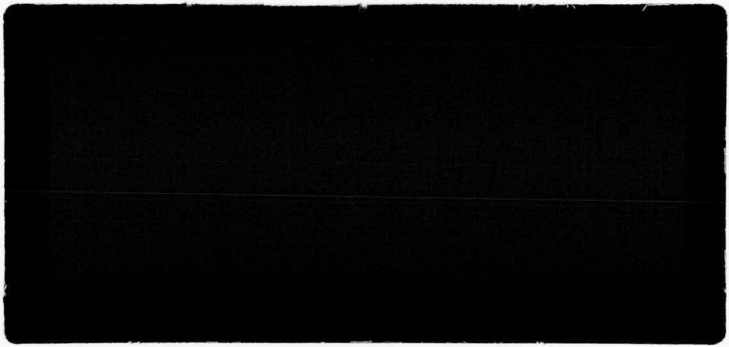


# Werkdocument Working Paper



Centraal Planbureau, Den Haag





**WERKDOCUMENT**

No. 45

**VERKEER EN VERVOER IN DRIE SCENARIO'S  
TOT 2015**

**Samenstelling:** Centraal Planbureau  
Energie Studie Centrum  
Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam  
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne  
Rijksluchtvaartdienst  
Rijksplanologische Dienst  
Rijkswaterstaat, Dienst Verkeerskunde

Centraal Planbureau  
Van Stolkweg 14  
2585 JR Den Haag  
Tel.: 070 - 3383 380  
Fax.: 070 - 3383 350

juli 1992

ISBN 90.346.29198

## INHOUDSOPGAVE

Blz.

1.	Inleiding	1
2.	Methode	3
2.1	Economisch kader	3
2.2	Verkeers- en vervoerbeleid	5
2.3	Modellen	6
2.4	Kanttekeningen	7
3.	Personenmobiliteit	9
3.1	Inleiding	9
3.2	Exogenen (1)	11
3.3	Beleidsveronderstellingen (2)	12
3.4	Het model FACTS (3)	13
3.5	Brandstofprijzen, autoparken en brandstofgebruik (4)	13
3.6	Het Landelijk Model Systeem (5)	15
3.7	Invoer Landelijk Model Systeem (1,2,4)	15
3.8	Mobiliteitsontwikkelingen en congestie (6)	16
3.9	Gegevens emissies en brandstofgebruik (7,2,8)	17
3.10	Transformatie naar basisjaar 1985 (9)	18
3.11	Emissies (10)	18
3.12	Nabeschuiving	19
4.	Goederenvervoer	21
4.1	Inleiding	21
4.2	Beleidsveronderstellingen (1,2)	22
4.3	Het model TEM (3)	23
4.4	Invoer TEM (1,2,4)	24
4.5	Binnenlands en internationaal vervoer in tonnen per vervoerswijze (5)	25
4.6	Het Verkeersproductiemodel voor goederenwegverkeer (6)	26
4.7	Verkeers- en vervoersprestaties (7,8)	27
4.8	Gegevens emissies en brandstofgebruik (9,10)	28
4.9	Transformatie naar basisjaar 1985 (11)	28
4.10	Emissies (12)	28
4.11	Nabeschuiving	29

## INHOUDSOPGAVE

Blz.

5.	Schiphol	30
5.1	Inleiding	30
5.2	Marktsegmenten	31
5.3	Groei potentieel vervoer	32
5.4	Substitutie HSL	33
6.	Rijnmondhavens	36
7.	Samenvatting en Conclusies	39
7.1	Economisch kader	39
7.2	Beleid	39
7.3	Verkeer, vervoer en emissies	41
7.4	Risico's en onzekerheden	43
	Literatuur	45
Bijlage I	Lijst van afkortingen	47
Bijlage II	Samenstelling van de Werkgroep	49
Bijlage III	Tabellen Personenmobiliteit	50
Bijlage IV	Tabellen Goederenvervoer	51
Bijlage V	Tabellen Schiphol	53
Bijlage VI	Tabellen Rijnmondhavens	54

## TEN GELEIDE

Recent zijn door het Centraal Planbureau vier wereldscenario's opgesteld en beschreven in de studie 'Scanning the Future'. Drie van de scenario's zijn voor Nederland uitgewerkt; het resultaat staat in het rapport 'Nederland in Drievoud'.

De uitwerking van het thema verkeer en vervoer in 'Nederland in Drievoud' is gemaakt door een werkgroep bestaande uit vertegenwoordigers van:

- het Centraal Planbureau (CPB),
- de Dienst Verkeerskunde van Rijkswaterstaat (DVK),
- het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne (RIVM),
- de Rijksplanologische Dienst (RPD) en
- het Energie Studie Centrum (ESC).

De deelnemende instituten werden bij hun werkzaamheden terzijde gestaan door de bureaus Hague Consulting Group, NEA Transportonderzoek en -opleiding en TEBODIN Raadgevende Ingenieurs.

Uitgangspunten voor de werkgroep waren: het economisch kader van 'Nederland in Drievoud', de daarin gekozen beleidsuitgangspunten, zoals een per scenario verschillende voorkeur voor bepaalde typen instrumenten, en tenslotte de bij de instituten beschikbare modellen. Dit werkdocument bevat het verslag van de activiteiten van de werkgroep. Het geeft een nadere onderbouwing van de cijfers betreffende het verkeer en vervoer in 'Nederland in Drievoud'. Daarnaast zijn door de deelnemende instituten nog een aantal achtergronddocumenten gepubliceerd, waarin bepaalde onderwerpen meer uitgebreid worden behandeld.

In de werkgroep is uitvoerig gediscussieerd over de invulling van het verkeers- en vervoerbeleid in de verschillende scenario's. Richtsnoer daarbij was, dat de beleidsinstrumenten naar aard en intensiteit goed moeten passen bij de onderscheiden visies die aan de verschillende scenario's ten grondslag liggen. De scenario-studie beoogt een bijdrage te leveren aan de discussie over de strategische keuzes op het terrein van verkeer en vervoer. In het werkdocument zijn voorts bijdragen opgenomen over de mainports Rijnmond en Schiphol, verzorgd door het Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam (GHB), respectievelijk de Rijksluchtvaartdienst (RLD). Hierdoor ontstaat een bijna compleet beeld van het verkeer en vervoer in Nederland op lange termijn in de context van een aantal alternatieve toekomstvisies op de economische ontwikkeling.

De hoofdstukken 3 en 4 over personenmobiliteit en goederenvervoer zijn afkomstig van U.Ph. Blom, W.M. Peels, J. van der Waard (allen DVK) en G.P. van Wee (RIVM), aangevuld met enkele passages van P. Kroon (ESC); hoofdstuk 6 over de



Rijmondhavens is van R. Saitua (GHB) en hoofdstuk 5 over Schiphol van J.G. Veldhuis (RLD) en D. Brus (CPB); de overige hoofdstukken zijn van H.J. Roodenburg (CPB), die samen met D. Brus de eindredactie had. G. Verwey (CPB) assisteerde bij de verwerking van het grondmateriaal.

G. Zalm  
Directeur CPB

R.B.J.C. van Noort  
Directeur-generaal RIVM

P.M.W. Elsenaar  
Hoofding.-Directeur DVK

## ABSTRACT

### Transport in the Netherlands up to 2015: a scenario approach

In the present study an assessment is made of trends and policy options with respect to transport in the Netherlands up to 2015. The exercise includes different modes of transport for passengers as well as freight. In addition Amsterdam Airport and the Port of Rotterdam are given attention.

Alternative scenarios for economic development suggest a further upward pressure on mobility and freight transport in the Netherlands. Accessibility and sustainability are the main goals of transport policy in the Netherlands. Consequently, the tendency towards further growth in transport volumes presents a major challenge to policy makers.

In the present study alternative strategies with respect to transport policy are assessed. Price policy, regulation and infrastructural investment, applied in different proportions, are the main components of any such strategy. It turns out that in order to meet the targets, very far-reaching measures have to be taken. Private car use has to be discouraged; public transport can offer an alternative to certain massive commuter flows, but overall the possibilities of substitution between the two modes of transport are limited. Consequently raising the price of car use and regulations directed towards less polluting technologies seem to be the remaining options. Slowing down the growth of road haulage appears to be a difficult objective to meet. However there seem to be ample possibilities for less polluting technologies to be implemented in commodity transport by road.



## 1. Inleiding

Ontwikkelingen in het verkeer en vervoer zijn niet los te zien van andere maatschappelijke verschijnselen. Enerzijds leiden socio-economische factoren, zoals bevolkingsontwikkeling en economische groei, tot een toename van de verkeers- en vervoerstromen. Anderzijds hebben verkeer en vervoer externe effecten zoals ruimtebeslag, ongevallen en schadelijke emissies. Verkeer en vervoer zijn bij uitstek onderwerpen voor lange-termijnonderzoek. Verkeersinfrastructuur heeft een zeer lange levensduur en de voorbereiding en aanleg vergen veel tijd.

De overheid heeft van oudsher een rol gespeeld bij de vormgeving van ons verkeers- en vervoersysteem. aanvankelijk vooral als aanbieder van infrastructuur. Het beleid had een volgend karakter, dat wil zeggen dat het aanbod van infrastructuur zich aanpaste aan de groeiende vraag. In de jaren zeventig werden andere accenten gelegd in het beleid: er kwam meer aandacht voor de negatieve effecten van de als maar groeiende verkeers- en vervoerstromen. Het beleid kreeg een meer sturend karakter, waarbij afremming van de groei van het autogebruik als beleids optie in beeld kwam.

In een aantal recente beleidsnota's (Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer, Vierde nota over de ruimtelijke ordening, Nationaal Milieubeleidsplan) zijn beide invalshoeken terug te vinden, aangeduid met de trefwoorden:

- bereikbaarheid en
- duurzaamheid.

Een goede bereikbaarheid is een belangrijke voorwaarde voor economische ontwikkeling. Goederenvervoer, zakelijk verkeer en woon-werkverkeer vragen om een vlotte afwikkeling. Uit overwegingen van duurzaamheid, moeten echter in het systeem prikkels worden ingebouwd, om de schadelijke effecten terug te dringen. Deze algemene uitgangspunten kunnen op verschillende manieren in concreet beleid worden vertaald en in de onderhavige scenario-studie wordt daarom per scenario een bepaalde uitwerking van het verkeers- en vervoerbeleid gegeven, passend bij de algemene kenmerken van de onderscheiden scenario's.

De uitwerking van de verkeers- en vervoerbeelden is het resultaat van berekeningen met gespecialiseerde modellen, die bij de deelnemende instituten in gebruik zijn voor de voorbereiding en toetsing van het overheidsbeleid op de verschillende deelterreinen. Door een gecoördineerde inzet van deze modellen zijn in de onderhavige exercitie resultaten betreffende economie, verkeer en vervoer, energie en milieu verkregen, die goed op elkaar zijn afgestemd.

De resultaten van de uitgevoerde berekeningen laten voor elk scenario zien wat, gegeven het economisch kader en het ingezette beleid, de ontwikkeling zal zijn van

de personenmobiliteit en het goederenvervoer. Een en ander wordt aangevuld met beschouwingen over de beide grote vervoersknooppunten: de Rijnmondhavens en de luchthaven Schiphol. De resultaten worden geëvalueerd in het licht van de beleidsdoelen: bereikbaarheid en duurzaamheid.

Deze scenariostudie beoogt een bijdrage te leveren aan de discussie over strategische keuzes inzake het verkeer en vervoer.

## 2. Methode

### 2.1 Economisch kader

Het economisch kader voor de berekeningen met betrekking tot het thema verkeer en vervoer, wordt gevormd door de drie scenario's welke door het CPB voor Nederland nader zijn uitgewerkt. Voor de achtergronden en de nadere uitwerking van deze scenario's wordt verwezen naar de desbetreffende rapportage (Centraal Planbureau (1992a) en (1992b)). Hieronder wordt volstaan met een beknopte karakterisering.

Scenario's zijn mogelijke toekomstbeelden. Door een aantal min of meer contrasterende scenario's uit te werken, kunnen alternatieve oplossingsrichtingen worden doordacht, zonder dat overigens nader wordt aangegeven aan welk van die toekomstbeelden de grootste waarschijnlijkheid kan worden toegekend.

De drie scenario's voor de Nederlandse economie over de periode 1990-2015 zijn verder uitgewerkt voor het thema verkeer en vervoer. Deze scenario's zijn:

- '*Balanced Growth*' (BG),
- '*Global Shift*' (GS) en
- '*European Renaissance*' (ER).

*Balanced Growth* schetst een wereld met een krachtige multipolaire economische groei, waarin tevens belangrijke vorderingen worden gemaakt op weg naar een ecologisch duurzame ontwikkeling. De ontwikkelde landen slagen erin economische groei en toeneming van het energieverbruik, met name door invoering van een wereldwijde brandstofheffing te ontkoppelen, waardoor in 2015 - samen met een grootscheeps programma van stoppen met ontbossing en opvoeren van herbebossing - de totale, wereldwijde CO<sub>2</sub>-emissies 25% beneden het niveau van 1990 uitkomen.

Een succesvol participeren van West-Europa, en Nederland, in deze ontwikkeling eist een versterkte marktwerking en sterkere incentive-structuren met name op de arbeidsmarkten en goederenmarkten. Voor Noordwest-Europa betekent dat een versoering en vereenvoudiging van de sociale zekerheid. De verdere Europese integratie vindt 'van onderop' plaats door marktkrachten en door beleidsconcurrentie tussen overheden.

Deze internationale ontwikkelingen leiden op nationaal niveau tot een sterke accentverlegging naar de werking van de vrije markt en een herdefiniëring van de rol van de overheid. Versoering van regelgeving, taakafstoting en doelmatigheidsverhoging bij het openbaar bestuur en minder defensie-uitgaven scheppen ruimte om klassieke staatstaken op het terrein van onderwijs en infrastructuur ruimhartiger uit te voeren. Op het terrein van milieu- en mobiliteitsbeleid worden vooral marktconforme instrumenten ingezet. De groei van het bruto nationaal product

bedraagt in dit scenario gemiddeld 3,3% per jaar; de sterke wijzigingen in het sociale zekerheidsstelsel en de sterke daling van de gemiddelde belasting- en premiedruk doen de werkloosheid dalen tot een frictieniveau van 2,5%.

*Global Shift* wordt gekarakteriseerd door een zeer dynamische technische ontwikkeling. Inventiviteit, ondernemend gedrag, prikkels en concurrentie zijn benodigd om daar volop van te profiteren. In dit scenario lopen de vooruitzichten voor de wereldregio's vrij sterk uiteen.

De Verenigde Staten weet in dit scenario zijn economische kracht te hervinden; de Japanse economie wordt opener en de opkomst van de Dynamische Aziatische Economieën zet zich voort. Het gehele Pacific-Azië gebied wordt gekenmerkt door een zeer sterke groei.

Ondanks stappen die zijn genomen in de richting van verbreding en verdieping van de interne markt blijkt Europa in het algemeen slecht voorbereid in licht van de innovatieve kracht en concurrentie die door de "Asian-Pacific" regio worden ontketend. Economische hervormingen gericht op het bevorderen van concurrentie, en verbetering van de werking van de arbeidsmarkt, worden niet of halfslachtig gerealiseerd. Als gevolg hiervan blijft de economische groei achter en belangrijke industriële sectoren verliezen snel terrein. De roep om protectionistische maatregelen leidt tot interne verdeeldheid in de Gemeenschap, waardoor het integratieproces stagneert.

De relatieve teruggang van West-Europa heeft een zeer negatieve uitstraling naar Afrika en Oost-Europa. Dit veroorzaakt een omvangrijke migratie, vooral in de richting van West-Europa. De sociale en politieke spanningen, die daar door de economische stagnatie toch al sterk oplopen, worden hierdoor verder verstrekt, vooral in de stedelijke agglomeraties. Pas na 2000 wordt de bodem van de neergaande spiraal bereikt en vindt geleidelijk herstel plaats.

Nederland vindt als klein land naar verhouding veel hinder van de stagnerende Europese integratie. De noodzakelijke heroriëntatie op meer hoogwaardige, kennisintensieve marktsegmenten wordt erdoor bemoeilijkt. Ingrepen in het sociale zekerheidsstelsel blijven achterwege terwijl het beroep op de regelingen door de ongunstige economische ontwikkeling sterk stijgt; een en ander betekent dat de collectieve lasten sterk oplopen. Drastische ingrepen zijn rond 2005 onvermijdelijk. Via forse ombuigingen in de collectieve sector wordt de gemiddelde en marginale belastingdruk verlaagd.

Bij afwezigheid van mondiale en Europese consensus over de aanpak van de milieuproblematiek, is het milieubeleid in dit scenario hoofdzakelijk gericht op de aanpak van nationale problemen. Het accent ligt op fysieke regulering, want internationale consensus over marktconforme instrumenten ontbreekt. De economische groei blijft in Nederland tot 2005 beperkt tot 1,5% per jaar; daarna kan deze ten gevolge van de gerealiseerde beleidsombuigingen oplopen tot 2,25% per jaar; gemiddeld over de gehele periode tot 2015 is het groeipercentage 1,8. De werkloos-

heid komt in 2015, na een stijging in de tussenliggende jaren, weer op het niveau van 1990.

*European Renaissance* kent een minder dynamische en meer geleidelijke technische ontwikkeling. Er zijn zeer omvangrijke investeringen nodig in onderzoek en ontwikkeling, gepaard gaande met grote risico's en onzekerheden. Toenemende voordelen van schaalgrootte betekenen dat nieuwe ondernemingen grote toetredingsdrempels ontmoeten. Als gevolg daarvan ontstaan wereldwijde oligopolies en strategische allianties. Deze conglomeraten zoeken steun bij overheden om de onzekerheden te verminderen.

Samenwerking en coördinatie zijn belangrijke pijlers van de economische ontwikkeling in dit scenario. Europa en Japan zijn hiervoor beter toegerust dan de Verenigde Staten, die dan ook pas na zeer moeizame aanpassingen kort na de eeuwwisseling weer aansluiting krijgen.

West-Europa ontwikkelt zich in dit scenario gunstig en het integratieproces wordt met kracht voortgezet. Ook de landen in Centraal-Europa kunnen hiervan profiteren, geholpen door associatieverdragen met de Gemeenschap en gerichte steun. Door afspraken en regelgeving in Europees verband kunnen de infrastructuurvoorziening en het milieubeleid in de Gemeenschap met kracht ter hand genomen worden.

Nederland profiteert van het gunstige economische klimaat in Europa. Wel is het nodig de verzorgingsstaat wat meer wordt aangepast aan de ons omringende landen. De hoogte van de uitkeringen wordt niet sterk teruggebracht maar het beroep op de regelingen wordt beperkt. Aldus komt de collectieve lastendruk dichter bij het Europese gemiddelde. In het milieubeleid ligt de nadruk op de gezamenlijke Europese aanpak van continentale problemen, zoals de verzuring. Naast regelgeving in Europees verband is er enige ruimte voor marktconforme instrumenten. De groei van het bruto nationaal product bedraagt gemiddeld 2,8%. De werkloosheid daalt tot ruim 4% in 2015.

## 2.2 Verkeers- en vervoerbeleid

Er zijn nog al wat beleidsinstrumenten denkbaar die zouden kunnen bijdragen aan het verwezenlijken van de in de inleiding genoemde dubbele doelstelling: bereikbaarheid plus duurzaamheid. Sommige van die instrumenten zijn al in de praktijk beproefd, andere daarentegen liggen nog op de tekentafel. Niettemin is geprobeerd om bij elk scenario een passend pakket van beleidsmaatregelen te ontwerpen, waarbij uit beide categorieën is geput.

Gelet op het karakter van de scenario's, zoals beschreven in par. 2.1 ligt het voor de hand dat in BG het accent komt te liggen op marktconforme instrumenten c.q. financiële prikkels, terwijl in ER regelgeving in Europees verband centraal staat.



Deze algemene lijn is inderdaad gevolgd, maar dat neemt niet weg dat ook in BG elementen van regelgeving zijn terug te vinden en in ER prijsmaatregelen een plaats hebben.

In BG, met zijn sterke nadruk op marktwerking, staan prijsinstrumenten centraal. De automobilititeit wordt flink duurder, niet alleen door de eerdergenoemde brandstofheffing, maar ook door de invoering van een systeem van prijsmechanisch rijden met tariefdifferentiatie naar plaats en tijd. Tezamen met andere maatregelen wordt zo beoogd de mobiliteitsgroei af te remmen en de negatieve effecten (milieu, energieconsumptie, congestie) te beperken. Een adequate infrastructuurvoorziening moet de bereikbaarheid voor het overblijvende verkeer waarborgen.

In ER wordt het technologische spoor gevolgd. Via regelgeving in Europees verband wordt de introductie van zuiniger voertuigen met schonere motoren gerealiseerd. In ER past ook dat de uitbouw van de Europese verkeersinfrastructuur, waaronder het net van hoge-snelheidslijnen, met kracht ter hand wordt genomen.

In GS ontbreekt een internationaal draagvlak voor gecoördineerde maatregelen, zoals in BG en ER. Toch probeert de overheid de groei van de automobilititeit af te remmen en zij kiest daarbij voor bevordering van het openbaar vervoer. Dit leidt tot oplopende tekorten. In het kader van de eerdergenoemde beleidsombuigingen wordt dit beleid na 2005 niet verder voortgezet.

### 2.3 Modellen

De verschillende gespecialiseerde instituten beschikken elk over hun eigen model-instrumentarium. De belangrijkste modellen in dit verband zijn:

- Athena, het multisectorale model van het CPB voor de Nederlandse economie;
- Het Landelijk Model Systeem (LMS) voor het personenvervoer, in gebruik bij de DVK;
- Het Transport Economisch Model (TEM) voor het goederenvervoer (binnenvaart, rail- en wegvervoer), in gebruik bij de DVK;
- Het model FACTS, dat door het RIVM wordt gebruikt ten behoeve van de emissieberekeningen voor personenauto's

Deze modellen zijn los van elkaar doorgerekend. Door de uitwisseling van tussenresultaten echter, is de consistentie van de totale rekenoperatie bij benadering gewaarborgd. Athena levert het economisch kader voor de verkeers- en vervoerbe-rekeningen; met name het tempo van economische groei is een belangrijke factor, die onder andere doorwerkt in:

- het autobezit en -gebruik
- het goederenvervoer
- het woon-werkverkeer

Terugkoppelingen zijn er in de vorm van onder andere:

- investeringen, vooral infrastructuur
- subsidies openbaar vervoer
- opbrengsten van heffingen.

Verder zijn er nog verbanden met de berekeningen van het ESC en het CPB op energiegebied, welke door een speciale werkgroep zijn gecoördineerd. De prijzen van motorbrandstoffen zijn van belang voor de verkeers- en vervoerberekeningen; laatstgenoemde berekeningen op hun beurt vormen het uitgangspunt voor de raming door het RIVM van het energieverbruik in de vervoersector.

De gehanteerde modellen, uitgezonderd Athena, gaan uit van de situatie in een bepaald basisjaar; op basis van de ontwikkeling ten aanzien van:

- demografie en economie, alsmede van
- het veronderstelde overheidsbeleid,

wordt de ontwikkeling in het eindjaar (in casu 2015) berekend. Er zijn geen resultaten voor de tussenliggende jaren geproduceerd. Het gehanteerde basisjaar ligt voor de meeste modellen in de jaren tachtig. De resultaten zijn waar mogelijk omgerekend met 1990 als basisjaar, wat beter aansluit bij de voor de lange-termijnstudie gebruikelijke presentatie.

De berekeningen voor de Rijnmondhavens en Schiphol zijn buiten werkgroepverband uitgevoerd met behulp van bij de betreffende diensten beschikbare modellen, uitgaande van door het CPB geleverde informatie over het economisch kader in de verschillende scenario's. Voor de berekeningen inzake de Rijnmondhavens is gebruik gemaakt van het model GSM6; de cijfers voor Schiphol zijn door de RLD geproduceerd met behulp van een rekenmodel; de substitutie naar de hoge-snelheidslijn is gebaseerd op een inschatting van het CPB.

## 2.4 Kanttekeningen

Bij de methode, zoals die hiervoor in hoofdlijnen is beschreven, passen de volgende kanttekeningen:

- Het ER-scenario is geen "middenscenario". Hoewel de economische groei ligt tussen die van de beide andere scenario's, geldt voor de invulling van dit scenario in het algemeen en meer in het bijzonder voor het verkeer en vervoer, dat het toekomstbeeld zeker niet het midden houdt tussen de beide andere scenario's.

- De invulling van het verkeer en vervoer in de drie scenario's geeft geen volledig beeld van de marges, waarbinnen de toekomstige ontwikkelingen in het verkeer en vervoer zich zouden kunnen afspelen. Er zijn bijvoorbeeld andere beleidskeuzes denkbaar die tot andere mobiliteitsbeelden zouden leiden.
- De modelberekeningen zijn onderhevig aan een aantal beperkingen. Sommige ontwikkelingen, zoals veranderend aankoopgedrag met betrekking tot typen personenauto's, carpooling, verbetering van het comfort bij het reizen per trein etc., zijn niet of slechts op provisorische wijze in de berekeningen betrokken.
- De hier gepresenteerde cijfers zijn het resultaat van een eerste exercitie, die binnen beperkte tijd- en kostenbudgetten is uitgevoerd. Het is denkbaar dat latere en meer grondige berekeningen tot resultaten leiden, die enigszins afwijken van de hier gepresenteerde.

### 3. Personenmobiliteit

#### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de ontwikkeling van de personenmobiliteit besproken. De gepresenteerde cijfers gaan uit van het 'territoriumbeginsel'; dit betekent dat zij betrekking hebben op de vervoersprestaties op Nederlands grondgebied. Voor een meer gedetailleerde uiteenzetting wordt verwezen naar achtergronddocumenten van de AVV (1992), Hague Consulting Group (1992) en het RIVM (Van Wee en Thomas, 1992).

Bij het tot stand komen van de nieuwe CPB-scenario's is een geheel andere werkwijze gevolgd dan in het verleden. De oude CPB-scenario's verschillen vooral van elkaar ten aanzien van het tempo van de economische groei. Bij het opstellen van de nieuwe scenario's is ernaar gestreefd toekomstbeelden te schetsen vanuit alternatieve visies op het proces van economische ontwikkeling. De resulterende scenario's verschillen niet alleen ten aanzien van het tempo van economische groei, maar ook ten aanzien van de aard en intensiteit van het gevoerde overheidsbeleid. Voor een vergelijking met de CPB-scenario's uit 1985 wordt verwezen naar Blom *et al* (1991). In van Wee *et al* (1991) worden kanttekeningen bij verkeer en vervoer in de onderhavige scenario's geplaatst en wordt ingegaan op de bruikbaarheid voor verkeers- en vervoerstudies.

Opgemerkt moet worden dat alleen onderzoeksinstituten en geen beleidsinstanties zijn betrokken bij het ontwikkelen van de nieuwe scenario's. De scenario's moeten dan ook niet gezien worden als het officiële beleid tot 2015, maar als mogelijke ontwikkelingspaden, die beleidmakers kunnen helpen bij het analyseren van de problematiek. Wel geldt dat de maatregelen uit het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVV-II) grotendeels zijn ingebouwd in de beleidspakketten van de onderscheiden scenario's.

Het doel van de studie is niet het zo nauwkeurig mogelijk voorspellen van de toekomst; de scenario's geven verschillende ontwikkelingspaden te zien, zonder dat uitspraken worden gedaan over de waarschijnlijkheid daarvan. Het doel is bij te dragen aan strategische discussies over de lange termijn ontwikkelingen van de Nederlandse economie in relatie tot verschillende beleidsterreinen. De mogelijke ontwikkelingspaden die geschetst worden kunnen beleidmakers helpen bij het analyseren van de problematiek en het formuleren van beleid.

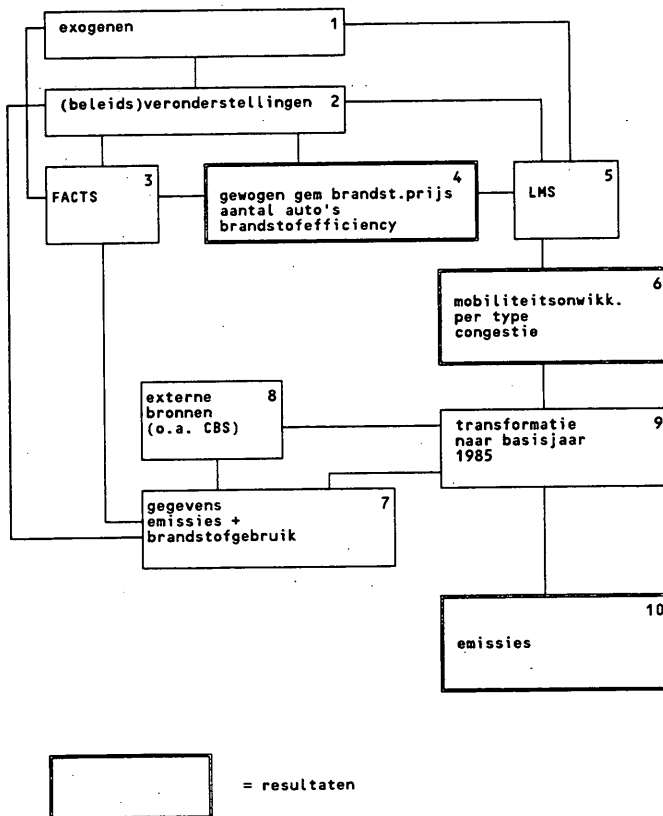
Tegen de achtergrond van het economisch kader, dat per scenario verschilt, zijn de mobiliteitsontwikkeling en de daaruit resulterende infrastructuurbelasting en emissies berekend. Hierbij is gebruik gemaakt van verschillende modellen. Voor de

berekening van de verkeersbelasting van het wegennet is bovendien gebruik gemaakt van de resultaten van de berekeningen inzake het goederenwegvervoer, welke in hoofdstuk 4 uitgebreid aan de orde komen.

In de modellen wordt met de basisjaren 1985 en 1986 gerekend. Waar mogelijk is bij de presentatie van cijfers in de tekst het basisjaar 1990 gehanteerd.

Een schematische weergave van de relaties tussen veronderstellingen, modellen, methodieken en datastromen is weergegeven in Figuur 3.1, welke de basis vormt voor dit hoofdstuk.

*Figuur 3.1 Schematische weergave van de relaties tussen veronderstellingen, modellen, methodieken en datastromen; personenvervoer*



De nummers in de figuur komen overeen met de nummers die zijn aangegeven achter de titels van de volgende paragrafen.

### 3.2 Exogenen (1)

De belangrijkste mobiliteitsbepalende factoren, uitgezonderd de beleidsinstrumenten die later ter sprake komen zijn: bevolking, werkgelegenheid, welvaartsontwikkeling en autobezit. Deze zijn voor het in figuur 3.1 geschetste modelsysteem exogeen. Rekening houdend met hun onderlinge samenhang werden deze exogenen vastgesteld.

Ten aanzien van de bevolking geldt in het ER- en BG-scenario de midden-prognose uit 1990 van het CBS (een jaargemiddelde van 16.5 mln inwoners in 2015). In het GS-scenario is er sprake van extra immigratie, waardoor de bevolking ruim 350 duizend inwoners hoger uitkomt. Voor de zonale verdeling van de bevolking zijn de bijbehorende PRIMOS-gegevens op gemeenteniveau gehanteerd. De RPD heeft deze zonale verdelingen enigszins aangepast, conform een binnen ieder scenario passend ruimtelijk beleid. Zo is in het ER- en BG-scenario uitgegaan van een RO-beleid conform de hoofdlijnen van de Vierde Nota Extra.

Voor de werkgelegenheid, uitgedrukt in werkzame personen, is per scenario op grond van de cijfers voor Nederland van het CPB en de bij het oude CPB-midden-scenario berekende zonale verdeling een nieuwe zonale verdeling gemaakt. Net als bij de bevolking zijn deze zonale verdelingen door de RPD aangepast. BG kent het hoogste aantal werkzame personen; GS het laagste ondanks het hogere bevolkingsaantal. Het ER-scenario neemt voor wat betreft de werkgelegenheid een middenpositie in.

Voor de welvaartsontwikkeling, afgemeten aan het volume van de particuliere consumptie is per scenario aangesloten bij de ontwikkeling volgens het CPB.

Een overzicht van enkele mobiliteitsbepalende factoren in de drie scenario's staat in tabel 3.1

Tabel 3.1 Enkele mobiliteitsbepalende factoren in de verschillende scenario's

	1990	2015		
		BG	GS	ER
	index (1990=100)			
Bevolking	100	111	113	111
Werkzame personen	100	132	114	126
Volume particuliere consumptie	100	245	164	204
Personenautopark	100	160	134	150

Voor het autobezit is gebruik gemaakt van de RIVM-ramingen met het FACTS-model. De volgende aantallen werden voor 2015 geraamd: BG: 8.3 mln.; GS: 7.0

mln.; ER: 7.8 mln. De zonale verdeling vindt binnen het LMS plaats door middel van een op zonale basis werkend auto- en rijbewijsbezitsmodel. De genoemde aantallen zijn daarbij als vaststaande landelijke totalen gehanteerd.

### 3.3 Beleidsveronderstellingen (2)

De algemene kenmerken van de drie onderscheiden scenario's leiden tot verschillende kenmerken met betrekking tot verkeer en vervoer in Nederland. Duidelijk is ook dat in de verschillende scenario's verschillende instrumenten zullen worden ingezet.

De belangrijkste kenmerken van belang voor de ontwikkeling van personenvervoer zijn:

- BG**
- hoge 'endogene' groei van de mobiliteit, als gevolg van hoge economische groei,
  - technologisch optimistisch.
  - beleid gericht op zowel bereikbaarheid als duurzaamheid
  - sterk inzetten van prijsmaatregelen: relatief hoge prijs mobiliteit (auto en OV)
  - versterking positie openbaar vervoer door succesvolle uitvoering locatiebeleid (verkorting woon-werkafstanden); dit beleid omvat naast regelgeving ook financiële prikkels,
  - de in het openbaar vervoer ingezette bussen rijden op aardgas
- GS**
- matige 'endogene' groei mobiliteit als gevolg van een vrij lage economische groei; wel extra mobiliteit door grotere omvang en andere samenstelling van de bevolking.
  - minder gunstige technologische ontwikkeling (enigszins pessimistisch),
  - lage prijs mobiliteit; na 2005 een ombuiging: daarna hogere OV-tarieven,
  - locatiebeleid faalt mede door lage prijs mobiliteit,
- ER**
- tamelijk hoge 'endogene' groei mobiliteit door vrij hoge economische groei.
  - technologisch potentiëel wat minder optimistisch dan BG, maar de mogelijkheden en kennis worden optimaal benut, waardoor de effecten uiteindelijk groter zijn,
  - beleid gericht op zowel bereikbaarheid als duurzaamheid
  - verinnerlijking van de (milieu)problemen bij bedrijven en burgers, merkbaar in onder meer veranderd rijgedrag, andere samenstelling wagenpark, hogere waardering voor de fiets,
  - weinig prijsmaatregelen; wel regelgeving in Europees verband,
  - afsluiting binnensteden uit oogpunt van leefbaarheid,
  - versterking positie openbaar vervoer door succesvolle uitvoering locatiebeleid (verkorting woon-werkafstanden),
  - de in het openbaar vervoer ingezette bussen rijden op aardgas,
  - er rijden in Nederland ook elektrische auto's (met name in de grote steden)

Voor de cijfermatige invulling van deze beleidspakketten wordt verwezen naar tabel 3.2. Achtergrondinformatie wordt gegeven in Koopman (1992a).

### 3.4 Het model FACTS (3)

Het model FACTS, dat is ontwikkeld in opdracht van het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) door het Nederlands Economisch Instituut (NEI), is een model waarmee prognoses kunnen worden gemaakt met betrekking tot het bezit en gebruik van personenauto's en de hiermee samenhangende emissies en het brandstofgebruik. Prognoses kunnen worden gemaakt onder verschillende scenario's voor de economische en demografische ontwikkeling, de emissienormeringen overheidsmaatregelen inzake vaste en variabele autokosten. Er wordt onderscheid gemaakt naar 18 typen huishoudens en 18 typen auto's (naar brandstofsoort, leeftijds- en gewichtsklasse). Het model is in de CPB-studie gebruikt voor de berekening van het aantal auto's, de gewogen gemiddelde brandstofprijs per scenario en de brandstofefficiency van het park.

Op enkele relevante aspecten inzake de invoer van FACTS, voor zover nog niet genoemd in 3.2, wordt hieronder ingegaan.

De gehanteerde brandstofprijzen zijn aangeleverd door het CPB en verschillen per scenario.

De verbetering van de brandstof-efficiëntie in GS is gesteld op de waarden in FACTS. In BG en ER zijn voor deze verbetering hogere waarden ingezet. Wel is voor BG vastgesteld in hoeverre via fiscale maatregelen kan worden voorkomen dat bij stijgende koopkracht meer zwaardere auto's en auto's met meer vermogen (en daarmee: met een hoger energieverbruik) worden gekocht (waardoor de verbetering van de brandstof-efficiëntie, die voor de verschillende typen wordt gerealiseerd slechts in beperkte mate tot een verbetering van het totale park leidt). Hierop wordt in dit rapport niet verder ingegaan.

### 3.5 Brandstofprijzen, autopark en brandstofgebruik (4)

#### *gewogen gemiddelde brandstofprijs*

Deze is in het Landelijk Model Systeem (DVK) een van de factoren die bepalend zijn voor de personenmobiliteit en de vervoerswijzekeuze. De berekening geschiedt op basis van de aandelen van de verschillende brandstoffen (benzine, diesel, lpg) volgens FACTS en de reële brandstofprijzen volgens het CPB.



### *aantallen auto's*

Het autobezit is in belangrijke mate bepalend voor de ontwikkeling van zowel de automobilititeit als het openbaar vervoer. De leeftijdsopbouw en onderverdeling naar brandstofsoort zijn belangrijk voor aard en omvang van de resulterende emissies. De omvang en samenstelling van het autopark worden, uitgaande van de bestaande situatie in FACTS berekend op basis van demografische en economische ontwikkelingen.

### *brandstofverbruik*

Gegeven de omvang van het autokilometrage, zijn de emissies door het autoverkeer afhankelijk van de brandstof-efficiëntie van het autopark. De technische ontwikkeling in de richting van steeds zuiniger voertuigen en verschuivingen tussen gewichtsklassen zijn hiervoor bepalend. De emissies zijn ook afhankelijk van de gebruikte brandstofsoorten en van de toepassing van technische voorzieningen zoals de driewegkatalysator.

De brandstof-efficiëntie heeft betrekking op het energiegebruik (Joules) per kilometer. Alleen voor het GS-scenario is deze met FACTS berekend; voor de beide andere scenario's is deze in werkgroepverband vastgesteld.

In de scenario's worden de personenauto's steeds zuiniger. Voor personenauto's op benzine is dit in de periode 1990 tot 2015 32% in BG, 21% in GS en 37% in ER. In BG leiden technische verbeteringen ertoe, dat auto's met gelijk gewicht 30% zuiniger worden. Een extra besparing van 2% moet uit gewichtsverlaging komen. In ER is de verbetering door technische maatregelen iets lager dan in BG. Dat toch een hoger besparingspercentage gehaald wordt komt door de inzet van regelgeving. Dit betreft o.a. eisen aan het brandstofverbruik en de maximum haalbare snelheid van voertuigen. Tevens is er Europees beleid verondersteld dat het gebruik van kleine auto's bevoordeelt.

Een probleem dat in alle scenario's speelt is de relatief hoge  $\text{NO}_x$ -uitstoot van dieselveertuigen in vergelijking met auto's met een geregelde driewegkatalysator. In BG en ER verdwijnt daarom de personenautodiesel van de markt. Tevens is in alle scenario's verwerkt, dat in het openbaar vervoer de autobus op aardgas de dieselbus gaat vervangen. Naast de lagere  $\text{NO}_x$ -uitstoot speelt bij deze vervanging ook de deeltjesuitstoot, de stankoverlast en het geluidsniveau een rol.

Elektrische personen- en bestelauto's zijn in beperkte mate ingezet in ER. Bij een elektriciteits productiepark dat niet geheel op kolen gebaseerd is levert dit netto een vermindering van de  $\text{CO}_2$ - en  $\text{NO}_x$ -emissie op. Ook de effecten op het binnen-

stedelijk milieu zijn positief. Vanwege de nogal afwijkende gebruiksmogelijkheden (m.n. actieradius) is penetratie afhankelijk van niet-financiële stimuleringsmaatregelen (b.v. afsluiten van stadscentra voor brandstofauto's).

### **3.6 Het Landelijk Model Systeem (5)**

Voor de mobiliteitsramingen bij de drie scenario's is gebruik gemaakt van het Landelijk Modelsysteem Verkeer en Vervoer (LMS). Het LMS is een rekeninstrument voor het maken van verkeersprognoses voor de middellange en lange termijn. Het model berekent nieuwe evenwichtssituaties in het transportsysteem, die resulteren na een reeks van gedragsaanpassingen van reizigers op wijzigingen in omstandigheden. Voor gedetailleerde informatie betreffende het LMS wordt verwezen naar de gepubliceerde documentatie (Dienst Verkeerskunde (1990)).

Het GS-scenario is het LMS volledig doorgerekend, inclusief toedeling van het wegverkeer aan het wegennet, ten behoeve van de raming van de optredende congestie.

Het BG-scenario is met het LMS doorgerekend, echter zonder de toedeling aan het wegennet. Voor dit scenario is de congestieontwikkeling geschat op grond van reeds beschikbare modeluitkomsten.

Het ER-scenario is niet rechtstreeks gebaseerd op uitkomsten van het LMS, maar daarvoor is, op basis van de uitkomsten voor BG en GS en de beschikbare resultaten van diverse LMS-toepassingen, een vereenvoudigde berekeningsmethode gehanteerd.

### **3.7 Invoer Landelijk Model Systeem (1,2,4)**

Naast de bovengenoemde ontwikkelingen ten aanzien van bevolking, werkgelegenheid, welvaartsontwikkeling en aantal auto's zijn per scenario in het samenwerkingsverband tussen CPB, RIVM, RPD, ECN en DVK pakketten potentiële maatregelen geformuleerd. Bij de samenstelling van deze pakketten is gestreefd naar een zo hoog mogelijke consistentie binnen de scenariocontext. Zo ligt in BG het accent op prijsmaatregelen en in ER meer op regelgeving in Europees verband. In GS staat aanvankelijk de bevordering van het openbaar vervoer op de voorgrond; na de kentering in 2005 wordt het beleid omgebogen in de richting van dat in BG.

De verschillende pakketten maatregelen zijn voor zover mogelijk geoperationaaliseerd binnen het LMS. Daarbij is zoveel mogelijk aangesloten bij de operationalisaties van de maatregelen uit SVV-II. In tabel 3.2 zijn de per scenario ingezette maatregelen weergegeven.

Voor een aantal maatregelen zoals kilometerreductieplannen, gebiedsgewijze en bedrijfsgerichte aanpak, het afsluiten van binnensteden enz. geldt dat, afgezien

van het feit dat de maatregelen niet erg concreet zijn, op dit moment de kennis tekort schiet om het effect te kunnen kwantificeren. Dergelijke maatregelen zijn derhalve niet geoperationaliseerd binnen het modelsysteem.

Opgemerkt moet worden, dat in GS het "knik-jaar" 2005 om praktische redenen niet met het LMS is doorgerekend.

Tabel 3.2 *Operationalisaties van enkele belangrijke maatregelen in de verschillende scenario's*

	1990-2015		
	BG	GS	ER
Reële OV-tarieven t.o.v. 1990	44% <sup>a</sup>	21% <sup>a</sup>	4% <sup>a</sup>
Reële brandstofprijs t.o.v. 1990	57%	42%	55%
Zuiniger autopark t.o.v. 1990	32%	21%	37%
Tolheffing	prijsmech. rijden <sup>b</sup>	Tol Randstad-cordon	geen
Reële tarieven parkeren	+120%	+100%	+120%
Parkeerrestricties	conform SVV-IIId in A- en B-lokaties	conform SVV-IIId maar alleen in A-lokaties	conform SVV-IIId plus + afsluiten 50 grote steden
Hoofdwegennet <sup>c</sup>			
- capaciteit van rijstroken (voertuigen/uur)	15	10	15
- weglengte (km)	18	9 <sup>d</sup>	18
- strooklengte (km)	31	17 <sup>d</sup>	31
- netcapaciteit (voertuigkm/uur)	49	27	49
Gehanteerd netwerk rail	Rail-21 extra <sup>e</sup>	Rail-21	als BG + Euro-HSL
Langzaam verkeer	snelheidsverhoging op afstanden > 3 km	als BG	als BG + 10% toename prestatie

<sup>a</sup>Tariefsverhoging werkt bij de trein voor 75% door in kilometerkosten; Bij overig OV voor 100%.

<sup>b</sup>Uitgebouwd tolheffingssysteem met tariefdifferentiatie naar plaats en tijd.

<sup>c</sup>In ER zijn extra investeringen gepleegd in een Euronet. Om praktische redenen zijn deze niet in de berekeningen betrokken. De invloed van deze extra capaciteit op de congestie zal gering zijn.

<sup>d</sup>Netwerk SVV-IIId.

<sup>e</sup>Inclusief extra VINEX-lijnen en beperking snelheidsverhoging binnen Rail-21.

### 3.8 Mobiliteitsontwikkelingen en congestie (6)

De resultaten van de berekeningen met het LMS voor de verschillende scenario's zijn te zien in tabel 3.3

Opmerkelijk is dat de automobilititeit voor 2015 in GS en BG weinig verschilt. Weliswaar is de economische groei in BG hoger, maar daar staat een sterk mobiliteitsbeperkend beleid tegenover. Bovendien zorgt de grotere bevolkingsgroei in GS

voor meer mobiliteit in dat scenario. In ER is de automobilititeit hoger, omdat er minder mobiliteitsbeperkende maatregelen worden ingezet en omdat de economische groei vrij hoog is. Ook valt op dat het scenario met het laagste autobezit, het GS-scenario, toch een relatief hoge automobilititeit kent. Het jaarkilometrage per auto in het GS-scenario is dan ook het hoogst van de drie nieuwe scenario's. De verklaring hiervoor is dat vanwege de lage economische groei er relatief weinig auto's met een laag jaarkilometrage zullen zijn (bijvoorbeeld 2<sup>e</sup> auto's).

*Tabel 3.3 Resultaten Landelijk Model Systeem in de verschillende scenario's*

Nederland etmaal pers. km/werkdag (mlnkm)	1990	2015		
		BG	GS	ER
	index (1990=100)			
Autobestuurder	100	122	124	132
Autopassagier	100	99	95	89
Trein <sup>a</sup>	100	121	143	132
Overig O.V. <sup>a</sup>	100	145	161	161
Fiets + lopen	100	99	109	110
Totaal	100	115	121	124
Congestie	100	20-30	55	45-50

<sup>a</sup>Inclusief effect studenten-OV-jaarkaart.

Voor alle drie de scenario's geldt dat als gevolg van het wegnemen van een groot deel van de knelpunten op het hoofdwegennet de congestie tot ruim onder het huidige niveau daalt. De verschillen tussen de scenario's onderling zijn klein. De congestie-ramingen voor ER en BG kunnen, gezien de toegepaste berekeningswijze, slechts een indicatief karakter hebben. Gezien het ruimere netwerk, de hogere strookcapaciteit, het prijsmechanisch rijden en de lagere automobilititeit zal de congestie bij het BG-scenario zeker lager zijn dan bij het GS-scenario. De introductie van prijsmechanisch rijden werkt hier dubbel effectief. Niet alleen wordt hiermee de totale automobilititeit afgeremd, maar tevens vindt in het autogebruik een verschuiving plaats van de spits naar de daluren, waardoor het aantal congestiepunten afneemt. Bij het ER-scenario werken ten opzichte van GS compenserende tegengestelde krachten; meer automobilititeit, geen maatregelen als tolheffing of prijsmechanisch rijden, maar wel een wat ruimer netwerk met een hogere strookcapaciteit. Per saldo zal de congestie in het ER-scenario dientengevolge weinig afwijken van die in het GS-scenario.

### 3.9 Gegevens emissies en brandstofgebruik (7,2,8)

Emissies van NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub> zijn berekend, evenals het brandstofgebruik in PetaJoules (PJ). Voor 1985 en 1989 is gebruik gemaakt van data van het CBS en

daaruit afgeleide emissiefactoren en brandstofgebruiksfactoren per voertuigtype en brandstofsoort. Voor 2015 zijn door het RIVM emissiefactoren vastgesteld, welke scenario-afhankelijk zijn. Daarbij is rekening gehouden met de techniek (technische mogelijkheden, toepassingen en penetratie in het park) en met de gebruiksccontext (bijvoorbeeld: in het ER-scenario wordt een 'milieuvriendelijke' rijstijl verondersteld).

### **3.10 Transformatie naar basisjaar 1985 (9)**

Niet alleen voor het personenvervoer maar ook voor het goederenvervoer zijn door het RIVM alle gegevens op elkaar afgestemd. Belangrijk onderdeel hierbij is de omzetting van alle gegevens naar één basisjaar. Hiervoor is 1985 gekozen. De DVK heeft voor het personenvervoer als basisjaar 1986 en voor het goederenvervoer 1983. FACTS heeft als basisjaar 1985. Transformatie heeft plaatsgevonden op basis van CBS-data.

Specifieke aandacht in dit verband verdient het effect van de studenten OV-jaarkaart. De DVK heeft de mobiliteitsontwikkelingen berekend, zonder rekening te houden met het effect van de studenten OV-jaarkaart. Voor het milieu (en voor de totale verkeers- en vervoersprestaties) is dit effect van belang en daarom ingeschat. Verondersteld is dat dit effect gelijk is aan een verhoging van het aantal passagierskilometers bij trein en overig openbaar vervoer, gelijk aan circa 10 procent van het niveau van 1986.

### **3.11 Emissies (10)**

De resultaten worden samengevat in tabel 3.4. De verbeteringen van de brandstofefficiëntie zijn mede gebaseerd op een studie van INRO-TNO (Mulders, 1990). Een nadere uiteenzetting omtrent de gehanteerde veronderstellingen wordt gegeven in van Wee en Thomas (1992).

De ontwikkeling van de emissies door de personenauto in de drie scenario's staat in tabel 3.4. De achterliggende ontwikkeling met het in de berekeningen gehanteerde basisjaar 1985 staan in bijlage III; daarin zijn ook cijfers voor de andere vervoerswijzen opgenomen, alsmede gegevens over het energieverbruik.

Tabel 3.4 Emissies door het personenautoverkeer in de verschillende scenario's

	1990	2015		
		BG	GS	ER
	index (1990=100)			
CO <sub>2</sub>	100	87	100	87
NO <sub>x</sub>	100	22	26	23
SO <sub>2</sub>	100	40	40	40

### 3.12 Nabeschuwing

De resultaten geven aanleiding tot de volgende opmerkingen:

- In alle drie scenario's blijft de groei van de automobiliteit beperkt; in GS is vooral de matige economische groei hieraan debet, terwijl in de beide andere scenario's de krachtige inzet van beleidsinstrumenten aan de groeibeperking bijdraagt.
- De bereikbaarheid, afgemeten aan de congestie op het wegennet, verbetert in alle scenario's duidelijk; dit is vooral het gevolg van de beperkte mobiliteitsgroei in combinatie met de vrij forse investeringsprogramma's. Ook andere instrumenten, zoals het ruimtelijke ordeningsbeleid en de verbetering van het openbaar vervoer op specifieke relaties in het woon-werkverkeer, dragen bij aan een betere bereikbaarheid.
- De emissies veroorzaakt door de personenauto geven wel aanleiding tot zorg. Ten aanzien van CO<sub>2</sub> is er in GS sprake van een stabilisatie, terwijl in de beide andere scenario's, ondanks de krachtige inzet van beleidsinstrumenten, slechts een beperkte bijdrage wordt geleverd aan de op lange termijn beoogde algemene reductie tot 65 % van het niveau in 1990. Voor NO<sub>x</sub> worden bij de personenauto grote reducties gerealiseerd, die echter achterblijven bij de algemene doelstelling: 15 % van het niveau in 1990; dit klemt te meer, daar bij het goederenvervoer de mogelijkheden tot reductie nog minder groot zijn (zie ook 4.10). Voor SO<sub>2</sub> zijn de resultaten meer in lijn met de algemene doelstelling. Deze doelstellingen zijn afgeleid uit de 'Toronto-richtlijn', respectievelijk het Bestrijdingsplan Verzuring.
- Wat de beleidsinstrumenten betreft, blijken zowel prijsmaatregelen als regelgeving gericht op uitbuiting van de technologische mogelijkheden, effectief. Bevordering van het openbaar vervoer als hoofdlijn van het beleid biedt minder perspectief. Wel kunnen veel nieuwe reizigers worden aange trokken, doch slechts een deel daarvan wordt onttrokken aan de automobiliteit; bovendien is het effect daarvan op de automobiliteit relatief beperkt, omdat deze laatste veel groter is dan het openbaar vervoer. Als bovendien, ter wille van een gunstige concurrentiepositie, de tarieven van het openbaar

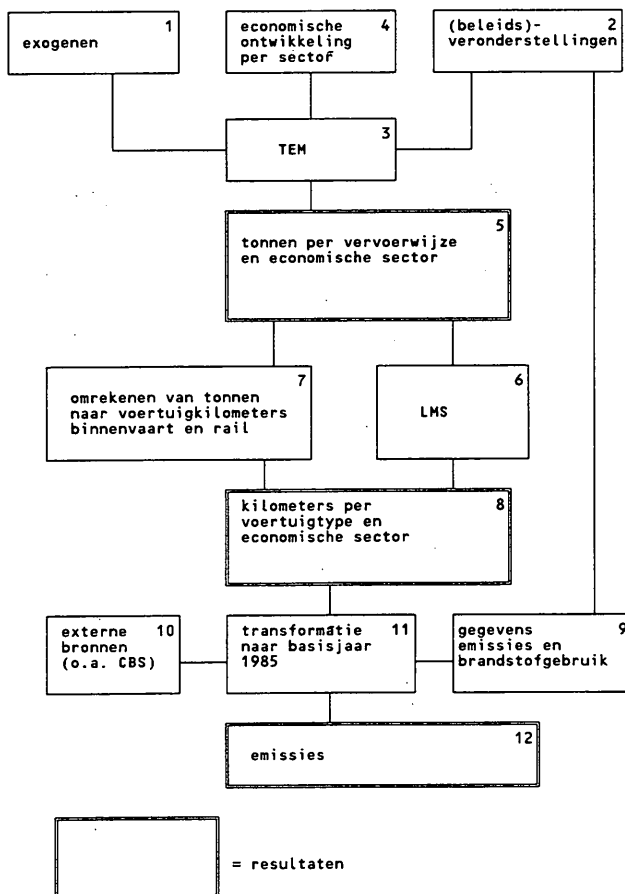
vervoer niet voldoende worden opgetrokken, zal een dergelijk beleid tot een forse aanslag op de overheidsfinanciën leiden.

## 4. Goederenvervoer

### 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de ontwikkeling van het goederenvervoer beschreven; het gaat daarbij om wegvervoer, railvervoer en binnenvaart. De goederenoverslag in de Rijnmondhavens komt aan de orde in hoofdstuk 6. Evenals bij het personenvervoer geldt, dat de gepresenteerde cijfers uitgaan van het 'territoriumbeginsel' (totale prestaties op Nederlands grondgebied). Voor een gedetailleerdere uiteenzetting wordt verwezen naar achtergronddocumenten van de NEA (1991) en het RIVM (1992).

*Figuur 4.1 Schematische weergave van de relaties tussen veronderstellingen, modellen, methodieken en datastromen; goederenvervoer*





De nummers in de figuur komen overeen met de nummers die zijn aangegeven achter de titels van de volgende paragrafen.

Een schematische weergave van de relaties tussen veronderstellingen, modellen, methodieken en datastromen is weergegeven in Figuur 4.1, welke de basis vormt voor dit hoofdstuk. Voor achtergrondinformatie over lange-termijnontwikkelingen in het goederenvervoer wordt verwezen naar Koopman (1992b).

#### 4.2 **Beleidsveronderstellingen (1,2)**

Het goederenvervoer is een afgeleide van de economische ontwikkeling. Gezien het economisch belang van het goederenvervoer, is beschikbaarstelling van voldoende infrastructuur het uitgangspunt in alle scenario's. Voor het wegvervoer zijn de investeringen in het wegennet als vermeld in hoofdstuk 3 van toepassing. Voor het railvervoer komt in alle scenario's nieuwe infrastructuur ter beschikking in de vorm van de Betuwelijn. Het vaarwegennet zal in geen van de scenario's majeure knelpunten vertonen.

Met name de groei van het wegvervoer staat op gespannen voet met de eerdergenoemde duurzaamheidsdoelstelling. Enige verlichting valt te verwachten van substitutie naar het railvervoer, met name voor de internationale vervoersstromen; de potentiële mogelijkheden hiervoor zijn echter beperkt, omdat de laatstgenoemde vervoerswijze veelal voor- en natransport vereist, wat een belangrijk nadeel is. Om de schadelijke emissies door het goederenwegvervoer binnen de perken te houden zal een zuiniger voertuigenpark nodig zijn, dat gebruik maakt van brandstoffen die relatief weinig schadelijke emissies opleveren. In aanvulling op min of meer autonome technische ontwikkelingen is een beleid nodig dat in deze richting werkzaam is. Kern van dit beleid is de terugdringing van de dieselmotor in het goederenwegvervoer, welke vooral door regelgeving zal worden afgedwongen.

Voor vrachtwagens en trekkers van opleggers wordt in BG en ER verondersteld, dat de brandstof-efficiëntie tussen 1990 en 2015 met 20% verbetert; voor GS is dit 15%. Deze cijfers hebben alleen betrekking op verbeteringen aan het voertuig zelf en in ER ook op zuiniger rijgedrag van de chauffeurs. Veranderingen in de beladingsgraad of in de logistiek van het vrachtvervoer zijn niet in deze cijfers verwerkt.

Een probleem vormt de  $\text{NO}_x$ -uitstoot van de vele zware dieselmotoren. In BG wordt dit probleem aangepakt door voor het binnenlands vervoer zware benzinemotoren met een geregelde driewegkatalysator te gebruiken. Deze zijn wel minder energie-efficiënt dan dieselmotoren (hogere  $\text{CO}_2$ -uitstoot) maar zij hebben wel een beduidend lagere  $\text{NO}_x$ - en deeltjesuitstoot. Voor het grensoverschrijdende verkeer

wordt in BG gebruik gemaakt van dieselmotoren die door motortechnische aanpassingen zo'n 50% minder NO<sub>x</sub> uitstoten dan in 1990 het geval was.

In GS vindt geen substitutie naar een andere brandstof plaats maar wordt wel overgeschakeld naar de dieselmotor met 50% minder NO<sub>x</sub>-uitstoot. In ER wordt in geheel Europa op grote schaal overgeschakeld van diesel naar benzine.

Voor stationaire dieselmotoren is er op dit moment al een installatie ontwikkeld die het NO<sub>x</sub>-gehalte van uitlaatgas kan reduceren. In ER wordt door Europees stimulerings- en wetgevingsbeleid een mobiele uitvoering van deze zogenaamde SCR-installatie ontwikkeld. De hoge kosten (rond f 100.000/stuk), het gewicht en het ruimtebeslag zullen de toepassing beperken tot de grotere vrachtwagens en trekkers. Alleen deze wegvoertuigen blijven dan ook in ER op diesel rijden. Hierbij is tevens rekening gehouden met het feit dat een relatief lage Europese vraag naar diesel energetisch en economisch ongunstig is voor de Europese olieraffinaderijen.

Bestelwagens rijden in BG en ER op benzine of LPG; in ER rijdt bovendien een deel van de bestelwagens, voornamelijk in de steden, op elektriciteit. Ten aanzien van de binnenvaart wordt verondersteld dat lage-NO<sub>x</sub>-technieken worden ingezet. In ER wordt de eerdergenoemde SCR-installatie ook bij bussen, binnen- en zeeschepen toegepast.

#### 4.3 Het model TEM (3)

Voor prognoses van de ontwikkeling van het goederenvervoer in Nederland wordt binnen het Ministerie van Verkeer en Waterstaat het Transport Economisch Model (TEM) gebruikt. Onderstaand wordt in het kort de werkwijze van dit TEM besproken.

Het TEM berekent groeifactoren t.o.v. een basisjaar voor het vervoer per vervoerwijze voor diverse onderscheiden relaties en goederengroepen. Van het basisjaar is het totale vervoer in Nederland in een gegevensbestand ondergebracht. Een prognose van het vervoer op een bepaalde relatie is nu het produkt van de groeifactor met de waarde van het vervoer in het basisjaar.

Het TEM bestaat uit een aantal deelmodellen. Deze zijn:

- Een multisectormodel voor de Nederlandse economie, dat de nationale productiewaarden per bedrijfssector raamt. In deze studie is die module niet gebruikt, maar is gebruik gemaakt van de cijfers van het CPB.
- Het handelsmodel: de functie van dit model is het verdelen van de im- en exporten (in tonnen) per sector over bestemmings- resp. herkomstlanden. Daarnaast wordt het model gebruikt bij het bepalen van de doorvoer met en de doorvoer zonder overlading.

Het model berekent de ontwikkeling van de handel tussen 15 landen en een restgroep op grond van economische indicatoren voor deze landen. Duitsland en België zijn hierbij in een aantal zones gesplitst.

- Een transformatiemodel: dit model zet de productie per sector (in guldens) om naar vervoer (in tonnen) voor 27 goederengroepen. Daarbij zijn aan elke sector die vervoer genereert 1 of meer goederengroepen gekoppeld. Basis voor de transformatie is een vaste waarde/gewichtverhouding per goederengroep.
- De regionalisatiemodellen. Deze modellen verdelen de macro-economisch productie en attractie voor Nederland over 43 COROP-regio's op basis van werkgelegenheid en omvang van de bevolking en de intermediaire vraag. Verder vindt er de verdeling plaats van de aan- en afvoer van en naar de onderscheiden regio's in Duitsland en België.  
Tenslotte wordt de goederenvervoervraag en -aanbod per regio berekend.
- Het distributie- en vervoerswijzekeuzemodel. Voor het binnenlands vervoer worden het goederenaanbod en de goederenvraag die verdeeld waren over de 43 COROP-regio's verder verdeeld over 87 zogenaamde 'arbeidsplaatsgebieden' van het NEI. Hierdoor wordt het vervoer over korte afstand (intern vervoer binnen de COROP-gebieden) voor een deel alsnog zichtbaar, namelijk dat vervoer tussen de verschillende 'NEI'-zones binnen één COROP-regio. In het distributiemodel worden de vervoerstromen tussen de verschillende paren herkomst- en bestemmingsgebieden, de zogenaamde 'vervoersrelaties' bepaald. In het vervoerswijzekeuzemodel wordt per vervoersrelatie de verdeling over wegvervoer, railvervoer en binnenvaart bepaald. Een en ander geschiedt per goederengroep bij gegeven aan- en afvoer per gebied en mede op basis van de per vervoersrelatie geldende transporttijden en -tarieven voor de verschillende vervoerswijzen.

Het resultaat van bovenstaand omschreven modellen vormt het vervoer (in tonnen), wat betreft het binnenlandse vervoer tussen 87 zones en voor de internationale aan- en afvoer tussen 43 Corop-regio's en 51 buitenlandse zones; dit alles voor 27 goederengroepen en 3 vervoerswijzen (weg, binnenvaart en rail). Daarnaast is voor de binnenvaart nog de doorvoer zonder overlading bekend.

#### 4.4 Invoer TEM (1,2,4)

De gevolgde werkwijze bij het berekenen van de vervoerontwikkeling in de verschillende CPB-scenario's is als volgt:

- aangezien het basisjaar voor het TEM 1983 is en het basisjaar voor de CPB-scenario's 1990 is allereerst m.b.v. het TEM een prognose gemaakt voor 1990. Hierbij is voor de jaren 1983-1987 gebruik gemaakt van gerealiseerd vervoer; voor 1988-1990 betreft het prognoses;

- met 1990 als basis zijn nu prognoses gemaakt voor 2015 voor de verschillende scenario's, waarbij gebruikt gemaakt is van de scenario's van het CPB voor de economische ontwikkeling tot 2015;
- bij de verkeersmodellen is het basisjaar ook 1983. Met behulp van de verkeersmodellen zijn de vervoerstromen omgezet in verkeersstromen. Dit leverde voor de verschillende scenario's een index op voor het kilometrage in het wegvervoer voor 2015 ten opzichte van het basisjaar; dit voor de verschillende gewichtsklassen voor het binnenlandse en internationale vervoer;
- wat de beschikbare rail- en weginfrastructuur betreft wordt verwezen naar wat daarover met betrekking tot het personenvervoer (Hoofdstuk 3) is vermeld; als aanvulling hierop kan worden vermeld dat in alle scenario's de 'Betuwespoorlijn' voor het goederenvervoer naar het Duitse achterland beschikbaar is. In alle scenario's wordt verder voldoende geïnvesteerd in het vaarwegennet, zodat knelpunten daar worden voorkomen. Verder zijn er geen specifieke beleidsmaatregelen met betrekking tot het goederenvervoer in de berekeningen verwerkt.

In tabel 4.1 t/m 4.3 zijn de voornaamste resultaten van het TEM voor de drie scenario's weergegeven, omgerekend tot indexcijfers met als basisjaar 1990. Meer gedetailleerde cijfers, met als basisjaar 1983 staan in bijlage IV.

#### **4.5 Binnenlands en internationaal vervoer in tonnen per vervoerswijze (5)**

Het binnenlands vervoer in tonnen groeit blijkens tabel 4.1 in alle scenario's minder dan het bruto nationaal product; dit heeft te maken met de ontwikkeling in bepaalde voor het vervoer belangrijke bedrijfstakken, zoals de bouwnijverheid. Het internationale vervoer groeit daarentegen sneller dan het bruto nationaal product; dit is geheel in lijn met de ontwikkeling van de internationale handelsstromen in de drie scenario's: een verder voortgaande internationalisatie van de wereldeconomie zal tot een relatief sterke groei van de internationale goederenstromen leiden. Bovendien zal het aandeel van meer hoogwaardige goederen voortdurend groeien.

De tendens in de richting van meer hoogwaardige goederen vertaalt zich in het achterblijven van de binnenvaart en een relatief sterke groei van de beide andere vervoerswijzen. Dit geldt voor het binnenlandse vervoer, maar meer nog voor het internationale vervoer. De groei van het railvervoer is overigens absoluut gezien van beperkte betekenis. Het aandeel van deze vervoerswijze bedroeg in 1990 slechts 1% in het binnenlandse en 5% in het internationale vervoer. In ER liggen de kansen voor het railvervoer niet alleen in vergroting van het vervoerde gewicht maar vooral in de hoogwaardigheid van het vervoer.

Tabel 4.1 *Vervoerd gewicht (tonnen) in de verschillende scenario's*

	1990	2015		
		BG	GS	ER
	index (1990=100)			
Binnenlands vervoer	100	169	123	149
w.v. wegvervoer	100	173	125	151
binnenvaart	100	149	113	138
railvervoer	100	205	122	176
Internationaal vervoer	100	214	142	192
w.v. wegvervoer	100	282	170	245
binnenvaart	100	168	123	156
railvervoer	100	253	151	218
BNP Nederland	100	224	157	200

Een verdere terugdringing van het wegvervoer uit milieu-overwegingen lijkt alleen mogelijk bij krachtige inzet van prijsinstrumenten of regelgeving, welke in deze exercitie overigens niet zijn verondersteld...

#### 4.6 Het Verkeersproductiemodel voor goederenwegverkeer (6)

Op het TEM volgen de verkeersmodellen. Deze modellen 'vertalen' de groei van het vervoer naar de ontwikkeling van de gebruikte aantallen vervoermiddelen en de daarbij afgelegde afstand. In de verkeersmodellen wordt tevens rekening gehouden met verkeersbewegingen van ongeladen voertuigen.

Zowel voor het wegvervoer als voor de binnenvaart zijn dergelijke verkeersmodellen beschikbaar. In deze studie is alleen gewerkt met de verkeersmodellen voor het vervoer over de weg. Voor de binnenvaart en rail zijn de vervoersprestaties evenredig verhoogd met de groei van dit vervoer.

De verkeersmodellen werken met groeifactoren, waarmee een basismatrix opgehoogd wordt naar een prognosematrix. Deze matrices geven het aantal verplaatsingen weer tussen de herkomsten en bestemmingen van het aantal zones die in het verkeersmodel gebruikt worden. Voor het wegverkeer bedraagt dit aantal zones 386; 345 binnenlandse en 41 buitenlandse en grenszones. Verder is er bij het wegverkeer een onderscheid in 6 laadvermogenklassen mogelijk.

Door deze basis- en prognosematrices voor de verschillende gewichtsklassen toe te delen aan een netwerk kan de ontwikkeling van de afgelegde kilometers per gewichtsklasse berekend worden. Daarbij is nog een onderscheid mogelijk tussen binnenlands en grensoverschrijdend vervoer.

Verder is rekening gehouden met een verbetering van de doelmatigheid in het wegvervoer, waardoor het aantal ritten 25 % lager uitkomt dan anders het geval zou zijn geweest.

#### 4.7 Verkeers- en vervoersprestaties (7,8)

In het licht van de beleidsdoelstellingen bereikbaarheid en duurzaamheid is het goederenwegvervoer van bijzonder belang. Het draagt bij aan de belasting van het wegennet en is daardoor medebepalend voor de reistijden van de personenauto; bovendien is de bijdrage aan schadelijke emissies aanzienlijk groter dan die van de binnenvaart en het railvervoer.

Voor de verkeersbelasting van het wegennet en de emissies is uiteindelijk het aantal voertuigkilometers bepalend. In tabel 4.2 staan het vervoerde gewicht, de vervoersprestatie in ladingtonkm en de verkeersprestatie op Nederlands grondgebied in voertuigkm vermeld. De gemiddelde vervoersafstand in het wegvervoer neemt in alle drie de scenario's toe; dit blijkt uit de indexcijfers voor de vervoersprestatie in vergelijking tot die in voor het vervoerde gewicht. Door de inzet van steeds grotere laadvermogens blijft de groei van het aantal voertuigkilometers beperkt. Beide ontwikkelingen zijn terug te voeren tot de relatief sterke groei van het internationale vervoer. Immers, zowel de vervoersafstanden op Nederlands grondgebied als het laadvermogen van de vrachtauto's zijn in het internationale vervoer aanzienlijk groter dan in het binnenlandse vervoer. De groei van het aantal voertuigkilometers wordt behalve door de inzet van grotere vrachtauto's ook beperkt door verbeteringen in het wegennet, waardoor de afstanden korter worden en door efficiëntieverbeteringen, waardoor minder kilometers door lege voertuigen worden afgelegd.

Tabel 4.2 Goederenwegvervoer in de verschillende scenario's

	1990	2015		
		BG	GS	ER
	index (1990=100)			
Vervoerd gewicht (tonnen) <sup>a</sup>	100	195	135	170
Vervoersprestatie (ladingtonkm) <sup>a,b</sup>	100	235	149	199
Verkeersprestatie (voertuigkm) <sup>a,b,c</sup>	100	172	119	161

<sup>a</sup>Binnenlands + Internationaal.

<sup>b</sup>Binnen Nederland.

<sup>c</sup>Ruwe schatting op basis van modelresultaten voor 1983-2015.

De aantallen tonkilometers voor binnenvaart en rail zijn gebaseerd op de met TEM berekende hoeveelheden vervoerd gewicht voor deze categorieën. Daarbij is verondersteld dat de verhouding tussen tonnen en tonkilometers per vervoerswijze in 2015 gelijk is aan de verhouding in 1983.

#### 4.8 Gegevens emissies en brandstofgebruik (9,10)

Emissies van NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub> zijn berekend, evenals het brandstofgebruik in PetaJoules (PJ). Voor 1985 en 1989 is gebruik gemaakt van data van het CBS en daaruit afgeleide emissiefactoren en brandstofgebruiksfactoren per voertuigtype en brandstofsoort. Voor 2015 zijn door het RIVM emissiefactoren vastgesteld, welke scenario-afhankelijk zijn. Daarbij is rekening gehouden met de techniek (technische mogelijkheden, toepassingen en penetratie in de parken) en met de gebruikscontext (bijvoorbeeld: in het ER-scenario wordt een 'milieuvriendelijke' rijstijl/gebruikswijze verondersteld).

#### 4.9 Transformatie naar basisjaar 1985 (11)

Zoals aangegeven in hoofdstuk 3 zijn alle gegevens omgerekend naar het basisjaar 1985. Voor het goederenwegvervoer zijn de door de DVK aangeleverde waarden voor 1983 vermenigvuldigd met 1,1. Deze factor is door de DVK vastgesteld en gebaseerd op intensiteitsontwikkelingen op telpunten. De indeling in 6 voertuigtypen naar laadvermogen komt niet overeen met de CBS-indeling. De indexcijfers voor 2015 voor de CBS-categorieën zijn verkregen door enkele veronderstellingen te hanteren omtrent de relaties tussen de DVK- en de CBS-indeling.

Voor de binnenvaart en het goederenrailvervoer heeft transformatie plaatsgevonden op basis van CBS-gegevens.

#### 4.10 Emissies (12)

Tabel 4.3 geeft indicaties over de emissies door het wegverkeer exclusief personenauto's in de drie scenario's ten opzichte van het basisjaar 1990. Meer gedetailleerde cijfers over de verschillende vervoerswijzen met als basisjaar 1985 staan in bijlage IV. Hierin zijn tevens cijfers over het energieverbruik opgenomen.

Tabel 4.3 Emissies door het wegverkeer (excl. personenauto's) in de verschillende scenario's

	1990	2015		
		BG	GS	ER
	index (1990=100)			
CO <sub>2</sub>	100	111	78	100
NO <sub>x</sub>	100	31	43	23
SO <sub>2</sub>	100	25	25	25

#### 4.11 Nabeschuwing

De resultaten met betrekking tot het goederenvervoer geven aanleiding tot de volgende opmerkingen:

- Het goederenvervoer is in hoge mate een afgeleide van de economische groei. In BG zou de toenemende dematerialisatie van de productie kunnen leiden tot een naar verhouding minder sterke groei van het vervoer; hiermee is in de berekeningen slechts in beperkte mate rekening gehouden.
- Het wegvervoer zal relatief sterk groeien door de toenemende hoogwaardigheid van de te vervoeren goederen.
- Het aantal voertuigkilometers in het goederenwegvervoer zal wat minder sterk groeien dan het vervoerde gewicht, dankzij de inzet van grotere laadvermogens, minder lege ritten en infrastructuurverbeteringen.
- Een groot milieuprobleem met betrekking tot het goederenvervoer is de  $\text{NO}_x$ -uitstoot door vrachtauto's. Overgang van diesel op benzine en verdergaande technische verbeteringen kunnen aan de verlichting daarvan bijdragen. De meest verstreckende maatregelen in deze zin worden getroffen in het ER-scenario, zodat daar ook de beste resultaten worden geboekt. Niettemin blijft de reductie van de  $\text{NO}_x$ -uitstoot ook in dit scenario achter bij het gestelde doel: een reductie in 2015 tot 15 % van het niveau in 1990. Een andere optie, de overgang op CNG (*Compressed Natural Gas*), is in de scenario's niet voor het goederenwegvervoer ingezet, maar wordt wel als kansrijk beschouwd.



## 5. Schiphol

### 5.1 Inleiding

Op verzoek van het Centraal Planbureau heeft de Rijksluchtvaartdienst de ontwikkeling van het potentiële passagiersvervoer via Schiphol geraamd, uitgaande van het economisch kader dat wordt aangegeven door de drie scenario's. Om het aantal luchtreizigers via Schiphol te krijgen dient het potentiële passagiersvervoer te worden verminderd met het aantal reizigers dat in plaats van het vliegtuig kiest voor de Hoge Snelheidslijn (HSL); de desbetreffende exercitie is uitgevoerd door het Centraal Planbureau. Het vrachtvervoer, dat overigens van toenemend belang is voor de luchthaven, is niet nader onderzocht.

De hier gepresenteerde cijfers zijn gebaseerd op thans beschikbare modellen c.q. onderzoeken. Momenteel wordt gewerkt aan verbetering daarvan. De gepresenteerde cijfers gaan bovendien uit van een gelijkblijvend marktaandeel van Schiphol. Een en ander betekent, dat de gepresenteerde cijfers slechts globale indicaties van de marktgroei voor Schiphol kunnen geven.

De ontwikkeling van de Nederlandse luchtvaart en van de luchthaven Schiphol is in het verleden voorspoedig geweest. Voortdurend zijn de overslagvolumina gegroeid, en zelfs in de moeilijke eerste helft van de jaren tachtig, waarin sprake was van een neergaande economie, was de groei van de overslagvolumina relatief gunstig (Zie voor gedetailleerde cijfers tabel V.1 in bijlage V). Struktureel lag de groei van de luchtvaart boven die van de algemeen economische groei. De verwachting is dat dit ook in de komende tien tot twintig jaar het geval zal zijn. Algemeen wordt verwacht dat de mondiale luchtvaart in de komende tien jaar 5 tot 6 % jaarlijks kan groeien, en ook voor Schiphol wordt nog een aanzienlijke groei voorzien, zoals o.m. blijkt uit het recente 'Plan van Aanpak Schiphol en Omgeving', waarin een groei van het aantal passagiers van 16 miljoen in 1990 tot 50 miljoen in 2015 wordt geprojecteerd.

In de komende jaren zullen zich ontwikkelingen voordoen, die de projecties met toenemende onzekerheid omgeven. De op handen zijnde vrijmaking van het Europese luchtverkeer zal naar verwachting de concurrentie tussen de luchtvaartmaatschappijen belangrijk aanwakkeren. Mede daardoor kan de positie van de Europese luchthavens veranderen; de vorming van een beperkt aantal zogenaamde 'mainports' zou erdoor kunnen worden versneld. Dit kan zowel positief als negatief voor het marktaandeel van Schiphol uitpakken,

## 5.2 Marktsegmenten

Ook is het allerminst zeker dat de in het verleden opgetreden reële prijsdaling van het luchtvervoer zich in de toekomst zal continueren. Weliswaar is nog enig effect te verwachten van de toenemende concurrentie in de Europese luchtvaart, maar er zijn ook prijsverhogende krachten, zoals hogere energieprijzen en eventuele extra heffingen daarop.

Niettemin blijft het tempo van economische groei in belangrijke mate bepalend voor de ontwikkeling van de luchtvaart. Om de relatie tussen economische groei en luchtvaart op adequate wijze in een model te brengen is een zekere segmentatie noodzakelijk. Daarbij staat het reismotief centraal. De luchtvaartmarkt kan worden onderverdeeld op basis van het reismotief van de passagiers; twee categorieën kunnen worden onderscheiden:

- niet-zakelijke motieven en
- zakelijke motieven.

Reizigers met een niet-zakelijk motief betalen doorgaans zelf hun reis, terwijl die van reizigers met een zakelijk motief in de regel wordt betaald door de organisatie waarvan zij deel uitmaken. Voor de eerste groep is dus vooral het beschikbare inkomen en de ontwikkeling daarvan bepalend voor de groeimogelijkheden, terwijl voor de tweede groep de omvang en groei van de internationale contacten vooral bepalend is. Een andere variabele, waarvan de invloed belangrijk verschilt voor de betreffende segmenten is de prijs van het 'luchtvaartprodukt'. Voor niet-zakelijke reizigers is de prijselasticiteit hoger dan voor zakelijk reizigers, omdat voor zakelijke reizigers de prijs veelal niet doorslaggevend is voor de beslissing om wel of niet te reizen.

Het groeipotentieel van het segment niet-zakelijke reizigers - dat nu circa 65% van het aantal passagiers op Schiphol uitmaakt - is nog groot. Door stijging van beschikbare inkomens en toenemende vrije tijd kan voor de komende jaren nog op hoge groeipercentages worden gerekend. De markt toont allerminst tekenen van verzadiging. Het gemiddeld aantal luchtreizen per hoofd van bevolking bedraagt slechts een fractie van dat in de USA. Daarbij dient in aanmerking te worden genomen, dat voor Schiphol niet alleen de ontwikkeling van de beschikbare inkomens van de Nederlanders van belang is, maar tevens van de buitenlanders, die van Schiphol gebruik maken, met inbegrip van de reizigers, die Schiphol slechts gebruiken als overstapluchthaven.

Er zijn binnen deze groep niet onbelangrijke marktsegmenten te identificeren, met nog lage inkomensniveau's (dus een zeer lage verzadigingsgraad), grote bevolkingsaantallen en hoge stijgingspercentages van het beschikbare inkomen.

De inkomenselasticiteiten liggen in het algemeen boven de 1, hetgeen kenmerkend is voor het 'luxe-karakter' van luchtreizen. Wel variëren deze elasticiteiten per soort route. Voor intercontinentale reizen kunnen hogere elasticiteiten worden aangehouden dan voor continentale, en voor de Europese chartermarkt gelden nog wat lagere waarden. Ook is voor de lange termijn rekening gehouden met een daling van de elasticiteiten, op grond van een geleidelijke verzadiging van de markt.

Niet zozeer de ontwikkeling van de beschikbare inkomens, maar de omvang en ontwikkeling van de internationale zakelijke contacten zijn bepalend voor het marktsegment zakelijke reizigers. Hoewel de groei van de internationale handel in het algemeen boven die van de particuliere consumptie ligt, zijn de daarbij behorende elasticiteiten beduidend lager; deze liggen rond de 0.8. Daardoor is het groeipotentieel van dit segment aanzienlijk lager dan dat van het niet-zakelijke segment.

Aan de projecties van het passagiersvervoer via Schiphol ligt, behalve het onderscheid naar reismotief ook een geografische differentiatie ten grondslag met als hoofdingeling:

- Europees en
- intercontinentaal vervoer.

Tenslotte is er nog het onderscheid naar:

- lijndiensten en
- charters.

Met lijndiensten worden zowel passagiers vervoerd voor de thuismarkt, dat wil zeggen met Schiphol als luchthaven van herkomst of bestemming, als transferpassagiers die op Schiphol overstappen.

### 5.3 Groei potentieel vervoer

Een complicatie vormt de opkomst van de Hoge Snelheidslijn (HSL) in Europa, die naar verwachting een deel van de groei van de Europese luchtvaart zal overnemen. Aan dit verschijnsel wordt in paragraaf 5.5 aandacht besteed. De cijfers in deze paragraaf hebben betrekking op het potentiële vervoer op Schiphol; dit betekent dat met de substitutie naar de HSL nog geen rekening is gehouden. Het aantal potentiële passagiers wordt voor BG geraamd op 53 miljoen; voor GS en ER wordt gerekend met 38, respectievelijk 41 miljoen. Voor een nadere onderbouwing wordt verwezen naar bijlage V.

Het scenario *Balanced Growth* (BG) wordt gekenmerkt door een vrij hoge economische groei, waarbij de groei buiten Europa - vooral in de ontwikkelingslanden - hoog is. Niettemin geldt ook voor Europa een groei van meer dan 3% jaarlijks.

Evenals in het verleden ligt ook de groei van het aantal passagiers met circa 5% per jaar beduidend hoger. Het accent ligt op de groei van het intercontinentale vervoer, enerzijds door de gemiddeld hoger veronderstelde inkomenselasticiteiten, anderzijds door de omstandigheid dat de economische groei buiten de meer ontwikkelde landen hoger is. Toch zijn er ook segmenten binnen het Europees verkeer, die relatief sterk groeien. Dit geldt vooral voor het Europese transferverkeer, waaraan meestal een intercontinentale reis is verbonden; in dit scenario geldt daarvoor een groei met bijna 6% per jaar. Het Europees charterverkeer groeit nog het minst. Het betreft hier specifiek vakantieverkeer op de traditionele Zuid-Europese bestemmingen. De relatief lage en op langere termijn verder dalende inkomenselasticiteiten dragen hiertoe bij.

Het scenario *Global Shift* (GS) wordt gekenmerkt door een vrij lage economische groei in Europa en een belangrijke verschuiving van economische activiteit naar landen buiten Europa. Met name in de Verenigde Staten is de groei vrij hoog. Alle segmenten van het vervoer via Schiphol vertonen een lagere groei in vergelijking met het BG. In het bijzonder het Europese verkeer blijft achter, zij het dat het transferdeel daarvan, door het op peil blijven van het intercontinentale vervoer, nauwelijks wordt aangetast.

Het scenario *European Renaissance* (ER) wordt gekenmerkt door een hoge economische groei in Europa en juist een lage groei buiten Europa, met name in de Verenigde Staten. Niettemin liggen de groeipercentages binnen de Europese Gemeenschap nog onder de percentages geldend voor het BG scenario. De totale omvang van het vervoer via Schiphol verschilt in 2015 niet veel van dat in het GS (41 versus 38 miljoen passagiers) doch de samenstelling verschilt aanzienlijk. De resultaten voor dit scenario geven een sterkere groei in het Europese verkeer en een lagere in het intercontinentale verkeer te zien. Niettemin blijft - zoals in de andere scenario's - het intercontinentale verkeer, en dus ook het Europese transferverkeer relatief sterk groeien, ondanks de achterblijvende groei buiten Europa, in het bijzonder in de voor Schiphol belangrijke Noord-Amerika.

#### 5.4 Substitutie HSL

Naar verwachting zal in 2015 sprake zijn van een aanzienlijke opwaardering van het Europese net van Hoge Snelheidslijnen (HSL). Daarvan zal de luchtvaart concurrentie ondervinden. Met name zijn hiervoor gevoelig de 'dikke' vervoersstromen in de afstandsklasse tussen 300 en 700 kilometer; voor Schiphol is dat het luchtvervoer op Londen, Parijs en Frankfurt. Vooral in het vervoer van en naar Londen is een aanzienlijke substitutie denkbaar, omdat de luchtvaart thans - bij het ontbreken van een concurrerend treinproduct - zeker in het zakelijk segment bijna een monopo-

liepositie heeft. De overige bestemmingen zijn te ver weg, of te 'dun' om substantiële substitutie-effecten te verwachten.

Door het Centraal Planbureau is nagegaan wat de effecten van deze HSL kunnen zijn in de drie scenario's. Uitgangspunt bij deze berekeningen zijn de prognoses van het potentiële aantal passagiers voor Schiphol op de relaties met Londen, Parijs en Frankfurt en het overige intra-europese verkeer over afstanden van minder 1000 km. van Schiphol. Daarnaast zijn prognoses gemaakt van de prijsontwikkelingen in de luchtvaart en de te verwachte prijzen van de HSL en de omvang en organisatie van het hogesnelheidsnet in Europa. Voor de substitutie-elasticiteiten bij deze prognoses is gebruik gemaakt van onderzoek dat Hague Consulting Group over dit onderwerp heeft verricht (Hague Consulting Group (1990)).

In BG is er een uitgebreid net van hogesnelheidslijnen. De prijsverhoudingen zullen zich ontwikkelen ten voordele van het vliegverkeer. Gezien de kostenontwikkeling in de luchtvaart en de scherpe internationale concurrentie, dalen de prijzen voor het Europese luchtverkeer. De treinprijzen zullen fors stijgen, gezien het overheidsbeleid van beperking van tekorten in het Europese vervoer. Onder deze omstandigheden zouden circa 4 miljoen potentiële passagiers voor Schiphol op de hogesnelheidslijn kunnen overstappen.

In GS wordt een net van hogesnelheidslijnen aangelegd van slechts beperkte omvang en is de substitutie kleiner.

De omstandigheden voor een forse substitutie zijn in ER het gunstigst. Door een goede Europese coördinatie wordt een zeer uitgebreid net van hogesnelheidslijnen aangelegd. De reële luchtvaartprijzen en de openbaar-vervoertarieven blijven vrijwel constant. Onder deze omstandigheden is een substitutie van circa 6 miljoen passagiers mogelijk.

Tabel 5.1 *Passagiers Schiphol<sup>a</sup> in de drie scenario's*

	1990	2015		
		BG	GS	ER
	index (1990=100)			
Intra-europees	100	217	137	123
Intercontinentaal	100	406	308	298
Totaal	100	301	211	216

<sup>a</sup>Potentiële aantal passagiers verminderd met HSL-reizigers.

Een overzicht van de aantallen luchtvaart- en HSL-passagiers staat in bijlage V.3. Indexcijfers van het aantal passagiers op Schiphol exclusief HSL-reizigers staan in tabel 5.1.

## 6. Rijnmondhavens

Op verzoek van het Centraal Planbureau is door het Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam een raming gemaakt van de goederenstromen via de Rijnmondhavens, gegeven het economisch kader zoals dat wordt aangegeven door de drie scenario's. Hierbij is gebruik gemaakt van het model GSM6 (Zie: Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam, 1990).

GSM6 is in grote lijnen als volgt opgebouwd. Voor elk van de relevante landen in het achterland van Rotterdam (Nederland, België en Luxemburg, West-Duitsland, Frankrijk, Verenigd Koninkrijk en Ierland, en overige Europese landen tezamen) wordt de ontwikkeling (productie- en verbruikscijfers) getraceerd van een aantal economische sectoren. Denk b.v. aan de productie van papier en karton in de BRD of de consumptie van fruit in Nederland. Deze ontwikkelingen worden vertaald in import- en exportcijfers in tonnen van de goederen die in de verschillende sectoren worden verbruikt of geproduceerd (b.v. import van cellulose en oud papier in de BRD of fruit in Nederland). Vervolgens wordt de "maritieme quote" vastgesteld; dit is het gedeelte van de import- en exportstromen dat over zee aan- of afgevoerd wordt. Hiermee wordt de markt bepaald waarop havens en dus ook de Rijnmondhavens actief zijn.

De toekomst van de Rijnmondhavens wordt niet alleen bepaald door ontwikkelingen in het achterland, maar ook door de manier waarop de Rijnmondhavens zich positioneren, m.a.w. door de ontwikkeling van de concurrentiepositie. Immers, de goederen kunnen via verschillende concurrerende havens aan- en afgevoerd worden. Afhankelijk van de specifieke kenmerken van de goederen en de betreffende goederenstroom, en van de mogelijkheden van de Rijnmondhavens om hun positie te versterken, worden ramingen gemaakt voor de ontwikkelingen van het marktaandeel van de Rijnmondhavens. De concurrentiepositie is voor en deel afhankelijk van het handelen in de havens zelf en de ontwikkelingen in de logistieke systemen waarvan zij deel uit maken. Gedacht kan worden aan het ontwikkelen van bloktreinen, efficiëntie- en schaalvergroting van de binnenvaart, ontwikkeling van bijzondere relaties met inland-goederendistributiecentra, uitbreiding van het dienstenpakket, het zich profileren als mainport, enz. Komen dit soort zaken goed uit de verf dan zou Rotterdam zijn marktaandeel in een aantal goederenstromen kunnen vergroten. Dit is ook aangenomen bij de scenario's BG en ER. In het GS-scenario, waarin de Europese eenwording in het slop raakt en de economische groei in Europa relatief laag is, zal vergroting van het marktaandeel voor Rotterdam moeilijker zijn. Immers, regeringen zullen in grotere mate hun eigen havens proberen te bevorderen. Daardoor is bij het GS scenario uitgegaan van een ongewijzigde ontwikkeling van de concurrentieverhoudingen.

De ramingen van de import- en exportstromen via zee en het marktaandeel van de Rijnmondhavens daarin leveren de goederenstromen via de Rijnmondhavens.

Het model GSM6 kent een groot aantal goederensoorten (20) en verschillende landen en in bepaalde gevallen ook regio's binnen landen. Deze mate van desaggregatie gaat verder dan die in de CPB-scenario's, waarin slechts een beperkt aantal bedrijfstakken worden onderscheiden en binnen West-Europa geen differentiatie naar landen - Nederland uitgezonderd - is aangebracht. In voorkomende gevallen is aangenomen dat de aggregaten homogeen zijn, zodat daarbinnen geen uiteenlopende ontwikkelingen zijn verondersteld.

Met name in BG en ER is het denkbaar dat de ontwikkelingen in Midden- en Oost-Europa extra overslag tot gevolg hebben. In het meest gunstige geval zou dit naar schatting ruim 10 miljoen ton kunnen opleveren (Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam, 1991). Dergelijke effecten zijn evenwel in de berekeningen niet verdisconteerd.

Gezien het aantal simplificaties dat in de rekenmethodiek besloten ligt, zijn de ramingen niet meer en niet minder dan indicaties van de goederenstromen die op grond van de CPB scenario's verwacht kunnen worden.

Enkele kengetallen over de overslag in de drie scenario's staan in tabel 6.1. Meer uitgebreide resultaten worden in Bijlage VI gegeven.

Tabel 6.1 *Goederenoverslag Rotterdam in de verschillende scenario's*

	1990	2015		
		BG	GS	ER
	index (1990=100)			
Totaal	100	139	122	132
w.v. aardolie(derivaten)	100	108	118	113
excl. olie(derivaten)	100	162	125	146
gecontaineriseerd	100	329	205	268

De groei van de overslag van ruwe olie en aardoliederivaten blijft in alle scenario's duidelijk achter bij het gemiddelde. De economie wordt, mede door het gevoerde beleid, steeds minder energie-intensief. De trend naar meer hoogwaardige goederen komt tot uitdrukking in de sterke groei van de gecontaineriseerde lading.

In GS is de aanvoer van ruwe olie en olieproducten het hoogst. In BG wordt de vraag naar energie afgeremd door de CO<sub>2</sub>-tax. In ER zorgt de aanvoer van goedkoop gas uit Oost-Europa voor substitutie van deze producten zodat de raffinage-activiteit in het Rijnmondgebied wordt beperkt.



De relatieve achteruitgang van de laagwaardige procesindustrie in BG en ER heeft niet alleen gevolgen voor de goederenoverslag maar ook voor de industriële activiteit in het Rijnmondgebied. De laagwaardige chemie zal niet sterk meer groeien maar de aanwezigheid ervan biedt wel vestigingsplaatsvoordelen voor meer hoogwaardige segmenten van de chemische industrie.

## 7. Samenvatting en conclusies

### 7.1 Economisch kader

Voor drie economische scenario's over de periode 1990-2015, zijn de ontwikkelingen in het verkeer en vervoer nader uitgewerkt, te weten:

- 'Balanced Growth' (BG),
- 'Global Shift' (GS) en
- 'European Renaissance' (ER).

In BG is er sprake van een evenwichtige ontwikkeling van de wereldeconomie, waarin het prijsmechanisme een hoofdrol speelt. De wereldhandel groeit sterk. De mondiale milieuproblemen worden aangepakt middels de wereldwijde invoering van een CO<sub>2</sub>-tax. De economische groei in Nederland bedraagt gemiddeld 3,3 % per jaar.

In GS staat de dynamiek van de vrije markt centraal; West-Europa speelt hierop onvoldoende in, waardoor het achterop raakt bij de Verenigde Staten en Japan, en het krijgt bovendien te maken met omvangrijke immigratiestromen uit Afrika en Oost-Europa, in welke regio's de economische ontwikkeling nog aanzienlijk ongunstiger is. Er vindt een verschuiving van de internationale handelsstromen naar de landen rond de Pacific plaats. Na 2005 vinden beleidsombuigingen plaats die tot verbetering leiden. De economische groei in Nederland is gemiddeld echter slechts 1,8%.

In EU ontwikkelt Europa zich voorspoedig, dankzij de succesvolle economische integratie. In het beleid ligt een accent op regelgeving in Europees verband. De economische groei in Europa is relatief hoog; in Nederland is deze gemiddeld 2,8 % per jaar.

### 7.2 Beleid

Het verkeers- en vervoerbeleid is gericht op het verwezenlijken van twee hoofddoelstellingen, te weten:

- bereikbaarheid en
- duurzaamheid.

Mogelijke beleidsmaatregelen, die aan het bereiken van deze doelstellingen zouden kunnen bijdragen zijn:

- prijsmaatregelen (brandstofprijzen, rekening-rijden, parkeertarieven),
- uitbreiding en verbetering infrastructuur,
- bevordering openbaar vervoer,

- veranderingen in de ruimtelijke ordening (onder andere wonen en werken dichter bij elkaar),
- regelgeving (gericht op zuiniger en schonere motoren, parkeren, binnensteden).

In BG wordt de kern van het beleid gevormd door het afremmen van de groei van de mobiliteit. De nadruk ligt op het inzetten van prijsinstrumenten, zoals de energieheffing en het rekening-rijden. Hierdoor worden economisch minder noodzakelijke verplaatsingen teruggedrongen of naar minder drukke perioden van de dag verschoven. Aanvullende maatregelen zijn onder andere: een verkorting van de afstanden in het woon-werkverkeer door maatregelen in de sfeer van de ruimtelijke ordening en een verbetering van het openbaar vervoer op specifieke relaties in het woon-werkverkeer. De invloed hiervan op de automobilititeit is weliswaar beperkt in omvang, maar door de concentratie in de spits is de bijdrage aan een vermindering van de congestie belangrijk. Door dit totale beleidspakket wordt als het ware een ontkoppeling bereikt van economische groei en automobilititeit. Voor het goederenvervoer over de weg ligt een dergelijke ontkoppeling niet in het verschiep. Weliswaar is er een tendens in de richting van dematerialisatie van de productie, maar daar staat tegenover, dat hoogwaardige goederen, waarvoor het wegvervoer vaak de aangewezen vervoerswijze is, een steeds groter aandeel in het vervoerpakket krijgen. Verder zijn de mogelijkheden om het vervoer over de weg beleidsmatig terug te dringen, bijvoorbeeld door het bevorderen van gecombineerd weg-railvervoer, zonder vergaande extra beleidsmaatregelen beperkt. Daarom zijn in dit scenario, gegeven ook de minder goede bereikbaarheid in de uitgangssituatie, nog forse investeringen in het wegennet nodig om een goede bereikbaarheid te verzekeren.

Tot de omslag rond het jaar 2005, wordt in GS vooral gemikt op bevordering van het openbaar vervoer. De effecten op de automobilititeit zijn beperkt, maar wel lopen de tekorten sterk op. Na de genoemde omslag wordt geprobeerd de mobiliteitsgroei af te remmen door prijsmaatregelen. Over de gehele periode bezien is het gevoerde beleid in dit scenario weinig succesvol.

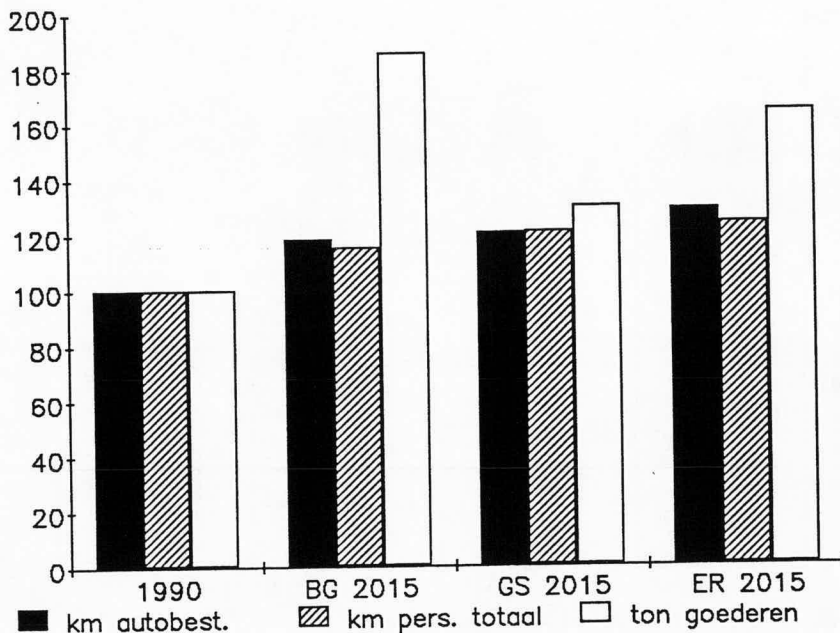
In het scenario ER wordt vooral door regelgeving geprobeerd de nadelige aspecten van het groeiende verkeer tegen te gaan. Door een goede Europese samenwerking kunnen veel maatregelen op Europees niveau worden doorgevoerd. De groei van automobilititeit en goederenvervoer wordt opgevangen door adequate uitbreidingen van de infrastructuur; de congestie neemt af en de bereikbaarheid verbetert daardoor. Toch blijft ook de duurzaamheidsdoelstelling in beeld. Vooral door regelgeving wordt de toepassing van minder schadelijke technologieën bevorderd. Een en ander komt tot uitdrukking in een relatief sterke verbetering van de

brandstof-efficiëntie en het terugdringen van het gebruik van dieselmotoren, met name in het goederenvervoer.

### 7.3 Verkeer, vervoer en emissies

De ontwikkeling van de personenmobiliteit en het goederenvervoer in de drie scenario's staat samengevat in figuur 7.1

Figuur 7.1 Verkeer en vervoer in drie scenario's, index (1990=100)

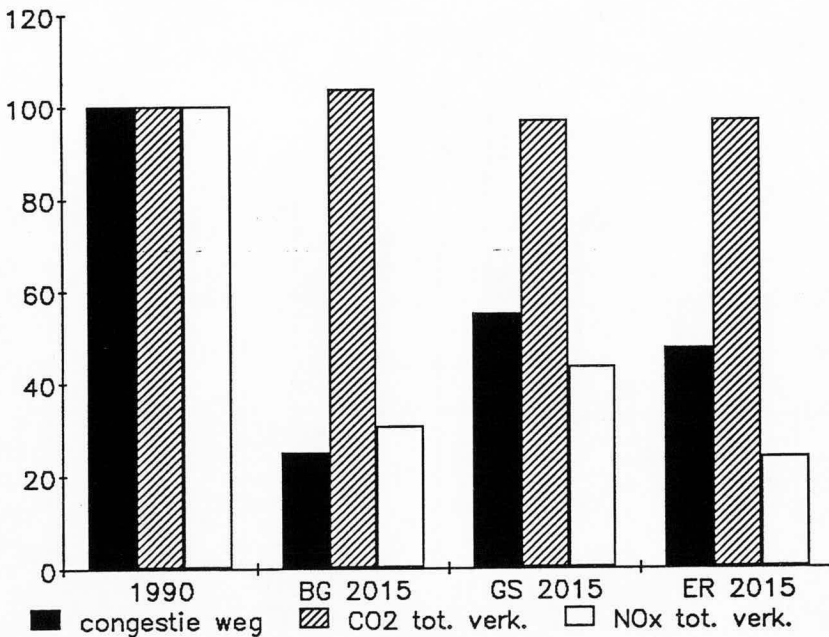


Hieruit blijkt dat in alle drie de scenario's de groei van de automobilititeit beperkt blijft. In BG zijn vooral de sterke prijsverhogingen hieraan debet. De geringe groei in GS komt voor een belangrijk deel op rekening van de lage economische groei in dat scenario. In ER is de afremming van de mobiliteitsgroei minder sterk dan in de beide andere scenario's. Uit een vergelijking met de groei van de totale mobiliteit valt verder op te maken dat in alle scenario's de verschuiving naar andere vervoerswijzen zoals openbaar vervoer en langzaam verkeer niet groot is. Opvallend tenslotte is de forse groei van het goederenvervoer, met name in BG en ER. De cijfers hebben betrekking op het totaal van wegvervoer, railvervoer en binnenvaart. De groei van het wegvervoer is in alle scenario's groter dan van het totaal, maar door de inzet van grotere laadvermogens blijft de groei van het aantal vrachtautobewegingen daarbij duidelijk achter. In alle drie de scenario's is er bij de mainports

Schiphol en Rijnmond sprake van verdere groei. Hierbij is verondersteld dat zij hun marktaandeel kunnen handhaven, respectievelijk vergroten; dit is echter ook in de context van de scenario's niet vanzelfsprekend.

Indicaties met betrekking tot de mate waarin voldaan wordt aan de doelstellingen van het beleid, kunnen worden ontleend aan figuur 7.2

*Figuur 7.2*      *Indicatoren beleidsdoelen (bereikbaarheid en duurzaamheid), index (basisjaar=100)*



Hieruit blijkt dat, afgemeten aan de verkeerscongestie op basis van filevorming in het wegennet, de bereikbaarheid in alle scenario's sterk verbetert.

Wat de duurzaamheidsdoelstelling betreft is het beeld minder eenduidig. Opvallend zijn de relatief goede resultaten die in ER worden geboekt; hoewel de automobiliteit in dit scenario de sterkste groei vertoont, wordt door de toepassing van schonere technologie, welke deels door regelgeving wordt afgedwongen, een sterkere reductie van schadelijke emissies bereikt dan in de andere scenario's. De uitstoot van CO<sub>2</sub> door het verkeer ligt in alle scenario's ongeveer op het niveau van 1990; dit is tegen de achtergrond van de stijging in het verleden wel een belangrijke stap vooruit. Er wordt echter door het verkeer en vervoer niet bijgedragen aan de

terugdringing van de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot met circa 30 % ten opzichte van 1990, die voor 2015 uit de "Toronto-doelstelling" kan worden afgeleid. Van de verzurende emissies is vooral de NO<sub>x</sub>-uitstoot van belang; bijna tweederde hiervan komt op rekening van het verkeer. Doel is volgens het Bestrijdingsplan Verzuring om de totale emissies terug te brengen tot circa 15 % van het huidige niveau; voor het verkeer en vervoer wordt een grotere reductie nagestreefd. Ontwikkelingen die hieraan kunnen bijdragen zijn: een vergroting van de brandstof-efficiëntie, verdere penetratie van katalysatoren en een terugdringing van de dieselmotor, vooral in het goederenvervoer. De NO<sub>x</sub>-emissies door het verkeer nemen in alle drie de scenario's sterk af, maar minder dan overeenkomt met de bovengenoemde doelstelling. De emissies van SO<sub>2</sub>, waarin het verkeer maar een klein aandeel heeft en die niet in figuur 7.2 staan vermeld, worden in alle drie de scenario's teruggebracht tot minder dan de doelstelling uit het Bestrijdingsplan Verzuring: 30 % van het huidige niveau. Echter, gezien de ontwikkeling van de CO<sub>2</sub>- en vooral de NO<sub>x</sub>-emissies van het verkeer, moet worden geconstateerd, dat de groei van het verkeer in geen van de drie scenario's aan eisen van duurzaamheid voldoet; wel worden met name in ER duidelijk stappen in de goede richting gezet.

De zee- en luchtvaart dragen in niet onbelangrijke mate bij aan verschillende emissies. Dit komt niet tot uitdrukking in de hier gegeven emissiecijfers voor Nederland, omdat daarin alleen de emissies binnen de territoriale wateren, respectievelijk in de directe omgeving van de luchthavens worden verdisconteerd.

#### 7.4 Risico's en onzekerheden

Uit de gepresenteerde resultaten zou de indruk kunnen ontstaan dat een afbuiging van de mobiliteitsgroei en een beperking van de schadelijke effecten van het vrachtautoverkeer een hoge mate van waarschijnlijkheid hebben. Een waarschuwing tegen een dergelijke optimistische visie is echter op zijn plaats. Hiervoor zijn verschillende argumenten.

Om te beginnen kan worden gesteld dat de beleidsmaatregelen in BG en ER, zeker in vergelijking met het in het verleden gevoerde beleid, een zeer ingrijpend karakter hebben. Het is daarom de vraag of voor dergelijke maatregelen een voldoende groot draagvlak zal bestaan.

Zowel in BG als in ER bevat het beleidspakket een belangrijke internationale component. Een algemene energieheffing of een accijnsverhoging voor motorbrandstoffen vereisen internationale afspraken; hetzelfde geldt voor de overgang naar schonere motoren of brandstoffen. Dit betekent dat een succesvol verkeers- en vervoerbeleid sterk afhankelijk is van internationale overeenstemming op deze punten. Het niet of niet tijdig tot stand komen daarvan, betekent dat afwijkingen

van de scenario-beelden in ongunstige zin zullen optreden, zodat de gestelde doelen verder buiten bereik komen.

In alle scenario's, maar vooral in ER, spelen technische verbeteringen een belangrijke rol. Het gaat daarbij in belangrijke mate om technologie die nu reeds bestaat, maar door te lage prijzen of het ontbreken van regelgeving, nog niet wordt toegepast. Niettemin bevat de technische ontwikkeling een element van onzekerheid. De werkelijke ontwikkeling kan mee-, maar ook tegenvallen.

## LITERATUUR

Adviesdiensten Verkeer en Vervoer (1992), Verkeer en Vervoer in de drie nieuwe CPB-scenario's; Achtergronddocument DVK-AVV-werkzaamheden; Rotterdam: DVK (in voorbereiding).

Blom, U., J. van der Waard en B. van Wee (1991), Personenvervoer in de nieuwe lange termijn scenario's voor 2015. In: P. Tanja (red.), "Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk - 1991 - de prijs van mobiliteit en van mobiliteitsbeperkingen"; Delft: C.V.S.

Centraal Planbureau (1992a), Scanning the Future, 's-Gravenhage, SDU.

Centraal Planbureau (1992b), Nederland in drievoud, 's-Gravenhage, SDU.

Dienst Verkeerskunde (1990), Het Landelijk Modelstelsel Verkeer en Vervoer, deel B: Hoofdlijnen; Rijkswaterstaat Dienst Verkeerskunde, Rotterdam.

Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam (1990), Beter, meer en verder? Goederenstromen door de Rijnmondhavens (1995, 2000 en 2010); Rotterdam.

Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam (1991), Beter meer en verder Oostelijk, ontwikkelingen van de goederenstromen door de Rijnmondhavens uit/naar Oost Europa.

Hague Consulting Group (1990), The potential for substitution between Schiphol Air Traffic and High Speed Rail.

Hague Consulting Group (1992), Toepassing van het Landelijk Model Stelsel voor 2015 runs Balanced Growth en Global Shift; Den Haag.

Koopman, G.J. (1992a), Het Nederlands Personenvervoer op Lange Termijn; CPB Onderzoeksmemorandum nr.96.

Koopman, G.J. (1992b), Nederland Distributieland; CPB Onderzoeksmemorandum nr.97.

Mulders, A.A.W.G. (1990), Energiebesparingspotentiëlen in het verkeer en vervoer tot 2015; Delft: INRO-TNO.



NEA (1991), Prognoses goederenvervoer 2015, belangrijkste resultaten voor 3 scenario's; Rijswijk: NEA.

Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989 (1989), Nationaal Milieubeleidsplan (NMP), 's-Gravenhage, SDU.

Tweede Kamer, vergaderjaar 1990-1991 (1991), Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer deel e, 's-Gravenhage, SDU.

Tweede Kamer, vergaderjaar 1990-1991 (1991), Vierde nota over de ruimtelijke ordening, 's-Gravenhage, SDU.

Wee, G.P. van en R. Thomas (1992), Emissies en energiegebruik van verkeer en vervoer in het BG-, GS- en EU-scenario; RIVM-Rapport 251701008; Bilthoven: RIVM.

Wee, B. van, U. Blom en J. van der Waard (1991), Kanttekeningen bij verkeer en vervoer in de nieuwe Lange Termijn scenario's. In: P. Tanja (red.), "Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk - 1991 - de prijs van mobiliteit en van mobiliteitsbeperkingen"; Delft: C.V.S.

**Bijlage I                      Lijst van afkortingen**

BG	<i>Balanced Growth</i> (een van de lange-termijnsenario's)
BRD	Bondsrepubliek Duitsland
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CNG	<i>Compressed Natural Gas</i>
COROP	Indeling van Nederland in 40 gebieden
CO <sub>2</sub>	Kooldioxyde
CPB	Centraal Planbureau
DVK	Dienst Verkeerskunde van de Rijkswaterstaat
ESC	Energie Studie Centrum
ER	<i>European Renaissance</i> (een van de lange-termijnsenario's)
FACTS	Model voor bezit en gebruik van personenauto's en bijbehorende energiegebruik en emissies
GS	<i>Global Shift</i> (een van de lange-termijnsenario's)
GSM6	Goederenstromenmodel voor de Rijnmondhavens
HCG	Hague Consulting Group
HSL	Hoge-snelheidslijn
INRO-TNO	Instituut voor Ruimtelijke Organisatie TNO
LMS	Landelijk Model Systeem (m.b.t. personenmobiliteit)
LPG	Autogas
NEA	Centrum voor onderzoek, advisering en onderwijs op het gebied van verkeer en vervoer
NEI	Nederlands Economisch Instituut
NO <sub>x</sub>	Stikstofoxyden
OV	Openbaar vervoer
PRIMOS	Model voor regionale bevolkingsprognoses

RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
RLD	Rijksluchtvaartdienst
RPD	Rijksplanologische Dienst
SCR	Selective Catalytic Reduction
SO <sub>2</sub>	Zwaveldioxyde
SVV-II	Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer
TEM	Transport Economisch Model (m.b.t. het goederenvervoer)
VINEX	Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

**Bijlage II Samenstelling van de Werkgroep Verkeer en Vervoer per ultimo 1991**

H. J. Roodenburg	CPB-voorzitter
D. Brus	CPB-secretaris *
U. Blom	DVK
W. Peels	DVK
J. van der Waard	DVK
P.G.M. Boonekamp	ESC
P. Kroon	ESC
B. van Wee	RIVM
H. Gordijn	RPD

\* t/m mei 1991 was het secretariaat in handen van G.J. Koopman (CPB)

## Bijlage III

Tabel III.1 Resultaten personenvervoer

	1985	2015		
		BG	GS	ER
<i>Personenauto's<sup>b</sup></i>				
Aantal (x mln)	4,4	8,3	6,95	7,8
Gewogen gemiddelde brandstofprijs (index)	100	130	118	129
Personenautogebruik (index) <sup>a</sup>	100	142	145	154
Brandstofgebruik per km (index)	100	64	74	59
Energiegebruik (PJ)	193	176	207	173
CO <sub>2</sub> -emissie (kton)	13.821	12.814	14.991	12.611
NO <sub>x</sub> -emissie (kton)	141	32	38	34
SO <sub>2</sub> -emissie (kton)	3,9	1,9	2,3	1,8
<i>Trein<sup>b</sup></i>				
Reizigerskilometers (index)	100	140	166	155
Energiegebruik per reizigerskm (index)	100	90	90	85
Energiegebruik fossiele brandstoffen (PJ)	0,8	0,3	0,3	0,3
CO <sub>2</sub> -emissie (kton)	58	18	22	19
NO <sub>x</sub> -emissie (kton)	0,6	0,1	0,2	0,1
SO <sub>2</sub> -emissie (kton)	0,1	0,0	0,0	0,0
<i>Overig openbaar vervoer en bussen<sup>b</sup></i>				
Reizigerskilometers (index)	100	133	148	148
Energiegebruik per reizigerskm (index)	100	92	95	92
Energiegebruik (PJ)	7	8,6	9,8	9,6
CO <sub>2</sub> -emissie	514	514	617	572
NO <sub>x</sub> -emissie	9,4	2,1	3,4	1,7
SO <sub>2</sub> -emissie	0,7	0,0	0,1	0,1

<sup>a</sup>Index : 1985=100<sup>b</sup>Emissies en energiegebruik hebben uitsluitend betrekking op fossiele brandstoffen en niet op elektriciteit

## Bijlage IV

Tabel IV.1 Resultaten TEM in 1000 tonnen (index: 1983 = 100)

	1983		2015					
			BG		GS		ER	
	1000t	100t	index	100t	index	100t	index	
<i>Binnenlands vervoer</i>								
Wegvervoer	334.500	671.000	201	486.900	146	585.300	175	
Binnenvaart	72.600	131.600	181	100.000	138	121.800	168	
Rail	5.200	11.400	219	6.800	131	9.800	188	
Totaal	412.300	814.000	197	593.700	144	716.900	174	
<i>Internationale aanvoer</i>								
Wegvervoer	35.500	132.400	373	80.000	225	114.700	323	
Binnenvaart	45.000	91.700	204	58.500	130	80.600	179	
Rail	5.100	15.700	308	9.250	181	13.500	265	
Totaal	85.600	239.800	280	147.750	173	208.800	244	
<i>Internationale afvoer</i>								
Wegvervoer	37.700	150.900	400	90.700	241	130.600	346	
Binnenvaart	90.600	171.000	189	134.300	148	163.500	180	
Rail	5.800	15.900	274	9.600	166	13.700	236	
Totaal	134.100	337.800	252	234.600	175	307.800	230	
<i>Totaal binnenlands en internationaal vervoer</i>								
Wegvervoer	407.700	954.300	234	657.600	161	830.600	204	
Binnenvaart	208.200	394.300	189	292.800	141	365.900	176	
Rail	16.100	43.000	267	25.650	159	37.000	230	
Totaal	632.000	1.391.600	220	976.050	154	1.233.500	195	

Tabel IV.2 Ontwikkeling vrachtautokilometrage

Laadvermogenklasse	1983	2015		
		BG	GS	ER
	index (1983=100)			
1 - 3 ton	100	166	128	166
3 - 7.5 ton	100	171	128	167
7.5 - 12.5 ton	100	147	117	144
12.5 - 17.5 ton	100	180	129	171
17.5 - 22.5 ton	100	191	131	178
> 22.5 ton	100	222	143	204
Totaal	100	194	134	182

Tabel IV.3 Resultaten goederenvervoer

	1985	2015		
		BG	GS	ER
<i>Bestelwagens<sup>b</sup></i>				
Kilometers (index)	100	151	111	151
Brandstofgebruik per km (index)	100	78	80	74
Energiegebruik (PJ)	19	22	17	21
CO <sub>2</sub> -emissie (kton)	1386	1586	1230	1456
NO <sub>x</sub> -emissie (kton)	9,0	3,1	4,3	3,1
SO <sub>2</sub> -emissie (kton)	1,1	0,2	0,3	0,1
<i>Vrachtwagens en trekkers</i>				
Kilometers (index)	100	178	131	166
Energiegebruik per km (index)	100	94	85	88
Energiegebruik (PJ)	61	102	68	89
CO <sub>2</sub> -emissie (kton)	4439	7449	4931	6491
NO <sub>x</sub> -emissie (kton)	80	33	44	24
SO <sub>2</sub> -emissie (kton)	5,7	1,5	1,6	1,6
<i>Binnenvaart</i>				
Tonkilometers (index)	100	180	132	167
Energiegebruik per tonkm (index)	100	85	85	80
Energiegebruik (PJ)	21	32	24	28
CO <sub>2</sub> -emissie (kton)	1546	2366	1735	2066
NO <sub>x</sub> -emissie (kton)	22	17	21	7
SO <sub>2</sub> -emissie (kton)	2,0	0,8	0,6	0,7
<i>Rail<sup>b</sup></i>				
Tonkilometers (index)	100	229	137	197
Energiegebruik per tonkm (index)	100	90	90	85
Energiegebruik (PJ)	0,6	0,3	0,2	0,3
CO <sub>2</sub> -emissie (kton)	47	24	14	20
NO <sub>x</sub> -emissie (kton)	0,4	0,2	0,2	0,1
SO <sub>2</sub> -emissie (kton)	0,1	0,0	0,0	0,0

<sup>a</sup>Index: 1985 = 100.

<sup>b</sup>Emissies en energiegebruik hebben uitsluitend betrekking op fossiele brandstoffen en niet op elektriciteit.

## Bijlage V

Tabel V1 *Luchtvaart en economische groei (1970-1990)*

	1970-1975	1975-1980	1980-1985	1985-1990
	gemiddelde jaarlijkse groei in %			
Volume BNP Nederland	3,1	2,6	1,0	2,4
Passagierskilometers KLM	14,2	8,4	4,3	7,5
Passagiers Schiphol	8,5	4,5	3,9	7,3

Tabel V2 *Toekomstprojecties van het potentiële aantal passagiers op Schiphol<sup>a</sup>, 1990-2015*

	Europa	Intercontinentaal	Totaal
	in mln		
<i>1990</i>			
Lijn thuismarkt	6,5	2,5	9,0
Lijn transfer	2,3	2,0	4,4
Charter	2,2	0,6	2,8
Totaal	11,1	5,1	16,2
<i>Balanced Growth 2015</i>			
Lijn thuismarkt	19,7	9,7	29,4
Lijn transfer	9,2	9,2	18,4
Charter	3,3	1,8	5,0
Totaal	32,1	20,7	52,9
<i>Global Shift 2015</i>			
Lijn thuismarkt	12,2	7,3	19,6
Lijn transfer	7,0	7,2	14,2
Charter	2,6	1,1	3,7
Totaal	21,8	15,7	37,6
<i>European Renaissance 2015</i>			
Lijn thuismarkt	16,0	7,0	23,0
Lijn transfer	6,9	6,7	13,6
Charter	2,9	1,5	4,4
Totaal	25,9	15,2	41,0

<sup>a</sup>Inclusief het gedeelte dat met de Hoge Snelheidslijn zou kunnen reizen.

Tabel V3 *Aantal passagiers op Schiphol in 2015 en de te verwachte substitutie-effecten*

	-BG	GS	ER
Intra-europese luchtvaart	28,1	18,5	19,8
Intercontinentale luchtvaart	20,7	15,7	15,2
Totaal luchtvaart	48,8	34,2	35,0
Substitutie HSL	4,0	3,3	6,1
Totaal luchtvaart + HSL	52,8	37,5	41,1



**Bijlage VI***Tabel VI.1 Totale overslag*

	1987	2015		
		BG	GS	ER
	1000 ton			
Aanvoer excl. zee-zee	184086	243070	230135	239181
Afvoer excl. zee-zee	38836	86563	66834	76661
Zee-zee 2x	26868	59518	44486	54936
<b>Totaal</b>	<b>249790</b>	<b>389151</b>	<b>341455</b>	<b>370778</b>

*Tabel VI.2 Aanvoer exclusief zee-zee*

Goederengroep	1987	2015		
		BG	GS	ER
	1000 ton			
Graan en veevoer	17965	13196	10704	12223
Kolen	10523	9879	19925	11502
Ruwe olie	77961	84206	92191	88705
Olieprodukten	17630	20565	22515	21664
IJzererts	30338	44207	34250	39441
Schroot	266	659	587	652
Non-ferro ertsen	3777	5533	4443	5051
Chem. basisprod.	6440	14953	11233	16109
Overige chemie	1061	9892	3839	7137
Miner. en bouwmat.	2718	5122	4458	4803
Meststoffen	3340	5520	4529	5947
Landbouw	346	699	496	632
Fruit	811	2096	1396	1995
Hout	1008	1813	1528	1719
Cellulose	1008	3332	2808	2772
Voedingsmiddelen	2480	3925	3390	3907
Staal	1347	2018	1479	1813
Non-ferro metalen	1632	4312	3108	3847
Overige goederen	3435	11143	7256	9262
<b>Totaal</b>	<b>184086</b>	<b>243070</b>	<b>230135</b>	<b>239181</b>

Tabel VI.3 Afvoer exclusief zee-zee

Goederengroep	1987	2015		
		BG	GS	ER
	1000 ton			
Graan en veevoer	1941	1195	970	1107
Kolen	2234	524	1984	883
Ruwe olie	3313	4777	5239	5032
Olieprodukten	10567	13643	14937	14372
IJzererts	0	0	0	0
Schroot	1533	1548	1404	1532
Non-ferro ertsen	151	352	294	321
Chem. basisprod.	5084	11392	8773	12272
Overige chemie	2587	20612	7925	14871
Miner. en bouwmat.	576	1006	902	956
Meststoffen	1355	1766	1531	1903
Landbouw	649	794	643	781
Fruit	464	1161	815	1133
Hout	52	51	46	48
Cellulose	55	109	93	91
Voedingsmiddelen	3171	10428	9751	6917
Staal	1202	2408	1689	2163
Non-ferro metalen	311	663	593	531
Overige goederen	3591	14134	9245	11748
Totaal	38836	86563	66834	76661

Tabel VI.4 Zee-zee

Goederengroep	1987	2015		
		BG	GS	ER
	1000 ton			
Graan en veevoer	3747	3206	2492	2970
Kolen	2107	1312	3555	2211
Ruwe olie	434	339	371	357
Olieprodukten	894	1542	1587	1624
IJzererts	91	4061	2215	3623
Schroot	69	99	87	96
Non-ferro ertsen	478	563	436	514
Chem. basisprod.	827	2503	1537	2696
Overige chemie	294	3964	1279	2856
Miner. en bouwmat.	480	975	857	918
Meststoffen	150	214	181	231
Landbouw	143	315	178	284
Fruit	69	95	82	90
Hout	107	217	162	206
Cellulose	302	1476	1106	1228
Voedingsmiddelen	987	2510	1729	2170
Staal	379	527	374	473
Non-ferro metalen	491	1095	789	977
Overige goederen	1385	4746	3226	3944
Totaal	13434	29759	22243	27468

Tabel VI.5 *Totale container overslag*

	1987	2015		
		BG	GS	ER
	1000 ton			
<i>Lading</i>				
Aanvoer excl. zee-zee	6653	26933	16885	22757
Afvoer excl. zee-zee	10559	45961	29033	36006
Zee-zee 2x	7628	29154	17517	24370
Totaal	24840	102048	63435	83132
	1000 TEU			
<i>Aantal</i>				
Aantal containers	1959	7722	4800	6290

Tabel VI.6 *Aandeel containers in de goederenstromen in 1987 en 2015 (alle scenario's)*

Goederengroep	Aanvoer excl. zee-zee		Afvoer excl. zee-zee		Zee-zee	
	1987	2015	1987	2015	1987	2015
	aandeel in %					
Graan en veevoer	2,0	2,0	24,0	24,0	3,0	3,0
Kolen	0,3	0,3	0,5	0,5	1,2	1,2
Ruwe olie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Olieproducten	0,2	0,2	1,5	1,5	0,2	0,2
IJzererts	0,0	0,0	3,0	3,0	0,0	0,0
Schroot	9,5	17,0	4,0	6,0	11,0	17,0
Non-ferro ertsen	5,0	5,0	50,0	50,0	16,0	16,0
Chem. basisprod.	5,0	10,0	25,0	30,0	28,0	35,0
Overige chemie	65,0	83,0	75,0	86,0	79,0	95,0
Miner. en bouwmat.	7,0	7,0	50,0	55,0	45,0	55,0
Meststoffen	0,1	0,1	3,0	25,0	1,3	1,3
Landbouw	79,0	92,0	75,0	86,0	98,0	100,0
Fruit	20,0	35,0	32,0	40,0	85,0	95,0
Hout	12,0	17,0	20,0	25,0	78,0	80,0
Cellulose	23,0	35,0	63,0	63,0	40,0	50,0
Voedingsmiddelen	70,0	83,0	90,0	90,0	94,0	100,0
Staal	10,0	25,0	20,0	28,0	38,0	40,0
Non-ferro metalen	5,0	14,0	56,0	70,0	24,0	40,0
Overige goederen	60,0	80,0	64,0	80,0	95,0	99,0

Tabel VI.7 *Aanvoer exclusief zee-zee; containerlading*

Goederengroep	1987	2015		
		BG	GS	ER
	1000 ton			
Graan en veevoer	359	264	214	244
Kolen	32	30	60	35
Ruwe olie	0	0	0	0
Olieprodukten	35	41	45	43
IJzererts	6	9	7	8
Schroot	25	112	100	111
Non-ferro ertsen	189	277	222	253
Chem. basisprod.	322	1495	1123	1611
Overige chemie	690	8210	3186	5924
Miner. en bouwmat.	190	359	312	336
Meststoffen	3	6	5	6
Landbouw	273	643	456	581
Fruit	162	734	489	698
Hout	121	308	260	292
Cellulose	232	1166	983	970
Voedingsmiddelen	1736	3258	2814	3243
Staal	135	505	370	453
Non-ferro metalen	82	604	435	539
Overige goederen	2061	8914	5805	7410
Totaal	6653	26933	16885	22757

Tabel VI.8 Afvoer exclusief zee-zee; containerlading

Goederengroep	1987	2015		
		BG	GS	ER
	1000 ton			
Graan en veevoer	466	287	233	266
Kolen	11	3	10	4
Ruwe olie	0	0	0	0
Olieprodukten	159	205	224	216
IJzererts	0	0	0	0
Schroot	61	93	84	92
Non-ferro ertsen	76	176	147	161
Chem. basisprod.	1271	3418	2632	3682
Overige chemie	1940	17726	6816	12789
Miner. en bouwmat.	288	553	496	526
Meststoffen	41	442	383	476
Landbouw	487	683	553	672
Fruit	148	464	326	453
Hout	10	13	12	12
Cellulose	35	69	59	57
Voedingsmiddelen	2854	9385	8776	6225
Staal	240	674	473	606
Non-ferro metalen	174	464	415	372
Overige goederen	2298	11307	7396	9398
<b>Totaal</b>	<b>10559</b>	<b>45961</b>	<b>29033</b>	<b>36006</b>

Tabel VI.9 Zee-zee; containerlading

Goederengroep	1987	2015		
		BG	GS	ER
	1000 ton			
Graan en veevoer	112	96	75	89
Kolen	25	16	43	26
Ruwe olie	0	0	0	0
Olieprodukten	2	3	3	3
IJzererts	0	0	0	0
Schroot	8	17	15	16
Non-ferro ertsen	76	90	70	82
Chem. basisprod.	232	876	538	944
Overige chemie	232	3766	1215	2713
Miner. en bouwmat.	216	536	471	505
Meststoffen	2	3	2	3
Landbouw	140	315	178	284
Fruit	59	90	78	86
Hout	83	174	130	165
Cellulose	121	738	553	614
Voedingsmiddelen	928	2510	1729	2170
Staal	144	211	150	189
Non-ferro metalen	118	438	316	391
Overige goederen	1316	4699	3194	3905
<b>Totaal</b>	<b>3814</b>	<b>14577</b>	<b>8758</b>	<b>12185</b>



