruikt als vervangend drijfgas voor spuitbussen. De verbrandingseigenschappen maken DME tot een goede vervanger voor dieselbrandstof, enigszins vergelijkbaar met LPG voor de ottomotor (w.o. de opslag). De dieselmotor hoeft voor DME-gebruik dus niet eerst tot ottomotor te worden omgebouwd. De uitstoot van NO_x en deeltjes zijn laag resp. zeer laag. Onderzochte dieselmotoren blijken zonder speciale uitlaatgasvoorzieningen aan de jongste emissienormen te kunnen voldoen. Nadeel van DME is echter de 35% lagere energie-inhoud per liter en de huidige hoge kostprijs als gevolg van de fabricage uit methanol. Verwacht wordt dat de produktie van DME uit aardgas tegen lagere kosten en met een lager energiegebruik kan plaatsvinden dan met de huidige produktiemethode. Overigens is DME ook uit biomassa te produceren. Nader onderzoek naar de toekomstperspectieven van DME lijkt hiermee uiterst zinvol.

Voor de ontwikkeling en de mogelijkheden van de brandstofcel als efficiënte energie-omzetter direct van waterstof in elektriciteit, met een verwaarloosbare lokale emissie, biedt als energiebron voor tractie-

doeleinden op lange termijn goede mogelijkheden en heeft daarmee de aandacht gevestigd op waterstof als energiedrager. Daarnaast is waterstof als motorbrandstof bruikbaar in een ottomotor. Tot dusver moet echter nog een groot aantal vragen worden beantwoord die marktintroductie in de weg staan, o.a. op het gebied van de meeste efficiënte productie, infrastructuur en opslag.

Alles bij elkaar zullen alternatieve brandstoffen op korte termijn niet kunnen worden gebruikt voor grootschalige toepassing in het wegverkeer. Niettemin vormen zij interessante opties voor het opzetten van projecten op het gebied van onderzoek, ontwikkeling en demonstratie.

3.6 Alternatieve aandrijfsystemen

Op de langere termijn kunnen technische innovaties op twee manieren worden bereikt. Op de eerste plaats gaat het daarbij om het verder aanbrengen van verbeteringen in conventionele voertuigen. Op de tweede plaats kan dit geschieden door het (verder) ontwikkelen van nieuwe voertuig- en motorconcepten en nieuwe brandstoffen. Voor alle technische innovaties geldt dat wegvoertuigen duurzaam zullen moeten worden. Het is op dit moment moeilijk vast te stellen hoe duurzame voertuigen er precies uit zullen gaan zien. In het algemeen geldt dat een duurzaam voertuig zuinig, schoon, stil en veilig moet zijn, gebruik moet maken van de meest duurzame energiedrager en een lange gebruiks- en levensduur moet hebben.

Onder de categorie nieuwe voertuig- en motorconcepten vallen elektrische en hybride voertuigen. Een elektrisch voertuig wordt aangedreven door een elektromotor die wordt gevoed met energie van accu's. Deze accu's moeten regelmatig worden opgeladen via het elektriciteitsnet. Tegenover de voordelen van de afwezigheid van lokale emissies hebben elektrische voertuigen een hoog gewicht en een beperkte actieradius, terwijl ze verder duur zijn door de accukosten en -levensduur. Een hybride voertuig is in het algemeen voorzien van meer dan één aandrijf- en energieopslagsysteem. Eén van de aandrijfsystemen is vaak elektrische aandrijving. Met het andere aandrijfsysteem worden met behulp van een motor met generator de accu's opgeladen (serie-hybride), terwijl soms ook het voertuig door deze motor kan worden aangedreven (parallel-hybride). In het algemeen wordt bij hybride voertuigen de remenergie teruggewonnen. Momenteel worden op verschillende plaatsen hybride personenauto's, bussen en vrachtauto's beproefd.

Als gevolg van het optimaliseren van de motor voor relatief constante bedrijfscondities en door het terugwinnen van remenergie biedt een hybride voertuig in vergelijking met een conventioneel voertuig perspectieven zowel voor lagere emissies als voor een lager brandstofverbruik. Op grond van het stadium van ontwikkeling en de marktperspectieven kan een brede toepassing pas na 2005 tegemoet worden gezien. Op de kortere termijn kunnen deze technieken op kleine schaal worden toegepast om de stedelijke milieukwaliteit te verbeteren, bijvoorbeeld via demonstratieprogramma's.

4. BELEID

4.1 Inleiding

Het wegverkeer levert een aanzienlijke bijdrage aan de milieubelasting in Nederland. In dit hoofdstuk wordt het beleid geformuleerd dat zich richt op emissiereductie in het wegverkeer door een aanpak aan de bron. Deze

aanpak richt zich op verbetering van voertuigtechniek en brandstoffen en op verschuiving in de voertuig/brandstof-mix en moet ertoe leiden dat personenauto's, vrachtauto's, trekkers, bestelauto's en bussen schoner, zuiniger en stiller worden.

4.2 Prioriteitenstelling

De belangrijkste milieu-aandachtsgebieden waarmee emissies van wegvoertuigen een relatie hebben zijn klimaatverandering, verzuring, lokale luchtkwaliteit en geluid. Klimaatverandering en verzuring zijn vooral internationale en grensoverschrijdende milieuproblemen, terwijl lokale luchtkwaliteit en geluid vooral betrekking hebben op woon- en leefomgevingen. Hoewel gestreefd wordt naar een verbetering van het milieu op alle aspecten is het soms onvermijdelijk dat keuzen moeten worden gemaakt die wel voor het ene milieu-aspect een verbetering inhouden maar niet voor het andere. In voorkomende gevallen wordt eerst prioriteit gegeven aan maatregelen die op alle milieu-aspecten goed scoren. In het algemeen zijn dit maatregelen die resulteren in energie- en brandstofbesparing. Vervolgens wordt voorkeur gegeven aan maatregelen die leiden tot verbetering van de milieukwaliteit in de woon- en leefomgeving en die tenminste ongeveer neutraal uitwerken voor de CO₂- en NO_x-emissies. Daarna gaat de prioriteit uit naar maatregelen die bijdragen aan de beperking van de NO_x-emissies, zonder dat dit ten koste gaat van de CO₂-emissies. Tenslotte genieten maatregelen die alleen leiden tot CO₂-reductie geen voorkeur indien die ook leiden tot een stijging van de NO_x-emissies en tot een verslechtering van de lokale luchtkwaliteit.

De emissies van het wegverkeer waarvoor nationale emissiereductie-taakstellingen zijn geformuleerd (CO₂, NO_x, VOS, SO₂ en geluid) moeten vooral worden gereduceerd door algemeen werkende maatregelen die alle wegvoertuigen en brandstoffen betreffen, zoals (emissie)normen die in EU-verband worden overeengekomen en (nationaal) fiscaal instrumentarium. Voor bepaalde schadelijke stoffen, zoals benzeen (benzeen is een VOS), CO en deeltjes, zijn immissiegrenswaarden voor iedere plaats in ons land vastgelegd in luchtkwaliteitseisen die niet mogen worden overschreden. Ook de toegestane geluidhinder is wettelijk vastgelegd door middel van immissiegrenswaarden. Voor de realisatie van immissiegrenswaarden moeten, naast algemeen werkende reductiemaatregelen voor alle wegvoertuigen en brandstoffen, ook regionale en lokale maatregelen (zoals mobiliteitsmaatregelen en maatregelen op het gebied van ruimtelijke ordening) worden getroffen.

Over de oorzaak-gevolg relaties van de N₂O-emissies door personenauto's met katalysatoren en over de (on)mogelijkheden deze te reduceren bestaan nog onzekerheden. Onderzoek wordt daarom uitgevoerd om de onzekerheden op dit terrein te reduceren. Dit onderzoek richt zich tevens op de mogelijkheid tot verbetering van het functioneren van katalysatoren en tot verbetering van brandstoffen.

4.3 Kansrijke technische mogelijkheden: het innovatietraject

Naast de al beschikbare mogelijkheid om een verschuiving in de voertuig/brandstof-mix te bevorderen, dienen zich op basis van een analyse van ontwikkelingen in de markt kansrijke technische mogelijkheden met potentieel gunstige milieu-effecten zowel op kortere termijn (tot 2005) als op langere termijn (na 2005) aan op de volgende terreinen: schonere wegvoertuigen, zuiniger wegvoertuigen, stillere wegvoertuigen en banden, verbeterde conventionele brandstoffen, alternatieve brand-

stoffen (vooral aardgas, CNG) en alternatieve aandrijfsystemen (hybride en elektrisch).

Voordat een technische mogelijkheid kan worden toegepast moet deze een innovatietraject doorlopen: van conceptueel idee tot marktbrede penetratie. Dit innovatietraject kan worden onderscheiden in vijf fasen: onderzoek, ontwikkeling, demonstratie, marktintroductie en marktpenetratie. Het beleidsinstrumentarium is erop gericht om een technische innovatie waarvan gunstige milieu-effecten worden verwacht zo snel mogelijk in de volgende fase van het innovatietraject te brengen. Daartoe moeten toegesneden instrumenten worden gebruikt. De volgende instrumenten worden passend geacht voor de onderscheiden innovatiefasen:

Innovatiefase	Beleidsinstrument
onderzoek	(concept-)emissionormstelling (forcerend), technologie-programma's
ontwikkeling	(concept-)emissionormstelling (forcerend), technologie-programma's
demonstratie	(concept-)emissionormstelling (forcerend), technologie-programma's, doelgroepaanpak (convenanten), voorlichting
marktintroductie	emissionormstelling (forcerend/volgend), fiscaal en financieel instrumentarium, doelgroepaanpak (convenanten), voorlichting
marktpenetratie	emissionormstelling (volgend), fiscaal en financieel instrumentarium, doelgroepaanpak (convenanten), voorlichting

In de volgende paragrafen wordt het beleid nader geformuleerd. Voor het vergroten van de leesbaarheid wordt in tabel 4.1 eerst een schematisch overzicht gepresenteerd van de huidige en voorgenomen beleidsmaatregelen die het kabinet wil doorvoeren om toepassing van de kansrijke technische mogelijkheden en verschuiving in de voertuig/brandstof-mix in de Nederlandse verkeers- en vervoerssector te bevorderen. In de tabel worden tevens de beoogde resultaten van deze maatregelen gepresenteerd, alsmede de status van het beleid (wanneer de maatregel een nadere uitwerking van het NMP2-beleid betreft wordt dit aangeduid met «vigerend», in het andere geval met «nieuw»).

Tabel 4.1 Overzicht van huidige en voorgenomen beleidsmaatregelen en beoogde resultaten

(voorge nomen) beleidsmaatregel	beoogde resultaten	status beleid
Emissionormstelling NO _x , VOS, CO en deeltjes	ca. 25 tot 70% lagere emissies per voertuigkilometer in 2000, 2005 en 2010 (afhankelijk van EU-emissie-eisen) van nieuwe wegvoertuigen	vigerend
Kwaliteitseisen brandstoffen	vermindering van NO _x -, VOS-, benzeen, deeltjes- en PAK-emissies, variërend van 0.5 tot 30% lagere emissies per voertuigkilometer (afhankelijk van EU-brandstofspectificaties)	vigerend
CO ₂ -reductie van wegvoertuigen	ca. 20% tot 30% zuiniger nieuwe wegvoertuigen in 2010 (afhankelijk van resultaten in EU-verband)	vigerend
Emissionormstelling geluid	ca. 4 tot 10 dB(A) stillere nieuwe wegvoertuigen (afhankelijk van EU-emissie-eisen)	vigerend
Beleidsonderbouwend onderzoek	onderbouwing bovengenoemde normstellingsmaatregelen	vigerend
Programma Stil, Schoon en Zuinig in stedelijk gebied (SSZ)	bevordering onderzoek, ontwikkeling en demonstratie	vigerend
Programma Rationeel Energiegebruik in het Verkeer (REV)	bevordering onderzoek, ontwikkeling en demonstratie	vigerend
Programma Ecologie, Economie en Technologie (EET)	bevordering onderzoek, ontwikkeling en demonstratie	vigerend

(voorge nomen) beleidsmaatregel	beoogde resultaten	status beleid
Programma grootschalige demonstratieprogramma's	bevordering van de essentiële stap in het innovatietraject van demonstratie naar markt-introductie	nieuw
Variabilisatie- en vergroeningsmaatregelen	verhoging accijnstarieven, verlaging motorrijtuigenbelasting, bevordering toepassing schoonste LPG-techniek, vrijstelling BPM voor elektrische auto's, vrijstelling MRB voor bussen op LPG en aardgas, onderzoek naar aanvullende vergroeningsmogelijkheden	nieuw
Stimuleringsregeling schonere vrachtauto's	bevordering introductie schonere vrachtauto's	nieuw
Stimuleringsregeling bussen op LPG en/of aardgas	bevordering toepassing gasvormige brandstoffen in het stad- en streekvervoer	nieuw
Stimuleringsregeling bestelauto's op LPG en/of aardgas	bevordering toepassing gasvormige brandstoffen in stedelijke gebieden	nieuw
Voorlichting	ondersteuning overige beleidsacties	vigerend

4.4 Emissienormstelling

In het algemeen maakt Nederland zich binnen de kaders van de Europese Unie sterk voor aanscherping van in Europese richtlijnen vastgelegde wettelijke grenswaarden voor emissies van NO_x, CO, VOS, deeltjes en geluid voor personenauto's, vrachtauto's en bussen en bestelauto's. Ook wordt aanscherping van de kwaliteitseisen van ongelode benzine en dieselbrandstof nagestreefd en worden acties ondernomen om te komen tot internationale CO₂-emissiereductie van wegvoertuigen, in het bijzonder personenauto's.

Meer specifiek wordt gestreefd naar het in Europese richtlijnen opnemen van de volgende aspecten:

- emissies van personenauto's tijdens de koude start moeten beter worden opgenomen in de emissienormen;
- uitbreiding van de binnen de vigerende normstellingssystematiek opgenomen duurzaamheidseis voor personenauto's van 80 000 km. naar 160 000 km.;
- verplichtstelling van «On Board Diagnostics» (OBD) systemen bij nieuwe wegvoertuigen en van andere systemen die milieuvriendelijk rijgedrag bevorderen;
- opheffing op termijn van de uitzonderingspositie op het gebied van emissie-eisen voor dieselmotoren met directe inspuiting;
- opname van produktverantwoordelijkheid en terugroepverplichting voor autofabrikanten indien blijkt dat autotypen niet voldoen aan de gestelde duurzaamheidseisen («in use compliance»);
- onderzoek naar nut en noodzaak van verscherpte milieukeuringen als onderdeel van de APK;
- de mogelijkheid tot fiscale of financiële stimulering vooruitlopend op het van kracht worden van nieuwe aangescherpte emissiegrenswaarden;
- geluidemissie-eisen voor banden (inclusief een methode voor typekeuring van banden);
- toepassing van «in-car»-instrumenten ter bevordering van zuinig rijgedrag (zoals cruise control systemen, econometers en boordcomputers).

In een mededeling aan de Raad en het Parlement heeft de Europese Commissie in juni 1996 haar toekomstige strategie voor de beheersing van luchtmissies door het wegverkeer vastgelegd. Deze strategie, die onder andere is gebaseerd op de resultaten van het zogenoemde Auto-Olieprogramma, moet ertoe leiden dat in 2010 bepaalde lokale luchtkwaliteitsdoelen overal in de Europese Unie kunnen worden gerealiseerd. Hoewel de strategie tevens leidt tot een afname van de verzurende emissies ligt het naar de mening van de Nederlandse overheid in de verwachting dat na uitvoering van deze strategie aanvullende maatregelen moeten worden getroffen om de verzuringsdoelstellingen te realiseren.

Aanpassing en aanscherping van in Europese richtlijnen opgenomen emissie-eisen vormen een belangrijk element van de strategie van de Commissie. Als bijlage bij de bedoelde mededeling is tevens een voorstel voor invoering van een kaderrichtlijn op het gebied van brandstofkwaliteit in het wegverkeer gepresenteerd. Een voorstel voor aanpassing van de emissierichtlijn voor personenauto's wordt elk moment verwacht. Vooruitlopend hierop is in voornoemde mededeling al wel een overzicht opgenomen van de emissie-grenswaarden voor 2000 en 2005, die de Commissie in haar richtlijnvoorstel zal opnemen. Voor bestelauto's en voor vrachtauto's en bussen zal de Commissie dit volgens plan respectievelijk eind 1996 en begin 1997 doen. In de mededeling geeft de Commissie een indicatie van de beoogde emissiereducties voor deze voertuigcategorieën. Naar verwachting zal de Commissie in 1997 ook komen met voorstellen voor aanscherping van de in een richtlijn vastgelegde bepalingen over keuring en onderhoud van wegvoertuigen.

Het resultaat van uitvoering van de gepresenteerde strategie wordt door de Commissie ingeschat op 66% lagere NO_x-emissies door het wegverkeer in 2010 ten opzichte van 1990 en op 76% lagere VOS-emissies. Voornoemde emissiereducties hebben betrekking op de totale wegverkeersemissies in de EU, bij uitvoering van alle onderdelen van de strategie.

Het kabinet zal zich tijdens het Nederlandse voorzitterschap van de EU in de eerste helft van 1997 vooral sterk maken voor het in aanzienlijke mate aanscherpen van de emissie-eisen voor personenauto's, ingaande per 2000 en 2005, en voor het maken van afspraken over scherpere kwaliteitseisen van benzine en dieselbrandstof. De inzet tijdens het voorzitterschap wordt in 1996 verder uitgewerkt en voorbereid. Zo mogelijk worden bij deze aanpak tevens de aanscherping van emissie-eisen voor vrachtauto's en bussen en voor bestelauto's betrokken, e.e.a. afhankelijk van het moment waarop de Commissie richtlijn-voorstellen zal presenteren.

Emissienormen op de kortere termijn (t/m 2000) zullen in het algemeen een volgend karakter moeten hebben («Best Available Technology»). Voor de langere termijn (2005 en 2010) moeten Europese normen een meer technologie-forcerend karakter hebben. Een van de overwegingen die aan deze stapsgewijze benadering ten grondslag ligt is dat deze internationale normstellingssystematiek de mogelijkheid biedt om te worden aangevuld met nationale fiscale of financiële maatregelen waardoor een samenhangend beleidspakket ontstaat van «market push» en «market pull» elementen. Aldus kan zo goed mogelijk invulling worden gegeven aan de ook in het Nederlandse bedrijfsleven levende wens om de milieubelasting door het wegverkeer in ieder geval via het technische spoor zoveel mogelijk terug te dringen.

De minister van VROM stelt middelen ter beschikking voor beleids-
onderbouwend technisch onderzoek dat ondermeer is gericht op het
voorzien in informatie aan de regeringsvertegenwoordigers in Brussel die

onderhandelingen voeren over het aanscherpen van emissiegrenswaarden. Een discussie in Brussel over aanscherping van normen wordt door de Commissie en de Lid-Staten gevoerd met autofabrikanten en brandstofproducenten; sinds het Verdrag van Maastricht speelt ook het Europese Parlement hierbij een belangrijke rol. Dit gebeurt binnen de context van de markt die is samengesteld uit partijen met verschillende belangen. Met het beleidsonderbouwend technisch onderzoek wordt bevorderd dat de voertuigen- en brandstoffenmarkt zich ontwikkelt in een milieuvriendelijker richting. Deze ontwikkeling moet tot uitdrukking komen in aangescherpte Europese emissienormen die gelden voor alle autofabrikanten en brandstofproducenten. Het beleidsonderbouwend onderzoek, dat bestaat uit onderzoeksprojecten die veelal in samenspraak met andere internationale partners worden uitgevoerd, is en blijft daarmee een essentiële pijler van het beleid op dit terrein. Zonder de resultaten van dit onderzoek zal in Brussel minder voortgang kunnen worden bereikt.

Naast emissie-eisen voor nieuwe wegvoertuigen wordt aandacht besteed aan de emissies tijdens het gebruik. Hiervoor is het door het ministerie van VROM gefinancierde steekproefcontroleprogramma opgezet, waarbij steekproefsgewijs, en met vrijwillige medewerking van de eigenaars, in gebruik zijnde personenauto's en vrachtauto's worden onderzocht en beoordeeld op hun emissies. Een evaluatie van de effectiviteit van de APK wordt volgens plan eind 1996 afgerond. In aansluiting op deze evaluatie wordt nagegaan of het nuttig en noodzakelijk is om de milieu-aspecten van de APK uit te breiden cq. aan te passen. De (voorlopige) resultaten van dit onderzoek worden neergelegd in de voor eind 1996 voorziene beleidsnota Voertuigbeleid van de minister van Verkeer en Waterstaat. Tenslotte is het voornemen ontwikkeld om in overleg met het bedrijfsleven te onderzoeken wat de kosten en baten zijn van vervanging of modificatie van bepaalde systemen bij in gebruik zijnde wegvoertuigen.

4.5 Technologieprogramma's

Twee nationale technologieprogramma's richten zich tot nu toe op emissiereducties in het wegverkeer: het in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken door NOVEM uitgevoerde programma Rationeel Energiegebruik in het Verkeer (REV) en het in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat uitgevoerde programma Stiller, Schonere en Zuiniger verkeer en vervoer in stedelijk gebied (SSZ). Daarnaast wordt het programma Energie, Ecologie en Technologie (EET) op dit moment nader uitgewerkt dat naar verwachting mede onder invloed van initiatieven uit de markt een belangrijk verkeers- en vervoerselement zal kennen. De prioriteiten van REV en SSZ hebben voor de komende jaren betrekking op:

- zuiniger wegvoertuigen (gewicht, luchtweerstand, rolweerstand, aandrijflijn);
- schonere en stillere wegvoertuigen in stedelijke gebieden (LPG-systemen, aardgas (CNG), dieselmotoren, ottomotoren);
- milieuvriendelijkere banden in het wegverkeer (schoon, zuinig en stil);
- alternatieve brandstoffen;
- alternatieve aandrijving (elektrische en hybride voertuigen).

De bestaande technologieprogramma's grijpen vooral aan bij de onderzoeks- en ontwikkelingsfasen van het innovatietraject van kansrijke technische mogelijkheden en richten zich met name op technologieontwikkeling in Nederland.

De ministers van VROM, V&W en EZ stellen vast dat met de bestaande activiteiten de voor het milieu essentiële stap van demonstratie naar marktintroductie in veel gevallen niet vanzelf volgt. Daarnaast wordt geconstateerd dat bepaalde doelgroepen (bv. openbaar-vervoerbedrijven en bedrijven met een bedrijfsautopark) beter kunnen worden aangesproken op grootschaliger demonstratieprojecten in bepaalde marktniches indien daarvoor financiële middelen worden vrijgemaakt. VROM, V&W en EZ willen daarom een programma opzetten met als bedoeling het organiseren en financieren van grootschalige demonstratieprojecten, op de volgende terreinen:

- zuiniger en schonere vrachtauto's en bussen (motortechnische maatregelen, gewicht, lucht- en rolweerstand, aandrijflijn, nabehandelingstechnieken);
- gasvormige brandstoffen (aardgas (CNG) en LPG) in vrachtauto's;
- hybride en elektrische wegvoertuigen (prioriteit ligt vooral bij hybride voertuigen).

De demonstratieprojecten zullen vooral worden opgezet met het oog op de milieukwaliteit in stedelijke gebieden, omdat de milieu-opbrengsten hier direct leiden tot verbetering van de woon- en leefomgeving.

Voor het vrachtvervoer wordt gedacht aan een grootschalig demonstratieproject waarbij zowel aanzienlijke reducties in de emissies van NO_x en deeltjes worden gerealiseerd als het brandstofverbruik en de CO₂-uitstoot goed scoren.

Vorm en inhoud van de voorgenomen demonstratieprogramma's zullen in samenspraak met vertegenwoordigers van de doelgroep in 1996 worden ingevuld. De definitieve besluitvorming over de financieringsmogelijkheden wordt genomen bij de voorbereiding van de begroting voor 1998. De uitwerking van de demonstratieprogramma's op CO₂-gebied zal mede in het kader van het CO₂-reductieplan geschieden.

In paragraaf 3.4 is geconstateerd dat aardgas (CNG) op grotere schaal zou mogen worden toegepast in stedelijke gebieden vanwege de goede emissie-eigenschappen. Hoewel LPG een reeds jarenlang toegepaste brandstof is in het Nederlandse personenautopark, wordt CNG op dit moment alleen nog op experimentele schaal toegepast in niches (bv. bussen). Het kabinet wil de toepassing van aardgas (CNG) daarom bevorderen. Dit zal vooral gebeuren bij bestelauto's en bussen (en taxi's en speciale voertuigen, zoals vuilniswagens) die worden gebruikt in stedelijke gebieden. Voordat aardgas op grotere schaal kan worden toegepast moet onder meer worden nagegaan welke veiligheidseisen moeten worden gesteld aan de betreffende apparatuur. Voor de toepassing in het wegverkeer zal aardgas – net als in andere marktsegmenten – tegen een reële marktwaarde moeten worden aangeboden; LPG zal hierbij als referentie kunnen dienen.

4.6 Fiscale en financiële stimulering

Fiscaal instrumentarium wordt als een bijzonder bruikbaar onderdeel beschouwd van het totale instrumentarium voor het sneller milieuvriendelijker maken van het voertuigpark.

De belangrijkste belastingen die voor het beleid van deze nota een rol kunnen spelen zijn de brandstofaccijnzen (op benzine, LPG en dieselbrandstof), de Belasting van Personenauto's en Motorrijwielen (BPM) en de motorrijtuigenbelasting (MRB). Daarnaast kan eventueel gebruik worden gemaakt van de VAMIL-regeling en mogelijk het Eurovignet

(afhankelijk van de toekomstige invulling van dit instrument in EU-verband). Voor de inzet van een fiscaal beleidsinstrument geldt dat rekening moet worden gehouden met algemene randvoorwaarden die de toepassingsmogelijkheden ervan beperken. Belangrijke kenmerken in dit opzicht zijn: doelmatigheid, handhaafbaarheid, eenvoud, effecten op de lastendruk, terugsluismogelijkheden, Europeesrechtelijke randvoorwaarden en optredende grenseffecten.

Het brandstofverbruik speelt in het aankoop- en rijgedrag van veel personenautogebruikers nog een te kleine rol. Fiscaal instrumentarium kan op dit terrein een belangrijke stimulans in de goede richting betekenen. Het kabinet ziet in dat verband een verdergaande verhoging van de accijnstarieven voor brandstoffen als een belangrijk instrument. Deze verhoging zal niet alleen de aanschaf van zuiniger auto's bevorderen maar ook zuiniger rijgedrag. Bovendien bevordert verhoging van de accijnstarieven de realisatie van andere milieudoelen en van mobiliteitsdoelen. Implementatie van de in het NMP2 aangekondigde accijnsverhogingen, zowel voor benzine als dieselbrandstof, wordt daarom van groot belang geacht. Deze accijnsverhogingen zullen nodig zijn om realisatie van de emissietaakstellingen voor het wegverkeer, in het bijzonder voor CO₂ en NO_x, dichterbij te brengen.

Het accijnsinstrument wordt tevens toegepast om het gebruik van de auto terug te dringen. In de nota «Samen werken aan bereikbaarheid» worden daarom accijnsverhogingen voorgesteld op benzine, diesel en LPG van respectievelijk 11, 5 en 8 cent per liter. De sommen van de heffingen inclusief indexatie op 1 januari 1997 en de BTW op deze brandstoffen worden daarmee in totaal met respectievelijk 15, ca. 7 en ca. 9,5 cent verhoogd. De accijnsverhogingen moeten per 1 juli 1997 ingaan.

De opbrengst van de accijnsverhoging, inclusief de omzetbelasting daarover voor zover die niet voor aftrek in aanmerking komt, wordt aangewend voor een verlaging van de MRB. Het doel is immers niet om de lasten voor de automobilisten te verzwaren, maar om te bevorderen dat zij hun voertuig zuiniger en minder vaak gebruiken. Per categorie motorrijtuigen is deze terugsluis neutraal. Door voor elk motorrijtuig per categorie een zelfde bedrag terug te geven, ongeacht het gewicht, valt de compensatie relatief hoger uit voor lichtere en doorgaans zuiniger motorrijtuigen. Hierdoor komt bij de voorgestelde variabelisatie meer nadruk te liggen op de elementen licht en zuinig. Voor zware vrachtauto's (meer dan 12 ton maximum toelaatbare massa) kan de verlaging niet generiek worden gecompenseerd, omdat de tarieven voor deze vrachtauto's voor het overgrote deel van deze motorrijtuigen op het EU-minimum niveau zitten. In overleg met de branche zal worden bezien of er mogelijkheden zijn voor andere (fiscale) compensatiemogelijkheden.

Bij de voorbereiding van de begroting 1998 wordt besloten of een tweede stap accijnsverhogingen wordt gerealiseerd. De omvang van deze stap zal worden bepaald naar de mate waarin ook in de ons omringende landen accijnsverhogingen worden gerealiseerd. Voor nadere informatie over het beleid op dit terrein wordt verwezen naar de nota «Samen werken aan bereikbaarheid», de Miljoenennota 1997 en het Belastingplan 1997.

In aansluiting op de in september 1995 en maart 1996 uitgebrachte rapportages van de werkgroep Vergroening van het fiscale stelsel is door de ministeries van Financiën en VROM een aantal van de in die rapportages opgenomen aanbevelingen op het gebied van bronbeleid in het wegverkeer nader bekeken. Daarbij zijn deze aanbevelingen beoordeeld op effectiviteit, uitvoerbaarheid en op wetgevende aspecten en zijn deze

bekeken in het licht van de gewenste budgettaire neutraliteit. De resultaten van dit nader onderzoek zijn vervolgens gebruikt bij de totstandkoming van samenhangende variabilisatie- en vergroeningsmaatregelen die via wetwijzigingen per 1 juli 1997 moeten ingaan¹ en die worden aangekondigd in de Miljoenennota 1997 en het Belastingplan 1997. Naast de terugsluis van de accijnsopbrengsten (inclusief BTW) via de motorrijtuigenbelasting, betreffen deze maatregelen de volgende:

- het stimuleren van de nieuwste en schoonste LPG-installaties (de zogenoemde G3-installaties) door een extra verlaging van de MRB-tarieven voor personenauto's met deze installaties;
- het realiseren van een nihil-tarief MRB van autobussen in het openbaar vervoer op aardgas of LPG;
- het tijdelijk realiseren van een nihil-tarief voor de BPM voor personenauto's die hoofdzakelijk worden aangedreven door een elektromotor.

In tabel 4.2 wordt een overzicht gegeven van de per 1 juli 1997 voorziene variabilisatie- en vergroeningsmaatregelen.

Tabel 4.2 Overzicht van de per 1 juli 1997 voorziene variabilisatie- en vergroeningsmaatregelen.

	benzine	diesel	LPG
Verhoging accijnzen (ex. BTW en heffingen)	11 ct.	5 ct.	8 ct.
Verlaging MRB motorrijwielen	36 gld. -	-	
Verlaging MRB personenauto's	140 gld.	107 gld.	220 gld.
Verlaging MRB personenauto's LPG G3	-	-	470 gld.
Verlaging MRB bestelauto's ¹	178 gld.	178 gld.	178 gld.
Verlaging MRB bussen	-	45,8%	100% ²
Vrijstelling BPM elektrische personenauto's	-	-	-

¹ Tevens voor lichte vrachtauto's tot 12 ton.

² Geldt tevens voor aardgas.

De door de werkgroep gedane aanbeveling om zuinige personenauto's te stimuleren door een korting op de BPM kan niet op korte termijn worden gerealiseerd. Hieraan liggen twee overwegingen ten grondslag. In de eerste plaats is in EU-verband onlangs overgeschakeld op een andere wijze van vaststellen van de brandstofverbruikscijfers tijdens de testcyclus waardoor thans (nog) niet voldoende gegevens beschikbaar zijn om het gemiddelde verbruikscijfer per gewichtsklasse te kunnen bepalen. In de tweede plaats kan de aanbeveling, zoals de werkgroep zelf ook al aangaf, een uitwerking krijgen welke als arbitrair kan worden aangemerkt. Vanwege voorgaande wordt nader bezien of het door de werkgroep beoogde resultaat niet langs andere weg kan worden bereikt. Er wordt naar gestreefd dit onderzoek medio 1997 gereed te hebben.

Als gevolg van marktontwikkelingen neemt het gebruik van LPG af en van dieselbrandstof toe. LPG heeft daarentegen in een aantal opzichten de voorkeur boven dieselbrandstof, met name in stedelijke gebieden waar auto's met dieselmotoren een belangrijke bijdrage leveren aan de lokale luchtverontreiniging (met name NO_x en deeltjes). Het kabinet wil de uit milieu-oogpunt slechte marktontwikkeling naar een groeiend aandeel van dieselbrandstof tegengaan. Een interdepartementale werkgroep onderzoekt thans wat vanuit milieu-oogpunt de meest optimale mix is op de langere termijn (tot 2010) van de brandstoffen benzine, LPG en diesel. De resultaten van dit eind 1996 af te ronden onderzoek worden mede

¹ Tegelijkertijd met de eerder genoemde accijnsverhogingen en verlagingen van de motorrijtuigenbelasting.

betrokken bij de medio 1997 te maken beoordeling of en zo ja in welke mate een tweede stap variabilisatiemaatregelen kan worden gezet. Overigens zal de toepassing van gasvormige brandstoffen (LPG en aardgas) in stedelijke gebieden worden bevorderd via nog nader uit te werken subsidieregelingen (waarover later nog meer).

In aansluiting op het in de voorgaande paragrafen concreet uitgewerkte maatregelenpakket wordt nader onderzocht welke aanvullende mogelijkheden ontstaan voor een verdergaande vergroening van het fiscaal stelsel in het wegverkeer. Bezien wordt of een fiscale stimulering voor schonere personenauto's tot de mogelijkheden behoort op het moment dat in EU-verband overeenstemming wordt bereikt over nieuwe toekomstige emissiegrenswaarden voor personenauto's.

Het kabinet wil in samenspraak met het bedrijfsleven komen tot afspraken over het invoeren van econometers, cruise control en board computers bij personenauto's. In dit verband wordt ook het verzoek van de branche om de BPM daarvoor te gebruiken betrokken.

De samenstelling van het Nederlandse wagenpark en daarmee ook de emissies door het wegverkeer kunnen worden beïnvloed door het beleid in andere landen. Om te kunnen bepalen of het nationale beleid van buurlanden consequenties heeft voor het Nederlandse milieu zullen de gevolgen worden nagegaan en gemonitord. Eventuele substantiële milieuconsequenties zullen worden betrokken bij de besluitvorming met betrekking tot de vormgeving van het nationale beleid.

In aansluiting op het in de voorgaande paragrafen geformuleerde fiscaal beleid is gekozen voor toepassing van het subsidie-instrument om de invoering van milieuvriendelijker voertuigen en brandstoffen te stimuleren. De belangrijkste overweging hierbij is dat de kans op het binnen bereik houden van de milieudoelen voor het wegverkeer alleen met extra financiële middelen waarschijnlijk voldoende groot wordt. Het kabinet onderzoekt daarom financieringsmogelijkheden om impulsen te kunnen geven in de nationale verkeers- en vervoerssector. Of en op welke wijze deze middelen beschikbaar zullen worden gesteld hangt nog af van verdere uitwerking, die in samenspraak met vertegenwoordigers van de doelgroep tot stand zal komen. Op dit moment worden de volgende in 1997 of 1998 te starten stimuleringsinstrumenten overwogen:

- Schonere vrachtauto's. Deze regeling gaat uit van nieuwe volgens plan in 1998 vast te stellen emissie-eisen voor 2000/2001 en 2004/2005 en heeft als doel introductie van nieuwe techniek te versnellen vooruitlopend op het van kracht worden van deze eisen.

- Bussen in het stad- en streekvervoer op LPG of aardgas (CNG). Doelstelling van deze maatregel is het beter bevorderen van de toepassing van LPG of aardgas bij bussen. Op dit moment wordt nagegaan of de bestaande Mibu-regeling («Milieuvriendelijker bussen») aantrekkelijker kan worden gemaakt en of daarvoor extra financiële middelen beschikbaar kunnen worden gesteld. In samenhang hiermee vindt thans overleg plaats tussen kabinet en doelgroep over vrijwillige afspraken over vergaande omschakeling van het stad- en streekvervoer op gasvormige brandstoffen. Wat betreft de toepassing van CNG geldt dat thans geen concrete voornemens bestaan tot grootschaliger dan niche-toepassingen.

- Bestelauto's in stedelijke gebieden op LPG of aardgas (CNG). Deze regeling zou in 1998 moeten starten. Eind 1996 start het kabinet met de nadere uitwerking van deze regeling.

Beslissingen over de financieringsmogelijkheden en de nadere invulling van het implementatietraject van deze subsidieregelingen zullen worden genomen bij de voorbereiding van de begroting voor 1998, in samenhang met de nadere uitwerking van de in de nota's «Samenwerken aan bereikbaarheid» en «Transport in balans» aangekondigde maatregelen.

4.7 Doelgroepaanpak en convenanten

De bij de uitvoering van dit beleid betrokken ministeries hechten veel waarde aan een open en constructieve dialoog met de bij het beleid betrokken bedrijven en intermediaire organisaties. In de eerste plaats omdat het bij de verdere vormgeving van het beleid van belang is rekening te houden met de omstandigheden en ontwikkelingen in de doelgroep. In de tweede en zeker niet minder belangrijke plaats omdat bedrijven en intermediaire organisaties onmisbare partners zijn voor een goede uitvoering van het beleid. Hierbij komt dat doelgroeporganisaties in toenemende mate initiatieven starten die moeten bijdragen aan het realiseren van de emissiedoelen voor het wegverkeer.

De belangrijkste initiatieven vanuit de doelgroep op het gebied van voertuigtechniek en milieu zijn het project Verkeer, Milieu en Techniek (VMT) en het Integratieproject Milieu en Economie in de Transportsector. Daarnaast wordt op dit moment in het project «Transactie» overlegd tussen goederenvervoerders en overheid over mogelijkheden om de milieubelasting te reduceren. Het kabinet wil deze en andere initiatieven zoveel mogelijk ondersteunen.

Gestreefd wordt naar een maximale invulling van de eigen verantwoordelijkheid van bedrijven en intermediaire organisaties voor het realiseren van de milieudoelen voor het wegverkeer. Deze organisaties worden dan ook volledig betrokken bij uitwerking en uitvoering van het in deze nota geformuleerde beleid. De bestaande doelgroepaanpak in het wegverkeer wordt gecontinueerd. Waar nuttig en nodig worden schriftelijke afspraken tussen regering en doelgroep gemaakt.

Tenslotte wordt gestreefd naar het realiseren van een breed nationaal draagvlak voor het in EU te voeren emissienormeringsbeleid opdat het Nederlandse standpunt in Brussel aan kracht wint.

4.8 Voorlichting

In overleg met doelgroeporganisaties wordt een voorlichtingscampagne gericht op het bewustzijn maken van de autogebruiker over de milieugevolgen van het vraag-, aanbod- en rijgedrag. Bij deze campagne gaat het ondermeer om het doordringen van autogebruikers van de gedachte dat zij een belangrijke invloed uitoefenen op het door fabrikanten en importeurs geleverde aanbod. In deze campagne wordt ook aandacht besteed aan het gebruik van technische instrumenten die zuinig rijgedrag bevorderen, zoals cruise-control, econometers en board computers en aan in EU-verband komende «labelling» (of informatieverstrekking) van het brandstofverbruik. De voorlichtingscampagne wordt ondergebracht in het bestaande programma «Koop Zuinig Rij Zuinig».

In samenhang met de regelgevingsontwikkelingen in de EU wordt een overleg gestart met doelgroep- en consumentenorganisaties over het invoeren van een vorm van «labelling» (of informatieverstrekking) van personenauto's op het brandstofverbruik en hun rol daarbij. Met dit instrument moeten andere eerder genoemde beleidsinstrumenten worden ondersteund.

Voorts zullen de betrokken departementen in overleg met doelgroeporganisaties zorgdragen voor tijdige en adequate voorlichting met betrekking tot andere in deze nota vermelde maatregelen. Dit geldt ook voor de in paragraaf 4.5 aangekondigde grootschalige demonstratieprogramma's, die ondermeer zijn bedoeld om kansrijke technische innovaties onder de aandacht te brengen van een breed publiek. Als onderdeel van deze programma's worden daarom voorlichtingsactiviteiten ondernomen.

4.9 Bijdrage aan de realisatie van milieudoelen

Met de uitvoering van het in deze nota beschreven beleid wordt beoogd dat wegvoertuigen schoner, zuiniger en stiller worden per afgelegde voertuigkilometer waarmee de uitstoot van CO₂, NO_x (waaronder NO₂), deeltjes (waaronder fijn stof en enkele PAK), VOS (waaronder PAK), geluid en CO wordt teruggedrongen.

De beoogde resultaten van het in deze nota geformuleerde beleid worden uitgedrukt in parkemissiefactoren. Deze factoren geven de gemiddelde hoeveelheid emissie aan per afgelegde voertuigkilometer van het totale wagenpark. In tabel 4.3 worden de resultaten gepresenteerd van berekeningen naar de verwachte parkemissiefactoren in 2010 ten opzichte van 1994, bij volledige uitvoering van het in deze nota geformuleerde beleid. Uit deze tabel kan worden afgeleid dat de parkemissiefactoren voor NO_x (waaronder NO₂), deeltjes (waaronder fijn stof en enkele PAK), VOS (waaronder PAK) en CO van alle wegvoertuigen gemiddeld 50 tot 70% zullen afnemen ten opzichte van 1994. Hoewel de reducties voor CO₂ en geluid minder groot zijn, is ook hier sprake van een substantiële vooruitgang.

Tabel 4.3 Beoogde resultaten van volledige uitvoering van het in deze nota geformuleerde beleid, uitgedrukt in parkemissiefactoren (gram emissie/kilometer) in 2010 ten opzichte van 1994 (zie bijlage 1 voor verklaring van de gepresenteerde gegevens)

CO ₂ (g/km)	1994	2010	% afname	NO _x (g/km)	1994	2010	% afname
personenauto	186	146	22	personenauto	1,40	0,32	77
bestelauto	256	187	27	bestelauto	1,50	0,69	54
vrachtauto	914	726	21	vrachtauto			
– vrachtauto				– vrachtauto	13,00	4,10	68
– trekker				– trekker	19,90	4,00	80
bus	877	877	0	bus	16,00	4,10	74
VOS (g/km)	1994	2010	% afname	CO (g/km)	1994	2010	% afname
personenauto	0,72	0,25	65	personenauto	7,10	0,62	91
bestelauto	0,61	0,39	36	bestelauto	5,30	1,70	68
vrachtauto				vrachtauto			
– vrachtauto	1,75	0,61	65	– vrachtauto	2,70	1,70	37
– trekker	3,43	0,63	82	– trekker	4,30	1,70	60
bus	3,44	0,61	82	bus	5,00	1,70	66
Deeltjes (g/km) (dieselauto's)	1994	2010	% afname	Geluid (dB(A))	1995	2010/ 2015	afname in dB ¹
personenauto	0,20	0,07	65	personenauto	74	70	4
bestelauto	0,23	0,13	43	bestelauto	77	70	7
vrachtauto	0,91	0,16	82	vrachtauto	77–80	70	7–10
trekker	1,40	0,15	89				
bus	1,50	0,20	87	bus	78–80	70	8–10

¹ De milieukwaliteitsverbetering neemt exponentieel toe per dB(A) bereikte geluidreductie aan de bron.

De totale emissie van het wegverkeer wordt behalve door gemiddelde parkemissiefactoren verder bepaald door de hoeveelheid kilometers die wordt gereden en door het rijgedrag¹. Indien wordt uitgegaan van de in tabel 4.3 genoemde parkemissiefactoren en van een mobiliteitsontwikkeling zoals onlangs is geactualiseerd in het kader van de Vervolnnota Klimaatverandering komen de totale emissies van het wegverkeer uit op de in tabel 4.4 getoonde cijfers.

Tabel 4.4 Geprognostiseerde emissies van het wegverkeer in 2010 bij volledige uitvoering van het in deze nota geformuleerde beleid en uitgaande van een mobiliteitsontwikkeling zoals geactualiseerd in het kader van de Vervolnnota Klimaatverandering (zie bijlage 1 voor verklaring van de gepresenteerde gegevens)

	Emissie 1994	Emissie 2010	Taakstelling 2010
CO ₂ (Mton)	25,6	25,6	20,7
NO _x (kton)			
– personenauto's	119	32	40
– vrachtauto's	131	56	25
VOS (kton)			
– personenauto's	67	25	35
– vrachtauto's	26	13	12
SO ₂ (kton)	14	12	12
CO (kton)	476	207	n.v.t.
Deeltjes (kton)	15	5	n.v.t.
Geluidhinder (% ernstig gehinderd)	25	15	0

4.10 Uitvoering

De ministeries van Verkeer en Waterstaat, Economische Zaken, Financiën en VROM zijn betrokken bij de uitvoering van het beleid van deze nota. In tabel 4.5 wordt een overzicht gegeven van de interdepartementale taakverdeling bij de uitvoering van het geformuleerde beleid. De taakverdeling maakt per instrument een onderscheid naar coördinatoren en betrokkenen, waarbij «coördinatie» meestal ook primaire financiële betrokkenheid betekent. De uitvoering wordt gecoördineerd door een speciaal voor dit doel op te richten stuurgroep Bronbeleid Wegverkeer.

Tabel 4.5 Taakverdeling van de bij de uitvoering van het beleid van deze nota betrokken departementen

Instrument	Coördinator	Betrokkenen
Emissienormstelling	VROM	V&W en EZ
Technologieprogramma's	EZ ¹	V&W en VROM
Fiscale maatregelen	Financiën	V&W, EZ en VROM
Financiële stimulering	VROM	V&W, EZ en Financiën
Voorlichting	VROM ²	V&W, EZ en Financiën
Doelgroepaanpak (algemeen)	VROM ²	V&W, EZ en Financiën

¹ V&W en VROM hebben financiële medebetrokkenheid.

² V&W en EZ hebben financiële medebetrokkenheid

¹ Over de ontwikkeling van het rijgedrag zijn aannames gedaan op basis van het in het NMP2 en SVV2 geformuleerde beleid.

AFKORTINGEN

APK	Algemene Periodieke autoKeuring
AVV	Adviesdienst Verkeer en Vervoer van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat
B(a)P	Benzo(a)pyreen
BAT	Best Available Technology
BPM	Belasting op Personenauto's en Motorrijwielen
CNG	Compressed Natural Gas (aardgas)
CO	Koolstofmonoxyde
CO ₂	Koolstofdioxyde
dB(A)	A-gewogen geluidniveau
DME	Di-methylether
ETBE	Ethyl-tertiair-butylether
KME	Koolzaadmethylester
kton	kiloton, 1000 ton
LPG	Liquified Petroleum Gas
MIT	Meerjarenprogramma Infrastructuur en Transport
MRB	Motorrijtuigenbelasting
MTBE	Methyl-tertiair-butylether
Mton	Megaton, 1 000 000 ton
NMP	Nationaal Milieubeleidsplan
NO _x	Stikstofoxyden
N ₂ O	Distifstofoxyde, ook wel lachgas genoemd
OBD	On Board Diagnostics
PAK	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen
RDW	Rijksdienst voor het Wegverkeer
RIVM	Rijksinstituut voor de Volksgezondheid en Milieuhygiëne
SO ₂	Zwaveldioxyde
VOS	Vluchtige organische stoffen, ook wel niet-methaan houdende koolwaterstoffen genoemd

LITERATUURLIJST

AVV, 1993. SVV-verkenning analyses en prognoses. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag 1993.

Bovenberg A.L., van den Broek M.E.T., Mulder R.J., 1991. Instrumentkeuze in het milieubeleid. Discussie notitie 9102. Ministerie van Economische Zaken, Den Haag 1991.

CE, 1995. Op weg naar schoner transport. Eindrapport fase I van het Integratieproject Milieu en Economie in de Transportsector. Centrum energiebesparing en schone technologie, Koninklijk Nederlands Vervoer en Transport en Logistiek Nederland, Delft 1995.

CPB, 1996. Economie en milieu: op zoek naar duurzaamheid. Centraal Plan Bureau, Den Haag 1996.

EAEC, 1995. Development of a heavy-duty diesel engine towards EURO3 using exhaust gas recirculation. Dr. C. Havenith (VROM), Dr. S.P. Edwards, Mr. C.H. Such, Mr. J.R. Needham (Ricardo Consulting Engineers Ltd.) 5th International Congress 1995 Straatsburg. European Automobile Engineers Cooperation, Brussel 1995.

EZ, 1995. Derde Energienota. Energienota EZ, 1995. Gedrukt als Tweede Kamer, vergaderjaar 1995–1996, 24 525 nrs. 1–2. Ministerie van Economische Zaken, Den Haag 1995.

M+P, 1994. Aspects of a standardized noise-measuring-method for the type-approval of tyres. M+P, Aalsmeer 1994.

M+P, 1995. Effect of tyre noise limits on traffic noise. M+P, Aalsmeer 1995.

OECD, 1995. Motor Vehicle Pollution, reduction strategies beyond 2010. Organisation for Economic Co-operation and Development, Parijs 1995.

RIVM, 1993a. Nationale Milieuverkenning 3 (1993–2015). 1993. Samsom H.D. Tjeenk Willink bv, Alphen aan den Rijn 1993.

RIVM, 1993b. Milieurendement van het NMP2; Aanvulling op de Nationale Milieuverkenning 3. 1993. Samsom H.D. Tjeenk Willink bv, Alphen aan den Rijn 1993.

RIVM, 1995. Milieubalans 1995 Het Nederlandse milieu verklaard. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Bilthoven, 1995. Samsom H.D. Tjeenk Willink bv, Alphen aan den Rijn 1995.

RIVM/AVV, 1993. G.P. van Wee en J. van der Waard (eds). Verkeer en vervoer in de Nationale Milieuverkenning 3 en de SVV-verkenning 1993. RIVM-rapport nr. 251701014, december 1993. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Bilthoven 1993.

SAE, 1995. Development of a Urea de-NO_x-Catalyst Concept for European Ultra-Low Emission Heavy-Duty Diesel Engines. Dr. C. Havenith (VROM), R.P. Verbeek, D.M. Heaton, P. van Sloten (TNO Road-Vehicles Research Institute). The Engineering Society For Advancing Mobility Land Sea Air and Space (SAE) Warrendale USA, november 1995.

SER, 1990. Advies Nationaal Milieubeleidsplan Plus. Publikatie 90/17. Sociaal-Economische Raad, Den Haag september 1990.

TNO, 1994. Hinder door milieuverontreiniging in Nederland. TNO Preventie en Gezondheid, Leiden november 1994.

TNO, 1995. Road traffic and noise-induced annoyance. TNO Wegtransportmiddelen, Delft december 1995.

TNO, 1995. Besparingspotentieel van vrachtauto's. Door R.C. Rijkeboer R.C. en M. van Helden. TNO Wegtransportmiddelen, Delft 1995 VNO/NCW 1995. Nieuwe Hoop voor Morgen. Vereniging VNO/NCW, Den Haag 1995.

WRR 1992. Milieubeleid, strategie, instrumenten en handhaafbaarheid. De Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, Den Haag 1992.

VROM, 1989. Aktieprogramma Toestellen Geluid 1990–2010. Publicatiereeks Geluid en Omgeving, nr. DG 91–06. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag juni 1989.

VROM, 1991a. Nota Klimaatverandering. Gedrukt als Tweede Kamer, vergaderjaar 1991–1992, nummer 22 232, nrs. 1–2. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag 1991.

VROM, 1991b. Handhaving van de milieu-eisen voor voertuigen. Brief aan de Tweede Kamer d.d. 13 augustus 1991, nr. DGM/L/V, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag 1991.

VROM, 1993. Nationaal Milieubeleidsplan 2. Gedrukt als Tweede Kamer, vergaderjaar 1993–1994, 23 560, nrs. 1–2. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag 1993.

VROM, 1994. Wegverkeer: voertuigtechnologieën en brandstoffen, een vergelijking van milieu-effecten. Publicatiereeks Geluid en Verkeer. Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Den Haag 1994.

VROM 1994b. Beleidsstandpunt polycyclische aromatische koolwaterstoffen in het milieu. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag 1994.

VROM, 1995. Hinder door milieuverontreiniging in Nederland. Publicatiereeks Verstoring nr. 8/1995. Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Den Haag maart 1995.

VROM, 1995. Milieu, Ruimte en Wonen, tijd voor duurzaamheid. Door Margaretha de Boer, Minister van VROM. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag 1995.

VROM, 1996. Vervolgnota Klimaatverandering. Gedrukt als Tweede Kamer, vergaderjaar 1995–1996, 24 785, nrs. 1–2. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag 1996.

V&W, 1995. Meerjarenprogramma Infrastructuur en Transport (MIT) 1996–2000 («Verkeer en vervoer in en duurzame samenleving»). Gedrukt als Tweede Kamer, vergaderjaar 1995–1996, nummer 24 403, nrs. 1–2. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.

In deze bijlage wordt een verantwoording gegeven van de in paragraaf 4.9 gepresenteerde gegevens.

De beleidsmatige basis van deze nota is het NMP2. Aan dit NMP liggen door het RIVM uitgevoerde emissieprognoses ten grondslag. Voor verkeer en vervoer zijn deze prognoses beschreven in het achtergronddocument «Verkeer en vervoer in de Nationale Milieuverkenning 3 en de SVV-verkenning 1993» [RIVM/AVV, 1993].

De in tabel 4.2 gepresenteerde parkemissiefactoren komen voor alle emissies met uitzondering van CO₂ en voor alle voertuigcategorieën met uitzondering van personenauto's overeen met de prognoses volgens het European Renaissance scenario van genoemd document onder gebruikmaking van «beleidspakket 2». Prognose en beleidspakket van deze variant, die hier korthedshalve verder wordt aangeduid met «MV3», komen goed overeen met actuele inzichten over huidige en toekomstige ontwikkelingen.

Voor CO₂ en personenauto's hebben actualisaties moeten plaatsvinden. Het meest recent is de door een ambtelijke werkgroep in het kader van de Vervolgnota Klimaatverandering (VNKV) uitgevoerde actualisatie. Hierin zijn de laatste inzichten opgenomen over de verwachte mobiliteitsontwikkeling en de CO₂-emissie per afgelegde voertuigkilometer. De effecten van de door de werkgroep Vergroening van het fiscale stelsel aanbevolen maatregelen zijn verwerkt in deze actualisatie.

De VNKV-actualisatie resulteert in lagere CO₂-emissies dan MV3 en tot een (beperkte) verandering van de brandstofmix bij personenauto's (meer LPG, minder diesel). Hierdoor veranderen de parkemissiefactoren van deze voertuigcategorie.

In tabel 1 wordt de mobiliteitsontwikkeling van 1990 tot 2010 en de CO₂-emissie in 2010 volgens de VNKV-actualisatie gepresenteerd.

Tabel 1. Mobiliteitsontwikkeling van 1990 tot 2010 en de CO₂-emissie in 2010 volgens de VNKV-actualisatie

	voertuigkilometers 1990 (miljoen)	index 2010 (t.o.v. 1990)	voertuigkilometers 2010 (miljoen)	CO ₂ -emissie 2010 (Mton)
Personenauto's	80 045	1,25	100 056	14,6
Bestelauto's	7 689	1,97	15 147	2,8
Vrachtauto's	6 004	1,65	9 907	7,2
Bussen	628	1,14	716	0,6

Uit tabel 1 kunnen de parkemissiefactoren voor CO₂ in 2010 worden afgeleid. Het resultaat hiervan is getoond in tabel 2. De waarden in de laatste kolom van deze tabel zijn opgenomen in tabel 4.2 van paragraaf 4.9 van de nota.

Tabel 2. Parkemissiefactoren voor CO₂ in 2010 volgens de VNKV-actualisatie

	CO ₂ -emissie 2010 (Mton)	voertuigkilometers 2010 (miljoen)	emissiefactor 2010 (g/km)
Personenauto's	14,6	100 056	146
Bestelauto's	2,8	15 147	187
Vrachtauto's	7,2	9 907	726
Bussen	0,6	716	877

Ten opzichte van MV3 resulteert de VNKV-actualisatie in een verandering van de brandstofmix voor personenauto's. Voor 2010 is dit verschil getoond in tabel 3.

Tabel 3. Verschillen in brandstofmix personenauto's in 2010 tussen MV3 en VNKV-actualisatie (percentages hebben betrekking op het aandeel in het aantal door personenauto's in 2010 afgelegde voertuigkilometers)

	Mix volgens MV3 (%)	Mix volgens VNKV-actualisatie (%)
Aandeel benzine	55,1	53,5
Aandeel dieselbrandstof	27,4	18,0
Aandeel LPG	17,5	28,5

Herberekening van de parkemissiefactoren voor personenauto's op basis van MV3 met een verandering in de brandstofmix leidt tot het in tabel 4 getoonde resultaat.

Tabel 4. Parkemissiefactoren personenauto's volgens MV3 en VNKV-actualisatie in 2010

	emissiefactor volgens MV3 (g/km)	emissiefactor volgens VNKV-actualisatie (g/km)
NO _x	0,35	0,32
VOS	0,25	0,25
CO	1,70	1,62
deeltjes	0,020	0,018

In de tabellen 5 t/m 9 worden berekeningen uitgevoerd naar de emissies van het wegverkeer in 2010 op basis van de mobiliteitscijfers volgens tabel 1 van deze bijlage en de emissiefactoren volgens tabel 4.2 van de nota. De resultaten van deze berekeningen zijn opgenomen in tabel 4.4 van de nota.

Tabel 5. CO₂-emissie van het wegverkeer in 2010

	voertuigkilometers 2010 (miljoen)	emissiefactor 2010 (g/km)	emissie 2010 (Mton)
Personenauto's	100 056	146	14,6
Bestelauto's	15 147	187	2,8
Vrachtauto's	9 907	726	7,2
Bussen	716	877	0,6
Speciale voertuigen	440	791	0,3
Totaal			25,6

Tabel 6. NO_x-emissie van het wegverkeer in 2010

	voertuigkilometers 2010 (miljoen)	emissiefactor 2010 (g/km)	emissie 2010 (kton)
Personenauto's	100 056	0,32	32,2
Bestelauto's	15 147	0,69	10,4
Vrachtauto's	9 907	4,10	40,6
Bussen	716	4,10	2,9
Speciale voertuigen	440	3,60	1,6
Totaal			87,8

Tabel 7. VOS-emissie van het wegverkeer in 2010

	voertuigkilometers 2010 (miljoen)	emissiefactor 2010 (g/km)	emissie 2010 (kton)
Personenauto's	100 056	0,25	25,3
Bestelauto's	15 147	0,39	5,9
Vrachtauto's	9 907	0,61	6,0
Bussen	716	0,61	0,4
Speciale voertuigen	440	0,45	0,2
Totaal			37,9