

Betuwelijn of binnenvaart?

E.C. van Ierland en C. Graveland*

De discussie over de Betuwelijn komt nu in de laatste fase. Het kabinet kiest voor aanleg. Deze beslissing heeft belangrijke gevolgen voor het vervoer van goederen naar het Europese achterland via de weg, het spoor of de binnenvaart. In de besluitvorming nemen de milieu-effecten en de economische aspecten een centrale plaats in. Dit artikel laat zien dat een uitbreiding van het vervoer over het water zowel vanuit economisch als vanuit ecologisch oogpunt een aantrekkelijker optie is dan aanleg van de Betuwelijn.

Het goederenvervoer in Nederland vertoont een sterke groei in samenhang met de toename van de economische activiteit en de internationale handel. De emissies van milieuverontreinigende stoffen en de daaruit voortvloeiende milieu-effecten vertonen eveneens een toename. De verschillende scenario's van het Centraal Planbureau geven voor de middellange termijn aan dat de economische groei zich zal voortzetten. Daarmee zal ook het goederenvervoer blijven groeien. Van 1995 tot aan het jaar 2020 wordt een groei van de vervoerprestatie van het goederenvervoer, uitgedrukt in tonkilometers, verwacht van zo'n 2 tot 2,5 procent per jaar¹. Dat staat haaks op het streven om de milieu-effecten van de verschillende activiteiten in de samenleving te verminderen of te bevriezen op een niveau, zoals dat is verwoord in de verschillende overheidsnota's.

De literatuur vermeldt een groot aantal mogelijkheden om het groeiende goederenvervoer schoner te maken, zodat een bijdrage wordt geleverd aan het bereiken van de milieudoelstellingen. Het betreft de volgende strategieën:

- technische verbeteringen aan voertuigen, zoals het toepassen van schonere motoren, snelheidsbegrenzers en katalysatoren;
- logistieke verbeteringen, zoals minder vaak leeg rijden en combineren van vervoersstromen. Hierdoor zal de benuttingsgraad kunnen toenemen;
- beïnvloeding van de samenstelling van het vervoer, dat wil zeggen naar milieuvriendelijker vervoerswijzen zoals binnenvaart en spoorwegen;
- verandering van de ruimtelijke organisatie van transport, productie en markten, waardoor afstanden worden bekort bij gelijkblijvende productie;
- vermindering van de omvang van productie en consumptie waardoor er minder te vervoeren valt.

Dit artikel beperkt zich tot een analyse van de eerste drie strategieën. Het gaat er onder meer om een goede afweging te maken tussen milieu-effecten en de economische aspecten. Daartoe is een optimaliseringsmodel ontwikkeld dat een aantal belangrijke

economische en milieu-aspecten in hun onderlinge samenhang bevat. Eerst worden de belangrijkste achtergrondgegevens over het goederenvervoer weergegeven. Daarna bespreken we de opzet en de resultaten van een modelstudie naar de wenselijkheid van de aanleg van de Betuwelijn. Tot slot volgen de conclusies.

Gegevens van het goederenvervoer

Verleden en status-quo

Tussen 1960 en 1990 is de vervoerprestatie uitgedrukt in tonkilometers over de weg, per spoor en per binnenvaartschip ongeveer verdubbeld met een gemiddelde jaarlijkse groei van 2,4 procent (tabel 1). De totale vervoerprestatie in 1990 bedroeg 74,1 miljard tonkilometer. Vooral het internationale goederenvervoer is sterk gegroeid. De verdeling van de vervoerprestatie van 74,1 miljard tonkm is 46 procent voor het binnenlands en 54 procent voor het internationaal vervoer². De aandelen bedroegen voor het vrachtverkeer over de weg 47,6 procent, voor de binnenvaart 48,2 procent en voor het spoor 4,2 procent. De gemiddelde afstanden bij vervoer per schip en trein zijn groter dan bij het wegvervoer. Dit is onder meer het gevolg van het grotere gebruik van trein en schip in het internationale vervoer.

* De eerste auteur is als hoogleraar milieu-economie werkzaam bij de vakgroep Staathuishoudkunde van de Landbouwniversiteit Wageningen. De tweede auteur is recentelijk afgestudeerd, onder meer op het onderhavige onderwerp. Dank gaat uit naar E.P. Kroese en B. Droppers voor commentaar bij eerdere versies.

1. Het gebruik van het begrip tonkilometer betekent een vereenvoudiging van de werkelijkheid, omdat er grote verschillen zijn in de hoedanigheid van de goederen. Daarnaast wordt de kwaliteit van het 'vervoerprodukt' ook niet tot uitdrukking gebracht.

2. P.M. Peeters e.a., *Goed op weg, Eindrapport trendbreukscenario goederenvervoer. Naar een trendbreuk in het goederenvervoer*, Werkgroep '2duizend, 1993, blz. 27.

Toekomstscenario's

In 1992 zijn de meest recente lange-termijnsenario's van het CPB verschenen³. Onderscheiden worden het Balanced Growth-scenario, het Global Shift-scenario en het European Renaissance-scenario. Uit de prognoses blijkt dat men verwacht dat het volume van het goederenvervoer in Nederland zal blijven groeien. In alle drie de scenario's groeit het internationale vervoer net als in het verleden sneller dan het binnenlandse vervoer. De omvang van de totale groei van het aantal tonkilometers zal waarschijnlijk liggen tussen de 1,8 en 2,5 procent per jaar. De groei in tonnen zal daarbij kleiner zijn dan de volumegroei in economische termen. Gedeeltelijk wordt dat veroorzaakt door een verschuiving van bulkproducten naar hoogwaardige producten; gedeeltelijk door dematerialisering van het productieproces.

De milieu-effecten van het goederenvervoer

De milieu-effecten betreffen de volgende categorieën: energiegebruik, emissies van broeikasgassen, zoals CO₂ en CO, luchtvervuilende emissies, zoals NO_x en SO₂ en koolwaterstoffen; bodem en waterverontreiniging; geluidsoverlast, aantasting van landschap, ruimtebeslag en versnippering van ecosystemen.

Bij de oorzaken van de milieu-effecten binnen het goederenvervoer is het zinvol een onderscheid te maken tussen de verschillende veroorzakende componenten, namelijk:

- milieu-effecten van het gebruik van de voertuigen;
- milieu-effecten van productie, onderhoud en sloop van de voertuigen;
- milieu-effecten van productie van materialen, aanleg, onderhoud en sloop van de infrastructuur.

In dit artikel richt de aandacht zich vooral op de milieu-effecten van het gebruik van de voertuigen in het goederenvervoer en de effecten voor landschap en natuur van de aanleg van de Betuwelijn.

Milieu-effecten

De emissies van luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen per tonkm zijn nauwkeurig bekend voor de diverse vervoerswijzen en voertuigen. De gehanteerde emissie- en energiefactoren zijn afgeleid van de gegevens uit de literatuur (tabel 2). De vrachtautotypen 1, 2 en 3 geven resp. de huidige vrachtauto's aan en twee typen met schonere motoren.

Het NMP2 streeft naar omvangrijke vermindering van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen. De doelstellingen voor de vermindering van de NO_x-uitstoot worden niet gehaald, met name vanwege de snelle groei van het wegverkeer. Ook de Nederlandse doelstelling voor het verminderen van de CO₂-uitstoot lijkt niet haalbaar.

Economie en ecologie

Eén van de uitgangspunten van de milieu-economie is de wens om de mogelijkheden van het ecologische systeem zo goed mogelijk te benutten, zonder dat ingrijpende wijzigingen in het natuurlijke leefmilieu

	1960	1970	1980	1990
Wegvervoer	13,7	15,9	25,1	35,3
Binnenvaart	19,6	30,7	33,4	35,7
Spoorwegen	3,4	3,5	3,3	3,1
Totaal	36,7	50,1	61,8	74,1

Bron: CBS, 1992.

worden aangebracht. Zo is in de afgelopen decennia het inzicht ontstaan dat het vanwege de te hoge niveaus van uitstoot van verontreinigende stoffen gewenst is om de ecologische kringlopen zo min mogelijk te verstoren. Bovendien is het met het oog op natuurbehoud en biodiversiteit wenselijk de ingrepen in natuur en landschap waar mogelijk te beperken. Het is daarbij van groot belang de bestaande natuurlijke infrastructuur zo goed mogelijk te gebruiken voor het ontwikkelen van de vereiste economische activiteit. In het geval van het transport over de oost-west as bestaat de natuurlijke infrastructuur uit de beschikbaarheid van de Nederlandse vaarwegen, in het bijzonder de grote rivieren Rijn en Maas. Het is daarom wenselijk om te onderzoeken of het transport over de oost-west as tot stand gebracht kan worden door gebruik te maken van deze reeds bestaande natuurlijke infrastructuur, zodat verdere versnippering en aantasting van het Nederlandse landschap kan worden vermeden.

Om te onderzoeken welke rol de diverse vervoerswijzen en milieutechnologieën kunnen spelen bij het transport van goederen over de oost-west as hebben we een modelstudie uitgevoerd, waarin de vervoerprestatie, de diverse vervoerswijzen, hun milieu-effecten en de economische kosten in hun onderlinge samenhang worden geanalyseerd.

Modelstudie

De studie is gebaseerd op modelberekeningen waarmee zowel een aantal belangrijke economische aspecten als de milieu-aspecten (in de vorm van energiegebruik en uitstoot naar de atmosfeer) kunnen worden geanalyseerd. In het model is het aangrijpingspunt de totale goederenstroom die met vrachtauto, binnenvaartschip of trein wordt vervoerd in Nederland. De totale vervoersstroom wordt afgezet tegen de milieu-effecten in de vorm van energiegebruik en uitstoot van luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen. De te evalueren grootte voor het transport is uitgedrukt in tonkilometers (tonkm). De werking van het model is gebaseerd op minimalisatie van de totale kosten van het vervoer over de oost-west as, gegeven restricties over de te vervoeren hoeveelheid goederen (gemeten in tonkm), en restricties met betrekking tot de emissies van luchtverontreinigende stoffen. Het model zoekt in principe de goedkoopste vervoerswijze, maar als de capaciteit daarvan volledig is benut, dan wordt een volgende

Tabel 1.
Volume van het goederenvervoer in Nederland, in mrd. tonkm

3. CPB, *Nederland in drievoud: een scenariostudie van de Nederlandse economie 1990-2015*, Den Haag, 1992. Zie ook NEA, *TEM-II, Het Goederenvervoer in drievoud tot 2015*, rapport uitgebracht aan het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dienst Verkeerskunde, Rijswijk, 1993.

(duurdere) vervoerswijze gekozen. Als de milieurestricties bindend worden zal het model zoeken naar de meest economische wijze om aan de restricties te voldoen. Het model minimaliseert de som van de gediscoteerde jaarlijkse kosten over de gehele scenarioperiode. De uitkomsten van het model beschrijven de 'modal split', de emissies van verontreinigende stoffen en CO₂, het energiegebruik en de kosten.

Hoe de aangegeven wijzigingen in de modal split in de praktijk tot stand moet komen, wordt niet expliciet door het model behandeld. Het is denkbaar dat dit geschiedt door een strengere regelgeving waar het bij voorbeeld de toepassing van schone technieken in vrachtwagens betreft, of door middel van het internaliseren van externe kosten door heffingen op luchtverontreiniging. Voor de aanleg van de Betuwelijn geldt dat deze alleen tot stand komen door besluitvorming in het parlement en financiering vanuit de overheidsfinanciën. De vereiste investeringen voor uitbreiding van de binnenvaart zijn in de modelberekeningen niet expliciet opgenomen, omdat er vanuit wordt gegaan dat deze investeringen in belangrijke mate door de markt zelf kunnen worden opgebracht als de vervoersstroom over het water een verdere groei gaat vertonen, zoals deze in de afgelopen jaren ook heeft plaats gevonden.

Het model maakt het mogelijk diverse overheidsmaatregelen voor een milieuvriendelijker goederenvervoer, zoals de aanleg van de Betuwelijn, te analyseren. Het model minimaliseert daarbij zoals gezegd, de totale over de relevante periode (1995-2020) gediscoteerde kosten. Op overeenkomstige wijze kunnen investeringen in technische aanpassingen c.q. verbeteringen aan bij voorbeeld voertuigen worden geëvalueerd. Van belang daarbij is dat er inzicht bestaat in de kosteneffectiviteit van maatregelen ter reductie van de diverse componenten van de milieu-effecten⁴.

Het model onderscheidt als vervoerswijzen voor het vervoer van goederen een aantal verschillende vervoersalternatieven, te weten een drietal vrachtauto-

typen (elk met verschillende milieu-karakteristieken), het binnenvaartschip, de bestaande railverbindingen en de Betuwelijn. Deze genoemde vervoersalternatieven zijn voor een deel van hun vervoerprestatie concurrerend met de andere vervoerswijzen en worden daarom als substitueerbaar beschouwd. Met name het internationale vervoer van containers, dat in de toekomst een snelle groei zal doormaken⁵, lijkt in aanmerking te komen voor substitutie tussen de modaliteiten omdat de goederen getransporteerd worden over lange afstanden. Daarmee zijn ook de mogelijkheden voor tussentijdse overslag, gecombineerd vervoer en substitutie tussen de modaliteiten groot. De distributiefunctie voor goederen in het binnenlands vervoer en de overslagkosten, maken dat het binnenlands vervoer veel minder substitueerbaar is dan het internationaal vervoer. Voor het grootste deel van de binnenlandse vervoerprestatie komt eigenlijk alleen de vrachtauto in aanmerking.

Het model berekent de minimale kosten van het vervoer over een termijn van globaal 25 jaar, gegeven een vaste minimum totale vervoerprestatie per jaar. Voor de omvang van de vervoerprestatie tot het jaar 1995 zijn gegevens gebruikt uit de vervoerstatistieken. Voor het volume van het goederenvervoer in de jaren die daarop volgen wordt in het model een groeipercentage gebruikt van twee procent per jaar, zoals dat *grosso modo* wordt gehanteerd in de diverse scenario's voor de nabije toekomst. In de scenario's worden variërende randvoorwaarden voor de emissies opgelegd.

Met het model zijn vijf scenario's doorgerekend, namelijk:

Scenario A: optimaliseren van de private kosten *zonder* restricties voor milieudoelstellingen;

Scenario B: optimaliseren van de private kosten *met lichte* restricties in verband met milieudoelstellingen op het gebied van energiegebruik en CO₂-, NO_x-, SO₂-emissies;

Scenario C: optimaliseren van de private kosten *met verzwaarde* restricties in verband met de milieudoelstellingen, hier is de toegestane bovengrens van met name de luchtvervuilende emissies van CO₂ en NO_x verlaagd (ten opzichte van B met 10 procent);

Scenario D: optimaliseren van de private kosten *met zware* restricties in verband met de milieudoelstellingen, hier is de toegestane bovengrens van energiegebruik en luchtvervuilende emissies met 20 procent verlaagd ten opzichte van model B;

Scenario E: optimaliseren van de totale kosten, waarbij de private kosten en de externe kosten gezamenlijk worden geminimaliseerd *zonder* restricties in verband met milieudoelstellingen. De externe kosten worden daarmee geïnternaliseerd.

Tabel 2. Emissiefactoren (gram/tonkm) en energiefactoren (megajoules/tonkm) voor 1990

	CO ₂ gr/tonkm	NO _x gr/tonkm	SO ₂ gr/tonkm	energie-factoren Mega-joule/tonkm
Weg:				
• Vrachtauto 1	155	2,80	0,167	1,40
• Vrachtauto 2	150	2,10	0,140	1,61
• Vrachtauto 3	145	1,40	0,110	1,82
Binnenvaart	39	0,62	0,035	0,45
Rail ^a	32	0,06	0,060	0,72

a. De emissiecijfers bij het spoorvervoer hebben uitsluitend betrekking op elektrische tractie en dus niet op diesel-elektrische tractie. Zou ook met de laatste rekening zijn gehouden dan zouden hogere emissiefactoren zijn verkregen. Bron emissiefactoren: Van Wee e.a., *Verkeer en vervoer in de nationale Milieu-verkenning 3 en de SVV-verkenning 1993*, Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieuhygiëne (RIVM), Bilthoven en Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam, 1993, blz. 64.

Bron energiefactoren: NS, *Betuweroete, Deel A, De Betuweroete in internationaal perspectief, een strategische onderbouwing*, Utrecht, 1993.

De gegevens voor het vervoer over de weg zijn voor vrachtautotypen deels zelf bewerkt.

4. Zie voor een volledige beschrijving van het model C. Gaveland, *Reductie van de milieu-effecten van het goederenvervoer in Nederland, een milieu-economisch model voor de periode 1990-2015*, vakgroep Staathuishoudkunde, Landbouwniversiteit Wageningen, 1995, blz. 95.

5. Rapport Commissie Betuweroete, Den Haag, 1995.

Veronderstellingen

Private kosten

Er blijken nogal sterke verschillen te bestaan in de cijfers die in de literatuur worden gehanteerd voor de (private) tarieven per tonkm tussen de verschillende modaliteiten. Het is niet mogelijk uit de literatuur een eenduidige en nauwkeurige waarde voor een tarief per tonkm af te leiden. In de berekeningen is van de volgende cijfers gebruik gemaakt: wegvervoer: 25 cent per tonkm; binnenvaart: 7 cent per tonkm; spoorvervoer 12 cent per tonkm. De genoemde tarieven zijn de vervoerskosten dus exclusief de kosten voor overslag en opslag. Er wordt bij de overslag onderscheid gemaakt naar containers (tarief per container), bulk (per ton) en stukgoed (per ton) waarbij de opgegeven tarieven nogal sterk uiteen lopen. Ook is er verschil tussen de tarieven van de zeehaventerminal en de inlandterminal. Voor de binnenvaart is de overslag het duurste, dat heeft te maken met de bestaande inrichting van overslagterminals. Nu nog zijn (container) terminals vaak ingericht voor optimale behandeling van zeevaart-, spoor- en wegvervoer. Overslaghandelingen van en naar de binnenvaart zijn daardoor kostenverhogend, hetgeen de groei van vervoer over water belemmert. Om de verschuiving naar de binnenvaart te stimuleren zou de infrastructuur in de zeehavens zo ingericht moeten zijn dat gelijke kansen voor weg-, spoor- en watervervoer ontstaan.

Voor de (extra) kosten van overslag en de kosten van eventueel voor- en natransport is ten behoeve van het model, per modaliteit een schatting gemaakt. Dat resulteert in een opslag op de vervoertarieven van 50 procent over 7 cent (vervoertarief) is 3,5 cent voor extra overslag en 50 procent voor voor- en natransport is ook 3,5 cent. Tezamen is dat een opslag van 7 cent voor de binnenvaart.

Voor het spoor behoeft alleen een kosten-opslag berekend te worden voor de extra inlandterminaloverslag en voor extra kosten van uitrijden ofwel voor- en natransport. De hoogte van de opslag is ook hier afhankelijk van de afstand waarover deze kosten kunnen worden omgeslagen. Voor deze afstand wordt een gemiddelde afstand gehanteerd van 500 km⁶. Voor overslag op de inlandterminal en de kosten voor uitrijden tezamen is gerekend met een opslag van 4,5 cent per tonkm voor het spoor⁷. Er zijn dan nog kosten voor serviceverlies of kwaliteitsverlies die verschillen veroorzaken tussen de modaliteiten. Verladers hebben vanwege bepaalde geformuleerde kwaliteitsaspecten een voorkeur voor wegvervoer. Wordt een deel van het wegvervoer verschoven naar de binnenvaart of het spoor dan treedt een zeker kwaliteitsverlies van het 'vervoerprodukt' op. Aan bepaalde criteria van het 'vervoerprodukt', zullen concessies moeten worden gedaan. Het kostenvoordeel dat vereist wordt om de mindere kwaliteit te compenseren is zeer groot⁸. Zijn goederen met de binnenvaart of het spoor langer onderweg dan met het wegvervoer, dan moet ook met extra kosten worden gerekend. In het model is om hierin te voorzien gerekend met een uniforme opslag op het tonkilometertarief voor de binnenvaart en het spoor van 30 procent van het wegvervoertarief. Dit komt dan

overeen met 7,5 cent per tonkm. Voor de Betuwelijn wordt het tarief berekend door de verwachte jaarkosten te delen door de verwachte jaarlijkse vervoerprestatie.

Externe kosten

In het laatste scenario (scenario E) wordt ter illustratie gerekend met externe kosten van de diverse vervoerswijzen. Omdat voor de externe kosten geen eenduidige en betrouwbare cijfers beschikbaar zijn, kan aan de uitkomsten van deze variant geen zware betekenis worden toegekend. In de andere scenario's is dit probleem omzeild door expliciet te werken met milieuraandvoorwaarden, zonder een poging te doen de externe effecten in geld uit te drukken.

De ramingen van de externe kosten van het goederenvervoer blijken sterk te verschillen per onderzoek. Tevens is het duidelijk dat een nauwkeurige waarde voor de externe kosten per tonkm niet kan worden afgeleid, omdat die simpelweg niet bekend zijn. Wel is er een duidelijke rangschikking tussen de modaliteiten. Ook hier is een keuze gemaakt voor in de literatuur weergegeven waarden. Hieronder staan de waarden die in het model zijn gebruikt⁹: wegvervoer: 5 cent per tonkm; binnenvaart: 0,7 cent per tonkm; spoorvervoer: 1 cent per tonkm. Voor de externe kosten van de Betuwelijn wordt uitgegaan van de externe kosten van het spoorvervoer.

Resultaten

Ook indien geen restricties voor de milieudoelstellingen worden opgenomen (scenario A), blijkt dat de binnenvaart vanuit kosten oogpunt goede vooruitzichten biedt. In de periode tot het jaar 2000 zou de groei van de binnenvaart zelfs ten koste van het wegtransport gaan. Dit laat zich verklaren door het feit dat het model de beide vervoerswijzen als perfecte substituten beschouwt en geen rekening houdt met de grotere flexibiliteit die het transport over de weg biedt. Waar de verschuiving in de modal split uitsluitend het containervervoer naar Duitsland betreft is deze veronderstelling van substitueerbaarheid gerechtvaardigd.

6. Dit aan de hand van *Rapport toetsing Kabinetbesluit PKB Betuweroute* door Twijnstra Guddé Management Consultants, 1993, blz. 59.

7. Hier zou ook het uitgangspunt gehanteerd kunnen worden dat de overslagkosten voor alle modaliteiten gelijk zijn. Dat blijkt echter niet geheel overeenkomstig de werkelijkheid te zijn. Daarnaast geldt dat bij het spoor en de binnenvaart voor voor- en natransport met een vrachtauto toch extra moet worden gerekend.

8. In het rapport *Vervoerwijzekeuze in het goederenvervoer* van het NEA en NEI, 1990, blz. vii wordt de omvang van deze kosten geschat op 30-50% van de te verschuiven vervoerprestatie gewaardeerd tegen het tonkilometer-tarief van de weg.

9. De waarden zijn gebaseerd op A.C. Meijdam, *De Betuweroute op drijfzand?*, ESB, 17 november 1993, blz. 1052-1055; E. Boneschansker en A.L. 't Hoen, *Externe kosten van het goederenvervoer*, Instituut voor Onderzoek van Overheidsuitgaven, Onderzoeksreeks nr. 47, Den Haag, 1993; P. Kage-son, *De juiste prijs voor het verkeer*, samenvatting van de Europese studie *Getting the prices right*, European Federation for Transport and Environment (T&E), België, 1993.

Tabel 3. Resultaten voor scenario's A, B, C, D en E

	1990	2020				
	mrd tonkm	A	B	C	D	E
<i>Modal split</i>						
vrachtauto 1.	25,1	40	14,6	10,3	10,0	29,5
vrachtauto 2	5,0	5,0	11,3	6,1	5,0	6,7
vrachtauto 3	5,0	5,0	15,3	25,0	23,2	5
<i>Binnenvaart</i>						
Bestaand spoor	33,1	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
Betuwelijn	3,2	6,3	10,0	10,0	10,0	10,0
Statistisch verschil	-	0,4	5,5	5,5	5,5	5,5
Totaal	2,7	74,1	126,7	126,7	123,7 ^a	126,7
<i>Kosten (f mrd)</i>						
Externe kosten (f mrd)	16,3	28,5	29,1	29,4	28,6	28,6
						3,0
<i>Energiegebruik (PJ)</i>						
	69,5	109,5	109,1	112,1	106,8	103,4
<i>Emissies</i>						
CO ₂ (mln ton)	6,8	10,6	9,4	9,3	9,4	9,5
NO _x (kton)	108,5	173,0	130,0	120,0	115,0	147,6
SO ₂ (kton)	7,1	11,3	9,4	9,0	8,7	10,1

a. In dit jaar kan de vervoerprestatie van 126,7 mrd tonkm niet worden gehaald vanwege de milieurestricties.

digd, maar in de praktijk zal het wegvervoer zich vanwege de betere bereikbaarheid vermoedelijk beter handhaven.

Na het jaar 2000 vertoont ook het wegverkeer volgens de berekeningen een sterke groei. De Betuwelijn komt in het jaar 2020 heel voorzichtig om de hoek kijken en wordt dan slechts in zeer beperkte mate gebruikt.

Vanwege de sterke uitbreiding van het transport over het water valt de toename van het energiegebruik en de emissies tot het jaar 2000 wel mee. Er zou sprake zijn van ongeveer stabilisatie, zowel van het energiegebruik als van de emissies. Tussen 2000 en 2020 nemen de emissies echter weer snel toe vooral vanwege de verdubbeling van het vrachtvervoer met vrachtautotype 1 die in deze periode volgens de berekeningen zal plaats vinden. De toename van de emissies is geheel in strijd met de beleidsdoelstellingen die immers drastische reducties van de emissies beogen.

In scenario B waarin de milieurestricties stringenter zijn gemaakt, wordt opnieuw de binnenvaart volledig benut. De strengere milieu-eisen kunnen worden gehaald door introductie van de schonere vrachtautotypen 2 en 3 en door uitbreiding van het goederenvervoer over het bestaande spoor, waarvan de maximale capaciteit op 10 mrd tonkm is geraamd. Vrachtautotype 1 (dat te zeer verontreinigend is) zal plaats moeten maken voor schonere vrachtwagens en in het jaar 2020 zou ook de Betuwelijn worden benut voor 5,5 mrd tonkm. De Betuwelijn wordt echter pas in de allerlaatste fase benut.

De jaarlijkse private kosten zijn in het jaar 2000 nagenoeg hetzelfde als in scenario A en nemen in het jaar 2020 ten opzichte van scenario A met f 0,6 mrd toe tot f 29,1 mrd. De emissies van verontreini-

gende stoffen zijn in het jaar 2020 lager dan in scenario A, namelijk circa 10 procent voor CO₂, 25 procent voor NO_x en 20 procent voor SO₂. Ze nemen echter nog steeds beduidend toe ten opzichte van het basisjaar 1990. De lagere emissies kunnen worden bereikt door het gebruik van de schonere vrachtautotypen, de uitbreiding van het railvervoer over het bestaande net en het gebruik van de Betuwelijn.

In scenario C zijn de milieuraandvoorwaarden nog sterker aangehaald namelijk tot 9,3 mln ton CO₂, 120 kton NO_x en 9 kton SO₂. In dat geval wordt het gebruik van de verontreinigende vrachtwagens nog verder beperkt en gaat het schonere vrachtautotype 3 een grotere bijdrage leveren. De Betuwelijn wordt volledig benut, evenals de capaciteit over het bestaande spoor en de binnenvaart. De private kosten vertonen in het jaar 2020 een toename t.o.v. scenario B van f 0,3 mrd. Dat is de prijs die moet worden betaald om de stringenter milieudoelstellingen te kunnen halen. Opvallend is dat het energiegebruik hoger is dan in scenario's A en B. Dit vloeit voort uit het feit dat de schonere vrachtauto's van het type 3 een geringere energie-efficiëntie hebben.

In scenario D zijn de milieurestricties nog sterker aangehaald, waarbij vooral de NO_x-doelstelling van 115 kiloton een beperkende werking heeft. In dit geval blijkt het, gegeven de randvoorwaarde voor de te behalen vervoerprestatie van 126,7 mrd ton km in het jaar 2020, niet mogelijk de milieudoelstellingen te halen, ook niet als de Betuwelijn wordt aangelegd. We zijn er daarbij vanuit gegaan dat in het jaar 2020 nog minimaal 10 mrd ton per vrachtautotype 1 wordt vervoerd.

Scenario D laat zien dat aanleg van de Betuwelijn weliswaar een zekere bijdrage levert aan het oplossen van de milieuproblemen, maar dat vanwege de beperkte capaciteit van de lijn de bijdrage aan het bereiken van de milieudoelstellingen erg beperkt is. Met andere woorden, de aanleg van de Betuwelijn vereist een zeer omvangrijke investering en leidt tot een grote ingreep in het Nederlandse landschap (met ingrijpende gevolgen voor de natuurwaarden en de biodiversiteit in Nederland), terwijl de bijdrage aan het verminderen van de luchtverontreinigende emissies beperkt is. Ook bij aanleg van de Betuwelijn kunnen de milieudoelstellingen voor het vrachtvervoer op geen enkele wijze worden gehaald bij de weergegeven vervoersprognose.

Scenario E is een variant waarin de externe kosten van de diverse vervoerswijzen zijn geïnternaliseerd. We hebben in de literatuur ramingen gezocht voor de externe kosten van de verschillende vervoerswijzen. Vervolgens hebben we deze externe kosten opgeteld bij de private kosten per tonkm van de diverse vervoerswijzen en opnieuw berekend hoe de modal split er uit zou zien. Gegeven de onzekerheden over de juistheid van de ramingen van de externe kosten heeft dit scenario eigenlijk slechts een theoretische betekenis. Scenario E laat zien dat bij de door ons gehanteerde ramingen van de externe kosten er toch meer ruimte zou zijn voor de vervuilende vrachtauto (type 1). Klaarblijkelijk zijn de in de literatuur gegeven externe kosten voor het wegtransport niet hoog genoeg om de schonere vrachtautotypen 2

en 3 een belangrijke rol te laten spelen. In dit scenario wordt het energiegebruik wel beperkt ten opzichte van scenario A, maar de NO_x emissies zijn met 148 kton erg hoog. Ook de SO₂ emissies vertonen een ongunstig beeld. De private kosten bedragen circa f 28,6 mrd, terwijl de externe kosten op circa f 3 mrd worden geraamd, overeenkomend met circa 10 procent van de private kosten.

Totaalbeeld van de scenario's

Uit de berekeningen blijkt dat de emissies die verbonden zijn aan het goederenvervoer in het gunstigste geval tot het jaar 2000 zullen kunnen stabiliseren, maar in de periode 2000-2020 weer verder zullen toenemen. De bijdrage die de aanleg van de Betuwelijn levert aan het bereiken van stringenter milieudoelstellingen blijkt beperkt te zijn, met name omdat het aandeel van de Betuwelijn in het totale goederenvervoer erg gering is en omdat de binnenvaart een energetisch beter alternatief biedt.

Het stringenter maken van de milieurestricties leidt tot een wijziging in de vervoerswijzekeuze of modal split en in de toe te passen technieken in vrachtwagens: op korte termijn treedt een verschuiving op naar meer binnenvaart en het bestaande spoor. Ook worden schonere vrachtwagens geïntroduceerd. In een later stadium zou ook de Betuwelijn een rol kunnen gaan spelen, maar de bijdrage aan het verbeteren van de milieukwaliteit is gering. Van het totaal van CO₂-emissies van 9,4 mln ton in het jaar 2020 in scenario D wordt slechts ca 0,04 mln ton bespaard door aanleg van de Betuwelijn in vergelijking met een uitbreiding van de binnenvaart.

Uit de berekeningen kan ook worden afgelezen dat vanaf het jaar 2000 de ruimte in de beschikbare capaciteit van de binnenscheepvaart snel wordt ingevuld. Het ligt bij een benadering vanuit de kostenkant voor de hand deze goedkope en milieuvriendelijke vervoermodaliteit zo snel en zoveel mogelijk te benutten. Die conclusie blijft in stand, ook als in scenario E de externe kosten worden geïnternaliseerd. De binnenscheepvaart is simpelweg steeds de eerste keuze: deze modaliteit is het goedkoopst, relatief schoon en heeft de laagste externe kosten. Gebruik van het bestaande spoor vindt plaats nadat de maximale capaciteit bij de binnenvaart wordt bereikt. Het spoor moet het vanuit milieu-oogpunt en kosten-oogpunt afleggen tegen de binnenscheepvaart, maar steekt wat betreft de milieuaspecten gunstig af tegen het goederenvervoer over de weg. Wanneer de capaciteit van de binnenvaart zou worden ingeperkt, wordt bij de huidige prijsstelling eerst het bestaande spoor benut, gevolgd door de goedkoopste typen (verontreinigende) vrachtauto's (categorieën 1 en 2).

Conclusies

De gedachte dat de Betuwelijn een omvangrijke bijdrage levert aan het oplossen van de milieuproblemen van het goederenvervoer is op zijn zachtst gezegd misplaatst en de zeer nadelige effecten voor natuur en landschap krijgen naar onze mening onvoldoende aandacht. Dat de binnenvaart een goed alter-

natief is dat past bij de bestaande natuurlijke infrastructuur dreigt in de besluitvorming onderbelicht te blijven. Het vertrouwen dat men heeft in het spoor als passende goederenvervoerswijze is ongegrond, zeker gezien in het licht van de ontwikkelingen in het verleden, waarbij het aandeel van het spoor alleen maar is afgenomen.

Het belang van de binnenvaart wordt bevestigd door de resultaten van onze modelstudie waarin een aantal economische en milieu-aspecten tegen elkaar worden afgewogen. Uit de optimaliseringsberekeningen resulteert bij alle vijf de scenario's een verschuiving van het wegvervoer naar de binnenvaart. Dit komt door de lagere kosten per tonkilometer voor de binnenvaart. Ook wanneer gecompenseerd wordt voor extra kosten voor overslag en serviceverlies ten opzichte van het wegvervoer, resulteert een kostenverschil. Worden de milieurestricties van de verschillende scenario's opgelegd dan blijft dat beeld globaal in stand, omdat de binnenvaart ten opzichte van het wegvervoer minder uitstoot en minder energie gebruikt. Tevens blijkt dat bij het instellen en het verzwaren van de milieurestricties het relatief schone, hoewel duurdere, spoorvervoer over het bestaande net meer gebruikt gaat worden. Pas op een later tijdstip (op zijn vroegst vanaf 2010) wordt ook de optionele Betuwelijn volledig gebruikt. Het tijdstip waarop de Betuwelijn wordt aanbevolen hangt af van de zwaarte van de milieu-restricties: hoe zwaarder hoe eerder de Betuwelijn wordt aanbevolen. Bij het verzwaren van de milieurestricties wordt ook gesubstitueerd tussen vrachtautotypen: schonere vrachtauto's worden meer gebruikt.

De modelberekeningen pleiten duidelijk voor een verandering van de vervoerswijzekeuze in het goederenvervoer, met een sterk accent op de binnenvaart. Hierdoor treedt bij het energiegebruik en bij de totale emissies een trendbreuk op t.o.v. de snelle groei in het verleden. Bij de modelvarianten met de strengste restricties is dat het meest duidelijk.

Bij de interpretatie van de resultaten is overigens voorzichtigheid vereist. De resultaten zijn gevoelig voor veranderingen in de gehanteerde uitgangspunten, in het bijzonder geldt dat voor de hoogte en de verschillen in de vervoer- en overslagtarieven. Niettemin geeft de studie aan dat het allerminst vanzelfsprekend is dat de Betuwelijn in belangrijke mate zal worden gebruikt in de termijn die door het kabinet wordt voorzien. Als de heffingen die door de commissie-Hermans worden bepleit worden opgelegd, dan is de kans groot dat niet het spoor maar de binnenvaart een snelle groei zal doormaken. Het is daarom zeer wel denkbaar dat bij aanleg van de Betuwelijn meer dan f 7 mrd wordt geïnvesteerd in een railverbinding die in de komende jaren nog slechts in beperkte mate wordt gebruikt. De daaruit voortvloeiende renteverliezen kunnen honderden miljoenen gulden per jaar bedragen. In dat geval zijn de negatieve gevolgen voor het landschap en de burgers die hun woning moeten verlaten tevergeefs, terwijl de milieuvoordelen die aan de aanleg van de Betuwelijn zijn toe te schrijven verwaarloosbaar zijn.

Ekko van Ierland en Cor Graveland