

---

# *Colloquium* *Vervoersplanologisch* *Speurwerk* 7997

**SPRONG IN HET DUISTER ?  
lange termijn ontwikkelingen in het  
vervoersplanologisch onderzoek**

Bundeling van  
bijdragen aan  
het colloquium  
gehouden te  
Amsterdam op  
27 • 28 november  
1997

Redactie  
B. Egeter  
N. Kalfs

**Deel 3**

---



## COLLOQUIUM VERVOERSPLANOLOGISCH SPEURWERK

Het **doel** van het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk is een ontmoetingsplaats te vormen waar nieuwe inzichten en **ideeën** met betrekking tot de vervoersplanning en de raakvlakken **hiervan** met de ruimtelijke planning **worden** gepresenteerd en besproken.

De auteurs bezitten auteursrechten van hun bijdragen.

Bestelling van boeken:

Dit verslag, dat uit drie delen bestaat, kan **worden** besteld door overmaking van **f 150,-** op girorekening 58.06.21 ten name van de penningmeester van het Colloquium **Vervoersplanologisch Speurwerk**, Legmeerstraat **62/2h**, 1058 NG Amsterdam, onder vermelding van "**CVS 1997**" en de naam en adres van de besteller.

Aanbevolen literatuurverwijzing:

B. Egeter & N. Kalfs (red.). "Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk • 1997 • **Sprong** in het duister? Lange **termijn** ontwikkelingen in het vervoersplanologisch onderzoek". Delft, C.V.S. , 1997.

## TRANSPORTATION PLANNING RESEARCH COLLOQUIUM

The purpose of the Transportation Planning Research Colloquium is to provide a meeting ground for the presentation and discussion of new insights and ideas in the field of transportation and its relationship with spatial planning.

Authors retain all rights in their papers.

Orders for books:

Copies of this publication CVS-1997, which exists of three volumes, can be ordered from the treasurer of the Transportation Planning Research Colloquium, Legmeerstraat 62/2h, NL-1058 NG Amsterdam, The Netherlands.

Suggested citation:

B. Egeter & N. Kalfs (red.). "Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk - 1997 - Sprong in het duister? Lange termijn ontwikkelingen in het vervoersplanologisch onderzoek". Delft, C.V.S., 1997.

## LIST OF PUBLISHED PROCEEDINGS OF THE PREVIOUS COLLOQUIA

1. P.H.L. Bovy et al (red.)  
“Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk -1974- modellen en methoden in de vervoersplanologie”.  
Delft, 1974
2. F. le Clercq et al (red.)  
“Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk -1975- praktijk en model in de vervoersplanning”.  
Delft. 1975
3. J.P.J.M. van Est et al (red.)  
“Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk - 1976- planevaluatie, vervoers-  
modellen en ruimtelijk keuzegedrag”.  
Delft, 1976
4. G.R.M. Jansen et al (red.)  
“Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk -1977- veranderingen in en om ver-  
voersplanologisch onderzoek”.  
Delft, 1977
5. G.R.M. Jansen et al (red.)  
“New developments in modelling travel demand and urban systems: some results of  
recent Dutch research”.  
Famborough, Saxon House, 1979 (alleen via boekhandel).
6. F. le Clercq et al (red.)  
“Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk -1979- vervoersstudies, -modellen en  
methoden”.  
Delft, 1979.

7. P.H.L. Bovy et al (red.)  
“Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk ▪ 1980- mobiliteit, ruimtelijke **inter-**  
**actie** en vervoerssysteemgebruik”.  
Delft, 1980.
8. C.J. Ruijgrok & J.P.J.M. van Est (red.)  
“Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk ▪ 1981 ▪ nieuwe tendensen in de  
vervoersplanologie”.  
Delft, 1981.
9. J.G. Smit & F. le Clercq (red.)  
“Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk ▪ 1982- openbaar vervoer, kompakte  
stad en mobiliteit”.  
Delft, 1982.
10. P.H.L. Bovy (red.)  
“Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk -1983- Transportation and stagnation;  
challenges for planning and research” (2 volumes).  
Delft, 1983.
11. G.R.M. Jansen et al (red.)  
“Transportation and Mobility in an Era of Transition” Elsevier/North-Holland, 1985  
(alleen via de boekhandel).
12. J.P. van Est (red.)  
“Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk ▪1984- Mobiliteit in beweging”  
(2 delen).  
Delft, 1984.

13. F. le Clercq (red.)  
“Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk -1985- Dynamiek in verkeer en mobiliteit” (2 delen).  
Delft, 1985.
14. G.R.M. Jansen (red.)  
“Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk - 1986- Mobiliteit, transport en technologische vernieuwing” (2 delen).  
Delft, 1986.
15. E.J. Verroen (red.)  
“Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk -1987- 8 miljoen auto's in 2010” (3 delen).  
Delft, 1987.
16. P.M. Blok (red.)  
“Colloquium Vervoersplanologisch Spemwerk -1988- Nederland in nota's, strategie en pragmatisme en beleid en onderzoek” (3 delen).  
Delft, 1988.
17. H.J. Meurs (red.)  
“Colloquium Vervoersplanologisch Spemwerk -1989- Vervoerbeleid tussen rand en stad, naar een integrale aanpak op regionaal niveau” (3 delen).  
Delft, 1989.
18. J.M. Jager (red.)  
“Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk - 1990- Meten-modelleren-monitoren” (2 delen).  
Delft, 1990.

19. P. T. Tanja (red.)  
 “Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk -1991- De prijs van mobiliteit en van mobiliteitsbeperking” (3 delen).  
 Delft, 1991.
  
20. P.M. Blok (red.)  
 “Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk -1992- Innovatie in Verkeer en Vervoer” (3 delen).  
 Delft, 1992.
  
21. Th.A.M. Reijs & P.T. Tanja (red.)  
 “Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk -1993- Grenzen **aan** de vervoersplanologie” (3 delen).  
 Delft, 1993.
  
22. J.M. Jager (red.)  
 “Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk -1994- Implementatie van beleid. De moeizame weg van voornemen naar **actie**” (3 delen).  
 Delft, 1994.
  
23. H.J. Meurs & E.J. Verroen (red.)  
 “Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk -1995- Decentralisatie van beleid: **implicaties** voor kennis en onderzoek” (3 delen).  
 Delft, 1995.
  
24. A.M.T. Mouwen, N. Kalfs & B. Govers (red.)  
 “Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk -1996- Beheersbare mobiliteit: een utopie?” (3 delen).  
 Delft, 1996.



De publikaties welke nog op voorraad zijn (met uitzondering van de nummers 5 en 11), kunnen **worden besteld** door overmaking van het bijbehorende **bedrag** op girorekening **58.06.21** ten name van de penningmeester van het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, Legmeerstraat **62/2h**, 1058 NG Amsterdam, onder vermelding van "**CVS**", jaartal en **nummer**, en de naam en het adres van de **besteller**.

Onderstaande publikaties zijn nog verkrijgbaar, het over te **maken bedrag** hiervoor is:

- 6 *f* 25,--
- 10 en 12 *f* 55,--
- 15 t/m 17 *f* 85,--
- 18 *f* 75,--
- 19 en 20 *f* 120,--
- 21 t/m 24 *f* 150,--

Copies of these publications can be ordered from the treasurer of the Transportation Planning Research Colloquium, Legmeerstraat **62/2h**, NL-1058 NG Amsterdam, The Netherlands.



## VOORWOORD

Geachte **lezer**,

Ook dit jaar hebben de indieners van bijdragen **aan** het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk (CVS) het bestuur weer de kans geboden drie bundels van hoge kwaliteit **samen te stellen**. **Als** u deze bundels **leest**, zult u een interessant en rijk geschakeerd beeld aantreffen van wat er **anno** 1997 leeft op het gebied van vervoersplanologische of daaraan gerelateerde vraagstukken.

Dit 24e CVS wordt voor de tweede **maal** georganiseerd door het nu zittende bestuur. Het bestuur gaat voort op de weg van geleidelijke vernieuwing. Een van de **zaken** die wij vorig jaar hebben ingevoerd en die blijkens verschillende reacties **goed** is bevallen, is de programma-gewijze ordening van de bijdragen in de boeken. Dat wil zeggen dat de papers gesorteerd zijn per sessie, zodat de noodzaak tot bladeren wordt geminimaliseerd. Het nadeel is, dat het zoeken op auteur zo **wel** een karwei wordt; **reden** waarom dit jaar tevens een op auteur gesorteerde inhoudsopgave is toegevoegd.

Een andere innovatie is, dat het CVS dit jaar weer eens in een andere stad plaatsvindt; na enige **jaren** verruilen wij het Rotterdamse World Trade Centre voor het **Koninklijk** Instituut voor de Tropen (KIT) in Amsterdam. Hoewel dit gebouwencomplex, dat in 1926 werd voltooid slechts 14 jaar ouder is **dan** de **laagbouw** van het **Rotterdamse** WTC, ademt **het toch** een **geheel** andere sfeer. Het indrukwekkende gebouw biedt met zijn overvloedige toepassing van **marmer**, kostbare houtsoorten en **beeldhouwwerk** voorwaar een stijlvolle ambiance voor ons colloquium.

De vertrouwde CVS-formule blijft onaangetast: laagdrempelig, **actieve participatie** van **alle** deelnemers, ruime gelegenheid voor **discussies** en het leggen of hernieuwen van contacten, zowel in de **zaal** **als** in de 'wandelingen'. Het **doel** van het CVS is en blijft het bieden van een forum waar onderzoekers die actief zijn op het gebied van vervoersplanologisch onderzoek hun **ideeën** en gedachten kunnen uitwisselen.

Ook dit **jaar** heeft het bestuur weer gekozen voor clustering rond een **thema**; het **thema** van het CVS 1997 luidt:

### **‘SPRONG IN HET DUISTER?’**

#### **Lange termijn ontwikkelingen in het vervoersplanologisch onderzoek’**

Voor dit **thema** bestaat nu veel interesse. Voor de besluitvorming rond infrastructuur is een verre planningshorizon noodzakelijk. Op dit moment is er een toenemende bereidheid tot grootschalige investeringen in infrastructuur. Voorbeelden zijn de HSL-Zuid en -Oost, de Betuwelijn, de discussie omtrent nieuwe luchthaveninfrastructuur en de **ideeën** ten aanzien van een **tweede** Maasvlakte.

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat is in 1996 gestart met een verkenning van het inlandse transport in 2030. Binnen Rijkswaterstaat **loopt** het project Wegen naar de Toekomst, dat de **potentiële** innovaties verkent ten behoeve van het **functioneren** van het hoofdwegennet en zijn verknoping met andere vervoerssystemen. Buiten het Ministerie van V&W ontwikkelt het Centraal Planbureau momenteel nieuwe scenario's voor de **ruimtelijk-economische** ontwikkeling tot 2020. Het ministerie van VROM heeft het vizier in het project RUIPAD eerst op de zeer **lange** termijn gericht (2050), waarna in het inmiddels opgezette project Nederland 2030 de beleidsvernieuwing geconcretiseerd wordt.

Dat dit toekomstgerichte **thema** ook bij de deelnemers **aan** het CVS is aangeslagen blijkt **wel** uit het feit dat **één** zaal van het KIT gedurende twee dagen **continu** gevuld kon worden met **thema-bijdragen**. Deze bijdragen bieden informatie over een breed **palet, variërend** van breed opgezette scenario-studies tot onderzoeken naar kansrijke vervoerssystemen van de toekomst.

Tot slot een woord van dank **aan onze** werkgevers die het ons mede mogelijk hebben gemaakt om dit CVS te organiseren. Ook bedanken wij weer Dick den Adel van de TU Delft, vakgroep Stedebouwkunde, zonder wiens niet aflatende ijver en organisatietalent het bestuur **zich** geen **raad** zou **weten**.

Het bestuur van het CVS wenst u ook dit jaar weer veel leesplezier en **hoopt** dat deze bundels voorzien in een behoefte.

Will Clerx

Kennisplatform VERDI

Bart Egeter

TNO Inro

**Bas Govers**

Goudappel Coffeng

**Nelly Kalfs**

Adviesdienst Verkeer en Vervoer

Wim Korver

TNO Inro

Amoud Mouwen

AGV Adviesgroep voor verkeer en vervoer

**Delft**, oktober 1997



## INHOUDSOPGAVE NAAR SESSIE

### Voorwoord

Inhoudsopgave	pagina
---------------	--------

### Deel 1

<b>Sessie A1 • A7 en D7: Lange termijn ontwikkelingen</b>	1
1 <b>Waard, J. van der, H. Flikkema &amp; R. Lenoir</b>	
Verkeer en vervoer in de nieuwe CPB-scenario's voor 2020	3
2 <b>Wee, B. van, R. van den Brink &amp; K. Geurs</b>	
Verkeer en vervoer in de Nationale Milieuverkenning 4	23
3 <b>Geurs, K. &amp; B. van Wee</b>	
Environmentally sustainable transport scenarios for the Netherlands for 2030	43
4 <b>Herder, W. de</b>	
Selectieve bereikbaarheid en differentiatie	63
5 <b>Brand, H.A., D. Buitendijk &amp; S.A.H.M. Govers</b>	
Toekomstscenario's voor de Randstad	81
6 <b>Zonnenberg, R., R. de Boer &amp; P. Jorritsma</b>	
Inland Verkeers- en Vervoersaspecten. Toekomst van de Nederlandse LuchtvaartInfrastructuur (TNLI)	103
7 <b>Hilbers, H.D., J.M. Schrijver &amp; B. van Bleek</b>	
Mobiliteitseffecten perspectieven Nederland 2030	121
8 <b>Maat, C., J.G.S.N. Visser &amp; A.J. van Binsbergen</b>	
Nederland beweegt! De bouw van een scenario voor Nederland in 2030	141
9 <b>Verroen, E.J., W. Broeders &amp; J. van der Zwart</b>	
Lange termijn perspectieven voor Dynamisch VerkeersManagement: Resultaten van een regionale scenario-discussie	161
10 <b>Schoemaker, Th.J.H. &amp; R. van Nes</b>	
Ruimtelijke ontwikkeling en ontwikkeling vervoersysteem: Alle kanten op	177
11 <b>Baggen, J.H., N. Rosmuller &amp; V.A.W.J. Marchau</b>	
Vervoervraagsystemen in de toekomst: Theorie en toepassing	189
12 <b>Rienstra, S.A. &amp; P. Nijkamp</b>	
De rol van elektrische auto's in 2015: een scenario-analyse voor Amsterdam	209

13 Schotanus, B.	
Robottaxi	229
14 Erkel, F. van	
Licht aan het einde van de tunnel? Achtergronden en eerste ervaringen met WnT	239
15 Weebers, J., H. Tromp & D. Buitendijk	
Wegen naar de toekomst, deelproject Visie Hoofdwegeninfrastructuur	249
16 Jansen, A. & W. Oosterwijk	
Combinatie van personen en goederenvervoer: een oude optie	265
17 Heerema, P. & H. Puylaert	
Ruimpad, lessen voor toekomstverkenning	277
18 Halbesma, S., J. Schuring & J. van der Waard	
Questa, het scenarioproject van Verkeer en Waterstaat	293
19 Gommers, M.A. & C.H.J. Wijntjes	
Traffic forecasts: an international perspective	313
20 Brohm, K.A. & E.H. Poelstra	
Door terugkijken beter vooruit kijken?	341
<b>Sessie B6 en B7: Bereikbaarheid</b>	361
21 Speulman, M., R. de Boer & P. van der Mede	
Ontwikkeling meetmethodiek reistijd openbaar vervoer ■ auto	363
22 Westerman, M., D. Jasperse & W. Schouten	
Reistijd DRIP A13 ■ Realisatie en evaluatie	387
23 Goeverden, K. van	
De baten van files	407
24 Egeraat, D.H. van & E.C.M. Keyzers	
Samen werken aan de bereikbaarheid van het Utrecht Centrum Project	417
25 Koster, H.R. & W.J. Vermeulen	
De bereikbaarheid van de Amsterdamse binnenstad	431
<b>Sessie C3 en C7: Ruimtelijke ordening</b>	451
26 Ebels, H.J.	
Verkeers- en vervoerseffecten van bedrijfsverplaatsingen	453



27 Jansen, A., D. Drenth & B. van Schijndel	
Mobilopolis: naar een <b>actieve</b> fietsstad	<b>469</b>
28 Köhler, T. & P.M. Schrijnen	
Evenwicht in belasting van vervoernetwerken	<b>495</b>
29 Vlugt, M. van der, T. van der Hooft & M. van Egeraat	
De toepassing van het TIGRIS model op RandstadRail	<b>515</b>
<b>Deel 2</b>	
<b>Sessie B1 - B4: Infrastructuur</b>	<b>533</b>
30 Binsbergen, A. van & M. Kooijman	
De meerwaarde van de <b>infrastructuur</b>	<b>535</b>
31 Glasbergen, C.B. & B. Temme	
Inpassing van infrastructuur: Beheers- of ontwerpogave?	<b>557</b>
32 Opdam, E., J. Salverda & J. Mellema	
Inpassing van de Hogesnelheidslijn-Zuid, <b>interactie</b> tussen burgers en ontwerpers	<b>573</b>
33 Clercq, F. de & J. Steurrijs	
Extra investeringen voor exteme <b>effecten</b> van infrastructuur?	<b>589</b>
34 Hoen, A.L. 't & C.M.J. Wijntjes	
Doorgeschakeld. Van beleidsdoelstellingen naar concrete infrastructuurprojecten	<b>605</b>
35 Exel, N.J.A. van, J.C. van Ginkel & M.W.B. Oskam	
Een uitgebreide methodologie voor de beoordeling van infrastructuur projecten	<b>627</b>
36 Rosenberg, F., A. 't Hoen & R. Pieper	
<b>Private betrokkenheid bij</b> infrastructuurprojecten: Een uitnodiging voor een <b>creatieve</b> verkenning van mogelijkheden	<b>641</b>
<b>37</b> Runhaar, H.A.C.	
Op weg naar een zakelijker beheer en onderhoud van openbaar <b>vervoerinfra-</b> <b>structuur</b>	<b>659</b>
38 Tromp, H.	
Functie en gebruik van corridors: houvast met behulp van strategische scenario's	<b>679</b>
39 Winter, A. de & E. Klem	
Voordeelpunten als mogelijke oplossing van toekomstige verkeersproblemen. Focus op <b>één</b> element: Dynamische markering	<b>693</b>

40 Jaarsma, C.F., M.J. Webster & E.C. Westdijk	
Doorsnijding van lagere orde wegen door hoofdinfrastructuur: Doorsneden laten of opnieuw verbinden?	701
<b>Sessie C1, C2, C4 en C5: Verplaatsingsgedrag</b>	719
41 Beek, P. van, N. Kalfs & J. van Riet	
Marktprofiel van de tilerijder	721
42 Hilbers, H.D., I.R. Wilmink & G.R.M. Jansen	
<b>Infrastructuur</b> en mobiliteit in Randstad, Ruhrgebied en de regio <b>Antwerpen-</b> Brussel-Gent	739
43 Kalfs, N., A. Baanders & T. van der Hoom	
Naar een internationale standaard voor de kwaliteit van dataverzameling in het verkeer en vervoer onderzoek?	759
44 Karenbeld, H.C.	
Hoe achterhaalt NS Reizigers de <b>effecten</b> van reclame?	769
45 Ommeren, K. van, R.J. Voom & T. van der Hoorn	
De informatiemaatschappij <b>als</b> aanjager van of substituut voor zakelijk verkeer	783
46 Claassen, A.W.M. & J.F. Pommer	
Tweede auto's in sociaal-cultureel perspectief	797
47 Tacken, M.	
Verplaatsingsgedrag van ouderen en de <b>ervaren</b> beperkingen	813
48 Draijer, G., T. van der Hoom & F. van den Driest	
Meer verkeer door ICT? De invloed van de informatiemaatschappij op verkeer en vervoer	831
49 Rooijers, T., P. Peeters & W. Oosterwijk	
Betrouwbaarheid en verplaatsingsgedrag: een theoretisch kader	851
50 Brohm, K.A. & M.J.H. Beck	
Veranderingen in verplaatsingspatronen 1979 - 1995	871
51 Blom, U. & M. Köbben	
7 Sociaal-economische en demografische trends	885
52 Ettema, D., J.G. Tuinenga & H. Kleijn	
Ontwikkelingen in reistijdwaardering van reizigers <b>1988- 1997</b>	905

<b>Sessie B5: Beleidsvorming</b>	925
53 Zuylen, H. van	
<b>Voorwaarden</b> voor en gevolgen van <b>participatieve</b> planning	927
54 Jansen, A. & M. Hanou	
Pb-city: een oefening in integrale <b>planvorming</b> en het verkrijgen van draagvlak	949
55 Witbreuk, M.J.G., M.F.A.M. van Maarseveen & A. van der Veen	
Zijn regionale verkeersnetwerktragedies te voorkomen?	967
<b>Sessie C6: Beheersing mobiliteit</b>	985
56 Louw, E. & C. Maat	
<b>Strategieën</b> voor mobiliteitsreductie in enkele Europese <b>landen</b>	987
57 Prak, P.	
Vervoermanagement <b>naar</b> de toekomst - een <b>steen</b> in de vijver	1005
58 Vossestein, M.	
<b>Duurzaam</b> profijt <b>dankzij</b> een drukke delta?	1015
<b>Deel 3</b>	
<b>Sessie D1 • D3: Goederenvervoer</b>	1037
59 Veen-Groot, D. van & P. Nijkamp	
Globalisering, internationaal transport en het mondiale milieu: een verkenning vanuit een Nederlands perspectief	1039
60 Kraan, M.M., S.J.C.M. Weijers & M. van Hagen	
Goederenvervoer met hoge snelheid: Eerste stappen voor een <b>Europees</b> snelrailnetwerk	1059
61 Ham, J.C. van	
Een toekomst voor <b>intermodaal</b> vervoer	1083
62 Baruch, A., M. Leuvenink & G. Wesselink	
<b>Govera</b> netwerkvisie, een lange-termijn-visie op het goederenvervoer in de Randstad als leidraad voor korte-termijn-projecten	1101
63 Binsbergen, A. van & J. Visser	
Korte-afstand gecombineerd vervoer voor stedelijke distributie	1121
64 Visser, J.G.S.N. & A.J. van Binsbergen	
Buisleidingtransport: Een toekomstscenario voor stedelijk goederenvervoer	1143

65 Rietveld, P.	
Spits en tegenspits: prijszetting op onevenwichtige retourmarkten door transport  ondememingen	1163
66 Lindeijer, J.E., S.A. Rienstra & P. Rietveld	
De bedrijfseconomische haalbaarheid van schadepreventiemaatregelen voor transportondememingen	1183
<b>Sessie E4 • E6: Openbaar vervoer</b>	1203
67 Schaafsma, A.	
Liever het ontleedmes dan de botte bijl • <b>radicale</b> scheiding van infrastructuur en exploitatie niet doeltreffend voor concurrentie en innovatie in de spoorwegbranche	1205
68 Marlen, P. van & R. Huiskes	
Trekt NS met sta-treinen nog <b>wel</b> reizigers <b>aan</b> ? (het pendelconcept bij stadsgewestelijk  vervoer)	1225
69 Bruinsma, F.R., P. Rietveld & D.J. van Vuuren	
Betrouwbaarheid van reistijden in het openbaar vervoer: Empirische resultaten	1241
70 Lijesen, M.	
De bus op de gulden middenweg? <b>Cruciale</b> keuzen bij de deregulering van het stads- en <b>streekvervoer</b>	1259
71 Clerx, W. & P. van Noort	
Hebben we een probleem? Een <b>verkenning</b> van de gegevensbehoefte van <b>provincies</b> met betrekking tot het openbaar vervoer	1273
72 Lutje Schipholt, L.R., G.C.P. van der Ploeg & R.R. Keijser	
OV <b>maal</b> twee, hoe staat het er mee? Van een product <b>georiënteerde</b> naar een meer <b>marktgeoriënteerde</b> bedrijfsvoering	1293
73 Veeneman, W.	
Vervoersintegratie, nieuwe kansen voor het ketenconcept in het openbaar vervoer	1313
74 Govers, B., M. Hanou & E. Boneschansker	
Collectief vervoer in een posturbaan milieu	1331

75 Immers, B., B. Egeter & M. Martens	
De dropvetermethode: Een ontwerpmethodiek voor ontsluitende regionale openbaar vervoernetten	1359
<b>Sessie D4 en D5: Verkeersveiligheid</b>	1379
76 Poppe, F. & R. Galjaard	
Een ‘duurzaam-veilige’ netwerkstructuur en bereikbaarheid	1381
77 Walraad, A. & M. Storm	
Duurzaam veilig, mobiliteitsbevorderend? Consequenties van en nieuwe benadering van het wegennetwerk	<b>1393</b>
78 Schoemakers, A.	
Duurzaam veilig, een aanpak voor doorgaande routes door landelijke verblijfsgebieden. Het spanningsveld tussen verblijfskwaliteit en bereikbaarheid in een theoretische benadering	<b>1401</b>
79 Poppe, F.	
Verkeersveiligheid en nieuwbouwlocaties	1415
80 Dijkstra, A. & A. Walraad	
Voorspelbaarheid van verkeersgedrag in een complexe stedelijke omgeving	<b>1427</b>
81 Commandeur, P.R., M. Schreuders & N.G. Golbach	
Analyse van verkeersveiligheidsmaatregelen voor zwaar verkeer in relatie tot de inteme en externe veiligheid. 23 Maatregelen naast elkaar beschouwd	1441
<b>Sessie D6: Prijsbeleid</b>	1461
<b>82 Rosenberg, F.A., H. Meurs &amp; E. Meijer</b>	
Grote prijsveranderingen: een empirische budgetrestrictie benadering	1463
83 Rouwendal, J. & F. de Vries	
De prijsgevoeligheid van de Nederlandse automobilist	<b>1483</b>
84 Wilbers, C., E. Biickmann & L. Hemmen	
Grenseffecten van veranderingen in de prijsstelling van motorbrandstoffen	<b>1501</b>
<b>Sessie E7: Parkeren</b>	1521
85 Waerden, P. van der, A. Borgers & E. van Schaijk	
Parkeergelegenheden met overstapfaciliteiten in het stedelijk verkeer	<b>1523</b>

86 Nederveen, A.A.J., J. Meilof & L. Molenkamp

Parkeeroverlast rond autoluwe binnensteden

1541

## INHOUDSOPGAVE NAAR AUTEUR

### Voorwoord

Inboudsopgave	pagina
11 Baggen, J.H., N. Rosmuller & V.A.W.J. Marchau Vervoervraagsystemen in de toekomst: Theorie en toepassing	189
62 Baruch, A., M. Leuvenink & G. Wesselink <b>Govera</b> netwerkvisie, een lange-termijn-visie op het goederenvervoer in de Randstad als leidraad voor korte-tennijn-projecten	1101
41 Beek, P. van, N. Kalfs & J. van Riet Marktprofiel van de <b>filerijder</b>	721
30 Binsbergen, A. van & M. Kooijman De meerwaarde van de infrastructuur	535
63 Binsbergen, A. van & J. Visser Korte-afstand gecombineerd vervoer voor stedelijke distributie	1121
51 Blom, U. & M. <b>Köbben</b> 7 Sociaal-economische en demografische trends	885
5 Brand, H.A., D. Buitendijk & S.A.H.M. Govers Toekomstscenario's voor de Randstad	81
50 Brohm, K.A. & M.J.H. Beck Veranderingen in verplaatsingspatronen 1979 - 1995	871
20 Brohm, K.A. & E.H. Poelstra Door terugkijken beter vooruit kijken?	341
69 Bruinsma, F.R., P. <b>Rietveld</b> & D.J. van Vuuren Betrouwbaarheid van <b>reistijden</b> in het openbaar vervoer: Empirische resultaten	1241
46 Claassen, A.W.M. & J.F. Pommer Tweede auto's in <b>sociaal-cultureel</b> perspectief	797
33 Clercq, F. le & J. Steurrijs Extra investeringen voor exteme <b>effecten</b> van infrastructuur?	589
71 <b>Clerx</b> , W. & P. van Noort Hebben we een probleem? Een verkenning van de gegevensbehoefte van <b>provincies</b> met betrekking tot het <b>openbaar</b> vervoer	1273

81	Commandeur, P.R., M. Schreuders & N.G. Golbach	
	Analyse van verkeersveiligheidsmaatregelen voor zwaar verkeer in relatie tot de interne en externe veiligheid. 23 Maatregelen naast elkaar beschouwd	1441
48	Draijer, G., T. van der Hoorn & F. van den Driest	
	Meer verkeer door ICT? De invloed van de informatiemaatschappij op verkeer en vervoer	831
80	Dijkstra, A. & A. Walraad	
	Voorspelbaarheid van verkeersgedrag in een <b>complexe</b> stedelijke omgeving	1427
26	Ebels, H.J.	
	Verkeers- en vervoerseffecten van bedrijfsverplaatsingen	453
24	Egeraat, D.H. van & E.C.M. Keyzers	
	<b>Samen</b> werken <b>aan</b> de bereikbaarheid van het Utrecht <b>Centrum</b> Project	417
14	Erkel, F. van	
	<b>Licht aan</b> het einde van de tunnel? Achtergronden en eerste ervaringen met WnT	239
52	Ettema, D., J.G. Tuinenga & H. Kleijn	
	Ontwikkelingen in reistijdwaardering van reizigers 1988-1997	905
35	Exel, N.J.A. van, J.C. van Ginkel & M.W.B. Oskam	
	Een uitgebreide methodologie voor de beoordeling van infrastructuur projecten	627
3	Geurs, K. & B. van Wee	
	Environmentally sustainable transport scenarios for the Netherlands for 2030	43
31	Glasbergen, C.B. & B. Temme	
	Inpassing van <b>infrastructuur</b> : Beheers- of ontwerpogave?	557
23	Goeverden, K. van	
	De <b>baten</b> van tiles	407
19	Gommers, M.A. & C.H.J. Wijntjes	
	Traffic forecasts: an international perspective	313
74	Govers, B., M. Hanou & E. Boneschansker	
	Collectief vervoer in een posturbaan milieu	1331
18	Halbesma, S., J. Schuring & J. van der Waard	
	<b>Questa</b> , het scenarioproject van Verkeer en Waterstaat	293



61 Ham, J.C. van	
Een toekomst voor intermodaal vervoer	1083
17 Heerema, P. & H. Puylaert	
Ruimpad, lessen voor toekomstverkenning	277
4 Herder, W. de	
Selectieve bereikbaarheid en differentiatie	63
7 Hilbers, H.D., J.M. Schrijver & B. van Bleek	
Mobiliteitseffecten perspectieven Nederland 2030	121
42 Hilbers, H.D., I.R. Wilmink & G.R.M. Jansen	
Infrastructuur en mobiliteit in Randstad, Ruhrgebied en de regio Antwerpen-Brussel-Gent	739
34 Hoen, A.L. 't & C.M.J. Wijnties	
Doorgeschakeld. Van beleidsdoelstellingen naar concrete infrastructuurprojecten	605
75 Immers, B., B. Egeter & M. Martens	
De dropvetermethode: Een ontwerpmethodiek voor ontsluitende regionale openbaar vervoemetten	1359
40 Jaarsma, C.F., M.J. Webster & E.C. Westdijk	
Doorsnijding van iagere orde wegen door hoofdinfrastructuur: Doorsneden laten of opnieuw verbinden?	701
27 Jansen, A., D. Drenth & B. van Schijndel	
Mobilopolis: naar een actieve fietsstad	469
54 Jansen, A. & M. Hanou	
Pb-city: een oefening in integrale planvorming en het verkrijgen van draagvlak	949
16 Jansen, A. & W. Oosterwijk	
Combinatie van personen en goederenvervoer: een oude optie	265
43 Kalfs, N., A. Baanders & T. van der Hoom	
Naar een internationale standaard voor de kwaliteit van dataverzameling in het verkeer en vervoer onderzoek?	759
44 Karenbeld, H.C.	
Hoe achterhaalt NS Reizigers de effecten van reclame?	769

28	<b>Köhler, T. &amp; P.M. Schrijnen</b>	
	Evenwicht in belasting van vervoernetwerken	495
25	<b>Koster, H.R. &amp; W.J. Venneulen</b>	
	De bereikbaarheid van de Amsterdamse <b>binnenstad</b>	431
60	<b>Kraan, M.M., S.J.C.M. Weijers &amp; M. van Hagen</b>	
	Goederenvervoer met hoge snelheid: Eerste stappen voor een <b>Europees</b> snelrailnetwerk	1059
66	<b>Lindeijer, J.E., S.A. Rienstra &amp; P. Rietveld</b>	
	De bedrijfseconomische haalbaarheid van schadepreventiemaatregelen voor transportondemeringen	1183
56	<b>Louw, E. &amp; C. Maat</b>	
	<b>Strategieën</b> voor mobiliteitsreductie in enkele Europese landen	987
72	<b>Lutje Schipholt, L.R., G.C.P. van der Ploeg &amp; R.R. Keijser</b>	
	<b>OV</b> maal twee, hoe staat het er mee? Van een product <b>georiënteerde naar</b> een meer <b>marktgeoriënteerde</b> bedrijfsvoering	1293
70	<b>Lijesen, M.</b>	
	De bus op de gulden middenweg? <b>Cruciale</b> keuzen bij de deregulering van het stads- en streekvervoer	1259
8	<b>Maat, C., J.G.S.N. Visser &amp; A.J. van Binsbergen</b>	
	Nederland beweegt! De bouw van een scenario voor Nederland in 2030	141
68	<b>Marlen, P. van &amp; R. Huiskes</b>	
	Trekt NS met sta-treinen nog <b>wel</b> reizigers <b>aan</b> ? (het pendelconcept bij <b>stads-</b> <b>gewestelijk</b> vervoer)	1225
<b>86</b>	<b>Nederveen, A.A.J., J. Meilof &amp; L. Molenkamp</b>	
	Parkeeroverlast rond autoluwe binnensteden	1541
45	<b>Ommeren, K. van, R.J. Voom &amp; T. van der Hoom</b>	
	De informatiemaatschappij als aanjager van of substituut voor zakelijk verkeer	783
32	<b>Opdam, E., J. Salverda &amp; J. Mellema</b>	
	Inpassing van de Hogesnelheidslijn-Zuid, <b>interactie</b> tussen burgers en ontwerpers	573
79	<b>Poppe, F.</b>	
	Verkeersveiligheid en nieuwbouwlocaties	1415

76 Poppe, F. & R. Galjaard	
Een ' <b>duurzaam-veilige</b> ' netwerkstructuur en bereikbaarheid	1381
57 Prak, P.	
Vervoermanagement naar de toekomst • een <b>steen</b> in de vijver	100.5
12 Rienstra, S.A. & P. Nijkamp	
De rol van elektrische auto's in 2015: een <b>scenario-analyse</b> voor Amsterdam	209
65 Rietveld, P.	
Spits en tegenspits: prijszetting op onevenwichtige retourmarkten door transport ondememingen	1163
49 Rooijers, T., P. Peeters & W. Oosterwijk	
Betrouwbaarheid en verplaatsingsgedrag: een theoretisch kader	851
36 Rosenberg, F., A. 't Hoen & R. Pieper	
Private betrokkenheid bij <b>infrastructuurprojecten</b> : Een uitnodiging voor een <b>creatieve verkenning</b> van mogelijkheden	641
82 Rosenberg, F.A., H. Meurs & E. Meijer	
Grote prijsveranderingen: een empirische budgetrestrictie benadering	1463
83 Rouwendal, J. & F. de Vries	
De prijsgevoeligheid van de Nederlandse automobilist	1483
37 Runhaar, H.A.C.	
Op weg naar een zakelijker beheer en onderhoud van openbaar <b>vervoerinfrastructuur</b>	659
67 Schaafsma, A.	
Liever het ontleedmes <b>dan</b> de botte bijl • <b>radicale</b> scheiding van <b>infrastructuur</b> en exploitatie niet doeltreffend voor concurrentie en <b>innovatie</b> in de spoorwegbranche	1205
10 Schoemaker, Th.J.H. & R. van Nes	
Ruimtelijke ontwikkeling en ontwikkeling vervoersysteem: Alle <b>kanten</b> op	177
78 Schoemakers, A.	
<b>Duurzaam</b> veilig, een aanpak voor doorgaande routes door landelijke <b>verblijfsgebieden</b> . Het <b>spanningsveld</b> tussen verblijfskwaliteit en bereikbaarheid in een theoretische benadering	1401

13 Schotanus, B.	
Robottaxi	229
21 Speulman, M., R. de Boer & P. van der Mede	
Ontwikkeling meetmethodiek reistijd openbaar vervoer • auto	363
47 Tacken, M.	
Verplaatsingsgedrag van ouderen en de ervaren beperkingen	813
38 Tromp, H.	
Functie en gebruik van corridors: houvast met behulp van strategische scenario's	679
59 Veen-Groot, D. van & P. Nijkamp	
Globalisering, internationaal transport en het mondiale milieu: een verkenning vanuit een Nederlands perspectief	1039
73 Veeneman, W.	
Vervoersintegratie, nieuwe kansen voor het ketenconcept in het openbaar vervoer	13 13
9 Verroen, E.J., W. Broeders & J. van der Zwart	
Lange termijn perspectieven voor Dynamisch VerkeersManagement: Resultaten van een regionale scenario-discussie	161
64 Visser, J.G.S.N. & A.J. van Binsbergen	
Buisleidingtransport: Een toekomstscenario voor stedelijk goederenvervoer	1143
29 Vlugt, M. van der, T. van der Hoorn & M. van Egeraat	
De toepassing van het TIGRIS model op RandstadRail	515
58 Vossestein, M.	
Duurzaam profijt dankzij een drukke delta?	1015
1 Waard, J. van der, H. Flikkema & R. Lenoir	
Verkeer en vervoer in de nieuwe CPB-scenario's voor 2020	3
85 Waerden, P. van der, A. Borgers & E. van Schaijk	
Parkeergelegenheden met overstapfaciliteiten in het stedelijk verkeer	1523
77 Walraad, A. & M. Storm	
Duurzaam veilig, mobiliteitsbevorderend? Consequenties van en nieuwe benadering van het wegennetwerk	1393
2 Wee, B. van, R. van den Brink & K. Geurs	
Verkeer en vervoer in de Nationale Milieuverkenning 4	23

15	Weebers, J., H. Tromp & D. Buitendijk	
	Wegen naar de toekomst, deelproject Visie <b>Hoofdwegeninfrastructuur</b>	249
22	Westerman, M., D. Jasperse & W. Schouten	
	Reistijd DRIP A13 • Realisatie en evaluatie	387
84	Wilbers, C., E. <b>Bückmann</b> & L. <b>Hemmen</b>	
	Grenseffecten van veranderingen in de prijsstelling van motorbrandstoffen	1501
39	Winter, A. de & E. Klem	
	Voordeelpunten <b>als</b> mogelijke oplossing van toekomstige verkeersproblemen.	
	Focus op <b>één</b> element: Dynamische markering	693
55	<b>Witbreuk</b> , M.J.G., M.F.A.M. van Maarseveen & A. van der	
	Veen Zijn regionale verkeersnetwerktragedies te voorkomen?	967
6	Zonnenberg, R., R. de Boer & P. Jorritsma	
	Inland Verkeers- en Vervoersaspecten. Toekomst van de Nederlandse	
	<b>LuchtvaartInfrastructuur</b> (TNLI)	103
53	Zuylen, H. van	
	Voorwaarden <b>voor</b> en gevolgen van <b>participatieve</b> planning	927

xxx

## TABLE OF CONTENTS BY SESSION

Foreword	
Table of contents	<b>page</b>
<b>Part 1</b>	
<b>Session A1 - A7 and D7: Long term developments</b>	<b>1</b>
1 Waard, J. van der, H. Flikkema & R. Lenoir	
Traffic and transport in the new CPB scenarios for 2020	3
2 Wee, B. van, R. van den Brink & K. Geurs	
Traffic and transport in the “National Environmental Outlook 4”	23
3 Geurs, K. & B. van Wee	
Environmentally sustainable transport scenarios for the Netherlands for 2030	43
4 Herder, W. de	
Selectieve bereikbaarheid en differentiatie	63
5 Brand, H.A., D. Buitendijk & S.A.H.M. Govers	
Toekomstscenario's voor de Randstad	81
6 Zonnenberg, R., R. de Boer & P. Jorritsma	
Inland Verkeers- en Vervoeraspecten. Toekomst van de Nederlandse Luchtvaartinfrastructuur (TNLI)	103
7 Hilbers, H.D., J.M. Scbrijver & B. van Bleek	
Mobility effects perspectives ‘Netherlands 2030’	121
8 Maat, C., J.G.S.N. Visser & A.J. van Binsbergen	
The Netherlands on the move! The making of a scenario for the year 2030	141
9 Verroen, E.J., W. Broeders & J. van der Zwart	
Long-term prospects for Dynamic Traffic Management: results of a regional scenario discussion	161
10 Schoemaker, Th.J.H. & R. van Nes	
Spatial development and the development of transport systems: In all directions	177
11 Baggen, J.H., N. Rosmuller & V.A.W.J. Marchau	
Future travel demand systems: Theory and application	189
12 Rienstra, S.A. & P. Nijkarnp	
The role of the electric car in 2015: a scenario analysis for Amsterdam	209

13 Schotanus, B.	
Robot-taxi	229
14 Erkel, F. van	
Light at the end of the tunnel?	239
15 Weebers, J., H. Tromp & D. Buitendijk	
Wegen <b>naar</b> de toekomst, deelproject Visie Hoofdwegeninfrastructuur	249
16 Jansen, A. & W. Oosterwijk	
Combinatie van <b>personen</b> en goederenvervoer: een oude optie	265
17 Heerema, P. & H. Puylaert	
Ruimpad, lessons for future studies	277
18 Halbesma, S., J. Schuring & J. van der Waard	
<b>Questa</b> , the scenarioproject for the Ministry of Transport and Public Works	293
19 Gommers, M.A. & C.H.J. Wijnties	
Traffic forecasts: an international perspective	313
20 Brohm, K.A. & E.H. Poelstra	
Better forecasting through looking back?	341
<b>Session B6 and B7: Accessibility</b>	361
21 Speulman, M., R. de Boer & P. van der Mede	
Development measurement traveltime public transport ■ car	363
22 Westerman, M., D. Jasperse & W. Schouten	
Travel time VMS (Variable Message Sign) A13 ■ Realisation and evaluation	387
23 Goeverden, K. van	
<b>The</b> benefits of traffic-jam	407
24 Egeraat, D.H. van & E.C.M. Keyzers	
Co-operating on the accessibility of the Utrecht City Project	417
25 Koster, H.R. & W.J. Vermeulen	
The accessibility of Amsterdam centre	431
<b>Session C3 and C7: Spatial planning</b>	451
26 Ebels, H.J.	
Traffic and transportation effects of <b>firm</b> relocations	453



27 Jansen, A., D. Drenth & B. van Schijndel	
Mobilopolis: naar een <b>actieve fietsstad</b>	<b>469</b>
28 Köhler, T. & P.M. Schrijnen	
Balance in load of transportation-networks	<b>495</b>
29 Vlucht, M. van der, T. van der Hoom & M. van Egeraat	
The application of the TIGRIS model on <b>RandstadRail</b>	<b>515</b>
<b>Part 2</b>	
<b>Session B1 - B4: Infrastructure</b>	<b>533</b>
30 Binsbergen, A. van & M. Kooijman	
The added value of infrastructure	<b>535</b>
31 Glasbergen, C.B. & B. Temme	
Inpassing van <b>infrastructuur</b> : Beheers- of ontwerpogave?	<b>557</b>
32 Opdam, E., J. Salverda & J. Mellema	
Inpassing van de Hogesnelheidslijn-Zuid, <b>interactie</b> tussen burgers en ontwerpers	<b>573</b>
33 Clercq, F. le & J. Steurrijs	
Extra investments for external effects of infrastructure?	<b>589</b>
34 Hoen, A.L. 't & C.M.J. Wijnties	
The links between policy objectives and infrastructure projects	<b>605</b>
35 Exel, N.J.A. van, J.C. van Ginkel & M.W.B. Oskam	
An extended methodology for the assessment of infrastructure projects	<b>627</b>
36 Rosenberg, F., A. 't Hoen & R. Pieper	
Private involvement in infrastructure: an invitation for a creative exploration of the possibilities	<b>641</b>
<b>37 Runhaar, H.A.C.</b>	
Towards a more professional management and maintenance of public transport infrastructure	<b>659</b>
38 Tromp, H.	
<b>Functie</b> en gebruik van corridors: houvast met behulp van strategische scenario's	<b>679</b>
39 Winter, A. de & E. Klem	
Traffic transfer stations as a possible solution for future traffic problems. Focus on one element: The dynamic marking of highways	<b>693</b>

40 Jaarsma, C.F., M.J. Webster & E.C. Westdijk	
Intersection of low-volume roads by new motorways and railways: continuation or discontinuation of the present connection?	701
<b>Session C1, C2, C4 and C5: Travel behaviour</b>	719
41 Beek, P. van, N. Kalfs & J. van Riet	
Highway congestion drivers' profile	721
42 Hilbers, H.D., I.R. Wilmink & G.R.M. Jansen	
Infrastructure and mobility in the Randstad, the Rhein-Ruhr area and the Antwerp-Brussels-Ghent region	739
43 Kalfs, N., A. Baanders & T. van der Hoorn	
Towards an international standard for transport survey quality?	759
44 Karenbeld, H.C.	
How Dutch Railways tries to measure the effects of advertising	769
45 Ommeren, K. van, R.J. Voom & T. van der Hoom	
De informatiemaatschappij als aanjager van of substituut voor <b>zakelijk</b> verkeer	783
46 Claassen, A.W.M. & J.F. Pommer	
A social-cultural view on second cars	797
47 Tacke, M.	
Mobility of elderly people and experienced impairments	813
48 Draijer, G., T. van der Hoom & F. van den Driest	
More traffic because of the use of ICT? The impact of the information society on traffic and transport	831
49 Rooijers, T., P. Peeters & W. Oosterwijk	
Reliability and travel behavior: a theoretical framework	851
50 Brohm, K.A. & M.J.H. Beck	
Changes in trips and visits to the city during workdays in the period 1979 • 1995	871
51 Blom, U. & M. Köbber	
7 Long term socio-economic and demographic developments	885
52 Ettema, D., J.G. Tuinenga & H. Kleijn	
Developments in the <b>travellers'</b> value-of-time 1988-1 997	905

<b>Session B5: Policy development</b>	925
53 Zuylen, H. van	
Conditions for and consequences of participative planning	927
54 Jansen, A. & M. Hanou	
Pb-city: how to get support for urban design in combination with traffic plans	949
55 Witbreuk, M.J.G., M.F.A.M. van Maarseveen & A. van der Veen	
Are regional transport network tragedies avoidable?	967
<b>Session C6: Demand management</b>	985
56 Louw, E. & C. Maat	
Strategies to reduce mobility in some European countries	987
57 Prak, P.	
Vervoermanagement naar de toekomst - een <b>steen</b> in de vijver	1005
58 Vossestein, M.	
Duurzaam profijt dankzij een drukke delta?	1015
<b>Part 3</b>	
<b>Session D1 - D3: Freight transport</b>	1037
59 Veen-Groot, D. van & P. Nijkamp	
Globalisation, international transport and the global environment: a study from a Dutch perspective	1039
60 Kraan, M.M., S.J.C.M. Weijers & M. van Hagen	
High-speed freight transport: first steps towards intra-european high speed freight transport by rail	1059
61 Ham, J.C. van	
A future for intermodal transport	1083
62 Baruch, A., M. Leuvenink & G. Wesselink	
Randstad Network GOVERA: the use of a <b>longterm</b> perspective for <b>Randstad</b> freight transport as a guidance for shortterm projects	1101
63 Binsbergen, A. van & J. Visser	
Short-distance combined transport for urban distribution	1121
64 Visser, J.G.S.N. & A.J. van Binsbergen	
Intermodal transport: A future scenario for urban freight transport	1143

65 Rietveld, P.	
Imbalances on return markets in transport: a note on price setting	1163
66 Lindeijer, J.E., S.A. Rienstra & P. Rietveld	
The business economic feasibility of safety measures for transport companies	1183
<b>Session E4 ■ E6: Public transport</b>	1203
67 Schaafsma, A.	
Competition and innovation have not been improved as a result of the reform of the Netherlands Railways ■ the outline of a alternative model	1205
68 Marlen, P. van & R. Huiskes	
Do trainpassengers accept less comfortable “shuttle-trains”?	1225
69 Bruinsma, F.R., P. Rietveld & D.J. van Vuuren	
Reliability of travel times in public transport chains: Empirical results	1241
70 Lijesen, M.	
The bus on the right road?	1259
71 Clerx, W. & P. van Noort	
Do we have a problem? Exploring the need of regional transport data in the Netherlands	1273
72 Lutje Schipholt, L.R., G.C.P. van der Ploeg & R.R. Keijser	
A doubling of public transport: what’s the current status? From product to market orientation	1293
73 Veeneman, W.	
Interconnecting public transport, the revival of chain analysis in public transport	1313
74 Govers, B., M. Hanou & E. Boneschansker	
Collectief vervoer in een posturbaan milieu	1331
75 Immers, B., B. Egeter & M. Martens	
The liquorice-lace-method: design method for regional public transport networks	1359
<b>Session D4 and D5: Traffic safety</b>	1379
76 Poppe, F. & R. Galjaard	
A ‘sustainable-safe’ network structure and accessibility	1381
77 Walraad, A. & M. Storm	
Sustainable safety, stimulating mobility?	1393

78	<b>Schoemakers, A.</b>	
	Sustainable safety, a way to deal with short cuts in rural areas	1401
79	<b>Poppe, F.</b>	
	Traffic safety and new building developments	1415
80	<b>Dijkstra, A. &amp; A. Walraad</b>	
	Predictability of traffic behavior in a complex urban environment	1427
81	<b>Commandeur, P.R., M. Schreuders &amp; N.G. Golbach</b>	
	Analysis of traffic safety measures in relation to the internal and external safety	1441
	<b>Session D6: Pricing policy</b>	1461
82	<b>Rosenberg, F.A., H. Meurs &amp; E. Meijer</b>	
	Large changes in prices. An empirical controlled budget approach	1463
83	<b>Rouwendal, J. &amp; F. de Vries</b>	
	The sensitivity of Dutch drivers for the fuel price changes	1483
84	<b>Wilbers, C., E. Bückmann &amp; L. Hemmen</b>	
	Effects of changes in fuel prices in border areas	1501
	<b>Session E7: Parking</b>	1521
85	<b>Waerden, P. van der, A. Borgers &amp; E. van Schaijk</b>	
	Parking lots with transfer facilities in urban transportation	1523
86	<b>Nederveen, A.A.J., J. Meilof &amp; L. Molenkamp</b>	
	Parking problems around car-free inner cities	1541

## TABLE OF CONTENTS BY AUTHOR

Foreword	
Table of contents	<b>page</b>
11 Baggen, J.H., N. Rosmuller & V.A. W.J. Marchau	
Future travel demand systems: Theory and application	189
62 Baruch, A., M. Leuvenink & G. Wesselink	
Randstad Network <b>GOVERA</b> : the use of a <b>longterm</b> perspective for Randstad freight transport as a guidance for shortterm projects	1101
41 Beek, P. van, N. Kalfs & J. van Riet	
Highway congestion drivers' profile	721
30 Binsbergen, A. van & M. Kooijman	
The added value of infrastructure	535
63 Binsbergen, A. van & J. Visser	
Short-distance combined transport for urban distribution	1121
51 Blom, U. & M. Köbben	
7 Long term socio-economic and demographic developments	885
5 Brand, H.A., D. Buitendijk & S.A.H.M. Govers	
Toekomstscenario's voor de Randstad	81
50 Brohm, K.A. & M.J.H. Beck	
Changes in trips and visits to the city during workdays in the period 1979 - 1995	871
20 Brohm, K.A. & E.H. Poelstra	
Better forecasting through looking back?	341
69 Bruinsma, F.R., P. Rietveld & D.J. van Vuuren	
Reliability of travel times in public transport chains: Empirical results	1241
46 Claassen, A.W.M. & J.F. Pommer	
A social-cultural view on second cars	797
33 Clercq, F. le & J. Steurrijs	
Extra investments for external effects of infrastructure?	589
71 Clerx, W. & P. van Noort	
Do we have a problem? Exploring the need of regional transport data in the Netherlands	1273

81	Commandeur, P.R., M. Schreuders & N.G. Golbach	
	Analysis of traffic safety measures in relation to the internal and external safety	1441
48	Draijer, G., T. van der Hoom & F. van den Driest	
	More traffic because of the use of ICT? The impact of the information society on traffic and transport	831
80	Dijkstra, A. & A. Walraad	
	Predictability of traffic behavior in a complex urban environment	1427
26	Ebels, H.J.	
	Traffic and transportation effects of firm relocations	453
24	Egeraat, D.H. van & E.C.M. Keyzers	
	Co-operating on the accessibility of the Utrecht City Project	417
14	Erkel, F. van	
	Light at the end of the tunnel?	239
52	Ettema, D., J.G. Tuinenga & H. Kleijn	
	Developments in the travellers' value-of-time 1988-1997	905
35	Exel, N.J.A. van, J.C. van Ginkel & M.W.B. Oskam	
	An extended methodology for the assessment of infrastructure projects	627
3	Geurs, K. & B. van Wee	
	Environmentally sustainable transport scenarios for the Netherlands for 2030	43
31	Glasbergen, C.B. & B. Temme	
	Inpassing van infrastructuur: Beheers- of ontwerpopgave?	557
23	Goeverden, K. van	
	The benefits of traffic-jam	407
19	Gommers, M.A. & C.H.J. Wijnties	
	Traffic forecasts: an international perspective	313
74	Govers, B., M. Hanou & E. Boneschansker	
	Collectief vervoer in een posturbaan milieu	1331
18	Halbesma, S., J. Schuring & J. van der Waard	
	Questa, the scenarioproject for the Ministry of Transport and Public Works	293
61	Ham, J.C. van	
	A future for intermodal transport	1083

17 Heerema, P. & H. Puylaert	
Ruimpad, lessons for future studies	277
4 Herder, W. de	
<b>Selectieve</b> bereikbaarheid en differentiatie	63
7 Hilbers, H.D., J.M. Schrijver & B. van Bleek	
Mobility effects perspectives 'Netherlands 2030'	121
42 Hilbers, H.D., I.R. Wilmink & G.R.M. Jansen	
Infrastructure and mobility in the Randstad, the <b>Rhein-Ruhr</b> area and the Antwerp-Brussels-Ghent region	739
34 <b>Hoen</b> , A.L. 't & C.M.J. Wijnties	
The links between policy objectives and infrastructure projects	605
75 Immers, B., B. Egeter & M. Martens	
The liquorice-lace-method: design method for regional public <b>transport</b> networks	1359
40 <b>Jaarsma</b> , C.F., M.J. Webster & E.C. Westdijk	
Intersection of low-volume roads by new motorways and railways: continuation or discontinuation of the present connection?	701
27 Jansen, A., D. Drenth & B. van Schijndel	
Mobilopolis: naar een <b>actieve fietsstad</b>	469
54 Jansen, A. & M. <b>Hanou</b>	
Pb-city: how to get support for urban design in combination with traffic plans	949
16 Jansen, A. & W. Oosterwijk	
Combinatie van <b>personen</b> en goederenvervoer: een oude optie	265
43 Kalfs, N., A. Baanders & T. van der Hoom	
Towards an international standard for transport survey quality?	759
44 Karenbeld, H.C.	
How Dutch Railways tries to measure the effects of advertising	769
28 <b>Köhler</b> , T. & P.M. Schrijnen	
Balance in load of transportation-networks	495
25 Koster, H.R. & W.J. Vermeulen	
The accessibility of Amsterdam centre	431



60	Kraan, M.M., S.J.C.M. Weijers & M. van Hagen	
	High-speed freight transport: first steps towards intra-european high speed freight transport by rail	1059
66	Lindeijer, J.E., S.A. Rienstra & P. Rietveld	
	The business economic feasibility of safety measures for transport companies	1183
56	Louw, E. & C. Maat	
	Strategies to reduce mobility in some European countries	987
72	Lutje Schipholt, L.R., G.C.P. van der Ploeg & R.R. Keijser	
	A doubling of public transport: what's the current status? From product to market orientation	1293
70	Lijesen, M.	
	The bus on the right road?	1259
8	Maat, C., J.G.S.N. Visser & A.J. van Binsbergen	
	The Netherlands on the move! The making of a scenario for the year 2030	141
68	Marlen, P. van & R. Huiskes	
	Do trainpassengers accept less comfortable "shuttle-trains"?	1225
86	Nederveen, A.A.J., J. Meilof & L. Molenkamp	
	Parking problems around car-free inner cities	1541
45	Ommeren, K. van, R.J. Voom & T. van der Hooft	
	De informatiemaatschappij als aanjager van of substituut voor <b>zakelijk</b> verkeer	783
32	Opdam, E., J. Salverda & J. Mellema	
	Inpassing van de Hogesnelheidslijn-Zuid, <b>interactie</b> tussen burgers en <b>ontwerpers</b>	573
79	Poppe, F.	
	Traffic safety and new building developments	1415
76	Poppe, F. & R. Galjaard	
	A 'sustainable-safe' network structure and accessibility	1381
57	Prak, P.	
	Vervoermanagement naar de toekomst - een <b>steen</b> in de vijver	1005
12	Rienstra, S.A. & P. Nijkamp	
	The role of the electric car in 2015: a scenario analysis for Amsterdam	209

65	Rietveld, P.	
	Imbalances on return <b>markets</b> in transport: a note on price setting	1163
49	Rooijers, T., P. Peeters & W. Oosterwijk	
	Reliability and travel behavior: a theoretical framework	851
36	Rosenberg, F., A. 't <b>Hoen</b> & R. <b>Pieper</b>	
	Private involvement in infrastructure: an invitation for a creative exploration of the possibilities	641
82	Rosenberg, F.A., H. Meurs & E. Meijer	
	Large changes in prices. An empirical controlled budget approach	1463
83	Rouwendal, J. & F. de Vries	
	The sensitivity of Dutch drivers for the fuel price changes	1483
37	Runhaar, H.A.C.	
	Towards a more professional management and maintenance of public transport infrastructure	659
67	Schaafsma, A.	
	Competition and innovation have not been improved as a result of the reform of the Netherlands Railways • the outline of a alternative model	1205
10	<b>Schoemaker</b> , Th.J.H. & R. van Nes	
	Spatial development and the development of transport systems: In all directions	177
78	<b>Schoemakers</b> , A.	
	Sustainable safety, a way to deal with short cuts in rural areas	1401
13	Schotanus, B.	
	Robottaxi	229
21	<b>Speulman</b> , M., R. de Boer & P. van der Mede	
	Development measurement traveltime public transport • car	363
47	<b>Tacken</b> , M.	
	Mobility of elderly people and experienced impairments	813
38	Tromp, H.	
	Functie en gebruik van corridors: houvast met behulp van strategische scenario's	679

59	Veen-Groot, D. van & P. Nijkamp	
	Globalisation, international transport and the global environment: a study from a Dutch perspective	1039
73	Veeneman, W.	
	Interconnecting public transport, the revival of chain analysis in public transport	1313
9	Verroen, E.J., W. Broeders & J. van der Zwart	
	Long-term prospects for Dynamic Traffic Management: results of a regional scenario discussion	161
64	Visser, J.G.S.N. & A.J. van Binsbergen	
	Intermodal transport: A future scenario for urban freight transport	1143
29	Vlugt, M. van der, T. van der Hoom & M. van Egeraat	
	The application of the TIGRIS model on RandstadRail	515
58	Vossestein, M.	
	Duurzaam profijt dankzij een drukke delta?	1015
1	Waard, J. van der, H. Flikkema & R. Lenoir	
	Traffic and transport in the new CPB scenarios for 2020	3
85	Waerden, P. van der, A. Borgers & E. van Schaijk	
	Parking lots with transfer facilities in urban transportation	1523
77	Walraad, A. & M. Storm	
	Sustainable safety, stimulating mobility?	1393
2	Wee, B. van, R. van den Brink & K. Geurs	
	Traffic and transport in the “National Environmental Outlook 4”	23
15	Weebers, J., H. Tromp & D. Buitendijk	
	Wegen naar de toekomst, deelproject Visie Hoofdwegeninfrastructuur	249
22	Westerman, M., D. Jasperse & W. Schouten	
	Travel time VMS (Variable Message Sign) A13 - Realisation and evaluation	387
84	Wilbers, C., E. Bückmann & L. Hemmen	
	Effects of changes in fuel prices in border areas	1501
39	Winter, A. de & E. Klem	
	Traffic transfer stations as a possible solution for future traffic problems. Focus on one element: The dynamic marking of highways	693

55 Witbreuk, M.J.G., M.F.A.M. van Maarseveen & A. van der Veen	
Are regional transport network tragedies avoidable?	967
6 Zonnenberg, R., R. de Boer & P. Jorritsma	
Inland Verkeers- en Vervoersaspecten. Toekomst van de Nederlandse	
<b>LuchtvaartInfrastructuur</b> (TNLI)	103
53 Zuylen, H. van	
Conditions for and consequences of participative planning	927

**Sessie D1 - D3:**  
**Goederenvervoer**

**Freight transport**



**Globalisering, Internationaal Transport en het Mondiale Milieu:**

**een verkenning vanuit een Nederlands perspectief**

*Daniëlle van Veen-Groot*

*Peter Nijkamp*

Vrije Universiteit Amsterdam  
Vakgroep Ruimtelijke Economie  
De Boelelaan 1105  
1081 HV Amsterdam  
tel: 020-4446092  
fax: 020-4446004  
email: [dveen@econ.vu.nl](mailto:dveen@econ.vu.nl)

September 1997

## Inhoudsopgave

### Samenvatting/Summary

1.	Inleiding	1
2.	Globalisering, transport en milieu	1
3.	Berekening van milieu-effecten van internationaal transport: een eerste <b>aanzet</b>	4
4.	Schaaleffecten in internationaal goederenvervoer	6
	4.1 Ontwikkeling van <b>afvoer</b> - en aanvoervolume	6
	4.2 Ontwikkeling van de modal split	8
5.	Structurele effecten: ontwikkeling van de herkomst en bestemming	9
6.	Producteffecten: ontwikkeling in de samenstelling van de aanvoer en de <b>afvoer</b>	10
7.	De gevolgen voor het milieu: een <b>schatting</b> van CO <sub>2</sub> -emissies	11
8.	Conclusies	15
9.	Literatuur	16



## Samenvatting

*Globalisering, Internationaal Transport en het Mondiale Milieu: een **verkenning** vanuit een Nederlands perspectief*

In deze bijdrage is gekeken naar de gevolgen van globalisering voor internationaal transport en het mondiale milieu. Globalisering heeft betrekking op de verandering van het volume van productie en consumptie (schaaleffecten), de samenstelling en **locatie** van productie en consumptie (structurele effecten), de ontwikkeling en verspreiding van **technologieën** (technologische effecten), en veranderingen in de product-mix (**product**-effecten). Gekeken is naar de gevolgen van globalisering in de vorm van schaal- en structurele **effecten** voor de internationale transportstromen van en naar Nederland en daaruit voortvloeiende CO<sub>2</sub>-emissies in de periode 1987-1996. Geconcludeerd wordt dat de CO<sub>2</sub>-emissies als gevolg van de **aan-** en afvoer van goederen naar en van Nederland een fluctuerend karakter vertonen. Schommelingen in emissies **worden** voornamelijk veroorzaakt door veranderingen in het volume van de aanvoer en de afvoer (schaaleffecten). De herkomst en bestemming van internationale goederenstromen van en naar Nederland is vrij constant, zodat het effect hiervan op de omvang van de CO<sub>2</sub>-emissies gering is. Veranderingen in de modal split van de afvoer hebben een dempend effect op de ontwikkeling van de CO<sub>2</sub>-emissies.

## Summary

*Globalisation, International Transport and the Global environment: a study **from** a Dutch perspective*

In this paper the effects of globalisation and related international transport on the global environment are studied. Globalisation refers to changing world outputs (scale effects), shifts in the composition and location of production and consumption activities (structural effects), innovation and diffusion of different technology paths (technology effects), and the production and consumption of different product mixes (product effects). In particular, the consequence of transport flows from and to the Netherlands for CO<sub>2</sub>-emissions in the period 1987-1996 are investigated. We conclude that CO<sub>2</sub>-emissions caused by international transport from and to the Netherlands have fluctuated. Changes in transport volumes (scale effects) are the main cause for this. Countries of origin and destination are relatively constant and are therefore of less importance for changes in CO<sub>2</sub>-emissions. Changes in modal split contribute to a lowering of CO<sub>2</sub>-emissions.

## 1. Inleiding

Globalisering is een **begrip** dat volop in de belangstelling staat. Het is een modewoord geworden dat refereert **aan** het brede spectrum van de toenemende internationalisering van **markten**, veranderende consumptiepatronen en het geografisch **optimaal** spreiden van bedrijfsactiviteiten. Drijvende krachten **achter** dit proces van globalisering zijn de liberalisering van de wereldhandel, de opkomst van nieuwe **markten**, technologische ontwikkelingen op het gebied van **telecommunicatie** en een verlaging van de transportkosten. In studies op het gebied van globalisering gaat het vaak om de economische **implicaties** van veranderingen in **productie** en **consumptie patronen** (zie bijvoorbeeld: Van Esch (1994); Van der Zwet (1995); OECD, 1992). In deze bijdrage zal gekeken worden naar de gevolgen van globalisering voor internationaal transport en het mondiale milieu'. De vraag die **centraal** zal staan is: *Wat is de invloed van globalisering voor internationale goederenstromen van en naar Nederland en de daaruit voortvloeiende emissies van CO<sub>2</sub>?*

Eerst zal **worden** ingegaan op het **begrip** globalisering en de relatie met transport en milieu. Vervolgens zal onderzocht **worden** hoe de internationale transportstromen van en naar Nederland zich in de afgelopen tien jaar ontwikkeld hebben. Hierbij zal gekeken worden naar schaafeffecten (volume, modal split), structurele **effecten** (herkomst en bestemming van de goederenstromen) en producteffecten (verandering in de product-mix). Tenslotte zal **worden** geanalyseerd wat veranderingen in transportstromen van en naar Nederland betekenen voor de uitstoot van CO<sub>2</sub>.

## 2. Globalisering, transport en milieu

Globalisering is een proces waarbij nationale **economieën** in toenemende mate met **elkaar** verweven raken. Vanuit een macro-economisch perspectief betekent globalisering dat **markten**, **technologieën** en communicatiepatronen in toenemende mate een wereldwijd

---

In het recent gestarte NOP-project 'Globalisation, International Transport and the Global Environment' wordt de **complexe** relatie tussen globalisering, internationaal transport en het mondiale milieu geanalyseerd. Deze bijdrage **vormt** een eerste aanzet in het inzicht krijgen in internationale transportstromen.

karakter **krijgen**, in **plaats** van een nationaal of lokaal karakter (OECD, 1997). Vanuit een micro-economisch perspectief refereert globalisering **aan** het internationaal spreiden van bedrijfsactiviteiten door bedrijven (Van der Zwet, 1995). Het gaat hierbij om veranderingen in het **patroon** van internationale activiteiten van ondernemingen, onder ander op het gebied van internationaal investeren, strategische samenwerking bij productontwikkeling, productie, grondstoffen- en materiaalgebruik en marketing (OECD, 1996). Al vanaf begin **jaren '80** wordt er in de marketingliteratuur aandacht **bested aan** de gevolgen van 'globalisering van **markten**' voor **strategieën** van bedrijven (zie bijvoorbeeld: Levitt, 1983; Hout, Porter en Rudden, 1982; Douglas and Wind, 1987). In het navolgende wordt de betekenis van globalisering vooral in macro-economische **zin** gebruikt.

Veranderingen in de benadering van **markten**, de keuzen van **technologieën** en van communicatiepatronen hebben gevolgen voor **economie** en milieu. In het algemeen wordt er vanuit **gegaan** dat globalisering leidt tot een toenemende mate van economische efficiency. De OECD (1997) onderscheidt vier **categorieën** van **effecten** van globalisering op de **economie**:

1. schaafeffecten: globalisering zal leiden tot een toenemende productie en **consumptie** als gevolg van extra economische groei;
2. **structurele** effecten: globalisering **zal** leiden tot verschuivingen in de samenstelling en de **locatie** van productie en consumptie-activiteiten;
3. technologische effecten: globalisering zal leiden tot nieuwe **patronen** van ontwikkeling en spreiding van **technologieën**;
4. product effecten: globalisering **zal** leiden tot veranderingen in de product-mix.

Deze **schaal**-, structurele, technologische en producteffecten hebben tevens milieugevolgen. Toenemende productie en **consumptie** (schaal) zal leiden tot extra **druk** op het milieu in de **vorm** van het **gebruik** van natuurlijke hulpbronnen en de uitstoot van verontreinigende stoffen. **Aan** de andere kant kunnen structurele en technologische veranderingen nieuwe mogelijkheden bieden. Het uiteindelijke effect op het milieu hangt af van het **saldo** van deze effecten.

Hier zullen we ons beperken tot de goederenvervoersector. Het gaat er dan om welke invloed globalisering in de vorm van schaal-, structurele, technologische en producteffecten heeft op transport en wat de milieu-implicaties hiervan zijn. Hierbij beperken we ons tot

milieu-effecten op mondiaal niveau, namelijk klimaatverandering zoals veroorzaakt door CO<sub>2</sub>-emissies. Het versterkte broeikaseffect is een milieuprobleem wat het laatste decennium in toenemende mate als urgent wordt beschouwd (o.a. IPCC, 1990, 1992). De uitstoot van CO<sub>2</sub> draagt in grote mate bij aan het versterkte broeikaseffect. De relatieve bijdrage aan het versterkt broeikaseffect van de huidige concentraties in de mondiale atmosfeer worden voor CO<sub>2</sub> op 55%, voor methaan op 15%, N<sub>2</sub>O op 6% en voor CFK's op 17% geschat. van de totale emissies (IPCC, 1990). Transport levert een belangrijke bijdrage aan deze CO<sub>2</sub>-emissies. Geschat wordt dat in de Europese Unie ongeveer 25% van de CO<sub>2</sub>-emissies veroorzaakt wordt door transport. Het goederenvervoer is verantwoordelijk voor ongeveer eenderde van de CO<sub>2</sub>-emissies veroorzaakt door transport (Stanners en Bourdeau, 1995).

De gevolgen van globalisering voor de goederenvervoersector kunnen aan de hand van de bovenstaande indeling van effecten worden beschreven. Schaafeffecten hebben betrekking op enerzijds veranderingen in het volume van de vervoerde goederen en anderzijds op veranderingen van de modal split. In het algemeen wordt verondersteld dat globalisering leidt tot een toenemende productie en consumptie. Dit hoeft echter nog niet te leiden tot een groter volume van de internationale transportstromen. Het kan ook betekenen dat deze groei in productie en consumptie ten goede komt aan goederen met een hoge waarde maar met een laag volume of aan de dienstensector. Het effect van globalisering op de omvang van de goederenstromen hoeft dus niet zonder meer een stijging te zijn. Daarnaast is een belangrijke vraag wat globalisering betekent voor het relatieve belang van vervoersmodaliteiten (de modal split). Als globalisering leidt tot een verschuiving van de minder milieuvervuilende modaliteiten (binnenvaart, railvervoer) naar de meer milieuvervuilende modaliteiten (weg, lucht) zal dit een negatieve invloed hebben op de milieuvervuiling: de CO<sub>2</sub>-emissies zullen toenemen.

Structuureffecten hebben betrekking op veranderingen in de herkomst en bestemming van goederen. Indien goederenstromen in toenemende mate over een langere afstand worden vervoerd, heeft dit uiteindelijk negatieve implicaties voor het milieu. De vraag is echter of dit effect wel optreedt. Vaak wordt beweerd dat er veel meer sprake is van een regionalisering, dat wil zeggen een concentratie van handel bijvoorbeeld binnen Europa, dan van een globalisering van internationale handel (zie bijvoorbeeld de discussies ESB: Ruigrok en Van Tulder, 1995; Kleinknecht en Ter Wengel, 1996; Mensink en Van Bergeijk, 1996). Dit zou

dan ook betekenen dat internationaal transport met name wordt gekenmerkt door regionale goederenstromen in plaats van **intercontinentale** goederenstromen.

Technologische veranderingen hebben betrekking op veranderingen in **transporttechnologieën**, logistieke systemen, en dergelijke. De ontwikkeling van nieuwe **technologieën** kunnen ervoor zorgen dat de **totale** emissie per ton/km daalt. Hierbij kan zowel gedacht worden aan de ontwikkeling en implementatie van nieuwe **transporttechnologieën**, bijvoorbeeld schonere en zuinigere **motoren**, als aan veranderingen in logistieke systemen, bijvoorbeeld routeplanning systemen.

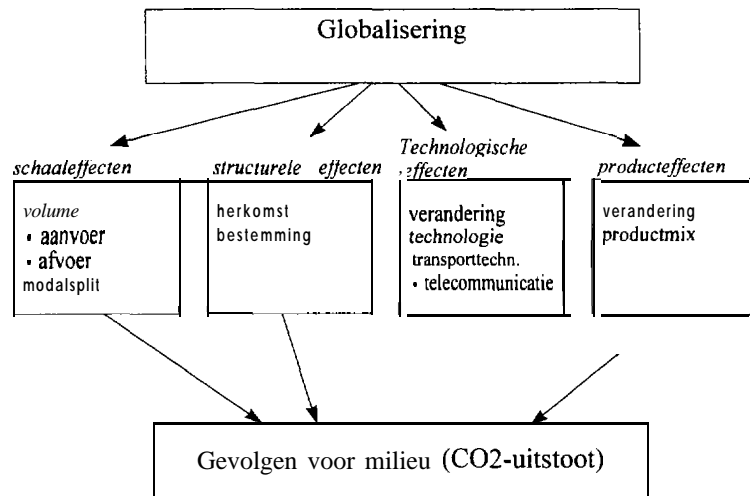
Producteffecten hebben betrekking op een verandering in de te vervoeren producten. Zoals reeds eerder werd aangegeven, gaat het bij het vaststellen van de gevolgen van globalisering voor transport om de consequenties in **fysieke** eenheden in plaats van monetaire eenheden. Verandering in de product-mix kan betekenen dat meer goederen met een hoge waarde maar met een laag volume **worden** vervoerd. Dit zou dan een positief kunnen hebben op het volume van de goederenstroom (schaaleffecten). Dit effect kan **echter** weer teniet **worden** gedaan wanneer gebruik wordt gemaakt van een andere, meer vervuilende modaliteit (bijvoorbeeld het vliegtuig).

Het uiteindelijke effect op het milieu is afhankelijk van het **saldo** van schaal-, structurele, technologische en producteffecten. Deze **effecten** zijn niet onafhankelijk van elkaar. Een stijging van het volume van het goederenvervoer **hoeft** niet zonder meer te betekenen dat de CO<sub>2</sub>-emissies zullen stijgen. Verandering in de modal split ten gunste van minder milieuvriendelijke modaliteiten en de ontwikkeling van schonere **transporttechnologieën** kunnen deze stijging compenseren. Bij het bestuderen van de gevolgen van globalisering voor transport en milieu is het **daarom** van **belang** bovenstaande **effecten** in hun samenhang te bezien.

### **3. Berekening van milieueffecten van internationaal transport: een eerste aanzet**

De analyse van de gevolgen van globalisering van internationale transportstromen voor het mondiale milieu vindt hier plaats vanuit een Nederlands perspectief. Hoewel het bij globalisering gaat om een toenemende internationale verwevenheid van **economieën**, zou -om

een volledig beeld te krijgen van de **effecten** van globalisering voor transport en **milieu**-handel binnen en tussen alle regio's in beschouwing **moeten worden** genomen. Gezien de complexiteit van een dergelijke berekening en een gebrek **aan** data is hier gekozen voor een eerste analyse vanuit een Nederlands perspectief. Dat wil zeggen globalisering in de zin van veranderingen in schaal- en structurele **effecten** van internationale transportstromen van en naar Nederland voor de periode 1987-1996. Bij de interpretatie van de bevindingen moet **dan** ook **worden** bedacht dat **met** een beperkte **definitie** van globalisering wordt gewerkt. Het gaat dan ook om een eerste aanzet voor de beschrijving van **effecten** van globalisering voor transport en milieu (zie Figuur 1).



Figuur 1. *Denkkader gevolgen globalisering voor transport en milieu*

Op basis van gegevens voor de jaren 1987 tot 1996 wordt gekeken naar de **effecten** van globalisering in de vorm van het volume van de import en de export van Nederland naar andere regio's en de modal split (schaaleffecten) en veranderingen in de herkomst en bestemming van goederen (structurele effecten). Hierbij moet **worden** opgemerkt dat het **gaat** om veranderingen in **fysieke** eenheden (tonnen) en niet in monetaire eenheden (guldens). Productmix **effecten** worden kort aangestipt, maar **worden** bij de berekening van de CO<sub>2</sub>-emissies niet meegenomen. De **reden** hiervoor is dat de door ons gehanteerde product-mix de

afgelopen tien jaar nauwelijks veranderd is (hier wordt in paragraaf 6 verder op ingegaan). Technologische **effecten** worden hier buiten beschouwing gelaten. Er wordt onderscheid gemaakt naar vijf regio's: transport van en naar Nederland vanuit Europa, **Afrika**, Amerika, Azië en Australië. Bij de modal split worden de **categorieën** zeevaart, **binnenvaart**, railvervoer, wegvervoer, luchtvervoer en vervoer door middel van pijpleidingen meegenomen.

Op basis van de berekende schaal- en structurele **effecten** zullen de CO<sub>2</sub>-emissies worden geraamd. Dit gebeurt op basis van de gemiddelde afstand tussen herkomst en bestemming en gemiddelde emissiefactoren voor de verschillende modaliteiten. Het feit **dat** er gewerkt wordt met gemiddelde waarden **geeft aan dat** het **gaat** om een grove inschatting van de CO<sub>2</sub>-emissies van **internationaal** transport van en naar Nederland. Bij de interpretatie van de **resultaten** gaat het dan ook niet zozeer om de precieze vaststelling van de hoeveelheid CO<sub>2</sub>-emissie, maar om de **richting** van de veranderingen.

#### 4. **Schaaleffecten in internationaal goederenvervoer**

Bij de beschrijving van de ontwikkeling van het volume van het internationale goederenvervoer wordt onderscheid gemaakt tussen de **afvoer** en de aanvoer.

##### 4.1 **Ontwikkeling van afvoer en aanvoer**

De totale afvoer van goederen vanuit Nederland naar andere werelddelen is in periode 1987-1996 met ongeveer 30% gestegen (zie Tabel 1). De afvoer naar **landen** birmen Europa laat een gelijkmatige stijging zien. Ook de afvoer naar Amerika vertoont een gelijkmatige stijging, maar vertoont in 1996 een sterke daling. Opvallend is de sterke stijging van de afvoer naar Azië: de gegevens laten een verdubbeling van de afvoer zien. In de jaren 1995 en 1996 is er sprake van een daling van de afvoer naar Aziatische **landen**. De afvoer naar **Australië** vertoont een zelfde ontwikkeling: sterke stijging van de afvoer in **de** periode 1987-1994, waarna in 1995 en 1996 een sterke daling wordt ingezet. De afvoer naar Afrika vertoont in de periode 1987-1991 een sterke stijging, waarna weer een daling van de afvoer wordt ingezet.

Tabel 1. Afvoer vanuit Nederland in de periode 1987-1996 gemeten in tonnen (waarden in indexcijfers)

vanuit Nederland	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>3</sup>
<b>Europa</b>	100	101	109	112	129	128	122	119	120	129
Afrika	100	105	165	160	173	158	156	136	150	119
Amerika	100	111	116	99	89	93	103	129	110	82
Azië	100	116	122	121	143	151	231	225	219	177
Australië	100	115	164	131	150	137	191	209	175	111
<b>totaal</b>	<b>100</b>	<b>102</b>	110	112	128	125	125	123	123	129

1. eigen berekening o.b.v. CBS Maandstatistieken V&amp;V

2. berekening gebaseerd op gegevens jan-sept 1988

3. berekening gebaseerd op gegevens jan-sept 1996

Bron: CBS Maandstatistiek Verkeer en Vervoer 1987-1996

De totale aanvoer van goederen naar Nederland stijgt in de periode 1987-1992 met ongeveer 20% (zie Tabel 2). In 1994 daalt de totale aanvoer, waarna de aanvoer weer geleidelijk gaat stijgen. De aanvoer van goederen uit Afrika is het laatste decennium drastisch gedaald: het totale volume in 1996 is 60% van het volume in 1987. Ook de aanvoer van goederen uit Australië laat in de periode 1987-1996 een daling zien. De aanvoer van goederen uit Amerika vertoont, na een terugval in 1993-1994, een gestage stijging in de periode daarna. De aanvoer van goederen uit Azië bereikt haar hoogtepunt in 1993, waarna de aanvoer weer (sterk) daalt.

Tabel 2. Aanvoer naar Nederland in de periode 1987-1996 gemeten in tonnen (waarden in indexcijfers)

naar Nederland	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Europa	100	101	102	105	115	115	104	113	117	117
Afrika	100	91	98	9,5	95	91	71	67	63	60
Amerika	100	110	113	128	133	127	109	118	127	142
Azië	100	101	127	122	142	142	151	133	127	113
Australië	100	99	89	94	103	102	83	91	79	81
<b>totaal</b>	<b>100</b>	<b>101</b>	<b>107</b>	<b>111</b>	<b>120</b>	<b>118</b>	<b>107</b>	<b>111</b>	<b>113</b>	<b>113</b>

1. eigen berekening o.b.v. CBS Maandstatistieken V&amp;V

2. berekening gebaseerd op gegevens jan-sept 1988

3. berekening gebaseerd op gegevens jan-sept 1996

Bron: CBS Maandstatistiek Verkeer en Vervoer 1987-1996

<sup>2</sup> Gebruik gemaakt van gegevens: Centraal Bureau voor de Statistiek, Maandstatistiek Verkeer en Vervoer, Den Haag, Staatsuitgeverij, exemplaren; jrg. 50, nr. 12, dec. 1987; jrg. 51, nr. 12, dec. 1988; jrg. 52, nr. 8, aug. 1989; jrg. 52, nr. 11, nov. 1989; jrg. 54, nr. 1, jan. 1991; jrg. 54, nr. 11, nov. 1991; jrg. 55, nr. 12, dec. 1992; jrg. 56, nr. 1, jan. 1993; jrg. 56, nr. 9, sept. 1993; jrg. 57, nr. 1, jan. 1994; jrg. 58, nr. 10, okt. 1995; jrg. 59, nr. 4, apr. 1996; jrg. 59, nr. 10, okt. 1996; jrg. 60, nr. 7, jul. 1997.



## 4.2 Ontwikkeling van de modal split

Bij de analyse van de modal split wordt hier onderscheid gemaakt tussen enerzijds afvoer en aanvoer en anderzijds vervoer tussen Nederland en Europa en Nederland en de andere werelddelen (rest van de wereld). De modal split vertoont tussen deze categorieën een grote mate van variatie (zie Tabel 3 en 4).

*Tabel 3. Ontwikkeling van de modal split van de afvoer in 1987-1995 als % van het aantal vervoerde tonnen*

	modal split: Nederland → Europa			modal split: Nederland → rest van de wereld		
	1987	1991	1995	1987	1991	1995
zeevaart	25,3	17,6	12,9	69,8	86,9	91,3
binnenvaart	40,0	35,7	34,5	9,8	2,2	1,8
spoor	2,7	2,1	2,9	1,9	0,4	0,2
wegvervoer	17,6	20,0	23,7	16,7	9,7	5,7
luchtvervoer	0	0	0	1,8	0,8	1,0
pijpleiding	14,4	24,6	26,0	0	0	0

*Bron: eigen berekeningen op basis van CBS Maandstatistiek Verkeer en Vervoer 1987-1996*

Bekijken we de modal split van de afvoer van Nederland naar andere landen binnen Europa, dan worden de goederen grotendeels met het binnenvaartschip vervoerd (zie Tabel 3). Het relatieve belang van de binnenvaart neemt echter in de periode 1987-1995 wel af. Hetzelfde geldt voor het belang van de zeevaart in Europees vervoer. Het gebruik van wegvervoer en pijpleidingvervoer neemt binnen Europa echter toe. Het vervoer per vliegtuig van goederen binnen Europa is verwaarloosbaar klein. Hierbij moet opgemerkt worden dat in de berekening van de modal split is uitgegaan van de hoeveelheid vervoerde tonnen goederen en niet van de waarde van de goederen. De goederen die met het vliegtuig worden vervoerd zijn vaak laag in gewicht en volume maar hoog in waarde. Bij een berekening van de modal split op basis van waarden zal de modal split dan ook een heel ander beeld vertonen.

De modal split van de afvoer van goederen van Nederland naar andere delen van de wereld vertoont een heel ander beeld. De zeevaart is de belangrijkste modaliteit voor internationaal vervoer. Daarbij is het belang van de zeevaart in het afgelopen decennium sterk toegenomen en bepaalt in 1995 zelfs 91,3% van de modal split. Het belang van de binnenvaart en het railvervoer is gering en is de afgelopen tien jaar ook nog sterk gedaald. Ook het vervoer over de weg is afgenomen. Het luchtvervoer van Nederland naar andere

werelddelen is hoger dan binnen Europa, maar verzorgt slechts een gering gedeelte van het internationale goederenvervoer.

Kijken we naar de modal split van de aanvoer van goederen van Europese landen naar Nederland, dan valt, in vergelijking met de modal split van de afvoer, het grote belang op van de zeevaart (ongeveer 40%) en het wegvervoer (ongeveer 30%) (zie Tabel 4). Opvallend is het geringe belang van pijpleidingvervoer: blijkbaar vindt voornamelijk de afvoer via pijpleidingen plaats. Het relatieve belang van pijpleidingvervoer neemt evenwel toe. Het gebruik van het binnenschip en het spoor vertoont een dalende tendens. Het railvervoer heeft een gering aandeel in de modal split (ongeveer 2%).

Tabel 4. Ontwikkeling van de modal split van de aanvoer in 1987-1995 als % van het aantal vervoerde tonnen

	modal split: Europa → Nederland			modal split: rest van de wereld → Nederland		
	1987	1991	1995	1987	1991	1995
zeevaart	43,3	40,6	42,0	97,1	97,4	95,9
binnenvaart	25,0	22,2	18,4	0,6	0,5	0,5
spoor	2,3	2,0	1,4	0,3	0,2	0,2
wegvervoer	28,9	30,0	31,9	0,8	1,2	2,4
luchtvervoer	0	0	0	0,1	0,1	0,2
pijpleiding	0,5	5,2	6,3	1,1	0,6	0,8

Bron: eigen berekeningen o.b.v. CBS Maandstatistiek Verkeer en Vervoer 1987-1996

De aanvoer van goederen vanuit andere werelddelen komt voor het overgrote (9597%) via de zeevaart Nederland binnen. Het belang van alle andere modaliteiten is zeer gering.

### 5. Structurele effecten: Ontwikkeling van de herkomst en bestemming

Thans zal de zoeker worden gericht op structurele effecten. Als we kijken naar de bestemming van de afvoer van goederen vanuit Nederland dan gaat ongeveer 90% van de afvoer naar landen binnen Europa (zie Tabel 5). De afvoer naar andere werelddelen is in verhouding gering. Verder blijkt uit dat tabel dat de afvoer van goederen naar Aziatische landen in de afgelopen 10 jaar een stijging laat zien. Een dalende tendens vertoont de afvoer naar Amerika. De afvoer van goederen naar Afrika en Australië is relatief gelijk gebleven.

Tabel 5. Afvoer van goederen vanuit Nederland naar andere werelddelen in de periode 1987-1996 in %

vanuit Nederland	1987 <sup>1</sup>	1988 <sup>2</sup>	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>3</sup>
Europa	91,5	90,8	90,4	91,3	92,1	91,9	89,4	89,3	89,3	92,1
Afrika	1,1	1,1	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,0
Amerika	4,2	4,5	4,4	3,7	2,9	3,0	3,4	3,7	3,7	2,6
Azië	3,0	3,4	3,3	3,2	3,3	3,5	5,5	5,3	5,3	4,1
Australië	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2

1. eigen berekening o.b.v. CBS Maandstatistieken V&amp;V

2. berekening gebaseerd op gegevens jan-sept 1988

3. berekening gebaseerd op gegevens jan-sept 1996

Bron: CBS Maandstatistiek Verkeer en Vervoer 1987-1996

De aanvoer van goederen naar Nederland laat een heel ander beeld zien (zie Tabel 6). Ongeveer 50% van de aanvoer komt uit landen binnen Europa. De aanvoer uit Afrika is gedaald van ongeveer 11% naar 6% van de totale aanvoer. Uit tabel 6 blijkt verder dat de aanvoer van goederen uit Azië tot 1993 geleidelijk gestegen is, waarna de aanvoer weer is gedaald. In het afgelopen decennium is een lichte daling van de aanvoer vanuit Australië als percentage van het totaal waarneembaar.

Tabel 6. Aanvoer van goederen vanuit Nederland naar andere werelddelen in de periode 1987-1996 in %

naar Nederland	1987 <sup>1</sup>	1988 <sup>2</sup>	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>3</sup>
Europa	50,2	49,8	47,7	47,8	48,1	48,6	48,5	50,9	52,0	51,8
Afrika	10,7	9,6	9,8	9,2	8,5	8,2	7,0	6,5	5,9	5,7
Amerika	18,5	20,1	19,7	21,5	20,5	19,9	18,6	19,6	20,9	23,2
Azië	16,0	16,0	19,0	17,6	19,0	19,3	22,3	19,2	18,0	16,0
Australië	4,6	4,5	3,8	3,9	3,9	4,0	3,6	3,8	3,2	3,3

1. eigen berekening o.b.v. CBS Maandstatistieken V&amp;V

2. berekening gebaseerd op gegevens jan-sept 1988

3. berekening gebaseerd op gegevens jan-sept 1996

Bron: CBS Maandstatistiek Verkeer en Vervoer 1987-1996

## 6. Product-effecten: ontwikkelingen in de samenstelling van de aanvoer en de afvoer

Als we kijken naar de samenstelling van het productcategorien van de aanvoer en de afvoer dan blijft deze in de periode 1987-1995 ongeveer gelijk (zie Tabel 7). Ook de verschillen in producten tussen aan- en afvoer is gering. De grootste hoeveelheid vervoerde producten wordt gevormd door aardolie en aardolieproducten (ongeveer 33%), voedingsproducten en

veevoeders (ongeveer 7%) en ruwe mineralen en bouwmaterialen (ongeveer 11%). Hierbij moet **worden** opgemerkt gaat dat gekeken is naar productcategorieën en niet naar individuele producten. Op productniveau kunnen **zich** uiteraard **wel** verschuivingen hebben voorgedaan.

*Tabel 7: Veranderingen in de productmix van de aanvoer/afvoer in 1987-1995 als % van het aantal tonnen*

	Aanvoer			Afvoer		
	1987	1991	1995	1987	1991	1995
landbouwproducten/dieren	5.1	4.7	4.8	4.8	4.4	4.5
voeding en veevoeder	11.3	11.2	12.0	11.6	9.9	10.7
vaste minerale brandst.	7.0	8.2	7.3	4.9	5.7	4.0
aardolie/aardolieproducten	33.0	34.2	32.4	31.6	37.0	35.4
ertsen en metaalresiduen	13.1	12.4	13.2	14.3	12.8	12.9
metalen, m. halffabrikaten	2.9	3.4	3.9	4.3	4.1	4.8
ruwe mineralen/ bouwmat.	12.9	12.1	11.2	8.2	7.7	7.3
meststoffen	2.0	1.3	1.3	3.3	2.5	2.6
chemische producten	1.9	7.3	7.9	12.0	10.6	11.4
ov. Goederen en fabrikaten	4.8	5.2	6.0	5.0	5.3	6.4

*Bron: CBS Maandstatistiek Verkeer en Vervoer, dec. 1988, dec. 1992, dec. 1996*

## 7. De gevolgen voor het milieu: een schatting van CO<sub>2</sub>-emissies

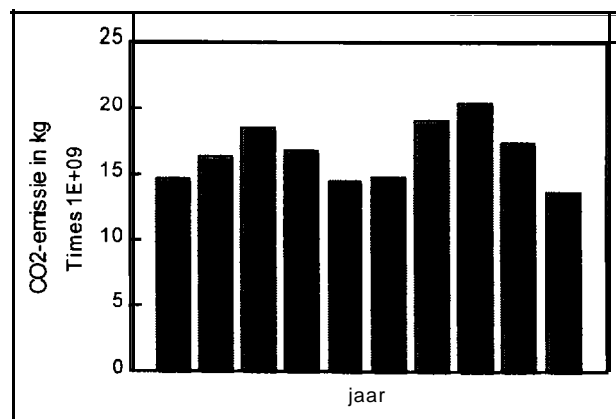
Op basis van de gegevens over schaal- en structuur effecten is voor de jaren 1987-1996 de ontwikkeling van de CO<sub>2</sub>-emissies berekend. Hiervoor is gebruik gemaakt van gemiddelde CO<sub>2</sub>-emissiefactoren. Dit betekent dat geen rekening is gehouden met verschillen tussen technologieën en technologische ontwikkelingen in het afgelopen decennium. Ook veranderingen in product-mix zijn niet in de analyse meegenomen, omdat de door ons gebruikte product-mix in het afgelopen decennium nauwelijks veranderd is. Dit betekent dat in onze berekeningen veranderingen in CO<sub>2</sub>-emissies alleen veroorzaakt **worden** door schaafeffecten en **structurele** effecten. In Tabel 8 wordt een overzicht gegeven van de gebruikte emissiefactoren.

Tabel 8: CO<sub>2</sub>-emissiefactoren voor verschillende goederenvervoer mogelijkheden

Modaliteit	gemiddelde CO <sub>2</sub> -emissie factor	Opmerkingen
Zeevaart	50 gr. per ton/km	Emissiefactor varieert van 12 • 20 CO <sub>2</sub> per BRT/km (BRT: Bruto Register Tonne, dit is 2.833 m <sup>3</sup> . Als (i) de Netto Register Tonne is 80% van BRT, (ii) soortgelijk gewicht is 1 ton per kubieke meter, en (iii) a gemiddelde beladingsgraad van 60%, dan varieert de emissiefactor tussen de 40 en 80 gr CO <sub>2</sub> per ton/km. Snelheid is belangrijk.
Binnenvaart	20 gr. per ton/km	Brandstofverbruik varieert van 6.3 tot 7.9 gr per ton/km. Emissiefactor CO <sub>2</sub> varieert van 12 • 25 gr per ton/km.
Trein	28 gr. per ton/km	28 gr. Per ton/km heeft betrekking op Diesel/electrische treinen. Voor electrische treinen geldt 24 ton/km
Weg (vrachtwagen)	250 gr. per ton/km (bij benadering)	Emissiefactor: 750 gr. Per kilometer.
Luchtvervoer	1100 gr. per ton/km	Lange afstand, beladingsgraad 53%
Pijpleidingen	0 gr. per ton/km	Input 0.0194 kWh per ton/km (olie pijpleidingen)

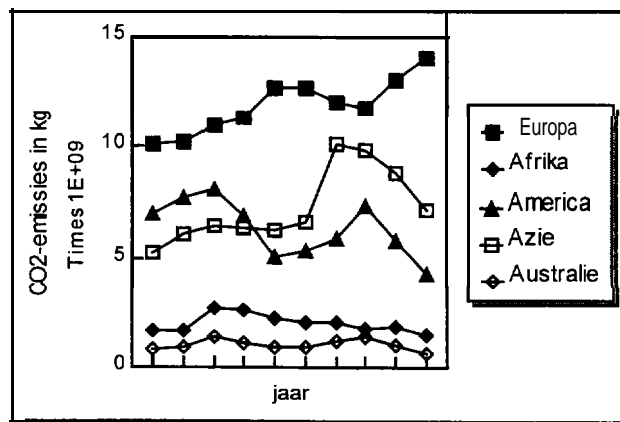
Bron: via persoonlijk contact met Xander Olsthoorn, IVM

In Figuur 2 is de ontwikkeling van de CO<sub>2</sub>-emissies van internationale goederenstromen vanuit Nederland in de periode 1987-1996 weergegeven. De CO<sub>2</sub>-emissie als gevolg van de afvoer vertoont een fluctuerend karakter. De emissies stijgen tot 1989 waarna een daling intreedt. Vervolgens stijgen de emissies weer met een piek in 1993 waarna de emissies dalen (zie Figuur 2). Het volume van de aanvoer vertoonde in de periode 1987-1996 een gelijkmatige stijging (zie Tabel 1). Dit zou een geleidelijke stijging van de CO<sub>2</sub>-emissies impliceren. De verklaring voor de dalingen in de emissies moeten blijikbaar gezocht worden in veranderingen in de bestemming van de afvoer en de modal split.

Figuur2: De ontwikkeling van CO<sub>2</sub> emissies a.g.v. de afvoer van goederen vanuit Nederland

Kijken we naar de **bestemming** van de afvoer dan zien we dat het relatieve **belang** van Europa als bestemming **afneemt** (tot 1995), ten gunste van Azië. Het relatieve **belang** van Amerika daalt tot 1992, waarna het weer toeneemt. Dit **gaat gepaard** met een **toename** van de afstand waarover de goederen vervoerd **worden** (zie Tabel 5). Bekijken we de veranderingen in de modal split dan is voor het **Europees** vervoer een grote **toename** van het **pijpleidingvervoer** te zien tegenover een tevens toegenomen aandeel van het wegvervoer. Bij de modal split voor het vervoer naar de 'rest van de wereld' geldt een afname van meer vervuilende modaliteit 'weg' naar de minder vervuilende modaliteit 'zeevaart' (zie Tabel 3).

In **Figuur 3** zijn de CO<sub>2</sub>-emissies van de afvoer opgesplitst naar de bestemming van de afvoer. Hieruit blijkt dat de emissies als gevolg van de afvoer van goederen naar **landen** binnen Europa, met een onderbreking in 1993-1994, het grootste aandeel in de **totale** emissie heeft en een stijgende **tendens** vertoont.

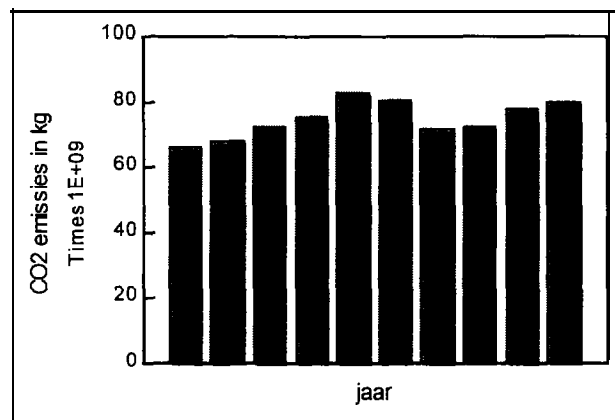


*Figuur3: Ontwikkeling van de CO<sub>2</sub> emissies van de afvoer in de periode 1987-1996 naar bestemming*

Deze stijging van de emissies kan **worden** verklaard door een stijging van het volume van de afvoer naar **landen** binnen Europa (Tabel 1) en een toenemend aandeel van het wegvervoer. De emissies als gevolg van de afvoer goederen naar **Azië** en Amerika laten in de periode 1993-1996 een sterk dalende **tendens** zien. Dit is conform de volume-effecten: het volume van de afvoer naar deze werelddelen is in deze periode gedaald. Emissies als gevolg van afvoer van goederen naar **Afrika** en **Australië** zijn relatief gering en blijven ongeveer op hetzelfde niveau, zij het dat een licht dalende **tendens** waarneembaar is. Uit tabel 1 blijkt

echter dat het volume van de afvoer naar deze werelddelen in de periode 1987-1996 wel relatief sterk is toegenomen. Het aandeel van deze werelddelen in de totale internationale transportstromen is echter gering.

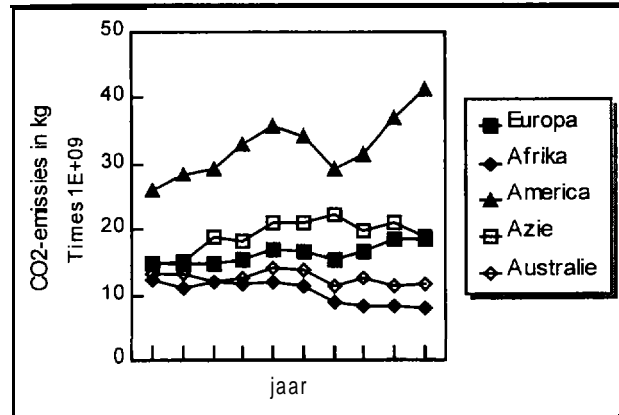
In Figuur 4 is de ontwikkeling van de CO<sub>2</sub>-emissies als gevolg van internationaal goederenvervoer naar Nederland in de periode 1987-1996 weergegeven. De CO<sub>2</sub>-emissies van de aanvoer vertonen een geleidelijke stijging met een piek in 1991. Daarna volgt een daling waarna de emissies weer gaan toenemen. De CO<sub>2</sub>-emissies als gevolg van de aanvoer van goederen vertonen dus ook een fluctuerend karakter. De ontwikkeling van de CO<sub>2</sub>-emissies houdt gelijke tred met de ontwikkeling van het aanvoervolume. Ook het volume van de aanvoer vertoont een stijging tot 1991, waarna het daalt, en stijgt 1995 en 1996 (Tabel 2).



*Figuur4: De ontwikkeling van CO<sub>2</sub>-emissies a.g. v. de aanvoer van goederen naar Nederland*

In figuur 5 wordt de ontwikkeling van de CO<sub>2</sub>-emissies weergegeven als resultante van het werelddeel waar de goederen naar toe gaan. Uit de grafiek blijkt dat de CO<sub>2</sub>-emissies van de aanvoer vanuit Amerika het grootste aandeel in de totale emissie van de aanvoer hebben en een na 1993 een sterk stijgende tendens vertonen. Deze stijgende tendens wordt grotendeels veroorzaakt door een stijging van het aanvoer volume van goederen (Tabel 2). Ook dalingen in het volume van de aanvoer vanuit Afrika en Australië hebben er toe geleid dat de CO<sub>2</sub>-emissies een dalende tendens zien. Bijdrage van deze werelddelen aan de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot van de aanvoer is relatief gering. De emissies als gevolg van Europees transport vertonen een lichte stijging. Deze stijging wordt enerzijds veroorzaakt door een stijging van het

aanvoervolume en anderzijds door verschuivingen in de modal split: het belang van het wegvervoer en de zeevaart is toegenomen ten koste van de binnenvaart en het railvervoer (Tabel 4). Het relatieve belang van CO<sub>2</sub>-emissies als gevolg van aanvoer van goederen vanuit Azië is substantieel. In de jaren 1993-1996 laten de emissies een daling zien.



Figuur 5: Ontwikkeling van de CO<sub>2</sub>-emissies van de aanvoer in de periode 1987-1996

## 8. Conclusie

Globalisering heeft betrekking op de verandering van het volume van productie en consumptie (schaafeffecten), de samenstelling en locatie van productie en consumptie (structurele effecten), de ontwikkeling en verspreiding van technologieën (technologische effecten), en veranderingen in de product-mix (product-effecten). In deze bijdrage is gekeken naar de gevolgen van globalisering in de vorm van schaal en structurele effecten voor de internationale transportstromen van en naar Nederland en daaruit voortvloeiende CO<sub>2</sub>-emissies in de periode 1987-1996. Geconcludeerd kan worden dat de CO<sub>2</sub>-emissies als gevolg van de aan- en afvoer van goederen naar en van Nederland een fluctuerend karakter vertonen. Schommelingen in emissies worden voornamelijk veroorzaakt door veranderingen in het volume van de aanvoer en de afvoer (schaafeffecten). De herkomst en bestemming van internationale goederenstromen van en naar Nederland is vrij constant, zodat het effect hiervan op de omvang van de CO<sub>2</sub>-emissies gering is. Veranderingen in de modal split van de



afvoer hebben een dempend effect op de ontwikkeling van de CO<sub>2</sub>-emissies. Binnen Europa is het **belang** van het pijpleidingtransport flink gestegen, in het **intercontinentale** transport is het **belang** van de **zeevaart** toegenomen. In de analyse zijn technologische en product **effecten** niet meegenomen. Deze kunnen even **wel** bijdragen **aan** een verlaging van de CO<sub>2</sub>-emissies.

## 9. Literatuur

Centraal Bureau voor de Statistiek, Maandstatistiek Verkeer en Vervoer, 'sGravenhage, Staatsuitgeverij. exemplaren; jrg. 50 t/m 60, 1987-1997

Douglas, S.P., and Y. Wind, The myth of **globalisation**, *Columbia Journal of World Business*, 1987, pp. 19-29.  
Esch, R.F. van, *Globalisation and European Economies: from Brazilian dialersquads to Irish teleworkers*,

Ministry of Economic Affairs, The Hague, The Netherlands, 1994.

IPCC, Edited by J.T. Houghton, G.J. Jenkins and J.J. Ephraums, *Climate Change, The IPCC scientific assessment*, Cambridge University Press, Cambridge, 1990

IPCC, *Climate Change: The IPCC 1990 and 1992 Assessments*, Canada, 1992

IPCC, *Technologies, policies and measures for mitigating climate change*, IPCC Technical Paper I, 1996

Hout, T., M.E. Porter and E. Rudden, How global companies win out, *Harvard Business Review*, Sept-Ott 1982, pp. 98-108.

Kleinknecht, A., and J. ter Wengel, Feiten over globalisering, *Economische Statische Berichten*, 9-10-1996, pp. 831-833.

Levitt, T., The Globalisation of markets, *Harvard Business Review*, May-June 1983, pp 92-102.

Mensink, N., and P. van Bergeijk, Globlablablah, *Economische Statische Berichten*, 6-1 1-1996, pp. 914-916.

OECD, *Globalisation of industrial activities: four case studies*, Paris, 1992

OECD, *Globalisation of Industry: Overview and Sector Reports*, Paris, 1996a.

OECD, *Economic Globalisation and the Environment*, Paris, 1997.

Ruigrok, W., and R. van Tulder, Misverstand globalisering, *Economische Statische Berichten*, 20/27-12-1995, pp. 1140-1143.

Stanners, D., and P. Bourdeau, *Europe's Environment*, The Dobris Assessment, European Environment Agency, Copenhagen, 1995.

Zwet, A. van der, *Enige effecten van globalisering op de Nederlandse economie*, De Nederlandsche Bank, MEB Serie nr. 1995-6. April 1995.



**GOEDERENVERVOER MET HOGE SNELHEID**  
**Eerste stappen voor een Europees snelrailnetwerk**

drs. M.M. Kraan

NEA, transport research and training

drs. S.J.C.M. Weijers

Projectbureau Integrale Verkeers- en Vervoerstudies

drs. M. van Hagen

Projectbureau Integrale Verkeers- en Vervoerstudies

**augustus 1997**

## INHOUDSOPGAVE

<b>1 INLEIDING..</b>	<b>7</b>
1.1 OVERZICHT VAN BESTAANDE INITIATIEVEN ..	.
<b>2 DE VRAAGZIJDE</b>	<b>11</b>
2.1 INLEIDING ..	11
2.2 ONTWIKKELING VAN LOGISTIEKE STRATEGIEËN ..	11
2.3 POTENTIEEL INTERESSANTE MARKTSEGMENTEN ..	12
<b>3 DE AANBODZIJDE</b>	<b>16</b>
3.1 INLEIDING ..	16
3.2 DE LOCATIE VAN TRANSSHIPMENT ..	16
3.3 KENMERKEN VAN GOEDEREN ..	16
3.4 SOORT TREIN ..	16
3.5 HET NETWERK ..	17
3.6 HET AANBODCONCEPT VAN HOGESNELHEIDSTREINVERVOER ..	19
<b>4 REGULERING</b>	<b>21</b>
4.1 GESCHIEDENIS VAN DE EUROPESE REGELGEVING ..	21
4.2 RICHTLIJN 91/440 ..	1
4.3 VERDERE REGULERING IN EUROPA ..	21
<b>5 EXTERNE FACTOREN..</b>	<b>22</b>
5.1 HET MILIEU ..	22
5.2 CONGESTIE ..	22
<b>6 CONCLUSIES EN VERDERE ACTIES..</b>	<b>23</b>
6.1 CONCLUSIES VAN DIT ONDERZOEK ..	23
6.2 VERDER ACTIEPUNTEN ..	23

## Samenvatting

### GOEDERENVERVOER MET HOGE SNELHEID Eerste stappen voor een Europees snelrailnetwerk

De afgelopen jaren zijn diverse pogingen ondernomen om snel goederenvervoer over het spoor te organiseren tussen de West-Europese landen. Tot nu toe met nauwelijks enig succes. Dat had verschillende technische oorzaken, maar er waren ook onoverkomelijke organisatorische en culturele problemen. Om te onderzoeken of het mogelijk is een doorbraak te bereiken in de impasse op dit gebied, is het Projectbureau in 1995 dit onderzoeksproject gestart.

Onze studie laat zien dat er wel degelijk een marktpotentieel is, dat onderkend wordt door enthousiaste potentiële partners, en dat kan leiden tot operationele activiteiten van Nederlandse en Duitse spoorwegmaatschappijen en luchtvaartmaatschappijen die het Nederlandse lokale initiatief strategisch van belang achten.

Net als de Europese overheid en de aangesloten landen hecht de Nederlandse overheid grote waarde aan het vergroten van het aandeel van intermodaal transport en de ontwikkeling van een Europees net van HogeSnelheidsLijnen (HSL-net), ook voor goederenvervoer. Maar de Nederlandse partijen beschouwen hun positie als nadelig omdat deze geheel afhankelijk is van beslissingen in Duitsland en Frankrijk over de uitbouw van de in eerste instantie nationale netwerken voor respectievelijk ICE en TGV.

Vanuit deze overwegingen zijn we bij het Projectbureau Integrale Verkeers- en Vervoerstudies (PbIVVS) een onderzoek gestart naar de kansen van een Europees snelrailnet voor goederen, gezien vanuit de Nederlandse situatie en doelstellingen. NEA heeft het onderzoek uitgevoerd.

We hebben het **marktpotentieel** onderzocht. We hebben ons gericht op de aansluiting van de **wensen** van de verschillende **deelmarkten** met het mogelijke aanbod van **een** nieuwe **dienstverlening** op dit gebied. Daarbij hebben we nauw samengewerkt met **potentiële** **initiatiefnemers** in **Duitsland, Nederland** en **Frankrijk**. Momenteel wordt gewerkt **aan** het **opstarten** van **een** **initiatiefgroep**.

In dit paper beschrijven we hoe we dit **marktpotentieel** hebben **onderzocht**, en wat **daarvan** de **resultaten** waren. We **beschrijven** de methode die we hebben ontwikkeld om de **kansen** in **te** schatten van de verschillende technische concepten. Daarbij gaan we ook in op het lokatieprobleem van de terminals. Ook de verschillende **netwerkstructuren** komen **aan** bod. Tot slot geven we een **aanzet** voor de eerste stappen die **gezet moeten worden** door de verschillende betrokken **partijen**.

## **Summary**

### **HIGH-SPEED FREIGHT TRANSPORT**

#### **first steps towards intra-european high speed freight transport by rail**

Up till now many initiatives to develop high speed railway services for freight, have failed, but freight transport using high speed trains appears not to be a fairy tale. Our study has found a market potential which is acknowledged by enthusiastic potential partners, and will lead to operational activities by railway authorities in the Netherlands and Germany, and airport authorities who consider the Dutch local initiative of strategic importance.

Like the European Union and the connected countries, the Dutch government would be very happy with the development of a **TransEuropean** Network for high speed **freight** transports. But the Dutch consider themselves to be in a disadvantageous position, which strongly depends on French and German decisions about the expansion of their respective TGV- and ICE-Networks. Our research proposal appeared to fit well in the Dutch concern. We studied the market potential and the way how to overcome the past situation where no initiative actually was taken. Halfway through our study, we presented our findings to potential initiators in The Netherlands, Germany and France. We incorporated their comments in our analysis and proposal. These potential initiators now work on starting up this freight high speed initiative.

In our paper we will describe the way in which we analysed its potential in market terms, and its outcomes. We will describe as well the method which we have developed to assess the chances of the technical concepts regarding consignment units and compositions of trains. In addition, we will describe how freight transports can be combined with passenger transport. We will tackle the problem of the terminal locations with regard to market conditions and the development of a passenger high

speed rail network between Paris, Brussels, Amsterdam, Cologne and Frankfurt. We will discuss the alternative structure of high speed freight network. And finally we will present a plan of action to be taken by concerned parties and the authorities.



## 1 INLEIDING

Tot nu toe zij de verschillende initiatieven om te komen tot intra-europees hogesnelheidsvervoer van goederen, mislukt. Dit was te wijten **aan** technische, maar ook **aan** organisatorische problemen. Dit paper **bevat** de **resultaten** van een studie die **als doel** had het **definieren** van acties die de rijksoverheid **moeten** nemen om deze problemen op te **lossen** en, om **het** concept van hogesnelheidsvervoer van goederen per spoor verder te ontwikkelen.

Binnen Europa is het besef toegenomen dat intermodaal vervoer een gedeeltelijke oplossing **zou** kunnen zijn voor mobiliteits- en milieuproblemen. Op dit moment heeft het hogesnelheidsvervoer per spoor voornamelijk betrekking op personenvervoer. Daartoe **worden** momenteel Trans Europese Netwerken ontwikkeld en gerealiseerd. Dat gegeven maakt het mogelijk om ook naar **andere markten** te kijken die van deze netwerken gebruik **zouden** kunnen **maken**. Een van deze **markten** **zou** het hogesnelheidsvervoer van goederen kunnen zijn.

### 1.1 Overzicht van bestaande initiatieven

De ontwikkeling van hogesnelheidsvervoer per spoor kan niet **los** gezien **worden** van de ontwikkeling van de fysieke infrastructuur. De eerste initiatieven op het gebied van hogesnelheidsvervoer van goederen per spoor zijn in Frankrijk ontwikkeld, in eerste instantie voor de binnenlandse **markt**. Het huidige Franse hogesnelheidsnetwerk bestaat uit **twee** hoofdroutes. De ene route **loopt** van Parijs naar Lyon (TGV-Sud-ouest) en de andere route van Parijs naar **Nantes** en **Rennes** (TGV-Atlantique). Deze twee routes zijn verbonden met de link tussen **Parijs** en Lille (in het noorden van Frankrijk). Bovendien zijn er **plannen** voor een verbinding tussen **Parijs** en Straatsburg. Met betrekking tot het vervoer van goederen (**TGV-fret**) is het de bedoeling om overnight services te bieden **tussen Lille, Parijs, Lyon** en Marseille. De TGV-fret zal dezelfde prioriteit bij de verkeersafwikkeling krijgen als het personenvervoer. Capaciteitsproblemen **zullen** dus niet automatisch afgewenteld **worden** op het goederenvervoer.

Het is nog niet helemaal duidelijk hoe de geoogde TGV-fret treinen eruit **zullen** zien. Twee versies zijn mogelijk: een multipurpose versie die overdag **gebruikt** kan **worden als personentrein** en 's **nachts als** goederentrein, of een dedicated goederentrein. Volgens de SNCF (de **Franse** spoorwegorganisatie) zal de TGV-fret **succesvol** zijn op routes tussen de 400 en 1200 kilometer bij een minimum **vervoervolume** van 10.000 ton.

In Duitsland is goederenvervoer per spoor van oudsher een belangrijke vervoerwijze. De **Duitse** initiatieven met **betrekking** tot hogesnelheidsvervoer van goederen per spoor (**ICE**-fracht) verschillen op het technische vlak van TGV-fret. In Duitsland wordt het hogesnelheidsvervoer van goederen per spoor vooral uitgevoerd met iets zwaardere treinen dan in Frankrijk.

**Andere landen** in Europa kennen stimuleringsprogramma's voor goederenvervoer per spoor. Interoperability (het gebruik **kunnen maken** van elkaars netwerken zonder operationele problemen) is een veel besproken onderwerp. De ontwikkeling van een Trans **Europees** netwerk en de exploitatie van **Tans-Eropese** operaties **geeft** veel technische, **organisatorische** en culturele problemen.

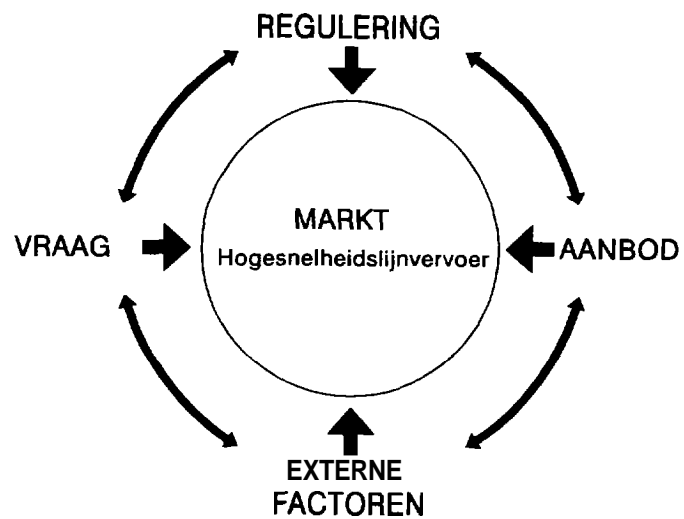
In onze studie is hebben we niet aangehaakt bij de bestaande initiatieven en de **discussies** omtrent het netwerk met al haar technische en organisatorische problemen. In plaats daarvan heeft het onderzoek **zich** op de toekomst gericht, om van daaruit terug te redeneren **naar** oplossingen voor **vandaag**. Dit is met opzet gedaan omdat hogesnelheidsvervoer van goederen per spoor, als **lange** termijn-concept, niet beoordeeld zou **moeten worden** op de (tijdelijke) problemen van vandaag. De te beantwoorden vraag is of hogesnelheidsvervoer van **goederen** per spoor op lange termijn een **haalbaar** initiatief is binnen Europa. Dit betekent niet dat de huidige problemen niet bestaan, maar ons onderzoek was gericht op het doorbreken van de huidige partstelling.

Gegeven deze keuze was het noodzakelijk om duidelijk te **definieren welke aspecten** van het hogesnelheidsvervoer van goederen per spoor in ogenschouw genomen zouden **moeten worden** in de **studie**

In figuur 1 wordt de hoofdlijn van de studie **weergegeven**. In deze **figuur staat** de (potentiele) **markt** voor hogesnelheidsvervoer van goederen per spoor **centraal**. Op deze markt, die nog niet **bestaat**, spelen verschillende **partijen/aspecten een** rol.

- Vraagzijde: Welke marksegmenten kunnen **worden** bediend vanuit een nieuw concept voor hogesnelheidsvervoer van goederen per spoor? Specifieke markteisen zijn de **randvoorwaarden** voor het te ontwikkelen **transportconcept**.
- Aanbodzijde: Op welke specifieke markteisen (welke treinen, welke timetables) moet het **aanbod zich richten?**
- Regulering: Welke mogelijkheden komen **voort** uit de ontwikkelingen ten **aanzien** van de regelgeving op nationaal en **Europees** niveau?
- Externe factoren: Welke externe **aspecten** kunnen gezien **worden** als motiverende en stimulerende factoren? Vooral het besef dat er alternatieven voor het **wegvervoer** binnen Europa **moeten worden ontwikkeld, heeft** geleid tot het zoeken **naar** nieuwe **transportconcepten**.

Al deze **aspecten worden** in de achtereenvolgende paragrafen in dit paper **behandeld**. De paper **wordt afgesloten met een synthese** van deze beschrijvingen, **waarbij** ook de benodigde acties voor het **zetten** van de **eerste stappen** voor het ontwikkelen van een **markt** voor het hogesnelheidsvervoer van goederen per spoor **worden gedefinieerd**.



***Figuur Z***      *Grove weergave van de bestudeerde aspecten*

## 2 DE VRAAGZIJDE

### 2.1 Inleiding

Hogesnelheidsvervoer van goederen per spoor is een compleet nieuwe service. De **eerste** belangrijke **vraag** die **gesteld** moet **worden** is: “Welke (huidige) **marktsegmenten** (produkt-marktcombinaties) zouden kunnen **worden** bediend met deze service, en welke markteisen **moeten** **daarvoor** ingewilligd **worden**.

### 2.2 Ontwikkeling van logistieke strategieën

De ontwikkeling van logistieke **strategieën** van verladers is in de laatste tien jaar **onderwerp** geweest van diverse studies. Uit deze studies kan een aantal algemene tendenzen afgeleid **worden**.

- Toenemende concurrentie tussen producenten, resulterend in:
  - concentratie van kapitaal;
  - afnemende **macht** van merkprodukten;
  - schaalvergroting;
  - rationalisatie van het transport en distributie **netwerk**;
  - klantorientatie als voorwaarde voor het verkrijgen van concurrentievoordeel.
- Dit leidt tot logistieke **structuren** die **worden** gekenmerkt door:
  - concentratie en specialisatie van **distributie**
  - uitbesteding van het **transport**
  - **lage** voorraden
  - **korte** en betrouwbare levertijden
  - kleinere prod&tie-batches

Deze beschrijving is algemeen en kan niet op elke **industrie** in Europa geprojecteerd **worden**.

Vrij algemeen zal transport **aan een** aantal eisen **moeten** voldoen: hogere eisen **aan** de **prijs/kwaliteitsverhouding**, betrouwbaarheid en, in het geval van eindprodukten: snelheid. Dit

onderstreept de noodzaak om te zoeken naar transport-concepten die **aan** deze eisen kunnen voldoen. Hogesnelheidsvervoer van goederen per spoor zou **een** van deze concepten kunnen zijn. Dat hebben we **als** uitgangspunten genomen voor de rest van de studie

### 2.3 Potentieel interessante marktsegmenten

**Marktsegmenten** die **mogelijkerwijs** interessant **zijn** voor hogesnelheidsvervoer van goederen per spoor zijn:

#### *Intra-Europees luchtvrachtvervoer (door de lucht)*

Intra-Europees luchtvrachtvervoer (door de lucht) lijkt een veelbelovend **marktsegment** voor hogesnelheidsvervoer van goederen per spoor. Gemeten in de **totale** doorlooptijd **zou** hogesnelheidsvervoer van goederen per spoor kunnen concurreren met het vervoer door de lucht. Het vervoer **volume** in dit segment is **echter** niet zo hoog. Op routes van Schiphol wordt alleen van en naar Groot Brittanie, Zweden en **Italië** slechts 5.000 ton per **jaar** vervoerd.

#### *Intra-Europees luchtvrachtvervoer (over de weg: trucking)*

Wegtransport binnen Europa tussen luchthavens onder “viuchtnummer” wordt trucking genoemd. Trucking wordt binnen Europa gebruikt om goederen van een **intercontinentale** vlucht te vervoeren naar de luchthaven van bestemming. De tijd- en kostenaspecten zorgen ervoor dat het wegtransport een **goed** alternatief is **voor** dit “**luchttransport**”. Trucking wordt door luchtvrachtmaatschappijen gebruikt om hun **markten** te vergroten. Er wordt verwacht **dat** trucking in de komende **jaren** een explosieve groei zal doormaken (10% per **jaar**). Trucking is een potentieel segment voor hogesnelheidsvrachtvervoer per spoor, omdat honderdduizenden tonnen over een klein aantal **lange** afstandroutes in Europa **worden** vervoerd, en omdat **aan** de transporteisen kan **worden** voldaan.

#### *Expresse vervoer*

Een belangrijk kenmerk in de expresse-goederentransportmarkt is het bestaan van een strict “hub and spoke”-systeem. Hogesnelheidsvrachtvervoer per spoor zou in het algemeen een rol kunnen spelen in het transport tussen hubs in Europa. Gebaseerd op de **totale**

verplaatsingstijden (van deur tot deur), kunnen de volgende subsegmenten in de expresse transportmarkt **worden** onderscheiden:

- ***Ajlevering op dezelfde dag***

Gewoonlijk wordt in dit segment een pakketje 's morgens opgehaald en 's middags afgeleverd. Deze vorm van transport vindt in het algemeen **plaats** binnen een **bepaald** gebied en met relatief kleine **voertuigen**. Het **lijkt** onwaarschijnlijk dat hogesnelheidsvrachttransport per spoor een rol kan spelen in dit subsegment, omdat het niet concurrerend is op korte afstanden en met kleine hoeveelheden.

- ***Nachtelijk transport***

In dit subsegment **worden** goederen **centraal verzameld** en 's nachts naar diverse andere centra gebracht. De volgende dag **worden** de goederen gedistribueerd. Hogesnelheidstransport per spoor zou **alleen** een alternatief voor het **(lucht)transport** kunnen zijn tussen de centra. **Echter**, dit transport is gering in omvang. Een verdere integratie (tussen bedrijven als Fedex, **DHL** en UPS) **ligt** niet **meteen** voor de hand; zodoende wordt een grote volumeconcentratie niet verwacht. Verder ontbreekt bij **hogesnelheidstransport** per spoor de flexibiliteit die het **wegtransport heeft**, waardoor het in dit segment geen succesvol alternatief is.

- ***2-4 dagen bezorging***

**In** dit subsegment komen gewoonlijk zwaardere en grotere vrachten voor. De meeste vrachten gaan over de weg. Door de hogere capaciteit en de relatief lagere eisen die **aan snelheid worden gesteld zou hogesnelheidsvervoer per spoor hier een rol kunnen spelen**. Dit wordt erkend door de belangrijkste partijen in dit subsegment (TNT en **UPS**)

***De markt voor international wegvervoer***

Binnen de **totale** markt voor internationaal wegtransport **heeft** snelrailvervoer de meeste kans bij vrachten met een relatief hoge waarde en en die van bederfelijke **waar**. **Dit soort vracht** stelt hoge eisen **aan snelheid** en betrouwbaarheid, de belangrijkste troeven van hogesnelheidsvervoer per spoor. De meest aandacht zou **moeten** gaan naar "groupage transport" (het verzamelen van goederen om een hogere capaciteit op de hoofd vracht-routes te **bewerkstelligen**) binnen de vervoersnetwerken van grote **intra-europese** transportbedrijven.

Concluderend zou hogesnelheidsvervoer per spoor **zich moeten richten** op:

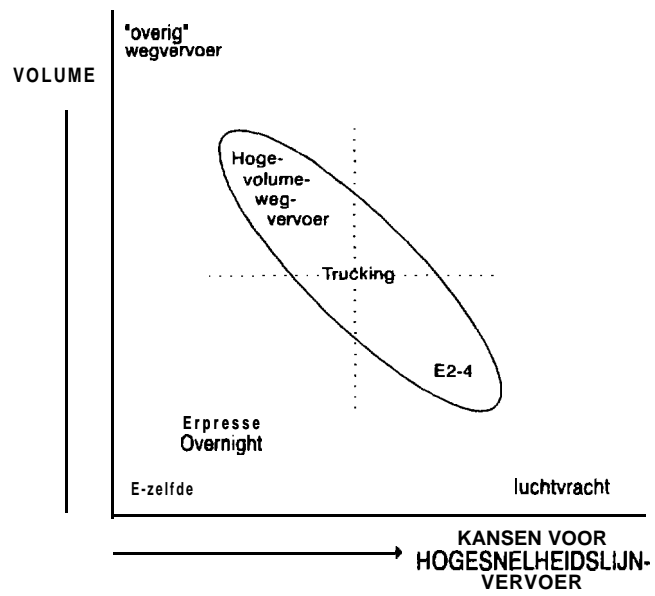
- het internationaal **wegtransport** met hoge **waarde**;
- trucking;
- 2-4 dagen expresse bezorging.

Twee **aspecten** zijn van **belang** bij tot deze **conclusie**: de grootte van de respectievelijke segmenten, en hun **(transport)eisen** (hoofdzakelijk de snelheid van het transport). Gemeten naar de mogelijkheden van het hogesnelheidsvervoer per spoor **zijn** de kansen voor **het hogesnelheidsvrachtvervoer** per spoor berekend. **Figuur 2** geeft een positionering van de marktsegmenten, en de **potentiële** rol van hogesnelheidsvrachttransport per spoor.

De andere genoemde segmenten (zelfde dag en nachtelijke expressediensden, Auchttransport en “**ander**” wegtransport) zijn niet veelbelovend.

Deze kansbepaling dient gezien te **worden** als een eerste poging om de mogelijkheden van de markt te **herkennen**. **Specifieke** marktonderzoeken zouden **moeten worden** gedaan om verder te kunnen vaststellen wat de mogelijkheden van deze marktsegmenten zijn. Natuurlijk moet, om dit te kunnen **doen**, de service die eventueel geboden **kan worden aan de markt** gedetailleerder vastgesteld **worden**. In het volgende hoofdstuk **worden** verschillende **aspecten** van de vereiste dienstverlening gepresenteerd.





**Figuur 2**     *Positie hogesnelheidslijn*

### 3 DE AANBODZIJDE

#### 3.1 Inleiding

In aansluiting op de **potentiële markten** waarin het hogesnelheidsvervoer per spoor een rol kan spelen, dient de bijbehorende service te **worden** gedefinieerd.

#### 3.2 De locatie van het overslagpunt

De voor een locatie van een hogesnelheidstreinterminal **dient aan** de volgende voorwaarden te voldoen:

- de terminal moet op een hogesnelheidspoorknooppunt **worden** geplaatst
- de regio waarin de terminal is gevestigd moet over voldoende capaciteit **aan waardentransport** beschikken
- de terminal zou **moeten worden** gecombineerd met andere soorten (traditionele) overslagdiensten

#### 3.3 Kenmerken van laadeenheden

De **grootste** limiet van de vrachttrein is het **maximale** volume van een luchttransport pallet. Kleinere vervoerseenheden zijn ook toepasbaar. Een **standaard** eenheid voor de hogesnelheidsvrachttrein **heeft** de voorkeur. Voor **specifieke transportstromen** zal het interieur van de hogesnelheidstreinen **worden** aangepast.

#### 3.4 Soort trein

Een **eerste** onderscheid kan **worden** gemaakt tussen:

- **Shuttles**: vaste treinen, die op een **vaste** tijd rijden **tussen** vaste **locaties**.
- **Split-shuttles**: goederenstromen van verschillende **locaties worden** naar een bepaalde locatie **getransporteerd**, opgesplitst en verzameld voor treinen die naar verschillende bestemmingen gaan.

Het shuttle concept lever-t de snelste dienst. Dit is **één** van de redenen dat de SNCF het shuttle concept als uitgangspunt neemt (naast de geografische **aspecten** van het **Franse** spoometwerk).

Een andere belangrijk onderscheid is dat tussen:

- *“Dedicated” wachttreinen*, waarin alleen goederen **worden** vervoerd.
- *Gecombineerde vracht/passagierstreinen*, waarin goederen en **passagiers vervoerd** kunnen **worden**. Voor deze combinatietreinen is de vraag van **belang** of goederen of vracht prioriteit krijgen van **belang**.

Hoewel andere oplossingen mogelijk **zijn**, **zeker** totdat **hogesnelheidsvrachttransporten** per spoor succesvol is, is er een sterke voorkeur voor “dedicated” *shuttletreinen*, omdat dit de grootste service zal bieden waar het **gaat** om snelheid en betrouwbaarheid.

### 3.5 **Het netwerk**

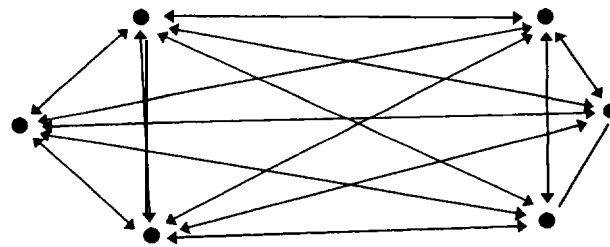
Er zijn verschillende **manieren** om het netwerk **waarover** de **treinen zullen** rijden te organiseren (zie **figuur 3**):

*rasternetwerk*, een **netwerk** waarin **directe** verbindingen zijn **gemaakt** tussen een aantal **vrachtterminals**. Een voorbeeld hiervan is het huidige vrachttransport door de lucht tussen **luchthavens in Europa**;

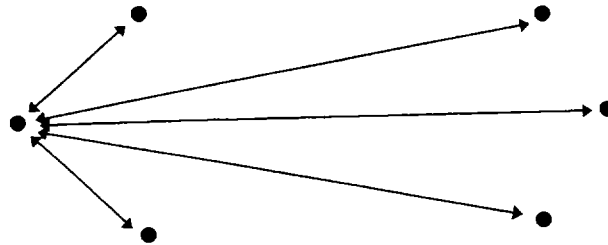
*radiaalnetwerk*, een netwerk waarin ook **directe** verbindingen **gemaakt** zijn tussen vrachtterminals, maar waarin ook **één** of meer **centra** zijn gemaakt voor de verzameling van **stromen** van kleinere **locaties**;

*ringnetwerk*, een netwerk waarin terminals in **één** ronde **worden** aangedaan.

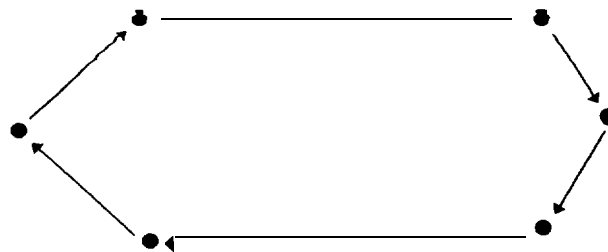
**Binnen** de aangeduide segmenten is er een sterke voorkeur voor een radiaal **netwerk**, omdat dit de grootste capaciteit op de hoofdvachtroutes verzekert.



een 'raster'-netwerk



een 'radiaal'-netwerk



een 'ring'-netwerk

**Figuur 3**    *Netwerkconfiguraties*

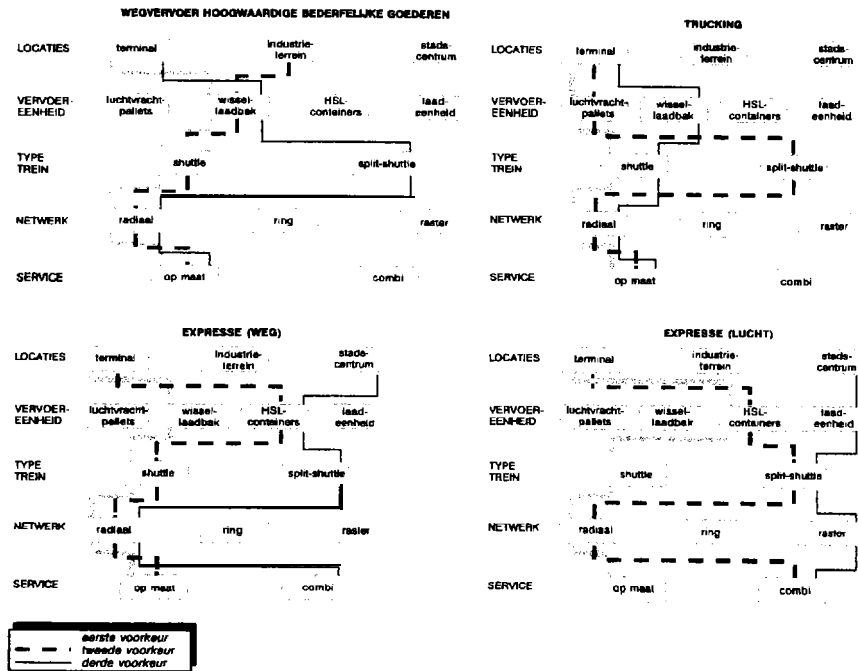
### 3.6 Het aanbodconcept van hogesnelheidstreinvervoer

Er kan een perspectiefvol concept voor het hogesnelheidsvrachtvervoer per spoor **worden** gedefinieerd, gebaseerd op de voorgaande bevindingen.

Er lijkt **binnen** Nederland maar **één** locatie te zijn die voldoet **aan** deze voorwaarden: *Hoofddorp*. Deze locatie is vlakbij de hogesnelheidslijn *Amsterdam-Parijs* en *Amsterdam-Frankfurt*, vlakbij transportstromen met hoge *waarde* (*Schiphol*, bloemenveiling *Aalsmeer*). Verder zijn er initiatieven om de luchthaven (*Schiphol*), de bloemenveiling (*Aakmeer*) *en* het railstation (*b.v. Hoofddorp*) met **behulp** van een metrosysteem te koppelen. Dit initiatief zou de ontwikkeling van een hogesnelheidstreindienst geboden vanuit Hoofddorp complementeren.

De **relevante** marktsegmenten hebben verschillende voorkeuren voor het concept van hogesnelheidstreinen. In **figuur 4** (vier **figuren**) wordt dit **geïllustreerd**. **Aan** de hand van deze **figuren** kan **worden** geconcludeerd dat een aangepaste shuttle in een radiaalnetwerk (**eventueel** split-shuttles om mee te beginnen) het meest gewenste concept is. De voorkeuren verschillen zoals verwacht, voor wat betreft bij de vervoerseenheid. Met deze verschillen moet rekening **worden** gehouden bij de **uiteindelijke** opzet van de indeling van de treinen.

Elke markt van producten of diensten **heeft** te **maken** met regulering. In het volgende **hoofdstuk worden** enkele **aspecten** van de Europese regelgeving aangaande **railtransport** beschreven.



**Figuur 4** Verkozen concepten voor hogesnelheidslijnvervoer per segment

## 4 REGULERING

### 4.1 Geschiedenis van de Europese regelgeving

De geschiedenis van regelgeving voor vervoer per spoor gaat **terug** tot het eerste decennium van de Europese Gemeenschap. Om tot verdere **integratie** van **Europees** vervoer te komen werd **concurrentie** gestimuleerd. In die tijd werden **er** verschillende maatregelen genomen. Begin **jaren** tachtig vond men dat deze maatregelen niet het gewenste effect **hadden** op de markt voor vrachtvervoer per spoor binnen Europa. **Daarnaast** werden de **financiële** problemen van de spoorwegmaatschappijen en de voorziene problemen van het wegtransport in de toekomst ieder jaar duidelijker. Daarom werd in 1985 in Milaan besloten, dat er voor 1993 een **Europees** beleid voor transport per spoor moest komen. Dit leidde tot de richtlijn **91/440**, uitgebracht in 1991, waarin diverse **aspecten** van het beleid ten aanzien van treinvervoer werden opgesteld.

### 4.2 Richtlijn 91/440

Deze richtlijn was bedoeld voor **het vaststellen** van het beleid ten aanzien van transport per spoor in de toekomst. Het ging om de volgende aspecten:

**Onafhankelijke** organisatie;

Scheiding van vervoersdiensten en **infrastructuur**;

Verbeterde **financiële** structuur van spoorwegmaatschappijen;

Toegankelijkheid van netwerken.

Er wordt verwacht **dat** er in de toekomst nieuwe richtlijnen zullen volgen, om de markt voor internationaal vervoer per spoor verder te liberaliseren. Marktspelers hebben **echter** een algemeen gevoel dat de richtlijnen de **zaak** tot nu toe **niet** hebben vergemakkelijkt.

### 4.3 Verdere regulering in Europa

Het lijkt onmogelijk om op korte termijn een **uitspraak te doen** over de vorm en de snelheid van de liberalisering van vervoer per spoor. Daarom **bevat** de studie twee scenario's voor liberalisatie. Het eerste scenario is het "**status-quo**"scenario, het tweede een volledige liberalisering scenario. In het onderzoek hebben we **echter moeten** concluderen dat

hogesnelheidsvrachtvervoer per spoor haalbaar is ongeacht deze scenario's, Een volledige liberalisatie zou leiden tot de meest gewenste **uitgangspositie** voor hogesnelheidsvrachtvervoer per spoor. **Aan** de andere kant is het niet onwaarschijnlijk **dat** deze complete liberalisatie in de nabije toekomst zal **worden** gerealiseerd.

**Onafhankelijk** van deze scenario's is er op **korte** termijn een mogelijkheid is om liberalisering binnen corridors te **ontwikkelen**. Het concept “*TransEuropean RailFreight Freeway.? (TERFF)*, zoals voorgesteld in het *White-paper* van de Europese Unie maakt het mogelijk dat initiatieven in het internationaal transport **worden** voortgezet, ongeacht de snelheid van liberalisering van de **totale** vervoersmarkt. Dit is een **belangrijk** aspect met betrekking tot de verdere ontwikkeling van hogesnelheidstreinvervoer.

## 5 EXTERNE FACTOREN

### 5.1 Het milieu

**Wegvervoer** wordt gezien **als** een relatief schadelijke **vorm** van transport in vergelijking **tot** transport per spoor net als binnenvaarvervoer. Het *European Centre for Infrastructure studies (ECIS)* heeft het “milieu risico **potentieel**” onderzocht van het **wegennetwerk** in Europa. Hierbij werd duidelijk dat de volgende gebieden het “Hoogste **Risico Potentieel**” hebben:

- rond *London*, en tussen *London* en *Manchester/Liverpool*;
- het **westen** van *Nederland*;
- het *Ruhrgebied* en het zuiden van *Duitsland*;
- tussen *Turijn*, *Milaan* en *Genua* in *Italië*;
- rond *Madrid* en *Barcelona* in *Spanje*.

### 5.2 Congestie

De bovengenoemde risicogebieden zijn ook de gebieden die een relatief grote capaciteit **aan** **wegvervoer** bevatten. De congestieproblemen zijn er naast het milieurisico, erg groot. Personenvervoer en korte afstand vrachtvervoer omvatten het grootste **deel** van vervoer in



deze **regio's**. Congestie zal de marktpartijen dwingen om hun strategisch beleid ten **aanzien** van modaliteitskeuze te heroverwegen.

Hogesnelheidsvrachtvervoer per spoor **zou** bij kunnen **dragen aan** de oplossing voor deze, vooral regionale, problemen. Het zou een positief effect kunnen hebben op **congestie** en milieu.

## 6 CONCLUSIES EN VERDERE ACTIES

### 6.1 Conclusies van dit onderzoek

De belangrijkste conclusies van dit onderzoek, **zoals** beschreven in **paragraaf** 2 en 5, kunnen **als volgt worden** samengevat:

- Hogesnelheidsvrachtvervoer per spoor kan een alternatief zijn voor trucking, voor 2-4 dagen expresse bezorging en voor waardetransport of transport van bederfelijke goederen over de weg.
- De markt **heeft** voorkeur voor een “dedicated” shuttle binnen een radiaal netwerk.
- Het concept van **TransEuropean RailFreight** Freeways maakt hogesnelheidsinitiatieven per spoor in corridors mogelijk.
- Congestieproblemen en (samenhangende) milieuproblemen zullen hogesnelheidstreinen **kansen** geven.

Deze conclusies hebben geleid tot de uiteindelijke **conclusie** dat er mogelijkheden zijn voor **hogesnelheidsvrachtvervoer** per spoor. Er is ook geconcludeerd dat **hogesnelheids**-vrachtvervoer per spoor niet **zozeer** een concept **zal** zijn voor de zeer nabije toekomst, maar dat **alle relevante** indicator-en wijzen op een **potentiële** rol voor hogesnelheidstreinen in de toekomstige **structuur** van het internationaal transport in Europa.

### 6.2 Verdere actiepunten

Zoals **gemeld** in de inleiding was het belangrijkste **doel** van dit onderzoek het overwinnen van organisatorische problemen welke geleid hebben tot het mislukken van **recente** initiatieven.

Gedurende het verloop van **het** onderzoek hebben we samengewerkt met de relevante partijen in het hogesnelheidsvervoer per spoor, en **samen** met hen actiepunten geformuleerd voor het **verder** ontwikkelen van hogesnelheidsvrachtvervoer per spoor. Deze zijn:

- **het instellen** van een “Hogesnelheidstransport per spoor” werkgroep **waarin** de relevante Nederlandse partijen zijn vertegenwoordigd;
- **het** zoeken van samenwerking met ICE-fracht (**Duitsland**) en TGV-fret (**Frankrijk**);
- het informeren van vrachtvervoerders over de voordelen van **het** concept hogesnelheidsvervoer per spoor;
- het **starten** met “cargo-sprinters” tussen Schiphol en Frankfurt (en later **Schiphol-Parijs**);
- het opzetten van Trans-European **RailFreight** Freeways;
- het **maken** van Hoofddorp tot de Nederlandse terminal voor hogesnelheidstreinen en het zoeken van verbindingen met complementaire initiatieven **zoals** het “ondergronds logistiek systeem” en het “nationaal rail distributiesysteem” van de NS.

# **EEN TOEKOMST VOOR INTERMODAAL VERVOER**

**Paper voor het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1997**

drs J.C. van Ham

Technische Universiteit Delft  
Faculteit der Technische Bestuurskunde  
Sectie Transportbeleid en Logistieke Organisatie

## Inhoudsopgave

<b>1. INLEIDING.....</b>	<b>4</b>	
<b>2. AANPAK .....</b>	<b>4</b>	
<b>3. HET INTERMODAAL VERVOERSSYSTEEM.....</b>	<b>7.....</b>	
<b>4 CASE: REGIO TWENTE.. .....</b>	<b>.8</b>	
<b>4.1 INLEIDING .....</b>	<b>8</b>	
<b>4. 2 TERMINAL .....</b>	<b>9</b>	
<b>4. 3 VERLADERS .....</b>	<b>11</b>	
<b>5. BELEID .....</b>	<b>13.....</b>	<b>*****</b>
<b>6. CONCLUSIES .....</b>	<b>16.....</b>	
<b>LITERATUUR.....</b>	<b>17.....</b>	

## Samenvatting

### *Een toekomst voor intermodaal vervoer*

In de afgelopen jaren is het vervoer van maritieme containers over de weg enorm toegenomen. Gezien de prioriteiten van het verkeers- en vervoerbeleid, namelijk de versterking van de concurrentiepositie van de duurzame transportwijzen, zou juist een stijging van het marktaandeel intermodaal vervoer wenselijk zijn. Hiervoor moet, gegeven de vrije verladerskeuze, het intermodaal vervoer goed aansluiten op de wensen van verlader en ontvanger. Aan de hand van gesprekken met terminaloperators en een verladersenquête in de regio Twente is getracht te achterhalen in hoeverre het intermodaal vervoer voldoet aan de gestelde eisen. Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat het huidige intermodaal vervoer, eventueel met enkele kleine verbeteringen, reeds een reëel alternatief vormt voor het merendeel van de bedrijven met maritieme containers. Het recentelijk aangescherpte intermodaal vervoerbeleid van het ministerie van Verkeer en Waterstaat sluit goed aan bij de praktijk.

## Summary

### *A Future Intermodal Transport*

Contrary to the aims of transport policy that advocate sustainable modes of transport, transport of containers by road has been growing tremendously over recent years. In order to increase the market share of intermodal transport, and bearing in mind the free choice of transport, intermodal transport has to meet the requirements of the shippers/consignors and consignees.

Research, based upon interviews with terminal operators and shipper questionnaires in the region of Twente (The Netherlands), indicates that intermodal transport, including some minor adjustments, is a realistic alternative for the majority of companies. The recently updated intermodal transport policy is well suited for the future.

## 1. INLEIDING

De afgelopen jaren is duidelijk geworden, dat door verschillende ontwikkelingen op het gebied van het goederenvervoer, het vrachtverkeer over de weg enorm is gegroeid. Eén van de vervoersstromen, waarvan de omvang aanzienlijk is toegenomen, is containers. Echter, één van de beleidsdoelen is juist versterking van de concurrentiepositie van het duurzame vervoer m.n. rail, binnenvaart en short sea. Volgens de nota Transport in Balans zal het overgrote deel van de modal shift moeten worden bereikt door meer multi- en intermodaal vervoer omdat vervanging van het wegvervoer door trein en schip vaak alleen mogelijk is voor een deel van het traject. Forse investeringen in de infrastructuur en stimulerend beleid zullen deze verandering moeten bewerkstelligen (V&W, 1996).

Het is evident dat de hiervoor als wens geformuleerde verschuiving richting intermodaal vervoer van containers niet op simpele wijze tot stand kan worden gebracht. Gezien de vrije verladerskeuze zal het concurrentievermogen van intermodaal vervoer verbeterd moeten worden zodat verladers en ontvangers vaker kiezen voor spoor en binnenvaart.

In dit paper wordt nagegaan in hoeverre het huidige intermodaal vervoer voldoet aan de eisen van de verladers en welke verbeteringen eventueel moeten worden aangebracht. Na in hoofdstuk 2 de aanpak van het onderzoek te hebben behandeld komt in hoofdstuk 3 het intermodaal vervoerssysteem in Nederland aan de orde. Aan de hand van een verladersenquête in de regio Twente worden in hoofdstuk 4 de wensen en eisen met betrekking tot het intermodaal vervoer in kaart gebracht. Na een beknopte behandeling van het intermodaal vervoerbeleid in hoofdstuk 5 wordt in hoofdstuk 6 afgesloten met de belangrijkste conclusies.

## 2. AANPAK

In definities van intermodaal vervoer wordt meestal gesproken over ‘vervoer van goederen in dezelfde laadeenheid via meer dan één vervoersmodaliteit zonder die goederen zelf te behandelen’ (ECMT, 1993). Kenmerkend is derhalve de uitwisseling van gestandaardiseerde laadeenheden (containers, wissellaadbakken, trailers) tussen verschillende vervoerwijzen (vrachtauto, spoorwagon, binnen- en zeeschip). Bij intermodaal vervoer kan een onderscheid gemaakt worden tussen maritieme stromen met herkomst en/of bestemming overzee en continentale (intra-

Europese) **stromen**. De onderscheiden **categorieën** hebben hun elk hun eigen, specifieke **kenmerken** en van integratie tussen beide vervoerssystemen in nauwelijks sprake. In deze studie **waren** de maritieme **stromen** object van onderzoek.

Het **totale** aantal geladen en geloste maritieme containers in 1995 via de haven van Rotterdam bedroeg 3,1 miljoen (GHR, 1996). **Op** basis van herkomst en/of bestemming vindt de **onderstaande** indeling van maritieme containerstromen plaats:

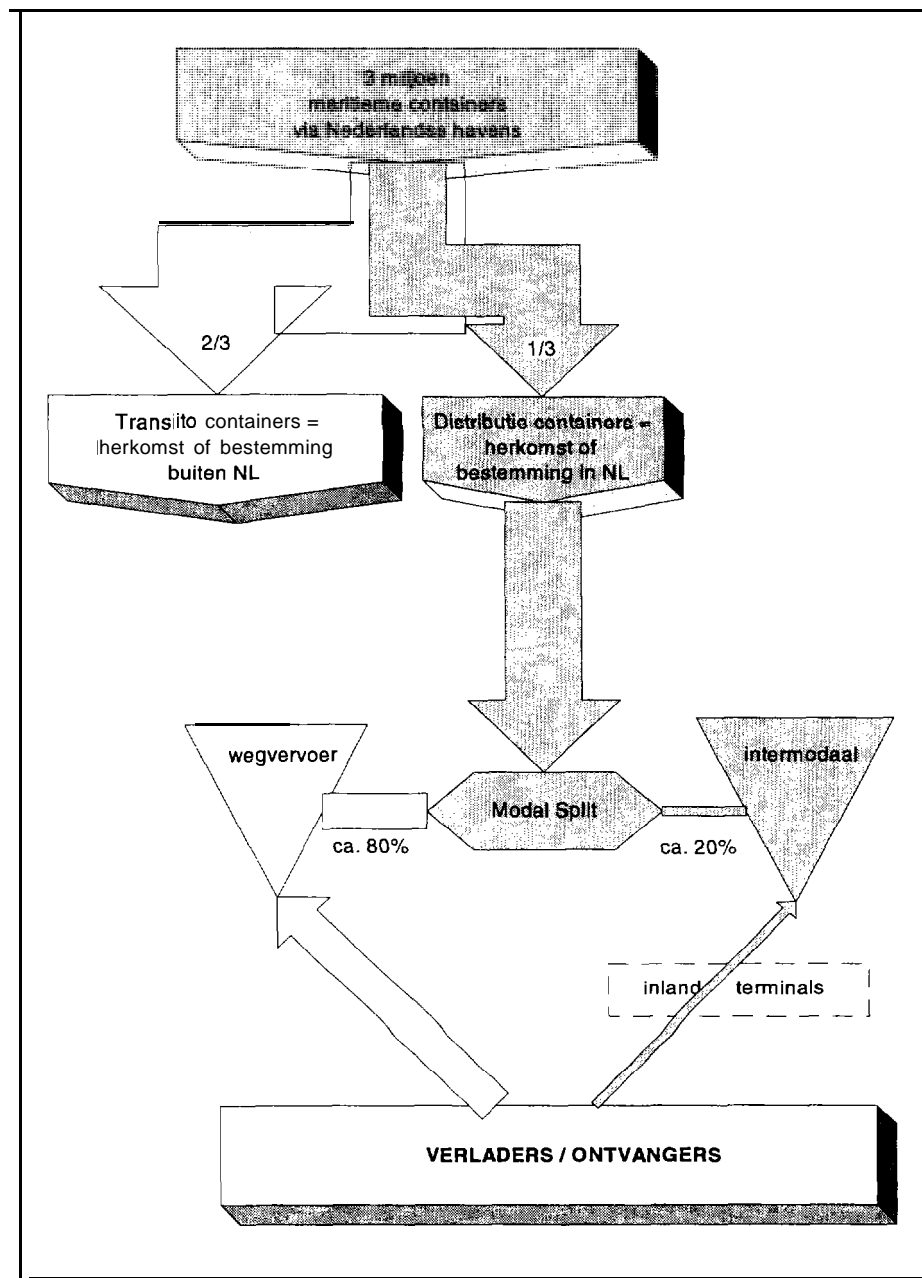
- transito-containers met een herkomst en/of bestemming die buiten Nederland ligt;
- distributie-containers met een herkomst en/of bestemming binnen Nederland voor import, export en distributie doeleinden.

Ongeveer eenderde **deel** van de maritieme containers via de Nederlandse zeehavens heeft een herkomst of bestemming binnen Nederland, zodat het aantal aantal maritieme **distributie-containers** circa 1 miljoen **stuks** bedraagt (CBS, 1993). Dit aantal van **één** miljoen containers is het potentieel van het binnenlandse intermodaal vervoer; momenteel **worden** per vervoerwijze op jaarbasis vervoerd:

- 70.000 containers door de binnenvaart (**NEA/CBRB**, 1995).
- 122.500 containers per rail, waarvan via de terminal van ECT te Venlo zo'n 30.000 en vanuit het Noorden (**Veendam/Leeuwarden**) circa 92.500 maritieme containers (BCI, 1996).

Totaal komen zo'n 192.500 containers voor rekening van het intermodaal vervoer wat neer komt op bijna een vijfde deel van het **totale potentieel**. Gezien de prioriteiten van het vigerende **verkeers-** en vervoerbeleid zou een groter marktaandeel wenselijk zijn hetgeen impliceert dat **verladers** en ontvangers vaker zouden **moeten** kiezen voor intermodaal vervoer. Dit laatste vormt de **centrale** vraag van het onderzoek:

*Sluit het huidige intermodaal vervoer aan op de wensen van verlader en ontvanger, welke verbeteringen zijn denkbaar en wat is een effectief intermodaal vervoerbeleid.*



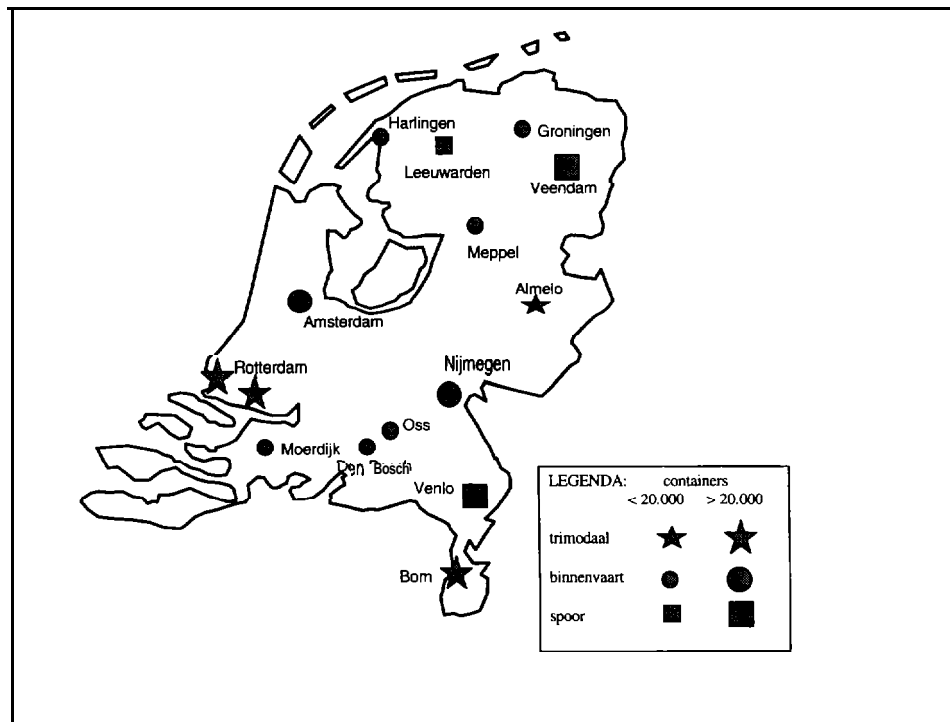
Figuur 1. Schematisch overzicht van de relevante containerstromen.



De aanpak van het onderzoek **berust** op een drietal **methodische** benaderingen. Allereerst is de relevante literatuur bestudeerd en verwerkt. Ten tweede is er met vier terminaloperators **ge**sproken om inzicht te krijgen in het terminalproces, de **acquisitie** en de **factoren** die in de keuze voor intermodaal vervoer in plaats van wegtransport een belangrijke **rol** spelen. **Tenslot-**te zijn 86 (potentiele) gebruikers in de regio Twente telefonisch ondervraagd over hun **goede**-renstromen en attitude met betrekking tot intermodaal vervoer.

### 3. HET INTERMODAAL VERVOERSSYSTEEM

De **intermodale** vervoerketen **berust** op een geregelde, door trein of binnenschip uitgevoerde, dienst tussen terminals. Op de terminal vindt op- en **overslag** van de containers plaats. Daarnaast **worden** vaak additionele diensten aangeboden en **kan** het voor- en natransport geregeld **worden**. Figuur 2 geeft de bestaande terminals met geregelde shuttleverbindingen **van\naar** Rotterdam weer (V&W, 1996).



Figuur 2. Overzicht van **terminals** in Nederland met **directe** verbrndngen **van\naar** Rotterdam

De markt voor intermodaal vervoer kent een **groot aantal actoren**: verladende partijen, logistieke dienstverleners, terminaloperators en vervoerders c.q. lijnoperators. De functie van terminaloperator wordt in de praktijk zowel door zelfstandige overslagbedrijven (ECT e.d.) als lijnoperators (b.v. Rijnvaartrederijen) en logistieke dienstverleners (meestal . uit de wegtransportsector) vervuld. De terminaloperator blijkt vaak de interface tussen (potentiële) vraag en aanbod van intermodaal vervoer. Neutraliteit en openbaarheid zijn van levensbelang voor terminals. Neutraliteit **betreft** het beheer (aandeelhouders en/of exploitanten) van de terminal terwijl openbaar iets over de mate van toegankelijkheid voor (toekomstige) gebruikers (BCI, 1996).

In het maritieme containervetvoer is het relevant en **merchant haulage** te onderscheiden. Bij carrier haulage wordt de verantwoordelijkheid voor het gehele deur-tot-deur vervoer overgelaten aan de carrier i.c. zeereaderij die daarmee de totale regie voert. De zeehaven (deep-sea terminal, empty depot) is het **centrale** punt in de containerlogistiek. Als de verlader (of zijn expediteur) zelf de regie voert over het achterlandtransport is er sprake van merchant haulage. Overigens bepaalt in laatste instantie altijd de **verlader/ontvanger** de keuze.

## 4 CASE: REGIOTWENTE

### 4.1 Inleiding

In de regio Twente zijn sinds lange tijd inland terminals voor intermodaal vervoer aanwezig: eerst voor binnenvaart in Hengelo opgevolgd i.c. weggeconcurrerd in 1985 door de **railshuttle** van Holland Rail Container vanuit Almelo. In het kader van de aanbevelingen van McKinsey is deze, als verliesgevend aangemerkte, verbinding in juni 1996 opgeheven waarna de binnenvaart onmiddellijk een lijndienst vanuit **Almelo** naar Rotterdam opstartte. Het onderzoek, uitgevoerd in het voorjaar van 1997, **richt zich** dus op het gebruik van de **binnenvaart-terminal** in Almelo. **Echter**, na precies één jaar is ook deze dienst gestopt zodat op dit moment het, door **Combi Terminal Twente** verzorgde, intermodaal vervoer van maritieme containers via de binnenvaartterminal van Emmerich (D) verloopt. In de nabije toekomst komt er in de regio Twente een railterminal (Holland Eastgate Terminal) voor zowel maritieme als continentale vervoersstromen in de buurt van Oldenzaal. (Incomaas, 1995)

Eerst wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de werkwijze van **Combi** Terminal Twente (CTT) te Almelo. Er wordt beschreven hoe het **proces** op de CTT en bij hun klanten uit het **bedrijfsleven** verloopt. De motieven van het bedrijfsleven om al dan niet gebruik te **maken** van het aanwezige intermodale vervoer zijn d.m.v. een telefonische **enquête** achterhaald. De resultaten hiervan komen in het **tweede** deel van dit hoofdstuk **aan** bod.

## 4.2 Terminal

Combi Terminal Twente is **midden** in de stad Almelo gevestigd **aan** de Haven **Zuidzijde**, gelegen **tussen** het Overijssels kanaal en het emplacement van NS station Almelo. Het terrein van de binnenvaartterminal meet ongeveer 350 bij 100 meter en is ingericht met een viertal vorkheftrucks, een hijskraan op **de** aanlegkade, kantoorruimte en opslagruimte voor maritieme containers en opleggers. Op het terrein **lopen** tevens een drietal sporen van ongeveer 80 meter lengte die voorheen door Holland Rail Container werden gebruikt **toen** er een railterminal gevestigd was. Op dit moment is het Rail Service Center op een gedeelte van hetzelfde terrein actief met twee keer in de week een shuttletrein van en naar Poznan (Polen).

Bolk Container Transport bv is eigenaar van de terminal en regelt op verzoek het voor- en natransport over de weg vanaf de terminal naar de klanten toe. Tevens **truckt** Bolk rechtstreeks op Rotterdam; op het CTT-kantoor werkt een planner om deze trucking te **coördineren**. Verder werken er op de terminal zes man personeel; een logistiek manager voor het plannen van de intermodale transporten, twee administratief medewerkers en drie vorkheftruckchauffeurs.

De CTT werkt **samen** met de binnenvaartoperator Combined Container Services (CCS), uit Rotterdam. In de dienstregeling is het vaarplan van twee binnenvaartschepen op Almelo **op-**genomen. De Matthiola van 81 TEU (Twenty foot Equivalent Unit) en de Wantij van 54 TEU zijn de containerschepen die ingezet **worden** en drie **maal** per week een afvaart verzorgen. Voor de schepen **loopt de** route vanaf de terminal via het Overijsselse Kanaal, het Twenthe Kanaal, de Neder-Rijn en de Lek naar het Rotterdamse havengebied. De terminal is nautisch **maximaal** toegankelijk voor schepen van CEMT klasse IV (max. 108 TEU). Dit betekent dat op het **totale** traject van vaarwegen dat Almelo met Rotterdam verbindt, alleen schepen **wor-**den toegelaten van **maximaal** deze klasse. Grotere schepen met een grotere capaciteit kunnen Almelo niet bereiken.

Volgens de terminaloperator bevinden de **klanten zich** in een verzorgingsgebied binnen een **straal** van ongeveer 25 tot 50 kilometer rond de terminal, met het zwaartepunt in de **cirkel** tot 25 km. Steden zoals Borne, Borculo, Delden, Denekamp, Deventer, Diepenheim, Enschede, Goor, Glanerbrug, Haaksbergen, Hardenberg, Hengelo, Holten, **Lochem**, Losser, Markelo, Marienberg, Neede, Nijverdal, Oldenzaal, Ommen, Ootmarsum, Ruurlo, Rijssen, Tubbergen, Vriezenveen en Wierden behoren tot dit gebied.

Op basis van het TEM-model is becijferd dat 75% van het intermodaal vervoersvolume uit het verkeersgebied Twente komt en het overige deel uit Zuidoost-Drenthe, Noord-Overijssel en de Achterhoek (NEA,1997). De nabijheid van de Euroterminal in Coevorden zorgt slechts voor geringe concurrentie omdat deze terminal **zich** tot nu toe op continentale **stromen richt**.

De bedrijven met maritieme containers in de regio van Almelo kunnen drie **maal** per week de containers in de loop van de dag op de terminal aanleveren of ophalen of ze **worden worden** bij de klant opgehaald of afgeleverd door de terminal.

Op maandag-, woensdag- en vrijdagavond is de laatste aanlevertijd **17:30**, waarna het binnenvaartschip **richting** Rotterdam vertrekt. De vaartijd bedraagt ongeveer 18 **uur** naar de 200 kilometer verderop gelegen zeeterminals. In de meeste gevallen wordt de ECT Home Terminal **aangedaan.maar** soms wordt ook de ECT Delta Terminal op de Maasvlakte aangelopen.

De tarieven voor het intermodaal vervoeren van een maritieme container liggen volgens de binnenvaartoperator CCS op een vergelijkbaar niveau met die van de wegvervoerders. Er wordt voor het ophalen binnen een straal van 30 kilometer van de terminal, het **vervoeren** en het afleveren bij een terminal in Rotterdam zo'n **f 525,-** voor een **beladen** 20-foot container en **f 575,-** voor een 40-footer in rekening gebracht. Klanten kiezen eerder voor het **betalen** van een iets hogere vervoersprijis voor een 40' container met een grotere ladingscapaciteit dan voor de **kleinere** 20' container. De verhouding tussen 20- en 40-footers die **worden** behandeld op de terminal is ongeveer 30:70. Op jaarbasis **worden** zo'n 7000 TEU overgeslagen op de terminal. Dit zijn in **totaal** ongeveer 4700 containers die anders via het unimodale wegvervoer zouden zijn getransporteerd.

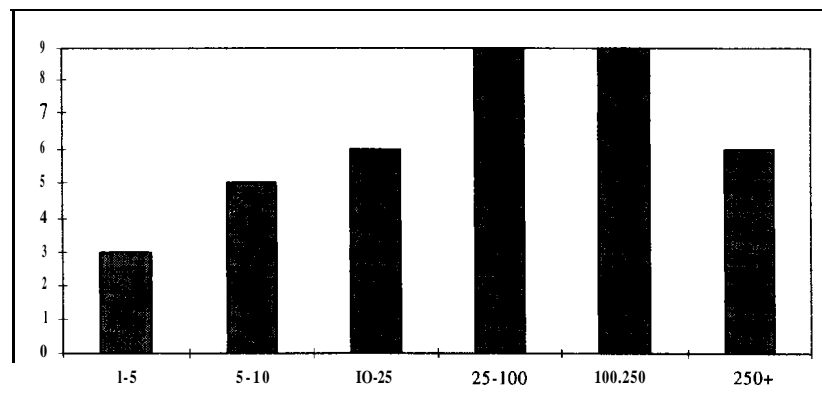
### 4.3 Verladers

Bedrijven die gebruik **maken** van maritieme containers vormen slechts een (**klein**) deel van het verladend bedrijfsleven. Ten behoeve van de **enquête** zijn de bedrijven **op basis van de** onderstaande criteria geselecteerd:

- overzeese import- en/of exportrelaties
- goederengroepen met hoge containerisatiegraad
- **ligging** binnen een straal van 25 km rond terminal

Hoewel de **KvK** een algemeen erkende bron voor adressen is, voldoet de beschikbare **informatie** niet **aan** de gestelde eisen. Derhalve is gekozen voor de ABC-gids aangevuld met **adressen** uit de Gouden Gids.

Van de 86 telefonisch benaderde bedrijven, waarbij getracht is zoveel mogelijk de logistiek manager te spreken te krijgen, deden 71 ( $\approx 83\%$ ) mee **aan de enquête**. **Echter**, 17 bedrijven **hadden** geen overzeese import en/of export (foute danwel achterhaalde vermelding in **ABC-gids**), terwijl 6 bedrijven uitsluitend luchtvracht gebruikten. Van de 48 overgebleven **bedrijven** die **wel** gebruik maakten van maritieme containers verzonden 10 enkel deelladingen (Less than Container Loads) die in de zeehaven **worden** geconsolideerd, zodat de steekproef **uiteindelijk** 38 relevante bedrijven bevatte. Het vervoersvolume per bedrijf, omgerekend in 20-foots containers (TEU), staat in figuur 3 weergegeven.



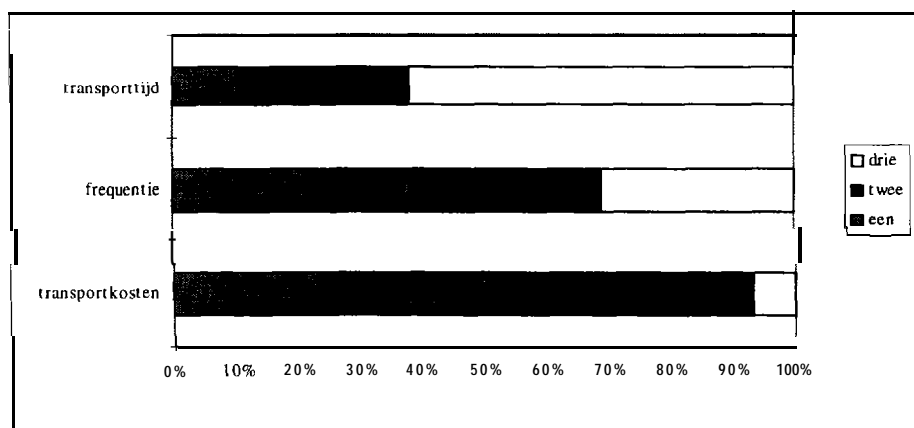
Figuur 3. Aantal TEU op jaarbasis per bedrijf in de regio Twente (n=38).

Uit de **enquête** bleek dat **alle** bedrijven gebruik **maken** van de Rotterdamse haven. **Daarnaast** schakelen 4 bedrijven voor hun **transport** ook de haven van Antwerpen in. Over het **algemeen** bepalen de bedrijven **zelf** en/of in **overleg** hun vervoer, een beperkt aantal bedrijven laat de keuze **geheel** over aan de **klant/leverancier** (4x) of een expediteur (2x). De prijs of een **combinatie** van **factoren** inclusief de prijs speelt hierbij een belangrijke rol. 5 bedrijven gaven als **reden** “dat men dat altijd **al** zo deed”.

De mogelijkheid van intermodaal vervoer vanuit Twente is bij iets meer dan de **helft** van de geïnterviewden bekend; slechts 5 bedrijven met een meer dan gemiddeld vervoersaanbod **maken** daadwerkelijk gebruik van de terminal in Almelo (en **één** van de binnenvaartterminal in Meppel). Alle gebruikers **hadden** positieve ervaringen met het intermodaal vervoer.

Desgevraagd bleek voor 16 bedrijven intermodaal vervoer geen **reëel** alternatief.

Om het concurrentievermogen van intermodaal vervoer te onderzoeken is een ‘stated **preference**’-achtige benadering gekozen. In eerste instantie is **nagegaan** welke van de attributen transportkosten, **-tijd** en frequentie het belangrijkste **worden** gevonden. Met de transportkosten **worden** de kosten bedoeld voor het vervoertraject tussen het bedrijf en de zeehaven. De frequentie wordt gedefinieerd als het aantal afvaarten in de week terwijl de transporttijd de tijdsduur is die het vervoertraject in **beslag neemt**, vanaf het moment dat de goederen het bedrijfsterrein verlaten tot en met het afleveren op de deep-sea terminal of omgekeerd. De prioriteit van de verschillende attributen werd door 29 respondenten (gebruikers en niet-gebruikers) aangegeven. Figuur 4 geeft hiervan een overzicht.



Figuur 4. Prioriteit van attributen voor (potentiële) gebruikers (n=29)

Daarna werd voorgesteld de waarde van de attributen in de uitgangssituatie te veranderen: eerst een marginale verbetering, eventueel gevolgd door een **substantiële** aanpassing.

In concreto:

attribuut	uitgangssituatie	verandering	
		klein	groot
transpottkosten	gelijk aan wegvervoer	-10%	-25%
frequentie	3 afvaarten per week	+ 1 afvaart	verdubbeling
transporttijd	18 uur	-10%	halvering

Omdat het aantal verschillende combinaties te groot is om door de telefoon **uitputtend** aan de respondent voor te leggen, is getracht, via de aangegeven prioritering van de attributen, **erach-**ter te komen welke **waarden** zouden **moeten** veranderen.

Van de 23 niet-gebruikers die op deze vraag antwoorden blijken de meesten een kleine **veran-**dering van **één** attribuut reeds voldoende te vinden. Zo vinden **resp.** 8, 6 en 1 **bedrij(f)ven** een kleine verandering van transportkosten, frequentie of transporttijd al aanleiding om **intermo-**daal vervoer serieus te overwegen. Een **substantiële** verandering levert weinig extra klanten op. Slechts twee bedrijven vinden een **combinatie** van veranderingen noodzakelijk, terwijl drie bedrijven ook bij **maximale** veranderingen niet te overtuigen zijn.

Tenslotte werd naar de mening over subsidies voor intermodaal vervoer gevraagd. Van de 35 respondenten stonden 26 hier positief tegenover. Opmerkelijk is dat een groot aantal bedrijven hierbij **aan** permanente **subsi-diëring** denkt. Over de vorm, infrastructuurbijdragen of **exploita-**tiesubsidies, **lopen** de meningen uiteen.

## 5. BELEID

In 1990 verscheen het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVV-II) waarin het lange-termijn beleid voor verkeer en vervoer is vastgelegd (V&W, 1990). De **nota** behandelt transport en infrastructuur in Nederland tot 2010 op basis van vier beleidsrichtingen: verbetering van de bereikbaarheid, geleiding van de mobiliteit, verbetering van de leefbaarheid en ondersteunende maatregelen. Voor het goederenvervoer is een strategie opgesteld met de nadruk op bereikbaarheid waarbij aanpassingen in de infrastructuur **centraal**

staan. Door het aantrekkelijker **maken** van het goederenvervoer per spoor en over water **worden** bruikbare alternatieven voor het wegtransport geboden. Hierdoor vindt een tevens een verbetering van de leefbaarheid plaats.

Hoewel er nog geen aanleiding is het strategisch kader **dat** het SVV-II biedt in essentie te wijzigen, blijkt het noodzakelijk de uitvoering ervan op een **aantal punten** te intensiveren. In de recent verschenen **nota's Samen Werken aan Bereikbaarheid en Transport in Balans** wordt dit nader uitgewerkt. **Samen Werken aan Bereikbaarheid** gaat in op de beleidsaccenten voor het verbeteren van de bereikbaarheid van de belangrijkste economische **centra** en achterlandverbindingen; Transport in Balans **schets** de maatregelen op het gebied van het goederenvervoer. Versterking van de concurrentiepositie van het duurzame vervoer m.n. rail, binnenvaart en short sea, is dan ook **één** van de beleidsdoelen van Transport in Balans (V&W, 1996). Het overgrote deel van de modal shift zal **moeten worden** bereikt door meer multi- en intermodaal vervoer omdat vervanging van het wegvervoer door trein en **schip** vaak alleen mogelijk is voor een deel van het traject. Forse investeringen in de infrastructuur en stimulerend beleid **zullen** deze verandering **moeten** bewerkstelligen. Via 'flankerend beleid' zoals verhoging (in **Europees verband**) van de variabele kosten in het wegvervoer kan een verschuiving in de **richting** van milieusparende modaliteiten **worden** bevorderd. **Ook** van de, reeds in gang gezette, liberalisatie in de binnenvaart en het spoorvervoer wordt een sterk positief effect verwacht.

Het intermodaal vervoerbeleid in Nederland was **grotendeels** gebaseerd op **de** aanbevelingen van **de** commissie Kroes (V&W, 1994). In het vervoemetwerk wordt een **hierarchie** in overslagterminals ten behoeve van spoor en binnenvaart aangebracht. **Zo** bevinden de eerstelijns knooppunten **zich** in de mainports terwijl de tweede- en derdelijns knooppunten in het achterland zijn gelokaliseerd. Vanuit de overslagpunten van een lagere orde **worden de** lokale en regionale goederenstromen via spoor en binnenvaart gekoppeld **aan** de mainportterminals. Tweedelijns knooppunten liggen **langs** de continentale hoofdtransportassen en verwerken de containerstromen van en **naar** de mainport. Bovendien fungeren zij als **op-/afstappunt** voor continentale lading, meestal in wissellaadbakken of trailers. De tweedelijns knooppunten zijn Venlo, Veendam, Born en in de toekomst, Twente en **Valburg** (KAN). Derdelijns knooppunten verschillen van deze terminals omdat zij alleen als begin-/eindpunt fungeren.



Het beleid van het ministerie van Verkeer en Waterstaat richtte **zich** in eerste instantie op de implementatie van een terminalnetwerk en het stimuleren van shuttlediensten. Veruit het meeste geld ging naar het realiseren van het terminalnetwerk. Op basis van de aanbevelingen van de **cie**, Kroes kwamen alleen voor een rijksbijdrage in aanmerking de eerstelijns knooppunten (in de mainports) en de tweedelijns terminals op de **hoofdtransportassen**. Binnen het budget was geen geld beschikbaar voor de derdelijns knooppunten. Voor een rijksbijdrage konden derdelijns knooppunten in bepaalde **gevallen** terecht bij het ministerie van Economische **Zaken** (Integraal **Structuurplan** Noorden des Lands, regionale ontwikkelingsmaatschappijen) en VROM (stedelijke knooppunten, vestigingsklimaat). De beslissingen werden **veelal** op een ad hoc basis **geno**men zodat van een samenhangend beleid geen sprake is.

Inmiddels is het beleid van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat ten aanzien van regionale knooppunten enigszins aangescherpt. Investerings in infrastructuur kunnen in aanmerking komen voor **maximaal** 75% subsidie mits **aan** bepaalde voorwaarden wordt voldaan. **Zo moeten** de nieuwe inlandterminals een openbaar karakter hebben en voldoende nieuwe lading genereren. Bovendien **moeten** de terminalinitiatieven **worden** gedragen door een solide samenwerking van verladende en vervoerende partijen in de regio (V&W, 1996).

Naast de overslagvoorzieningen **worden** ten behoeve van het multi- en intermodaal vervoer maatregelen overwogen zoals het verlengen van de Bijdrageregeling **materieel** gecombineerd vervoer en het (gedeeltelijk) teruggeven van de wegenbelasting voor vrachtwagens die ingezet **worden** in het voor- en natransport. Ook de toepassing van technologische innovaties zal **wor**den gestimuleerd.

In de **nota** Transport in Balans wordt gesteld dat de overheid en het bedrijfsleven in het vervoerbeleid ieder hun eigen rol te spelen en taak hebben te vervullen. In **Europees verband** moet door de overheid onderhandeld **worden** over **regels** voor marktwerking, technische-, milieu- en veiligheidseisen, accijnzen, stimulerings en financieringsfaciliteiten **inzake** duurzame ontwikkeling van het goederenvervoer e.d. Op **nationaal** niveau staat **centraal** het voorwaardescheppend beleid dat de economische functie van het Nederlandse goederenvervoerbeleid optimaliseert. De regionale overheden **moeten** het ruimtelijk beleid met betrekking tot bedrijfsvestigingen, regionale infrastructuur en distributiesystemen voor

hun rekening nemen. Tenslotte is het bedrijfsleven als logistieke beslisser **zowel mede-**vormgever als -uitvoerder van het goederenvervoerbeleid.

## 6. CONCLUSIES

Het intermodaal vervoer van maritieme containers naar de zeehavens heeft binnen Nederland een marktaandeel van ongeveer 20% **maar** kan verder toenemen. Naast de aanleg van nieuwe terminals blijkt uit het onderzoek dat voor een groot aantal bedrijven intermodaal vervoer in de huidige situatie reeds een alternatief vormt. Kleine verbeteringen zoals een prijsverlaging van 10% ten opzichte van het wegvervoer of, in het geval van Almelo, een verhoging van het aantal afvaarten verbetert de concurrentiepositie van intermodaal vervoer aanzienlijk. **Overi-**gens zijn de ervaringen van huidige gebruikers unaniem positief.

Voor de terminal operator is het belangrijk om over voldoende volume te beschikken. De noodzakelijke 'kritische **massa**' is meestal afkomstig van een beperkt aantal verladers met grote ladingpakketten. In Twente zijn deze grote verladers minder aanwezig dan in andere regio's en onlangs is de shuttledienst van de terminal in Almelo naar Rotterdam dan ook opgeheven. Het combineren van maritieme en continentale lading op de toekomstige Holland **Eastgate** Terminal nabij Oldenzaal biedt **echter** perspectieven.

Het aangescherpte intermodaal vervoerbeleid van het ministerie van Verkeer en Waterstaat **sluit goed aan** bij de eisen van de markt. Het stralcke stramien van eerste-, tweede- en **derde-**lijns knooppunten is verlaten en vervangen door een realistischer insteek ten aanzien van regionale knooppunten. Belangrijke voorwaarde voor subsidiëring van een nieuwe terminal is een solide samenwerking tussen verladend en vervoerend bedrijfsleven zodat voldoende (nieuw) volume gegenereerd wordt. Bovendien versterken additionele maatregelen de **concur-**rentiepositie van het intermodaal vervoer. Gebleken is dat het merendeel van het bedrijfsleven (financieel) overheidsbemoeienis ondersteunt.

## Literatuur

Buck Consultants International (BCI), *Inlandterminals voor intermodaal transport*, Nijmegen, 1996

European Conference of Ministers of Transport (ECMT), *Terminology on Combined Transport*, Paris, 1993.

Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam (GHR), *Haven in cijfers* 1996, Rotterdam 1996

Incomaas, *Tijd voor TEIT's*, Rotterdam; 1995

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (V&W), *Transport in Balans*, Den Haag, 1996.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (V&W), *Plan van Aanpak Stimulering Intermodaal Vervoer*, Den Haag, 1994.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (V&W), *Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer, deel d Regeringsbeslissing*, Den Haag; 1990.

NEA, *Basisbestanden Goederenvervoer*, Rijswijk, 1997

NEA/Centraal Bureau voor de Rijn- en Binnenvaart, *Vaart in containers*, Rijswijk/Rotterdam, 1995.



**Govera** netwerkvisie, een **lange-termijn-visie** op het goederenvervoer in de **Randstad** als leidraad voor korte-termijn-projecten.

A. Baruch	Rijkswaterstaat <b>directie</b> Utrecht
M. Leuvenink	Provincie Noord-Holland
G. Wesselink	Provincie Zuid-Holland

9 september

## **Inhoudsopgave**

1.	Inleidiig	1
2.	Het probleem	2
3.	Aanloop naar netwerkvisie <b>govera</b>	2
4.	Logistieke knooppunten	3
5.	Netwerken	5
6.	Corridors	11
7.	Projecten	13
8.	Meerwaarde <b>Govera</b> netwerkvisie	15
9.	Tot slot	16

## Samenvatting

*Govera netwerkvisie, een lange-termijn-visie op het goederenvervoer in de Randstad als leidraad voor korte-term+-projecten.*

Met de discussienota 'Naar een logistieke visie voor het goederenvervoer in de Randstad', September 1997, wil het project **GOVERA** bijdragen aan de oplossing van het Randstedelijk goederenvervoerprobleem. Deze zogenaamde netwerkvisie, een resultante van vigerend beleid en GOVERA-praktijkervaringen, levert een samenhangende, integrale visie op het goederentransport en doet **tevens** concrete projectvoorstellen voor verbeteringen. Dit kan onder meer door te kijken naar alternatieve transportvormen, maar ook door een **efficiëntere** organisatie van het (weg)transport.

De netwerkvisie **bevat** een structuur van knooppunten, infrastructuur en ruimte waarmee het mogelijk is doelgericht te werken **aan** een beter bereikbare en leefbare Randstad. Belangrijk ontwerpprincipes is dat met 3 typen netwerken gelijksoortige goederenstromen gebundeld **worden**. De **stromen worden** daarbij onderscheiden naar aard, afstand en **tijdsdruk** van levering. De drie netwerken **temponet**, **unitnet** en **bulknet** hebben elk andere faciliteiten **nodig** om de goederenstromen **te** kunnen afwikkelen. De netwerken **worden** versterkt door nieuwe economische **activiteiten** te koppelen **aan** de 7 belangrijkste corridors in de Randstad en **aan** deze corridors nieuwe 'opstappunten' te **creëren**. Door de inzet van **parallelle** infrastructuur wordt hierbij de zoekruimte voor nieuwe activiteiten vergroot.

De netwerkvisie biedt een ruimtelijk economisch kader voor **handelen** van overheid en bedrijfsleven, maar vormt bepaald geen blauwdruk. De definitieve vaststelling is pas **aan** de orde na brede **consultatie** van diverse partijen. **Aan** de realisering van onderdelen wordt **echter** vandaag **al** gewerkt door publiek-private samenwerking binnen projecten zoals Dadira en Binnenvaartcontainerterminal **Alphen a/d Rijn**. GOVERA-netwerkvisie goederenvervoer: visie voor morgen, projecten voor vandaag !

## Summary

*Randstad Network GOVERA: the use of a longterm perspective for Randstad freight transport as a guidance for shortterm projects.*

Policymakers of the regional authorities in North- and South-Holland, Utrecht and **Flevoland** have formed a taskgroup **GOVERA** with the objective to look for alternative or more efficient ways of freight transport in the Randstad to maintain the fragile equilibrium between the quality of life and accessibility. To achieve this **GOVERA** has together with a group of private companies initiated several projects. This experience is now used for the definition of a **socalled** 'Randstad Network-GOVERA'. The Randstad-Network is **substracted** from existing infrastructure, production areas and distribution centres. It distinguishes between three types of network (**unitnet**, **temponet** and **bulknet**) based on the characteristics of the goods transported on each network. The general Network contributes to a more efficient and intermodal use of existing opportunities along the 7 major corridors of the Randstadregion. The message: with tomorrows perspective, it's easier to realise today's projects!

## 1. Inleiding

Voor de daadwerkelijke uitvoering van het vigerende beleid voor het goederenvervoer is het belangrijk dat het juiste schaalniveau wordt gekozen. Het goederenvervoerprobleem beperkt **zich** immers niet tot de gemeentelijke en **provinciale** grenzen. Ook dient er meer 'over de **schutting**' naar andere beleidsvelden **te worden** gekeken. Een sectoraal goederenvervoerbeleid zonder een ruimtelijke en economische component zal op de langere termijn niet uitvoerbaar blijken. Het goederenvervoerbeleid moet uit meer bestaan dan het laten uitvoeren van efficiency-scans, het **denken** over het nut van roadtrains of het schrijven van een mobiliteitsplan.

Daarom hebben de Rijkswaterstaatsdirecties van Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht en de **provincies** Utrecht, Zuid-Holland, Noord-Holland en Flevoland het **GOederenVer-**voer **RAndstad (GOVERA)** project gestart waarin Randstadbreed en met verschillende **sectoren** wordt gewerkt **aan** de uitvoering van het vigerende beleid in de Randstad.

Doel van **GOVERA** is niet om nieuw beleid te formuleren, maar het daadwerkelijk uitvoeren van bestaand beleid. Vanzelfsprekend is het bedrijfsleven daarbij nadrukkelijk betrokken. Naast vertegenwoordigers van de branche-organisaties (EVO, TLN en BVB) participeert ook een **aantal** grote verladers en vervoerders in het project.

Vanaf de start van **GOVERA** is er in een aantal projecten nauw samengewerkt met het bedrijfsleven. Er is geconstateerd dat er behoefte bestaat **aan** duidelijkheid over de wijze waarop de overheden de toekomstige afwikkeling van het goederenvervoer in de Randstad zien. Er is met andere woorden behoefte **aan** een lange-termijn-visie voor het goederenvervoer in de Randstad. De afgelopen **jaren** is door **GOVERA** voldoende praktijkervaring opgedaan om een dergelijk lange-termijn-beeld te schetsen, dat bovendien op voldoende draagvlak kan rekenen bij het bedrijfsleven.

In hoofdstuk 2 wordt **dieper** ingegaan op de probleemschets van het goederenvervoer in de Randstad. Hoofdstuk 3 **bevat** een nadere uiteenzetting van het ontstaan van de **netwerkvi-**sie. De hoofdstukken 4, 5, 6 en 7 behandelen de netwerkvisie. Hoofdstuk 4 behandelt de



logistieke knooppunten, hoofdstuk 5 de netwerken, hoofdstuk 6 de corridors en hoofdstuk 7 de projecten. In hoofdstuk 8 wordt de meerwaarde van deze visie onder de aandacht gebracht, gevolgd door een kort slotwoord in het afsluitende hoofdstuk 9.

## 2. **Het probleem**

Het vrachtvervoer over de weg neemt ook de komende jaren sterk toe en ondervindt nu al in toenemende mate problemen op het hoofdwegennet en in de stedelijke gebieden. In en rond de Randstad lijken de grenzen van de groei van het wegvervoer bereikt. Te meer daar de brede introductie van een logistiek concept als Just-in-time leidt tot minder voorraad op locatie, meer voorraad op de weg, kleinere dropgroottes, meer ritten en een lagere beladingsgraad. Dit terwijl tevens geconstateerd kan worden dat de beschikbare infrastructuur zeer onevenwichtig naar plaats, vervoerwijze en tijd wordt benut. Het evenwicht tussen bereikbaarheid en leefbaarheid kan slechts worden gehandhaafd door zowel het inperken van het niet noodzakelijk personen(auto)verkeer als het anders en efficiënter verwerken van het goederenvervoer.

Ondanks vele goede ideeën en initiatieven in onder andere het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer en de verschillende provinciale mobiliteitsplannen om het goederenvervoer in de Randstad anders en efficiënter af te wikkelen, blijkt de weg naar uitvoering langer dan wenselijk.

## 3. **Aanloop naar netwerkvisie govera**

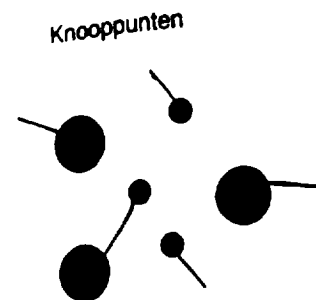
GOVERA is in overleg met het bedrijfsleven gestart met het in beeld brengen van de problematiek. Bepaald is met welk werkprogramma GOVERA een duidelijke toegevoegde waarde levert ten opzichte van bestaande initiatieven. Met de uitvoering van dit werkprogramma zijn verschillende belangwekkende resultaten geboekt. Zo is bijvoorbeeld de haalbaarheid van diverse binnenvaartcontainerterminals bestudeerd en zijn in het goederenvervoer benodigde samenwerkingsverbanden in beeld gebracht. Daarnaast zijn concreet een doelgroepenstrook langs de N 213 gerealiseerd en is de terminal Alphen geïnitieerd en naar uitvoering gebracht.

Deze GOVERA-aanpak spreekt **aan** bij het bedrijfsleven maar er blijkt behoefte **aan** meet duidelijkheid over het overheidsoptreden nu en in de toekomst met betrekking tot het goederenvervoer. Het bedrijfsleven heeft **GOVERA** verzocht om **een** toekomstbeeld te schetsen dat richtinggevend is voor zowel het **handelen** van de overheid als het **bedrijfsleven**. **GOVERA** is, door de praktijkervaringen die de afgelopen **jaren** zijn opgedaan, de aangewezen partij om een dergelijk toekomstbeeld te schetsen. Belangrijk in deze is het draagvlak bij het bedrijfsleven

In het door **GOVERA** opgestelde toekomstbeeld, “Naar een logistieke visie voor het goederenvervoer in de Randstad” (in het vervolg aangeduid met ‘de visie’), wordt **voorge-**steld om de goederenstromen in de Randstad te bundelen langs **transportassen**, die de spil vormen van economisch strategische corridors in de Randstad. In de visie wordt geschetst hoe de huidige, **deels ongestructureerde** goederenstromen zijn te faciliteren binnen drie logistieke netwerken waarlangs lading **tussen** logistieke knooppunten (hoofdstuk 4) wordt verplaatst. De netwerken (hoofdstuk 5) vormen de spil van zeven corridors (hoofdstuk 6) die **een** onderlinge verbinding vormen met de belangrijkste economische **centra** in de Randstad en met de economische **centra** in Noord-West-Europa. In deze corridors is het goederenvervoer beter en anders (**multimodaal**) te organiseren en binnen deze corridors dient voldoende ruimte te **worden** gevonden voor nieuwe bedrijfslocaties, waardoor de logistieke knooppunten en de netwerken **worden** versterkt.

#### 4. Logistieke knooppunten

Om de visie te ontwikkelen is het noodzakelijk de toekomstige ruimtelijk-logistieke structuur voor het goederenvervoer in de Randstad te bepalen. Hiervoor zal duidelijk **moeten** zijn waar de belangrijkste **con-**centraties van goederenvervoer genererende bedrijven (nu en in de toekomst) te vinden zijn, of ontwikkeld kunnen **worden**. Deze concentraties worden hier logistieke knooppunten genoemd.



Onder een logistiek knooppunt wordt in deze verstaan een ruimtelijke concentratie van verladers, vervoerders en goederenstromen (vraagzijde), geacomodeerd door **infrastructuur**, **suprastructuur** en bedrijventerreinen (aanbodzijde). In de **GOVERA-visie** beperken logistieke knooppunten **zich** dus niet tot een overslagterminal voor gecombineerd vervoer, zoals **nogal** eens wordt gedacht. Het is veel meer een regionale concentratie van kades spoorlijnen, overslagterminals, bedrijventerreinen, opslagfaciliteiten en goederenvervoer genererende bedrijven. Door deze brede **definiëring** van ‘het logistieke knooppunt’ wordt niet alleen **een** link gelegd tussen de vraag naar en het aanbod van infrastructuur, maar wordt ook een link gelegd tussen logistiek en ruimtelijke ordening.

Logistieke knooppunten verschillen van elkaar onder meer door de aard, omvang, herkomst en bestemming van de ladingstromen die er **verwerkt (moeten) worden**, de omvang van het verzorgingsgebied en de faciliteiten die als gevolg daarvan in het knooppunt te vinden zijn. Binnen **GOVERA** zijn de logistieke knooppunten in de randstad aangegeven. Niet in alle knooppunten zijn **alle** elementen (bedrijven, infrastructuur, suprastructuur) in dezelfde mate aanwezig. Bovendien **lopen** vraag en aanbod van faciliteiten in verschillende regio’s uiteen.

Voor de Randstad is per type knooppunt nagegaan of de vraag (tot 2015) naar bedrijventerreinen, infra- en suprastructuur voor het goederenvervoer overeenkomt met het aanbod (tot 2015). **Aan** de hand van de vraag/aanbod confrontatie **kan worden** gesignaleerd waar er **lacunes** zijn in vraag **dan wel** aanbod. Hier zijn acties noodzakelijk of is een bijstelling van het beleid gewenst.

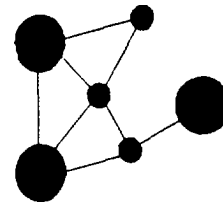
Binnen de Randstad zijn naast de eerste en tweede niveau (**vraaggeoriënteerde**) knooppunten in de beide mainportregio’s Rotterdam en Amsterdam/Schiphol ook derde niveau knooppunten onderscheiden in onder andere **Alphen aan** den Rijn, Utrecht en Gorinchem. Tevens is er een groot **aantal** vierde niveau knooppunten onderscheiden in onder andere Den Haag, Waddinxveen en Leiden. Naast de voorgaande meer **vraaggeoriënteerde** knooppunten is er ook een aantal aanbodgerichte knooppunten onderscheiden die een overlooph functie kunnen vervullen voor regio’s met ruimtetekorten in de **vraaggeoriënteerde** knooppunten.

De onderlinge binding tussen de logistieke knooppunten in de Randstad is veelal gering. Voor **een versterking** van de logistieke knooppunten zullen de relaties tussen knooppunten **moeten worden** versterkt door **te streven** naar de vorming van logistieke netwerken.

## 5. Netwerken

Logistieke knooppunten zonder binding **aan andere** knooppunten zullen **inefficiënte** eilanden blijven. De relaties tussen logistieke knooppunten bestaan in **essentie** uit het **heen** en weer vervoeren van lading en/of vervoerseenheden. Door verbindingen **te creëren** tussen knooppunten in de Randstad wordt geprobeerd ladingstromen te bundelen via dezelfde transportassen.

Netwerken



Zo **ontstaan** intensieve verbindingen tussen knooppunten die samengevoegd een netwerk vormen. **Een** eenmaal volgroeid netwerk **kan** zichzelf versterken door de dienstverlening te verbeteren (hogere frequentie, hogere beladingsgraad) en daardoor de marktbasis van de afzonderlijke logistieke knooppunten versterken. Voorbeelden van **goed** en efficiënt functionerende netwerken zijn de hub-and-spoke netwerken van (inter)nationale **expresse**-vervoerders, luchtvaartmaatschappijen en rederijen. Bij het ontwikkelen van netwerken is met de volgende zes kenmerken rekening gehouden:

- afstand
- volumes
- waarde
- snelheid
- prijs (door to door)
- verpakkingsvorm (container, bulk, stukgoed).

De vele combinatiemogelijkheden van deze kenmerken geven de complexiteit en **geva**-rieerdheid **aan** van de condities waaronder **goederenvervoer** plaatsvindt. De zes kenmerken zijn daarom samengevoegd tot drie hoofdfactoren:

- afstand (**regionaal/nationaal** en internationaal, ofwel korte en lange afstandsvervoer)

- waardedichtheid (als samenvoeging van waarde product, prijselasticiteit vervoer en snelheid van **zending**)
- verpakkingsdichtheid (samenvoeging van volumes en verpakkingsvorm).

In de onderstaande tabel zijn deze drie invalshoeken enigszins vereenvoudigd **gecombi-**neerd. Dit leidt tot vijf verschillende hoofdstromen in het goederenvervoer (toegespitst op de Randstad).

**Figuur 1** Goederenstromen onderverdeeld naar vijf hoofdstromen

Verpakkingsdichtheid	Regionaal/ nationaal		Internationaal	
	Waardedichtheid/snelheid		Waardedichtheid/snelheid	
	Hoog	Laag	Hoog	Laag
Laag/bulk	<b>X</b>	Randstad bulk	<b>X</b>	Internationale bulk
Hoog/geunitiseerd	Randstad distributie	<b>X</b>	Internationale snelle distributie	Internationale containers

Uit deze vereenvoudigde weergave van de analyse van typen goederenstromen zijn de volgende vijf typen hoofdstromen onderscheiden: Randstadbulk, Randstaddistributie, internationale bulk, internationale containers/wissellaadbakken en internationale (**snel**)distributie. Van de vijf hoofdstromen wordt de internationale bulklading inmiddels efficient en milieuvriendelijk vervoerd via zeevaart, **shortsea** en binnenvaart. De vier andere **stromen** zijn te optimaliseren door **meer** lading te bundelen en/of het inzetten van andere modaliteiten. In figuur 2 zijn drie netwerken **expliciet** aangegeven die inspelen op de vier hoofdstromen.

**Figuur 2** Goederenstromen en hun vervoersnetwerken

Verpakkingsdichtheid	Regionaal/ nationaal Waardedichtheid/snelheid		Internationaal Waardedichtheid/snelheid	
	Hoog	Laag	Hoog	Laag
Laag/bulk	X	Bulknet	X	Internationale bulk
Hoog/geunitiseerd	Temponet	X	Temponet	Unitnet

Bij de ontwikkeling van de netwerken moet rekening **worden** gehouden met een Randstad die de potentie en de ambitie heeft om een regiefunctie te vervullen in (inter)nationale goederenketens. Hiervoor moet een zeer dicht en frequent netwerk van verbindingen **worden** opgebouwd. Er moet **worden** gezocht naar oplossingen om de **afhandeling** van het (inter)nationale goederenvervoer op een hoger plan te brengen waardoor niet **alleen** de huidige mainports **Schiphol/Amsterdam** en Rotterdam profiteren van uitstekende **intercontinentale** en continentale verbindingen, maar ook **andere** regio's in de Randstad betrouwbaar en duurzaam zijn aangesloten op die belangrijke internationale draaischijven.

Tevens moet rekening **worden** gehouden met het kris-kras karakter van het intra-Randstad goederenverkeer en de nationale goederenstromen van en naar de Randstad waarbij het steeds moeilijker wordt om te komen tot een hoge beladingsgraad van vrachtauto's. Tot slot moet bij het ontwikkelen van logistieke netwerken in de Randstad rekening **worden** gehouden met het afhandelen en behandelen van afvalstoffen en retourstromen.

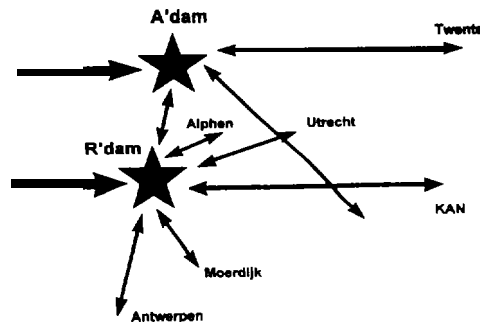
Op basis van deze uitgangspunten onderscheidt **GOVERA** drie netwerken: een **unitnet**, een **temponet** en een **bulknet**. De netwerken **moeten** niet als blauwdruk **worden** gezien die door de overheden **worden** opgelegd. Het gaat om logistieke concepten om een deel van de goederenstromen te accommoderen. Via concrete projecten met het bedrijfsleven **zullen** deze **worden** geoperationaliseerd.

#### **Unitnet:**

Dit is een netwerk voor containerstromen en volle wagenladingen met een (inter)continentale herkomst of bestemming met de beide mainports als belangrijkste draaischijven.

Bundeling tot grote volumes is de kracht van dit netwerk. In het **unitnet** worden twee concepten onderscheiden: regionale feeders vanaf derde niveau knooppunten naar **Rotterdam** en continentale lijndiensten (spoor, binnenvaart, short-sea) om de in Rotterdam verzamelde continentale lading (containers en wissellaadbakken) en maritieme lading (zeecontainers) van en naar het Europese achterland te vervoeren. **Samen** vormen deze relaties een zogenaamd stemetwerk met Rotterdam als **centrale** hub. De positie van het Noordzeekanaalgebied (Amsterdam) is op dit moment nog zodanig dat containerstromen nu nog via Rotterdam **lopen**. Met de beoogde versterking van het intermodale product (op basis van aanwezige ladingpakketten) kunnen in de toekomst ook vanuit Amsterdam rechtstreekse verbindingen met het achterland ontstaan. Voor de feeders (vanuit de derde niveau knooppunten) moet emaar gestreefd **worden** alleen de lokale aanvoer over de weg te laten plaatsvinden, maar de verbinding met Rotterdam (Amsterdam) in eerste instantie via water en in de toekomst wellicht ook via het spoor op te zetten. In figuur 3 is een **schetsmatige** indruk gegeven van het **unitnet**.

**Figuur 3** Unitnet

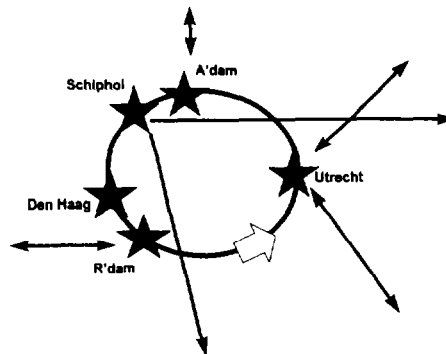


**Temponet:**

Dit is een netwerk voor hoogwaardige losse pakketten en pallets met een **nationale/regionale** herkomst en bestemming. Snelheid is de kracht van dit netwerk. Bij het **temponet** worden twee verschillende goederenstromen onderscheiden, Randstaddistributie en internationale (snel)distributie. In het **temponet** gaat het bij Randstaddistributie om snelle **collectie** en distributie van **(deel)ladingen** met een regionale/nationale herkomst of

bestemming. Het gaat vooral om **stromen** die in de Randstad **worden** gedistribueerd. Het **temponet** wordt in vergelijking met de andere netwerken gekarakteriseerd door een hoge **transportfrequentie**, een hoge waarde per eenheid product en een **korte** lead-time. Het zijn **meestal** eindproducten die naar de finale consument of afnemer gaan. Binnen de Randstad ontwikkelt **zich** in de komende **decennia** een netwerk voor tempo-goederen die de verschillende logistieke **centra** onderling verbindt. Omdat de Randstad een meerkemige structuur van steden kent, ligt een stemetwerk met **één centrale** hub niet voor de hand. **Een** systeem van hoogfrequente rondritten via een hoogwaardig hoofdwegennet voor de 'full-truck loads' en op termijn spoorwegen voor met name de 'less than truck loads' ligt in deze meer voor de hand. Voor de internationale (**snel**)**distributie** geldt dat momenteel al door enkele partijen wordt gewerkt **aan** een internationaal temponet. Het gaat om vervoer van luchtvracht tussen enkele grote Europese luchtvrachthavens en het op termijn benutten van HSL-verbindingen voor (**lucht**)**vracht**. In figuur 4 is een **schetsmatige** indruk gegeven van het temponet.

Figuur 4      Temponet



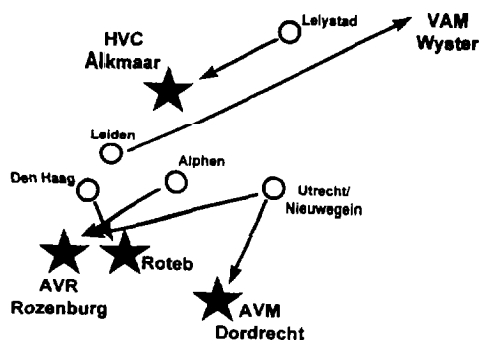
**Bulknet:**

Dit is een netwerk voor volumineuze maar laagwaardige lading (zoals bulk en afval) met een **nationale/regionale** herkomst en bestemming. Dit netwerk is gericht op een lage kostprijs voor het transport. In tegenstelling tot het **temponet** wordt in het **bulknet** niet gelet op snelheid of een hoge frequentie maar uitsluitend gelet op de laagste logistieke kosten. Bundeling van lading in dit net kan dus plaatsvinden door lading 'op te **bulken**',



dat wil zeggen op te **sparen** totdat er voldoende lading is om **een efficiënte** vervoerwijze in te zetten. In de praktijk is dit vooral geschikt voor bulkstromen en retourlading die per **zending** niet voldoende volume hebben om efficiënt per binnenvaart of spoor te vervoeren. **Regelmaat** is het doorslaggevende criterium bij de logistieke keuzes. De **meest** voor de hand liggende modaliteiten in dit **verband** zijn **railvervoer** en **watervervoer**, voorzover de logistieke faciliteiten en de **locaties** dit toelaten. Zoals gezegd ligt de focus in het **bulknet** niet bij de **internationale** bulkklading maar meer bij regionale bulkklading. **Veel** bulkklading die over korte afstand per via binnenvaart en het spoor wordt vervoerd, wordt **rechtstreeks** van en naar bedrijven getransporteerd (die dan vaak **aan** water en/of spoor zijn gelegen). Het zijn dus (nog) losse verbindingen. **Een** netwerk zal op korte termijn niet **ontstaan**. Maar als gevolg van toenemende interregionale afvalstromen, nationale en internationale retourstromen, **kan worden** verwacht dat tussen verschillende verzamel- en **verwerkingsin-** stallaties meer **stromen gaan** ontstaan en er langzamerhand een netwerk zichtbaar wordt. In **figuur 5** is een schetsmatige indruk gegeven van het **bulknet**.

**Figuur 5** Bulknet

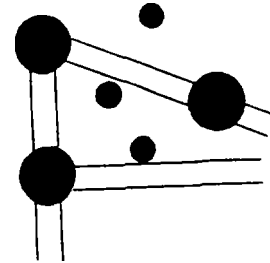


De **drie** netwerken zijn duidelijk verschillend. Niet **alleen** door de verschillen in de te faciliteren goederenstromen en de te **gebruiken** infrastructuur, maar ook door de hoogte van de investeringen, de benodigde **ruimte** en de **noodzakelijk** organisatie.

## 6. Corridors

Om de netwerken **te** versterken is het noodzakelijk dat er rond de transportassen in de netwerken ruimte komt voor transportgenererende (verladende) en logistieke bedrijven, die gebruik **maken** van de **netwerken**. Met andere woorden, rond de transportassen van de netwerken **zullen** corridors **moeten worden ontwikkeld** om de netwerken en de daarin opgenomen knooppunten te optimaliseren. Onder een corridor wordt hier verstaan een keten van economische centra (logistieke knooppunten) **waarbij** de transportassen als dragers van economische ontwikkeling fungeren.

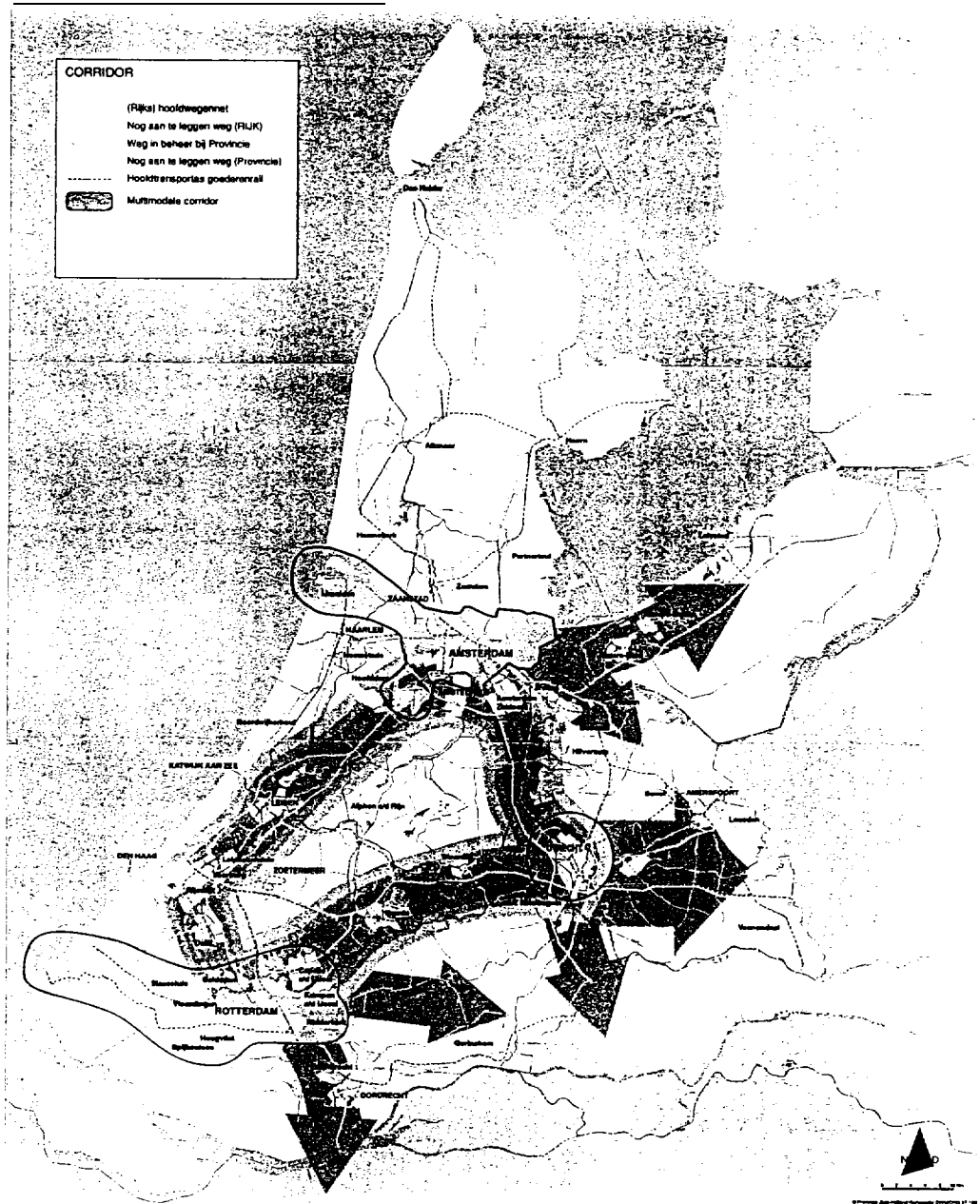
Corridors



**Wanneer** de netwerken over elkaar **worden** gelegd, zijn drie **centrale** assen te **onderscheiden**, die in alle drie de netwerken voorkomen en **samen** de Randstadring vormen. In **totaal worden** zeven (binnenlandse) corridors onderscheiden (zie figuur 6). Dit zijn de corridors Amsterdam-Amersfoort-Twente, Amsterdam-Flevoland-Noorden, Amsterdam-Utrecht-Den Bosch, Amsterdam-Den Haag-Rotterdam, Rotterdam-Utrecht-Gelderland, **Rotterdam-Nijmegen** en **Rotterdam-Breda**.

Door de corridorbenadering wordt de zoekruimte voor nieuwe bedrijfslocaties **geconcentreerd** rondom **bestaande (multimodale)** transportassen en gebundeld rond bestaande economische centra. Zo **ontstaat** er minder behoefte **aan** nieuwe infrastructuur, wordt de bestaande infrastructuur beter **benut** en **worden** bestaande open ruimtes in de Randstad zo min mogelijk doorsneden. Om binnen de corridors ruimte te vinden voor logistieke activiteiten, zal het noodzakelijk zijn om anders naar het onderliggend wegennet te kijken. Door het met elkaar verbinden van **provinciale** wegen zal er een parallelle **structuur** naast de rijkswegen **ontstaan** die de zoekruimte voor bijvoorbeeld (multimodaal **ontsloten**) bedrijfsterrainen in de Randstad aanzienlijk vergroot. Binnen de corridors zal de **infrastructuur** **optimaal worden** onderhouden, voor de **infrastructuur** buiten de corridors kunnen mogelijk andere **normen worden** gesteld, waardoor er besparingen kunnen **worden** bereikt.

**Figuur 6** De ruimtelijke vertaling van de GOVERA-netwerkvisie voor het goederen-  
vervoer in een **zevental** corridors.



## 7. De projecten

De GOVERA-visie is te zien als een verdere uitwerking en structurering van bestaande beleidsnota's. Een groot deel van de lopende projecten valt dan ook binnen het kader van deze visie en wordt vanzelfsprekend volgens schema afgerond. Projecten die **passen** binnen de GOVERA-visie kunnen op deze wijze **worden** verankerd in een **lange-termijn**-perspectief van een **integraal** goederenvervoerbeleid in de Randstad. Om de visie **richting**-gevend te laten zijn, **worden** er onder de vlag van **GOVERA** uitvoeringsprojecten gestart waarin het bedrijfsleven nadrukkelijk participeert. Deze projecten vormen de eerste stappen naar realisering van de netwerken en de corridors en stimuleren het bedrijfsleven mee te **doen**. Het projectenprogramma heeft een dynamisch karakter. De hierna genoemde projecten vormen een **selectie** uit het GOVERA-programma.

### *Temponet*

- Ontwikkeling en implementatie van een hoogfrequent transportnetwerk op de as Amsterdam - Utrecht (uitwerking **temponet** = **Flownet**)  
Dit project behelst de nadere uitwerking van het concept van het **temponet** voor een concrete transportas in de Randstad. **Samen** met een groep van bedrijven wordt de haalbaarheid verkend, de marktbasis vastgesteld en het draaiboek voor een pilot geformuleerd. Hierbij wordt rekening gehouden met de mogelijkheid van **spoorver**voer op de lange termijn.
- Dadira  
Binnen dit project wordt met een **20-tal** bedrijven de haalbaarheid verkend van een **efficiëntere** logistieke afwikkeling van goederen in de levensmiddelensector door een verschuiving naar de daluren. Na de cijfermatige onderbouwing dat hiermee efficiency- en milieuvoordelen mogelijk zijn, wordt een draaiboek voor een pilot opgesteld en vermoedelijk in Haarlem ten uitvoer gebracht.
- Opzet en realisering knooppunt railwegvervoer Waddinxveen-Gouda  
Dit project voorziet in de nadere uitwerking van **één** van de knopen in het **tempo**-net waarmee de railoverslag van distributiegoederen **aan** de A12 verder wordt uitgebouwd. Aantakken **aan** het traject Amsterdam-Utrecht ligt hiermee in het verschiet.

### *Unitnet*

- Binnenvaartcontainerterminal **Alphen** a/d Rijn  
Dit project is gericht op de initiatie en het tot uitvoering brengen van **één** van de belangrijkste knopen in het **unitnet(werk)**. Na de **studie** naar de haalbaarheid, de uitwerking van het logistiek concept en de marktverkenning zijn met bedrijven en overheden afspraken in voorbereiding over **financiële**, planologische en **organisatorische** randvoorwaarden voor realisering.
- Binnenvaartcontainerterminal Lage **Weide/'t Klooster**  
Dit project betreft de nadere invulling van de beoogde **knoop/terminal** in het **unitnet** in het grootstedelijk gebied Utrecht. De realisering van **een binnenvaartcontainerterminal** Lage Weide is in een vergevorderd stadium.

### *Bulknet*

- Binnenvaartschip met mobiele overslagfaciliteit  
Ten behoeve van de nadere ontwikkeling van het fijnmazige gedeelte van het **bulknet** zal worden bijgedragen in de proef met een breed inzetbaar **binnenvaartschip** met mobiele containerkraan.
- Ontwikkeling **opbulk/overslagcentra** 3de Merwedehaven, de Boekelermeer en Flevocentrale  
**GOVERA** gaat participeren in de verdere ontwikkeling van drie **belangrijke** knopen in het **bulknet**. Het betreft de verdere conceptuele uitwerking van de beoogde **bundeling** van afval- en retourstromen rond de **bestaande** overslagvoorzieningen in Dordrecht (3de Merwedehaven) en de in ontwikkeling zijnde terminals in Alkmaar (Boekelermeer) en **Lelystad** (Flevocentrale).

Voor het volledige projectenprogramma wordt verwezen **naar** de netwerkvisie en het werkprogramma **GOVERA** voor 1998. Het programma biedt de mogelijkheid voor aanvulling of bijstelling op grond van de consultatieronde bij het bedrijfsleven. De projecten vormen de **GOVERA-bouwstenen** voor de lange-termijn-visie.

## 8. **Meerwaarde netwerkvisie Govera**

Naar aanleiding van vraagstukken als de groei van de luchthaven Schiphol en een Tweede Maasvlakte lijkt een brede maatschappelijk discussie te zijn losgebarsten over nut en noodzaak van een versterking van 'Nederland Distributieland'. Dat is prima. Ongeacht de uitkomst van deze discussie dient **echter** te **worden** gesteld dat transport en logistiek onlosmakelijk verbonden zullen zijn **aan** het functioneren van de Nederlandse **economie**, die in de Randstad in het bijzonder. Op grond van de (huidige) ligging van de twee mainports, de omvang van het verstedelijkt gebied en het huidige vestigingspatroon van vele **industriële** en toeleverende bedrijven in de Randstad, zal het **goederenvervoervraagstuk** **zich** nadrukkelijk in de Randstad afspelen. De Randstad wil bovendien de functie als motor voor de Nederlandse **economie** blijven waarmaken. Hiervoor is een integrale visie noodzakelijk. Een visie die aansluit op bestaande vestigingspatronen van **goederengenerende** bedrijven. Een visie die rekening houdt met de ruimtebehoefte van bedrijvigheid in de Randstad. **Een** visie die een onderscheid maakt tussen verschillende karakteristieken van goederenstromen. Een visie die inspeelt op het beter benutten van de bestaande infrastructuur en nadere invulling geeft **aan** het beleid voor intermodaal vervoer. De GOVERA-visie is hiertoe een aanzet, geen blauwdruk. **GOVERA** brengt deze visie nadrukkelijk in discussie met diverse uitvoerende organisaties. Het bijgestelde resultaat dient **als** basis voor diverse planproducten van Rijk en **provincie** zoals een Derde **Structuurschema Verkeer en Vervoer**, Vijfde **Nota Ruimtelijke Ordening**, **Provinciale Verkeers- en Vervoerplannen** en **Streekplannen**. Nog belangrijker is dat op korte termijn projecten zijn te formuleren die **samen** met het bedrijfsleven vandaag nog kunnen **worden** opgepakt. De GOVERA-visie bewijst zijn dienst als leidraad en toetsingskader voor inzet van overheidsmiddelen. Hierbij ligt een **zwaar** accent op een betere benutting en organisatie van het bestaande. Innovatieve, maar nog niet operationele technieken spelen voor de lange termijn **zeker** een **rol**, maar zijn zaken die **zich** niet eenvoudig laten **vertalen** naar uitvoeringsgerichte projecten voor vandaag of morgen.

Samenvattend, de meerwaarde van de **GOVERA** netwerkvisie:

- integratie van bedrijventerrein-, infrastructuur- en knooppuntenbeleid (multimodale terminals)
- Randstad versterken als motor van de **economie**
- profileren op toegevoegde waarde door inzet **kennis** en organisatie
- meer goederenvervoer via water en spoor
- **efficiëntere** organisatie wegtransport
- tegengaan van versnippering in goederenvervoer
- goederenstromen bundelen in netwerken
- corridors bieden scherper zicht op ruimtelijke ontwikkelingen
- **optimaal gebruik maken** van bestaande infrastructuur en capaciteit
- betere organisatie gaat voor meer **beton** en asfalt
- realisatie visie door middel van concrete projecten (in public-private-partnership)
- lange-termijn beeld is geen abstract wensbeeld maar wordt resultaat **iteratief proces** bedrijfsleven.

## 9. Tot slot

De GOVERA-visie is geen afgerond geheel. Het is zeker geen blauwdruk. Hoewel de visie een robuust karakter heeft, is er ruimte voor discussie. Hiertoe hebben de **organisa-**ties **achter GOVERA samen** met Transport en Logistiek Nederland en de EVO een communicatietraject opgesteld dat in het najaar van 1997 zijn **beslag** krijgt. Diverse organisaties **worden** om hun mening gevraagd. In het voorjaar van 1998 maakt **GOVERA** de balans op. Over de bijgestelde netwerkvisie zal **dan** bestuurlijke besluitvorming plaatsvinden, waarmee het fundament is gelegd voor de verdere doorwerking in plannen en handelen.

Daarnaast zullen met clusters van individuele bedrijven en lokale overheden rond bepaalde **thema's** inhoudelijke uitwerkingen plaatsvinden resulterend in concrete projecten. Deze projecten zullen ondersteunend (**moeten**) zijn **aan** de netwerkvisie, maar bovendien appelleren **aan reële** logistieke problemen. Alleen dan is er draagvlak voor uitvoering. **Alleen** dan krijgt het overheidshandelen een consistent en voorwaardenscheppend karakter.

**GOVERA** schroomt niet om **controversiële**, maar belangrijke issues, zoals de 24-uurs **economie** of multimodaal vervoer in het Groene Hart, **aan** de orde te stellen. **GOVERA** continueert vanzelfsprekend de lopende projecten zoals de Binnenvaartcontainerterminal **Alphen** a/d Rijn en de implementatie van de Daldistributie in de levensmiddelensector (Dadira).

Het hiermee verkregen netwerk tussen ondernemers, logistiek managers, adviseurs en beleidsmakers van de overheid vormt het cement voor de bouwstenen van het **GOVERA-succes!**



**KORTE-AFSTAND GECOMBINEERD VERVOER  
VOOR STEDELIJKE DISTRIBLJTIE**

**Paper voor het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1997**

Arjan van Binsbergen  
Faculteit Civiele Techniek en Geo-wetenschappen\*  
Vakgroep Infrastructuur  
**Technische Universiteit Delft**

**Johan Visser**  
Onderzoeksinstituut OTB\*  
Technische Universiteit **Delft**

\* participeren in  
Onderzoekschool voor Transport, Infiiastuctuur en Logistiek (TRAIL)

## Inhoudsopgave

1.	Distributie voor stedelijke gebieden	1
1.1	Problematiek rond stedelijke gebieden	1
1.2	Randvoorwaarden bij het zoeken naar oplossingen	1
1.3	O p l o s s i n g s r i c h t i n g e n	2
2.	Logistieke en technologische vernieuwingen	3
2.1	Logistiek: schaalvergroting en <b>concentratie</b>	3
2.2	Laadeenheden	4
2.3	Overslagsystemen	5
2.4	Railsystemen	5
2.5	W e g v e r v o e r s y s t e m e n	6
3.	Terminals en netwerk	8
3.1	Stappen in het ontwerpproces	8
3.2	Terminallocaties	9
3.3	Netwerkconcepten	9
3.4	N e t w e r k o n t w e r p	11
4.	Toekomstperspectief	13
4.1	Schaalvergroting in de logistiek	13
4.2	Aanscherpen milieunormen	14
4.3	M a r k t w e r k i n g o p h e t s p o o r	14
4.4	Geavanceerde distributiesystemen in steden	15
5.	Conclusies: bedreigingen en kansen	15
5.1	Bedreigingen voor <b>korte-afstand</b> gecombineerd vervoer	15
5.2	Kansen voor korte-afstand gecombineerd vervoer	16
5.3	De rol van bedrijven en overheden	17
	L i t e r a t u u r	1 8

## Samenvatting

### *Korte-afstand gecombineerd vervoer voor stedelijke distributie*

Goederendistributie voor stedelijke gebieden vraagt om een vervoersysteem met twee gezichten. Binnen de steden **moeten** de voertuigen **schoon**, klein en veilig zijn en tegelijk de gewenste lading op de gewenste tijd bij de bestemmingen brengen. Buiten de stedelijke gebieden tender-en logistieke ontwikkelingen naar schaalvergroting, zowel op nationaal **als** op Europese schaal. Intermodaal vervoer kan **aan** deze tegenstrijdige eisen tegemoet komen. Bij deze korte verplaatsingsafstanden speelt de **overslag** een zeer belangrijke rol de ontwikkeling van een snel, betrouwbaar en goedkoop overslagsysteem is essentieel, **waarbij** gebruik gemaakt zal **moeten worden** van gestandaardiseerde ladingdragers. Verder is een betrouwbaar service-netwerk **nodig**, dat is gebaseerd op zowel rail- als (geavanceerde) wegvervoertechnologie. In dat netwerk **zullen** korte treinen en grote (geautomatiseerde) vrachtautocombinaties **worden** gebruikt De **introductie** van een dergelijk systeem vergt een geheel nieuwe opzet van de distributie-logistiek en zal zeker niet eenvoudig verlopen. Verwacht mag **worden** dat pas in de toekomst de problemen **zó** groot **zullen** zijn dat een dergelijk systeem werkelijk zinvol zal zijn. Tot dan toe moet een anticiperend beleid gevoerd **worden**, zodat indien **nodig** een dergelijk systeem wat eenvoudiger ingevoerd kan **worden**.

## Summary

### *Short-distance combined transport for urban distribution*

The distribution of goods to urban areas asks for a transport system with two faces. within city boundaries the vehicles should be clean, small and safe and have to do their job by bringing goods to addressees at the desired time and in the required quantity. Outside cities logistic systems tend to an increase in scale, as well on a national as on a European level. These requirements can be matched using an intermodal transport system. As at short distances the required transshipment is extremely important, the development of a fast, reliable and cheap transfer system is needed, using standardised load units. Further more a reliable service network, based on rail and (advanced) road-technology is needed. In that network short trains and large (automated) trucks will be used. The introduction of such a system requires a redesign of the logistic system and will not at all be an easy task. It is expected that only in future the problems will be at such a level that these types of measures will be necessary. Up to then an anticipating policy will be needed in a way that if there is a need, the described system can be implemented easier.

## 1. Distributie voor stedelijke gebieden

*Distributie van goederen naar stedelijke gebieden komt steeds meer onder druk te staan. De verkeersdrukte rond stedelijke gebieden blijft groot, milieunormen worden aangescherpt en toegangsrestricties ingesteld. Er ontstaat grote behoefte aan bevoorradings-alternatieven.*

### 1.1 Problematiek rond stedelijke gebieden

Goederenvervoer is essentieel voor het voortbestaan van stedelijke gebieden, maar lever-t ook problemen op. Het gaat daarbij om ruimtegebruik, emissies, trilling- en geluidhinder en fysieke hinder welke onder andere kunnen leiden tot gezondheidsproblemen.

In stedelijke gebieden zijn in de loop der tijd maatregelen genomen om verkeersproblemen te verminderen. Venstertijden, toegangsbeperkingen, **aslast**- en afmetingenbeperkingen zijn ingevoerd, hetgeen inderdaad in vele stadscentra heeft geleid tot een **afname** van het verkeer. Niettemin blijven ook daar rond de venstertijden problemen bestaan (ontstaan in zekere zin), vooral met betrekking tot de bereikbaarheid. Ook in het gebied rond de eigenlijke binnenstad en op toevoerwegen komt vaak **congestie** voor. Hiervan is het vrachtverkeer zowel **mede-veroorzaker als mede-slachtoffer**.

Verwacht mag **worden** dat de problemen in de toekomst nog **zullen** toenemen: het vrachtvervoer groeit, rond en in steden weliswaar minder hard dan daarbuiten, maar **toch**.

Voor de stedelijke distributie **worden** relatief weinig grote vrachtvoertuigen gebruikt en het gebruik lijkt af te nemen. Maar het **gebruik** van bestelauto's neemt 'explosief toe'.

Milieunormen **zullen** naar verwachting steeds strenger **worden**, ook al omdat de transportsector (naast de huishoudens) tot op **heden** eerder **méér** vervuiling oplevert dan minder - vooral door de volume-effecten.

### 1.2 Randvoorwaarden bij het zoeken naar oplossingen

Met een aantal zaken moet **goed** rekening gehouden **worden** bij het zoeken naar oplossingen.

Een deel van die randvoorwaarden zijn door **schade** en schande voor de dag gekomen.

Vanuit de *overheid* gezien, is er een **plicht** om burgers te beschermen tegen ongewenste invloeden van buitenaf. Het milieubeleid zal dus hoe dan ook voortgang **moeten** vinden, ook al leggen sommige (lagere) overheden het beleids-zwaartepunt liever bij de economische

ontwikkeling Dat is **meteen** ook een tweede randvoorwaarde. een stedelijk gebied mag zichzelf **niet** onmogelijk **maken** • het heeft te **maken** met het beleid in andere, in sommige opzichten concurrerende gemeenten.

*Verladers* zijn de opdrachtgevers voor het vervoer en bepalen nog steeds in hoge mate hoe, waar en wanneer er **vervoerd** wordt Natuurlijk **moeten** verladers aangesproken worden op de effecten van hun gedrag, maar tegelijkertijd zijn het bedrijven met bedrijfsdoelstellingen **als** (gerechtvaardigd) **primair** **doel**. Oplossingen mogen logistieke concepten niet teveel in de wielen rijden en **moeten** zo min mogelijk concurrentie-beperkend werken.

*Vervoerders* (vervoerondernemingen, integrators, transportbedrijven) dienen **zich** al te houden **aan** een groot aantal wettelijke bepalingen en verordeningen en zijn verder contractueel gebonden **aan** bepaalde afspraken met verladers

### 1.3 Oplossingsrichtingen

Kernvraagstuk bij de stedelijke distributie is: hoe is het mogelijk met zo min mogelijk, maar voor stedelijke distributie geschikte voertuigen, stedelijke gebieden adequaat te bedienen op een wijze die zo min mogelijk externe hinder veroorzaakt.

Doel daarbij is vooral het aantal ritten en rit-einden te beperken, **zowel** binnen als buiten de steden Secundair doel is de ritten die gemaakt worden zo ‘schoon’ mogelijk te houden.

Het aantal ritten en riteinden kan **worden** verminderd door het verhogen van de beladingsgraad per voertuig en door het vergroten van de capaciteit van **voertuigen** Binnen stedelijke gebieden lijkt het vergroten van de laadcapaciteit van voertuigen ongewenst, het zal daar dus **moeten** komen van hogere beladingsgraden, bijvoorbeeld door **consolidatie** (samenladingvervoer) Buiten stedelijke gebieden kunnen **wel** grotere **voertuigen** worden ingezet, mits lading op een **efficiënte** wijze kan **worden** overgeslagen van ‘buitenstedelijke’ naar ‘binnenstedelijke’ voertuigen en vice versa.

*Dit is dan ook de kern van deze paper: optimalisatie van het stedelijk distributievervoer lijkt uiteindelijk het beste mogelijk indien binnen- en buitenstedelijke vervoerssystemen in technische zin onafhankelijk van elkaar worden geoptimaliseerd en waarbij de functionele integratie plaatsvindt door efficiënte overslag.*

## 2. Logistieke en technologische vernieuwingen

*In de logistieke organisatie is er een 'autonome' trend naar schaalvergroting en concentratie. Tegelijk komt er behoefte aan vormen van logistieke organisaties die meer dan in het verleden rekening houden met geografische en verkeerskundige kenmerken van bedieningsgebieden.*

*Spoorvervoer kenmerkt zich vanouds als consolidatie- of zelfs bulkvervoer: het concept bestond uit het bijeenbrengen van zendingen, het snel en efficiënt vervoeren en het weer opsplitsen van die zendingen. Voor het (gecombineerd) vervoer over korte afstanden kan een heperkte mate van consolidatie zinvol zijn, mits overslag en railtransport efficiënt kunnen verlopen. De technische hulpmiddelen komen daartoe voorhanden. Het wegvervoer kenmerkt zich juist door relatieve kleinschaligheid. Ontwikkelingen in infrastructuur, voertuigtechniek en geleidingssystemen kunnen leiden tot 'road-train'-achtige technreken.*

### 2.1 Logistiek: schaalvergroting en concentratie

De logistieke organisatie van distributiebedrijven verandert vrijwel continu, trends wisselen elkaar snel af. Er is heden ten dagen een 'autonome' trend naar schaalvergroting en concentratie, binnen Nederland maar ook binnen Europa. Deze tendens is, volgens de logistieke theorie, vooral toe te schrijven aan de relatieve lage kosten van vervoer ten opzichte van de kosten van opslag. Dit dus ondanks de congestieproblematiek en ondanks allerlei maatregelen die het (vracht) vervoer zouden moeten beperken.

Tegelijk blijkt er echter een behoefte te zijn aan logistieke organisatievormen die veel meer dan in het verleden rekening houden met geografische en verkeerskundige kenmerken van te bedienen (stedelijke) gebieden. Op lokale en regionale schaal spelen bereikbaarheidsproblemen wel degelijk. Daarom wordt gezocht naar systemen waarbij het aantal bevoorradingspunten per aflever-adres kan afnemen, met instandhouding van korte responsetijden ('just in time' in de detailhandel) en een hoge mate van flexibiliteit. Door de grotere bedrijven wordt dit gerealiseerd door lading van verschillende leveranciers samen te voegen.

De enorme toename van het bestelautoverkeer bewijst echter dat deze vorm van consolidatie lang niet overal wordt toegepast: een complex van factoren (korte responsetijden, after-sales services en toegangsbeperkingen in steden) leidt blijkbaar tot kleinere zendingsoorten en tot

de inzet van kleinere voertuigen. Schaalvergroting op nationale en Europese schaal enerzijds en schaalverkleining op **regionaal** en lokaal niveau anderzijds, opent *principe* de weg naar gecombineerd vervoer

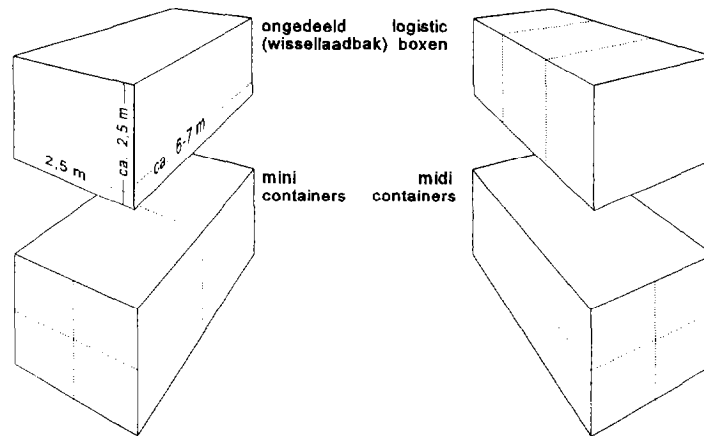
## 2.2 Laadeenheden

Eén van de belangrijkste voorwaarden om te komen tot een **efficiënt** multimodaal vervoersysteem is het vinden van een **effectieve** wijze van **overslag** van goederen tussen de verschillende vervoertechnieken. Effectief wil daarbij zeggen- met een hoge snelheid, tegen lage kosten en met een kleine kans op beschadigingen en fouten. Al snel **geeft** dit aanleiding om te zien naar geautomatiseerde systemen. Daarbij zijn er drie principieel verschillende mogelijkheden: het overslaan van goederen **zèlf**, het overslaan van laadeenheden, waarin de goederen geplaatst zijn of het overslaan van een compleet vervoermiddel.

De eerste optie lijkt bewerkelijk, maar in het licht van voortgaande **mechanisatie-mogelijkheden** en standaardisatie van verpakkingen, is een vorm van geautomatiseerde **overslag** van individuele pakketten niet zonder meer af te schrijven.

Een volledige automatisering vergt een volledige standaardisatie van verpakkingen, en die is nog niet in zicht. Slechts in bepaalde sectoren van de detailhandel, en daarbinnen zelfs bepaalde bedrijven of productsegmenten, is het merendeel van de verpakkingen gestandaardiseerd. Bij grotere volumina en bij een beperkte mate van standaardisatie van de verpakkingen is het dan beter om te zien naar een standaardisatie van de ladingdrager (container, wissellaadbak).

Waar bij het **intercontinentale** vervoer een hoge mate van standaardisatie is bereikt (de ISO-zee containers), is dat voor het continentale vervoer zeker niet het geval. Feitelijk is daar alleen de breedte van laadeenheden min of meer standaard (2,50 meter uitwendig). Een hogere graad van standaardisatie (lengtematen, aangrijpingspunten) zou een veel **efficiëntere overslag** van goederen mogelijk **maken**. Daarbij zal in de nabije toekomst de ontwikkeling van kleinere ladingdragers dan wissellaadbakken (ca. 7 meter lang) **nodig** zijn om in te spelen op de behoefte van het stedelijke distributieverkeer. Tot ontwikkeling komen nu al de zogenaamde 'logistic boxen', maar later is ook de ontwikkeling van **midi-** en minicontainers te voorzien.



*figuur 1: van wissellaadbak tot minicontainers*

### 2.3 Overslagsystemen

Uit ervaringen met zeecontainers is inmiddels bekend dat een verregaande automatisering van het overslagproces mogelijk moet zijn (denk daarbij aan de moderne ECT-terminals op de Maasvlakte). Ook op het gebied van automatische **overslag** van wissellaadbakken van verschillende afmetingen tussen treinen is inmiddels ervaring opgedaan, hoewel het hierbij vooralsnog om **proeven** gaat (Commutor project, Frankrijk). Geautomatiseerde **overslag** tussen rail- en vrachtvoertuigen moet in dit **licht** zeker **als reële optie** worden beschouwd.

### 2.4 Railsystemen

Railvervoersystemen zijn vooral geschikt voor het vervoeren van relatief grote zendingen over relatief grote afstanden. continentale shuttletreinen en 'systeemvervoer' (zoals voor de VAM) behoren tot de succesnummers van het spoor-goederenvervoer. Vervoeren voor stedelijke gebieden **stelt toch andere eisen**: de gemiddelde **massa** van goederen is lager (de volumina spelen een **belangrijker** rol), de transport-afstanden zijn geringer (veelal ver onder de 200 kilometer, gemiddeld rond ongeveer 50 km) en de omvang van de **stromen** is geringer. Tenslotte vindt transport vooral 's **nachts** plaats **omdat** vanwege de **goederentrein**-karakteristieken inpassing in de 'paden' van reizigerstreinen een groot probleem vormt.



Het traditionele trein-concept voldoet **dan niet**, er moet iets anders komen:

- treinen met een kortere treinlengte (5 **wagens** t.o.v. de nu gemiddeld 20 **wagens**);
- treinen met 'Intercity-karakteristieken' (**sneller optrekken/afremmen**, hogere snelheid);
- lichtere treinen (in **constructieve** zin).

Voorals in Duitsland zijn er met de 'Cargo Sprinter' ontwikkelingen in gang gezet die uiteindelijk kunnen leiden tot geautomatiseerde railsystemen die **aan** bovenstaande voorwaarden voldoen. De **systemen** kunnen tegen relatief beperkte kosten opereren, ook overdag. Bij een goede, intermodale, organisatie en bij **efficiënte** overslagsystemen zullen dergelijke **systemen** naar verwachting een volwaardig alternatief kunnen **vormen** voor het wegvervoer. Dat leidt tot de mogelijkheid de beschikbare (rest-) capaciteit van het spoorwegennet beter te benutten en de milieu-voordelen van het railvervoer uit te **nutten**. Bij dat laatste moet **wel worden** opgemerkt dat de milieu-voordelen van de nieuwe railsystemen wat kleiner zullen zijn dan bij de traditionele **systemen** (de snelheid ligt immers hoger, de schaalvoordelen zijn wat lager en de toegepaste tractie is wat ongunstiger)

## 2.5 Wegvervoersystemen

Ook bij het wegvervoer buiten steden zijn ontwikkelingen te voorzien die leiden tot een voertuiggebruik dat niet langer 'compatibel' is met het voertuiggebruik binnen steden. De **combinatie** van drie ontwikkelingen in het wegvervoer zouden kunnen leiden tot een heel nieuwe **vorm** van wegvervoer:

vrije stroken - vrije banen;

- langere wegvoertuigen (B-doubles - road-trains);
- voertuigbegeleiding - voertuiggeleiding - voertuigbesturing.

Vrije stroken **worden** in Nederland gezien **als** een knelpuntoplossing bij knelpunten in de achterlandverbindingen. Op zichzelf lijkt dit een redelijk succesvolle ontwikkeling, hoewel er vragen gesteld kunnen **worden** bij de effectiviteit en het nut. Wat **betreft** de effectiviteit kan men zich afvragen of de 'extra' **infrastructuur** **wel optimaal** wordt **benut** en wat **betreft** het nut kan men **zich** afvragen of de achterlandverbindingen nu werkelijk van zo essentieel **belang** zijn in vergelijking tot, bijvoorbeeld, regionale goederenstromen. Niettemin zullen er naar verwachting steeds meer van dergelijke vrije stroken komen, wellicht ook op niet-achterland

verbindingen (experimenten zijn zelfs al op **lokale** schaal gaande, zoals in het Westland)  
Op den **duur** zou dit kunnen uitgroeien tot een systeem van min of meer onafhankelijke  
infrastructuur.

De ontwikkeling van langere voertuigen bouwt voort op **proeven** die er **nu** al **worden** genomen  
in het Rotterdamse havengebied met de zogenaamde 4-TEU truck (beladingslengte van  
ongeveer 24 meter) Inmiddels is door de Minister van Verkeer en Waterstaat een proef  
toegezegd naar een bredere toepassing van dergelijke **lange** voertuigen. In het buitenland,  
zoals in **Australië**, is **er** al veel ervaring mee. Daar **worden** in de omgeving van bewoonde  
gebieden vooral B-doubles ingezet, in de buitengebieden nog veel grotere combinaties  
Tenslotte wordt er binnen het Rotterdamse ECT in de praktijk al gewerkt met automatisch  
bestuurde voertuigen en wijst ook het Combi-Road project in deze **richting** Voordelen van  
automatisering zijn ook hier vooral de ‘besparingen’ in personeels-inzet, maar additioneel ook  
in zekere zin in infrastructuurkosten (wat **smallere** infrastructuur en wat **lichter** van constructie  
vanwege de **goed** voorspelbare **maximale** asdrukken).

De drie concepten samengevoegd zouden elkaar nog versterken:

- automatische voertuigen behoeven gescheiden infrastructuur;
- de voordelen van automatisering kunnen **worden** uitgebuit door schaalvergroting;
- het scheiden van ‘gewoon’ verkeer van extra-lange voertuigen komt de  
verkeersveiligheid ten goede.

Een automatisch bestuurde road-train **combinatie** doet in weinig nog **denken aan** een  
wegvoertuig zoals we dat **nu kennen** en zal onder geen **beding** zomaar kunnen doorrijden in  
een stedelijk gebied: **overslag** (op welke wijze dan ook) zal nodig zijn. Daarmee kunnen we  
ook in dit **verband** spreken van een **speciale** vorm van gecombineerd vervoer.

Waar in het railgoederenvervoersysteem **één** van de ontwikkelingsrichtingen leidt tot  
schaalverkleining, leiden bepaalde ontwikkelingen in het weg-goederenvervoer juist tot  
schaalvergroting. In die zin groeien (delen) van de **systemen** naar elkaar toe De concurrentie  
zal dan sterker **worden**, maar in breed ‘maatschappelijk’ perspectief komt het er eigenlijk  
alleen maar op neer dat ook voor de korte afstanden **efficiënte** gecombineerd vervoerssystemen  
kunnen **worden** ontwikkeld.

De belangrijkste technische voorwaarde daarbij lijkt een efficiënt overslagsysteem te zijn.

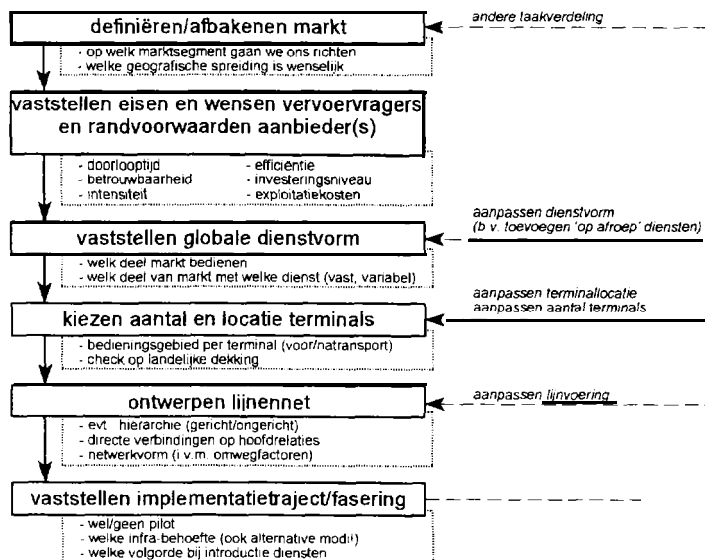
De belangrijkste andere voorwaarden liggen op het vlak van organisatie (er moet een intermodaal, op korte-afstand ingesteld logistiek systeem worden ontwikkeld en er moet veel meer dan nu worden samengewerkt tussen vervoerders), regelgeving (intermodaal vervoer moet net zo makkelijk/moeilijk worden als unimodaal vervoer) en netwerkvorming (vormgeven van goed bruikbare fysieke en dienstennetwerken).

### 3. Terminals en netwerk

*Een gecombineerd distributiesysteem dat gericht is op stedelijke gebieden dient vrijwel landelijk dekkend te zijn om de grotere steden alsmede belangrijke industriële en distributiecentra-concentraties onderling te kunnen verhinden. Het goed ontwerp van een net van terminallocaties en van de onderlinge verbindingen is essentieel voor het efficiënt functioneren ervan.*

#### 3.1 Stappen in het ontwerpproces

Het ontwerpen van een netwerk vergt idealiter een aanpak die zuiver uitgaat van de functies van dat netwerk, zoals in onderstaand schema is weergegeven.



Het opzetten van een (diensten) netwerk kan in **principe** geschieden onafhankelijk van kennis omtrent het beschikbaar zijn van vervoertechnieken of infrastructuur.

Juist bij het bepalen van het implementatietraject komt de vraag naar voren waar bestaande infrastructuur te gebruiken is, waar nieuwe infrastructuur moet komen. Het ontwerpen van een dergelijk dienstennet zou, alweer idealiter, **moeten** geschieden zonder rekening te houden met modaliteiten. Sommige verbindingen kunnen het best **worden** bediend over de weg (eventueel middels het geavanceerde systeem **zoals** hierboven beschreven), andere via het spoor (eveneens middels **moderne** technieken).

De uiteindelijke uitvoering van de diensten kan dan op **allerlei** manieren bedrijfsmatig **worden** aangepakt: het **centraal** ontwikkelen van een **ideaal** dienstennet **hoeft** niet te conflicteren met de wens tot concurrentie in het **vervoer**.

**Nota bene**, de hier beschreven methodiek lijkt theoretischer dan **hij** in werkelijkheid is: de nederzettingenpatronen in (lijn-) infrastructuur hebben **zich** in de loop der tijd naar elkaar aangepast. Het theoretische netwerk zal er daarom niet volstrekt anders uitzien dan het infrastructuurnet in de praktijk, maar er kunnen zeker 'missing links' zijn, of stukken **infrastructuur** met onvoldoende capaciteit.

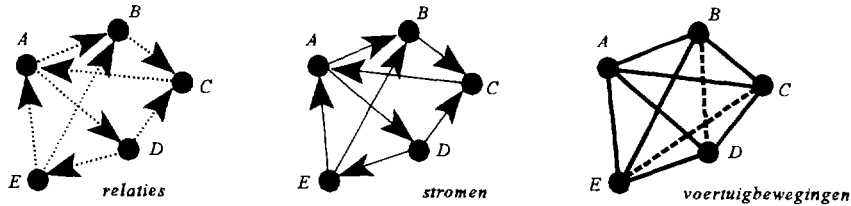
### 3.2 Terminallocaties

Essentieel in het netwerkontwerp is het vinden van de optimale terminallocaties (tegelijk met het bepalen van het optimale aantal **locaties**). **Hiervoor** is een aantal analytische en heuristische **methoden** ontwikkeld, die bij een gegeven 'marktpotentieel' een optimum **proberen** te vinden tussen een minimum aantal terminals en een minimum **aan** transportkilometers. Wij gaan daar in deze paper verder **niet** op in.

### 3.3 Netwerkkoncepten

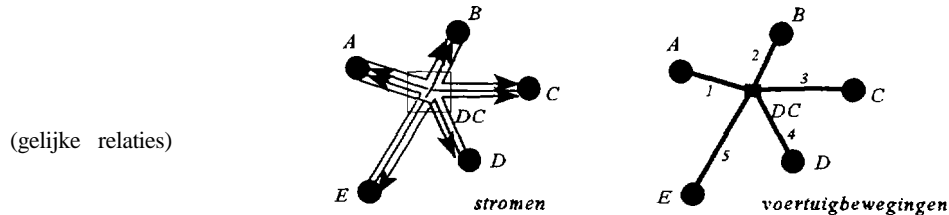
Bij het beschrijven van netwerkkoncepten **doelen** we hier **primair** op dienstennetwerken, de lijnvoering over **fysieke** infrastructuur. Uit het **ontwerp** van het dienstennet vloeit een programma van eisen ten aanzien van het **fysieke** netwerk **voort**, en indien blijkt dat een bepaalde verbinding zeer moeilijk gerealiseerd kan **worden**, moet een terugkoppeling met het ontwerpproces voor het dienstennet plaatsvinden.

Een dienstennet bestaat uit verbindingen en eventuele consolidatie/deconsolidatiepunten, punten waarbij zendingen bij elkaar worden gevoegd resp. van elkaar worden gescheiden. Vier basistypen dienstennetwerken zijn hieronder weergegeven.



**figuur 2.a: volledig netwerk**

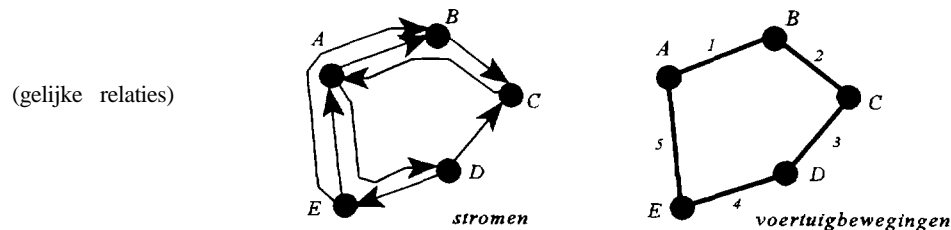
In een volledig netwerk worden alle relatie behandeld middels directe diensten. Behalve naar tijd (zendingen met een bepaalde bestemming opsparen) vindt geen consolidatie plaats.



**figuur 2. b: hub-and-spoke netwerk**

In een hub-and-spoke systeem worden goederen verzameld, gesorteerd en herverdeeld in een centraal distributiecentrum. Consolidatie vindt plaats op alle verbindingen.

In het voorbeeld: alle lading uit E (met bestemming A en B) wordt geconsolideerd in verbinding 5. Alle lading met bestemming B (afkomstig van A en E) wordt geconsolideerd in verbinding 2.

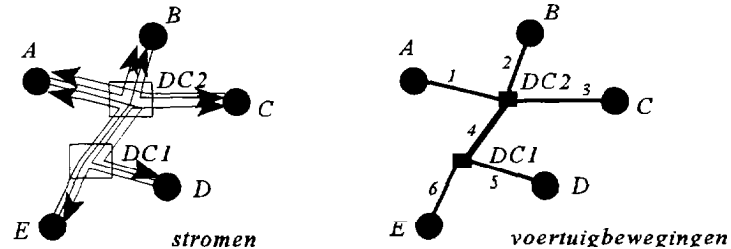


**figuur 2.c: consolidatienetwerk met rondritten**

In een consolidatienetwerk dat uitgaat van rondritten zijn de herkomsten/bestemmingen tevens

consolidatiepunten. zendingen worden zo nodig bijeengebracht in een voertuig.

In het voorbeeld: lading uit E (met bestemming A en B) wordt geconsolideerd in verbinding 5. Lading met bestemming B (afkomstig van A en E) wordt geconsolideerd in verbinding 1.



**figuur 2.c: consolidatie/deconsolidatie netwerk**

In een consolidatie-deconsolidatienetwerk worden zendingen bijeengebracht in een DC (bijvoorbeeld DC1), vervolgens met 'geconsolideerd vervoer' (link 4) naar een tweede DC (DC2) gebracht en daar weer gesplitst. Een dergelijk netwerk kan bestaan uit meer dan twee terminals. Overigens vindt binnen deze dienstvorm ook consolidatie plaats in het vervoer van en naar de eindpunten, vergelijkbaar met een hub-and-spoke systeem.

### 3.4 Netwerkontwerp

Bij het netwerkontwerp dient rekening gehouden te worden met bovengenoemde netconcepten en verder met het vervoervraagpatroon, met kenmerken van het vervoersysteem en met kwaliteitsnormen.

Het vervoervraagpatroon geeft aan waar vraag naar gecombineerd distributievervoer zal optreden. Te denken is hier aan stedelijke gebieden als bestemmingsgebieden en industriële gebieden of vervoercentra als herkomstgebieden. Het ligt voor de hand bij het netwerkontwerp aan te sluiten bij de optredende of de te verwachten vraag, maar hierbij dient toch enige voorzichtigheid in acht te worden genomen. Stedelijke concentraties veranderen niet snel van plaats en zijn dus een 'veilig' richtpunt. Maar distributiecentra of zelfs industriële vestigingen kunnen nog wel eens van plaats veranderen en bieden daardoor wat minder zekerheid voor de toekomst. Het is daarom riskant de netwerkopbouw op te hangen aan een

beperkt aantal klanten (of althans: de **locaties** waar die klanten op een bepaald moment hun DC's hebben) **Anderzijds** is het juist in de implementatiefase aantrekkelijk **aan te sluiten** bij 'klantenwensen' (die klanten zijn dan **alvast binnen**). De keuze **VOOT één** van de twee strategieën **in wezen** de keuze tussen plannen **VOOT** de korte of plannen voor de lange termijn

- hangt in belangrijke mate af van de financieringsmogelijkheden van de exploitant

De kenmerken van het vervoersysteem bepalen onder meer de optimale afstand tussen twee terminals. Bij zowel te korte **als te lange** onderlinge afstanden **worden** de mogelijkheden van het vervoersysteem onvoldoende uitgenut. De onderlinge afstand hangt af van technische karakteristieken (optrek- en afremversnellingen, topsnelheid) en economische karakteristieken (vanaf welke afstand kunnen de overslagkosten **worden** 'terugverdiend')

**Veelal** zal verder de neiging bestaan de netwerkvorm af te **laten hangen** van reeds beschikbare infrastructuur (zowel lijninfrastructuur **als** terminallocaties). Uit o.a. collectief **personen-**vervoer-studies **weten** we inmiddels dat dat lang niet altijd tot optimale netwerkconfiguraties leidt. Juist bij een intermodale netwerkopbouw moet naar de beschikbaarheid van *verschillende* modaliteiten gekeken **worden**. Zodoende kan op een veel betere wijze aangesloten **worden** bij een **optimaal** veronderstelde netwerkstructuur ('missing links' in het **ene infra-netwerk** **worden ingevuld door het andere netwerk**).

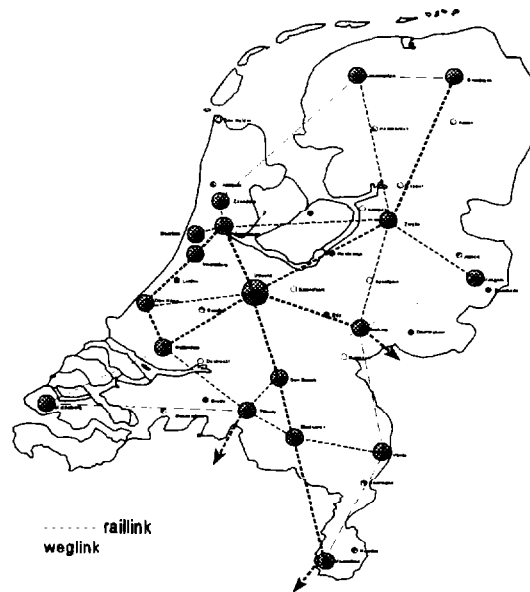
Die muhmodaliteit is nog op een andere manier van invloed op de netwerkstructuur: het **voor- en natransport naar het 'hoofdnet'** zal **immers in de meeste gevallen over de weg** moeten geschieden. Die voor- en natransportafstanden mogen weer niet al **te groot worden** (resp. te veel tijd vergen) en **vormen** dus een tegenwicht voor al te grote afstanden tussen terminals

De klanten wensen uiteindelijk een bepaald kwaliteitsniveau, uit te drukken in (totale) transporttijd en -kosten, maar ook in factoren als betrouwbaarheid (stiptheid) en veiligheid. De netwerkstructuur moet zodanig zijn dat aan deze eisen tegemoet kan worden gekomen, hetgeen in het algemeen neerkomt op het kunnen bieden van voldoende reserve-) capaciteit. Het systeem moet kleine verstoringen volledig kunnen opvangen en grotere storingen binnen zekere marges kunnen ondervangen. Dat kan door reserve-capaciteit binnen het hoofdnet te verzekeren (extra spoorcapaciteit in het geval van railvervoer), soms echter ook daarbuiten (omwegen via de rail en, in een goed opgezet intermodaal systeem, ook via andere modaliteiten).

Het bieden van extra capaciteit is

..... railink  
— weglink

**figuur 3: indicatief multimodaal korte-afstand netwerk**



*figuur 3: indicatief multimodaal korte-afstand netwerk*

daarbij niet langer **alleen** een railbouwkundige zaak, maar kan ook een zaak zijn van meer geavanceerde beveiligings- **systemen** en aangepaste treinsystemen.

#### 4. Toekomstperspectief

*De trend naar schaalvergroting in de logistiek ('Europese distributie'), het aanscherpen van milieunormen, het introduceren van de marktwerking in het spoorvervoer en de ontwikkeling van geavanceerde distributiesystemen in stedelijke gebieden, sluiten goed aan bij het concept van korte-afstand gecombineerd vervoer.*

## 4.1 Schaalvergroting in de logistiek

Hiervoor is reeds ingegaan op de trend van verdergaande schaalvergroting in de logistiek en bijvoorbeeld ook de toenemende interesse in ‘Europese (regionale) distributie’



Deze **tendens** houdt in dat de relatieve afstand tussen distributiecentrum en uiteindelijke bestemming steeds groter wordt. Dit vraagt om **snellere** en **efficiëntere** vervoerwijzen waarbij een zekere mate van **consolidatie** heel **goed** mogelijk is. Hoewel het vrachtvervoer over de weg naar verwachting een belangrijke **rol** zal blijven **vervullen**, is hier ook voor het railvervoer een rol weggelegd. Het wat langere-afstand vervoer sluit immers **goed aan** op de huidige praktijk in het railvervoer.

#### **4.2 Aanscherpen milieunormen**

Het aanscherpen van milieunormen, een altijd voortschrijdende ontwikkeling, **noopt** vervoerders tot het nemen van maatregelen. Het ligt voor de hand dat daarbij eerst naar aanpassingen **aan** het eigen wagenpark gekeken wordt, maar ook vervoermogelijkheden via het spoor (en via de binnenvaart) zullen in toenemende mate interessant **worden**. Een (milieu-) kritische houding ten aanzien van deze alternatieven **blijft** daarbij noodzakelijk - er zijn omstandigheden denkbaar waaronder deze modaliteiten helemaal niet milieuvriendelijker zijn dan wegvervoer • maar in veel gevallen zullen ze een **goed** alternatief kunnen bieden. Ook wat **betreft** de bereikbaarheid (en **alle** daarvan afgeleide problemen) bieden de alternatieve modaliteiten meer 'lucht' dan het wegvervoer

#### **4.3 Marktwerving op het spoor**

In hoeverre er in de toekomst werkelijk sprake zal kunnen zijn van marktwerving op het spoor is nog de vraag, **maar** het lijkt evident dat een gematigde vorm van marktwerving zal leiden tot organisatievormen die **efficiënt** werken, snel kunnen reageren op klantenwensen en een zeer **acceptabele prijs/kwaliteit** verhouding. Door de aanhoudende overcapaciteit in het wegvervoer, zal een zuivere concurrentie op kosten nauwelijks mogelijk zijn. Op het gebied van leverbetrouwbaarheid, continuïteit (nachtdistributie, geen rusttijden) en flexibiliteit op het gebied van capaciteit, zijn **echter** voordelen te behalen. Verder maakt de marktwerving op het spoor het mogelijk dat de concurrentie **zich** in de toekomst niet zozeer **richt** op de tegenstelling 'spoor - weg', maar veel meer op de concurrentie tussen 'weg-rail vervoerders' onderling. **Niet** de modaliteiten **zullen** dan concurreren, maar de service-verleners.

#### **4.4 Geavanceerde distributiesystemen in steden**

Niet alleen buiten de steden, ook binnen de steden zijn ontwikkelingen te verwachten ten behoeve van het distributiesysteem. Het rail-alternatief is voor een stad niet zinvol, net zomin als het (nieuw te ontwikkelen) grootschaliger wegvervoeralternatief. Voor steden moeten aparte, specifiek voor die gebieden aangepaste vervoersystemen ontwikkeld worden.

De 'intermodaliteit' leent zich ook bij uitstek voor het min of meer onafhankelijk van elkaar optimaliseren van vervoersystemen voor binnen- en buitenstedelijke gebieden (zie ook artikel Visser en Van Binsbergen 'Een toekomstscenario voor stedelijk goederenvervoer').

### **5 Conclusies: bedreigingen en kansen**

#### **5.1 Bedreigingen voor korte-afstand gecombineerd vervoer**

Onder de huidige omstandigheden zal het heel moeilijk zijn gecombineerd vervoer over korte afstanden te realiseren. Het wegvetvoersysteem werkt efficiënt en goedkoop, volgens sommigen te goedkoop vanwege de aanhoudende overcapaciteit (welke in stand gehouden wordt door allerlei financieringsconstructies van zowel overheid als bedrijfsleven).

Er treedt congestie op, maar deze congestie leidt niet tot exorbitante prijsverschillen of het leeglopen van steden. Prijsverschillen van consumentenproducten in verschillende regio's, voor zover die in Nederland voorkomen, zijn toch meer gebaseerd op marktomstandigheden dan op kostenfactoren. Steden worden soms onaantrekkelijker voor bepaalde vormen van detailhandel, maar dit zal zelden veroorzaakt worden door bevoorradingsproblemen. De leefomgeving wordt aangetast, maar mede omdat pasklare alternatieven voor het wegvervoer lijken te ontbreken, blijven stringente maatregelen veelal uit.

Het kan voorlopig zo blijven, maar het kan ook relatief snel veranderen, zoals in de volgende paragraaf wordt aangetoond. Maar zelfs dan kan het nog moeilijk zijn om gecombineerd vervoer ingevoerd te krijgen. Dit hangt dan vooral af van technologische ontwikkelingen en ontwikkelingen in de logistiek en regelgeving.

Samengevat zijn de faalfactoren:

- problemen zijn niet groot genoeg\*;
- het niet tot ontwikkeling komen van **efficiënte** overslagtechnieken;
- het niet van de grond komen van intermodale samenwerkingsverbanden voor het korte-afstand vervoer;
- een zich nog sterker op 'unimodaliteit' richtende ontwikkeling van de logistiek;
- het onvoldoende tot ontwikkeling komen van een juridisch kader en het achterblijven van flankerend beleid.

## 5.2 Kansen voor korte-afstand gecombineerd vervoer

De omstandigheden zoals die in de voorgaande paragraaf zijn beschreven gelden op het moment voor een groot deel van Nederland, maar niet **overal**. Er zijn stedelijke gebieden waar de problemen de pan uit dreigen te rijzen. In andere stedelijke gebieden is de drempel om maatregelen te nemen wat minder hoog omdat in de **directe** nabijheid geen 'concurrerende' stedelijke gebieden zijn. Verwacht mag **worden** dat in de (nabije) toekomst de congestieproblematiek zal toenemen (niet zozeer binnen steden, maar zeker **wel** daar omheen) en dat de aandacht voor het (**lokale**) milieu zal toenemen. Dit mede doordat **allerlei** andere sectoren in de **economie** **wel** sterk op hun milieu-prestaties **worden** afgerekend. Daarom zal naar verwachting het klimaat in de toekomst wijzigen en zal de dominante rol van het wegverkeer in het korte-afstand vervoer steeds meer **aan** kritiek onderhevig zijn. Dit wordt mede mogelijk gemaakt omdat de zoektocht naar alternatieven **toch** vruchten begint af te werpen. Zoals in Duitsland, zou het best kunnen zijn dat vrachtvervoer in de toekomst steeds meer gezien gaat **worden** **als** een afgeleide activiteit en veel minder **als** een activiteit waarmee de 'B.V. Nederland' zijn geld moet verdienen. Sommige verladers kiezen nu al voor alternatieve vervoermogelijkheden (altijd nog **naast** wegvervoer) vanwege het **milieu-vriendelijke** imago.

---

\* her gaat uiteindelijk wel om de **gesignaleerde** problemen: **indien** deze met **groot** genoeg zijn of groot genoeg worden **geacht**, is het volstrekt legitiem om geen actie te **ondernemen**. Het 'bevorderen van gecombineerd vervoer' is geen **doel** op zich. In dat licht is de term 'faalfactor' **wellicht** niet **helemaal** op zijn plaats.

Binnen de vervoersector moet er dan wel het één en ander veranderen: veel bedrijven zijn uitsluitend met wegvervoer bezig. Maar ook hier zijn er bedrijven die zich veel meer bezighouden met het vervoerproduct dan met de vervoertechniek: als het om één of andere reden beter is een alternatief voor het wegvervoer te gebruiken, zal een toenemend aantal vervoerders (of integrators) dat ook willen doen.

Technologische ontwikkelingen zullen ertoe kunnen leiden dat gecombineerd vervoer steeds aantrekkelijker wordt omdat nu makkelijker in deelmarkten kan worden geoptimaliseerd: grote vervoereenheden buiten de stad, kleine daarbinnen.

Belangrijke kansen voor het korte-afstand intermodale vervoer zijn, samengevat:

- toenemende aandacht voor problematiek korte-afstand wegvervoer.
- hernieuwde belangstelling voor het 'spoor'-alternatief (bij overheden, maar ook bij bepaalde verladers en vervoerders);
- technologische ontwikkelingen in zowel spoorvervoer als wegvervoer.

In dit artikel wordt het begrip 'gecombineerd vervoer' ruim genomen en van toepassing verondersteld op weg-rail vervoer maar ook op weg-weg vervoer, waarbij de 'ene' vorm van wegvervoer zich specialiseert op langere-afstand vervoer en de andere vorm op (ultra-) korte afstand vervoer. Ook andere combinaties zijn denkbaar, zoals gecombineerd weg-binnenvaart vervoer en varianten waarbij nieuw te ontwikkelen ondergrondse vervoerssystemen een rol spelen. Het feit dat bepaalde alternatieven niet uitgebreid aan bod zijn gekomen suggereert niet dat ze onhaalbaar of onbruikbaar zouden zijn.

### 5.3 De rol van bedrijven en overheden

Bedrijven zijn de opdrachtgevers en uitvoerders van het meeste goederenvervoer en bij bedrijven ligt dus ook de sleutel om al dan niet gebruik te gaan maken van gecombineerd vervoer (zoals hier bedoeld).

Indien de overslagkosten kunnen worden beperkt en de binnen- en buitenstedelijke vervoerssystemen inderdaad 'onafhankelijk' van elkaar kunnen worden geoptimaliseerd, zal dit kunnen leiden tot lagere exploitatiekosten. De organisatie wordt complexer, maar per saldo zou een dergelijk systeem voordeliger kunnen zijn.

Voor zowel verladers als (grotere) vervoerbedrijven zal dit een reden kunnen zijn voor deze vorm van vervoer te kiezen. Voor de kleine vervoerders, bedrijven die werken met één of enkele auto's, zal het dan moeilijker worden. **Er zal altijd een (fors) deel van de markt zijn dat nog steeds niet met intermodaal vervoer bediend kan worden en bovendien zal her en der voor- en natransport noodzakelijk zijn.** Verder kunnen ze werken onder de hoede van een grote vervoerder of integrator, die dan zelf geen 'auto's meer rijdt'. Toch moet niet ontkend worden dat bij een uitvoering van bovenstaande concepten een deel van de markt zal verschuiven naar railvervoer en geavanceerde wegvervoersystemen die niet te exploiteren zijn door kleine bedrijfjes. En ook voor de werkgelegenheid zal het, in eerste instantie, negatieve consequenties hebben. Een hogere mate van automatisering, zowel bij het rail- als wegvervoer, is er nu eenmaal op gebaseerd om arbeidskosten te drukken. Per saldo zal een hogere efficiëntie echter kunnen bijdragen aan een hogere economische groei.

Voor overheden ligt er de taak om te bekijken wanneer de problemen zo groot dreigen te worden dat gecombineerd vervoer een alternatief moet zijn en daarop te anticiperen door regelgeving (zowel nationaal als lokaal) en vooral het meedenken met bedrijven die de uitdaging aan willen gaan. Een te afwachtende houding zal goede initiatieven ten onrechte in de kiem smoren. Bedacht moet worden dat een voldoende groot 'draagvlak' er vaak pas is op het moment dat de problemen werkelijk de pan uitrijzen. Tegen de tijd dat de problemen dan weer een beetje onder controle zijn, zijn we enkele verkiezingen verder.

## Literatuur

- Binsbergen A.J. van, J.G.S.N. Visser (1997) Ladingdragers en transporteenheden, locatiekeuze terminals en netwerkvorming, hoofdrapport. TRAIL Onderzoekschool. Delft
- Bovy P H L Th. J H. Schoemaker, A.J van Binsbergen (1994) *Vervoerkundige aspecten bij integrale prioriteitsstelling hoofdinfrastructuur*, TU-Delft/Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Den Haag
- Commissie Kroes (1991) *Op weg naar intermodaal vervoer, structurering van het vervoersysteem door de ontwikkeling van terminalknooppunten*, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag
- Heijden R E C.M. van der (red.), (1992) *Lokatiekeuze multimodale terminals*, POO-memorandum. Technische Universiteit Delft. Faculteit der Civiele Techniek, Delft
- Maas J J. (1991) *Gecombineerd vervoer in Nederland*, Technische Universiteit Delft, Faculteit der Civiele Techniek, Delft

- NEA (1991) *Bouwen terminals*, Nederlands Centrum voor Onderzoek, Advisering en Onderwijs op het gebied van Verkeer en Vervoer. Rijswijk
- Niérat, P., 1997, Market area of rail-truck terminals: pertinence of the spatial theory. in: Transportation Research, vol. 31, no. 2. blz 109-127, 1997, Elsevier Science Ltd (UK)
- Odgen K.W (1992) *Urban goods movement; a guide to policy and planning*, Ashgate, Aldershot
- Priemus H., J.W Konings, E. Kreutzberger (1995) *Goederentransportknooppunten: typologie en dynamiek*. serie Infrastructuur. Transport en Logistiek. nr. 19. Delftse Universitaire Pers, Delft
- Priemus H., J.W Konings, E Kreutzberger (1995) *Goederentransportknooppunten en modaliteit: een inventarisatie*, serie Infrastructuur, Transport en Logistiek, nr. 20. Delftse Universitaire Pers, Delft
- Rutten B J C M. (1995) *On medium, distance intermodal rail transport*, Technische Universiteit Delft, Faculteit Werktuigbouwkunde en Maritieme Techniek. Delft
- Schoemaker Th J.H., A J. van Binsbergen (1993) *Trendbreukscenario Goederenvervoer: het Groen Transport Scenario*. Technische Universiteit Delft, Faculteit der Civiele Techniek, Delft
- Windt J. (1988) *Het gecombineerd vervoer dat uitgaat van de doorgaande containerterminals*, Technische Universiteit Delft, Faculteit der Civiele Techniek, Delft

**BUISLEIDINGTRANSPORT: EEN  
TOEKOMSTSCENARIO VOOR STEDELIJK  
GOEDERENVERVOER**

Paper voor het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1997

ir. J.G.S.N. Visser, Onderzoeksinstituut OTB  
ir. A. J. van Binsbergen, Faculteit der Civiele Techniek  
Technische Universiteit Delft

Delft, november 1997

## **Inhoudsopgave**

1. Probleemstelling .....	1
2. Intermodale Stedelijke Distributie met behulp van buisleidingtransport .....	4
3. Ontwikkeling van buisleidingtransport .....	11
4. Gevolgen voor de ruimtelijke structuur en verkeer en vervoer .....	12
5. Conclusie .....	14
6. Literatuur .....	16



## Samenvatting

### *Intermodaal vervoer: Een toekomstscenario voor stedelijk goederenvervoer*

Het **binnenlandse** goederenvervoer is nagenoeg volledig **afhankelijk** van het vervoer over de weg. De **introductie** van intermodaal korte afstandsvervoer als alternatief voor het wegvervoer biedt belangrijke maatschappelijke voordelen. **Ontwikkelingen** als stadsdistributie, korte afstandrailvervoer (RDN), en dergelijke kunnen bijdragen tot een ontkoppeling van lokale/regionale distributie en interlokaal of interregionaal transport.

De paper is ingegaan op de laatste schakel van **nieuwe** intermodaal vervoersconcepten op de korte afstand, namelijk de distributie van goederen in steden. Het betreft de duurste en meest vervuulende schakel in transport. Buisleidingtransport (BLT) is een toekomstige optie en biedt mogelijkheden om de maatschappelijke voordelen van ondergronds vervoer te combineren met de economische voordelen van transportautomatisering. Bij transportautomatisering wordt het mogelijk om goederen direct en terstond vanuit het distributiecentrum te **leveren** bij de winkel c.q. klant. Het verlies aan tijd als gevolg van de **overslag** kan **worden** gecompenseerd door een snellere beleving. Automatisering leidt tevens tot kostenbesparingen.

Er **zijn** momenteel geen buisleidingtransportsystemen die kunnen **worden** gebruikt voor stedelijke distributie. De **technologie** is **wel** beschikbaar. Door middel van demonstratieprojecten zal de techniek **moeten worden** getest in de praktijk.

Intermodale distributie zal een belangrijke ruimtelijke consoliderende werking hebben. Ruimtelijke **concentratie** is **wel** een belangrijke voorwaarde. Intermodale distributie zal een **belangrijke functie kunnen** hebben bij het verbeteren van het verblijfsklimaat in en versterken van de economische **functie** van de binnenstad.

## Summary

### *Intermodal transport: A future scenario for urban freight transport*

Short distance freight transport is fully depending on road transport. For environmental and economic reasons it is important to find alternatives. A possible alternative is short distance intermodal freight transport. The paper describes the short distance intermodal transport concept and focuses on Pipe Line Transport (PLT) as a new modality for the distribution of goods in urban areas.

Trends like standardization, short haul rail transport, logistic parks are essential for breaking the link between local/regional distribution and long **distance/interregional** transport.

Pipe line Transport is not yet being used for city distribution. PLT can offer better performances in costs and transport quality than traditional city distribution. A key element is transport automatization. By automating transport it is possible to deliver goods directly and instantly from the distribution center to the customer. The time lost due to transshipment can be compensated by a quicker delivery.

There are at this moment no running PLT systems which can be used for city distribution. The technology is already available. By means of demonstration projects the technology can be tested in real life situations.

## 1. Probleemstelling

Een punt van zorg voor de steden van morgen betreft het goederenvervoer. De problemen rond het stedelijk goederenvervoer **spitsen zich** toe op de leefbaarheid en bereikbaarheid van de **(binnen)stad**. Door de **uitstoot** van schadelijke gassen, lawaai en fysieke hinder bij het laden en lossen wordt de leefbaarheid aangetast. Aan de andere kant het vrachtverkeer ondervindt veel hinder van de bereikbaarheidsproblemen in en rond de stedelijke gebieden en de verkeersbeperkende maatregelen in steden. Het lokaal beleid **richt zich** op het **terugdringen** van de milieu-effecten van het verkeer. De verkeersbeperkende maatregelen die hieruit voortvloeien treffen ook het vrachtverkeer. Doorlooptijden, routes and voertuigen **moeten worden** aangepast aan de regelgevingen en de omstandigheden in stedelijk gebied. Dit maakt een **efficiënt** transport steeds lastiger. Daarbij speelt dat door de verladers steeds strengere eisen **worden** gesteld aan het transport ten aanzien van levertijd, betrouwbaarheid, frequentie en kosten. Het wordt voor de vervoerder **steeds** lastiger daaraan te voldoen. De finale distributie van goederen (het vervoer van goederen van het distributiecentrum naar de winkel) is daarom de duurste en meest **vervuilende** schakel in het transport per eenheid **goed**.

Een belangrijke zorg zijn de winkelcentra in de binnensteden. Deze ondervinden concurrentie van meer perifeer gelegen **winkelcentra**. Het is belangrijk dat de **binnensteden** hun economische en maatschappelijke **functie** behouden. Bij een verslechtering van de bereikbaarheid van deze kernwinkelgebieden is de kans aanwezig dat andere, beter ontsloten winkelcentra de **centrumfunctie** overnemen.

Het binnenlands goederentransport neemt naar verwachting jaarlijks ongeveer met 3 à 4 **procent** toe. Een deel van de groei van het goederentransport zal binnen de bebouwde kom plaatsvinden. Of dit ook zal leiden tot meer vrachtverkeersbewegingen hangt in belangrijke mate van de organisatie van het transport. Tot op **heden** is de verwachting dat **het aantal** vrachtverkeersbewegingen meer dan evenredig zal toenemen. **Lokale** verkeersmaatregelen **moeten** er **echter** toe leiden dat de groei van het vrachtverkeer **verschuift** naar de hoofdwegen binnen de bebouwde kom.

**Tabel 1**                      **Intensiteitsontwikkeling zware motorvoertuigen binnen de bebouwde kom**

<b>Jaar</b>	<b>European hoofdwegen</b>	<b>Renaissance lagere orde wegen</b>	<b>Global shift hoofdwegen</b>	<b>lagere orde wegen</b>
1990	100	100	100	100
2000	109	85	112	86
2010	114	76	122	76
2015	116	72	126	71

Iron: Gem-s, 1995

In verschillende steden, zoals Maastricht, Groningen en Amsterdam zijn niet altijd succesvol **SDC's** opgericht. Voor bepaalde vormen van transport vormt stadsdistributie een alternatief. Voor het merendeel van de dagelijkse bevoorradings in de binnenstad vormt stadsdistributie op dit moment **echter** geen **alternatief**.

De oplossing wordt momenteel door het Platform Stedelijke Distributie gezocht in bundeling van goederen door samenwerking tussen vervoerders en verladers. Er zijn reeds diverse voorbeelden te vinden van netwerkvorming van vervoerders en verladers die gezamenlijk het vervoer uitbesteden. Veel verladers zien de logistiek **als** een concurrentiewapen en voelen weinig voor samenwerking met brancheleden of stellen hoge kwaliteitseisen **aan** het vervoer waaraan een gezamenlijke distributie met **aan** kan voldoen.

Het goederentransport in steden vindt plaats over de weg. Alternatieven, zoals bij het lange afstandsvervoer, het vervoer per spoor en per birmenvaart, zijn niet aanwezig. Dit betekent dat het stedelijk goederenvervoer kwetsbaar is voor verslechtingen van de bereikbaarheid over de weg. Om deze **reden** is het relevant na te gaan **denken** over alternatieve modaliteiten op de lange termijn. Modaliteiten die minder gevoelig zijn voor **congestie** en verkeersbeperkende maatregelen en tegelijkertijd minder de omgeving belasten.

Voor het goederentransport in stedelijk gebied zijn nieuwe distributieconcepten **nodig**, die qua prestaties kunnen concurreren met **directe** beleving. Tijdverlies door extra en de extra handlingkosten bij **overslag** dienen te **worden** geminimaliseerd en/of door kortere

transporttijden en lagere transportkosten te **worden** gecompenseerd. Hiertoe bestaan verschillende mogelijkheden:

*Een betere benutting van stadsdistributie.* Dit leidt tot meer bundeling en dus tot kostenbesparing. Tevens neemt hierdoor de ritfrequentie toe wat leidt tot kortere opslag op het distributiecentrum en dus tot kortere doorlooptijden. Een betere benutting gaat niet vanzelf. Veranderingen in het concept dienen de markt te prikkelen, waardoor het gebruik toe moet nemen.

*Aparte banen voor stadsdistributie.* De gemiddelde transportsnelheid neemt hierdoor toe. De tijdwinsten zijn echter beperkt.

*Elektrische voertuigen.* De hinder aan de omgeving wordt hierdoor verminderd. Toepassing leidt echter nauwelijks tot logistieke voordelen, met uitzondering indien verkeersbeperkende maatregelen niet van toepassing zijn voor dit type voertuig.

*Overslagautomatisering.* Overslagautomatisering kan leiden tot besparingen in de handlingkosten.

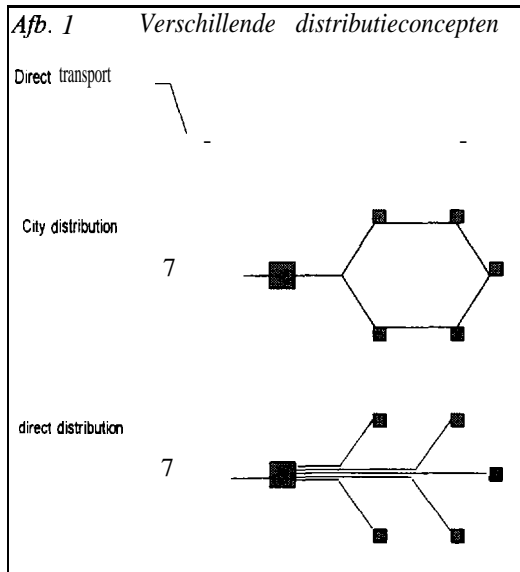
*Transportautomatisering.* De finale distributie van goederen (van distributiecentrum naar winkel) is arbeidsintensief door de **lage** gemiddelde rijnsnelheid en de laad- en lostijden. Aanmerkelijke besparingen kunnen optreden indien ook het transport wordt geautomatiseerd.

*Rechtstreekse distributie.* Door transportautomatisering wordt ook direct distributie vanuit het distributiecentrum naar het afleverbestemming mogelijk. Immers, de personele kosten is de grootste drijfveer om zoveel mogelijk goederen in een voertuig te bundelen. Indien de besturingskosten door automatisering sterk **worden** gereduceerd, is de weg vrij om zendingen rechtstreeks naar de bestemming te sturen in plaats van samengestelde ritten. Reistijdverliezen als gevolg van de extra op- en **overslag** in het distributiecentrum wordt dan gecompenseerd door de **directe** distributie vanuit het distributiecentrum.

*Buisleidingtransport.* Buisleidingtransport is een logisch alternatief voor geautomatiseerd transport in stedelijke gebieden als men in overweging neemt dat de **zending**grootte **bij** transport-automatisering af zal nemen en de rijbaan **afgeschermd** en

kruisingsvrij zal **moeten** zijn. Mede uit kosten oogpunt is het dan voor de hand te kiezen voor buisleidingtransport (uit het zicht en relatief goedkoop).

Geautomatiseerd transport kan plaatsvinden met behulp van aangepaste (lichte) vrachtauto's, zoals bijvoorbeeld de Dual Mode truck in Japan of Combiroad in Nederland.



Voordeel hiervan is dat deze zowel bemand als onbemand kan rijden en dus ook weginfrastructuur kan rijden. Hierdoor wordt deur-tot-deur transport mogelijk zonder over **hoeven** te laden. Het alternatief is transport door **buisleidingen**. Hiervoor zijn inmiddels verschillende concepten ontwikkeld. Namelijk een intermodaal concept waarbij er stedelijke distributie plaatsvindt met behulp van buisleidingtransport in combinatie met interregionaal weg- of railvervoer en een unimodaal concept waarbij het

buisleidingtransportsysteem het transport van deur tot deur verzorgt (dus inclusief het interregionale deel van het transport). Het intermodale concept is ontwikkeld in het Illustratieproces Buisleidingtransport in Stedelijke Gebieden (TRAIL/DHV, 1997). Het unimodale concept is met de RPD (nog te verschijnen) ontwikkeld. In de paper wordt ingegaan op het intermodale buisleidingconcept.

## 2. Intermodale Stedelijke Distributie met behulp van buisleidingtransport

Intermodaal transport wordt mogelijk indien een multimodaal netwerk voor **goederen**transport in en tussen stedelijke gebieden wordt ontwikkeld, d.w.z. dat naast traditioneel wegvervoer zowel **binnen** als buiten de stad bestaande of nieuwe modaliteiten worden gecombineerd (bijvoorbeeld railvervoer in combinatie met stadsdistributie in het concept

Rail Distributie Nederland). Er zijn ontwikkelingen die daartoe leiden. Naast de eerste experimenten met elektrische wegvoertuigen, korte afstandrailvervoer en **overslag**-automatisering wordt gedacht **aan** automatisering van het transport. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van geautomatiseerd goederentransport door buizen in stedelijke gebieden en over aparte **banen** of per spoor **tussen** stedelijke gebieden.

Intermodaal vervoer in stedelijk gebied veronderstelt dat er een ont koppeling plaatsvindt tussen het **lokale** vervoer (stadsdistributie) en het interlokale vervoer (of regionaal **respec**-tiefelijk interregionaal vervoer). Door deze ont koppeling is het mogelijk het **lokale** vervoer en het interlokale vervoer separaat te optimaliseren.

Het introduceren van een ont koppeling in de logistieke keten van verladers en vervoerders in de vorm van een overslagpunt wordt vaak eerder gezien als een nieuwe **barrière** dan als een mogelijkheid om efficiënter te kunnen werken. Op zichzelf lijken logistieke trends als ‘Just In Time’ en ‘vandaag voor morgen’ weinig aanknopingspunten te bieden voor een ont koppeling tussen lokaal en interlokaal vervoer. Niettemin zijn er ook ontwikkelingen die een dergelijke ont koppeling juist kunnen ondersteunen (zie Visser en Van Binsbergen, nog te verschijnen), namelijk standaardisatie om uitwisseling van lading te vereenvoudigen, nachttransport in **combinatie** met stadsdistributie overdag, de komst van integrators, Europese distributie in **combinatie** met regionaal uitventen, nieuwe typen stadsdistributievoertuigen, korte afstandrailvervoer, logistieke **parken** in **combinatie** met regionale **collectie** en distributie van goederen en uitbreiding van de autoluwe gebieden.

Intermodaal transport betekent dat er tenminste twee transportschakels of modaliteiten zijn op een verplaatsing van A naar B. Het probleem van ‘intermodaliteit’ (intermodality problem), zoals die ook bij traditioneel gecombineerd **weg/railvervoer** speelt, gaat dus in **principe** ook hier ten volle op.

In de **competitie** met het unimodale transport over de weg, zal dus de prijs en prestatie van het intermodale transport een belangrijke rol spelen. De extra kosten van het overslaan bij intermodaal vervoer wordt in de regel slechts op de lange afstand (bij rail > 450 km) gecompenseerd door de kostenbesparingen uit het bundelen van goederen. Ten aanzien van

extra tijdverlies **als** gevolg van het overslaan geldt eveneens dat slechts op de lange afstand door een hogere transportsnelheid deze kan **worden** gecompenseerd. Het derde aspect van het intermodaliteitsprobleem is de diffuusheid van de transportstromen (in tijd en plaats) waardoor bundeling wordt bemoeilijkt en leidt tot extra kosten en tijdsverlies (omrijden en extra verplaatsingen in vergelijking met unimodale verplaatsingen). Bij de ontwikkeling van intermodale concepten dient dus met de voorgaande **aspecten** rekening te **worden** gehouden.

Het traditionele stadsdistributie gaat uit van bundeling van lading naar bestemming op een consolidatiepunt, het distributiecentrum, en vandaar uit vindt distributie plaats. Nadelen van traditionele stadsdistributie zijn het beperkte aandeel fysiek geschikte zendingen voor stadsdistributie, de hogere kosten als gevolg van de extra handlingsactiviteiten, **vertra-**gingen als gevolg van extra **overslag** en opslag en het gebrek **aan** draagvlak bij vervoerders en ontvangers. Stadsdistributie met behulp van buisleidingtransport dient deze nadelen niet te hebben.

## **2.1 Buisleiding Transport (BLT)-concept**

Het Interdepartementaal onderzoeksprogramma Duurzame Technologische Ontwikkeling (DTO) richt zich op het uitzetten van implementatietrajecten voor duurzame technologieën teneinde deze technieken te kunnen toepassen in het jaar 2040. Een van de **thema's** betreft **buisleidingtransport**. **Heidemij, DHV en TRAIL hebben studies uitgevoerd voor DTO** waaruit blijkt dat goederenvervoer door buizen in stedelijk gebied mogelijk een duurzaam alternatief is voor het traditionele stedelijk goederenvervoer.

**Buisleidingtransport** (BLT), zoals dat in DTO-verband is uitgewerkt betreft een netwerk van ondergrondse, of deels bovengrondse buisleidingen voor goederenvervoer in stedelijk gebied. Het betreft een dedicate systeem. Dit betekent dat de infrastructuur niet wordt gedeeld met bijvoorbeeld personenvervoer. De buisleidingen zijn geschikt voor het transport van laadeenheden ter grootte van ongeveer een pallet of kleiner. De diameter is, afhankelijk van de **maten** van de gekozen laadeenheid en transportsysteem tussen de 1-1.4

meter, gebaseerd op een collomodule (bijvoorbeeld 125x60x60 (lxbxh)) of tussen de 2-2.4 meter bij een 80x120 pallet (125x125x125).

De goederen **worden** geunitariseerd (d.w.z. in kleine standaardeenheden, bestemd voor **één** adres) getransporteerd met behulp van een geautomatiseerd transportsysteem. Bij BLT **worden** de zendingen dus met gebundeld met zendingen voor meerdere bestemmingen. Dit is dan ook een belangrijk verschil met traditionele stadsdistributie, waarbij zendingen voor een groot aantal adressen **worden** gebundeld. Als transportsysteem kan **worden** gedacht aan bandtransporteurs, automated guided vehicles (agv's), multitrailer agv's of capsuletransport. Het BLT bestaat verder uit multimodale terminals op logistieke bedrijfsterreinen die **toegang** bieden tot het BLT en waarbij allerlei logistieke activiteiten plaatsvinden (Value Added Logistics), Logistieke Stadsparken (**LSP's**) geheten. De bestemmingen, zoals winkelcentra, warenhuizen en dergelijk hebben aansluiting door middel van een kleine terminal, waar de goederen tijdelijk kunnen **worden** opgeslagen, afgehaald of daar vanuit beleverd, **WDW's (WijkDistributieWinkels)** in de DTO-studie genoemd.

Voor het netwerk zijn verschillende **structuren** mogelijk. Ringvormige of stervormige **structuren** zijn eenvoudig van opzet. Webstructuren zijn **complexer** en vergen daardoor om complexere besturingsystemen. De voor- en nadelen van diverse netwerkstructuren zijn reeds in andere studies aangegeven.

Een ondergrondse BLT heeft maatschappelijke voordelen, zoals minder **overlast aan** de omgeving (geluid, uitstoot, hinder, verkeersonveiligheid), en minder **ruimtegebruik**. Daarnaast zijn er energiebesparingen te verwachten:

<b><i>Energiebesparingen</i></b>	<b><i>Logistieke voordelen</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kruisingsvrij en dus ongehinderd transport</li> <li>▪ elektrische aandrijving</li> <li>▪ <b>centrale</b> order assignment dus optimale voertuiginzet</li> <li>▪ kleinere voertuigeenheden</li> <li>▪ geconditioneerde omstandigheden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ efficient door bundeling van <b>stromen</b></li> <li>▪ betrouwbaarder (uitschakeling van externe invloeden)</li> <li>▪ stuurbaar door volledige procesbeheersing</li> <li>24-uurs dienstverlening</li> <li>▪ niet afhankelijk van venstertijden</li> <li>▪ kostenbesparing door automatisering van <b>overslag</b> en transport</li> </ul>



Om de prestaties van een BLT te **kunnen** vergelijken met traditionele distributie van **goederen** over de weg zijn verschillende **aannamen** gedaan voor een stad van ongeveer 200.000 inwoners.

8.000 kantoor- , winkel- en horecavestigingen

27 .000 leveringen/dag

140.000 verzendeenheden/dag

8.400 ritten/dag door **eenzelfde** aantal wegvoertuigen

168.000 kilometers per dag

DHV (DHV/TRAIL, 1996) heeft de volgende varianten voor een BLT bedacht:

verzorgingsgebied	straal verzorgings- gebied [m]	aantal WDW's	buisleidinglengte [km]
50 woningen	75	1800	250
500 woningen	250	180	100
2.000 woningen	500	45	50
5.000 woningen	750	18	30
25.000 woningen	3000	4	25

De variant met het verzorgingsgebied van 2000 inwoners betreft de aansluiting van **buurt-winkelcentra**.

### **Kosten**

De vergelijking van de investeringen en de exploitatiekosten van wegtransport, stedelijke distributie en BLT geven enige **indicatie** van de kosten. Wegtransport is relatief goedkoop omdat de weginfrastructuur wordt gedeeld met andere weggebruikers. Op deze wijze hoeft de vervoerder niet volledig de kosten van de **infrastructuur** te **dragen**. Een punt van **discussie** betreft de externe kosten (geluid, emissies, enzovoorts). Wegtransport wordt naar **verwachting** duurder **indien** de externe kosten **worden** geïnternaliseerd.

De kosten zijn niet helemaal **vergelijkbaar** omdat bij het wegvervoer de infrastructurele kosten moeilijk toe te delen zijn als gevolg van het medegebruik door ander **verkeersdeelnemers**. Bij het BLT zijn de **infrastructuurkosten** wel meegenomen.

prijmsniveau 1996 [mln gulden]	direct transport	stadsdistrib. bij autonome ontw.	BLT met kleine buisdiameter	BLT met grote buisdiameter
investeringen		300	850	1100
exploitatiekosten	136	170	136	170
exploit.kost per volume-eenh. [fl./m3]	16,-	25,-	18,-	

\* toerekening van de **infrastructurele investeringen** is met mogelijk vanwege het medegebruik van de **infrastructuur**. Deze kosten zijn indicatief.

### Capaciteit

Een capaciteitsberekening van een verbinding is opgesteld om een indicatie te krijgen van de capaciteit van een **BLT**. Met behulp van de Brick-wall methode (DHV/TRAIL, nog te verschijnen) is vastgesteld dat overnemen een verbinding in het BLT-systeem een optimale transportcapaciteit van ongeveer 1550 voertuigeenheden per **uur** bij een transportsnelheid tussen de 12-18 **km/uur**. De capaciteit is voldoende voor 27000 leveringen in 18 **uur**. Een BLT zal mogelijk meer dan **één** verbinding omvatten. Ondanks dat het een **ruwe** berekening betreft en met alle invloedsfactoren zijn meegenomen geven deze cijfers een indicatie.

### Maximale vervoersgeschiktheid

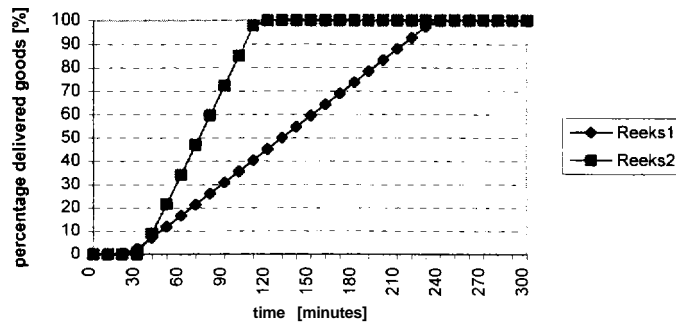
Het **BLT** is met geschikt voor alle goederen, de te vervoeren goederen **worden** beperkt o.a. door de buisdiameter. Goederen, als witgoed kunnen niet met een **BLT** **worden** vervoerd. Mogelijk kunnen beperkingen zijn ten aanzien van het vervoer van gevaarlijke goederen, of VVV-(vies, vers, vervelend, volumineus). Deze goederen **kunnen enkel** worden vervoerd met **speciale** voorzieningen of onder specifieke condities.

### Reistijd

Het voordeel van het BLT, dat zendingen direct naar de bestemming gaan kan **worden aan-**gegeven met een rekenvoorbeeld. In dit rekenvoorbeeld wordt aangegeven binnen welke tijd welk deel van de zendingen bij de bestemming aangekomen zijn. De volgende gegevens worden gebruikt.

Voor <i>stedelijke</i> distributie:	Buisleidingtransport:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 20 minuten laden</li> <li>- 5 minuten <i>heen/terug</i> van het SDC naar het winkelcentrum</li> <li>- 2 minuten lostijd per adres</li> <li>- 15 km/uur rijsnelheid</li> <li>- 0,5 km/levering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 km/uur (gemiddeld) snelheid</li> <li>- 1 minuut opvolgtijd</li> <li>- 1,5 colli per <i>zending</i></li> <li>- 3 km afstand (gemiddeld)</li> <li>- 15 minuten (gemiddeld) van WDW naar klant</li> </ul>

Afb. 2 Levertijd van goederen [minuten]



reeks 1 = stedelijke distributie

reeks 2 = BLT

Een BLT heeft gemiddeld kortere aflevertijden dan stadsdistributie. Eventuele reistijdsverliezen door overslag kunnen hierdoor worden gecompenseerd.

### Betrouwbaarheid

Een BLT is betrouwbaarder door de uitsluiting van externe factoren als congestie en weersinvloeden in combinatie met de volledige beheersbaarheid van het transportproces. Een BLT is echter kwetsbaar voor systeemfouten. Het gebrek aan alternatieven (zoals alternatieve routes) vermindert de betrouwbaarheid in noodsituaties.

Een BLT biedt 24-uurs service en kan een gedifferentieerde dienstverlening aanbieden (direct, op aanvraag, of buiten de piekuren). De flexibiliteit wordt echter beperkt door bij

de beschikbaarheid **aan** infrastructuur. In het begin zal een buisleidingennetwerk niet **fijnmazig** zijn.

Een BLT **heeft** verschillende voordelen boven traditionele stedelijke distributie over de weg en kan daarom een component zijn in het korte afstand intermodale transport. Het volgende hoofdstuk beschrijft de ontwikkeling van het huidige buisleidingtransport.

### 3. Ontwikkeling van buisleidingtransport

**Ontwikkelingen** op het gebied van ondergrondse transportsystemen vinden plaats in de Verenigde Staten, Japan en het Verenigd Koninkrijk. Een groot deel van deze projecten **heeft** betrekking op ondergrondse transport-systemen met een buisdiameter **groter** dan 2.5 meter. Bijvoorbeeld in Londen vindt een studie (Metrofreight) plaats naar het gebruik van de ondergrondse verbindingen tussen postkantoren voor de distributie van goederen. In Japan wordt onderzoek verricht naar een eigen ondergrondse infrastructuur voor **goederen**-transport met behulp van lichte vrachtauto's die onbemand door tunnels kunnen rijden (Dual Mode Truck). People moversystemen zijn in **principe** ook geschikt voor goederenvervoer. Uit navraag bij de producenten van dergelijke transportsystemen blijkt dat tot op **heden** geen belangstelling voor een dergelijke aanpassing **te** bestaan. Tevens zijn er diverse concepten ontwikkeld in de Verenigde Staten met betrekking tot capsuletransport van maritieme containers. De meeste projecten zijn vanwege de grotere buisdiameter in dit kader niet relevant.

**Capsuletransportsystemen zijn transportsystemen die specifiek voor het transport door** buisleidingen zijn ontwikkeld. De vorm van het capsulevoertuig is aangepast **aan** de **maten** en vorm van de buisleiding. Voor de beschrijving van deze techniek en de toekomstwaarde kan **worden** verwezen naar Visser en Van Binsbergen (1997). De conclusies voor de toepasbaarheid van deze technieken bij buisleidingtransport in stedelijk gebied zijn de volgende:

Hoge snelheden zijn voor toepassing in stedelijk gebied **niet** relevant, vooral vanwege de korte afstanden. De voordelen van een verlaagde druk capsuletransportsysteem kunnen dus

niet worden benut. De toepassing van capsuletransport in stedelijk gebied is dus niet afhankelijk van de ontwikkeling van deze technologie.

De bestaande pneumatische capsuletransportsystemen hebben een te beperkt bereik en een te lage capaciteit. Daarnaast produceren deze veel geluid bij toepassing in grotere buisdiameters (1 meter). Elektrische aandrijving ligt voor de hand. De LIM of LSM aangedreven capsule-transportsystemen zijn qua snelheid en capaciteit geschikt voor toepassing in stedelijk gebied. Om de ruimte in een kleine diameter buis zo goed mogelijk te benutten zal de vorm van het voertuig de vorm van een capsule benaderen. De keuze voor het type LIM of LSM-aandrijving wordt bepaald door het logistieke concept van het BLT-systeem. Indien het BLT door de intensiteit van de voertuigen de karakteristieken heeft van bijvoorbeeld een bagage-afhandelingsysteem dan zal worden gekozen voor een externe aandrijving. Bij een lagere frequentie zal toepassing van interne aandrijving meer voor de hand liggen.

De plannen met betrekking tot het Ondergronds Logistiek Systeem (OLS) Schiphol zijn de betreffen de meest concrete plannen op dit gebied in Nederland. Ondanks dat deze vorm van ondergronds transport geheel andere dimensies en toepassing zal kennen, zal dit project een belangrijke trekkersrol fungeren in de ontwikkeling van de buisleidingtransporttechnologie.

#### 4. Gevolgen voor de ruimtelijke structuur en verkeer en vervoer

Intermodale stedelijke distributie, waarbij naast het wegvervoer, het railvervoer voor het interregionale transport en buisleidingtransport voor de collectie en distributie van goederen bestaat, zal kunnen leiden tot nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen en ontwikkelingen op het gebied van verkeer en vervoer.

Intermodale stedelijke distributie veronderstelt een ruimtelijke bundeling van de goederenstromen. Dit betekent een ruimtelijke concentratie van logistieke activiteiten (de herkomsten en de tussentijdse bestemmingen van de goederenstromen) en een zekere mate van concentratie van winkel-, kantoren en horecagelegenheden (bestemmingen van de goederenstromen). Ruimtelijke concentratie is nodig voor een goede bediening met het BLT vanuit de genoemde WDW's. Aan de bestemmingszijde wordt hieraan reeds voldaan (winkelcentra,

kantorenparken, uitgaanszones). Hierdoor zijn de **WDW's** te integreren in de huidige winkelcentra.

Aan de **herkomstzijde** is echter nog nauwelijks sprake van ruimtelijke concentratie (**LSP's**) op lokaal of regionaal niveau. Ruimtelijke concentratie van logistieke activiteiten, gericht op distributie op een of meerdere bedrijventerreinen, bijvoorbeeld met mogelijkheid tot spooraansluiting, vindt in Nederland onvoldoende **plaats**. In Duitsland, Engeland en Italië zijn interessante voorbeelden hiervoor te vinden. Het concentreren van logistieke **activiteiten** nabij infrastructurele voorzieningen is per definitie essentieel voor een goede **ontsluiting**. Tegen de regel wordt in de praktijk nog al **eens** gezondigd.

De **combinatie** van concentratie van logistieke dienstverleners, transportbedrijven en **vervoersintensieve** bedrijvigheid op een bedrijventerrein, een railterminal en een **stadsdistributiecentrum** of bedrijven die stadsdistributie verrichten is voor het intermodale stedelijke distributieconcept een noodzakelijke ontwikkeling.

Een ondergronds distributiesysteem maakt de weg vrij om de bovengrondse **openbare verkeersruimte** te herinrichten. De inrichting van winkelstraten en horecagebieden is nu **afgestemd** op het ontvangen van vrachtauto's. Door het verdwijnen van de vrachtauto uit het straatbeeld wordt het mogelijk deze in te **richten** voor voetgangers.

De bereikbaarheid voor het vrachtverkeer vormt momenteel nog een belangrijke beperking voor de ontwikkeling van autoluwe zones.

**Een BLT kan ruimtelijk consoliderend werken voor de** winkelstructuur in steden. Momenteel is er een **constante** dreiging dat de beter bereikbare winkelvoorzieningen, bijvoorbeeld **aan** de rand van de stad zich ontwikkelen ten koste van het kernwinkelgebied in de bestaant. Ondergrondse distributie draagt bij tot het aantrekkelijk **maken** van het verblijfsklimaat en een betere bereikbaarheid van binnensteden.

Hiermee kan **worden** voorkomen dat activiteiten als winkelen verder naar buiten verplaatsen.

Ondergronds transport vergt echter **wel** een driedimensionale ruimtelijke planning. Uit de huidige praktijkvoorbeelden van ondergronds bouwen blijkt dat de ondergrond **in binnensteden** al behoorlijk vol zit.

Een belangrijke vraag betreft de rol van de overheid bij de ontwikkeling van intermodale distributie. Met behulp van het ruimtelijk beleid is het mogelijk om logistieke **bedrijven-parken** te **creëren**. Hier is dan ook een duidelijke **rol** voor de **lokale** of regionale overheid weggelegd.

Bij ondergrondse distributie **speelt** de vraag (zie de ervaringen bij Ondergronds Logistiek Systeem Schiphol) of de infrastructuur door de overheid of door het bedrijfsleven **moeten worden** aangelegd en **geëxploiteerd**. Exploitatievormen zoals nu voor het spoorvervoer, waarbij de overheid de infrastructuur **financiert**, zijn denkbaar. Voorop staat dat **buisleidingtransport** een ‘openbare’ voorziening is en de exploitant geen monopolist wordt ten **aan-zien** van het gebruik.

## 5. Conclusie

De **introductie** van nieuwe vormen van korte afstandvervoer **als** alternatief voor het **wegvervoer** biedt belangrijke maatschappelijke voordelen. De paper is ingegaan op de laatste schakel, namelijk de distributie van goederen in steden. Het betreft relatief de duurste en meest vervuilende schakel in transport. Buisleidingtransport is daarvoor een interessante optie. Het biedt mogelijkheden **maatschappelijke** voordelen van ondergronds vervoer te combineren met de economische voordelen van transportautomatisering.

De zwakheid van nieuwe vervoersconcepten ligt in het implementatietraject van deze concepten, de noodzaak van nieuwe infrastructuur en de noodzakelijke veranderingen in de logistieke ketens van goederen.

Transport automatisering is een essentieel element in het BLT-concept. BLT **kan profiteren** van de behoefte van automatisering in de transport en **overslag** van goederen. Tegelijkertijd kan deze **afhankelijkheid** ook een **barrière** zijn, indien de prikkel tot automatisering van transport **ontbreekt**.

Intermodale distributie heeft een belangrijke ruimtelijke consoliderende werking. Intermodale distributie zal een belangrijke functie kunnen hebben bij het verbeteren van het verblijfsklimaat in de en versterken van de economische functie van de **binnenstad**. Ruimtelijke concentratie is **wel** een belangrijke voorwaarde.

De ontwikkeling van intermodale vervoersconcepten voor de korte afstand is **echter** niet alleen een stedelijk goederenvervoerprobleem. Ook voor andere vormen van korte afstand-vervoer zal een **efficiënt** en concurrerend alternatief voor het wegtransport welkom **zijn**.



## 6. Literatuur

Binsbergen, A.J., en Th.J.H. Schoemaker, 1993, **Morgen bezorgen, Distributie in stedelijke gebieden van morgen**, Delft (TU-Delft).

Centrum voor Transport Technologie, 1997, **Ondergronds Logistiek Systeem, hoofdrapport deel 1: definitiestudie**, Rotterdam (CTT-publicatiereeks 23).

DHV/TRAIL, nog te verschijnen, **Ilustratieproces buisleidingen voor stedelijke distributie**. Amersfoort/ Delft.

EAC/TRAIL, 1996, **Research plan for an analysis of tactics for underground freight transport**, Delft.

Heidemij/TRAIL, 1996, **Definitiestudie buisleidingengoederentransport**, DTO, Delft.

Koshi, M., 1992, An automated underground tube network for urban goods transport, **IATSS research**, jrg. 16, nr 2, pp 50-56.

Schoemaker, Th.J.H., A.J. van Binsbergen, 1993a, 'Niet bij de pakken neerzitten: stedelijke goederendistributie in breed perspectief', **Proceedings Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1993**, Rotterdam.

Visser, J.G.S.N., 1993, Bevoorrading van bedrijven in de binnenstad, in: Th.A.M. Reijs & P.T. Tanja (red.), 1993, **Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk -1993- Grenzen aan de vervoersplanologie**, Delft (C.V.S), 11751194.

Visser, J.G.S.N en A.J. van Binsbergen, 1997, Underground Networks for Freight Transport: A dedicated Infrastructure for Intermodal Short-Distance Freight Transport, in: **3th TRAIL PhD Congress**, Delft (TRAIL).

Visser, J.G.S.N. en A.J. van Binsbergen, nog te verschijnen, Naar een infrastructuur voor intermodaal stedelijk goederenvervoer, in: Nethur-smidiedag **Steden van Morgen vanuit vervoersplanologisch perspectief**, Utrecht.



**Spits en tegenspits;  
prijszetting op onevenwichtige retourmarkten  
door transport ondernemingen**

**September 1997**

**Piet Rietveld  
Vrije Universiteit  
Amsterdam**

**Spits en tegenspits; prijszetting op onevenwichtige retourmarkten  
door transport ondernemingen**

	blz
1. Inleiding	1
2. Illustraties van onevenwichtige transport stromen	2
3. Monopolistische aanbieder	3
3.1. Vraag, kosten en winsten	3
3.2. Gelijke transport stromen	6
3.3. Ongelijke transport stromen	7
4. Gelijke prijzen in beide richtingen	8
5. Conclusie	10

Samenvatting.

***Spits en tegenspits; prijszetting op onevenwichtige retourmarkten door transport ondernemingen***

**Markten** voor transport **worden** doorgaans gekenmerkt door ongelijke vraag in beide richtingen: in de morgenspits zitten de treinen in de richting van de grote steden vol, terwijl ze in de andere richting bijna leeg zijn. Ook goederen **stromen worden** soms gekenmerkt door grote onevenwichtigheden. Vanuit de zeehavens in Europa is bijvoorbeeld sprake van dikke **stromen** per trein en vrachtwagen naar het achterland, terwijl de **stromen** in omgekeerde richting vaak duidelijk kleiner is. In dit paper wordt ingegaan op de implicaties van deze onevenwichtigheden voor de prijszetting op beide **markten**. Vanuit de economische theorie kunnen twee regimes **worden** onderscheiden, een waarin door prijsdifferentiatie de **stromen** in beide richtingen gelijk zijn, en een waarbij de **stromen** ongelijk zijn. **Speciale** aandacht wordt **bested aan** de situatie dat de transport onderneming geen prijsdifferentiatie **toepast**, zoals het geval is bij **de meeste** spoorwegondernemingen in Europa. Duidelijk is dat dit zal leiden tot lagere winsten.

**Summary**

***Imbalances on return markets in transport; a note on price setting.***

Markets for transport are often characterized by unequal demand in both directions: during peak hour in the morning trains are crowded into the direction of the large cities, whereas they may be almost empty into the other direction. A similar pattern often exists for freight flows. For example, from the large sea ports in Europe one observes large freight flows into the hinterland, whereas the flows into the reverse direction are often smaller. In the present paper we discuss the implications of these imbalances for price-setting of transport firms. From the viewpoint of economic theory, two regimes can be distinguished: one where -owing to price **differentiation-** the flows are equal, and one where unequal flows are the result. Special attention is paid to the case the transport **firm** does not apply price discrimination as is the case in most railway firms in Europe. Such a policy leads to a reduction in profits.

## 1. Introduction <sup>1</sup>

Consider a supplier of transport services (railway operator, ferry, airline) between locations A and B. In many cases demand in both directions is not balanced: the demand for freight transport between A and B may be quite different from that between B and A. For passenger transport, a balance usually exists at the aggregate level of 24 hours, but when we take into account shorter periods again disequilibria may exist. For example, during the morning peak many people travel from suburbs to the centre of the city, but in the reverse direction the trains are almost empty.

When a transport firm is confronted with an imbalance in trade flows this may lead to various responses. First of all there is the possibility of a price response: by charging different prices depending on the direction of the trip, firms try to avoid empty trips. Another response would be to wait for the return trip until demand for a loaded trip is met. This may solve the imbalance problem when there are clear demand fluctuations in time. The transport company has to compare the net benefits of returning the (empty or partly loaded) vehicle quickly to a point in space where it can be profitably used with the net benefits of waiting for a demand for a fully loaded return trip. A third option is to include additional destinations. Thus the simple trip A-B-A can be replaced by A-B-C-A if demand on the trajectories B-C and/or C-A is sufficient.

In the present paper we will focus on the **first** type of response: price setting on return markets in view of imbalances in demand. This topic has received some attention in the literature in the context of production under the joint cost conditions (cf. Mohring, 1976, Korver et al., 1992, Button, 1993, De Wit and Van Gent, 1996). Joint costs exist when the production of a specific good (service) necessarily entails the production of some other good (service).

In section 2 we will first give some data on various types of transport to illustrate the extent to which unbalanced flows occur. In section 3 we present a **micro-economic** model in which price setting behaviour of a monopolist is analyzed. Special attention is paid in section 4 to the case where the supplier just charges equal prices in both directions implying that he ignores the unbalanced character of demand. This is typically the case with railway and bus companies in many countries.

## 2. Illustrations of unbalanced transport flows.

A numerical example of the imbalances in European freight flows is given in Tables 1 and 2.

---

The **author** thanks Michel Beuthe and Roberto Roson for constructive comments on this paper.

destina tion origin	Germany	France	Italy	The Ne- therlands	Belgium
Germany		14489	7842	28286	10469
France	15828		7165	3746	12370
Italy	8333	5472		1261	1431
The Ne- therlands	26634	5951	2909		14306
Belgium	13034	21395	2082	15591	

Source: **Eurostat**

Table 1. International freight flows by road (1000tons), 1991.

As shown in table 1, in most of the cases the trade flows are rather balanced (differences between the flows in both directions smaller than 10%). However, there are also clear exceptions such as The Netherlands-Italy (2900 versus 1300) and Belgium-Italy (2100 versus 1400). It should be noted, that some of the countries in the table are rather large. If trade flows would be inspected at the interregional level much bigger imbalances will be discovered. A final point of warning is that for some trips it is not the weight, but the volume that is the limiting factor. Thus, a large difference in weight transported does not necessarily imply a large difference in truck-capacity needed.

destina- tion origin	Germany	France	Italy	The Ne- therlands	Belgium
Germany		3846	8821	959	2596
France	3281		<b>6444</b>	322	5136
Italy	3 196	1410		480	1112
The Ne- therlands	3332	1683	686		629
Belgium	3338	6135	2068	2035	

Source: Eurostat

Table 2. International freight flows by rail (1000tons), 1992

Table 2 shows that for international freight by rail we have even larger **imbalances** in the freight flows. Very unbalanced pairs are Italy-France (1400 versus **6400**), and The Netherlands-France (1700 versus 300). We conclude that imbalances in trade flows are large enough to pay attention to the implications these may have on transport flows.

### 3. Monopolistic supplier

#### 3.1. Demand, costs and profits

The demand function for services from  $i$  to  $j$  will be denoted as  $q_{ij}$ , and the corresponding price levels as  $p_{ij}$ . For the ease of presentation we assume linear demand functions:

$$q_{ij} = a_{ij} - b_{ij} \cdot p_{ij}$$

where both  $a_{ij}$  and  $b_{ij}$  are positive.

We assume that the AB market (the outward **trip**) is larger than the BA market (inward trip). This notion of a “larger market” is unambiguous when the demand functions in both markets do not intersect. In that case we can simply state that for all positive price levels  $p$  demand from A to B is larger than from B to A:

$$q_{AB}(p) \geq q_{BA}(p).$$

However, when the demand functions do intersect, the notion of the larger



market is no longer clear. It may relate to the market with the maximum value of total demand, i.e., the level of demand when price equals zero (this level equals  $a_{ij}$ ). But it may also be the highest price implying positive demand ( $a_{ij}/b_{ij}$ ). Another possibility is that it relates to the market that allows maximum returns, i.e., the maximum value of  $p_{ij} \cdot q_{ij}$  (this value can be shown to equal  $a_{ij}^2/(4b_{ij})$ ). We will mainly use the first definition in the sequel.

Costs of transport depend on the total capacity  $Q$  used to be able to carry at least  $q_{AB}$  and  $q_{BA}$ . Volumes actually transported are not allowed to be larger than the capacity;  $q_{AB} \leq Q$  and  $q_{BA} \leq Q$ . The capacity related costs are denoted as  $f(Q)$ . In addition, costs of transport may depend on the actual volumes transported  $q$ ; the volume related costs are denoted as  $g(q_{ij})$ . Volume related costs are important for example when driving a loaded truck is more expensive than an empty one due to larger petrol consumption. For a full passenger train more personnel is needed than for an empty train. Total transport costs are equal to  $2 f(Q) + g(q_{AB}) + g(q_{BA})$ .

Note that when transport costs do not depend on the actual volumes transported, but only on capacity used, the marginal cost of an additional amount of freight on the inward trip equals zero. It is obvious that this will have special implications for price setting.

We will now investigate how the monopolist will set prices to maximize profits. The profits  $Z$  of the transport firm are:

$$Z = p_{AB} q_{AB}(p_{AB}) + p_{BA} q_{BA}(p_{AB}) - 2 f(Q) - g(q_{AB}) - g(q_{BA}) \quad (1)$$

under the constraints:

$$\begin{aligned} q_{AB} &\leq Q \\ q_{BA} &\leq Q \end{aligned} \quad (2)$$

Consider Figure 1 where the returns  $p_{ij} \cdot q_{ij}$  are depicted. The maximum returns at the smaller market are obtained at a transport volume  $q_{BA}^*$ . As long as the transport volumes on both markets are equal, total returns on both markets can be found as the sum of the returns on the individual markets. However, when the volume transported is larger than  $q_{BA}^*$ , this does no longer hold true because a larger transport volume would imply smaller returns on the BA market. Thus when  $q_{AB}$  exceeds  $q_{BA}^*$ , a divergence occurs between volumes transported on both markets. The total returns are depicted as  $p_{AB} \cdot q_{AB}(p_{AB}) + p_{BA} \cdot q_{BA}(p_{AB})$  in the figure.

Figure 1. Returns and costs at two markets in the case of joint production

The cost function depicted in the figure is twice the cost function of a trip in the

larger market <sup>2</sup>. Depending on the parameters of the demand and cost function the optimal outcome may be at the left side of  $q_{BA}^*$  (regime 1) or the right side of it (regime 2). In the first regime, flows in both directions will be equal, though demand in both directions is not equal. Thus, even when actual flows are equal in both directions, there may be a hidden demand inequality behind it. In the second regime the imbalance in demand is immediately clear. Table 3 summarizes this point: equal transport volumes in both directions may occur **with both** identical and non-identical demand functions for transport in both directions (cases 1 and 2).

	equal transport volumes in <b>both</b> directions	nonequal transport volumes in both <b>directions</b>
identical demand functions in <b>both</b> directions	1	not feasible
non-identical demand functions in both directions	2	3

Table 3. Relationship between equivalence of demand functions and inequality of transport flows.

We now analyze the model in a more formal way. The **Lagrangian** function corresponding to the optimization problem is:

$$L = p_{AB} q_{AB}(p_{AB}) + p_{BA} q_{BA}(p_{BA}) - 2 f(Q) - g(q_{AB}) - g(q_{BA}) \\ + \lambda_{AB}[Q - q_{AB}] + \lambda_{BA}[Q - q_{BA}] \quad (3)$$

**where**  $\lambda_{AB}$  **and**  $\lambda_{BA}$  **are** shadow prices of the constraint that volumes transported must not exceed capacity. Optimization has to be carried out for three variables:  $q_{AB}$ ,  $q_{BA}$  and  $Q$ . The resulting first order conditions are:

---

<sup>2</sup> For the ease of illustration we assume in this figure that **transport** costs depend only on capacity used:  $dg_i/dq_j$  is assumed to equal zero. Thus Figure 1 (and also other Figures shown later) refer to a special case of the more general model where non zero volume related marginal costs are allowed.

$$p_{AB} + q_{AB} dp_{AB}/dq_{AB} - dg_{AB}/dq_{AB} - \lambda_{AB} = 0 \quad (4a)$$

$$p_{BA} + q_{BA} dp_{BA}/dq_{BA} - dg_{BA}/dq_{BA} - \lambda_{BA} = 0 \quad (4b)$$

$$-2 df(Q)/dQ + \lambda_{AB} + \lambda_{BA} = 0 \quad (4c)$$

and the complementary slackness conditions imply that

either  $\lambda_{ij}=0$ , or  $Q-q_{ij}=0$  or both equal zero;  $ij=AB, BA$

As already illustrated in Figure 1 we may distinguish two regimes, based on the complementary slackness conditions. In the first regime both  $q_{AB}$  and  $q_{BA}$  are equal to capacity  $Q$ . In the other regime  $q_{AB}$  equals  $Q$  (remember that  $AB$  is assumed to be the larger market), whereas in the other market we have  $q_{BA} \leq Q$ , implying a zero value of the corresponding shadow price <sup>3</sup>. We discuss both regimes separately.

### 3.2 Equal transport flows.

In the first regime, we have  $Q=q_{AB}=q_{BA}$ . The non-zero shadow prices in markets  $AB$  and  $BA$  imply that the marginal costs of capacity do play a role in both markets. They lead to a mark-up of prices in **both** markets as can be inferred from equations (4a) and (4b). These mark-ups will in general not be equal, implying a kind of cross-subsidy from one market to the other.

By adding the first order conditions (4a), (4b) and (4c) we arrive at:

$$p_{AB}(1 + 1/\epsilon_{AB}) + p_{BA}(1 + 1/\epsilon_{BA}) = 2 \cdot df(q)/dq + 2 \cdot dg(q)/dq, \quad (5)$$

where  $\epsilon$  denotes the price elasticity of demand and  $q$  is the volume transported (equal in both directions). Equation 5 indicates that the volume transported in both directions is determined in such a way that the sum of marginal returns in **both** markets equals the sum of marginal costs (both capacity and volume related costs). This case is illustrated in Figure 2, where marginal capacity costs and marginal returns are denoted as  $mf$  and  $mr$ ). In the figure the optimal production level  $q^*$  is determined by the intersection of the **vertical** sum of the marginal returns on both markets and the marginal costs of a inward trip. The resulting prices are  $p_{AB}^*$  and  $p_{BA}^*$ . Note that  $p_{AB}^* > p_{BA}^*$  in the figure.

One might expect that it can be shown that the price on the outward market is

---

<sup>3</sup> Note that the case of zero shadow prices in both markets can be ignored as long as the marginal cost of capacity are positive (cf. the third first order condition).

higher than on the inward market since the former has been assumed to be larger. However, such a result does not hold true in general. When in Fig 2, the demand functions would intersect, one may arrive at situations where the monopolist sets a lower price at the 'large market'. This unexpected result depends on the definition of the larger market used. 'Large' essentially relates to the total amount of services demanded at zero price. When prices set by the monopolist are higher than the intersection point of the two demand functions, it is essentially the inward market that is larger:  $q_{BA}(p) > q_{AB}(p)$ . An intersection means that one market is larger according to the total demand at price zero, and that the other market is larger according to the maximum willingness to pay for the service. In many empirical applications an intersection of the two demand curves may not be found, but this of course depends on the type of market.

Figure 2. Price setting in transport markets with different demand functions resulting in equal amounts of freight in both directions.

Note that marginal returns in the inward market BA may become negative with larger transport volumes. This would imply that the monopolist would be better off when total volume of transport on the inward market is smaller than in the outward market. This is the subject of the next section.

### 3.3 Unequal transport flows.

Let AB be the high demand market, so that  $q_{AB}$  is the larger transport flow. Then in equation (4) we find that  $q_{BA} < Q$  and the shadow price related to capacity use on the BA market is zero. On the BA market the transport volume equals capacity  $Q$ . Thus equation (4) can be rewritten as:

$$\begin{aligned} p_{AB}(1 + 1/\epsilon_{AB}) &= 2 \cdot df(q_{AB})/dq_{AB} + dg(q_{AB})/dq_{AB} \\ p_{BA}(1 + 1/\epsilon_{BA}) &= dg(q_{BA})/dq_{BA} \end{aligned} \quad (6)$$

The first condition means that the price per unit transport for the service from A to B is set in such a way that marginal returns equal marginal cost completely *taking into account the capacity costs of the inward trip*. Compared with the case where production for AB and BA would be independent, the price is higher, and the quantity consumed is smaller accordingly (see also Fig. 3). For the second market the firm completely ignores the capacity related costs. Here, only the variable costs are taken into account. In the extreme case that the variable costs are negligible, prices in the inward market are set in such a way that marginal returns are zero implying maximal total returns. Ignoring the capacity costs on the BA market leads to a lower price and a larger transport volume compared with the situation without joint production. Thus, joint production leads to cross

subsidies compared with independent production on markets.

One might have expected that on the market with the lower transport volume  $q_{BA}$  consumers have to pay a lower price than in the other market. However, in the case of intersecting demand functions this is not necessarily the case, as can be seen immediately from Figure 3.

Fig. 3 Price setting in transport markets with different demand functions resulting in unequal amounts of freight in both directions.

The border case of the two regimes is  $q_{AB} = q_{BA}$  for a price on market BA which happens to imply equality between marginal returns and marginal volume related costs<sup>4</sup>.

#### 4. Equal price in both directions of the market.

Thus far we assumed that the supplier charges different prices in different markets.

However, there are cases where monopolists do not follow such a strategy. For example, suppliers of public transport services often do not charge different prices at different markets. In this section we will investigate the implications of imposing the constraint  $p = p_{AB} = p_{BA}$ .

In Figure 4 we show the effects of this price equality constraint for the total returns on both markets. Note that in this figure the price is at the horizontal axis. Total returns are found by just adding the returns of the two markets. The total returns curve has a kink in point V where consumers of the inward market enter. Therefore, two local optima may be found. One optimum is in point I where only consumers of the best paying market are served (in the figure we assume this is market AB, but it may also be market BA; this does not affect the results). This price is so high that there is no demand from the other market. The second optimum (II) is at a lower price where both markets are served.

Figure 4. Returns and costs at two markets in the case of joint production and equal prices.

After the imposition of the price equality constraint, the Lagrangian reads:

---

<sup>4</sup> This is the boundary case where both  $q_{BA}$  equals  $Q$  and the related shadow price  $\lambda_{BA}$  is zero.

$$L = p_{AB} q_{AB}(p_{AB}) + p_{BA} q_{BA}(p_{AB}) - 2 f(Q) - g(q_{AB}) - g(q_{BA}) \\ + \lambda_{AB}[Q - q_{AB}] + \lambda_{BA}[Q - q_{BA}] + \lambda_p[p_{AB} - p_{BA}] \quad (7)$$

where  $\lambda_p$  is the shadow price of the price equality constraint. Optimization has again to be carried out for three variables:  $q_{AB}$ ,  $q_{BA}$  and  $Q$ . The resulting first order conditions are:

$$p_{AB} + q_{AB} \frac{dp_{AB}}{dq_{AB}} - \frac{dg_{AB}}{dq_{AB}} - \lambda_{AB} + \lambda_p \frac{dp_{AB}}{dq_{AB}} = 0 \quad (8a)$$

$$p_{BA} + q_{BA} \frac{dp_{BA}}{dq_{BA}} - \frac{dg_{BA}}{dq_{BA}} - \lambda_{BA} - \lambda_p \frac{dp_{BA}}{dq_{BA}} = 0 \quad (8b)$$

$$-2 \frac{df(Q)}{dQ} + \lambda_{AB} + \lambda_{BA} = 0 \quad (8c)$$

and the complementary slackness conditions imply that:

$$\text{either } \lambda_{ij}=0, \text{ or } Q - q_{ij}=0 \text{ or both equal zero; } ij=AB, BA$$

It can be shown that in this case of equal prices ( $p_{AB}=p_{BA}$ ) the equal transport flows outcome would only result as a coincidence. The reason is that equal prices and equal volumes mean that the demand curves have to intersect and **that** the intersection point exactly satisfies optimality conditions. This would obviously only occur as a coincidence.

Thus, we are left **with** the case of unequal transport flows. Assume that AB is the larger market. The first order conditions imply that  $q_{AB}=Q$ ,  $q_{BA}<Q$  and  $\lambda_{BA}=0$ . As a result we have:

$$\frac{[p(1 + 1/\epsilon_{AB})]/[dp/dq_{AB}] + [p(1 + 1/\epsilon_{BA})]/[dp/dq_{BA}]}{[2 \cdot df(q_{AB})/dq_{AB} + dg(q_{AB})/dq_{AB}]/[dp/dq_{AB}] + [dg(q_{BA})/dq_{BA}]/[dp/dq_{BA}]} = \quad (9)$$

Thus, the optimal uniform price is set in such a way that the sum of the marginal revenues on both markets due to a price increase equals the sum of the marginal costs on **both** markets. In case BA is the larger market, a modified version of (9) has to be formulated, **based** on  $q_{BA}=Q$ ,  $q_{AB}<Q$  and  $\lambda_{AB}=0$  in conjunction with equation (8).

In figure 5 we give an illustration of the implication of the price equality **con-**

straint for the optimization problem. For high values of  $p$  only the AB market leads to positive demand implying the possibility that only market AB is served, whereas on the BA market no customers are found. In this range of prices the marginal revenue curve for the AB market and the joint market coincide. However, for prices lower than  $p_1$  the marginal revenue curve for the joint market makes a jump because at this price level a decrease in price suddenly opens up an additional market. Inspection of the figure reveals that two optima may be found, one for the price segment where **only** market AB is served ( $p_1$ ), and another one for a lower price ( $p_2$ ) where both markets are served.

Figure 5. Price setting in transport markets with different demand functions and the same price in both directions.

When we compare the equal price case with the differentiated price case (Figure 5 versus Figures 2 and 3), we observe that  $p_1$  is clearly higher than the optimal prices for both markets in the differentiated price case. If we consider the lower uniform price  $p_2$  where both markets are supplied, we find that it is in between the optimal prices in the differentiated price case. Thus, in this case, giving up the equal price constraint stimulates demand in the low demand segment BA and reduces demand in the high demand segment AB, thus leading to a more balanced distribution of demand.

## 5. Conclusion

Imbalances on return markets play a large role in various fields of transport. Price strategies can be used to cope with these imbalances.

We find that up to a certain limit, it is optimal for a monopolist to invent a differentiated scheme of prices to arrive at equal transport flows in the case of non-identical demand functions in both directions. Such a price scheme would lead to a full use of capacity in both directions and implies a cross-subsidy between markets. Thus behind equal levels of transport flows there may be non-identical demand functions that remain unobserved due to differentiated price setting. However, when this particular limit is exceeded it is no longer optimal to arrive at equal levels of transport in both directions: otherwise prices on the smaller market would become so low that marginal revenues become smaller than the volume dependent marginal costs. In this case it is optimal that the customers on the larger market pay entirely for the marginal costs of capacity in **both directions** (plus the volume related marginal costs in their direction, and taking into account the monopolistic mark-up), whereas customers on the smaller market are only charged for their volume related marginal costs (taking into account the monopolistic mark-up).

A special case studied is the one where the constraint is imposed that prices are equal in both directions, as it often happens in public transport. This obviously

rules out the possibility of equal volumes of transport in both directions. Depending on the structure of the demand functions it may lead to the extreme outcome that in one of the directions the actual transport flow equals zero. However, the result of non-zero flows in both directions is also possible. Compared with the situation of differentiated prices, the imposition of a uniform price leads to an increase in imbalances of transport flows.

### References

- Button, K.J. (1993), Transport economics, Edward Elgar, Aldershot.
- Eurostat (1991) International freight transport statistics; roads, Luxembourg.
- Eurostat (1992) International freight transport statistics; railways, Luxembourg
- Korver, W., C.J. Ruijgrok, and K.M. Gwilliam (1992), Kruissubsidie bij vervoersbedrijven, Tijdschrift voor Vervoerwetenschap, vol. 28, pp. 187-202.
- Mohring, H. (1976), Transportation Economics, Cambridge. Mass., Ballinger.
- De Wit, J. and H.A. van Gent (1996), Economie en transport, Lemma, Utrecht.



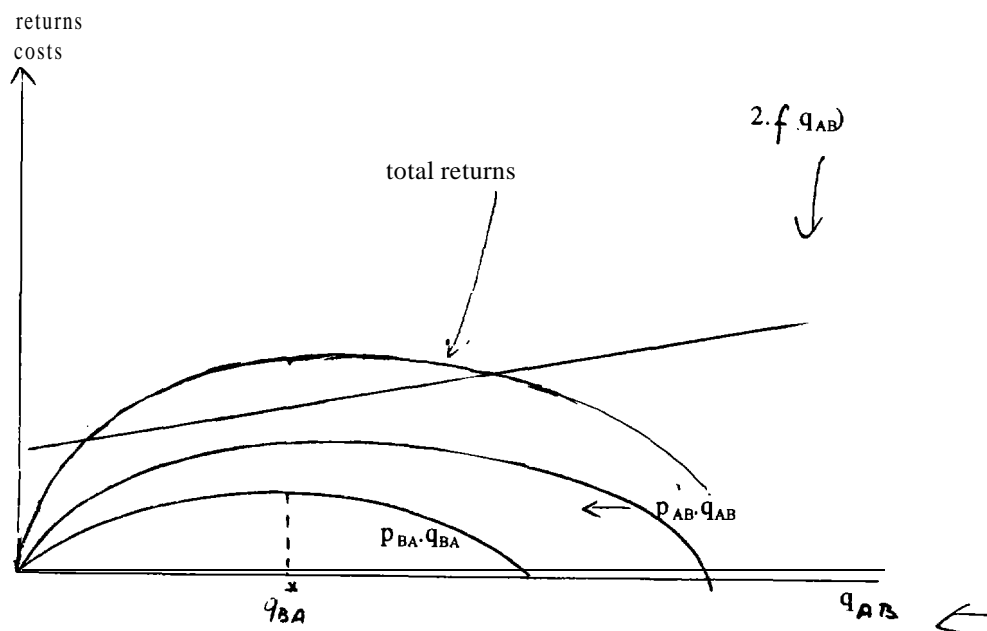


Figure 1. Returns and costs at two markets in the case of joint production

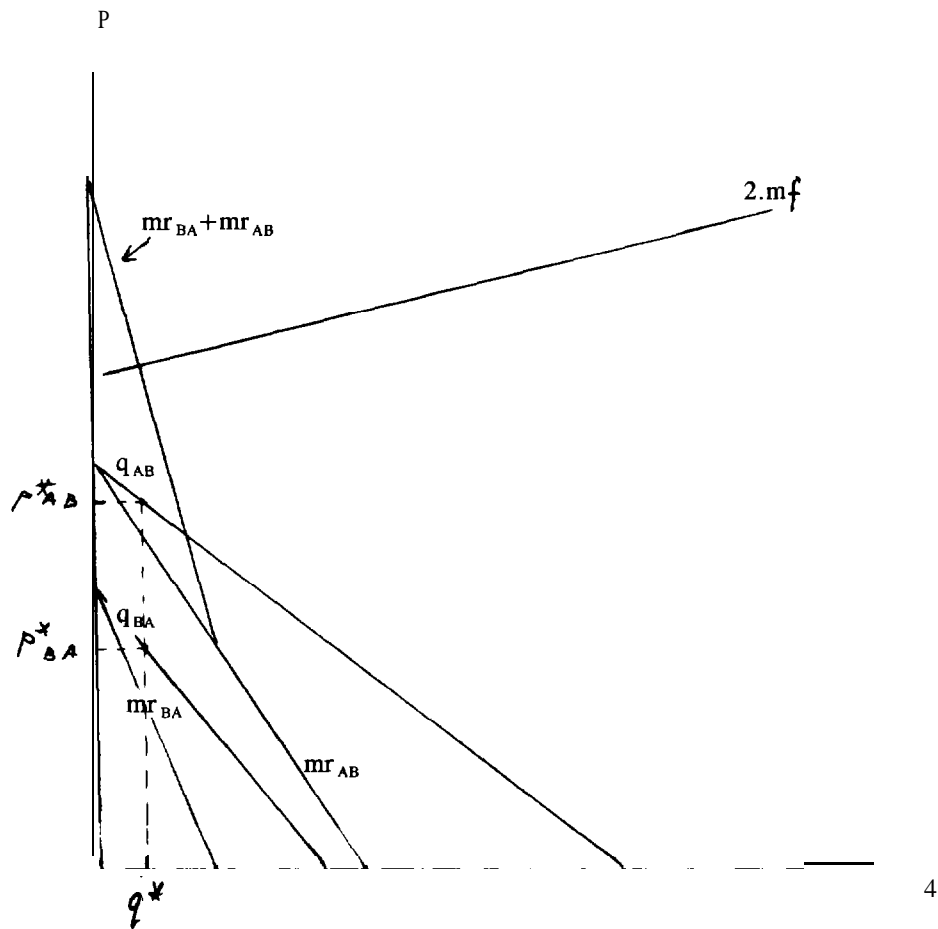


Figure 2. Price setting in transport markets with different demand functions resulting in equal amounts of freight in both directions.

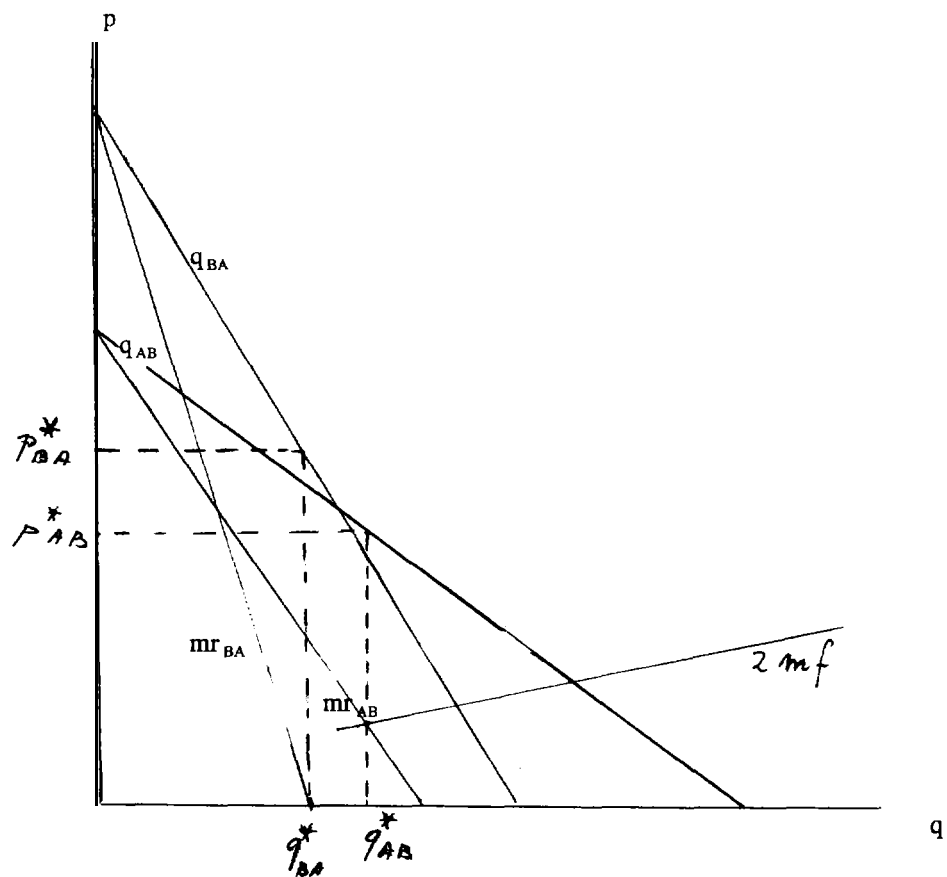


Fig. 3 Price setting in transport markets with different demand functions resulting in unequal amounts of freight in both directions.

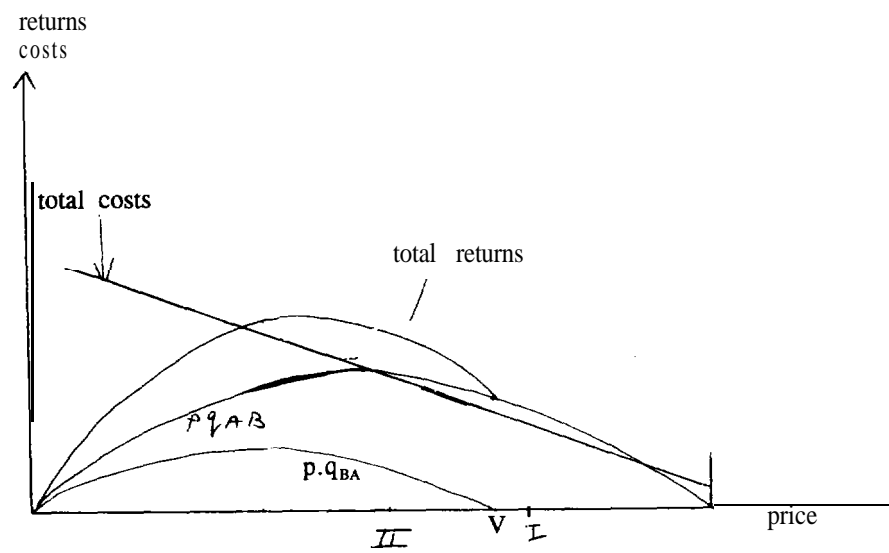


Figure 4. Returns and costs at two markets in the case of joint production and equal prices.

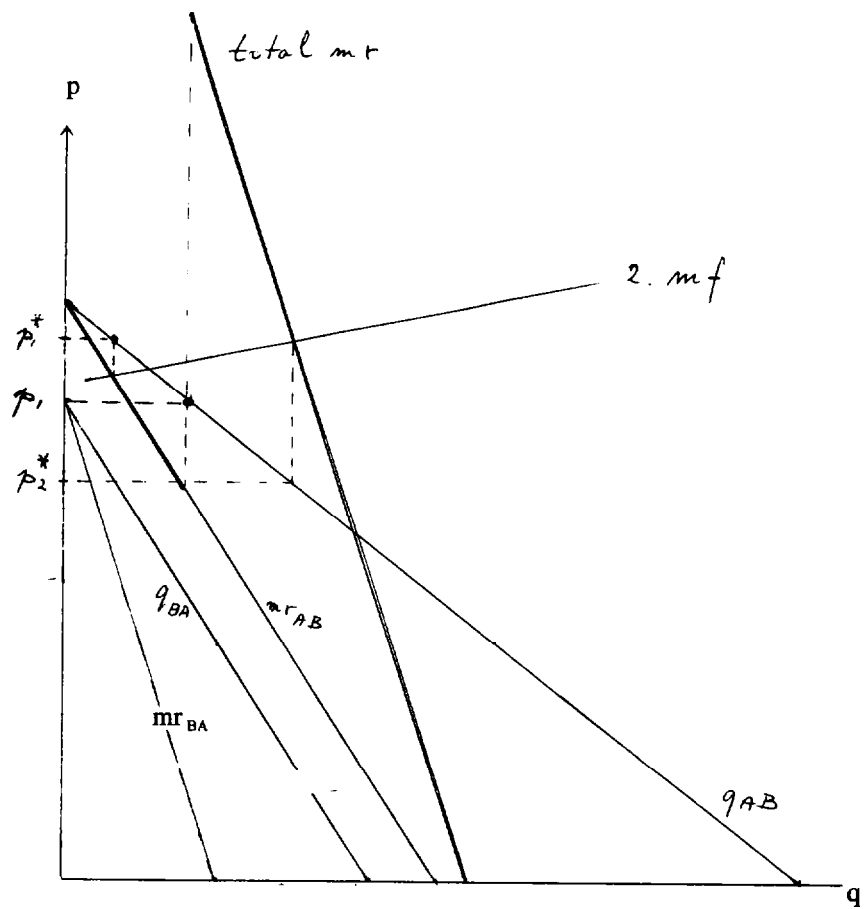


Figure 5. Price setting in transport **markets** with different demand functions and the same price in **both** directions.



**De Bedrijfseconomische Haalbaarheid van Schadepreventie-  
maatregelen voor Transportondernemingen**

**Joke E. Lindeijer<sup>1</sup>**

**Sytze A. Rienstra<sup>2,3</sup>**

**Piet Rietveld<sup>2</sup>**

1) swov

Postbus 1090  
2260 BB Leidschendam  
tel: 070-3209323  
fax: 070-3201261  
linderijer@swov.nl

2) Vrije Universiteit  
Vakgr. Ruimtelijke Economie  
De Boelelaan 1105  
1081 HV Amsterdam  
0204446097  
0204446004  
prietveld@econ.vu.nl

Per 1-1-1997:  
3) Nederlands Economisch Instituut  
Divisie Transport  
Postbus 4175  
3006 AD Rotterdam  
010-4538800  
010-4539768  
rienstra@nei.nl

## Inhoudsopgave

1	Inleiding .....	1
2	Resultaten van de Interviews .....	2
3	Resultaten van de Schriftelijke <b>Enquête</b> .....	4
4	Bedrijfstypen en <b>Effecten</b> .....	9
5	<b>Kosten/Baten</b> Berekeningen voor de Bedrijfstypen .....	12
6	Conclusies .....	15
	Dankwoord .....	17
	Referenties .....	17



### **Samenvatting**

#### ***De Bedrijfseconomische Haalbaarheid van Schadepreventiemaatregelen voor Transportondernemingen***

Schadepreventiemaatregelen kunnen bijdragen aan kostenbesparing voor transportondernemingen, maar ook aan de verkeersveiligheid voor de samenleving als geheel. In dit paper wordt onderzocht, in hoeverre diverse maatregelen bedrijfseconomisch rendabel zijn. Hiertoe worden resultaten gepresenteerd van een serie interviews en een schriftelijke enquête onder transportondernemingen.

Vervolgens worden indicatieve berekeningen gepresenteerd voor 3 bedrijfstypen: een klein familiebedrijf, een groot familiebedrijf en een groot geformaliseerd bedrijf. De conclusies zijn dat psychologische en culturele factoren een belangrijke rol spelen bij een succesvolle introductie van maatregelen. Met name in grotere bedrijven kunnen forse kostenbesparingen optreden door een actief schadepreventiebeleid, welke ook een positief effect zullen hebben op de verkeersveiligheid in het algemeen.

### **Summary**

#### ***The Business Economic Feasibility of Safety Measures for Transport Companies***

Measures to reduce material damage within companies may both increase the business economic performance of the company and traffic safety in general. In this paper it is investigated whether such measures are economically feasible. Results are presented of a series of interviews among transport companies and of a postal questionnaire survey. Next, calculations are presented for three types of companies: a small family company, a large family company and a large formalised company. The main conclusions are that a successful introduction of measures is largely influenced by psychological and cultural factors. Especially in larger companies, substantial cost savings may occur due to an active material damage prevention policy, which will have positive impacts on traffic safety in general as well.

## 1 Inleiding

Schadepreventie krijgt veelal weinig aandacht bij transportondernemingen, hoewel de kosten van schade hoog op kunnen **lopen**. Het is belangrijk hierbij te **bedenken** dat een schadegeval **niet** alleen reparatiekosten e.d. met **zich mee-**brengt, maar ook administratiekosten, kosten voor een tijdelijke vervanging van een auto, een negatief imago voor het bedrijf, tijdskosten voor de chauffeur etc. De **directe** kosten **worden** - afgezien van een eigen risico - vergoed door de verzekeringsmaatschappij; voor de **indirecte** kosten is dit **echter** met het geval. Bovendien **betalen** bedrijven met een lage schadefrequentie veelal lagere premies dan die met een hoge schadefrequentie.

Een belangrijk maatschappelijk voordeel is, dat een lagere schadefrequentie ook leidt tot een grotere verkeersveiligheid. Zo gaan verzekeringsmaatschappijen ervan uit dat zo'n 2% van de gemelde schade een ongeval betreft met **licht** letsel voor **één** van de partijen, 1% zwaar letsel en dat **0,25%** van de schade betrekking hebben op een dodelijk ongeval. Er kan derhalve vanuit gegaan **worden**, dat een actief schadepreventiebeleid een positief effect zal hebben op de verkeersveiligheid. Daardoor heeft ook de maatschappij **als** geheel een groot voordeel bij het verminderen van het **aantal** schadegevallen; dit kan **voor** de overheid een belangrijke **reden** zijn om schadepreventie te stimuleren (Fokkema, 1990).

De hoge kosten van schadegevallen en de maatschappelijke **effecten** hiervan **roepen** de vraag op of er een 'win-win' situatie kan ontstaan, waarbij bedrijven rendabele investeringen **doen** in schadepreventie, terwijl voor de samenleving als geheel de verkeersveiligheid vergroot wordt. Om dit te analyseren, **worden** in dit paper **indicatieve** bedrijfseconomische kosten-batenberekeningen gepresenteerd. Om deze te kunnen **maken** zijn - naast een literatuuronderzoek - diverse interviews gehouden en is er een **enquête** uitgezet onder **transportondernemingen**. De resultaten hiervan **worden** eerst behandeld, daarna **worden** de **uitkomsten** van de berekeningen gepresenteerd. Voor een uitgebreide beschrijving verwijzen we naar Lindeijer et al. (1997).

## 2 Resultaten van de Interviews

Allereerst zijn er twee interviews gehouden met de EVO, op basis waarvan 21 maatregelen geselecteerd zijn om **nader** te onderzocht **worden**. Het startpunt bij het opzetten van een schadepreventiebeleid is de invoering van het zogeheten ‘**opstapmodel**’, waarin er een systeem opgezet wordt van (i) een geformaliseerde schademelding door middel van formulieren, (ii) een geautomatiseerde **schaderegistratie** en (iii) een individuele terugkoppeling per geval naar de chauffeurs. Indien dit niet ingevoerd wordt, hebben andere maatregelen in het algemeen weinig effect, aangezien er dan nauwelijks een gericht beleid mogelijk is. Daarnaast zijn er diverse maatregelen geselecteerd, variërend van **schadepreventiemiddelen**, cursussen en trainingen, sanctie- en beloningssystemen, **ABS-systemen**, zijfescherming etc.

Vervolgens zijn er diverse interviews gehouden bij transportondernemingen. Deze verschillen sterk qua grootte en karakter, zowel eigen vervoerders en transporteurs zijn **geïnterviewd**. Onderwerpen die **aan** de orde kwamen **waren**:

- \* de kenmerken van het bedrijf (grootte, type vervoer, enz.);
- \* het schadepreventiebeleid in het algemeen;
- \* de mening over de diverse maatregelen aangaande de kosten, de **effectiviteit**, het gemak van invoering enz.

Uit de interviews zijn onder andere de volgende conclusies getrokken:

- 1) De invoering van het **opstapmodel** (geformaliseerde schademelding, **geautomatiseerde** schaderegistratie en individuele terugkoppeling) leidt tot grote schadereducties (bedrijven met veel **schades** noemen percentages van 50%); dit heeft verschillende oorzaken:
  - \* de aandacht voor schadepreventie maakt de chauffeurs meer bewust van de kosten van schadepreventie en de **mogelijkheden/noodzaak** hierop te **letten**;
  - \* het management krijgt meer inzicht in de **schades** en kan daardoor effectiever maatregelen nemen;

- \* door het **meten** vallen **soms** bepaalde chauffeurs negatief op (bij **één** bedrijf bleken 20% van de chauffeurs 80% van de schades te rijden), hier wordt extra aandacht **aan besteed**, waardoor de schades sterk dalen. Ook vallen specifieke schadegevallen op: zo was er bij **één** bedrijf een bepaald kruispunt waar veel schades optraden. Door daar **actie** te ondernemen werd het aantal schades sterk gereduceerd.
- 2) De invoering van het opstapmodel leidt niet alleen tot een daling van het aantal schades, maar ook van het **gemiddelde schadebedrag**. **Eén** bedrijf meldde zelfs dat alleen het gemiddelde schadebedrag was afgenomen en niet het aantal schades.
- 3) Additionele maatregelen **worden** veelal ad hoc genomen, en met na een analyse van mogelijke **effecten/baten e.d.** Deze maatregelen **worden** ook veelal genomen om het eerder bereikte **resultaat vast te houden** door weer op een nieuwe manier aandacht voor schadepreventie te geven. Het is dan ook moeilijk om de **effecten** van deze maatregelen **aan** te geven.
- 4) **De bedrijfscultuur** is veelal belangrijker voor de acceptatie en invoering van maatregelen dan de monetaire kosten. Familiebedrijven bijvoorbeeld, hebben een meer informele cultuur, men meent de chauffeurs te kennen en is terughoudend in het nemen van maatregelen om de rijstijl **aan** te **passen** of om de chauffeurs hierop te kritiseren. Ook is vaak de mening van de directeur doorslaggevend bij de invoering van maatregelen. In een meer **formeel/hiërarchisch georiënteerd** bedrijf is de invoering veelal **makkelijker**, maar misschien **wel** weer minder effectief doordat de chauffeurs minder betrokken zijn bij het bedrijf.
- 5) Niet zozeer de maatregel zelf, maar het **psychologische effect** van de invoering van de maatregel wordt vaak belangrijk gevonden. Zo moet er een bepaalde concurrentie tussen chauffeurs ontstaan **wie** de minste schades rijdt, ook **moeten** maatregelen en sancties als 'eerlijk' en 'redelijk' **beschouwd worden**. Veel bedrijven noemen verder dat de chauffeurs (of eventueel een groepje chauffeurs) een 'eigen' auto krijgen. Maatregelen invoeren zonder dat er veel aandacht is van de **directie** (en bij grote **bedrij-**

ven het kantoorpersoneel) en zonder veel **publiciteit/aandacht** heeft **dan** ook weinig zin en effect.

- 6) De **redenen** om **aan** schadepreventie te gaan **doen**, liggen veelal **aan** de kostenkant. Zo kan de dreiging met een premieverhoging door de **verzekerings**maatschappij belangrijk zijn, maar ook het vergelijken van het eigen schadepatroon met het landelijke gemiddelde of het uit de hand **lopen** van de schadekosten. **Ook** wordt **wel** imagoverbetering van het bedrijf als **reden** genoemd.
- 7) Technische maatregelen zoals zijafscherming, het ABS systeem, **kantel**waarschuwingssysteem etc. **worden** meestal te duur gevonden in vergelijking met het verwachte effect.

Het blijkt derhalve dat bedrijven vrij **goed** in staat zijn om de kosten en **effecten** van het opstapmodel weer te geven, dit wordt ook duidelijk als **winstge**vend beschouwd. De **effecten** van de overige maatregelen zijn minder duidelijk, bedrijven voeren deze niet zozeer in om een sterkere **reductie** te bereiken, maar om het effect en de aandacht vast te houden. Kostenaspecten spelen hierbij uiteraard **wel** een rol, maar de vraag welke maatregelen ingevoerd **worden** hangt in sterke mate af van de bedrijfscultuur en de voorkeuren van de **schade**preventiefunctionaris en de **directie**.

### 3 Resultaten van de Schriftelijke Enquête

Om een breder inzicht te krijgen in het schadepreventiebeleid van **onderne**mingen en de **effecten** van de geselecteerde maatregelen is vervolgens een schriftelijke **enquête** uitgezet. Hierbij is gebruik gemaakt van de **adressen**bestanden en aanbevelingsbrieven van KNV, EVO en TLN. In totaal zijn er 500 vragenlijsten uitgezet; de bruikbare response van de **enquête** is 132 **waarnemin**gen (26%). De onderzoekspopulatie bestaat uit zeer verschillende bedrijven (zowel eigen vervoerders als transportondememingen); deze verschillen sterk in

grootte etc. Tevens is er een **ongevallenanalyse** uitgevoerd met het SWOV databestand.

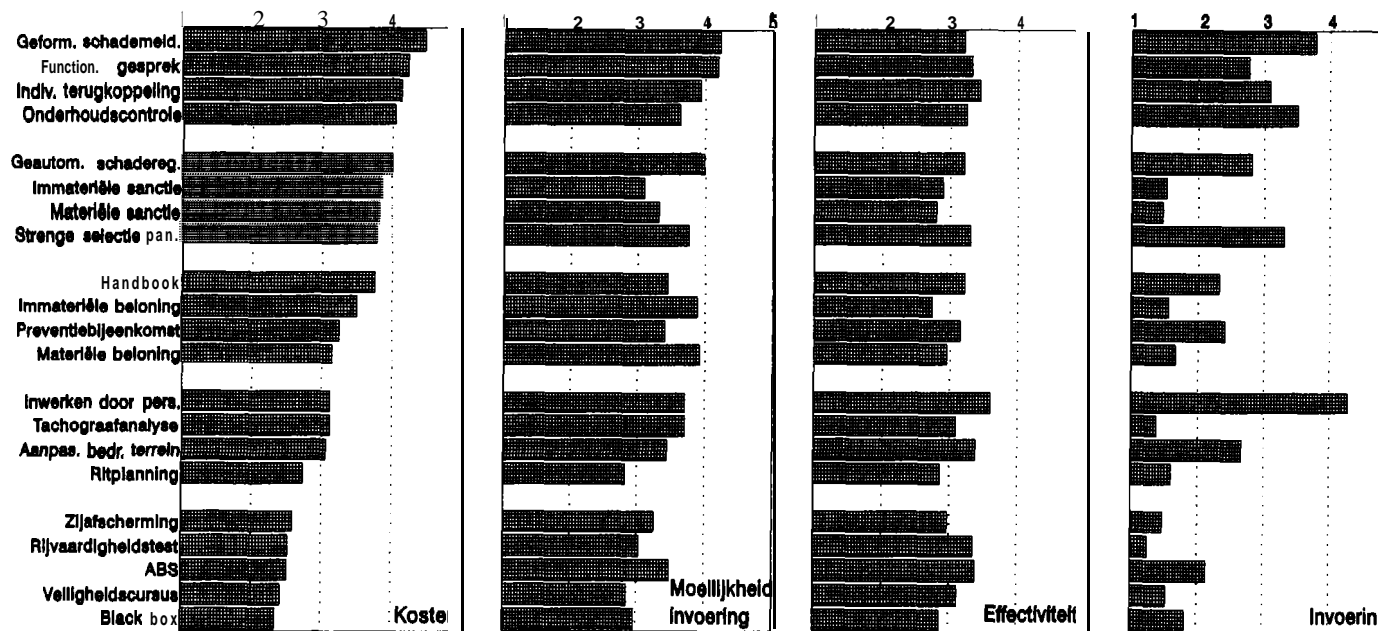
*Meningen t.a.v. de diverse maatregelen*

In Figuur 1 zijn de scores voor en de invoering van de diverse maatregelen gepresenteerd. De kosten van maatregelen die uitbesteed **worden** - de **rijvaardigheidstest**, de veiligheidscursus en de tachograafanalyse - **worden** hoog gevonden, terwijl de eerste twee ook moeilijk in te voeren zijn volgens de respondenten. Ook de kosten van technische maatregelen - ABS, black box, extra **zijafscherming**, ritplanning - **worden** hoog ingeschat. De kosten van het betrekken van chauffeurs bij het handboek daarentegen **worden** laag ingeschat terwijl dit **wel** effectief gevonden wordt, hetzelfde geldt in iets mindere mate voor **collectieve** preventiebijeenkomsten.

Er **worden** weinig **verschillen** gevonden in de effectiviteit van maatregelen: de meeste **scoren tussen** de 3 en 4, en **worden** derhalve als vrij effectief **beoordeeld**. De enige uitzondering vormen sanctie- en beloningssystemen, die **als** minder effectief **beoordeeld worden** (**beloningssystemen** zijn **wel** makkelijker in te voeren dan sanctiesystemen). Hetzelfde geldt voor ritplanning, waarvan de **relatie** met schadepreventie met zo duidelijk **ligt**.

De maatregelen die het meest ingevoerd **zijn**, zijn het opstapmodel, **inwerken** door eigen personeel en onderhoudscontrole door chauffeurs (10% van de bedrijven geeft verder **aan** dat geautomatiseerde schaderegistratie nu wordt **ingevoerd**). De kosten van inwerken door eigen personeel **worden** hierbij **als** vrij hoog ingeschat, maar deze maatregel wordt ook als het meest effectief gezien.

Meer dan 10% van de bedrijven zijn  **bezig** met de invoering van een individuele terugkoppeling, **selectie** van nieuw personeel op rijgedrag en **schadeverleden**, het betrekken van **schades** in het functioneringsgesprek en de **geautomatiseerde** ritplanning. Waarschijnlijk met **toevallig worden** de kosten van al deze maatregelen als laag ingeschat (gemiddelde score < 2), met uitzondering van de geautomatiseerde ritplanning, hetgeen niet in de eerste **plaats** een schadepreventiemaatregel is. Bovendien wordt van deze maatregelen verwacht



**Figuur 1 Scores voor schadepreventiemaatregelen**

Noot: Scores lopen van 1 tot 5; 1 = zeer hoge kosten, zeer moeilijk in te voeren, zeer ineffectief, invoering 0%; 5 = zeer lage kosten, zeer makkelijk in te voeren, zeer effectief, invoering 100%.

dat **ze** relatief makkelijk in te voeren zijn (afgezien van de ritplanning). **Opval-**lend veel bedrijven hebben verder hun bedrijfsterrein aangepast, terwijl **opval-**lend weinig bedrijven (im-) **materiële** sancties en beloningen ingevoerd hebben.

Om de scores beter te **kunnen** vergelijken, is ook gebruik gemaakt van een index die aangeeft in hoeverre de scores op de kosten, de weerstand en de invoering **zich** met elkaar verhouden door middel van een **kosten-effectiviteits-**index en een weerstand-effectiviteitsindex (Tabel 1).

*Tabel 1 De kosten-effectiviteits- en weerstand-effectiviteitsindex*

Maatregel	Kosten/ effectiv.	Weerstand /effectiv.		Kosten/ effectiv.	Weerstand /effectiv.
Schademelding	1.39	1.32	Preventiebijeenk.	1.03	1.08
<b>Materiële</b> sanctie	1.37	1.19	<b>Tachogr.analyse</b>	1.01	1.20
Immater. sanctie	1.33	1.07	Ritplanning	0.95	0.99
<b>Immat.</b> beloning	1.28	1.42	Aangep. <b>bedr.terr.</b>	0.94	1.06
<b>Function.gesprek</b>	1.27	1.26	Zijafscherming	0.87	1.09
Schaderegistratie	1.25	1.24	Inwerken	0.86	1.03
Onderhoudscontr.	1.25	1.12	Veiligheidscursus	0.77	0.91
Terugkoppeling	1.20	1.14	<b>Rijvaardigh.</b> test	0.75	0.90
Handboek	1.17	1.07	ABS	0.74	1.03
<b>Selectie</b>	1.15	1.14	Black box	0.70	0.89
<b>Materiële</b> beloning	1.06	1.33			

Opmerking: een score 1 betekent dat de maatregel relatief lage kosten/materiële scoren oplevert opzichte van de effectiviteit; een score < 1 betekent het omgekeerde.

Het blijkt dat het opstapmodel, sanctie- en beloningssystemen, het betrekken van **schades** bij het functioneringsgesprek en de onderhoudscontrole het hoogste **scoren** op de kosten-effectiviteitsindex. Met name technische maatregelen (zijafscherming, **ABS**, black box) en zaken die uitbesteed **moeten worden** (rijvaardigheidstest, veiligheidscursus) **scoren** daarentegen zeer laag.

Uit weerstands-effectiviteitsindex blijkt dat sancties veel meer weerstand oproepen dan beloningssystemen, al **scoren** de sanctiesystemen nog steeds boven de '1'. Ook zijn technische maatregelen makkelijk in te voeren (uitgezonderd de black box), terwijl maatregelen die iets van het personeel verwachten (**onder-**houdscontrole, terugkoppeling) juist relatief laag **scoren**.



### *Overige resultaten*

Tevens zijn er enkele andere vragen **gesteld** om meer inzicht te krijgen in de meningen van de respondenten ten aanzien van schadepreventie. Ongeveer een kwart van de respondenten heeft een schadepreventieplan, dat **meestal** in de jaren '90 **opgesteld** is.

De respondenten **blijken** gemiddeld genomen positief te staan tegenover het **schadepreventiebeleid**. Alleen de **stelling** 'kost teveel **tijd**' blijkt weliswaar **neutraal beoordeeld te worden**, maar de respondenten vinden niet dat het afleidt van kemptaken, dat het geen effect heeft of dat hun organisatie te klein is. De overige stellingen **worden** ondersteund, al is men het vaker **oneens** met **indirecte effecten** als lager ziekteverzuim, lager brandstofgebruik en een betere werksfeer.

Verder is gevraagd een score te geven voor het **belang** van diverse **factoren** voor een succesvolle **introdunctie** van maatregelen. Het meeste **belang** wordt gehecht **aan** de betrokkenheid van de chauffeur en de **directie** bij het **schadepreventiebeleid**, gevolgd door een permanente aandacht hiervoor. De **beschikbaarheid** en enthousiasme van de **functionaris**, en de **kwaliteit** van de **informatiever-schaffmg** krijgen ook hoge scores. Relatief het minste **belang** wordt gehecht **aan** ondersteuning door de verzekeringsmaatschappij en de **branche-/ondernemersor-ganisatie**. **Opvallende** conclusies uit de subgroepanalyse zijn verder:

- \* bedrijven met een schadepreventieplan hebben meer **schades** dan bedrijven zonder plan. Een groot **aantal schades** leidt blijkbaar tot het opzetten van zo'n plan;
- \* grote bedrijven hebben gemiddeld per chauffeur meer **schades** dan kleine bedrijven, wat verklaard kan **worden** door de grotere **sociale controle** en de grotere betrokkenheid van de chauffeurs.

Daarnaast zijn **verschillen** gevonden in de invoering en schadefrequentie naar type vervoer (distributievervoer heeft veel **schades** en maatregelen), type lading etc.

### *De ongevalienanalyse*

Om additionele informatie te krijgen over de potentiële **verkeersveiligheids-effecten** van de diverse maatregelen is een ongevalienanalyse uitgevoerd met het SWOV databestand. Hieruit blijkt dat veel ongevallen mede veroorzaakt **worden** door een onjuiste of onvolledige uitvoering van de rijtaak. **Specifiek** daarop gerichte maatregelen **kunnen** het aantal ongevallen - en dus ook het aantal schadegevallen - sterk verminderen. In de kansrijke maatregelen zoals ze **gedefinieerd** zijn, vallen deze maatregelen **echter** grotendeels weg. Daarom is ervoor gekozen ook de rijvaardigheidstest mee te nemen in de analyse, hoewel deze in de **enquête** niet als kansrijk beoordeeld is. In **totaal** zijn zo tien maatregelen geselecteerd, waar in de rest van dit paper de effecten, kosten en **baten** van berekend en bepaald **zullen worden**.

Er kan geconcludeerd **worden**, dat de bevindingen uit de interviews en de ongevalienanalyse grotendeels ondersteund **worden** door de scores gegeven **aan** en opinies over belangrijke **factoren** en de gegeven stellingen in deze **enquête**. **Als** meest kansrijke maatregelen - waarvoor de kosten en **baten** berekend **worden** - zijn die maatregelen genomen die **> 1 scoren** op de **kosten-effectiviteitsindex**, aangevuld met de rijvaardigheidstest op basis van de **ongevalienanalyse**.

## **4 Bedrijfstypen en Effecten**

Uit de interviews en **enquête** is duidelijk naar voren gekomen dat de bedrijfseconomische kosten en **baten** afhangen van de specifieke karakteristieken van een bedrijf. Hierdoor is het niet mogelijk algemeen geldende berekeningen uit te voeren. Daarom is er gekozen voor het **definiëren** van drie bedrijven, die min of meer representatief zijn en die sterk verschillen in grootte en **bedrijfscultuur**. Om de analyse **niet** verder te bemoeilijken, wordt er verder geen **onderscheid** gemaakt naar andere kenmerken van het bedrijf. De volgende bedrijven zijn gedefinieerd:

***Bedrijf A: Klein familiebedrijf***

Bedrijf A is een klein familiebedrijf dat door de oprichter geleid wordt. Langzamerhand zijn er enkele chauffeurs in dienst gekomen, en ook de zonen werken mee in het bedrijf. Er is derhalve een zeer informele bedrijfscultuur: problemen **worden** onderling opgelost, men weet 'alles' van elkaar (rijstijl, rijgedrag, aantal schades, enz.) en het is 'not done' om hier iemand op te kritiseren. De betrokkenheid van de werknemers bij het bedrijf en het management is groot. Het bedrijf heeft 10 vrachtwagens en 10 chauffeurs; daarnaast zijn er nog enkele **personen** in dienst voor de ondersteuning. Het gemiddelde aantal schades is vrij laag en bedraagt 0,5 gevallen per auto per jaar.

***Bedrijf B: Een groot familiebedrijf***

De oprichter is tevens directeur en ook is er een informele bedrijfscultuur aanwezig. **Wel** is het zo dat niet alles meer bekend is over elkaar en daardoor is er minder **sociale** controle. Tevens is bij een deel van de werknemers de betrokkenheid laag, waardoor het aantal schadegevallen toeneemt. We gaan uit van 50 bedrijfswagens, 50 chauffeurs met daarnaast enkele andere werknemers. Het aantal schades ligt hoger **dan** bedrijf A: 0,75 per **wagen** per jaar.

***Bedrijf C: Een groot geformaliseerd bedrijf***

Bedrijf C kent een geheel andere cultuur: de verhoudingen zijn sterk **hiërarchisch** en gefonnaliseerd. De leiding kent veelal de chauffeurs veel minder **goed** en er is een middenkader in het bedrijf. Hierdoor is de betrokkenheid van de chauffeurs geringer, en ligt de nadruk meer op geformaliseerde procedures. Het aantal schades ligt vrij hoog: we gaan uit van een bedrijf met 100 **wagens** en chauffeurs. Het gemiddelde aantal schades per bedrijf is 0,9 per **wagen** per jaar.

Op basis van een literatuurverkenning en de interviews, aangevuld met de resultaten van de interviews en de ongevalanalyse kan nu een inschatting gemaakt **worden** van de **effecten** op het aantal schades van de geselecteerde kansrijke maatregelen. Hierbij is uitgegaan van het **maximale effect**: in de

praktijk **kunnen** de **effecten** lager zijn. Het uiteindelijke effect zal **ondermeer afhangen** van de Ausgangssituatie (veel of weinig **schades**) en de **kenmerken** van een bedrijf.

### ***Opstapmodel***

Uit de interviews is gebleken dat het opstapmodel kan leiden tot een schadereductie van 50%. Verder bleek dat in de praktijk de individuele **terugkoppeling** naar chauffeurs het moeilijkst in te voeren is (kost meeste tijd en **geeft** meeste weerstand) en daardoor het **minst** ingevoerd is. Er kan ervan uitgegaan **worden** dat individuele terugkoppeling leidt tot een meerwaarde, maar dat ook zonder terugkoppeling er sprake is van een groot positief effect (zie ook **Chhokar** en **Walin**, 1984). Op pragmatische gronden is er **daarom** van uitgegaan dat het effect van het opstapmodel zonder terugkoppeling tot een schadereductie leidt van 25%.

### ***Preventiebijeenkomsten, rijvaardigheidstesten en beloningen/sancties***

Gregersen (1995) heeft de **effecten** onderzocht van gedragsmaatregelen op de schadepreventie. Het grootste effect is gevonden voor groepsdiscussies (54%; hier **gelijkgesteld aan** preventiebijeenkomsten), gevolgd door **rijvaardigheidstesten** (34%) en **beloningen** (lager, maar er is geen percentage **vermeld**). Op basis van het onderzoek van Bruce et al. (1989) wordt het effect van beloningen en sancties op **maximaal** 25% gezet. Bij deze laatste is het wel belangrijk dat deze **systemen** aangepast **worden aan** de heersende bedrijfscultuur (Kipping, 1989).

### ***Functioneringsgesprek en tachograafanalyse***

Evenals de rijvaardigheidstest zijn deze maatregelen gericht op het **controleren** en beïnvloeding van het rijgedrag. Daarom is aangenomen dat de **effecten** van deze maatregelen ongeveer **gelijk zullen** zijn (34%) indien deze periodiek herhaald **worden**. Indien ze **echter alleen** incidenteel toegepast **worden** (bij extreme gevallen), zal deze **maatregel** meer als een sanctie beschouwd **worden**; het effect zal dan **maximaal** 25% zijn (gelijk **aan** sancties en beloningen).

**Selectie personeel, vaste onderhoudscontrole, chauffeurshandboek**

De **effecten** hiervan zijn beperkt daar ze **zich** met op het individu, maar op de gehele groep **richten** waardoor er alleen sprake is van een **generaal** preventief effect. Dit effect ontstaat doordat de betrokkenheid van de chauffeurs toeneemt; dit effect zal **echter** met groot zijn. Uit de interviews is gebleken dat deze maatregelen niet als erg effectief gezien **worden** en men **maximaal** een effect van 1 of 2% verwacht; voor een vergelijkbare maatregel vindt Twisk (1993) **eenzelf-**de effect.

We gaan er **nu** vanuit dat ieder bedrijf in ieder geval het opstapmodel (met of zonder terugkoppeling) invoert en vervolgens **één** van de andere maatregelen. Er is dus sprake van een additioneel effect na de invoering van het opstapmodel bij ieder van deze maatregelen. Verder is ervan uitgegaan dat het opstapmodel, preventiebijeenkomsten, periodieke functioneringsgesprekken, **sancties/beloningen**, **selectie** op schadeverleden, het chauffeurshandboek en de **onderhoudscontrole** geen effect hebben in bedrijf A, omdat hier de **sociale** controle en de betrokkenheid groot is, terwijl het management een **goed** overzicht heeft over het gedrag van de diverse chauffeurs.

## **5 Kosten/Baten Berekeningen voor de Bedrijfstypen**

Om per bedrijfstype de kosten en **baten** te berekenen, dienen verschillende aannames gemaakt te **worden**. De berekeningen hebben dan ook nadrukkelijk een voorbeeldfunctie om de methodiek uit te werken; de uiteindelijke kosten en **baten hangen** sterk af van de specifieke bedrijfskenmerken.

Bij de kosten is een onderverdeling gemaakt tussen **directe** en **indirecte** kosten (zie paragraaf 1) en naar **initiële** (eenmalige), vaste (jaarlijks **terugkerende**) en variabele (afhankelijk van het aantal schadegevallen) kosten. Verder zijn aannames gemaakt voor de tijdskosten **e.d.** per maatregel.

Ook voor het berekenen van de **baten** zijn diverse aannames gemaakt. Op basis van de interviews is het gemiddelde schadebedrag gesteld op f3.000, waarvan 50% vergoed wordt door de verzekeringsmaatschappij. Aan indirecte kosten (vervangende auto, tijd chauffeur, administratie e.d.) is hierbij nog eens f1.500 opgeteld, terwijl ervan uitgegaan is dat een vermindering van de **schade**-last dankzij het schadepreventieplan voor 50% vertaald wordt in een **premie**verlaging van de verzekeringsmaatschappij. In totaal levert dit een gemiddelde bate per voorkomen schadegeval op van f3.750. We **zullen** hier niet ingaan op de specifieke berekeningen, maar alleen de uitkomsten presenteren (Tabel 2).

**Tabel 2 Saldo bedrijfseconomische kosten/baten van de diverse maatregelen (gld per jaar voor de qfzonderlijke bedrijfstypen)**

Maatregel	Bedrijf	A	B+ <sup>1</sup>	B- <sup>1</sup>	C+ <sup>1</sup>	C- <sup>1</sup>
Opstapmodel		-/-1.499	31.187	14.363	162.782	78.985
Sancties en beloningen		-/-371	35.135	40.760	54.785	85.160
Functioneringsgesprek		-/-159	35.770	41.395	55.789	86.164
Preventiebijeenkomsten		-/-1384	52.119	60.557	80.686	127.936
Rijvaardigheidstest (incidenteel)		4.241	24.486	28.705	39.410	59.660
Rijvaardigheidstest (collectief)		1.910	16.470	22.095	21.655	52.030
Tachograafanalyse (incidenteel)		4.388	24.411	28.345	39.960	58.658
Tachograafanalyse (collectief)		4.375	27.562	33.188	41.375	71.750
Chauffeurshandboek		-/-370	2.073	2.073	2.450	5.825
Selectie personeel		-/-63	2.496	2.496	2.741	6.116
Onderhoudscontrole		-/-1.268	-/-3.529	-/-3.529	J-9.309	J-5.934

noten: 1) B- en C- hebben het opstapmodel zonder terugkoppeling ingevoerd, B+ en C- hebben ook individuele terugkoppeling ingevoerd.

2) Bij de berekeningen is ervan uitgegaan dat de desbetreffende maatregel de enige is die naast het opstapmodel wordt ingevoerd.

Vervolgens is het interessant te analyseren wat het rendement is van de investeringen in de maatregelen. De verhouding van de jaarlijkse **baten** en kosten zijn daartoe gepresenteerd in Tabel 3.

Het blijkt dat bij de grotere bedrijven (B en C) alle maatregelen **bedrijfseconomisch rendabel zijn**, behalve de onderhoudscontrole en de zijafscherming. De **baten** van het chauffeurshandboek en van **selectie** personeel zijn daarbij **duidelijk** het kleinst. Bij de overige maatregelen is het positieve **saldo** bovendien zo

**Tabel 3 Rendement van de diverse maatregelen**

Maatregel	Bedrijf	A	B+ <sup>1</sup>	B- <sup>1</sup>	C+ <sup>1</sup>	C- <sup>1</sup>
Opstapmodel		--	8.86	5.46	28.73	15.78
Sancties en beloningen		--	25,60	29.54	22.15	33.88
Functioneringsgesprek		--	46,11	53,20	36.18	55.33
Preventiebijeenkomsten		--	10,41	11.94	8,73	13.26
Rijvaardigheidstest (incidenteel)		10,49	11,97	13.85	9.83	14.36
Rijvaardigheidstest (collectief)		1,43	1.82	2.10	1.61	2,46
Tachograafanalyse (incidenteel)		15,63	11,58	11,93	11.21	11.73
Tachograafanalyse (collectief)		3.19	4.06	4,69	3,59	5.84
Chauffeurshandboek		--	3,80	3.80	3.65	7.30
Selectie personeel		—	8,87	8.87	5,32	10.65
Onderhoudscontrole		--	0.44	0.44	0.27	0.53

- noten: 1) B- en C- hebben het opstapmodel zonder terugkoppeling ingevoerd. B+ en C+ hebben ook individuele terugkoppeling ingevoerd.
- 2) Bij de berekeningen is ervan uitgegaan dat de desbetreffende maatregel de enige is die naast het opstapmodel wordt ingevoerd.
- 3) De cijfers dienen als volgt geïnterpreteerd te worden: een investering van f1 in een incidentele rijvaardigheidstest door bedrijf A levert f10,49 aan opbrengsten op.

groot, dat ook bij beperkt andere aannames met betrekking tot de kosten en de effecten/baten er sprake zal zijn van een positief saldo. Een belangrijke kanttekening is dat indien maatregelen gecombineerd ingevoerd worden (naast het opstapmodel), er sprake zal zijn van een veel lager effect, waardoor ook de baten sterk zullen afnemen.

Uiteraard zijn de saldi voor de bedrijven B en C die het opstapmodel zonder terugkoppeling ingevoerd hebben (behalve voor het opstapmodel zelf), hoger dan voor die dat wel gedaan hebben. Het opstapmodel zelf heeft echter bij de bedrijven B+ en C+ meer effect, waardoor er minder 'overblijft' als effect van de overige maatregelen. Toch is in totaal het invoeren van het complete opstapmodel in alle gevallen rendabeler voor de bedrijven.

Bij bedrijf A blijken veel minder maatregelen bedrijfseconomisch rendabel te zijn. Dit komt bij de meeste maatregelen doordat er geen enkel effect van verwacht wordt, waardoor er geen sprake is van baten. Alleen tachograafanalyses en rijvaardigheidstesten kunnen bijdragen aan een verdere reductie van het aantal schadegevallen.

Van de maatregelen die **niet rendabel zijn**, is onderhoudscontrole een maatregel die over een jaar gezien veel tijd kost. Per dag zijn de tijdskosten echter dusdanig beperkt, **dat** de maatregel in de **perceptie** nauwelijks kosten oplevert.

**Nadrukkelijk** dient bedacht te **worden** dat hierbij uitgegaan is van **maximale effecten** van de maatregel. Uit de kosten-batenverhouding blijkt echter duidelijk, dat ook indien het effect bijvoorbeeld slechts half zo groot is (ruwweg leidend tot een halvering van de **baten**) de meeste maatregelen **rendabel** zijn.

Tot slot dient nog opgemerkt te **worden** dat in de berekeningen geen rekening gehouden is met een afname van het aantal letsels dan **wel** dodelijke ongevallen, omdat blijkt dat in de praktijk deze ongevallen zo weinig voorkomen dat bedrijven hier geen rekening mee houden. **Toch zullen** door het afnemen van het aantal schadegevallen ook dergelijke ongevallen afnemen, waardoor de **baten** van maatregelen nog hoger zijn.

## 6 Conclusies

De bedrijfseconomische kosten en **baten** zijn vaak nauwelijks een **reden** voor bedrijven om over te gaan tot de invoering van schadepreventiemaatregelen. **Zeker gezien de smalle marges waarmee deze bedrijfstak werkt is dit opvallend.** Het blijkt overigens dat maatregelen met name interessant zijn voor de grote **formeel** georganiseerde bedrijven. Kleine bedrijven - die de grootste groep vormen - zijn doorgaans meer informeel georganiseerd, waardoor maatregelen veelal geen effect zullen hebben (en niet ingevoerd zullen **worden**).

Vooraf maatregelen die niet **leiden** tot hoge investeringen, die het gedrag van chauffeurs beïnvloeden en die niet uitbesteed **hoeven** te **worden**, **worden** gezien als de meest kansrijke en veelbelovende maatregelen. Dit is niet **verwonderlijk**, aangezien de kosten van deze maatregelen relatief laag zijn.

Er zijn belangrijke kanttekeningen te **maken** bij de berekeningen die in deze studie gemaakt zijn. De **effecten** van maatregelen **hangen** in zeer sterke mate af



van de wijze waarop ze ingevoerd **worden**; allerlei **subjectieve factoren** zoals de bedrijfscultuur, de betrokkenheid van het management enz. spelen hierbij een beslissende rol. De berekeningen zijn bovendien uitgegaan van een **maximaal** effect, in de praktijk zal dit vaak moeilijk te verwezenlijken zijn. Gezien de grote positieve saldi in de berekeningen, is er **echter** ook bij een met-maximaal effect sprake van **substantiële** bedrijfseconomische opbrengsten.

Deze studie toont **aan**, dat bedrijven die een actief schadepreventiebeleid voeren, grote positieve **effecten** kunnen behalen, waardoor ze rendabeler kunnen opereren. Bijkomende **effecten** kunnen bijvoorbeeld zijn, dat:

- \* de sfeer op het bedrijf verbetert (o.a. leidend tot een grotere betrokkenheid en een lager ziekteverzuim);
- \* het imago van een bedrijf verbetert;
- \* er bespaard wordt op onderhoudskosten (bijvoorbeeld bandslijtage).

Op deze wijze kunnen er positieve en zichzelf versterkende **effecten** ontstaan, die leiden tot zeer hoge **indirecte baten** van schadepreventiebeleid.

Het meest opvallend is het grote aantal bedrijven dat nauwelijks het aantal schadegevallen registreert en **schades** terugkoppelt naar de chauffeurs. Alleen al het actief registreren en terugkoppelingen kan resulteren in grote **baten** voor een bedrijf, doordat er aandacht **aan** schadegevallen gegeven wordt. Hierbij **worden** vaak schadereducties van 50% gemeld.

Een belangrijk maatschappelijk effect tot slot is dat door de afname van het aantal schadegevallen ook het aantal ernstige ongevallen kunnen afnemen, waardoor er uiteindelijk sprake is van grote maatschappelijke **baten**. Dit is een belangrijke **reden** voor de overheid om sterk te stimuleren dat bedrijven een actief schadepreventiebeleid voeren. Het actief stimuleren van het laten voeren van een goede schaderegistratie zal daarbij een eerste belangrijke stap dienen te zijn.

Concluderend kan gesteld **worden** dat er - met name in de grotere bedrijven nog forse bedrijfseconomische opbrengsten te behalen zijn door het voeren van een actief schadepreventiebeleid. Dit leidt bovendien tot een sterke afname van

het aantal ongevallen, waardoor ook de verkeersveiligheid in het algemeen sterk kan verbeteren.

### Dankwoord

Het onderzoek waarop dit paper is gebaseerd, is gefinancierd door de Adviesdienst Verkeer en Vervoer. We **danken** Henk Roodbol voor **zijn** zinvol **commentaar** alsmede voor de begeleiding van het project. Verder **danken** we Ewoud Wesselingh (EVO) voor zijn medewerking **aan** zowel de verkennende interviews als de interviews bij de bedrijven. Zonder de belangeloze medewerking van EVO, TLN en KNV bij het **uitzetten** van de vragenlijsten had bovendien de **enquête** niet uitgezet **kunnen worden**. Tot slot **danken** we de geïnterviewde bedrijven voor hun bereidwillige en belangeloze medewerking **aan** dit onderzoek.

### Referenties

- Bruce-McAfee, R. en R. Winn, 1989. The Use of Incentives/feedback to Enhance Work Place Safety, *Journal of Safety Research*, vol. 20, blz. 7-19.
- Chhokar, J.S. en J.A. Walin, 1984, Improving Safety through Applied Behavior Analysis, *Journal of Safety Research*, vol. 15, blz. 141-151.
- Fokkema, H.J., 1990, *Bedrijfsgewijze Aanpak Verkeersonveiligheid; Advies Inzake het Stimuleren van Veiligheidsgerichte Activiteiten binnen het Bedrijfsleven*, TT90-44, Traffic Test, Veenendaal.
- Gregersen, N.P., 1995. *Prevention of Road Accidents Among Young Novice Car Drivers*, no. 444, Linköping University Medical Dissertations, Linköping.
- Kipping, A.M.C., 1989, *Beloningssysteem ter Bevordering van Verkeersveiligheid bij Bedrijven; Een Literatuurstudie*, Traffic Test, Veenendaal.
- Lindeijer, J., S.A. Rienstra en P. Rietveld, 1997. *Kosten/Effecten van Schadepreventiemaatregelen*, SWOV/RE-VU studie i.o.v. AVV, SWOV, Leidschendam.
- Twisk, D.A.M., 1993, *Het Puntenstelsel en de Verkeersveiligheid*, no. R-93-38, SWOV, Leidschendam.

**Sessie E4 - E6:**  
**Openbaar vervoer**

**Public transport**



## **Liever het ontleedmes dan de botte bijl**

**Radicale** scheiding van **infrastructuur** en exploitatie niet doeltreffend voor concurrentie  
en innovatie in de spoorwegbranche

Alfons Schaafsma

Ir A.A.M. Schaafsma werkt bij Railned B.V., organisatie voor capaciteitsmanagement en spoorwegveiligheid. Het artikel is geschreven op persoonlijke titel.

Dit artikel is gebaseerd op de eerste **resultaten** van het promotieonderzoek “Dynamisch Railverkeersmanagement”. **Promotor** is Prof. dr. ir. P.H. L. Bovy.

*Colloquium Vervoerplanologisch **Speurwerk** ■ november 1997*

## **Inhoud**

<b>1 Inleiding</b>	<b>5</b>
<b>2 Probleemstelling: twee thema's</b>	<b>6</b>
2.1 concurrentie	6
2.2 innovatie	
<b>3 Scheiding van infrastructuur en exploitatie</b>	<b>8</b>
3.1 technische <b>verwevenheid</b> spoor en <b>trein</b>	9
3.2 dure productiemiddelen	10
3.3 <b>centrale</b> rol van de dienstregeling	11
3.4 instrument van overheidsbeleid	12
<b>4 (Onder)Scheiding in deelsystemen</b>	<b>14</b>
4.1 het lagenmodel	14
4.2 effect op concurrentie en innovatie	15
<b>5 Conclusies</b>	<b>17</b>
5.1 Algemeen	17
5.2 Concurrentie	18
5.3 Innovatie	19
<b>6 Referenties</b>	<b>19</b>

## Samenvatting

*Liever het ontleedmes dan de botte bijl - radicale scheiding van infrastructuur en exploitatie niet doeltreffend voor concurrentie en innovatie in de spoorwegbranche*

Het gekozen model (scheiding van exploitatie en infrastructuur) is voor concurrentie en innovatie niet de juiste manier om de spoorwegen op te splitsen. Er is tot nu nauwelijks concurrentie voor NS en innovatie dreigt te stagneren. De factoren die er in het verleden voor hebben gezorgd dat de spoorwegen monoliete organisaties werden zijn nu debet aan het gebrek aan concurrentie en innovatie:

- Spoor en trein hebben technisch een nauwe relatie.
- De productiemiddelen, d.w.z. infrastructuur en rollend materieel (en personeel) zijn duur en hebben een lange levensduur.
- De dienstregeling beschrijft simultaan het vervoeraanbod en de inzet van de productiemiddelen en integreert daarmee treinexploitatie en infrastructuurmanagement.
- De spoorwegen zijn een instrument voor het overheidsbeleid.

Deze paper geeft de contouren van een alternatief model, het lagenmodel. Concurrentie is vooral van belang in de markt tussen de laag *eindgebruikers* en de laag *vervoersystemen*.

Innovatie van bijvoorbeeld beveiligingssystemen vindt plaats binnen de laag *verkeersmiddelen*, wat een betere afweging tussen investeren in sporen of locomotieven kan worden gemaakt.

Tenslotte biedt de systematische decompositie betere mogelijkheden om de processen te beheersen, wat uiteindelijk tot een betere performance kan leiden.

## Summary

*Competition and innovation have not been improved as a result of the reform of the Netherlands Railways - the outline of an alternative model*

With respect to competition and innovation, the chosen model of separation between infrastructure and operations is not the right way of splitting up the railways. This is demonstrated by the fact that NS has yet to face any serious competition and innovation is threatening to stagnate. Factors that were originally responsible for turning the railways into monolithic organisations are now the reason why there is such a lack of competition and innovation:

- Track and rolling stock have strong technical bonds.
- The means of production, i.e. infrastructure and rolling stock (and staff), are expensive and have a long life.
- The timetable simultaneously describes the supply of transport and the allocation of the means of production. It therefore integrates train operations and infrastructure management.
- The railways are an instrument of transport policy.

This paper aims to outline an alternative model to the present system. Better service to the user can be achieved by competition in the market between the first and second layers. Innovation of the means of production is concentrated within a single layer which enables a proper trade-off between investment in tracks and locomotives e.g. for a new signalling system. Better service to the user can be achieved by competition in the market between the first and second layers. Innovation of the means of traffic is concentrated within a single layer which enables a proper trade-off between investment in tracks and locomotives e.g. for a new signalling system. Finally, the systematic decomposition proposed creates the opportunity of providing greater overall control with a view to improving the performance of the railways.

1

D

A

I

2



In paragraaf 2 wordt de probleemstelling toegelicht. Vervolgens komt de huidige gescheiden organisatie (paragraaf 3) **aan bod**. In paragraaf 4 wordt de systematische scheiding in deelsystemen **geïntroduceerd**. In elke paragraaf staat het effect op concurrentie en innovatie **centraal**. Paragraaf 5 ten slotte **bevat** een aantal conclusies.

## 2      **Probleemstelling: twee thema's**

Voor het waarmaken van de vereiste maatschappelijke **rol** is het verbeteren van de performance van de spoorwegen een noodzakelijke voorwaarde. Een betere performance is de resultante van een zo hoog mogelijke *effectiviteit* (grotere vervoerprestatie), *efficiency* (betere benutting productiemiddelen) en *kwaliteit* (bijvoorbeeld betere service). Hieraan kan *flexibiliteit* **worden** toegevoegd, aangezien de vervoermarkt een dynamische is. *Concurrentie* en *innovatie* zijn twee belangrijke voorwaarden om die betere performance te bereiken. De problematiek die bij deze beide **thema's** een **rol** speelt is symptomatisch voor het functioneren van verkeer en vervoer per spoor als geheel.

### 2.1      **concurrentie**

Concurrentie biedt in het algemeen een **directe** stimulans voor marktgerichtheid en **daarmee** voor effectiviteit en kwaliteit. Als een onderneming niet produceert wat de markt vraagt, verliest zij die markt **aan** een concurrent en is de **continuïteit** van de onderneming in gevaar. Concurrentie bevordert tevens de efficiency. Ondernemingen met te hoge productiekosten **prijzen** zich immers uit de markt, of die nu wordt gevormd door *vervoerconsumenten* (reizigers en verladers), of een *vervoerautoriteit* die vervoer inkoopt. **Ervaringen** in Zweden met de regionale spoorweglijnen en bij het **openbare** streekvervoer in Limburg wijzen erop dat concurrentie in **principe** ook in de openbaarvervoersector vruchten kan **afwerpen**.

Waarom komt concurrentie op het Nederlandse spoorweginet slechts aarzelend op gang ? Er blijkt voldoende belangstelling te zijn, zowel voor goederen- **als** voor reizigersvervoer.

**Railned**<sup>3</sup> heeft in de afgelopen tijd tientallen gesprekken gevoerd met geïnteresseerde vervoerondernemingen, maar dat heeft tot nu toe slechts tot enkele aanvragen voor toelating tot het spoorweginet geleid. Zelfs het feit dat het gebruik van het spoorweginet voorlopig gratis is blijkt een onvoldoende prikkel te zijn.

Er zijn een aantal redenen te noemen voor het afhaken van vervoerondernemingen. Ten eerste geldt er een veelheid **aan** voorwaarden voor toelating tot het spoorweginet, zoals de volgende:

- Locomotieven **moeten** voorzien zijn van **speciale** apparatuur (bijvoorbeeld Automatische Trein Beïnvloeding (ATB)).
- Machinisten **moeten** bevoegd zijn tot het bedienen van de locomotief en tot het rijden op het betreffende baanvak.
- Er zijn diverse regels voor het beperken van geluidsoverlast en emissie van schadelijke stoffen.

Op zich zijn deze voorwaarden legitiem, maar voor een vervoeronderneming, gespecialiseerd in het aanbieden van vervoerdiensten **aan** reizigers en verladers, vormen ze een hoge drempel. Om **aan** dit soort eisen te voldoen zijn veelal investeringen **nodig** die **zich** pas over langere tijd terugverdienen. Vergelijk dit eens met de voorwaarden die **gelden** voor de toelating van **bussen** op het weginet! Daarbij komt dat **Railned** slechts weinig garanties kan bieden ten aanzien van bijvoorbeeld de mogelijke vertrek- en aankomsttijden (dienstregeling) of de betrouwbaarheid van de **verkeersafwikkeling** (punctualiteit). Vele partijen in binnen- en **buitenland**, waaronder concurrerende **vervoermaatschappijen (!)**, hebben hierop invloed. Ten slotte ligt er het feit dat door de regulering van de reizigersvervoermarkt de manoeuvreerruimte zeker tot het jaar 2000 beperkt is.

## 2.2 **innovatie**

De omgeving staat niet stil. Technologische ontwikkelingen buitelen over elkaar **heen**, maar lijken op het eerste gezicht **aan** de spoorwegen voorbij te gaan. Zo werd in de Tweede Kamer bij de discussie over de Betuweroute de vraag gesteld of het **wel** zo'n **goed idee** is om

---

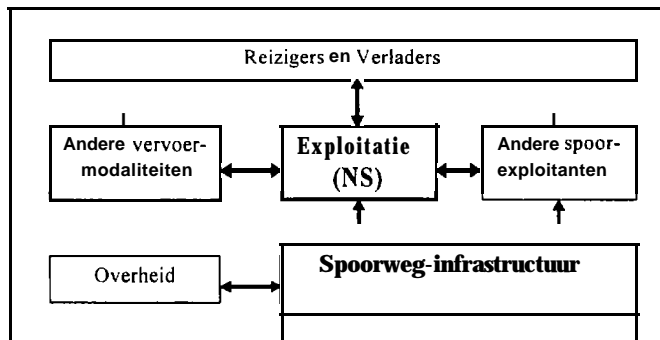
<sup>3</sup> Railned regelt de toelating van vervoerders op het spoorweginet en de toedeling van capaciteit.

miljarden te investeren in een 19<sup>e</sup>-eeuwse techniek. Het noorden wil liever een magneetbaan dan een spoorlijn en er wordt veel energie gestoken in de ontwikkeling van een combi-road systeem voor het goederentransport.

Het beeld dat er bij de spoorwegen niet **geïnnoveerd** is of wordt is niet juist. De **communicatie** tussen verkeersleidingsposten wordt geautomatiseerd, computers spelen een belangrijke rol bij het **ontwerp** van dienstregelingen, computers vervangen **relais** in beveiligingssystemen, **beton-** en staalconstructeurs zijn toonaangevend in hun sectoren. **Echter**, het betreft alle innovaties van bestaande processen in **goed** definieerbare, technische, deelgebieden van de **spoorwegsector**<sup>4</sup>. Voor een beter vervoerproduct, een betere beheersing van het treinverkeer en een hogere benutting van de infrastructuur zijn **echter** innovaties **nodig** die **de** grenzen tussen dergelijke deelgebieden overschrijden.

### 3 Scheiding van infrastructuur en exploitatie

De Europese Commissie besloot in 1991 dat infrastructuur en exploitatie op zijn minst boekhoudkundig gescheiden moesten worden (richtlijn 91/440). Dit was in lijn met het advies van de commissie Wijffels, die **zelfs** nog wat verder ging.



**Figuur 1** Scheiding tussen spoorweginfrastructuur en exploitatie

<sup>4</sup> Een uitzondering vormt misschien de automatisering van processen in de verkeersleiding, die dan ook moeizaam van de grond komt.

In het uiteindelijk door de Tweede Kamer vastgestelde model (Figuur 1 Scheiding tussen spoorweginfrastructuur en exploitatie

) **functioneren** de spoorwegen analoog **aan** andere verkeerssectoren: de overheid is faciliterend, **terwijl** vrije ondernemers voor het vervoer zorgen. De overheid zorgt voor de infrastructuur, de vervoerondernemingen **betalen wegenbelasting**<sup>5</sup>. Verder stelt de overheid **normen**, vooral ten aanzien van veiligheid en milieu, en reguleert ze het verkeer waar **nodig**. Dit model **heeft** in het wegvervoer en in de luchtvaart tot een sterke concurrentie geleid, met zeer **lage** prijzen voor de consument.

Hieronder laten we **aan** de hand van vier **aspecten** zien waarom het gekozen model bij de spoorwegen voor de **thema's** concurrentie en innovatie niet **goed** kan werken.

### 3.1 technische vemevenheid spoor en trein

#### 3.1.1 concurrentie

Materieel dat op het spoorwegnet kan **worden** toegelaten moet **aan** een groot aantal technische eisen voldoen. De bestaande exploitant is daarbij in het voordeel ten opzichte van nieuwe toetreders. De treinen van NS zijn immers in nauwe samenhang met de infrastructuur ontwikkeld. Dit komt duidelijk **naar** voren op het gebied van de tractie-energie en de spoorwegveiligheid.

Het Nederlandse net wordt gevoed met 1500 V gelijkstroom en het elektrische materieel van NS is daarvoor uiteraard geschikt. Bij intensief spoorwegverkeer is elektrische tractie **efficiënter** en milieuvriendelijker dan dieseltractie. Er mag dan ook verwacht **worden** dat op dit gebied in de toekomst toelatingseisen **aan** het materieel zullen **worden** gesteld. De huidige vervoerders NS Reizigers en NS Cargo zijn met hun 1500 V-materieel dan in het voordeel.

De meeste baanvakken in Nederland zijn uitgerust met een systeem voor Automatische Trein Beïnvloeding, dat **echter** slechts werkt bij **speciale** apparatuur in de trein. Ter wille van de

---

<sup>5</sup> De **heffing** voor het gebruik van het spoorwegnet is **overigens** tot het **jaar** 2000 nihil.

spoorwegveiligheid **moeten alle** treinen dergelijke ATB-apparatuur **aan** boord hebben. In het verlengde van de eisen voor het materieel moet ook **aan** het bedienend personeel, de machinisten, strenge veiligheidseisen **worden** gesteld, bijvoorbeeld ten aanzien van bekendheid met het seinreglement, maar ook ten aanzien van de **communicatie** met de verkeersleiding. Wederom een belangrijk voordeel voor de bestaande exploitant.

De firma Lovers heeft bij de exploitatie van de verbinding Amsterdam - IJmuiden in de zomer van 1996 bovenstaande problemen pragmatisch opgelost: bij NS Cargo werden diesellocomotieven voorzien van ATB gehuurd (het lijntje **naar IJmuiden** heeft geen bovenleiding), de Belgische spoorwegen **hadden** nog een paar rijtuigen te huur en er werd een beroep gedaan op NS-machinisten in de VUT.

### 3.1.2 innovatie

Voor innovatie is de technische verwevenheid van spoor en trein enerzijds en de scheiding infrastructuur en exploitatie anderzijds een belangrijke hinderpaal. Zo is de discussie over een nieuw systeem voor tractie-energievoorziening in een impasse **beland**, omdat voor de vervoerbedrijven NS Reizigers en NS Cargo de terugverdientijd voor het investeren in de ombouw van locomotieven en treinstellen veel te lang is. Een vergelijkbare situatie doet **zich** voor bij de mogelijke, en gewenste, **introductie** van nieuwe **systemen** voor de beveiliging en beheersing van het treinverkeer. Het is begrijpelijk dat voor vervoermaatschappijen een nog hogere veiligheid, betere benutting van de spoorwegcapaciteit of betere mogelijkheden voor de verkeersleiding nauwelijks relevante argumenten zijn voor het **doen** van miljoeneninvesteringen.

## 3.2 dure productiemiddelen

### 3.2.1 concurrentie

Het aanschaffen van locomotieven en treinstellen is een miljoenzaak. Dat is gedeeltelijk een technisch gegeven, maar voor een ander **deel** het gevolg van de per land **specifieke** technische eisen die tot maatwerk bij ontwikkeling en **productie** hebben geleid. Onder meer om deze

**reden** zijn er geen lease-bedrijven voor elektrische locomotieven en treinstellen, en ook een tweedehandsmarkt ontbreekt vrijwel. Voor rijtuigen en vooral goederenwagons ligt dit **anders**. Omdat deze veelal voor internationaal verkeer zijn ontwikkeld is de uitwisselbaarheid binnen Europa groot.

### 3.2.2 innovatie

Vervoer, en zeker het vervoer per spoor, is geen **branche** waar grote **winsten** kunnen worden gemaakt. Nu de exploitanten zelf verantwoordelijk zijn geworden voor hun productiemiddelen, **staan** de budgetten voor innovatie permanent onder druk. De **toestand** van de spoorwegen in het Verenigd Koninkrijk laat zien dat in deze situatie uitwonen meer voor de hand ligt dan innovatie. Daarbij komt dat de dure productiemiddelen lange afschrijvingstermijnen **kennen**, wat het introduceren van grote vernieuwingen tot een langdurig en gecompliceerd **proces** maakt..

## 3.3 centrale rol van de dienstregeling

### 3.3.1 concurrentie

De scheiding van infrastructuurbeheer en vervoerexploitatie betekent dat de verantwoordelijkheid voor de dienstregeling in **tweeën** is geknipt: **aan** de ene **kant** regelt de overheid de planning van het gebruik van de infrastructuur, inclusief het buitendienststellen voor onderhoud, **aan** de andere kant formuleert een vervoerexploitant het vervoeraanbod en de logistiek van de overige productiemiddelen. Deze plannings **moeten** uiteraard op elkaar zijn afgestemd. Als er meerdere exploitanten zijn, is het combineren van alle **wensen tot de** dienstregeling erg ingewikkeld, gegeven de krappe capaciteit van de infrastructuur. Reizigersvervoerders **willen** een spoorboekje publiceren en **moeten** daarvoor het gebruik van de sporen in een vroegtijdig stadium zeer precies vastleggen. Goederenvervoerders zijn juist meer gebaat bij flexibiliteit, ze **willen** op dezelfde dag een trein kunnen **plannen** en rijden. Ten slotte leiden de veiligheidseisen voor baanonderhoud tot strak geformuleerde randvoorwaarden in de vorm van “treinvrije perioden”. Bij het **maken** van keuzen en het stellen van prioriteiten **moeten** de belangen van alle concurrerende (markt)partijen eerlijk,

objectief en navolgbaar **worden** ingewogen. Het aloude besturingsconcept van de spoorwegen is hier niet op ingericht.

Een tweede probleem is dat vervoerders onderling **zullen** concurreren om de krenten uit de pap, waarbij het totstandkomen van een **optimaal** afgestemd vervoeraanbod niet is gewaarborgd. Het feit dat de vervoermarkt in feite uit **talloze** deelmarkten bestaat (**reizigers/goederen**, diverse herkomst-bestemmingsrelaties van verschillende omvang op verschillende tijdstippen van de dag, verschillende reismotieven en goederensoorten, enz.) vraagt om een **één** of andere vorm van afstemmingsregie.

### 3.3.2 innovatie

Bij innovatie moet niet **alleen aan** technologische vernieuwing **worden** gedacht, maar ook **aan** vernieuwing van dienstregelingsconcepten. Hierbij kan, bijvoorbeeld, **worden** gedacht **aan** vraag-afhankelijk vervoer (met name bij goederen), tijdvensters in plaats van tijdstippen, en frequentie-gebaseerde **systemen** in het stadsgewestelijk vervoer. De **centrale** rol van de dienstregeling houdt in dat veel partijen, zowel in het infrastructuurbeheer als in de vervoerexploitatie bij innovatie op dit terrein betrokken **moeten worden**. Dat die partijen verschillende **(deel)belangen** hebben maakt **innovatie** des te moeilijker. Het vergroot de **behoefte aan** een nieuw besturingsmodel dat het aloude concept van de landelijke, allesomvattende, dienstregeling kan vervangen.

In de luchtvaart werkt men met **slots** (tijdvensters) op luchthavens, maar de “dienstregeling” **tussen** de luchthavens is vergaand ontkoppeld. Dit is mogelijk doordat in de vliegtijd tussen de luchthavens vrij veel variatie is in te brengen, onder meer door **stacks** (buffering van binnenkomende vliegtuigen bij de landsgrenzen). Het ontbreken van dergelijke ontkoppelingen van deelprocessen bij de spoorwegen is een van de problemen die overwonnen **moeten worden** bij het vernieuwen van dienstregelingsconcepten.

### 3.4 instrument van overheidsbeleid

#### 3.4.1 concurrentie

Volgens het nieuwe model zou de overheid **zich** niet meer met de exploitatie bemoeien. In de praktijk blijkt dat niets minder waar is. De spoorwegen blijven een instrument in het streven naar betere bereikbaarheid en **leefbaarheid**, waarbij het scheppen van voorwaarden door het aanbieden van infrastructuur **nodig, maar** niet voldoende is. De exploitatie van veel treindiensten is niet **rendabel** zonder steun van de overheid. Zo is het spitsvervoer op de kortere afstanden, juist zo belangrijk in de strijd tegen de files, commercieel onaantrekkelijk. In het goederenvervoer kan het containertransport tussen binnenlandse Rail Service Centres genoemd **worden** als maatschappelijk gewenst, maar commercieel onaantrekkelijk vervoer. Concurrentie vraagt om nieuwe instrumenten om de **subsidiëring** van maatschappelijk gewenst vervoer te organiseren.

Echt gecompliceerd wordt het als de overheid haar beide **rollen -aanbieder van infrastructuur** en sponsor van bepaalde vervoerdiensten- moet gaan invullen. Logische vragen die daarbij **worden gesteld zijn**:

- . ligt het niet voor de hand dat bij het gebruik van de infrastructuur het maatschappelijk gewenste vervoer voorrang krijgt ?
- hoe voorkom je dat **winsten** van rendabele vervoerdiensten uit de sector verdwijnen, terwijl de overheid voor de onrendabele vervoerdiensten moet bijpassen; is de overheid per **saldo dan** niet duurder uit **dan** vroeger ?

#### 3.4.2 innovatie

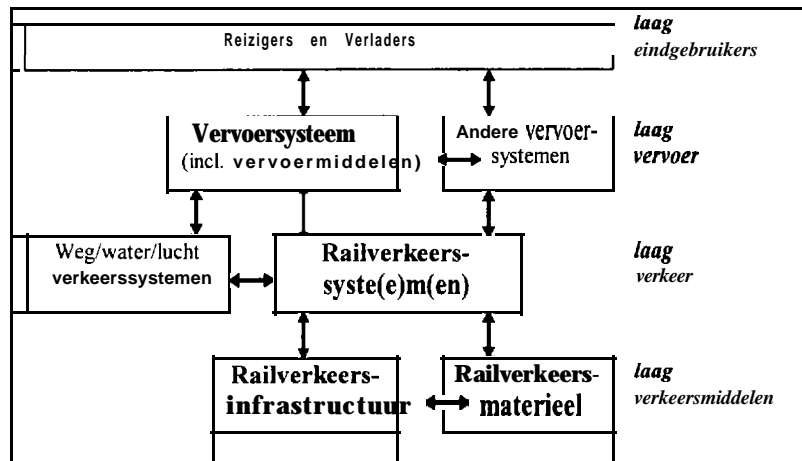
Exploitanten in het openbaar vervoer **weten** dat een groot deel van de omzet bereikt wordt door het vervoeren van **captives**, reizigers die geen andere keus dan het openbaar vervoer hebben. Een **commerciële** onderneming blijkt in een dergelijke situatie het minimaliseren van productiekosten aantrekkelijker te vinden dan het investeren in kwaliteit en innovatie. De spoorwegen **kunnen echter** hun maatschappelijke rol als alternatief voor weg- en luchtverkeer slechts spelen, als ze blijven anticiperen op een veranderende omgeving. De overheid zou daartoe de innovatie van de gehele **branche moeten** bevorderen, niet alleen dat deel waar zij



zelf verantwoordelijk is. Ook om deze **reden** zal de overheid met haar **handen** niet van de vervoerexploitatie kunnen en mogen afblijven.

#### 4 (Onder)Scheiding in deelsystemen

Als alternatief voor de scheiding infrastructuur • exploitatie biedt een meer genuanceerde vorm van opsplitsing van de spoorwegen betere kansen voor concurrentie en innovatie. Deze paragraaf beschrijft een onderverdeling van de spoorwegen in deelsystemen, volgens een variant op het *lagenmodel*, zie [Minderhoud] en [Van der Veer]. Overigens is het onderstaande niet bedoeld als organisatieplaatje. Het gaat om het helder kunnen beschrijven van de processen en de relaties ertussen.



Figuur 2 Vervoer en railverkeer in deelsystemen ("lagenmodel")

##### 4.1 het lagenmodel

In het *lagenmodel* (Figuur 2 Vervoer en railverkeer in deelsystemen ("lagenmodel")) biedt elke laag een dienst **aan aan** een bovenliggende laag. Deze dienst ontstaat in een markt op basis van een evenwicht in vraag en aanbod, waarbij in **principe** een prijs wordt gevormd. De eindgebruikers, de bovenste **laag**, zijn de afnemers van de vervoerdiensten: reizigers en verladers, oftewel de vervoerconsumenten. Vervoersystemen (de tweede **laag**) produceren dit

vervoer: ze verplaatsen reizigers en goederen. Zij hebben daartoe de beschikking over vervoermiddelen (bijvoorbeeld wagons). Railverkeerssystemen (de derde **laag**) **leveren** verkeersdiensten: ze verplaatsen de **wagons**<sup>6</sup>. Om deze verkeersdiensten te kunnen produceren, zijn verkeersmiddelen (de vierde laag) vereist. Verkeersmiddelen **leveren** de **verkeersfuncties**<sup>7</sup>: **dragen** en geleiden (van de wagon), voortbewegen (van de wagon), sturen (van de wagon) en ruimte **bieden**<sup>8</sup> (**aan** de wagon).

In deze systeembenadering is materieel niet langer synoniem met vervoermiddel, en infrastructuur niet met verkeersmiddel. Een **wagon**<sup>9</sup> is een vervoermiddel (**nodig** voor het verplaatsen van reizigers of goederen), een locomotief is een verkeersmiddel (**nodig** om een wagon te verplaatsen). Een **perron** is een vervoermiddel (**nodig** bij het vervoer van reizigers), een spoor is een verkeersmiddel (**nodig** om een wagon te kunnen verplaatsen). Ook personeel kan in deze systeembenadering **worden** geplaatst: machinisten **zijn nodig** voor het verkeer, conducteurs hebben een vervoerfunctie. Om het plaatje overzichtelijk te houden zijn in **Figuur 2 Vervoer en railverkeer in deelsystemen (“lagenmodel”)**

“vervoermiddelen” en “vervoerpersoneel” onderdeel van het “vervoersysteem” **binnen** de laag vervoer.

Bovenstaande systeemgrenzen zijn niet noodzakelijk **fysieke** grenzen. Een treinstel verenigt bijvoorbeeld zowel de functie vervoermiddel als de functie verkeersmiddel in **zich**. En het kan organisatorisch **handig** zijn om deelsystemen in **één** organisatie te combineren, of om facilitaire functies voor andere **systemen** uit te voeren.

---

<sup>6</sup> Voor wagons kan ook *rijtuigen* worden gelezen.

<sup>7</sup> De indeling is gebaseerd op [Bruzelijs].

<sup>8</sup> De beveiligingsfunctie maakt deel uit van de verkeersfunctie *ruimte bieden*.

<sup>9</sup> Zuiver beschouwd vormen chassis en draaistellen van de wagon onderdeel van het verkeersmiddel.

## 4.2 effect op concurrentie en innovatie

### 4.2.1 concurrentie

Door het splitsen van “exploitatie” in “leveren vervoerdiensten” en “leveren verkeersdiensten” en het onderbrengen van locomotieven en machinisten in de laag verkeersmiddelen wordt de drempel voor concurrentie op de vervoermarkt sterk verlaagd. Verladers en reizigers **kunnen** kiezen voor het aantrekkelijkste vervoerproduct. Een vervoerondememing kan, al dan niet beïnvloed door overheidsmaatregelen, kiezen voor de meest **geëigende** verkeersdienst (“modaliteit”), maar **hoeft** daarbij niet te zorgen voor eigen locomotieven of machinisten. De markt voor railverkeersdiensten zal sterker geleid **moeten zijn**, gezien de **behoefte** om dure verkeersmiddelen **optimaal** te benutten, maar concurrentie tussen “sleepbedrijven” is **wel** degelijk denkbaar, waarbij de beschikbaarheid van bijvoorbeeld goedkoop verkeersmaterieel, kwaliteit (op tijd rijden) en flexibel **kunnen** reageren op de verkeersvraag concurrentievoordelen kunnen bieden.

De **verschaffing** van verkeersmiddelen is een **expliciet** te onderscheiden taak. Voor **railverkeersmaterieel** en machinisten kan **worden** gedacht **aan** lease-bedrijven. De overheid kan hier desgewenst een rol in vervullen zonder dat de marktwerking bij het **leveren** van vervoerdiensten direct beïnvloed wordt. Bij het **leveren** van railverkeersinfrastructuur ligt concurrentie minder voor de hand. De sporen **worden** door de overheid voor een bepaald **doel** aangelegd en de overheid heeft er alle **belang** bij dat ze ook voor dat **doel worden** gebruikt.

### 4.2.2 innovatie

Innovatie in verkeersmiddelen, zoals **systemen** voor tractie-energievoorziening en beveiligingssystemen, kunnen tot stand komen als een optimale mix van infrastructuur en materieel (en personeel) binnen **één** laag. Omdat voor verkeer altijd een **combinatie** van deze verkeersmiddelen **nodig** is, is het **creëren** van de meest **efficiënte** mix ook voor de afnemers van **belang**. Innovatie wordt hiermee dus gestimuleerd ! De **frictie** tussen de korte termijnbelangen van vervoerssystemen en de lange **termijnnoriëntatie** van verschafters van verkeersmiddelen wordt overbrugd door de tussenpositie van railverkeerssystemen. Omdat veiligheidsproblemen en milieuvervuiling bij het verkeer en niet bij het vervoer optreden, kan

de overheid voorts eisen stellen **aan** de verkeersmiddelen zonder direct op de **vervoermarkt** te **intervenieren**.

Innovaties in de methodes van besturing **zijn** gebaat bij een heldere definitie van de deelsystemen die bestuurd **moeten worden** en de diensten die door het ene deelsysteem **aan** de het andere **moeten worden** geleverd. Voor elke laag kan het **daartoe geëigende** besturingsconcept **worden ontwikkeld**. De mogelijkheden voor het management van het gebruik van infrastructuur **worden** bijvoorbeeld groter **als** de **één-op-één** koppeling met het tot op de minuut vastliggende spoorboekje losgelaten kan **worden**. Formuleer het geplande gebruik van de infrastructuur (“verkeersplan”) bijvoorbeeld in de vorm van kaders (“tijdsvensters”) en regel de toewijzing van infrastructuurcapaciteit **aan** treinen op basis van de **actuele** verkeerssituatie. Het spoorboekje (“vervoerplan”) dat de vervoerondememing in zijn afspraak met de railverkeersondememing heeft verwerkt vormt daarbij **uiteraard** een randvoorwaarde. Op deze manier wordt het fenomeen dienstregeling in **zijn centrale**, verstarrende gedaante vervangen door een expliciete maar veel meer flexibele afstemming tussen vervoerplan en verkeersplan.

## 5 Conclusies

We rangschikken de conclusies in drie groepen: algemeen, concurrentie en innovatie. In elke groep komen daarbij het huidige model (scheiding infrastructuur en exploitatie) en het in dit artikel gepresenteerde lagenmodel (een consequent onderscheid in de **hiërarchische lagen** vervoer, verkeer en verkeersmiddelen) **aan** de orde.

### 5.1 Algemeen

1. Railverkeer onderscheidt **zich** van andere modaliteiten zoals luchtverkeer en wegverkeer vanwege de volgende aspecten:

- de technische verwevenheid van **baan** en voertuig (spoor en trein)
- dure productiemiddelen (infrastructuur, materieel, personeel)
- **centrale** rol van de dienstregeling

- de rol als instrument van overheidsbeleid

Het besturingsmodel dat bij andere modaliteiten succesvol blijkt te **zijn** is dan ook niet zonder meer geschikt voor de spoorwegen.

2. Concurrentie en **innovatie** vormen een stimulans voor een betere effectiviteit, efficiency, kwaliteit en flexibiliteit, kortom een beter performance. Het huidige model voor de scheiding van **infrastructuur** en exploitatie **heeft** tot op **heden** niet geleid tot meer concurrentie en innovatie. Het lagenmodel lijkt betere mogelijkheden te bieden. Een van de nadelen van het lagenmodel is dat er versnijdingsverliezen **zullen** optreden bij de inzet van de productiemiddelen. Nader onderzoek zal **moeten** uitwijzen of het **saldo** voor de spoorwegen **als** geheel positief is.
3. Het **consequente** onderscheid van verkeer en vervoer in deelsystemen (de **hiërarchische lagen** vervoer, verkeer en verkeersmiddelen) kan de bestuurbaarheid van de spoorwegen verbeteren en **daarmee** de performance. De **opsplitsing** van de spoorwegen in deelsystemen vergt een nieuw concept voor de besturing (planning en uitvoering) ervan. Het voordeel hiervan is dat de in andere **sectoren** gehanteerde besturingsparadigma's uitgangspunt kunnen zijn voor de besturing van de verschillende deelsystemen.

## 5.2 Concurrentie

4. Beschikbaarheid van locomotieven en machinisten vormen momenteel de belangrijkste belemmeringen voor **potentiële** nieuwe toetreders tot het spoorwegnet. In het lagenmodel **worden** nieuwe toetreders tot de vervoermarkt niet langer gehinderd door dit **soort** (verkeers)problemen. Nieuwe vervoerders kunnen evenals bestaande vervoerders op de verkeersmarkt een beroep **doen** op railverkeerssystemen ("de **sleepfabriek**") voor het verplaatsen van de wagons.
5. Omdat vervoer van **personen** en goederen per rail maatschappelijk gewenst is, maar in de meeste deelmarkten niet **rendabel** is, zou de betrokkenheid van de overheid bij de spoorwegen **zich** niet **moeten** beperken tot het faciliteren van infrastructuur.

6. In het lagemodel kan voor elke markt tussen twee **lagen** de mate van concurrentie **worden** gekozen, variërend van **maximaal** bij het **leveren** van vervoerdiensten tot **minimaal** bij het **leveren** van verkeerslimcties. Het complement is de rol van de overheid: **minimaal** op de vervoermarkt, **maximaal** bij het **leveren** van verkeersfuncties door middel van de dure verkeersinfrastructuur en verkeersmaterieel (met name locomotieven).

### 5.3 Inoovatie

7. De scheiding van infrastructuur en irmovatie is niet bevorderlijk voor innovatie van de verkeersmiddelen (infrastructuur en locomotieven). Het **technisch-economisch optimum** kan moeilijk **worden** bereikt, omdat enerzijds de overheid zeer terughoudend is met het **subsidieren** van apparatuur in locomotieven, en anderzijds spoorvervoerders geen direct voordeel hebben bij het besparen op infrastructuur ten koste van investeringen in **hun** materieel.
8. Het lagemodel kan innovatie bevorderen. Door de systematische scheiding van de **lagen** kan innovatie *binnen* een laag minder gecompliceerd **worden**. Bovendien stimuleert de marktwerking *tussen* **lagen** de innovatie in de onderliggende (toeleverende) laag. De irmovatie van verkeersmiddelen wordt bevorderd doordat de afnemer een optimale mix tussen **verkeersinfrastructuur** en verkeersmaterieel (en -personeel) vraagt. Omdat in het lagemodel de overheid bij het management van verkeersmiddelen een grote rol speelt, kan het risico dat innovatie en investeringen pas op langere termijn **rendabel worden** (deels) door de overheid **worden** gedragen.

## 6 Referenties

Bruzelijs

Bruzelijs, N. **e.a.**, *Swedish Railway Policy - a critical study*, Chalmers University of Technology, Dpt. Transportation and Logistics, **Göteborg**, 1994

Minderhoud

Minderhoud M.M.en Bovy P.H.L., *Telematica en Informatietechnologie in het Verkeer*, in “I&IT”, mei 1996

SWAB

*Samen Werken Aan Bereikbaarheid*, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag, 1996

Tieleman

Tieleman, T, *Het vastlopende personenvervoer in de Randstad: Hoe doorbreken we de inpasse?*, in *Tijdschrift Vervoerswetenschap*, 2/95

Van der Veer

Van der Veer P.W., e.a., *Informatietechnologie in Verkeer en Vervoer*, Telematica Research Centrum / CMG, november 1995, (i.h.k.v. Stuurgroep Collectieve Programmering Verkeers-Vervoer en Infrastructuuronderzoek )





**TREKT NS MET STA-TREINEN NOG WEL REIZIGERS AAN?**  
***(HET PENDELCONCEPT BIJ STADSGEWESTELIJK VERVOER)***

Drs. Petra van **Marlen**

Drs. Robert Huiskes

NS Reizigers Marketingonderzoek **& Advies**

September 1997

## Inhoudsopgave

### SAMENVATTING

### SUMMARY

1.	<b>INLEIDING</b>	<b>1</b>
	1.1 Aanleiding	1
	1.2 Probleemstelling	1
	1.3 <b>Onderzoeksaanpak</b>	<b>2</b>
	1.4 Opzet van deze notitie	2
2.	<b>BESCHRIJVING VAN HET ONDERZOEKSGBIED</b>	<b>3</b>
	2.1 Beschrijving lijnen met de stations	3
	2.2 <b>Karakteristiek</b> van de lijnen	3
	2.3 Aantal reizigers en verkoopontwikkeling	4
3.	<b>HET PENDELCONCEPT</b>	<b>5</b>
4.	<b>GEHANTEERDE ONDERZOEKSMETHODEN</b>	<b>6</b>
5.	<b>RESULTATEN</b>	<b>8</b>
	5.1 Reizigersoordelen	8
	5.2 Reizigersgedrag	10
6.	<b>CONCLUSIES EN VOORTGANG</b>	<b>11</b>

### BIJLAGEN

## Samenvatting

*Trekt NS mst Sta-treinen **nog wel** reizigers **aan**?*

NS heeft voor het stadsgewestelijk vervoer een **speciaal** pendelconcept ontwikkeld. Dit betekent dat er aangepaste eenvoudige treinen **worden** ingezet die met een hoge **frequentie** rijden. Met deze produkt-markt formule beoogt NS Reizigers tegemoet te komen **aan belangrijke** reizigerswensen zoals minder **vertraging**, betere aansluitingen en vaker een **trein**. Om na te gaan of deze produktontwikkeling in de **praktijk** ook **goed** uitpakt zijn bezettings- en verkoopcijfers gevolgd. **Daarnaas** is er **onderzoek** venicht om inzicht te krijgen in de **behoeften** van de **markt** voor stadsgewestelijk vervoer en om toekomstig reisgedrag te voorspellen. De resultaten van diverse onderzoeken, zowel kleinschalige kwalitatieve onderzoeken als grootschalige kwantitatieve onderzoeken op de Hoekse Lijn, de Zoetermeer Stadsl ijn en de Hofpleinlijn, **tonen aan** dat treinreizigers dit pendelconcept accepteren en ook **waarderen**. **Daarbij** heeft het pendelconcept bewezen kostenbesparend te werken. Geconcludeerd wordt dan ook dat met dit concept de basis is gelegd voor produktverbeteringen en -vernieuwingen in het stadsgewestelijk vervoer.

## Summary

*Do trainpassengers accept less comfortable “shuttle-trains”?*

The Dutch railway company NS is trying to differentiate train-products and made special less comfortable trains for people **travelling** short distances up to 30 km, from suburbs to inner cities. These trains have a high frequency, they are more reliable and the total trip time for the passenger will be shorter. NS wants to know **wether** these changes are accepted by the passengers or not. Counting passengers, studying revenues and research were necessary. Results of small and extending surveys prove that trainpassengers do accept this new concept. The concept itself is also profitable to the railway company. The Dutch railway company concludes that this shuttle-concept is a good basis for **further** improvements and extensions.

## 1. INLEIDING

### 1.1 Aanleiding

**Vanaf** 1995 **heeft** NS op enkele “nevenlijnen” in de Randstad het pendelconcept ingevoerd. Het pendelconcept is **speciaal** ontwikkeld voor het stadsgewestelijk vervoer. Hieronder **verstaat** NS het vervoer van en naar de stad voor een reisafstand van **maximaal** 30 km. In de media zijn deze treinen vooral bestempeld als “**sta-treinen**”. Deze pendeltreinen, ook **wel** genoemd citypendels of spitspendels, bestaan inderdaad **uit** meer staanplaatsen en minder zitplaatsen dan de bekende Sprinters die op deze lijnen rijden, maar het produkt beoogt ook tegemoet te komen **aan** enkele belangrijke reizigerswensen (zoals die **nadrukkelijk** naar voren zijn gekomen in een reizigersonderzoek op de Hoekse Lijn in **maart** 1993). Deze goedkopere en **efficiënter** ingerichte treinstellen stellen NS namelijk in staat zonder kostenverhoging de frequentie op die lijnen te verhogen. NS rijdt hier nu vaker, met **kortere** treinen, **goed** gespreid in de tijd.

### 1.2 Probleemstelling

Accepteren en waarderen reizigers het Pendelconcept, zoals dat op enkele lijnen in de Randstad is ingevoerd? Deelvragen zijn:

- Voldoet het product **aan** de wensen van de treinreizigers?
- Welk effect **heeft** de invoering van het pendelconcept gehad op het reizigersgedrag?
- Wat zal het toekomstig reisgedrag zijn?

Onderzoek **zal** op deze vragen antwoord **moeten** geven. Doelstelling hierbij is inzicht te verkrijgen in de mening van de treinreiziger over dit pendelconcept en het hieruit voortvloeiende treinreisgedrag.

### 1.3 Gebruikte onderzoeken

In eerste instantie zijn de bezettingscijfers en de verkoopcijfers nauwlettend gevolgd.

Daarnaast zijn er onderzoeken onder treinreizigers geweest om te achterhalen hoe zij **denken** over het pendelconcept en wat de **invloed** op het reisgedrag is.

Na een indicatief onderzoek “Spitspendel” in juli 1994 is er in 1994, 1995 en 1996 een aantal onderzoeken geweest op de Hoekse Lijn, de Zoetermeer Stadslijn en de **Hofpleinlijn** die rechtstreeks **ingaan** op het fenomeen pendeltrein. Zijdelings geven de onderzoeken tochtwanden van Citypendel Zoetermeer Stadslijn 1997, het belevingsonderzoek treininterieurs 1997 en het onderzoek “Talent” uit 1997 een aardig inzicht in reizigersoordelen over treininterieurs.

### 1.4 Opzet van deze notitie

Na deze inleiding staat in het volgende hoofdstuk een beschrijving van het onderzoeksgebied **centraal**. Dit omvat een overzicht van de drie lijnen, waarop het pendelmaterieel ingezet wordt, inclusief enige karakteristieken, omtrent het treingebruik.

Het derde **hoofdstuk behandelt** het pendelconcept. De gehanteerde onderzoeksmethodieken **worden** uiteengezet in het vierde hoofdstuk, **waarna** in het vijfde hoofdstuk de reizigersoordelen over en het gedrag bij het pendelconcept **aan** de hand van enkele relevante **aspecten** wordt belicht.

Deze notitie wordt afgesloten met een hoofdstuk over het **antwoord** op de **centrale** vraag in de vorm van conclusies.

## 2. **BESCHRIJVING VAN HET ONDERZOEKSGBIED**

### 2.1 Beschrijving lijnen met de stations

In onderstaande tabel zijn per lijn de stations opgenomen die deel uitmaken van respectievelijk de Hoekse Lijn, de Zoetermeer Stadslijn en de Hofpleinlijn. In de bijlage zijn deze lijnen in een kaartbeeld weergegeven.

#### **HOEKSE LIJN**

Hoek van Holland Haven  
Hoek van Holland Strand  
Maassluis West  
Maassluis  
Vlaardingen West  
Vlaardingen **Centrum**  
Vlaardingen Oost  
Schiedam Nieuwland  
Schiedam-Rotterdam West  
Rotterdam CS

#### **ZOETERMEER**

##### **STADSLIJN**

Den Haag CS  
Den Haag Laan van NOI  
Voorburg 't Loo  
Leidschendam-Voorburg  
**Voorweg**  
**Centrum** West  
Dorp  
Delftsewallen  
Driemanspolder  
**Meerzicht**  
Buytenwegh  
De Leyens  
Leidsewallen  
Seghwaert  
Palenstein  
Stadhuis  
**Centrum** West  
**Voorweg**  
Leidschendam-Voorburg  
Voorburg 't Loo  
Den Haag Laan van NOI  
Den Haag CS

#### **HOFPLEINLIJN**

Rotterdam Hofplein  
NOI Rotterdam Bergweg  
Rotterdam Kleiweg  
Rotterdam Wilgenplas  
Berkel en Rodenrijs  
Pijnacker  
Leidschendam-Voorburg  
Voorburg 't Loo  
Den Haag Laan van NOI  
Den Haag CS

### 2.2 Karakteristiek van de lijnen:

Deze drie lijnen **trekken** reizigers voor de korte afstand. De gemiddelde enkele reis afstand **ligt** voor de Hoekse Lijn, Zoetermeer Stadslijn en Hofpleinlijn gemiddeld respectievelijk op 22 , 16 en 15 kilometer. Gemiddeld **ruim** 80% van de reizigers reist vaker dan 1 keer per week

op dezelfde lijn. Ruim de **helft heeft** daarbij woon-werk als reismotief en ongeveer een kwart tot een derde gaat voor schoolstudie op weg met de trein. Een kwart tot een derde van de reizigers **maakt** in het voor- of natransport gebruik van een bus, tram of metro. Veertig **procent** van het **totale** reizigersaanbod dient **zich aan vóór** 9.00 uur 's ochtends.

### 2.3 Aantal reizigers en verkooontwikkeling:

Op de Hoekse Lijn is het aantal in- en uitstappers op een werkdag ongeveer 23.000, op de Zoetermeer- en de Hofpleinlijn zijn het er respectievelijk 25.000 en ruim 15.000. De verkoopopbrengst in 1996 exclusief de Studentenkaart en de strippenkaart is op de Hoekse Lijn met **12%**, op de Hofpleinlijn met 17% en op de Zoetermeer Stadslijn met 26% gestegen ten opzichte van 1994. Op de Hoekse Lijn is de omvang van de niet-studentenkaarten ongeveer gelijk gebleven. De Zoetermeer Stadslijn en de Hofpleinlijn laten een **toename** in vervoersomvang zien van respectievelijk 20% en 8%.

### 3. **HET PENDELCONCEPT**

In het **marktsegment** Stadsgewestelijk vervoer ziet NS groeimogelijkheden. Vanuit bedrijfseconomische overwegingen gecombineerd met reizigerswensen is het pendelconcept ontwikkeld. Door met een goedkoper, **efficiënter** ingericht treinstel te rijden is het voor NS Reizigers mogelijk om de frequentie te verhogen zonder dat de kosten al te veel toenemen. Het pendelconcept houdt als produkt dus meer in dan alleen het eenvoudige materieel. De produktformule houdt het volgende in:

1. aangepast materieel: De pendeltrein is een relatief korte trein. In de coupes is een aantal zitbanken vervangen door klapstoelen om zo een groter aantal staplaatsen te **creëren**. Hierdoor is de capaciteit van een pendeltrein groter dan bij het regulier materieel met dezelfde buitenafmetingen. Balkons ontbreken waardoor het in- en **uitstappen** wordt versneld.
2. eenvoudig: Het interieur is **fris**, de trein oogt ruim van **binnen**. De trein heeft eenvoudig comfort. Toiletten, prullenbakken, kapstokjes en de eerste klas ontbreken.
3. vaker **&** sneller: De trein rijdt in een hogere frequentie. Door minder wachten op het station en minder wachten op aansluitingen verloopt de **totale** reis van huis tot bestemming voor de reiziger sneller.
4. voor stadsgewestelijk vervoer, van en naar de stad, voor afstanden tot 30 km.: De Spits- en Citypendel rijdt vooralsnog op (neven-)lijnen rond de **grote** steden Rotterdam en Den Haag. Dit zijn tevens belangrijke feederlijnen voor aansluitingen op het kemnet.
5. betrouwbaar **&** veilig
6. **goed aansluitend** op voor- en **natransport**
7. met eenvoudig **&** betaalbaar tariefsysteem: Hier **ligt** nog een nader vorm te geven reizigerswens. Kaartjes **moeten** gemakkelijk verkrijgbaar zijn en op het **gewenste** moment gekocht kunnen **worden**. Reizigers kopen het liefst **één** kaartje voor hun gehele reis per Openbaar Vervoer (dus inclusief voor- en natransport)
8. met extra aandacht van het uitvoerend personeel: Juist bij deze **lijnen**, dicht bij de klant, is actief meedenken en meedoen door uitvoerend personeel van **belang**.



#### 4. GEHANTEERDE ONDERZOEKSMETHODEN

In juli 1994 **heeft** een indicatief kwalitatief (telefonisch) onderzoek plaatsgevonden onder ongeveer 90 respondenten. Met dit onderzoek is getracht een eerste inzicht te krijgen in de beleving van de Spitspendel bij reizigers die hiermee (kunnen) reizen. De spitspendel was **toen** op proef toegevoegd **aan** de dienstregeling Vlaardingen **Centrum** - Rotterdam CS met het **doel** te voldoen **aan** drie reizigerswensen, te **weten**: minder vertraging, betere aansluitingen en vaker een trein. De Spitspendel speelde met in op een vierde reizigerswens, namelijk meer zitplaatsen.

In de hierop volgende kwantitatieve **onderzoeken** op de drie genoemde lijnen is steeds een vrijwel gelijke onderzoeksmethodiek gehanteerd. De **onderzoeken** verschillen alleen enigszins van elkaar voor wat **betreft** nevendoelen. Om een zo zuiver mogelijk beeld van het reisgedrag te krijgen hebben in **principe** alle treinreizigers het verzoek gekregen om een vragenlijst in te vullen. Deze lijsten zijn **aan** de reizigers overhandigd na het instappen.

Om niet dezelfde treinreiziger twee **maal** te vragen en omdat het grootste deel van de treinreiziger dezelfde dag ook terugreist, zijn de vragenlijsten gedurende de dag in **één richting** uitgedeeld. Een andere opzet die ook **wel** gebruikt wordt is het uitdelen in twee richtingen gedurende een halve dag. Door in de treinen en niet op de stations uit te delen, **treft** men alleen die respondenten die daadwerkelijk op de desbetreffende lijn reizen.

Door tegelijkertijd ook per station en per trein het **aantal** in- en **uitstappers** te **tellen**, ontstaat een beeld van de omvang van het reizigersvervoer op de desbetreffende lijn.

De vragenlijsten die op stevig **papier waren** gedrukt, konden in een **speciale** box **worden** gedeponereerd of kosteloos **worden** opgestuurd.

Het komt niet voor dat alle reizigers een vragenlijst ontvangen en invullen. Fysiek kan het onmogelijk zijn om alle treinreizigers een vragenlijst te overhandigen. Dit geldt met name voor trajecten tegen het eind van de route en in de spits.

Aangezien het opstapstation (het station waar de reiziger zijn treinreis begint) van invloed kan zijn op het oordeel over de trein (bijvoorbeeld door de **kans** op een zitplaats), zijn de **enquêtegegevens** gewogen naar opstapstation (**Hofpleinlijn**) of **naar** opstap- en uitstapstation (Zoetermeer Stadslijn en Hoekse **Lijn**). De weging geschiedt zodanig dat per station het aantal antwoorden gelijk is **aan** het aantal in- en/of uitstappers.

Bij een weging naar alleen opstapstation houdt dat in dat het aantal respondenten per station vermenigvuldigd wordt met een factor die gelijk is **aan** het aantal instappers op station **x/aantal** respondenten op station x.

Bij een weging **naar** begin- en eindstation (in NS-termen: naar relatie) wordt een iteratief **proces** gestart, waarmee eerst de waarnemingen opgehoogd **worden**, zodat de aantallen antwoorden kloppen met het aantal instappers per station. Op dat moment kloppen de aantallen niet met het aantal uitstappers per station. In de tweede stap **worden** de waarnemingen met een zodanige factor vermenigvuldigd dat het aantal waarnemingen en het aantal uitstappers per station gelijk zijn. Dit **heeft** weer tot gevolg dat **aan** de instapzijde het aantal waarnemingen uit de pas gaat **lopen** met het aantal instappers. De opgehoogde cijfers **worden** opnieuw gecorrigeerd om op **één** lijn te komen met het aantal instappers. Dit leidt weer tot een lichte verschuiving in de aantallen ten opzichte van de uitstappers. Door op deze manier een aantal keer te herwegen, ontstaat na enkele rondes (5 **à** 8 doorgaans) een beeld waarbij de opgehoogde waarnemingen per in- en uitstapstation in aantal **minimaal** of niet verschillen van zowel het aantal in als het aantal **uitstappers** per station.

Alle door de respondenten gegeven antwoorden krijgen zo een gewicht mee, dat **aangeeft** hoe zwaar het desbetreffende antwoord wordt meegeteld.

Enkele maanden na deze kwantitatieve onderzoeken **heeft** nog een kwalitatief **onderzoek(je)** plaatsgevonden op de Zoetermeer Stadslijn in de vorm van gesprekken met reizigers in de citypendels. Op deze **manier** is nog eens nagegaan welk waarde-oordeel men heeft ten aanzien van de pendel .

## 5. RESULTATEN

### 5.1 Reizigersoordelen

**Resultaten** van het kwalitatieve vooronderzoek **tonen aan** dat de reizigers vinden dat **aan** alle vier hun wensen tegemoet gekomen is met het inzetten van de Spitspendel. Door de extra inzet (frequentieverhoging) vindt men dat de zitplaatskans in het algemeen is toegenomen. Met het voldoen **aan** alle vier de reizigerswensen is iedereen van mening dat de Spitspendel een welkome aanvulling is op de bestaande dienstregeling.

#### *reistijd*

Door de **frequentieverhoging** in de spits hebben de reizigers een andere **perceptie** van de reistijd. Doordat mensen minder lang **hoeven** te wachten op de volgende trein en doordat zij een trein later kunnen nemen om **toch** een aansluiting op een andere trein of overig openbaar vervoer te verkrijgen, beoordelen zij de reistijd van de trein ten opzichte **van** de auto beter dan voorheen. In onderstaande tabel is het oordeel over de reistijden op de Hofpleinlijn van 1996 vergeleken met die van 1994.

Ook in de andere onderzoeken is het aandeel reizigers dat de trein beter dan het alternatief beoordeelt gegroeid .

Klantenoordeel reistijden	1994	1996
reistijd trein beter dan auto	22%	37%
reistijd trein en auto gelijk	27%	25%
reistijd auto beter <b>dan</b> trein	35%	22%
geen oordeel	16%	16%

#### *kwaliteit reizen per trein*

Op alle drie de lijnen zijn, gefaseerd in de tijd, pendeltreinen ingezet. Op de Hoekse Lijn vindt tweederde van de reizigers dat de kwaliteit van het reizen per trein op de desbetreffende lijn is verbeterd. Op de beide andere lijnen is dat iets minder dan de **helft**.

#### *Maximale acceptabele reistijd Citypendel*

De reiziger vindt **maximaal** gemiddeld zo'n 36 minuten reistijd in een Spitspendel acceptabel, mits hij een zitplaats **heeft**. Daarentegen vindt hij een kwartier acceptabel als de reis staand moet **worden** gemaakt.

#### *Acceptatie geen zitplaats*

In het laatste onderzoek op de Hoekse Lijn is gevraagd in hoeverre een staplaats acceptabel is. **Eén** op de zes reizigers vindt het altijd acceptabel, terwijl ruim een kwart het nooit acceptabel vindt. Dit **hangt echter wel** sterk **samen** met de af te leggen afstand.

#### *Voorkeur materieel*

**Vanuit** het kwalitatieve vooronderzoek blijkt dat driekwart van de respondent het eens is met de stelling “Voor de ochtend- en avondspits tussen Rotterdam CS en Vlaardingen **Centrum** maakt het mij niet uit of ik met de Spitspendel of met de gewone trein reis”.

Vanuit het kwantitatieve onderzoek op de Hoekse Lijn blijkt dat ruim 50% geen voorkeur voor een treinsoort **heeft**. Op de Zoetermeer Stadslijn en de **Hofpleinlijn** heeft 45% (nog) een voorkeur voor de Sprinter.

Vanuit het kwalitatieve onderzoek op de Zoetermeer Stadslijn blijkt dat de voorkeur voor een bepaalde trein sterk afhangt van de **treinervaring** van reizigers. Ouderen die vaak reizen per trein vinden de nieuwe **Citypendel** een “stap terug”. Jongeren die **vooral** ervaring hebben met de Citypendel vinden de trein “**gewoon** prima”, zij vergelijken deze trein veelal met een tram of metro en prefereren dan de Citypendel.

Vanuit het **onderzoek** “Talent” uit 1997 kan op basis van de gemiddelde rapportcijfers en reizigersvoorkeuren **worden** geconcludeerd dat de Talent **als** Light-Rail trein met meer **staan-** dan zitplaatsen, zonder **1<sup>e</sup> klas**, zonder wc’s en zonder rookruimte **goed scoort** ten opzichte van ander materieel.

Vanuit het kwalitatieve belevingsonderzoek naar Treininterieurs uit 1997 kan geconcludeerd **worden** dat reizigers heel **goed** in staat zijn tot differenten van gewenst produkt naar soort reis. De Citypendel kwalificeert men **als** een **goed** produkt voor de **korte** afstand.

## 5.2 Reisgedrag

### ***Bewuste keuze voor treintype***

Het grootste deel van de treinreiziger houdt bij de keuze van zijn vertrektijd geen rekening met het type trein. Op de Hoekse Lijn blijkt 87% van de treinreizigers **daar** geen rekening mee te houden. Het tijdstip blijkt beduidend belangrijker dan de soort trein.

### ***Aanpassing reisgedrag na verbetering kwaliteit reizen per trein***

Door NS uitgevoerde aanpassingen in de dienstverlening **worden** maar gedeeltelijk door de reizigers opgemerkt. Een deel van de reizigers **ervaart** de wijziging als een verbetering, terwijl een ander deel de wijziging als een verslechtering beoordeelt. **Echter** een vermeende kwaaltheitsverandering leidt maar in beperkte mate tot aanpassing van het reisgedrag. Op de Hoekse Lijn is circa 11% van de reizigers die de wijzigingen hebben opgemerkt vaker (8%) of minder **vaak (3%) gaan** reizen en **heeft** 85% zijn gedrag met **aangepast**. Op de Zoetermeer Stadslijn zijn de cijfers vergelijkbaar: 80% heeft zijn reisgedrag niet aangepast, 9% is vaker en 4% is minder vaak gaan reizen na veranderingen. Dit kan een **indicatie** zijn voor toekomstig reisgedrag: mensen **passen** hun gedrag niet zo snel **aan**.

Op de vraag wat een reiziger gaat **doen** als er alleen maar sobere pendeltreinen **worden** ingezet, zegt 16% minder te **gaan** reizen en 7% helemaal met meer te reizen. Deze percentages zullen, gezien bovenstaand gedrag na afloop van eerdere kwaliteitsveranderingen, in de praktijk hoogstwaarschijnlijk lager uitkomen.

## 6. CONCLUSIES EN VOORTGANG

De resultaten van diverse onderzoeken geven voldoende inzicht in de mening van de treinreiziger over het pendelconcept en hun hieruit voortvloeiende treinreisgedrag.

De geformuleerde vragen in paragraaf 1.2 kunnen grotendeels positief beantwoord **worden**.

Reizigers accepteren en waarderen het pendelconcept. Het produkt voldoet **aan** een groot deel van hun wensen.

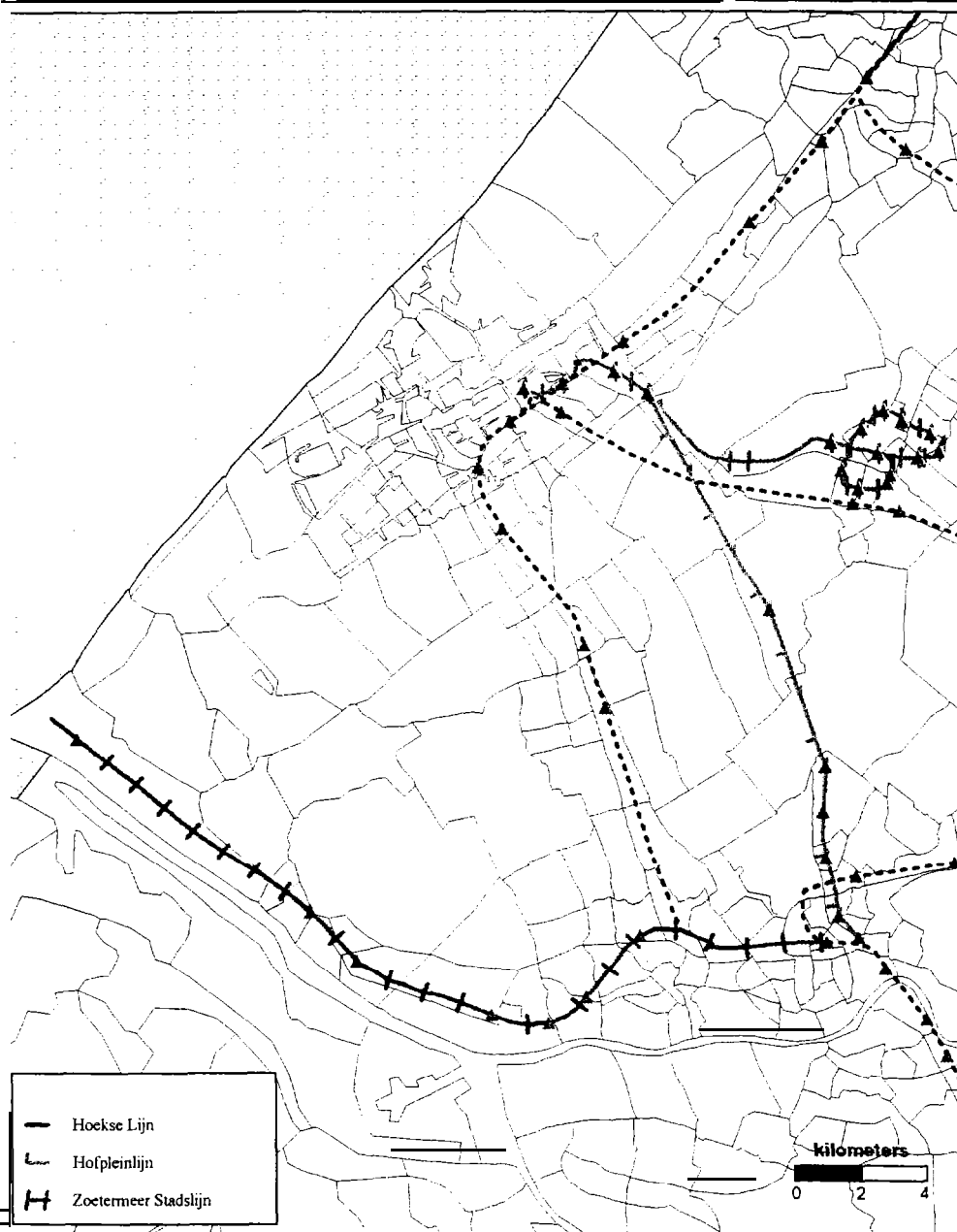
Ook al krijgt het interieur van de Citypendel van veel reizigers in vergelijking met het interieur van de Sprinter een minder goede beoordeling, **toch** vindt een aanzienlijke groep reizigers de Citypendel gewoon een goede trein. Men roemt **dan** de kleur, de **overzichtelijkheid**, de ruimte en de snelle doorstroming van de reizigers. In vergelijking met **andere Openbaar Vervoersvormen** komt de Citypendel er **goed** af. De meeste reizigers vinden het vooral **belangrijk** dat de trein vaak rijdt, op tijd rijdt, er netjes en **schoon** uitziet en hen van de gewenste vertrekplaats naar de gewenste aankomstplaats brengt voor een redelijke prijs. In het totaal-produktconcept is de trein zelf een schakeltje en de reizigers zijn behoorlijk tevreden over dat totaal produkt. Dat is ook af te leiden uit hun reisgedrag.

Op de titelvraag van deze notitie **“TREKT NS MET STA-TREINEN NOG WEL REIZIGERS AAN?”** **kan** bevestigend geantwoord **worden**. Het pendelconcept **heeft** bewezen bestaande reizigers te kunnen behouden en nieuwe reizigers te kunnen **aantrekken**.

Na doorvoering van een pakket **aan** produktverbeteringen op afzonderlijke lijnen en het evalueren van het rendement, **lijkt** voorzetten en uitbouwen van het concept tot een compleet netwerk met hoge **frequentie aannemelijk**.

Omdat het pendelconcept tevens bewezen heeft kostenbesparend te werken, is met dit concept de basis gelegd voor produktverbeteringen en -vernieuwingen in het stadsgewestelijke vervoer op andere lijnen in de Randstad (en elders in Nederland).

**Hoekse Lijn, Zoetermeer Stadslijn  
en Hofpleinlijn**







# **Betrouwbaarheid van reistijden in het openbaar vervoer; Empirische resultaten**

F.R. Bruinsma  
P. Rietveld  
D. J. van Vuuren

Faculteit der Economische Wetenschappen en **Econometrie**,  
Vakgroep Ruimtelijke **Economie**  
Vrije Universiteit, Amsterdam

## **Inhoudsopgave**

0 . Inleiding	1
1. De steekproef	1
2. De vet-trek- en reistijden	5
3. De betrouwbaarheid van de reisketens	8
4 . Conclusie	12
Gegevensbronnen	14

## Samenvatting

*Betrouwbaarheid van reistijden in het openbaar vervoer; Empirische resultaten*

Teneinde een beeld te schetsen van de betrouwbaarheid van reistijden met het openbaar vervoer is onderzoek **gedaan aan** de hand van een steekproef van 300 openbaar vervoer **verplaatsingen**. Er is gekeken naar de invloed van stedelijkheidsgraad, afstandsklasse van de verplaatsing en dag en tijdstip waarop de verplaatsing plaatsheeft. Per **modaliteit** is een statistische **verdeling** geschat om de onzekerheid omtrent de aankomst- en de reistijd te **modelleren**. Uit het onderzoek komt naar voren dat in het algemeen de gerealiseerde reistijden **goed** overeenstemmen met de **nominale** reistijden. De betrouwbaarheid van de vervoerssystemen **worden echter** slechter naarmate de afstandsklasse groter is en de verplaatsing in minder **verstedelijkt** gebied plaatsheeft. Ook **blijkt** de betrouwbaarheid op zondag slechter te zijn **dan** op een doordeweekse dag. De verklaring voor deze laatste twee is dat in deze regio's (op de zondag) de **frequenties** lager **zijn**, wat bij een gemiste aansluiting tot een opeenhoping van vertragingen leidt.

## Summary

*Reliability of travel times in public transport chains; Empirical results*

This paper describes the reliability of public transport chains in the Netherlands, based on a sample of 300 trips. **Differences** according to the degree of urbanization, distance, time of day, and day of week are investigated. Our analysis starts with the estimation of distributions of arrival and travel times of various public transport modes. A main conclusion is that in general the mismatch between realized and official travel times is rather **small**. The reliability of the transport chains is smaller in lowly populated areas and on Sundays. The explanation is that in these regions (on these days) **frequencies** are low so that if one misses a connection, one may have to wait a long time before one can continue the trip.

## 0. Inleiding

In deze bijdrage worden empirische resultaten gepresenteerd betreffende de betrouwbaarheid van verplaatsingen met het openbaar vervoer in Nederland. We concentreren ons daarbij op de betrouwbaarheid van de reistijden. Er wordt met name ingegaan op de implicaties van onbetrouwbaarheid voor het missen van de aansluiting bij ketenverplaatsingen. Dit aspect heeft tot nu toe nauwelijks aandacht ontvangen in het empirische onderzoek op dit terrein. Om inzicht te verkrijgen in de betrouwbaarheid van reisketens is onderzoek verricht aan de hand van 300 karakteristieke openbaar vervoer relaties, waarbij getracht is zo goed mogelijk aan te sluiten bij daadwerkelijke verplaatsingspatronen. Hiertoe is gebruik gemaakt van het Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG) van het Centraal Bureau voor de Statistiek en de OVR-reizigersinformatie van de gezamenlijke streekvervoer bedrijven. Aan de orde komen achtereenvolgens de steekproef (paragraaf 1), de statistische verdelingen voor vertrektijd- en reistijdafwijkingen (paragraaf 2) en het bepalen van de betrouwbaarheid van de reisketens uit de steekproef (paragraaf 3). In paragraaf 4 formuleren we onze conclusies.

## 1. De steekproef

In het onderstaande zullen we gebruik maken van de volgende definities:

Verplaatsing: Een reis of een gedeelte van een reis met één motief, waarbij het overgaan op een andere vervoerwijze niet als een nieuwe verplaatsing geldt.

Rit: Een (onderdeel van een) verplaatsing die met één vervoermiddel (of te voet) plaatsvindt. Een rit eindigt wanneer men de plaats van bestemming bereikt of wanneer men van vervoermiddel verandert.

Doel is het trekken van een representatieve steekproef uit de populatie van verplaatsingen met het openbaar vervoer. Als benadering van deze populatie wordt een gedeelte van de data uit de nota 'Onderzoek verplaatsingsgedrag, 1994' van het CBS genomen. Verplaatsingen die aan de volgende criteria voldoen zijn in beschouwing genomen:

Het hoofdvervoermiddel van de verplaatsing is een openbaar vervoernmiddel (d.w.z. **trein**, bus, tram of metro).

De verplaatsing **heeft** betrekking op de landelijke steekproef

De verplaatsing **heeft plaats** in een **maand**, ongelijk **aan juli, augustus en december**.

De verplaatsing **heeft** plaats op een **midweekse dag**.

De **persoon die zich verplaatst** vertrekt uit **zijn/haar** woonplaats of **reist naar zijn/haar** woonplaats toe. (**Een** verplaatsing **binnen** de woonplaats behoort **daarmee** ook tot de mogelijkheden)

De **steekproef** is **gestratificeerd naar** stedelijkheidsgraad en **verplaatsingsafstandsklasse**. Voor de stedelijkheidsgraad is de volgende indeling **gehanteerd (analoog aan** de indeling van het CBS):

- A. Zeer sterk stedelijk
- B. Sterk stedelijk
- C. Matig stedelijk
- D. Weinig stedelijk
- E. Niet **stedelijk**

Voorts zijn de volgende verplaatsingsafstandsklassen gedefinieerd:

- F. **0 - < 7,5 km**
- G. **7,5 - < 20 km**
- H. **20 - < 50 km**
- I. **50 of meer km**

Voor iedere mogelijke **combinatie** van stedelijkheidsgraad en verplaatsingsafstandsklasse is een steekproef van **15** verplaatsingen getrokken, zodat de **omvang** van de **totale** steekproef gelijk is **aan** 300. **De** steekproef omvat 7 % van de verplaatsingen **uit** het landelijke onderzoek verplaatsingsgedrag die **aan** bovengenoemde criteria **voldoen** (zie Tabel 1). In **de** landelijke steekproef **betreft** het 42 % verplaatsingen **waarbij** de woongemeente gelijk is **aan** de vertrekgemeente, **40** % verplaatsingen waarbij de woongemeente **gelijk** is **aan** de aankomstgemeente, en 18 % verplaatsingen binnen de woongemeente. In **onze** steekproef blijken deze **verhoudingen** ongeveer **gelijk** te zijn.

**Tabel 1. Het landelijke OVG-bestand naar verplaatsingsafstand en verstedelijkingsgraad**

	<b>Zeer sterk stedelijk</b>	<b>Sterk stedelijk</b>	<b>Matig stedelijk</b>	<b>Weinig stedelijk</b>	<b>Niet stedelijk</b>	<b>Totaal</b>
<b>0-7,5 km.</b>	385	187	131	71	99	873
<b>7,5-20 km.</b>	373	251	271	267	271	1433
<b>20-50 km.</b>	190	248	326	292	277	1333
<b>&gt; 50 km.</b>	87	155	144	153	128	667
<b>totaal</b>	1035	841	872	783	775	4306

Een **probleem** dat **zich** voordoet **bij** het **trekken** van de steekproef via het OVG is, dat de **vertrek-** en aankomstplaats van verplaatsingen geaggregeerd **zijn** op gemeentelijk niveau. Alleen de **grote steden** zijn in een **aantal delen gesplitst**. Via het OVG zijn dus geen **reizen** op postcodeniveau te achterhalen. Ook de stedelijkheidsgraad **correspondeert** met dit gemeentelijke **aggregatieniveau**. Het is **dan** ook onbekend of de verplaatsing plaatsvindt **naar** of **vanuit** het meest **verstedelijkte** deel van een gemeente (het **centrum**) of het minst verstedelijkte deel van de betreffende gemeente (het landelijke buitengebied). Dit **heeft** consequenties voor **het aanbod** van openbaar vervoervoorzieningen. Om een adres te **bepalen** is **aselect een** adres in de gemeente van **aankomst** en vet-trek gekozen met behulp van de telefoongids. In het OVR-reisinformatiesysteem dienen namelijk adressen ingevoerd te **worden**. Met behulp van de **OVR-reisinformatie** zijn voor deze verplaatsingen de **reisschema's** op de volgende **tijden** opgevraagd:

- Dinsdag 15 april 1997 om 7.30
- **Dinsdag** 15 april 1997 om 13.00
- Zondag' 20 **april** 1997 om 11.00

Voor deze tijdstippen is het **geadviseerde** reisadvies in **het bestand** opgenomen. In totaal zijn dus 900 verplaatsingen in het **bestand** opgenomen (300 verplaatsingen op 3 verschillende tijdstippen). Bij het opstellen van de reisketens is de aanname gehanteerd dat een reiziger in het openbaar vervoer indifferent is **tussen**:

- a. een extra **overstap** in zijn reisschema
- b. 3 minuten extra **reistijd**

De **aanname** is in de **praktijk belangrijk** gebleken, omdat er in de door **het** OVR geadviseerde **reisschema's** geen rekening gehouden wordt met het **feit** dat **reizigers wel** degelijk **een afweging maken tussen** (het risico **dat ontstaat** door) een extra **overstap** en de **tijdwinst** die **daar** het gevolg van **zou zijn**. Van iedere **rit** in de **verplaatsing** is **tevens** de **frequentie** opgenomen **aan** de hand van de **eerst** volgende identieke **mogelijkheid** deze **rit** te **maken**. Er is geen **rekening** mee gehouden dat als een **aansluiting gemist** wordt het mogelijk is via een andere **reisketen** de reis **voort** te **zetten**. Dit **zou** bij **een** verplaatsing met meerdere **overstappunten** tot **zeer complexe reisketens** leiden.

In de steekproef blijkt de bus opvallend **veel** in het voor- en/of **natransport** van de **reisketens voor** te komen. In werkelijkheid **zal** dit **minder vaak** voorkomen omdat in veel gevallen voor de fiets gekozen zal **worden**. (Het OVR houdt **geen** rekening met het gebruik van de fiets als vervoermiddel.) In Tabel 2 staat een overzicht van de meest voorkomende ketens in de

---

<sup>1</sup> We merken **op** dat de steekproef niet **representatief** is voor de **zondag**

steekproef. Daarbij is **gecorrigeerd** voor de wegingsfactoren die berekend zijn nav. de stratificatie naar verstedelijkingsgraad en afstandsklasse. Merk op dat zo'n 5 % van de verplaatsingen op zondag niet mogelijk zijn. In Tabel 3 geven we een indruk van de ketens, door voor de verschillende tijdstippen dagen de frequenties en het gemiddeld aantal keren dat een vervoermiddel in een reisketen voorkomt met elkaar te vergelijken. De ketens blijken voor verschillende dagen en/of tijdstippen niet essentieel van elkaar te verschillen. In Tabel 3 is te zien dat de frequenties op een doordeweekse dag duidelijk hoger zijn dan in het weekeinde. Verschillen tussen de frequenties gedurende piekuren en de frequenties gedurende **niet**-piekuren zijn verwaarloosbaar klein; **alleen** bij trams is enig verschil van betekenis.

**Tabel12. De in de steekproef meest voorkomende ketens**

Fractie (di 7.30)	Fractie (di 9.00)	Fractie (zo 11.00)	Keten			
0.224	0.213	0.213	bus			
0.167	<b>0.185</b>	0.149	bus	bus		
0.109	0.093	0.116	bus	<b>trein</b>	bus	
0.084	0.062	0.074	trein	bus		
0.044	0.040	0.031	bus	bus	bus	
0.041	0.051	0.030	bus	trein		
0.040	0.050	0.059	bus	trein	trein	bus
0.026	0.020	0.031	<b>trein</b>			
0.020	0.015	0.012	bus	trein	tram	
0.020	0.017	0.007	tram	trein	bus	
0.013	0.013	0.008	bus	tram		
0.012	0.012		tram	metro		
0.011	0.014	0.021	bus	trein	trein	
0.010	0.017	0.006	tram	bus		
0.010	0.010	0.010	tram			
0.010	0.018	0.021	trein	<b>trein</b>	bus	
0.010	0.007	0.005	<b>trein</b>	tram		
		0.047	N/A			

**Tabel3. Karakterisering ketens**

	Di 7.30	Di 13.00	Zo 11.00
Gemiddeld aantal <b>overstappen</b>	1.25	1.33	1.27
Gemiddeld aantal <b>bussen</b>	1.41	1.46	1.41
Gemiddeld aantal treinen	0.61	0.63	0.66
Gemiddeld aantal trams	0.16	0.17	0.13
Gemiddeld aantal metro's	0.07	0.07	0.07
Gemiddelde frequentie <b>bussen</b>	30 min.	28 min.	48 min.
Gemiddelde frequentie <b>treinen</b>	24 min.	24 min.	32 min.
Gemiddelde frequentie trams	5 min.	7 min.	10 min.
Gemiddelde frequentie metro's	6 min.	6 min.	7 min.

## 2. De vertrek- en reistijden

Onbetrouwbaarheid van het openbaar vervoer betekent dat de werkelijke aankomst- en vertrektijden niet overeenkomen met de aankomst- en vertrektijden die gelden volgens de dienstregeling. Voor de meeste vervoerwijzen is wel enige informatie beschikbaar over deze onbetrouwbaarheid in de vertrek- en aankomsttijden. Zo weten we bijvoorbeeld bij treinen dat 8% meer dan 1 minuut te vroeg aankomt, 7% komt meer dan 7 minuten te laat aan. De rest van de treinen heeft een aankomsttijd die daar tussen in zit. Om dit soort gegevens te kunnen gebruiken zullen we eerst een statistische verdeling schatten die zo goed mogelijk aansluit bij de gegevens. Aangezien er verschillende soorten verdelingen kunnen worden gebruikt, moeten we de best passende verdeling kiezen. In deze paragraaf geven we een overzicht van de beste verdelingen voor de volgende twee stochastische variabelen:

1. De gerealiseerde *afwijking van de vertrektijd* volgens de dienstregeling (V)
2. De gerealiseerde *afwijking van de reistijd* volgens de dienstregeling (R)

Essentieel is dat de variabelen V en R alle onzekerheid beschrijven die zich in het tijdschema van een rit bevindt. Met andere woorden: Indien voor een zekere rit realisaties van V en R bekend zijn, dan is het complete (tijds-) verloop van de rit vastgelegd.

De verdelingen van deze twee stochastische variabelen zullen als uitgangspunt worden genomen bij de bepaling van de betrouwbaarheid van de reisketen uit de steekproef. Voor de berekening van de verdelingen is de aanname gemaakt dat de twee stochasten ongecorrleerd zijn. Deze aanname moet noodgedwongen worden gemaakt, omdat we niet de beschikking hebben over gepaarde waarnemingen, d.w.z. paren van waarnemingen (afwijking vertrektijd, afwijking aankomsttijd) per rit. In de beschikbare rapporten analyseert men deze twee afwijkingen steeds afzonderlijk<sup>2</sup>. De aanname hoeft overigens geen beperking op te leveren: Stel dat er een vertraging optreedt in de vertrektijd. Het is eenvoudig in te zien dat de vertraging in de reistijd op twee manieren beïnvloed kan worden: Gedurende de reis wordt (een gedeelte van) de opgelopen vertraging goedge maakt óf het is juist zo dat een accumulatie van vertragingen optreedt. De aanname is equivalent met het op het eerste oog niet onredelijke vermoeden dat deze twee effecten per saldo elkaar ongeveer opheffen.

---

<sup>2</sup> Vermoedelijk ligt hier een praktisch motief aan ten grondslag: Men meet aankomst- en vertrektijden bij h&es/stations, en niet in het vervoermiddel zelf.



We geven nu een korte weergave van de gevolgde schattingsprocedure voor het treinvervoer. De schattingsprocedures voor de overige vervoermiddelen zijn hieraan volstrekt **analoog**. De resultaten die hier gepresenteerd **worden** dienen **als** voorlopig te **worden** beoordeeld. De **reden** is dat ze op een tamelijk **smalle dataset** zijn gebaseerd die diverse beperkingen kent. Hopelijk beschikken we binnen korte tijd over meer complete datasets.

De gehanteerde gegevens voor het treinvervoer zijn afkomstig van ROVER. ROVER maakt **gebruik** van een steekproef van 2043 vertrektijden en 1948 aankomsttijden van treinen. Deze gegevens zijn niet **specifiek** genoeg om onderscheid te **maken** naar bijvoorbeeld tijdstip, verstedelijkingsgraad, etc. In haar rapport meldt ROVER verder dat er ‘bij het spitsonderzoek nauwelijks **verschil** bleek te bestaan tussen de verschillende treinsoorten’ (i.e. **Intercity/Sneltrein/Stoptrein**). **Anders** ligt dit bij het moment van de dag waarop de reis **plaatsheeft**: Voor wat **betreft** de aankomsttijden wordt hier onderscheid gemaakt tussen twee verschillende **categorieën**: Reizen in de tijdvakken van 8.00-10.00 en 17.00-18.00 (**T1**) en reizen in de tijdvakken van 7.00-8.00 en 15.00-17.00 (**T2**). In Tabel 4 en Tabel 5 **staan** respectievelijk de gegevens over de aankomsttijden en de vertrektijden weergegeven.

In Tabel 5 vergelijken we de resultaten van onze schattingen voor **afwijkingen** van de vertrektijden. De gamma en de Weibull verdeling met modus ongelijk **aan 0 vallen** buiten beschouwing, omdat de optimale verdelingen niet de gewenste vorm hebben. Voor deze verdelingen geldt namelijk dat de **modus**<sup>3</sup> gelijk is **aan** de minimum waarde, en dat derhalve de **dichtheidsfunctie** strict dalend is. (Zie ook Appendix **B**<sup>4</sup>) Deze vorm **staan** we slechts toe in de **gevallen** dat de modus gelijk is **aan** 0. Van de drie overgebleven verdelingen blijkt de **lognormale** (0.3591, 0.9771, 0.4022) verdeling de beste: De likelihood score is het hoogst, en de voorspelde **kansen** zijn gelijk **aan** de gegevens van ROVER. De modus van deze optimale verdeling is gelijk **aan** 0.4022; dit zou betekenen dat in de praktijk een vertrek van 0.4 minuten te laat het meest waarschijnlijk is. Verwachting en standaarddeviatie zijn respectievelijk gelijk **aan** 2.2 en 2.9 **minuten**. Deze **waarden** klinken **niet** onaanvaardbaar, zodat we de betreffende verdeling als goede benadering van de **werkelijkheid** accepteren.

<sup>3</sup> De modus van een (continue) kansverdeling is **formeel** gedefinieerd **als**: De **waarde van** de **waarin** de dichtheidsfunctie het grootst is. **Voor** praktische **situaties** betekent dit dat in een steekproef van waarnemingen uit de **kansverdeling** de **modus** het **meest** zal voorkomen (**mits** de steekproef **groot** genoeg is).

<sup>4</sup> Gezien de **ruimte** beperkingen zijn de appendices **niet** opgenomen. **Geïnteresseerden** kunnen **zich melden** bij de auteurs.

Via de in Appendix A uiteengezette methode is het mogelijk om met behulp van de gegevens over de aankomsttijden de verdeling van de reistijden te bepalen. Voor de reistijd blijkt de lognormale verdeling geen goede schattingen te kunnen **geven**<sup>5</sup>; we beperken ons daarom tot de gamma en de Weibull verdeling. Zoals uit Tabel 6 blijkt zijn de verschillen tussen deze twee verdelingen echter nihil. Het blijkt dat in de spits een treinrit gemiddeld 0.4 minuten langer duurt dan gepland. Buiten de spits duurt een treinrit echter gemiddeld zo'n 0.9 minuten korter dan gepland. Bovendien blijken de reistijden in de spits een veel hogere variatie te hebben, en is ook de kans op een negatieve **afwijking** (= de kans dat de reis korter duurt dan gepland) kleiner Dit alles strookt met onze **intuïtie**. De enige smet op het blazoen van de verdelingen is de hoge minimum waarde: De treinen kunnen niet meer dan 2 of 3 minuten goedmaken op de geplande reistijd. Als we mogen aannemen dat een grotere tijdswinst dan 2 of 3 minuten nauwelijks voorkomt, dan is dit bezwaar niet **echt** relevant. Dit alles doet ons besluiten alle vier de verdelingen als 'geschikt om de werkelijkheid te beschrijven' te kwalificeren. Omdat de keuze tussen gamma en Weibull verdeling niets uitmaakt, kiezen we de verdeling die bij andere vervoermiddelen het meest wordt gebruikt, nl de gamma verdeling

**Tabe14. Gegevens van de afwijkingen van de aankomsttijden van treinen**

x (min.)	Pr{A<x}
-1.0	0.08
3.0	0.74
7.0	0.93

**Tabel5: Verdelingen voor vertraging in de vertrektijd van treinen**

Data		Prestaties optimale verdelingen		
x (min.)	Pr{V<x}	Gamma	Lognormaal	Weibull
0.0	0.01	0.010	0.010	0.010
3.0	0.79	0.766	0.790	0.766
7.0	0.95	0.966	0.950	0.967
Mean log	likelhood	-0.6920	-0.6640	-0.6924
Verwachting		2.1	2.2	2.1
Variantie		4.3	6.5	4.2
Minimum waarde		-1	-1	-1

<sup>5</sup> Waarschijnlijk heeft dit te maken met de vorm van de lognormale verdeling: Deze heeft namelijk dikke (rechter-) staarten.

Tabel6: Verdelingen voor de afwijkingen van de reistijd van treinen

		<u>T1 (8.00-10.00 en 17.00-18.00)</u>	
Verdeling		Gamma (1.4370,1.1658,-1.6322)	Weibull (1.1376,1.1255,-1.6456)
Mean	log-likelihood	-0.8068	-0.8068
Verwachting		-0.94	-0.93
Variantie		0.56	0.56
Kans op negatieve afwijking		0.69	0.89
Minimum waarde		-2	-2

		<u>T2 (7.00-8.00 en 15.00-17.00)</u>	
Verdeling		Gamma (0.6286,1.7793,-1.1870)	Weibull (0.3608,1.2299,-1.4864)
Mean	log-likelihood	-1.0611	-1.0611
Verwachting		0.40	0.40
Variantie		4.5	4.5
Kans op negatieve afwijking		0.52	0.53
Minimum waarde		-3	-3

### 3. De betrouwbaarheid van de reisketens

In deze paragraaf beogen we **een** beeld te schetsen van de betrouwbaarheid van reisketens in het openbaar vervoer. De steekproef (paragraaf 1) en de verdelingen die we in de vorige paragraaf geschat hebben, **fungeren** daarbij **als** uitgangspunt. De verplaatsingen uit de steekproef waarvoor op de zondag geen verbinding mogelijk was, zijn in de onderstaande beschrijving buiten beschouwing **gelaten**. We **maken** de volgende aannames:

1. De feitelijke reistijd bedraagt tenminste 0.8 **maal** de **nominale** reistijd
2. Het eerste vervoermiddel wordt nooit gemist.
3. De **frequentie** is homogeen in de tijd. Indien dus van een gemist **vervoermiddel** de eerstvolgende frequentie gelijk is **aan f**, wordt verondersteld **dat** deze **frequentie** gedurende enige tijd **ongewijzigd** blijft.
- 4 De reiziger **maakt** geen gebruik van altematieve reisketens.

De **eerste aanname** moet gemaakt **worden**, omdat de verdelingen voor de reistijd geen **rekening** houden met de 'normale' reisduur. Het zou zonder deze aanname bijvoorbeeld mogelijk zijn dat op een rit van nominaal 8 **minuten** een tijdwinst van 4 **minuten** wordt geboekt. Door de **aanname** te **maken** houden we **rekening** met een zg. **fysieke** benedengrens die van toepassing is op de **vervoermiddelen**. (De **maximumsnelheid** is de meest in het oog springende oorzaak van de benedengrens.) De tweede aanname zal in de praktijk niet **onrealistisch** zijn: **Vrijwel** iedereen houdt **rekening** met een (**kleine**) speling van het tijdstip van vertrek. Zou men deze

aanname niet **maken**, dan zouden **kleine** (negatieve) spelingen in het vertrektijdstip van het eerste vervoermiddel ( $\neq$  **lopen**) kunnen leiden tot ongekend grote veranderingen in het reisschema. Omdat hier geldt dat men het lot voor een groot deel in eigen hand **heeft**, zou het dan ook niet terecht zijn om opgelopen vertragingen direct op het **conto** van de (on-) betrouwbaarheid van het openbaar vervoer te schuiven. De derde aanname dient **gemaakt te worden** uit praktische overwegingen, en zal in de praktijk een **niet** al te grote **restrictie** vormen. Voor de vierde aanname geldt hetzelfde **als** voor de derde aanname.

We hebben getracht een beeld te schetsen van de betrouwbaarheid van de reisketens door iedere keten uit de steekproef 2500 maal te simuleren. Met **behulp** van deze **realisaties** zijn de volgende prestatiematen berekend:

1. De **gemiddelde** reisduur **volgens** het OVR ( $r^{OVR}$ )
2. De gemiddelde **werkelijke** reisduur ( $r$ )
3. De **gemiddelde** werkelijke reisduur, gegeven dat er sprake is van een te late aankomst ( $r^0$ )
4. De kans dat er een **vertraging** van  $k$  of meer minuten optreedt ( $q^k$ )
5. Een spreidingsmaat voor een **positieve**<sup>6</sup> afwijking van de nominale reisduur ( $s^0$ )
6. De P-index voor een **vertraging** van tenminste  $k$  minuten ( $P^k$ )

De eerste drie **maten** zijn gemiddelden. De vierde en de vijfde prestatiemaat zijn spreidingsmaten, **terwijl** de P-index een **combinatie** van beide is. Merk bovendien op dat deze **laatste** prestatiemaat een **relatieve maat** is. In Appendix C **worden** de **formele** definities van de prestatiematen gegeven.

Uit Figuur 2 en **Figuur 3** is **af** te lezen dat de werkelijke reistijden en de door het **OVR** opgegeven reistijden niet **veel** van elkaar te **verschillen** op de verschillende **tijdstippen/dagen**. Op de zondag is de reistijd gemiddeld het **langst**, en doordeweeks in de spits het kortst. De oorzaak **hiervan** ligt in de **overstaptijd**: Bij een minder **frequente** dienstregeling (op zondag, **zie** Tabel 3) zal er bij het overstappen van het ene vervoermiddel op het andere gemiddeld een **langere** tussentijd **zitten**. Voor de gemiddelde gerealiseerde **reisduur** en de gemiddelde gerealiseerde **reisduur**, gegeven dat **deze** **langer** is dan de **reisduur** volgens het **OVR**, is een equivalent verhaal van toepassing. Wat opvalt is dat op de zondag de  $r^0$  **aan** de hoge kant is. Dit **kan** eveneens uit de **lagere frequentie** van de

<sup>6</sup> Met een positieve **afwijking** van de **nominale reisduur** wordt **bedoeld** dat de **reis langer duurt dan** aangegeven staat in de **dienstregeling**. Er **wordt dus geen** **normatieve** betekenis **aan toegekend**. @en positieve afwijking **zal** in het **algemeen** negatief **worden** beoordeeld **door** de **reiziger**.)

dienstregeling op zondag verklaard worden: Als er een vervoermiddel gemist wordt dient er gemiddeld langer gewacht te worden dan op doordeweekse dagen, simpelweg omdat de frequentie van het vervoermiddel lager is. We kunnen verder uit de grafieken opmaken dat de gemiddelde verwachte reisduur zeer dicht tegen de door het OVR opgegeven reisduur aanzit; gemiddeld schelen deze twee zo'n 1 minuut ten gunste van de gemiddelde verwachte reisduur. Vergelijken we de resultaten uit Figuur 3 voor verschillende afstandsklassen, dan blijkt daaruit dat er een positieve correlatie is tussen de afstand van een reis, en de verwachte vertraging die opgelopen wordt'. De belangrijkste oorzaak hiervan is dat er in langere reizen gemiddeld meer overstappen plaatsvinden, zodat er meer kans is om een aansluiting te missen. Daarnaast kan er sprake zijn van een zg. 'cumulatief effect': Het missen van het ene vervoermiddel leidt tot een verslechterde aansluiting op het tweede vervoermiddel, wat weer leidt tot een siechtere aansluiting op het derde vervoermiddel, etc.\*

De reisduren blijken bovendien positief samen te hangen met de mate van verstedelijking. Als belangrijke motivatie hiervoor geldt dat in stedelijk gebied de frequenties van de vervoermiddelen vaak hoger zijn dan in minder stedelijk gebied. Dit veroorzaakt betere aansluitingen, en een kortere gemiddelde wachttijd indien een aansluiting gemist is. In Figuur 2 geven we een overzicht.

Uit onze analyse is voorts gebleken dat de variabiliteit op de zondag hoger is dan de variabiliteit op de doordeweekse dag. De oorzaak hiervan moet gezocht worden in de lagere (gemiddelde) frequentie die de meeste vervoermiddelen op de zondag hebben (cumulatief effect). Ter verduidelijking vergelijken we in Figuur 1 de geschatte kansverdelingen voor de verschillende tijdstippen/dagen. Te zien is dat de 30 minuten-overschrijdingskans op zondag groter is dan op een doordeweekse dag, de 5 minuten-overschrijdingskans is echter Weiner. Dit betekent dat vertragingen minder vaak voorkomen, maar dat als er vertraging opgelopen wordt deze vertraging in het algemeen forser is dan op een doordeweekse dag. Verder is uit de grafiek op te maken dat op doordeweekse dagen de kans op vertragingen in de spits altijd groter is dan in de daluren.

De P-indices wijzen dezelfde richting uit als de eerder genoemde maatstaven, en worden derhalve achterwege gelaten.

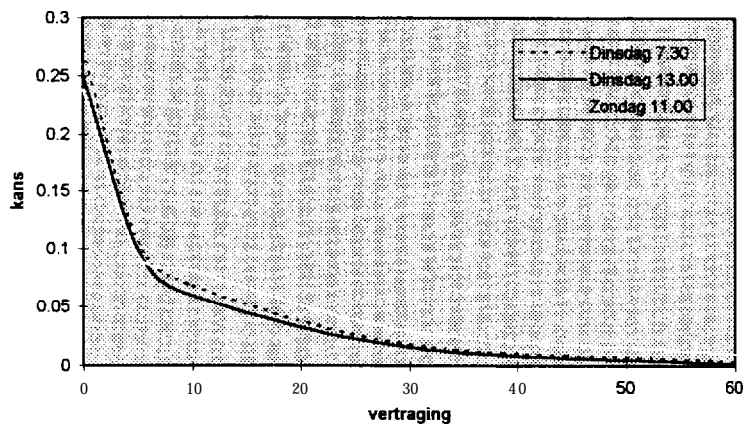
<sup>7</sup> Dat de verschillende gemiddelde reisduren positief gecorreleerd zijn met de afstand is triviaal. Gelukkig blijkt dit ook uit onze resultaten.

<sup>8</sup> Uiteraard kan dit laatste effect ook de andere kant op werken. Vaker zal echter na een gemist vervoermiddel de aansluiting verslechteren, omdat de aansluitingen typisch op zo'n 0 tot 10 minuten gemist worden, terwijl de gemiddelde frequentie van alle vervoermiddelen tezamen beduidend hoger ligt.

Wat bij deze **resultaten nogal** in het oog springt **zijn** de slechte prestaties van het openbaar **vervoer** op de zondag. We **moeten** dit **resultaat echter** niet overschatten, omdat **er** geen **aparte** gegevens zijn gebruikt voor het **nakomen** van de dienstregeling op zondag (We hebben **dus impliciet** de aanname gemaakt dat de **afwijkingen** van de dienstregelingen op zondag overeenkomen met die op **een** doordeweekse dag. Voor het **treinvervoer** bleek deze aanname gegrond (cf ROVER), voor andere vervoermiddelen is hier niets over bekend.).

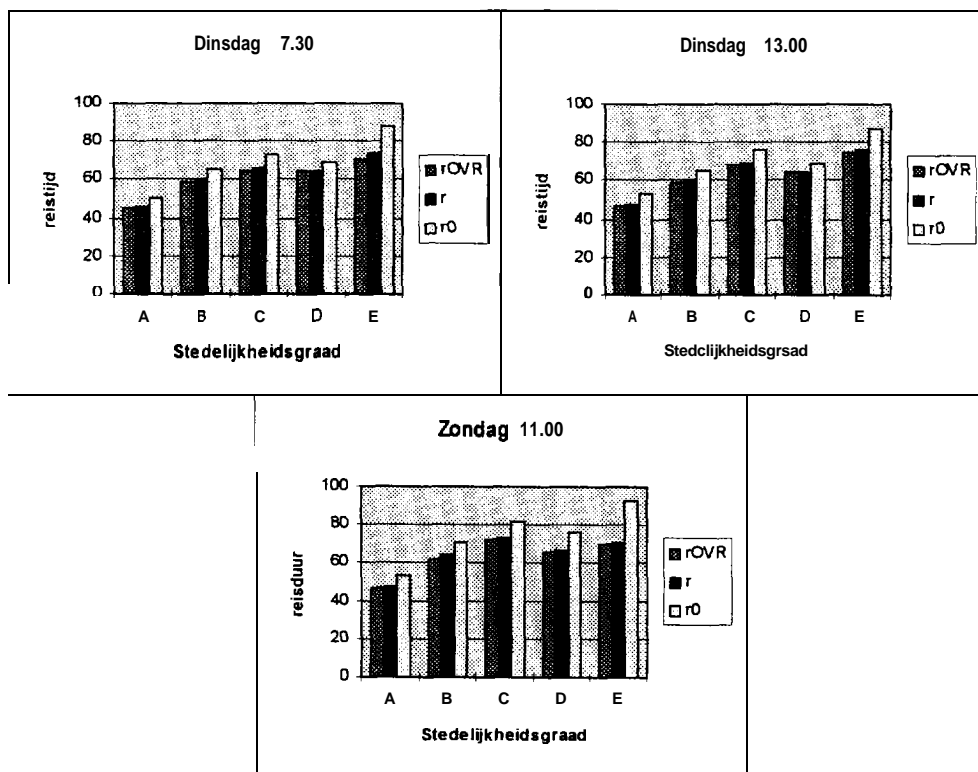
In Tabel 7 vergelijken we de betrouwbaarheid van verschillende typen reisketens. Uit de tabel is op te **maken** dat de betrouwbaarheid **afneemt als** er **één** of **meerdere treinen** in **reisketen** voorkomen. Verder blijkt de onbetrouwbaarheid toe te nemen naannate men vaker moet overstappen.

**Figuur 1. Vertragingen op verschillende tijdstippen/dagen**



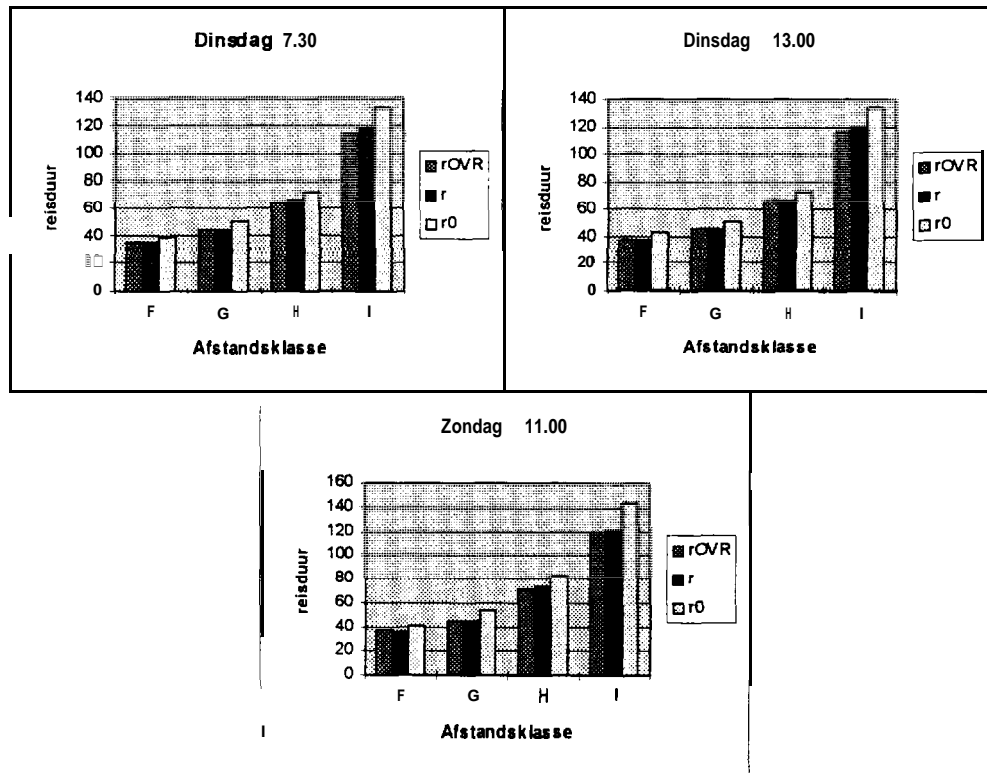
**Tabel 7: Analyse verschillende reisketens in de ochtendspits**

Keten (Aantal waarnemingen)	$r^{OVR}$	$r$	$r^0$	$q^5$	$q^{30}$
bus (66)	29	27	30	0.001	0.000
trein (6)	45	47	48	0.068	0.000
bus-bus (46)	50	49	53	0.038	0.006
trein-bus (23)	54	55	64	0.148	0.012
bustrein-bus (41)	78	81	93	0.191	0.028
bus-trein-trein-bus (21)	103	108	115	0.331	0.021

**Figuur 2. Betrouwbaarheid per stedelijkheidsgraad (reisduren)**

#### 4. Conclusie

In paragraaf 1 beschreven we de steekproef van verplaatsingen met het openbaar vervoer. Deze steekproef is gestratificeerd **naar afstandsklasse** en verstedelijkingsgraad. In paragraaf 2 hebben we een impressie gegeven van de manier waarop de **optimale** verdelingen voor de verschillende vervoermiddelen zijn geschat. We stelden vast dat indien de verdeling voor de **afwijking** van de vertrektijd en de **verdeling** voor de **afwijking** van de reistijd bekend zijn, **alle** onzekerheid rondom het (tijds-) verloop van een rit gemodelleerd is. Uiteraard is dit door te voeren naar de reisketen, **die uit één** of meerdere **ritten** bestaat: **Indien** voor **alle ritten** in en rondom de geplande reisketen de gerealiseerde vertrektijd en de gerealiseerde reistijd bekend zijn, dan is het verloop van de gehele reisketen bekend. (Ook de vertrek- en reistijden rondom

**Figuur 3. Betrouwbaarheid per afstandsklasse (reisduren)**

de geplande reisketen zijn van **belang**, omdat men **soms** een eerder vervoermiddel kan nemen / een later vervoermiddel moet nemen.) In paragraaf 3 rekenden we de reisschema's door. De voorlopige conclusies op basis hiervan zijn:

1. De reisschema's blijken in de praktijk **goed te worden** nagekomen: De gemiddelde reisduur is slechts 1 minuut langer dan de **gemiddelde** reisduur volgens de **officiële** reisschema's
2. De betrouwbaarheid van reisketens neemt toe naarmate men **zich** in meer verstedelijkt gebied bevindt. De oorzaak hiervan zijn de over het **algemeen** hogere frequentie's van de vervoermiddelen in meer verstedelijkt gebied.
3. De betrouwbaarheid van de reisketens neemt toe naarmate de afstand waarover gereisd wordt korter is. **Als** oorzaken **hiervoor** noemden we het aantal overstappen, en het 'cumulatief effect', wat optreedt **als** een aansluiting gemist wordt.



4. Op een doordeweekse dag is de betrouwbaarheid van de reisketens groter voor een verplaatsing die begonnen wordt om 13.00 dan voor een verplaatsing die begonnen wordt om 7.30. Dit verschil is **echter** niet bijzonder groot, omdat de gemiddelde frequenties niet in bijzondere mate van elkaar verschillen.
5. Op zondag om 11 .00 is de betrouwbaarheid van de reisketens het slechtst. Dit wordt in de eerste plaats veroorzaakt door de lagere frequenties van de vervoermiddelen.

### **Daakwoord**

Het onderzoek waarop dit paper is gebaseerd is gefinancierd door het projectbureau IVVS. De auteurs **danken** Wim Oosterwijk, Albert Jansen, Paul Peeters en de **leden** van de begeleidingscommissie voor hun **constructieve** commentaar.

### **Gegevensbronnen**

Goudappel Coffeng, *Betrouwbaarheid reistijden, Eindrapport*, 1996

HTM, *V.T.S. Vervoersinformatie, Bus: sectie Telexstraat (lijnen 5, 13, 14, 22, 25, 26, 29) en Radarstraat (lijnen 4, 18, 23, 30), 1996*

HTM, *VTS Vervoersinformatie. Tram: sectie Scheveningen (lijnen 1, 7, 8, 9 en 10), sectie Zichtenburg (lijnen 2, 6 en 12) en sectie Lijsterbesstraat (lijnen 3 en 11), 1996*

NS Verkeersleiding, *Punctualiteit weekoverzicht week 08*, 1997

RET, afd. Vervoersontwikkeling en Onderzoek, *Oost- Westlijn*, 1983

ROVER, *Let op omroepbericht !*, 1994



## **De bus op de gulden middenweg?**

Cruciale keuzen bij de deregulering van het stads- en streekvervoer

*100 bv*

1 Inleiding	4
2 Dereguleren of <b>alleen</b> concurreren?	4
3 Noodzakelijke prikkels: tariefvrijheid	6
4 Noodzakelijke regels: tariefbeheersingsinstrumenten	7
5 Verkeerde prikkels: de wijze van bekostigen	8
6 Centraal of decentraal, maakt het uit?	11
7 Synthese: prikkels versus regels	12

## Samenvatting

### *De bus op de **gulden** middenweg?*

De deregulering van het stads- en streekvervoer staat voor de deur. De vraag is echter of er sprake is van echte deregulering, of dat het **proces** beperkt blijft tot de invoering van concurrentie om **de** OV-concessie. Hierbij is de juiste mix van prikkels en regels van groot **belang**. De huidige plannen neigen te sterk naar regels. Regels beperken de vervoerder in **zijn** vrijheid van handelen. En uit die vrijheid moet nou juist de **efficiëntiewinst** komen. De decentrale overheden mogen **nu** de **definitieve** keuzen **maken**. Hun keuzen bepalen of er in het regionaal OV sprake zal zijn van deregulering of **alleen** concurrentie. De resultaten van de verschillende keuzen zijn de interessante onderwerpen van studie voor **de** komende **jaren**

## Summary

### *The bus on the right road?*

The deregulation of regional public transport is nearby. We could wonder **whether** this will **be** real deregulation or just the introduction of competition. The essential choice is to make the right mix of incentives and rules. Until now, the accent was too much on rules. Rules limit the transport companies' economic freedom. This freedom is essential for efficiency gains however. From now on, the choices are up to regional governments. They determine the **choise** between deregulation and just competition. The outcomes of their choices will be the interesting research **objects** of the following years.

De bus op de gulden middenweg?

## | Inleiding

De deregulering van het **stads-** en streekvervoer is een behoorlijk eind op streek. **Doel** van de **operatie** is het verbeteren van de **prijs/kwaliteit** verhouding van het stads- en streekvervoer, mede met het oog op de concurrentiepositie tegenover de auto. Het implementatietraject **heeft** al eerder dit jaar geresulteerd in de 'Implementatienota Marktwerving in het regionaal openbaar vervoer'. Met het verschijnen van deze **nota** en de kamerbehandeling ervan, lijken **alle** belangrijke beslissingen zo langzamerhand wel genomen. Er is echter één fundamentele **keuze** structureel onderbelicht gebleven. **Willen** we de sector **echt** dereguleren, of volstaan we met de invoering van concurrentie via aanbesteding?

## 2 Dereguleren of **alleen** concurreren?

Te vaak wordt nog gedacht dat met de invoering van concurrentie, in dit geval via aanbesteding, **markten** voldoende gedereguleerd zijn om forse **efficiëntiewinsten** te kunnen behalen. Nu is het inderdaad zo dat het invoeren van concurrentie kan leiden tot dit **soort winsten**. Deregulering is echter meer dan de **introductie** van concurrentie op of om een markt. Deregulering houdt in **dat** de overheid **zich** waar mogelijk terugtrekt van die markt en **zich alleen** maar bemoeit met de zaken waar de markt zelf geen oplossing voor kan bieden.

Bij het stads- en **streekvervoer** uit **zich** deze tegenstelling het sterkst bij de zogenaamde **ontwikkelingsfunctie** (zie kader 1). De huidige plannen laten de beslissing of **deze functie** door de (decentrale) overheid of door de vervoerder

wordt uitgevoerd open. Hierin zit een groot risico. Het is allesbehalve waarschijnlijk dat decentrale overheden uit eigen beweging taken af zullen stoten naar de private sector. De meeste signalen wijzen er steeds op dat decentrale overheden de ontwikkelingsfunctie zelf ter hand zullen nemen.

#### Kader 1: De ontwikkelingsfunctie

De Commissie Brink onderscheidt drie functies binnen het openbaar vervoer: de beleidsvoeringsfunctie, de ontwikkelingsfunctie en de uitvoeringsfunctie.

Bij de beleidsvoeringsfunctie gaat het om het formuleren van beleidswensen voor het openbaar vervoer. De decentrale overheid stelt hiervoor een Regionaal Verkeer en Vervoerplan (RVVP) op. Uit dit RVVP wordt vervolgens een programma van eisen (PvE) opgesteld, dat als basis dient voor de aanbesteding.

De vorm van het vervoersnetwerk en de dienstregeling vallen onder de ontwikkelingsfunctie. Deze functie geeft daarmee een praktische invulling van het PvE.

De uitvoeringsfunctie tot slot bestaat uit laten rijden van de bussen, trams of metro's volgens de dienstregeling.

Bij de huidige stand van zaken moeten de decentrale overheden de uitvoeringsfunctie aanbesteden. De ontwikkelingsfunctie mag worden aanbesteed. Daar komt nog bij dat de Tweede Kamer heeft afgedwongen dat het aanbesteden van openbaar vervoer helemaal niet opgelegd mag worden aan de decentrale overheden. Daarmee is de dereguleringsoperatie een wel erg vnnblivende zaak geworden.

Werkelijke deregulering kan alleen bereikt worden wanneer ook de ontwikkelingsfunctie wordt uitbesteed aan de private sector. Het in één hand leggen van de uitvoeringsfunctie en de ontwikkelingsfunctie is een noodzakelijke voorwaarde voor werkelijk klantgericht openbaar vervoer. Decentrale overheden zullen argumenteren dat met het uit handen geven van de

**ontwikkelingsfunctie aan** de vervoerders, er weinig terecht zal komen van de uitvoering van de sociale **functie** van het openbaar vervoer, het bieden van betaalbaar vervoer **aan** burgers die niet over een alternatief (kunnen) beschikken. Deze redenering snijdt **echter** geen hout. De sociale functie **kan** uitstekend vastgelegd **worden** in het Programma van Eisen (**PvE**) bij de aanbesteding, en dan liefst nog zo globaal mogelijk.

Neem het voorbeeld van een gemeente waarbij het tot de sociale functie behoort dat er een adequate verbinding is tussen het ziekenhuis en het station in die gemeente. Die gemeente kan dan vastleggen dat er vanaf het ziekenhuis iedere twintig **minuten** een bus op tenminste vier wielen en met tenminste veertig zitplaatsen vertrekt naar het station, en op de weg erheen op vooraf vastgelegde **punten** stopt. Daarmee zou de gemeente de verhouding tussen **doel** en middel compleet uit het oog **verliezen**. **Als het doel** is dat de burger van het ziekenhuis naar het station kan komen, is dat hetgene wat vastgelegd moet **worden**. Daar kunnen we dan vervolgens enkele kwaliteitseisen **aan** vastkoppelen, zoals een **maximale** reistijd en een minimum comfortniveau, maar dat moet het dan ook **echt wel** zijn. Of de vervoerder deze **plicht** nu nakomt met een taxi-achtig systeem of met een bus met dienstregeling, maakt voor de **vervulling** van de sociale **functie** niet uit en is dan ook geen keuze die de overheid moet **proberen** te **beïnvloeden**. Dit is een keuze die de vervoerder, degene die de klant bedient, bij **uitstek** zelf moet **maken**. Het ligt voor de hand dat de vervoerder beter dan de overheid in staat is om een **zowel** vanuit kwaliteitsoogpunt als vanuit kostenooqpunt optimale keuze te **maken**.

### 3 Noodzakelijke prikkels: tariefvrijheid

Een tweede belangrijke keuze is het al of niet vrij laten van de tarieven. Tariefvrijheid biedt de vervoerder een prikkel om een product van hogere



kwaliteit te bieden. Op producten van hogere kwaliteit valt immers in de regel een hogere marge te behalen. En een hogere kwaliteit zou **wel** eens net kunnen zijn waar de (potentiele) OV-reiziger behoefte **aan** heeft.

Een ander argument dat pleit voor tariefvrijheid is dat dit de mogelijkheid biedt voor een betere aansluiting van de prijs op de kosten. Het huidige tariefsysteem heeft het belangrijke voordeel dat de strippenkaart in het hele land **geldig** is, waardoor de drempel voor het openbaar vervoer verlaagd wordt. Een belangrijk nadeel is **echter** de gebrekkige aansluiting van de prijs op de kosten, zowel in relatieve als in absolute zin. Dit leidt tot allocatieve **inefficiëntie**. Dat wil zeggen, de reiziger kiest niet voor de uit welvaartsoogpunt optimale **consumptie**. Tariefvrijheid biedt de vervoerder de mogelijkheid om de tarieven bijvoorbeeld sterker naar afstand of naar capaciteitsbeslag te differentiëren. Met de komst van de **chipcard** wordt het ook mogelijk om tarieffdifferentiatie toe te staan met handhaving van de laagdrempeligheid van **één** kaart die in het hele land **geldig** is.

Daar staat tegenover **dat** de vervoerder ook na de invoering van concurrentie een tijdelijk en regionaal monopolie heeft. Nu is een van de typerende **aspecten** van monopolisten dat ze de neiging hebben het consumentensurplus via monopolioïde prijsstelling af **te romen**. **Dat zou de concurrentiepositie van het openbaar vervoer nou juist niet bevorderen**. Met volledige tariefvrijheid **zou** de deregulering **zijn doel** dus voorbijschieten: enige **regulering blijft** noodzakelijk.

#### 4 Noodzakelijke regels: tariefbeheersingsinstrumenten

Enige tariefbeheersing is dus noodzakelijk. Daarvoor zijn verschillende instrumenten denkbaar. Lijesen et *al.* (1997) **besteden** aandacht **aan** de werking en neveneffecten van tariefbeheersingsinstrumenten. Daaruit komt naar voren

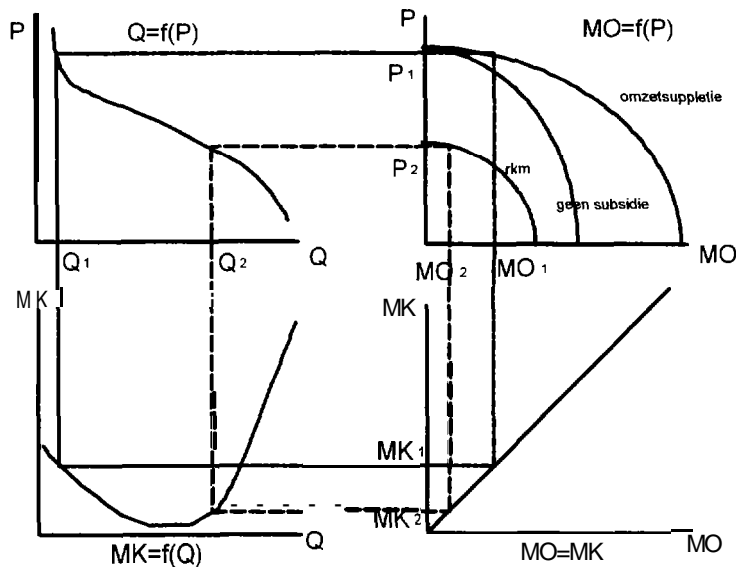
dat, naast de betwistbare markt als algemeen instrument om monopoloid gedrag tegen te gaan, een **goed** vormgegeven price cap met relatief weinig ongewenste neveneffecten leidt tot een redelijk effectieve **tariefbeheersing**. De keuze voor de price cap **als tariefbeheersingsinstrument** in de implementatie is dan ook een juiste, zeker **wanneer** we bedenken dat daarnaast het betwistbaar stellen van de markt besloten ligt in het dereguleringsproces. Op deze manier **worden** de twee meest effectieve tariefbeheersingsinstrumenten gecombineerd. De informatie-assymetrie tussen monopolist en regulator leidt er **echter** toe dat geen enkel tariefbeheersingsinstrument een volledige garantie geeft tegen monopoloid prijsstelling. Bovendien hebben alle tariefbeheersingsinstrumenten ongewenste neveneffecten. Het verdient dan ook aanbeveling om de noodzaak tot **tariefbeheersing** zo veel mogelijk te beperken. Het stads- en streekvervoer in **Nederland** kent een instrument om dat te **doen**: de bekostigingssystematiek.

## 5 Verkeerde prikkels: de wijze van bekostigen

Als er instrumenten zijn om de noodzaak tot **tariefbeheersing** te beperken, **moeten** die dan ook ingezet **worden**. Zo'n instrument is er in dit geval: een marktconforme bekostigingssystematiek. Met een marktconforme bekostigingssystematiek bedoelen we hier een systematiek die met **zich** meedraagt dat de monopolist er als het ware uit zichzelf van af ziet om zijn prijzen te hoog te stellen. Zo een bekostigingssystematiek bestaat niet alleen, ze is **nu** al in gebruik. Bekostiging van de vervoerders op basis van een **fysieke** output-indicator, zoals reizigerskilometers, **noopt** de vervoerder tot een meer bescheiden prijsstelling, zoals hieronder zal blijken.

Onderstaande **figuur** geeft de prijsstelling van een monopolist in drie situaties weer: een situatie zonder subsidie, een situatie waar de subsidie gebaseerd is op de hoogte van de omzet (omzetsuppletie) en een situatie waar de hoogte van de subsidie gebaseerd is op de vervoersprestaties (rkm).

Figuur 1: *Subsidiemethodiek en semi-monopolioide prijsstelling*



De vervoerder wordt **geconfronteerd** met een **vraag** en een **kostenfunctie** waarop de bekostigingsmethodiek geen invloed **heeft**. Daarnaast is de winstdoelstelling, in de **figuur** weergegeven met de **gelijkheid**  $MO=MK$ , gegeven. De marginale omzet (inclusief subsidie) is **echter wel** gevoelig voor de subsidie methodiek.

Een vervoerder die zijn prijs verhoogt, wordt in de situatie zonder subsidie, geconfronteerd met twee tegengestelde **effecten** op zijn omzet. **Aan** de ene kant stijgt de omzet per reiziger, **aan** de andere kant daalt het **aantal** reizigers. De marginale omzet **daalt** eerst geleidelijk, **dan sneller**, tot het nulpunt, waar de prijselasticiteit min **één** bedraagt.

Omzetsuppletie verhoogt het hierboven beschreven effect met de suppletiefactor. Wanneer deze honderd **procent** bedraagt (hetgeen overeen komt met een kostendeckingsgraad van **vijftig** procent), verdubbelt het effect van de prijs op de

omzet: de marginale omzet van is bij ieder prijsniveau twee **maal** zo hoog als in een situatie zonder de subsidie.

Bij bekostiging op reizigerskilometers stijgt de omzet uit reizigersopbrengsten net zo hard als in de situatie zonder subsidie. De daling van het **aantal** reizigerskilometers veroorzaakt daarentegen een *daling* van het subsidiebedrag. De **marginale** omzet ligt dan ook bij ieder prijsniveau lager dan in de situatie zonder subsidie.

De vier kwadranten in de figuur geven de prijsstelling van de monopolist weer. Voor iedere subsidiemethodiek is er slechts **één** set van waarden die de **curven** in **alle** vier de kwadranten via **rechte** lijnen met elkaar verbindt. Bij omzetsuppletie bestaat deze set uit de lijnen door de **punten**  $P_1$ ,  $Q_1$ ,  $MO_1$  en  $MK_1$ , bij bekostiging op reizigerskilometers gaat het om de **punten**  $P_2$ ,  $Q_2$ ,  $MO_2$  en  $MK_2$ . Wanneer we de zo bepaalde prijzen vergeleken, zien we dat de prijs bij omzetsuppletie aanzienlijk hoger ligt dan bij bekostiging op reizigerskilometers. Sterker nog, de prijs bij omzetsuppletie **ligt** hoger dan de prijs in een situatie zonder subsidie (**niet** weergegeven in de figuur). Daarmee is omzetsuppletie een **prijsverhogende** subsidie.

In plaats van de bestaande marktconforme bekostigingssystematiek te handhaven, stapt de implementatienota over op bekostiging op basis van omzetsuppletie, een bekostigingsmethodiek die **als** het ware uitnodigt tot een prijsstelling boven monopolieniveau. Om ongewenst hoge OV-tarieven tegen te gaan zijn vervolgens weer **aanvullende** tariefbeheersingsmaatregelen **nodig**, waarmee de vrijheid van **handelen** van de vervoerder weer beperkt wordt. En die vrijheid van **handelen** was nou juist zo belangrijk voor het bereiken van een goede prijs-kwaliteit verhouding, waar het allemaal om begonnen was.

## 6 Centraal of decentraal, maakt het uit?

Tegelijkertijd met de deregulering vindt een decentralisatie van het vervoersbeleid plaats. De vraag is of dat veel uitmaakt voor de hierboven beschreven keuzen. Het antwoord daarop is een volmondig ja. De decentrale overheden mogen (bijna) **alle** keuzen zelf **maken** en **zullen** zelf de **effecten** ervan ondervinden. Wanneer we daarbij bedenken dat de subsidie een gesloten einde krijgt (het **totale** subsidiebedrag staat vast), zien we dat het voor de decentrale overheden interessant wordt om **zich bezig** te gaan houden met beleidsconcurrentie. Een overheid die succesvol is in haar OV-beleid ontvangt daardoor, naast een leetbaarder omgeving en een hogere kostendekkingsgraad, meer subsidie voor het openbaar vervoer. Hier zijn **echter** twee '**maren**' verbonden:

- succesvol wordt, door de gekozen bekostigingsmethodiek, opgevat als een hoge **omzet** uit openbaar vervoer, in plaats van **als** een verbetering in de modal split;
- de subsidiegelden zijn gebonden, dat wil zeggen, ze mogen **alleen aan** openbaar vervoer **worden** uitgegeven, waarmee de beleidsvrijheid van de decentrale overheid aanzienlijk ingeperkt wordt.

**Het tweede** punt zal geen enorme **effecten** teweeg brengen. Het is vrij eenvoudig om uitgaven voor vervoer in het algemeen **aan** te duiden als uitgaven voor openbaar vervoer. Het eerste punt is **echter** ernstiger. De decentrale overheid **heeft** er **belang** bij dat de vervoerder een zo hoog mogelijke omzet behaalt, en zal dus minder strikt op de tarieven **letten**. Het argument dat de democratische **controle** op dit punt leidt tot zelfregulering snijdt geen hout. Voor een groot **deel** van de kiezers zijn de OV-tarieven geen issue, om de simpele **reden** dat ze vrijwel geen gebruik **maken** van het openbaar vervoer.

## 7 Synthese: prikkels versus regels

Zoals in andere **sectoren** is de doelstelling van de dereguleringsoperatie in het **stads-** en streekvervoer gericht op het verbeteren van **de** prijs-kwaliteit verhouding voor de **klant**. Bij de implementatie moet dit **doel** dan **ook** constant in het oog gehouden **worden**. Hierbij kunnen we ervan uitgaan dat prikkels beter werken dan regels. Immers, prikkels leiden tot de medewerking van **de** private sector, terwijl regels er zijn om ontdoken te **worden**. We **moeten** ons dan ook **steeds afvragen** of de keuzen die bij **de** implementatie gemaakt worden voldoende ruimte **laten** voor prikkels. De vrijheid voor vervoerders om zelf hun netwerk te ontwikkelen en een eigen **tariefbeleid** te voeren, zijn belangrijke voorwaarden voor de gewenste marktdynamiek. Erger nog dan regels **zijn verkeerde** prikkels. Een prikkel die onbedoeld ongewenst gedrag uitlokt, vraagt immers om nog meer regels, en laat daarmee nog minder ruimte voor de markt om zijn werk te **doen**.

Het pleidooi voor prikkels boven regels mag **echter** niet **uitgroeien** tot een ongenueanceerde lofzang op de onzichtbare hand. De onzichtbare hand is niet onfeilbaar en wil bovendien nog **wel** eens traag zijn. De kunst is het vinden van **de** gulden middenweg tussen prikkels en regels. De tot nu gekozen mix neigt in mijn ogen te veel naar regels en laat daarmee een groot potentieel **aan** winst onbenut

Op dit moment zijn de decentrale overheden **aan** zet. Zij kunnen kiezen of zij hun openbaar vervoer aanbesteden en of ze dan **alleen** de **uitvoeringsfunctie** of ook de **ontwikkelingsfunctie** aanbesteden. Daarnaast bepalen zij hoe ver de tariefvrijheid voor de vervoerder mag **gaan** en kunnen ze alsnog kiezen voor een marktconforme bekostigingssystematiek, ook al **worden** ze door het Rijk niet op een marktconforme wijze bekostigd.

Met andere woorden, de decentrale overheden kunnen de deregulering van het openbaar vervoer **maken** of breken. Het zou **wel eens** heel interessant kunnen **worden** om de gemaakte keuzen af te zetten tegen de resultaten die de afzonderlijke decentrale overheden in de nabije toekomst behalen. Nu we in een situatie komen waarin de deregulering zeer verschillend kan **worden** ingevuld, ligt het voor de hand om te leren van de ervaringen. Een samenhangende en **consistente** onderzoeksagenda kan er op termijn toe leiden dat we in staat zijn keuzen te **maken** die het openbaar vervoer er weer bovenop **helpen**.

## Literatuur

Commissie Brokx Openbaar Vervoer, 1995, *Marktwerking in het openbaar vervoer*, Utrecht, Commissie Brokx Openbaar Vervoer.

Lijesen, M.G., 1996, *Schaal en synergie in het Nederlands streekvervoer*, werkdocument 59, Den Haag, IOO bv.

Lijesen, M.G., M.H.C. Lever, I.M.S. Frijters, H.J. Heeres en W. de Haart, 1997, *Monopolieregulering in de postsector*, Den Haag/Zoetermeer, IOO bv/EIM.

Van de Velde, D.M. en J.D.M. Westeneng, 1994, *Marktordening en aanbestedingen in het openbaar vervoer in het buitenland*, Rotterdam/Utrecht, Erasmus Universiteit/Commissie Brokx Openbaar Vervoer

Van de Velde, D.M., P.A. van Reeve en L.I.E. Sleuwaegen, 1996, *Marktwerking in het openbaar vervoer, een verkenning*, Den Haag/Rotterdam, Ministerie van Economische Zaken/OCFEB.



**Hebben we een probleem?**

**Een verkenning van de gegevensbehoefte van provincies met  
betrekking tot het openbaar vervoer**

Will Clerx

Kennisplatform VERDI

Peter van Noort

Provincie **Zuid-Holland**

September 1997

## INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
2	DOEL VAN HET PROJECT	5
3	DE UITWERKING VAN DE GEGEVENSBEHOEFTE	5
3.1	Onderscheid in drie niveaus	5
3.2	Informatiebehoefte op strategisch niveau	6
3.3	Informatiebehoefte op tactisch niveau	7
4	BESCHIKBAARHEID VAN GEGEVENS	8
5	DE AANZET TOT EEN INFORMATIESYSTEEM VOOR HET OPENBAAR VERVOER	9
5.0	De hoofdelementen	9
5.1	De (potentiële) vervoersmarkt	10
5.2	De kwaliteit van het netwerk	12
5.3	Kentallen en trends	13
5.4	Kosten en opbrengsten	14
5.5	De mening van de reiziger	14
6	CONCLUSIES	15
	LITERATUUR	16
	BIJLAGEN	17
1	Kennisplatform VERDI	
2	Overzicht van de beschikbaarheid van gegevens	

## *Samenvatting*

### *Hebben we een probleem?*

#### *Een verkenning van de gegevensbehoefte van provincies met betrekking collectief vervoer*

In het kader van het VERDI **convenant** worden de taken, bevoegdheden en middelen op het gebied van interlokaal openbaar vervoer van het rijk overgedragen naar de provincies. Bij de invulling van **deze** nieuwe taak zullen de provincies ook inzicht **moeten** hebben in relevante beleidsinformatie en gegevens met betrekking tot het openbaar vervoer.

Vooruitlopend hierop is door de **provincie** Zuid-Holland het project “openbaar vervoer en informatie” gestart. In het kader van dit project is een eerste inventarisatie gemaakt van de informatiebehoefte en is de beschikbaarheid van gegevens in kaart gebracht.

Deze paper beschrijft de eerste fase van het project waarin de gegevenshoeft is verkend, nagegaan is welke gegevens reeds beschikbaar zijn en een eerste **schets** van een (beleids)informatiesysteem is gemaakt.

**Geconcludeerd** wordt dat er een enorme hoeveelheid ruwe informatie over het openbaar vervoer beschikbaar. **Wel moeten** er tussen betrokken instanties afspraken **worden** gemaakt over het eigendomsrecht en de **wijze** van **beschikbaarstelling**. Over de mening van de reiziger over het OV-product zijn niet veel gegevens beschikbaar. Het grootste probleem is **echter** de ruwe gegevens om te zetten in toegesneden beleidsinformatie.

Het Kennisplatform VERDI kan hierbij als intermediair fungeren om de kennis en ervaring van AVV te benutten en de onderlinge informatie uitwisseling te bevorderen. **Provincies** zullen zelf **echter** ook **bereid moeten** zijn om te investeren in menskracht.

## *Summary*

### *Do we have a problem?*

#### *Exploring the need of regional transport data in the Netherlands*

Public transport has always been a responsibility of the national government in the Netherlands. Starting 1998 provinces in the Netherlands will be responsible for regional public transport.

The Transport and Economics department of the province of South-Holland has started a project to explore the need data on regional public transport. This paper describes the first results of the project.

The need of data has been explored by interviewing policy makers. The availability of data has also been scanned. Need and availability have been matched. This information is used to make a rough design of a regional public transport information system.

It is concluded that there is an enormous amount of data. The problem to be solved will be to aggregate and present the data in a way to have useful information for policy makers. To build the system and to use it provinces will have to invest in manpower and knowledge. The “Kennisplatform VERDI”, which is a cooperation between national government, provinces and communities in the Netherlands in the field of research and knowledge on transport will be helpful to exchange information and experience on this subject.

## 1 INLEIDING

In her kader van het VERDI convenant **worden** de taken, bevoegdheden en middelen op het gebied van interlokaal openbaar vervoer van het rijk overgedragen naar de provincies. Bij de invulling van deze nieuwe taak **zullen** de provincies ook inzicht **moeten** hebben in relevante beleidsinformatie en gegevens met betrekking tot her openbaar vervoer.

Het project **Heroriëntatie** Openbaar Personenvervoer van de provincie Noord-Brabant **stelt** hierover:

*het openbaar vervoer vereisen andere kennis en vaardigheden bij de betrokken overheden. Organisatievermogen kennis en onderhandelingsvaardigheid zijn belangrijk. Dit geldt voor ambtenaren en bestuurders. Op dit moment heeft de overheid te weinig inzicht in relevante kennis. Een valkuil is zich te verliezen in details. "*<sup>1</sup>

Tevens is in her VERDI convenant aangegeven dat de kennisverzameling en -verspreiding van AVV meer ten dienste moet staan **aan** de uitvoering van het SVV beleid door lagere overheden. Als praktische uitwerking hiervan is het Kennisplatform VERDI ingesteld. Bijlage 1 geeft nadere informatie **over** het **doel**, de taken en het programma van het Kennisplatform VERDI. Gelet op de nieuwe openbaar vervoer taken van de provincies en de bijbehorende informatiebehoefte ligt het voor de hand dat her komende jaar de informatievoorziening over het collectief personenvervoer **een** belangrijk aandachtsveld **zal worden** voor het Kennisplatform.

Vooruitlopend hierop is door de provincie Zuid-Holland het project "openbaar vervoer en informatie" gestart. In het kader van dit project is een eerste inventarisatie gemaakt van de informatiebehoefte en is de beschikbaarheid van gegevens in kaart gebracht.

Deze paper beschrijft de eerste fase van het project waarin de gegevensbehoefte is verkend, nagegaan is **welke** gegevens reeds beschikbaar zijn en een eerste **schets** van een (beleids)informatiesysteem is gemaakt.

In paragraaf 2 van de paper is het doel van her project beschreven. Een inventarisatie van de gegevensbehoefte bij de provincie Zuid-Holland is opgenomen in paragraaf 3. Deze behoefte is **aan** de hand van interviews met beleidsmedewerkers vastgesteld. Paragraaf 4 **geeft** een overzicht van de op dit moment reeds bij diverse instanties beschikbare gegevens over het openbaar vervoer. Op basis van de gegevensbehoefte en de beschikbaarheid van data wordt in paragraaf 5 een eerste **schets** gemaakt van een beleidsinformatiesysteem voor het openbaar vervoer uitgewerkt. De paper **sluit** af met conclusies (paragraaf 6).

---

uit: Hebben we een probleem? **Ik** denk van **wel**: een bloemlezing van **uitspraken** over problemen in het openbaar vervoer en hun oorzaken, Provincie Noord-Brabant, 1997.

## 2 DOEL VAN HET PROJECT

Het **doel** van het project “OV en informatie” van de **provincie** Zuid-Holland is:

- inzicht te geven in de behoefte **aan** gegevens met betrekking tot het openbaar vervoer in het kader van de overdracht van taken, bevoegdheden en middelen op het gebied van interlokaal openbaar vervoer naar de provincies.
- een overzicht te geven van de bij AVV en andere instanties beschikbare informatie die van **belang** is voor de invulling van **de** openbaar vervoer taak.
- het schetsen van de contouren van een informatiesysteem **als hulpmiddel** bij de invulling van de openbaar vervoertaak door de provincies.

## 3 DE LJITWERKING VAN DE GEGEVENSBEHOEFTE

### 3.1 Onderscheid in **drie** niveaus

Bij het inventariseren van de gegevensbehoefte op het gebied van openbaar vervoer **worden** drie niveaus onderscheiden:

- 1 Strategisch (“de plannen”):  
informatie ten behoeve van het ontwikkelen en het formuleren van het beleid.
- 2 Tactisch (“het programma van eisen”):  
informatie om te komen tot een programma van eisen van het **gewenste** vervoersaanbod en om aanbiedingen van vervoerders te toetsen.
- 3 Operationeel (“**het** vervoersaanbod”):  
informatie om de door de vervoerder geleverde prestaties in **termen** van vervoersvolume en **financiën** te toetsen.

De grootste informatiebehoefte ligt op dit moment op het strategische niveau. Het tactische niveau wordt steeds belangrijker: provincies en vervoerders gaan steeds nadrukkelijker in een verhouding van opdrachtgever en opdrachtnemer werken en op termijn **zullen** in het kader van de marktwerking meerdere vervoerders aanbiedingen **kunnen doen**.

Op het operationele niveau gaat het om een **controle** of de vervoerder de prestaties **waarvoor** opdracht is verleend ook daadwerkelijk volgens afspraak uitvoert. Dit is een soort accountantscontrole, die **specifieke**, administratieve gegevens vraagt. Het verzamelen van deze gegevens is zeker relevant bij het uitoefenen van de nieuwe taak van de provincies. Omdat de aard en het **doel** van de gegevens anders is dan op strategisch en tactisch niveau wordt er in deze paper niet op ingegaan.

Het strategische en tactische niveau zijn **wel** nader uitgewerkt **aan** de hand van inventarisatie bij beleidsmedewerkers openbaar vervoer van de **provincie** Zuid-Holland.

### 3.2 Informatiebehoefte op **strategisch niveau**

De informatiebehoefte op strategisch niveau moet bijdragen **aan** de ontwikkeling en formulering van het beleid. Centraal hierbij staan:

- het afremmen van de groei van de automobiliteit (mobiliteitsdoelstelling)
- het bieden van een kwalitatief **goed** OV-product **binnen** de **financiële** randvoorwaarden (kostendoelstelling)

**her bieden van een vervoersmogelijkheid voor diegenen die** niet over een alternatief beschikken (**sociale** doelstelling)

Om in deze informatiebehoefte te voorzien is op strategisch niveau behoefte **aan** de volgende gegevens:

1. Inzicht in de **potentiële** markt (de vraag naar vervoer):
  - **De** belangrijkste herkomst-bestemmingsrelaties  
Het gaat niet alleen gegevens over van huidige openbaar vervoerreizigers maar zeker ook van de auto en te verwachten ontwikkelingen in deze vervoersstromen.  
In eerste instantie gaat het om **totalen**; op termijn is er ook **behoefte aan** uitsplitsen naar verplaatsingsmotieven en delen van de dag.

Het ruimtelijke schaalniveau varieert van geaggregeerde regionale **totalen** tot **stromen** van **kernen** groter dan 5000 inwoners naar regionale **centra**.

- modal-split verhoudingen op de belangrijkste corridors  
Dit geeft zicht op de concurrentieverhouding tussen de auto, het openbaar vervoer en de fiets en de ontwikkelingen daarin.
  - Gegevens over inwoners en arbeidsplaatsen in de huidige situatie en de verstedelijking op de middellange termijn **als** basis voor het **definiëren** van de systeemopbouw van een toekomstig netwerk. Naast gegevens over **wonen** en werken is informatie over onderwijs plaatsen relevant. Scholieren vormen immers een aanzienlijk **deel** van de vervoersmarkt voor het interlokale openbaar vervoer.
2. De kwaliteit van het netwerk (het aanbod **aan** vervoer):  
De kwaliteit van het netwerk kan **worden** uitgedrukt in reistijden, VF-factoren, voor- en natransport. Het gaat hier niet om de feitelijke dienstregeling maar om de kwaliteit van het netwerk op een **zeker** aggregatieniveau: in de belangrijke corridors en op verbindingen tussen kernen en knooppunten.
  3. Trends en tijdreeksen: kencijfers met betrekking tot aantal reizigers in het **totale** vervoersgebied of delen daarvan en in de belangrijkste corridors, tarieven, exploitatiekosten en **-opbrengsten**. Deze ontwikkelingen afzetten tegen landelijke ontwikkelingen.
  4. Inzicht in de mening van de (**potentiële**) klanten over de kwaliteit van het openbaar vervoer en de **wensen** voor verbeteringen.  
**De** afstand tussen de reiziger en de overheid is groot. De overheid vraagt een vervoerder een bepaald product te **leveren**. De vervoerder biedt dit product **aan aan** de reizigers. Het is vanuit de doelstellingen van het beleid en de **functies** die het openbaar vervoer **vervult** van **belang** te **weten** wat de reiziger ervan vindt.

### 3.3 Informatiebehoefte op tactisch niveau

Op tactisch niveau spelen de volgende elementen een **rol** bij het bepalen van de informatiebehoefte:

- de definitie van het gewenste aanbod door de opdrachtgever (de **provincie**);  
De opdrachtgever **definieert** een programma van eisen ten aanzien van de gewenste kwaliteit van het netwerk, in **termen** van knooppunten en kwaliteit per corridor en geeft hierbij **aan**: snelheden en VF-factoren, **minimale** frequenties, comfort, ontsluiting van nieuwe **locaties** e.d.. Tevens **worden** de **financiële** randvoorwaarden aangegeven.
- de beoordeling van het aanbidding van de opdrachtnemer (vervoerder)  
De vervoerder ontwikkelt op basis van deze informatie het gewenste vervoersaanbod en werkt dit uit in een voorstel voor een dienstregeling

Op tactisch niveau spelen de gegevens die op strategisch niveau **nodig** zijn een belangrijke rol. Er is **echter** behoefte **aan** gedetailleerdere gegevens. Zo **zal** op het punt van gebruik en kosten en opbrengsten niet alleen behoefte zijn **aan** inzicht in **totalen** voor het vervoersgebied, maar ook op corridor en wellicht lijnniveau. Deze informatie geeft een beeld van de in **termen** van gebruik en van kosten en opbrengsten sterke en zwakke delen van het net.

Bij de gegevens over de ruimtelijke ontwikkeling is het van **belang** zicht te hebben het feitelijke op realiseringstempo van bouwlocaties, bedrijfsterreinen en kantoorlocaties. Bij de mening van de **potentiële** klanten gaat het vooral om de mening over de op dat moment van kracht zijnde dienstregeling.

Daarnaast is er behoefte **aan** inzicht in het effect van veranderingen in de reistijdcomponenten en **het** conform op het openbaar vervoergebruik en de exploitatiekosten en opbrengsten. Kortweg betrouwbare elasticiteiten en vuistregels. Deze zijn **nodig** om voorstellen voor veranderingen in de dienstregeling op hun **effecten** te beoordelen.

#### 4 **BESCHIKBAARHEID** VAN GEGEVENS

Bijlage 2 geeft een overzicht van gegevensbronnen die voor Zuid-Holland relevant zijn. Het **gaat** om informatie van het CBS, overheden, vervoerbedrijven, particuliere instanties en adviesbureaus.

Voor de inventarisatie is onder andere gebruik gemaakt van de Wegwijzer Personenvervoergegevens van AVV [I].



Het gaat hierbij om:

- **enquêtes**
- telcijfers
- **herkomst-bestemmingsmatrices**
- informatie over de dienstregeling en de netwerkkwaliteit
- informatie over kosten en opbrengsten.
- ligging van **haltes**

Er is een **enorme** hoeveelheid (ruwe) gegevens beschikbaar. Alleen informatie over de mening van de reiziger is op dit moment nog beperkt.

## **5 DE AANZET TOT EEN INFORMATIESYSTEEM VOOR HET OPENBAAR VERVOER**

### **5.1 De hoofdelementen**

In deze paragraaf **worden** de belangrijkste elementen **voor** een informatiesysteem **voor** het openbaar vervoer beschreven. Hierbij moet niet **alleen** gedacht **worden aan** een systeem in de vorm software en databestanden op een computer maar ook relevante rapporten, literatuuroverzichten e.d.

Er wordt een relatie gelegd met reeds beschikbare gegevens en de mogelijkheid om **aan** te sluiten bij bestaande dataverzamelingen. Tevens **worden** een **aantal** aandachtspunten genoemd die van **belang** zijn bij de daadwerkelijke ontwikkeling van het systeem.

Het openbaar vervoer (**beleids**)informatiesysteem kan de volgende elementen bevatten.

Informatie over:

- de **potentiële** vervoersmarkt
- de kwaliteit van het netwerk
- kentallen en trends
- exploitatiekosten en -opbrengsten
- de mening van de reiziger

## 5.1 De **potentiële vervoersmarkt**

Inzicht in vervoersstromen van nu en in de toekomst begint bij een goede beschrijving van de huidige situatie. Het gaat niet **alleen** om de openbaar vervoersstromen. Er moet zicht **worden** geboden op de **totale** vervoersmarkt: dus in ieder geval ook de autostromen en wellicht de fietsstromen. Daarnaast zijn gegevens over inwoners en arbeidsplaatsen in huidige situatie en op de korte en middellange termijn van **belang**. Inzicht in de potentiële markt wordt dus verschaft door:

- vervoersstromen
- de spreiding van inwoners, arbeidsplaatsen en scholierenplaatsen
- modal-splitverhoudingen op de belangrijke corridors

### **Vervoersstromen**

Geschikte databronnen zijn:

- NS-stationsmatrix
- relatiestatistieken OV-bedrijven
- enquêtes** WROOV +
- enquête** OV-studentenkaart
- Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG)
- wegenquêtes** autoverkeer
- reizigerstellingen OV-bedrijven
- tellingen autoverkeer
- tellingen fietsverkeer

De ontwikkeling van een NRM in een regio of de update van een reeds bestaand verkeersmodel biedt goede mogelijkheden om **actuele** relatiematrices op te bouwen die iruicht bieden in de potentiële vervoersmarkt. Naarmate er meer **enquëtemateriaal** beschikbaar is, kan een matrix gebouwd **worden** die voor een aanzienlijk deel is gevuld met empirische gegevens.

Het handboek Uniforme **verzameling** van verplaatsingsgegevens en de handleiding BASMAT [2,3] geven aanbevelingen over de wijze van verzamelen van gegevens en het schatten van de relatiematrices.

Met het schatten van matrices op basis van bovengenoemde bronnen wordt reeds ervaring opgedaan bij de actualisatie van het **provinciaal** model \ NRM Noord-Brabant naar 1994, de update van het Regionaal model Zuid-Holland naar 1994 en de basismatrix van het Randstadbreed Verkeersmodel.

Punt van aandacht is tot op welk niveau de matrices betrouwbaar zijn: op gemeenteniveau, op kernenniveau of op zoneniveau (postcode) ? Dit hangt af van het aantal beschikbare **enquêtes** en telgegevens. Genoemde projecten **moeten** hierin meer inzicht geven.

Beheer, bewerking en **analyse** van de data kan plaatsvinden met de software die ook voor het verkeersmodel gebruikt wordt, bijvoorbeeld TRIPS of **TRANPLAN/OMNIBUS**.

Betrokken overheden en vervoerders **moeten** heldere afspraken **maken** over het beschikbaar stellen van de data, waarbij de belangen van de opdrachtgever en vervoerders voldoende **worden** gewaarborgd.

**Enquêtes** en de matrices van een gecalibreerd verkeersmodel bieden inzicht in de vervoersstromen in de huidige **situatie**. Inzicht in toekomstige **stromen** wordt geboden door met het verkeersmodel prognoses te **maken** of een link te **leggen** tussen de vervoersstromen van nu en de ruimtelijke ontwikkeling. Op de informatie over de ruimtelijke ontwikkeling wordt in het laatste **deel** van deze paragraaf 6.1. ingegaan.

### **Modal-split verhouding per corridor**

Gegevens over de modal-split verhouding per corridor kunnen **worden** bepaald door telgegevens voor auto, openbaar **vervoer** en eventueel de **fiets** systematisch te verzamelen. Op **zich** zijn de benodigde telcijfers voor de auto meestal **wel** beschikbaar bij de betreffende wegbeheerders en de telcijfers voor het openbaar vervoer bij de bedrijven. Wellicht **moeten** er afspraken **worden** gemaakt met betrekking tot afstemming van telprogramma's (methodiek, frequentie, situering gezamenlijke screenlines **e.d.**).

Telcijfers over de **fiets** zijn in Zuid-Holland nauwelijks beschikbaar op corridorniveau. Gelet op het accent in het beleid, een modal-split verschuiving van de **auto naar** het openbaar vervoer, **kan in eerste** instantie **worden** volstaan met een systeem waar **alleen** cijfers voor de auto en het openbaar vervoer in zijn opgenomen. In corridors **waar** wordt verwacht dat de **fiets** een substantieel aandeel heeft kunnen in een later stadium aanvullende cijfers **worden** verzameld.

### **De spreiding van inwoners, arbeidsplaatsen en scholierenplaatsen**

Voor de spreiding van inwoners, arbeidsplaatsen scholierenplaatsen in de huidige situatie kan **worden** aangesloten bij het NRM basisbestand van AW **[4,5]**. Voor een goede informatievoorziening op tactisch niveau is het noodzakelijk dat dit **bestand** voldoende actueel is, dit wil zeggen dat de recentste gegevens niet ouder dan 2 jaar is.

Voor de ontwikkeling op de korte termijn (1-3 jaar) termijn kan **worden** geput uit:

- regionale bevolkings- en werkgelegenheidsprognoses
- gegevens over woningbouwprogrammering en de **uitgifte** van bedrijfsterreinen
- prognoses over aantallen scholieren in het onderwijs

Voor de gegevens op de **middellange** termijn kan daarnaast gebruik gemaakt **worden** van:

- streekplaninformatie
- ruimtelijke toekomstvisies

Dit soort gegevens over de ruimtelijke ontwikkeling **worden** vaak ook al verzameld ten behoeve van het **maken** prognoses met een verkeersmodel.

Deze data kunnen **worden** opgeslagen in spreadsheets of in een geografisch informatiesysteem (GIS). Voordeel van een **GIS** is de ruimtelijke presentatie van de data.

## 5.2 De kwaliteit van het netwerk

De kwaliteit van het openbaar vervoer netwerk kan **worden** uitgedrukt:

- **maten** voor de bereikbaarheid: reistijden (in vergelijking met de auto: VF-waarde)
- **maten** voor de ontsluiting: frequentie en voor- en natransport.

Als basis voor de beschrijving van het netwerk zijn gegevens over de dienstregeling, het **voor-** en natransport en de reistijden per auto (binnen en buiten spits) **nodig**.

Een operationeel verkeersmodel **bevat** vaak al een belangrijk deel van deze informatie. Hierbij **moeten echter wel** een aantal kanttekeningen gemaakt **worden** over de aard van de data en de behoeften van de eindgebruiker:

- de dienstregeling van het openbaar vervoer verandert regelmatig.  
De jaarlijkse veranderingen in de dienstregeling zijn aanzienlijk: wijziging van eindpunten en routes van lijnen, frequenties, nieuwe lijnen en producten (interliners, spitsdiensten) en de verdere optimalisering van **het** net (expressediensten, servicenet, bel- en buurtbus) en zomer- en winterdienstregeling.  
Hoewel niet alle veranderingen relevant zijn op een goede beschrijving van de kwaliteit van het net op strategisch en tactisch niveau is het doorvoeren van wijzigingen van wijzigingen in OV-netwerk van **een** verkeersmodel zeer arbeidsintensief en specialistisch werk.

In het kader van fase 1 van het project BASMAT Randstad [6] en bij de actualisatie van het **provinciaal** model / NRM Noord-Brabant is ervaring opgedaan met gebruik van het OVR **bestand** voor het opbouwen van het OV-netwerk. Deze aanpak heeft een kwalitatief hoogwaardig eindproduct opgeleverd. Door de OVR-informatie over de lijnen en de haltes te koppelen **aan** het wegnnet kan het netwerk op aansprekende **worden** gepresenteerd. Tevens kan de **interactie tussen** auto- en openbaar vervoersstromen op netwerk niveau **worden** weergegeven.

De procedure om op deze wijze een netwerk te bouwen verdient **echter** nog **wel** verbetering met name ten aanzien van de koppeling van haltes **aan** het schakelnet. Bovendien beschikt OVR alleen over het **actueel** OV-net. Voor een verkeersmodel moet het netwerk nog **worden** bewerkt om de situatie in het basisjaar te **goed** representeren.

- Berekende en werkelijke reistijden  
Het is de vraag in hoeverre de reistijden voor de auto en het openbaar vervoer die **worden** berekend in het verkeersmodel ook de **reële** reistijden weergegeven. Dit **geldt** met name voor de spitsperiode: is de berekende autoverliestijd **als** gevolg van **congestie** realistisch en in hoeverre rijden de **bussen** in de spits volgens de dienstregeling. Voor het berekenen van realistische VF-waarden is een punt van aandacht.
- De eindgebruiker heeft behoefte **aan** geaggregeerde informatie  
Voor de beleidsvoorbereiding is het **lang** niet altijd **nodig** te beschikken over **alle** informatie die in de dienstregeling of in het gecodeerde netwerk van het verkeersmodel zit. De eindgebruiker heeft vooral behoefte **aan** geaggregeerde informatie: VF-waarde op belangrijke relaties, bereikbaarheidskaarten met reistijdισochronen e.d.  
Dit betekent dat de informatie moet **worden** geaggregeerd. Hierbij zijn gebruik van de tools van het verkeersmodel en een GIS noodzakelijke hulpmiddelen.

### 5.3 Kentallen en trends

Bij **kentallen** gaat het met name om betrouwbare elasticiteiten voor veranderingen in reistijdcomponenten en kwaliteit. Het handboek elasticiteiten biedt een goede basis [7]. Het verdient aanbeveling om dit **aan** te **vullen** met informatie die o.a. door de vervoerontwikkelaars bij de vervoerbedrijven wordt gebruikt. Overigens leert de ervaring dat de (grote) marges in de elasticiteiten en verschillen in definitie punt van nader onderzoek zijn.

Bij trends gaat het om geaggregeerde beleidsinformatie in de **vorm** van tijdreeksen van bijvoorbeeld:

- reizigersaantallen
- vervoersprestaties
- voertuigkilometers
- gemiddelde rijsnelheid
- exploitatiekosten en opbrengsten
- kostendekkingsgraad
- tarieven

De gegevens **worden** gepresenteerd voor het **hele** vervoersgebied of delen daarvan en afgezet tegen landelijke ontwikkelingen. Voor deze gegevens kan **worden** geput jaarverslagen en jaarrapporten vervoerbedrijven en cijfermateriaal **dat** wordt verzameld, bijvoorbeeld in het kader van monitoring en beleidseffectrapportages.

Het gaat hier vooral om verzamelen, aggregeren en op inzichtelijke wijze presenteren van informatie die reeds elders wordt verzameld.

#### 5.4 Kosten en opbrengsten

**Alle** informatie over kosten en opbrengsten (tot op het niveau van lijnen) is opgeslagen in de WROOV + databestanden. Geaggregeerd gegevens, **zoals** de kostendekkingsgraad per vervoerder zijn in de vorm van rapportages beschikbaar. Gedetailleerde informatie **kan** bij de beheerder van databestanden, het NEA **worden** opgevraagd. Voor de beschikbaarstelling is toestemming van de organisatie van vervoerders (OVOS) vereist.

#### 5.5 De mening van de reiziger

Dit onderdeel van het systeem **bevat** informatie over de kwaliteit van openbaar vervoer volgens de **potentiële klant**. Deze informatie kan **worden** verkregen door:

- het houden van **enquêtes**
- het werken met een klantenpanel
- overleggen met een klankbord van belangenorganisaties
- het systematisch verzamelen en afhandelen van klachten.

Ongeacht de methode is de representativiteit een punt van aandacht. **Tevens** is het van **belang** niet **alleen** de mening van huidige reiziger te **weten**, maar ook die van **potentiële** klanten die nu nog niet gebruik **maken** van het openbaar vervoer. Met het verzamelen van dit soort informatie is tot nu toe nog weinig ervaring opgedaan.

## 6 CONCLUSIES

Er is een enorme hoeveelheid data beschikbaar met betrekking tot de vervoersmarkt, het openbaar vervoergebruik, de dienstregeling en de kwaliteit van het net en de kosten en de opbrengsten. Tussen de **datasets** zijn wel duidelijke verschillen in kwaliteit en detailniveau. Alleen ten aanzien van de mening van de (potentiele) reiziger over het openbaar vervoer is nog weinig toegesneden informatie beschikbaar.

Het bewerken van deze enorme hoeveelheid data tot geschikte beleidsinformatie is echter wel een probleem. Voor het uitvoeren van deze bewerking hebben de provincies **aanvullende** kennis en extra menskracht **nodig**. Het gaat hierbij om kennis voor de bewerking van de databestanden, het omgaan met de hiervoor benodigde software en het **leveren** van toegesneden beleidsinformatie.

Verwacht wordt dat het presenteren van de adequate informatie over de kwaliteit van het **OV**-netwerk de grootste inspanning **vergt**.

De titel van deze paper luidt “Hebben we een probleem?”. Als het gaat om de beschikbaarheid van data bij diverse instanties zijn er niet zoveel problemen. Wel **moeten** er tussen partijen nadere afspraken **worden** gemaakt over eigendomsrecht e.d. Als het gaat om het bewerken van deze enorme hoeveelheid **data** tot geschikte beleidsinformatie is echter **wel** een probleem.

Het antwoord op de vraag hebben de provincies een probleem als het gaat om de nieuwe openbaar vervoer taak en informatievoorziening luidt dan ook: JA. Zeker als provincies de ambitie hebben **deze** nieuwe openbaar vervoer **taak** niet als toetsers in te **vullen zoals** dat in het verleden door het rijk gebeurde maar veel meer **als** regisseur. Deze ambitie, de veranderende **relatie tussen** overheid en vervoerder en de invoering van marktwerking op termijn **zullen** de behoefte **aan** adequate beleidsinformatie **alleen** maar groter **maken**.

De provincies **zullen** met de vervoerders heldere afspraken **moeten** over het **verzamelen** van data en de beschikbaarstelling van deze gegevens. In de contracten die tussen **provincie** en vervoerders **worden** gesloten dienen hierover afspraken te **worden** vastgelegd, om een adequate gegevensvoorziening ten aanzien van de vervoersmarkt te waarborgen.

Op het vlak van dataverzameling moet gestreefd **worden** naar standaardisering en afstemming. Dit vergroot **de** bruikbaarheid voor NRM-toepassingen, de onderlinge uitwisselingsmogelijkheden en de vergelijkbaarheid van cijfers. Het handboek “uniforme verzameling van verplaatsingsgegevens” biedt hiertoe goede aanknopingspunten.

Er is behoefte **aan** aanvullende kennis over het openbaar vervoer ten aanzien:

- representatieve en kosten **efficiënte** peiling van de mening van de reiziger
- de validatie van elasticiteiten.

De nieuwe openbaar vervoer taken van de provincies en de ambities van de provincies om deze taak in te vullen betekenen dat ook **geïnvesteed** moet **worden** in informatievoorziening. **Van belang** hierbij is het wiel niet steeds opnieuw uit te vinden. Onderlinge informatie uitwisseling van ervaringen is dus van groot **belang**. De kaders hiervoor **moeten** nog **worden** geschapen. AVV heeft veel ervaring met betrekking tot dataverzameling en **methoden** en technieken. Het **Kennisplatform VERDI** kan hierbij **als** intermediair fungeren om deze kennis en ervaring van AVV te benutten en de onderlinge informatie uitwisseling te bevorderen. Voor provincies blijft **echter** de taak weggelegd om zelf te investeren in menskracht.

## LITERATUUR

- [1] Adviesdienst Verkeer en Vervoer, **Wegwijzer Personenvervoergegevens**, uitgave: 3.1/4.0 -10-06-97 7:28: 14, Rotterdam, juni 1997.
- [2] J.C. van Ginkel en M.J.P.F. Gommers, **Handleiding NRM toolbox BASMAT versie 1.0**, NEI, Rotterdam, 1992.
- [3] AVR, **Handboek uniforme verzameling van verplaatsingsgegevens**, Den Haag, 1997
- [4] AVR, **NRM basisbestand 1994**, Den Haag, 199
- [5] HCG, **Aanvulling op het NRM basisbestand 1994**, Den Haag, 1997
- [6] Goudappel Coffeng, **Basmatrix Randstad fase 1: Inventarisatie, concept**, Deventer, mei 1997
- [7] J. van der Waard, **Handboek elasticiteiten**, AVV, Rotterdam.



## **BIJLAGE 1: Kennisplatform VERDI: Doel, taken, bemensing en programma**

### **Aanleiding en doel**

In het convenant VERDI zijn afspraken vastgelegd die zijn gemaakt over de decentralisatie van een aantal taken op het gebied van verkeer en vervoer. Voor het uitvoeren van deze taken ontbreekt **echter** een deel van de noodzakelijke kennis. Daarom staat in het convenant VERDI, dat het ministerie van Verkeer en **Waterstaat** haar kennis ter beschikking zal stellen **aan provincies** en gemeenten. **Als** uitvloeisel van het convenant is het Kennisplatform VERDI opgericht. Het Kennisplatform VERDI is een samenwerkingsverband op het gebied van kennisuitwisseling op het terrein van verkeer en vervoer tussen de rijksoverheid, de provincies en de gemeenten. Het Kennisplatform VERDI is per 1 September 1997 met de werkzaamheden gestart.

### **Taken**

Voor het Kennisplatform zijn drie belangrijke taken vastgelegd:

- Bidoc functie (**passief**):  
Het op aanvraag beschikbaar stellen van de aanwezige AVV kennis in de vorm van overzichten, rapporten, databestanden en adviezen.
- Verspreiding van kennis (**actief**):  
Het **maken** van nieuwsbrieven en het organiseren van workshops.
- Makelaarsfunctie:  
Het signaleren van onderzoekswensen en het bemiddelen in de ontwikkeling van kennis.

### **Bemensing**

Het Kennisplatform wordt gevormd door 4 mensen die uit de gelederen van IPO en VNG afkomstig zijn. Een goede bekendheid met de gang van zaken bij de provincies en gemeenten is belangrijk voor de vertaalslag die **nodig** zal zijn tussen IPO, VNG, en V&W.

De medewerkers zijn ondergebracht in een aparte eenheid bij de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) van Rijkswaterstaat. Binnen AVV maakt het Kennisplatform deel uit van de hoofdafdeling Basisgegevens. Op deze manier **kan** op een handige manier gebruik gemaakt **worden** van de daar aanwezige helpdesk.

## Programma

In het voorjaar van 1997 zijn door vertegenwoordigers van IPO en VNG een aantal kennisgebieden genoemd, waar behoefte is **aan** informatie. Deze velden zijn:

1. **Beïnvloeding** mobiliteit: rekening rijden, locatiebeleid
2. Collectief personenvervoer: interlokaal **streekvervoer**, ketenproblematiek, haalbaarheid van hoogwaardige systemen, CVV
3. Individueel personenvervoer: parkeerbeleid, fietsstallingen, autoluwe inrichting van landelijke gebieden
4. Goederenvervoer: intermodaal vervoer
5. **Verkeersbeheersing/verkeersmanagement**: Select systeem, TIC's, superhighways in relatie tot het OWN
6. Verkeersveiligheid: categorisering en infra-ontwikkeling in het kader van duurzaam veilig
7. **Monitoring/beleidsevaluatie**: databank, afstemming simulatiemodellen
8. Gedragsbeïnvloeding: effectiviteit
9. Ruimtelijke ordening en verkeer: mobiliteitsvriendelijke woonwijken
10. Basisinformatie: kentallen mobiliteit, efficient **tellen**

**BIJLAGE 2: OVERZICHT BESCHIKBAARHEID VAN GEGEVENS**

<b>Instantie</b>	<b>Gegevensbron/soort gegevens</b>	<b>Soort gegevens</b>
CBS	OVG	enquêtes/steekproef van o.a. vervoermiddelkeuze - afstanden - tijdstippen van vervoer - herkomsten en bestemmingen - motieven - verklarende <b>factoren</b> mobiliteit
AVV	WROOV+  Ov-studentenkaart ----- verkeer over rijkswegen *	- enquetes relatiestatistieken - opbrengsten stads- <b>en</b> streekvervoer - reizigerskilometers  ----- schriftelijke <b>enquêtes</b> ----- - telcijfers personenauto's op autosnelwegen
Prov. ZH	RMZH  ----- verkeer op provinciale wegen	Modelgegevens 1990: - herkomsten en bestemmingen per vervoerwijze - trajectbelastingen begin 1998 geactualiseerd voor 1994  ----- telcijfers personenauto's op provinciale wegen
Gemeenten	openbaar vervoer gebruik in steden ----- fietsgebruik in Haaglanden *  ----- autogebruik op overige wegen *	aantal reizigers stads- en of streekvervoer ----- tellingen aantal <b>fietsters</b> op Haags <b>centrum</b> , gemeente en agglomeratiecordon ----- telcijfers van gemeenten over autoverkeer
ZWN/HTM	relatiesstatistieken  ----- NVS	gegevens <b>worden</b> per <b>lijn</b> en per deelgebied <b>geënquêteerd</b> ( <b>echter</b> niet jaarlijks) ----- telcijfers aantal reizigers per lijn

NS	<p>Baanvakbelastingen</p> <p>-----</p> <p>in- en uitstappers</p> <p>-----Marketing</p> <p>Informatie Systeem</p> <p>-----niet openbare bestanden</p>	<p>Geteld of berekend aantal reizigers per baanvak</p> <p>-----</p> <p>relatiematrix samengesteld uit de kaartverkoop door ophoging (matrix beschikbaar via update RMZH naar 1994)</p> <p>-----</p> <p>reizigerskilometers, reizen en opbrengsten + marketing-gegevens</p> <p>-----</p> <p>netlengte, stations, kwaliteitsmetingen, aansluiting overig ov, consumentengegevens, reizigers-aantallen, lijnvoering</p>
RWS	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ modelgegevens</li> </ul> <p>-----</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ verkeer over rijkswegen *</li> </ul> <p>-----</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ wegenquêtes *</li> </ul> <p>-----</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kentekenonderzoeken *</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ idem als RMZH</li> </ul> <p>-----</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ idem als AVV</li> </ul> <p>-----</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ herkomsten/bestemmingen, motieven, reistijden, vertrek- en aankomsttijdstippen etc.</li> </ul> <p>-----</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ingaan en uitgaan verkeer binnen een cordon</li> </ul>
Adviesbur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ verkeersmodellen</li> </ul> <p>-----</p> <p>Van Roon: autoenquêtes personenvervoer</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ idem als RMZH en RWS</li> </ul> <p>-----</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zie RWS</li> </ul>
OVR	OVR-bestand	actuele dienstregeling op halte niveau en geografische ligging van de haltes; alle informatie t.b.v. 06-9292
VSN	diverse bestanden (niet openbaar)	dienstregeling, vervoer, marktonderzoek, tarieven, productiecijfers en kosten
HTM	diverse bestanden	haheplaatsen, reizigerspanel, vervoerstromen, vertrekdiscipline

\* Alleen (personen)autoverkeer. Hier opgenomen omdat deze informatie iets zegt over (kansrijke) vervoerrelaties.

## **OV maal twee, hoe staat het ermee?**

Van ~~een productgeoriënteerde~~ naar een meer ~~marktgeoriënteerde~~ bedrijfsvoering

*bijdrage aan het Colloquium Vervoerplanologisch Speurwerk november 1997*

ir. L.R. Lutje Schipholt

drs. G.C.P. van der Ploeg

mr. R.R. Keijser

Twijnstra Gudde

*Management Consultants*

Amersfoort, 15 September, 1997

# Inhoudsopgave

<b>Inleiding</b>	<b>2</b>
<b>Ontwikkelingen in de omgeving van de OV-sector</b>	<b>3</b>
Ontwikkelingen <b>aan</b> de <b>klantzijde</b>	<b>4</b>
Ontwikkelingen <b>aan</b> de overheidszijde	<b>8</b>
<b>Sleutels tot succes</b>	<b>8</b>
Herdefinitie van de kerncompetentie	9
Vergroting flexibiliteit	11
<b>Vergroting</b> klantgerichtheid	12
Naar <b>een</b> meer <b>marktgeoriënteerde</b> interne bedrijfsvoering	14
<b>Organisatie- en cultuurverandering</b>	<b>15</b>
Veranderingen in <b>de</b> organisatiestructuur	16
Veranderingen in de bedrijfscultuur	16
De rol van het management	18
<b>Conclusies/Stellingen</b>	<b>18</b>

## **Samenvatting**

*OV maal twee, hoe staat het ermee?*

*Cruciale organisatie- en cultuuraspecten*

Sinds het SW II dicht de overheid **aan** het OV een belangrijke **rol** toe bij de beperking van de mobiliteitsgroei. Vele maatregelen zijn daarvoor genomen in de vorm van forse investeringen in de **infrastructuur**, decentralisatie van het verkeers- en vervoerbeleid, een verzelfstandiging van de OV-bedrijven, en de **introductie** van **marktwerking**. **Toch lijkt** er nog onvoldoende terecht te komen van de gewenste groei van het OV-aandeel.

OV-bedrijven hebben een **aantal** opties om de negatieve spiraal in het OV-gebruik te kunnen doorbreken: een **heroverweging** van de kerncompetentie, de ontwikkeling van een lange termijnstrategie, een meer klantgerichte **oriëntatie** en een daarop **afgestemde** interne **organisatie** en bedrijfsvoering.

## **Summary**

**A doubling of public transport: what's the current status?**

From product to market orientation

Since SW II public transport has an important role in restricting the growth of mobility. Several measures have been implemented; considerable investments have been made in infrastructure, **decentralisation** of **traffic** policy, privatisation of public transport companies and the introduction of competition. Still, the growth of public transport is disappointing.

Public transport companies can **succeed** by: reconsidering their core business, the development of a long term strategy, a customer-oriented approach and an internal organisation in line with the above.

## Inleiding

Circa tien jaar **geleden** heeft het OV-beleid een duidelijke koerswijziging ondergaan. In het SVV II kreeg het OV een belangrijke rol **toebedeeld** bij de vermindering van de groei van de automobiliteit. Om dit waar te kunnen **maken**, heeft de rijksoverheid een aantal **maatregelen** genomen. De investeringen in de OV-infrastructuur zijn fors **geïntensiveerd**, het verkeers- en vervoerbeleid is gedecentraliseerd, de OV-bedrijven **zijn verzelfstandigd** en er is **marktwerking geïntroduceerd**. **Toch** lijkt er nog onvoldoende terecht te komen van de gewenste groei van het OV-aandeel, ondanks de maatregelen van de OV-bedrijven die zijn gericht op 'snoeien om te groeien'.

Door de OV-bedrijven **worden** de tegenvallende prestaties vaak in **verband** gebracht met de turbulente omgeving waarin het OV moet opereren. Bijvoorbeeld:

- de achterblijvende uitvoering van het flankerende beleid
- lange onduidelijkheid over de marktwerking binnen het OV.

Naar onze mening kunnen de tegenvallende prestaties van de OV-bedrijven kunnen **echter** niet alleen hieraan **worden** afgemeten. **Immers**, ook daar waar het OV **zich** in een **relatief comfortabele** uitgangspositie bevindt • in congestiegebieden en in gebieden met een stringent **parkeerbeleid** • lijkt de groei in het OV-gebruik **achter** te blijven bij de **totale** mobiliteitsgroei.

In dit paper zullen wij betogen **dat**, naast de te nemen overheidsmaatregelen ook de **OV**-bedrijven zelf een belangrijke rol kunnen hebben in het doorbreken van de negatieve **spiraal** in het OV-gebruik. Lange tijd hebben de OV-bedrijven in een relatief beschermde positie verkeerd, die weinig beroep deed op hun veranderingsvermogen. Zowel ontwikkelingen **aan de klantzijde als aan** de zijde van de overheid brengen hierin verandering.

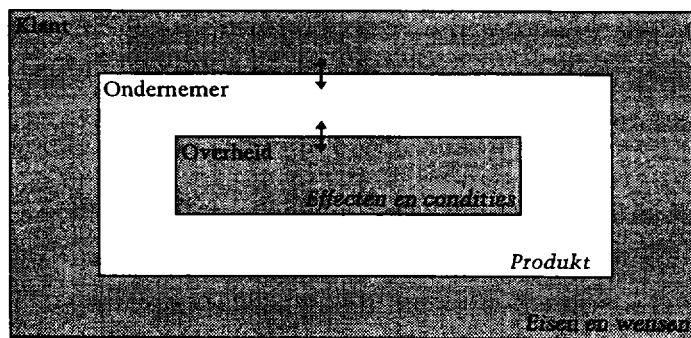
**Willen** de OV-bedrijven hun positie versterken of ten minste behouden op de **vervoermarkt**, **dan** zullen zij **zich** hun strategie **moeten** heroverwegen. De huidige **efficiencyverbeteringen** zullen op de Lange termijn naar aller waarschijnlijkheid onvoldoende resultaat opleveren. Daarvoor zijn de veranderingen in de omgeving van de OV-sector te groot, zowel in **demografische, ruimtelijke als** beleidsmatige zin (zie hoofdstuk 2).



Bij hun strategievotming zullen de OV-bedrijven de ontwikkelingen die **zich** in hun omgeving voordoen in hun eigen voordeel **moeten** zien om te buigen. Dit vraagt om een organisatie die marktgericht **opereert** en een duidelijke visie heeft op de (toekomstige) kernactiviteiten van de organisatie (hoofdstuk 3). Om op **het** juiste moment **te** kunnen **voorsorteren**, zullen de **OV-bedrijven** een **aantal** interne zwaktes, die nu nog de omslag **naar een** meer marktgerichte organisatie **bemoeilijken, moeten** zien om te buigen. Mogelijkheden voor een effectievere bedrijfsvoering liggen in een vergroting van de flexibiliteit van de organisatie en een grotere klantgerichtheid (hoofdstuk 4). Een dergelijke omslag vraagt om een daadwerkelijke **integra-**tie van een systeem- en marktgerichte benadering. Volgens ons is een belangrijke **randvoor-**waarde hierbij een cultuuromslag binnen de sector (hoofdstuk 5).

### Ontwikkelingen in de omgeving van de OV-sector

De prestaties van het openbaar vervoer kunnen niet **los worden** gezien van ontwikkelingen **aan** de zijde van de klant en **aan** de kant van de overheid (zie **Figuur 1**).



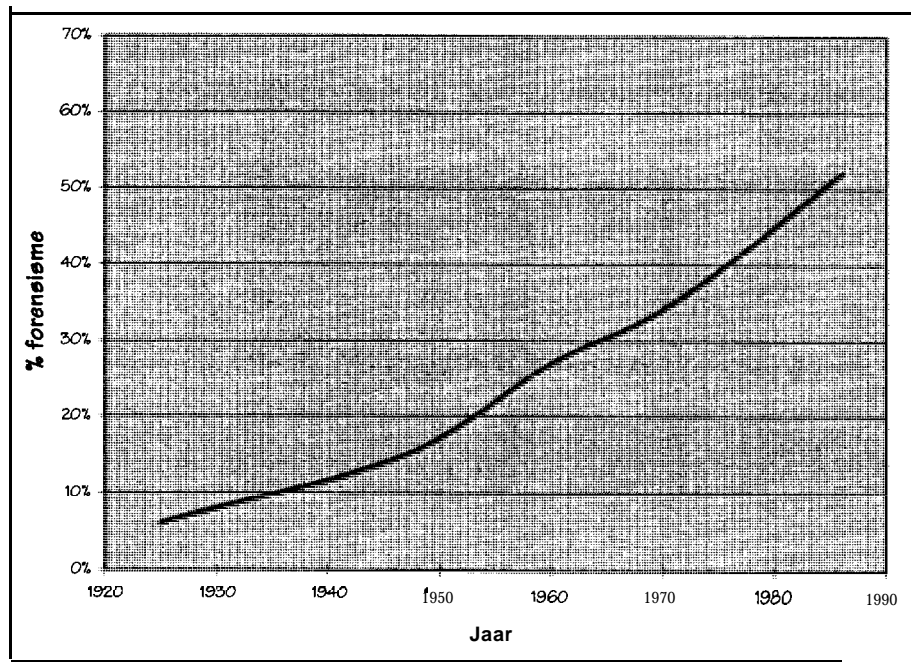
**Figuur 1.** Actoren en aspecten

### Oontwikkelingen aan de klantzijde

OV-bedrijven hebben te **maken** met een steeds grilliger **tijd/ruimte-gedrag** van reizigers. Dit veranderende mobiliteitspatroon wordt in belangrijke mate veroorzaakt door twee, elkaar versterkende ontwikkelingen die samenhangen met de ruimtelijke structuur en met het activiteitenpatroon van **de** Nederlanders:

- *Toenemende ruimtelijke spreiding van **wonen** en **werken***

De **emancipatie** van het autobezit (de verspreiding over **alle sociale lagen**) heeft in de **jaren** zestig en zeventig de scheiding van **wonen** en diverse andere activiteiten mogelijk gemaakt en **een massaal** karakter gegeven. Deze fimctionele scheiding is vandaag de dag bijna compleet in onze samenleving [Dingemans, 1993]. Dit **kan goed worden** geillustreerd **aan de** hand van de volgende percentages (zie Figuur 2).



**Figuur 2.** Forensisme in Nederland [Camstra e.a., 1994].

Het is met name de auto die gelijke tred heeft **weten** te houden met de **ruimtelijke** spreiding van activiteiten, door de aanleg **van een** dicht (hoofd)wegennet. De ontwikkeling van het OV is hierbij duidelijk achtergebleven.

Hoewel de meeste functionele relaties het niveau van het stadsgewest niet overschrijden, beginnen de bovengewestelijke relatiepatronen langzaam **maar** zeker **aan belang** te winnen. Mensen wisselen steeds sneller van **baan, maar verhuizen** steeds minder **mee**. Dit is terug te zien **in** de ontwikkeling van de vervoerpatronen. Ongeveer 20% van de interlokale **ver-**plaatsingen heeft nu **betrekking** op bovengewestelijke relaties. De verwachting is dat dit type verkeer circa 50% van de toekomstige groei van de kilometrage voor zijn rekening zal nemen [RORO, 1995].

#### • *Grilligere activiteitenpatronen*

Activiteitenpatronen van mensen **worden** steeds grilliger. Meer en meer mensen **combine-**  
**ren** verschillende (verplichte) bezigheden buitenshuis. Dit leidt tot steeds complexere **ver-**  
plaatsingsketens, waarbij onder andere het woon-werkverkeer wordt gecombineerd met  
**ritten** met een ander motief (bijvoorbeeld **scholing**, verzorgende taken) [Dingemans, 1993]. **In**  
het woon-werkverkeer **maakt** nog slechts 13% van de mensen vijf dagen per week dezelfde  
simpele woon-werk-woonketen, 37% **maakt** zelfs nooit simpele **woon-werk-**  
woonverplaatsingen [Projectbureau IVVS/BGC, 1991]. **25%** van de woon-werk verplaatsingen wordt  
gecombineerd met andere activiteiten. Dit **maakt** de verplaatsingspatronen steeds diffuser.  
Het grilliger activiteitenpatroon wordt vaak in **relatie** gebracht met de vergroting van de  
**mobiliteitsvrijheid, hetgeen samenhangt met** [o.a. Baggen, 1994, Molenaar e.a., 1989 en Camstra, 1995]:

- . de veranderende huishoudsamenstelling (**bijvoorbeeld** meer alleenstaanden)
- . de **emancipatie** van de vrouw
- . de toenemende **welvaart** (bijvoorbeeld het bezit van **een** tweede auto).

Het traditionele OV gaat uit van gebundelde, overwegend radiale **verplaatsingspatronen**. Dit  
maakt het gebruik van het OV voor steeds meer mensen een steeds minder aantrekkelijk  
**alternatief** ten opzichte van de auto. De uitdaging voor het OV **ligt** erin het **aanbod** van hun  
producten en diensten **aan** te laten sluiten op deze ontwikkelingen.

In onze ogen vraagt dit om een vergaande innovatie van de **aan** te bieden producten en diensten, **een** die verder gaat dan de ontwikkeling van nieuwe systemen.

### **Ontwikkelingen aan de overheidszijde**

De **omstandigheden** waaronder OV-bedrijven **moeten** presteren, veranderen ook als gevolg van het overheidsbeleid, dat de OV-bedrijven verplicht **marktconform** te gaan werken en binnen de eigen bedrijfstak concurrentie toe te laten.

De belangrijkste beleidsontwikkelingen in de afgelopen **jaren** zijn:

- ontvlechting van de verantwoordelijkheden van de vervoerbedrijven en van de overheid (de OV-bedrijven zijn verantwoordelijk voor het vervoer, de overheid voor de **infrastructuur**)
- **verzelfstandiging** van de OV-bedrijven
- introductie van concurrentie in de sector
- deregulering van taken van de nationale overheid naar regionale overheden
- vermindering van de exploitatiebijdrage
- invoering van een restrictief parkeerbeleid in de stedelijke omgeving.

Met name de introductie van concurrentie in de OV-markt doet de laatste tijd veel stof opwaaien. Afankelijk van de wijze waarop de OV-bedrijven hierop reageren, kan deze ontwikkeling een kans dan **wel** een bedreiging betekenen voor hun positie. Evident is dat verschillende OV-bedrijven in het buitenland deze ontwikkeling in de Nederlandse **markt als** een nieuwe **kans** voor **zichzelf** beschouwen.

### **Sleutels tot succes**

Dat de omgeving van de OV-bedrijven sterk in beweging is, hebben we hiervoor beschreven. Het ruimtelijk gedragspatroon van reizigers wordt steeds grilliger en diffuser, de relatie met de overheid als **vaste** afnemer/subsidieverlener wordt steeds onzekerder. De OV-bedrijven raken hun beschermde positie kwijt en zullen **moeten** bezien hoe zij **zich** als **commerciële** vervoerorganisatie kunnen positioneren en de concurrentie voorblijven.

**Daarmee** komen de OV-bedrijven in **een** situatie die vergelijkbaar is met vele andere (vervoer)sectoren. Ook zij **worden geconfronteerd** met **een** snel veranderende omgeving. **Markten** verbreden **zich**, nieuwe concurrenten dienen **zich aan**, klanten stellen steeds hogere **eisen** en voelen **zich** minder merkgebonden. De overheid **trekt zich** op vele terreinen **terug**, **maar** scherpt op andere terreinen **haar beleid aan**, zonder daarbij altijd voldoende het lange-termijnperspectief te schetsen.

In **wezen hoort** elke (marktgeoriënteerde) organisatie ontwikkelingen zowel **aan de** klant- als overheidszijde als uitgangspunt van **handelen** te nemen. Daarop moet adequaat **worden gereageerd** met:

- **een goed** op de ontwikkelingen **afgestemd aanbod** van producten en **diensten**
- **een** daarop afgestemde organisatie die **deze** producten en diensten **kan leveren**.

De OV-sector zal **zich** op beide terreinen **snel** verder **moeten** ontwikkelen. **Een** herdefinitie van de kerncompetentie en de ontwikkeling van een **daarop** aansluitende **strategie** en flexibele organisatie zijn daarbij **cruciaal**.

### **Herdefinitie van de kerncompetentie**

Op de lange termijn wordt de concurrentiestrijd tussen ondernemingen gewonnen door de ondernemingen die in staat zijn op een **effectieve** wijze de **kerncompetentie**<sup>1</sup> uit te werken in volkomen nieuwe producten en/of diensten [Prahalad, 1990]. Het op deze wijze **anticiperen** op ontwikkelingen in de **markt vergt** een verdere aanscherping van de **omslag** die de afgelopen **jaren** is **ingezet binnen** de OV-bedrijven. De individuele OV-bedrijven zullen hun **kerncompetentie** op de huidige mobiliteitsmarkt **moeten** heroverwegen en eventueel opnieuw **moeten** bepalen en hun organisatie en werkwijze daarop afstemmen.

---

<sup>1</sup> Een **kerncompetentie** is gebaseerd op **een verzameling** onderling verbonden capaciteiten. **Een kerncompetentie** is moeilijk **te** imiteren omdat die het **resultaat** is van collectief **leren** en van de **mensen** in de organisatie [Weggeman, e.a., 1987]. Het opbouwen van een **kerncompetentie** is **een geleidelijk proces** dat **meerdere jaren** in **beslag kan** nemen.

Daarvoor zullen zij een visie **moeten** ontwikkelen op welke specifieke **rol(len)** zij **willen** vervullen in de **totale** mobiliteitsmarkt. Dit vergt een antwoord op vragen **als**:

- welke onderdelen van de verplaatsingsketen **willen** wij faciliteren
- welke producten en diensten bieden wij **aan**, tegen welke kwaliteit en prijs.

Beantwoording van **deze** vragen vergt een gedegen inzicht in:

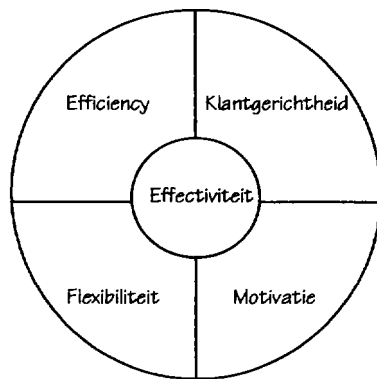
- op welke **doelgroepen/deelmarkten** de organisatie **zich** wil **richten**
- welke **(kwaliteits)eisen** deze doelgroepen stellen **aan** de gewenste producten en diensten.

In **wezen** kan iedereen een bus, tram of **trein** van A naar B rijden met een bepaalde **standaard** kwaliteit. In **een** open markt zit **naar onze** mening het onderscheidend vermogen dan ook niet in de ‘harde’ kant van het bedrijf (het vervoeren), maar vooral in de ‘zachte’ kant (de **aanvullende** diensten die **worden** geleverd). De marketing van beide speelt daarbij een **cruciale** rol. **Immers**, zonder een goede verkoopstrategie vinden weinig producten en diensten hun weg naar een grote groep consumenten.

OV-bedrijven die de integratie van deze drie **aspecten goed** in hun vingers hebben **en** een duidelijke visie hebben op hun markt en de wijze waarop **ze hun klanten** het best kunnen bedienen, **inclusief** een **concurrerende** kwaliteit en prijs, **zullen** in staat zijn **zich** te onderscheiden van anderen op dezelfde markt. De vraag is welke consequenties dit heeft voor de bedrijfsvoering van OV-bedrijven?

### **Effectievere bedrijfsvoering**

De prestaties van de OV-bedrijven kunnen **worden** gerelateerd **aan** de effectiviteit van hun handelen. Deze hangt in belangrijke mate **samen** met **factoren** als de efficiency, flexibiliteit, klantgerichtheid en motivatie van de organisatie (zie Figuur 3).



**Figuur 3.** Criteria voor effectiviteit [Keuning e.a., 1993]:

### **Vergroting flexibiliteit**

De tot nu toe doorgevoerde veranderingen door OV-bedrijven spelen **zich** nog vooral **af** binnen bestaande strategie, cultuur, normen en denkwijzen van de organisatie, en **richten zich veelal** op efficiency-verbeteringen. Dit **heeft zich** vaak **vertaald** in inteme bezuinigingen **volgens** de 'kaasschaaf-methode en in het schrappen van onrendabele OV-diensten. Meer en meer ontstaat binnen het **bedrijfsleven echter** het inzicht, dat efficiencyverbeteringen, indien te star doorgevoerd ook contraproductief kunnen werken. Beheersbaarheid **kan** dan **namelijk** omslaan in afzetdwang en daarmee juist **leiden** tot onbeheersbaarheid [Zwart, 1995]. Het **lijkt** erop dat de verminderde **dienstverlening** en een **toename** van het **aantal** vertragingen bij de **Nederlandse** Spoorwegen mede hiervan het gevolg is.

Dit betekent niet, dat niet continue moet **worden** gewerkt **aan** een verbetering van de **prijs/prestatie** kenmerken van bestaande producten en diensten. Tenslotte wordt het **concurrentievermogen** van een organisatie op de korte termijn inderdaad hierdoor bepaald. Ook op de lange termijn vormt het een noodzakelijke voorwaarde om te kunnen overleven, maar niet een **voldoende** voorwaarde. Het vermogen om te komen tot vernieuwing van het **vervoersconcept** vormt op de **lange** termijn de belangrijkste factor om een voorsprong te kunnen houden dan wel te verkrijgen op de concurrentie. Vanuit deze **ervaring** zoeken organisaties de **vergroting** van de effectiviteit steeds vaker in een verbetering van de **flexibiliteit** van de organisatie om **snel** te kunnen inspelen op veranderingen in de omgeving [Pralad, 1990]. **Klantgerichtheid** en **motivatie** spelen daarbij een **belangrijke** rol.

### Vergroting klantgerichtheid

OV-bedrijven kunnen alleen hun positie waarborgen door een scherp bewustzijn van **waar** hun (nieuwe) **markt** ligt en **daarop** adequaat en flexibel te (kunnen) reageren. Dit is op **zich niets** nieuws onder de zon. **Toch** wordt er **naar** onze **mening** nog onvoldoende met deze kennis **gedaan**.

Zonder te pretenderen volledig te **zijn**, kan hiervoor een aantal redenen **worden** aangevoerd:

- de OV-bedrijven hebben vaak nog **geen** keuze gemaakt in wat hun echte kerncompetentie is: het faciliteren van mobiliteit of het vervoeren van OV-gebruikers'
- er is nog weinig bekend over de echte criteria op basis **waarvan** klanten voor het OV **(willen)** kiezen
- de afdeling marketing heeft vaak nog een ondergeschikte positie binnen de organisatie
- **medewerkers** van de afdeling marketing spreken veelal een andere **taal dan** degenen die hun kennis **moeten omzetten** in diensten en producten.

Kenmerkend voor de OV-bedrijven is, dat ze als gevolg van de wijze van **aansturing** door de overheid (nog steeds in hoofdzaak) productiegericht opereren en (nog te) weinig oog hebben voor marketing-technische aspecten. Met name deze **aspecten** spelen een belangrijke rol in een **commerciële** markt met sterke concurrentie (al **dan** niet van de auto).

**OV-bedrijven zullen innovatiever moeten kunnen inspelen op de veranderingen in hun** omgeving en hun aandacht dus meer **moeten richten** op **factoren** die klanten **specifiek aan hen binden**. Dit **kan voor** de diverse **doelgroepen zeer** verschillend zijn, op verschillende **momenten** van de dag en gedurende de week.

Momenteel wordt er **echter** nog veel gedacht in **termen** van **systemen** en systeemkeuze. Dit leidt et-toe dater wordt gekozen tussen een bus-, tram-, of **metrosysteem** dat 7 dagen in de week en 18 uur per dag er overwegend hetzelfde uit ziet.

---

<sup>1</sup> Een uitzondering is wellicht NS Reizigers die er naar lijkt te streven de regiefunctie over het nationale spoorwegnet als haar kernaak te zien.



Meer OV betekent dan vaak meer van hetzelfde. Het systeendenken houdt veelal ook op **aan** de rand van het **systeem**, waarmee het belangrijkste **probleem** van de OV-reiziger, **namelijk** de bereikbaarheid van het OV krijgt daardoor nog onvoldoende aandacht. Zo is de verwijzing **naar** het station vaak slecht georganiseerd (ooit een verkeerde stand van de **wegwijzer** op de rijkswegen gezien?) en wordt naar bushaltes al helemaal niet verwezen. [van Ooijen, 1996].

Om daadwerkelijk een groei van het OV te realiseren zal het **aanbod** meer **moeten worden** afgestemd op de 'value points' van **klanten**: dat wat klanten werkelijk **willen** en belangrijk vinden in relatie tot de door hen gevraagde producten of diensten (zie Tabel 1). Via een marktanalyse zullen deze in **verband moeten worden** gebracht met (mogelijke) **onderscheidende** kenmerken in/van het OV en aldus ook **worden** verkocht.

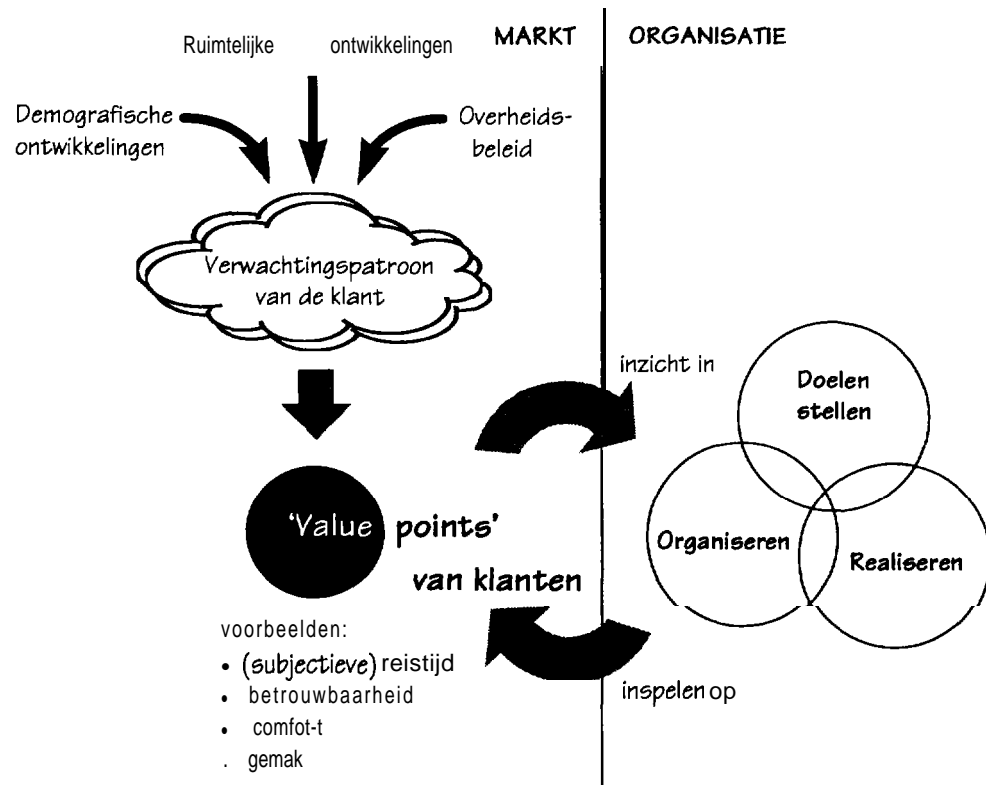
**Tabel 1.** Onderscheidende kenmerken in/van het OV [van Ooijen, 1996]

<i><b>Onderscheidende kenmerken</b></i>	<i><b>Invloedsfactoren</b></i>
Bekendheid	Uitstraling, publiciteit, acties en aanbiedingen
Beschikbaarheid	Bereikbaarheid oorsprong en bestemming op <b>heen en</b> terugreis
Reistijd	<b>Subjectieve</b> reistijd, inclusief <b>kaartaankoop</b> en verstoringen
Betrouwbaarheid	Vertragingen, <b>afhandeling</b> verstoringen
Comfort	Voor- en natransport, plaats stalling, zitplaats, rijeigenschappen, privacy, wachtaccommodatie, kwaliteit van de <b>omgeving</b>
<b>Prijs</b>	Prijsmechanisme, prijsdifferentiatie
<b>Veiligheid</b>	<b>Sociale</b> veiligheid van deur tot deur
Gemak	Informatievoorziening, verkooporganisatie, ontspanning tijdens reis
Imago	Trendgevoeligheid, cyclustijd produkt, <b>benaming</b> produkt
Way of life	Modegevoeligheid, maatschappelijke <b>acceptatie</b>
Dubbel tijdgebruik	Onderscheiding t.o.v. <b>auto</b>
Ketenbenadering	Voor- en natransport, aanvullende diensten

Deze groep van onderscheidende kenmerken is **echter maar één** van de stappen in de **beïnvloedingsstrategie**. Het **beïnvloedingspatroon** van **reizigers** is zo complex, dat dit een **geëigende** benadering rechtvaardigt. Psychologen, economen en communicatiedeskundigen kunnen **daarin** een belangrijke rol vervullen.

### Naar een meer marktgeoriënteerde interne bedrijfsvoering

Nadat de kerncompetentie is heroverwogen, is een afstemming met de inrichting van **de** interne organisatie **aan** de orde (structure follows strategy).



**Figuur 4.** Relatie organisatie - markt

Een **marktgeoriënteerde** organisatie is **zodanig** ingericht, dat de medewerkers niet **alleen weten** wat er **speelt** bij de klant, **maar** ook met de value points van de **klant** kunnen 'spelen' (Figuur 4).

De vraag is daarbij **aan** de orde hoe de **(potentiële)** capaciteiten van de medewerkers zodanig kunnen **worden benut**, dat dit zowel voor de organisatie als voor henzelf leidt tot **productief** gedrag ?

## Organisatie- en cultuurverandering

Bij organiseten gaat het dan om de juiste voorwaarden te scheppen: opstellen van **een actie-**plan dat aangeeft langs welke weg de vastgestelde **doelen** bereikt dienen te **worden**, zorgen voor **een goed** opgeleid en gemotiveerd personeel, dat in staat en **bereid** is dat plan uit te voeren, toepassen van een adequate managementstijl, zorgen voor functionerende **coördinatie-**en informatiesystemen, stimuleren van een eigen bedrijfscultuur waarin mensen **zich** thuis voelen en het opstellen van **een effectieve** en heldere verdeling van taken, **verantwoordelijk-****heden** en bevoegdheden [Weggeman, c.a., 1987].

Om de juiste condities binnen een OV-bedrijf te **creëren, zal** ook de bedrijfsstructuur van **OV-**bedrijven om **enige** aanpassingen vragen, evenals de cultuur en managementstijl. Dit betekent bijvoorbeeld:

- een minder sterke scheiding tussen beleid en uitvoering
- meer ondernemerschap en resultaatgerichtheid
- meer kansen voor de onthwikkeling van integrale managementvaardigheden
- een minder bureaucratische, rolgerichte cultuur.

In **principe** kunnen daarbij **twee** wegen **worden** bewandeld:

- **veranderingen in de organisatiestructuur**
- veranderingen in de bedrijfscultuur, met als **doel** het gedrag en de kennis van medewerkers **goed aan** te laten sluiten op de eisen die vanuit de veranderende markt **worden** gesteld.

## Veranderingen in de organisatiestructuur

Veranderingsprocessen zoals die waarmee de OV-bedrijven **worden** geconfronteerd, vergen een heldere **communicatie(lijnen)** tussen managers en tussen management en werkvloer. **OV-**bedrijven zijn nu nog **veelal** sterk **hiërarchisch** ingericht en kennen **veel** bestuurslagen.

Vaak is sprake van drie autonoom acterende en slecht met elkaar communicerende **lagen**; het management, het middenkader en het uitvoerend personeel.

Een **platte** organisatiestructuur, gebaseerd op het werken in zelfsturende teams kan bijdragen tot een verbetering van de slagvaardigheid en communicatie. Op deze wijze wordt namelijk de **combinatie** van **denken** en **doen** zoveel mogelijk in stand gehouden. Niet het productieproces maar de klant komt centraal te staan. Dit stimuleert de klantgerichtheid in alle **lagen** van de organisatie. Bovendien kunnen hierdoor enorme kosten **worden** gepaard [Keuning e.a., 1993].

**Enkele jaren geleden** berekende **McKinsey**, dat bij de Nederlandse Spoorwegen het **middenkader** met 30% kon **worden** gereduceerd. Recentelijk heeft Boston Consultancy **geconcludeerd** dat een halvering van het middenkader bij de VSN-bedrijven is gewenst.

binnen de NS wordt erkend dat een van de knelpunten in de bedrijfsvoering te vinden is in het middenkader [Source, juli/augustus 1997]. Rob den **Besten** zegt hierover: 'Het communicatieprobleem **bestaat**, daarover is geen twijfel mogelijk.' Zijn persvoorlichter: 'Dit probleem komt in het hele bedrijf voor, maar vooral bij NS **Reizigers**. Het middenkader beseft nog niet **goed** wat zijn rol is binnen de zelfstandige NS. Dat ligt deels **aan** een gebrek **aan** voorlichting, maar ook **aan** het feit dat de procesmanagers in het verleden te vaak tegen de muur zijn opgelopen **als ze** initiatieven namen.'

### **Veranderingen in de bedrijfscultuur**

Het feitelijk gedrag van medewerkers van een organisatie komt voort uit een stelsel van impliciete en expliciete veronderstellingen, de cultuur; **waarden** en **normen**. De **cultuur** is richtinggevend voor de wijze waarop activiteiten binnen de organisatie **worden** aangepakt.

**Willen** de OV-bedrijven de omslag kunnen **maken** waarvoor zij staan, dan zullen bestaande referentiekaders **moeten worden** doorbroken. Niet het product, **maar** het resultaat dat wordt geleverd zal **centraal moeten** komen te staan. Er zal een veranderingsproces op gang **moeten worden** gebracht, **waarmee** ook een gedragsverandering bij de medewerkers wordt **bewerkstelligd** [Watzlawick e.a., 1974].

Een reorganisatieproces is hiervoor onvoldoende, omdat daarmee de nieuwe werkwijze nog niet is **geïntroduceerd**. Het reorganisatieproces zal **moeten worden** opgevolgd door een gedrags- of cultuurveranderingsproces. Hierbij is een belangrijke rol weggelegd voor het management van het vervoerbedrijf. Het **zal** niet **alleen moeten** uitdragen welke cultuuromslag vereist is, maar ook het juiste voorbeeld **moeten** geven.

Voor veranderingsprocessen zijn in **principe twee** stappen **nodig** [Lewin, 1951]:

- unfreeze (bewustwording)
- move (het feitelijk veranderen, in beweging komen, **actie**).

In het verleden werd daar nog een derde **aan** toegevoegd, namelijk die van het **institutionalise**-ren van de verandering (de zogenaamde 'freeze'-fase). In het kader van de 'lerende **organisa**-tie' **staat** (de vormgeving van) deze fase momenteel ter discussie.

Cultuurveranderingen kosten tijd en zijn **niet** gemakkelijk. Essentieel bij een succesvol verandertraject is het evenwicht **dat** moet **worden** gevonden tussen verandering en **continui**-teit. De OV-bedrijven zullen voortdurend initiatieven **moeten** nemen, **zich** aanpassen **aan** de veranderende omstandigheden, door ondememend, creatief en innovatief, flexibel en alert te zijn. Het management zal de vensters **moeten openen**, luisteren naar wat de behoeften van **klanten** zijn (value points) en **deze** als dominante waarde in de organisatie durven **maken**. Pas **dan** zal er sprake kunnen zijn van **een** strategische organisatieverandering.

### **De rol van het management**

Bij het ingaan van veranderingsprocessen speelt het management **een cruciale** rol. Bij **veel** bedrijven die **een** succesvol verandertraject hebben ondergaan is er sprake van managers met charisma, enthousiasme, visie en durf [Lutje Schipholt, 1997]. Denk bijvoorbeeld **aan** de leiding van de Zweedse spoorwegen en de Nederlandse PTT. Het is het **gelukt** om het personeel mee te krijgen en zo de vereiste verandering binnen de **organisatie te** realiseren.

Dit wordt ondersteund door onderzoek naar de **relatie** tussen managementkwaliteiten en verandertrajecten [Ghosal en Bartlett, 1996]. De kans op **succes** wordt volgens dit **onderzoek** vergroot indien het management voldoet **aan** de volgende kenmerken:

- **creativiteit en ondernemerszin:** vinden van nieuwe oplossingen en combinaties, herkennen van problemen, **bereid zijn** risico's te nemen
- **inhoudelijk inzicht:** kennis van het werkgebied en inzicht in het werkkterrein waarin de **organisatie opereert**
- **overzicht:** het vermogen in concepten te kunnen **denken**; om in de dagelijkse stroom van handelingen **verbanden** te kunnen leggen. Het **zich** kunnen concentreren op een beperkt aantal **essentiële zaken**
- **zichtbaarheid:** de vaardigheid en gewoonte om rechtstreeks **formeel** en informeel met de diverse geledingen van de organisatie te kunnen communiceren: laten zien waar **wel** en geen **belang aan** wordt gehecht
- **leiderschap:** de ontwikkeling van een toekomstvisie en van daaruit kunnen aansturen en motiveren van **medewerkers**.

## Conclusies/Stellingen

### *De rol van OV-bedrijven?*

- OV-bedrijven kunnen zelf een **belangrijke** hand hebben in het doorbreken van de negatieve spiraal in het OV-gebruik
- Net zoals bij **elke (marktgeoriënteerde)** organisatie zullen OV-bedrijven ontwikkelingen **aan** de klant- en overheidszijde **als** uitgangspunt van **handelen moeten** nemen
- OV-bedrijven zullen **een visie moeten** ontwikkelen op de wijze **waarop** zij veranderingen in hun omgeving in hun voordeel kunnen ombuigen.

*Te ondernemen acties*

- Het traditionele OV zal voor steeds meer mensen een steeds minder aantrekkelijk **alternatief worden** ten opzichte van de auto. Om in te kunnen spelen op het steeds grilliger **tijd/ruimte-gedrag** van reiziger is een innovatie van het vervoersconcept **nodig**
- Om te komen tot meer **marktgeoriënteerde** producten en diensten zullen OV-bedrijven **meer** onderzoek **moeten doen** naar de value points **van** klanten. Het verdient aanbeveling hierin disciplines als psychologen, economen en communicatiedeskundigen te betrekken
- OV-bedrijven die de **combinatie** van de ‘**harde**’ en ‘**zachte**’ kant en de marketingaspecten **goed** in hun vingers hebben **en** een duidelijke visie hebben op wat ze hun klanten **moeten** bieden tegen **welke** kwaliteit en **prijs**, kunnen in een duidelijk voordeel komen ten opzichte van hun concurrenten
- Om innovatief en **marktgericht** te kunnen opereren speelt de inrichting en cultuur binnen de **organisatie** en het management **een cruciale** rol. Een Platte, **flexibele** organisatie, **doorbreking** van bestaande referentiekaders waarbij niet het product, **maar** het resultaat dat wordt geleverd **centraal staat** en managers met charisma, enthousiasme, visie en durf **kunnen** de kans op **succes** aanzienlijk vergroten.

## REFERENTIES

- Analyse woon-werkverkeer.* BGC/Projectbureau IWS. Deventer/Den Haag 1991..... 5
- Baggen, J. *Duurzame mobiliteit. Duurzame ontwikkelingen en de voorzieningenstructuur van het personenvervoer in de Randstad.* Thesis publishers Amsterdam, ISMB 90-5170-287-6. Amsterdam, 1994.. ..... 5
- Camstra, R., A. Goethals en S. **Musterd**, *Maatschappelijke dynamiek en de ruimtelijke afstemming van wonen en werken.* 1994, SISWO publikatie 383, Amsterdam. .... 4
- Dingemanse, P., *Woon-werk discrepantie in de Randstad: een onderzoek op basis van drie woningbehoeftenonderzoeken.* Instituut voor Sociale Geografie, Universiteit van Amsterdam. ISSN 0169-6432; 47.. .... 4; 5
- Ghosal, S. en C.A. Bartlett. *Herstructurering van de context: een blauwdruk voor vernieuwing.* Management & Organisatie Quarterly, nummer 2, 1996. .... 15
- Keuning, D., W. **Opheij** en T.H. **Maas.** *Verplating van organisaties.* Stichting Management Studies, Assen, 1993. .... 9; 14
- Lutje Schipholt, L.R. *Durf is de sleutel tot succes.* Forumbijdrage OV magazine 5/6, juli 1997.. ..... 15
- Molenaar G., J. Floor en J. den **Draak.** *Non-profit voorzieningen in de Randstad. Werkstukken* 12, Stedelijke Netwerken. Utrecht, 1989. .... 5
- Van Ooijen, L.J. *HOV, wachten op de TRUS?* Ingenieursbureau Amsterdam. Amsterdam, 1996. .... 11
- Watzlawick, P., J.H. **Weakland** en R. Fish. *Het kan anders.* Van Loghum Slaterus. Deventer, 1994. .... 14
- Weggeman**, M., G. Wijnen en R. Kor. *Ondernemen binnen de onderneming. Essenties van organisaties.* Kluwer Bedrijfswetenschappen. Deventer, 1987.. ..... 13
- Zwart, C. NRC-Handelsblad, januari 1995. .... 9



**VERVOERSINTEGRATIE,**  
**NIEUWE KANSEN VOOR HET KETENCONCEPT**  
**IN HET OPENBAAR VERVOER.**

**WIJNAND VEENEMAN**

Faculteit Technische Bestuurskunde,

Technische universiteit Delft,

Postbus 5015,

2600 GA Delft,

[W.W.Veeneman@sepa.tudelft.nl](mailto:W.W.Veeneman@sepa.tudelft.nl)

Bijdrage **aan** het Colloquium Verkeersplanologisch Speurwerk 1997

1. Inleiding en probleemstelling .....	1
2. Ketens in het openbaar <b>vervoer</b> .....	2
2.1 Conceptuele positionering .....	2
2.2 Vervoersintegratie, de schuivende betekenis van ketens .....	4
2.3 <b>Conclusie</b> .....	7
3. <b>Toenemende</b> complexiteit van vraagzijde .....	8
4. <b>Toenemende</b> complexiteit van de <b>aanbodzijde</b> .....	10
5. Nieuwe kansen voor het ketenconcept .....	12
6. Discussie .....	14

## SAMENVATTING

*Vervoersintegratie,*

*Nieuwe kansen voor het ketenconcept in het openbaar vervoer*

Het ketenconcept heeft in het openbaar vervoer in Nederland door de jaren heen verschillende rollen gespeeld. Het vertegenwoordigt typisch het klantenperspectief op het openbaar-vervoerprodukt. In het openbaar vervoer werd het voor de jaren 80 vooral gehanteerd als een instrument om verschillende diensten binnen één bedrijf op elkaar af te stemmen. In de jaren tachtig gebruikte de overheid het ook om aan te geven dat parallelle lijnen niet in het belang van de reiziger waren en dat op specifieke relaties een enkele verbinding voldeed. Eind jaren tachtig verschoof de gebruik naar het veel verder herstructureren van perifere openbaar-vervoersystemen. In het begin van de jaren 90 zien we verminderde aandacht voor het ketenconcept.

Wat zal de rol van het ketenconcept in de jaren 90 zijn? Zal de integratie van verschillende vervoerstelsels werkelijk gaan lijden onder de introductie van een concurrerend regime in het openbaar vervoer? Gaat met de decentralisatie de centrale rol die de Rijksoverheid in bedrijfsgrenzen overschrijdende projecten verloren en kan deze weer opgepakt worden door regionale overheden? De paper probeert een aantal van de mogelijke nieuwe rollen van het ketenconcept neer te zetten en aan te geven hoe vervoersintegratie in de toekomst bij kan dragen aan verbeteringen van het Nederlandse openbaar vervoer.

## SUMMARY

*Interconnecting public transport,*

*the revival of chain analysis in public transport*

Tripchains represent an analytical tool to understand public transport service networks from the eyes of the traveller. The idea of tripchains has been used in different ways in the Netherlands over the last 25 years. Before the eighties the concept was used mostly to improve the interconnection of the different types of services one company, especially Dutch Rail, was offering. In the early 1980s the concept was used by the central government to reduce the number of parallel running regional bus and train services. In the late eighties again the emphasis changes to restructuring of regional public transport network, to reduce mounting costs.

What will be the role of the concept of tripchains in the coming years? Will fears that the introduction of competition in Dutch public transport will reduce the high level of interconnection materialise? Will decentralisation of responsibilities from central government reduce the quality of interconnection in the Netherlands, given the fact that central government played a major role in interconnection in the last decades? The paper tries to assess possible new roles of chain-based analysis and how this can contribute to the improvement of the quality of Dutch public transport.

## 1. INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

Als u een regulier **treinreiziger** bent kent u ze **wel**, de **vouwfietzers**. Mensen die uit de trein direct op de fiets **springen** en het **perron** af fietsen. **Veelal** zijn ze eerder op de **plaats** van bestemming **dan u, wanneer u** gebruik maakt van de bus die **toch** op de trein zou **moeten** aansluiten. De **barrières** tussen de verschillende schakels van de vouwfietser zijn lager, hij **heeft** niet op de bus te wachten, niet naar de **halte te lopen**, niet zijn **strippenkaart** af te **stempelen**. Hij heeft zijn ketenmanagement in orde, hij maakt gebruik van de snelste schakel uit het openbaar vervoersaanbod

Managers van **openbaar-vervoerbedrijven** zitten ook **wel** in de trein en zien dit ook. Kennelijk **schort** er iets **aan** hun gezamenlijke **produkt**, **aan** het **totale** openbaar-vervoerprodukt. En ineens zien zij **het totale** aanbod van uit de ogen van de klant, volgen **zij** de klant door de verschillende **bussen** trams en treinen en zien een keten ontstaan. Thuisgekomen **bellen** zij hun **collega vervoerders** en besluiten **samen** tot vervoersintegratie, om zo een beter **produkt** **aan** te kunnen bieden.

In het openbaar **vervoer heeft** het ketendenken in begin **jaren tachtig** zijn intrede gedaan, zij het op een wat andere wijze. In de daaropvolgende tien jaar **heeft de functie** die het ketendenken **heeft** gehad in het openbaar vervoer **zich** ontwikkeld van een prominente meetlat voor openbaar-vervoerdienstverlening naar een **begrip** op de achtergrond.

Het **begrip** vervoersintegratie is in die tijd de drager van het ketendenken in het openbaar vervoer geweest. Deze bijdrage wil de veranderende rol die vervoersintegratie in het openbaar vervoer **heeft** vervult in de **jaren tachtig** en begin **jaren negentig** beschrijven. Daarnaast zal aandacht **worden besteed aan** de koppeling van ketendenken **als** achterliggend concept en **vervoersintegratie** als operationele uitwerking. **Vervoersintegratie** is steeds verder van het ketenconcept weg komen te staan. Duidelijk wordt **dat het** ketenconcept niet genoeg handvatten bood om in **complexe situaties** structurerend te werken.

Zowel **aan** de vraagzijde (de reiziger) als **aan** de aanbodzijde (de vervoerder) in **een sterke** dynamiek te ontdekken. De vraag van de reiziger **heeft zich** ruimtelijk gewijzigd en **ook** in de tijd zijn nieuwe **patronen te** onderkennen. Voor **wat betreft het** aanbod, de **financiering** van het openbaar **vervoer staat** op de helling en toenemende concurrentie **zal** de vervoersbedrijven meer **klantgericht moeten maken**.

Het **complexe** gedrag van die klant eist voor de vervoerders als ontwerpers van openbaar-vervoersystemen een analyse-instrument dat mogelijkheden biedt om vanuit een klantgerichte benadering het eigen **produkt** op te bouwen wat **aansluit** bij het overige openbaar

vervoer. Het ketenconcept zou een dergelijke rol kunnen vervullen en krijgt daarmee opnieuw een andere functie.

De vragen die daarbij gesteld worden zijn:

*Wat is de functie van het ketenconcept in het openbaar vervoer door de tijd heen geweest?*

*Welke problemen traden daarbij op, die de kracht van het ketenconcept beperkten?*

en

*Welke kracht bezit het ketenconcept nu nog, gegeven de dynamiek in het openbaar vervoer?*

In paragraaf 2 zal het gebruik van het ketenconcept in het openbaar vervoer behandeld worden, eerst vanuit zijn bijzonderheid ten opzichte van het gebruik in andere gebieden. Dan zal de verschuivende rol van het ketenconcept in het openbaar vervoer zelf aangegeven worden vanaf 1980. In paragraaf 3 en 4 komt de dynamiek die zich nu voordoet in het openbaar vervoer aan respectievelijk de vraagzijde en de aanbodzijde. In paragraaf 5 wordt aangegeven wat in de (verwachte) toekomstige situatie in het openbaar vervoer een hernieuwde rol van het ketenconcept zou kunnen zijn. In paragraaf 6 is ruimte ingeruimd voor discussie.

## 2. KETENS IN HET OPENBAAR VERVOER

### 2.1 CONCEPTUELE POSITIONERING

Vervoersdiensten die zich via een netwerk afspelen kenmerken zich door een tweetal typen complexiteit. Ten eerste worden dergelijke processen vaak afgewikkeld met gebruikmaking van verschillende vervoerstechnieken en de daarbij passende infrastructuur. Ten tweede is steeds meer een groot aantal actoren betrokken bij het uitvoeren van de diensten. Om de diensten soepel te laten verlopen is afstemming nodig tussen de verschillende technieken onderling en tussen de organisaties die betrokken zijn. Door beperkingen van in te zetten middelen krijgen deze afstemmingen veelal het karakter van een afweging van alternatieven op een specifiek niveau, de keuze is dan tussen verschillende concepten voor het netwerk, verschillende alternatieve punten van verbetering, verschillende oplossingen op die punten of verschillende implementaties.

Het aanpakken van **netwerkafstemmingen** op al de **genoemde** niveaus **levert** een vraagstuk op dat nauwelijks hanteerbaar is. Daarom zijn beperkingen **nodig** om **toch** te komen tot verbeteringen op het netwerk van vervoersdiensten. Daartoe kan **bijvoorbeeld** het ketenconcept gebruikt **worden**. Dit **licht een** reeks van verbindingen uit het netwerk en biedt de mogelijkheid dit stukje netwerk **wel** op meerdere niveau te analyseren. **Veelal** zien we dat bij toepassing van het ketenconcept ook de **lengte** van de te analyseren keten nog sterk beperkt wordt, drie tot vijf links is een typische grootte voor het verbeteren van **afstemmingen** tussen organisaties of vervoerstechnieken. Dergelijke versimpelingen bieden de mogelijkheid om te komen tot **een optimalisatie binnen** een dergelijke keten. Opgemerkt dient te **worden** dat dit natuurlijk nimmer vanzelfsprekend ook **een** optimalisatie van het netwerk inhoudt.

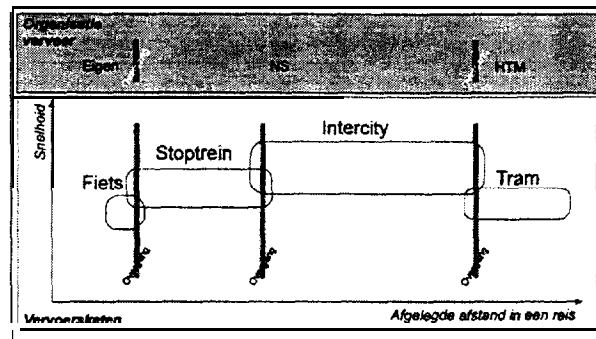
In het openbaar vervoer **doet zich** hierbij een bijzonderheid **voor**. De productieprocessen van de verschillende **vervoerders leveren** ver van te voren geplande diensten. Dat **wil** zeggen dat de flexibiliteit van de diensten op het netwerk laag is. De voordelen die met verbeterd ketenmanagement **kunnen worden behaald liggen** dan ook niet, **als veelal** in logistieke ketens, in kostenbesparingen door een **lagere** voorraad of een inzet die beter bij de vraag aansluit (al moet gesteld **worden** dat met de opkomst van vraagafhankelijk vervoer dit steeds meer het geval is).

Voorlopig liggen de voordelen **echter** veeleer op twee vlakken: ten **eerste** in het signaleren van mogelijke produktverbetering, aansluitend bij de **zich** voordoende vervoersketen van de klant. Daarnaast biedt een **specifiek** gebruik van de ketenanalyse ook de mogelijkheid tot het signaleren van parallelle diensten, welke elkaar beconcurreren, een waar de **klant** op een **specifieke** schakel in de keten **kan kiezen** uit **twee verschillende**, gelijksoortige diensten. In het eerste geval betekent dit dat de opbrengsten van een **ketenaanpak** afhankelijk zijn van de **reactie** van de **(potentiële)** reizigers. **Zij moeten** het verbeterde **produkt** omzetten in **financiële baten**.

In het tweede geval worden de **baten** gevonden in de kostenbesparing door het niet meer of beperkt uitvoeren van **één** van de **diensten**. Door afstemming van verschillende productieprocessen van verschillende producenten over het **geheel** van vervoersketens van reizigers kan de aanbidding van een totaal dienstenpakket dan **efficiënter**. Beide voordelen hebben opeenvolgend gediend **als** basis voor het gebruik van het ketenconcept in het **Nederlandse** openbaar **vervoer**. Deze ontwikkeling wordt in de volgende paragraaf beschreven.

Daarvoor is het eerst nog gewenst om een tweede eigenaardigheid van het ketendenken in het openbaar vervoer op te voeren. Waar in logistieke ketens in het goederenvervoer een **produkt** de keten vormt, is in het openbaar vervoer de reiziger, vervoerde eenheid en **klant** in ene, het bepalend element voor de keten (zie figuur 1). In het ketenmanagement in het openbaar vervoer moet dus, in tegenstelling tot bij logistieke ketens, sterker rekening **worden** met reacties

vanuit de keten. Dit compliceert het inzicht in de kwaliteit van de oplossingen door ketenmanagement



Figuur 1 Voorbeeld van een vervoerketen bij een reis naar Den Haag

Het mag dan ook met verwonderlijk zijn dat binnen het Nederlandse openbaar vervoer het ketenconcept geheel anders gehanteerd werd en wordt dan in de traditionele goederenlogistiek. Daarbij hoort ook een eigen taal, het jargon van de Nederlandse ketendenker in het openbaar vervoer. Deze noemt ketenverbeteringen bij een eigen naam: **vervoersintegratie**

## 2.2 VERVOERSINTEGRATIE, DE SCHUIVENDE BETEKENIS VAN KETENS

Het openbaar vervoer in Nederland kende aan het eind van de jaren tachtig twee grote spelers, de NV Nederlandse Spoorwegen (NS) en de Verenigd Streekvervoer Nederland, de huidige VSN Groep. Tussen beide aanbieders was een wat grimmige sfeer ontstaan nadat de NS lang (van voor de Tweede Wereldoorlog tot 1981) busmaatschappijen had overgenomen. Deze twee actoren boden naast elkaar vervoersdiensten aan, met weinig aandacht voor onderlinge afstemming. Deze afstemming is juist voor een klant zo belangrijk wanneer hij van de diensten van de verschillende vervoerders gebruik maakt op zijn reis van herkomst naar bestemming.

Voor en in deze jaren vindt afstemming al op grote schaal plaats binnen de grenzen van vervoersondememingen, zoals de NS, maar ook de nog niet gefuseerde busondernemingen. Het belang van aansluitingen om een goed totaal produkt te kunnen bieden werd (en wordt) erkent en is een belangrijke basis voor het opzetten van de dienstregelingen. Stoptreinen en intercitytreinen vormen twee elkaar aanvullende diensten die tezamen een vervoersdienst met een groot bereik en een relatief hoge snelheid kunnen behalen. Ook busmaatschappijen zorgden voor aansluitingen tussen gelijkwaardige lijnen, zodat de reiziger zijn reis zonder veel tijdverlies kan voortzetten

De overheid werd in het treinvervoer **geconfronteerd** met toenemende **tekorten**. De Rijksbijdrage **loopt** van 1972 tot 1982 op van 277 **miljoen** tot 998 miljoen gulden. Ook in het busvervoer **lopen** de subsidiebijdragen op van De overheid reageerde hierop met initiatie van projecten, gericht op rationalisatie op regionale **schaal** van het openbaar vervoer. **Gepoogd** wordt te snoeien in het aanbod van vervoersdiensten. Vervoersintegratie als term doet op dat moment zijn **intrede**.

In het begin van de **jaren** tachtig is de rol van ketendenken in vervoersintegratie nog beperkt. Het ketendenken vervult een **kleine rol** bij het signaleren van vervoersdiensten van verschillende vervoerders met een zelfde **functie** in de vervoersketens van reizigers. Vervoersintegratie wordt gebruikt om het **los** van elkaar uitvoeren van (**gesubsidieerde**) vervoersdiensten met een zelfde **functie** tegen te gaan. In de praktijk leidde dat ertoe **dat het** ministerie van Verkeer en **Waterstaat** **parallelle** openbaar-vervoerdiensten de verschillende aanbieders probeerde te beperken. De extra **kosten** die het parallel uitvoeren van dergelijke diensten met **zich** meebracht kwamen via het **subsidieringsmechanisme** terecht bij het ministerie, **welk** daarop direct in de dienstregelingen ingreep.

Vanuit **wetenschappelijke** hoek wordt in die tijd **al wel** aangegeven dat vervoersintegratie **als** concept meer in **zich bergt** dan het wegsnijden van overbodige dubbele lijnvoeringen. Bij de faculteit Civiele Techniek van de Technische Universiteit **Delft**, aangevoerd door Professor Van **Witsen** **bestaan** al **lange** tijd **ideeën** over het meer **geïntegreerd** ontwerpen van het **totale** openbaar vervoersysteem. Het ketenconcept komt ook hier weer om de hoek kijken. De **centrale** **notie** is **echter** een voor de klant duidelijke **hiërarchische** opbouw van een openbaar-vervoernetwerk. Wordt vanuit de **klant** gereedeneerd, dan **zullen** vervoerssystemen met verschillende functies op elkaar **aan moeten sluiten**.

In de **toen bestaande situatie** vervulde het concept van vervoersintegratie en daarmee het ketenconcept nog slechts een geringe rol bij het signaleren van overgangen en barrières tussen de diensten van vervoerders. Vervoerders gingen voor een groot **deel** voorbij **aan** het feit dat de reiziger vaak gebruik **maakt** van verschillende schakels in een vervoersketen, schakels die **worden** aangeboden door verschillende producenten. De **klant echter** ziet het openbaar vervoer **als één** geheel.

De eerste voorzichtige stappen naar een **meer geïntegreerde** aanpak van het **ontwerp** van openbaar-vervoernetwerken **worden** in de **jaren** 80 door de NS gezet in de **richting** van de **fiets**. Dat de **fiets** voor de treinreiziger een veel gebruikt **vervoermiddel** is in andere schakels van zijn vervoersketen is door de NS onderkent. Dit uit **zich** in extra aandacht voor fietsvoorzieningen rond stations.



De keuze voor de **fiets** is om twee redenen begrijpelijk. Ten eerste is, wat reeds is genoemd de fiets een belangrijk vervoermiddel voor de treinreiziger. Ten tweede is de fiets makkelijk te integreren, de fiets **heeft** geen eigen dienstregeling, **maar** is flexibel, en de fiets wordt bereden door de klant, niet door een andere vervoerder. Deze eerste stappen **naar** een integratie tussen fiets en **trein introduceren** bij de vervoerders de begrippen voor- en **natransport**. Er wordt in de keten van de reiziger **één** schakel verder gekeken dan die zelf wordt geproduceerd.

Het is slechts een beperkte **stap** maar een belangrijke. Hiermee doet het ketendenken werkelijk zijn **intrede**. Er wordt vanuit de **complexe** verplaatsing van de reiziger gekeken **naar** het eigen **produkt**. De keten **blijft zoals** gezegd **echter** kort.

Bij de busmaatschappijen is in **1982 bij de invoering** van **de nationale strippenkaart** een uiting van het ketendenken te herkennen. **De door** het ministerie van Verkeer en Waterstaat geïnitieerde **landelijke kaart** had als doel de **barrières** bij de overstappen **tussen** verschillende vervoerders te verminderen. Het ketenconcept **heeft** hierbij **echter** niet als analysemodel gefunctioneerd.

Tegen het **eind** van de **jaren** tachtig treedt een verschuiving op, welke **een toename** van de complexiteit tot gevolg **heeft** in **de situaties** waar het ketenconcept als analysemiddel gebruikt wordt.. Onder druk van het ministerie **vinden** verregaande rationalisering van **bus- en** treindiensten in perifere gebieden plaats. Voorbeelden **hiervan** zijn te **vinden** in oostelijk **Gelderland**, de Betuwe en **noordoost** Groningen. Om de kwaliteit te handhaven wordt het ketenconcept gebruikt bij de **analyse** van de kwaliteit van het **nieuwe, afgeslankte produkt**.

Zoals reeds is gesteld wordt het ketenconcept **gehanteerd** om **complexe** situaties **analyseerbaar** te **maken** en tot oplossingen te komen. In het openbaar **vervoer** uit **deze** complexiteit **zich** op **twee manieren**. Ten eerste zijn **vaak** meerdere **actoren** betrokken in de **aanpassingen** van het **produkt** op basis van de **ketenanalyses**. Het ketenconcept wordt gebruikt om over de **grenzen** van het eigen **produkt heen** te kijken. Ten **tweede** wordt het ketenconcept door vervoerders toegepast op specifieke ruimtelijke relaties, in plaats van op de begin- en eindpunten van het eigen **produkt**.

**Deze** toespitsing van **de** aandacht op de reiziger **bij** de analyses getuigt van werkelijk ketendenken. De acties die uit deze projecten voorkomen **doen** dat ook. Er is veel **aandacht** voor de **barrières** bij de overstap, **in** Gelderland wordt een **vijftal** stations geheel aangepast en elkaars kaartsystemen worden geaccepteerd, om een betere **overstap tussen bus en trein** mogelijk te **maken**. Daarnaast worden zowel in **Gelderland** als in **Groningen** afspraken **gemaakt** over het

overnemen van aansluitingen en het **komt** in Gelderland zelfs tot een **gezamenlijke** verkeersleiding

## 2.3 CONCLUSIE

Hoewel de **inzet** van het ketenconcept **als analysemiddel** wordt **gedaan** vanuit het oogmerken van kostenbesparing, wordt **het** nu gebruikt om kosten te besparen **zonder** de kwaliteit **van het openbaar** vervoer er op **achteruit** te laten **gaan**. De **efficiëntie** van het **totale** openbaar vervoer wordt verbeterd, onder **druk** van een beperking van de subsidies vanuit Den Haag.

In meer **complexe** situaties wordt dan eveneens gepoogd te komen tot vervoersintegratie. Een voorbeeld **hiervan** is **het Leizo-project**, waarbij **halverwege** de **jaren 80** gepoogd is tot **integratie** van kaartsystemen in de **zuidvleugel** van de Randstad te komen. De complexiteit van de ruimtelijke **relaties** in dit gebied **maakt** het niet mogelijk om het ketenconcept **goed** als analysemodel te gebruiken. Het is niet duidelijk wie van een aanpassing van de **dienstregelingen** werkelijk baat hebben, welke **relaties** het belangrijkste zijn en dus voorrang **moeten** krijgen, wat de belangrijkste doelstellingen zijn, **produktverbetering** of kostenbesparing, en hoe het **verschil** in kosten en **baten** bij de verschillende **actoren** verrekend zou **moeten worden**. Daarnaast is het aantal **actoren** veel groter. Bij **het** project zijn naast NS **stadsvervoerders** uit twee **steden** en de streekvervoerders betrokken.

Duidelijkheid in doelstelling, relatief ongecompliceerde ruimtelijke setting, de houding van de verschillende **actoren** en **druk** van de Rijksoverheid leiden ertoe dat projecten in de periferie **succesvol waren**, waar meer complexiteit wordt toegevoegd **lukte** dit **niet**. Geslaagde projecten **zijn gevallen van samenwerking tussen streekbussen en de NS**. De ruimtelijke **setting** (dorpen in de omgeving van een **grotere stad**), duidelijkheid in **doelstellingen** (het laten voortbestaan van de **lijnen**) en de houdingen van de **actoren** (zo niet dan wordt de subsidie **verminderd**) **dragen** bij tot de uiteindelijke invoering van deze projecten.

**Dit alles** heeft er toe geleid dat op dit moment **het** ketenconcept en vervoersintegratie geen **centrale rol** spelen in het openbaar vervoer. Andere steekwoorden hebben hun **rol overgenomen: privatisering en deregulering en regionalisering**. Maar ook **flexibilisering** en vraagafhankelijkheid treden op de voorgrond. Bij de **introductie** van **vraagafhankelijke systemen** om kostenbesparende lijnenstrekking in het lijngebonden openbaar vervoer mogelijk te **maken** zien we af en toe **ruimte** voor een ketenanalyse. De nieuwe concepten **borduren voort** op bestaande **thema's**. Ook deze concepten **worden** gebruikt vanuit het perspectief van een rationalisering van **het** aanbod van het openbaar vervoer. De kosten zijn te hoog en sluiten **niet**

aan bij de vraag, nu is het niet vervoersintegratie die dit moet ombuigen, maar een verschuiving van verantwoordelijkheden naar bedrijven en regionale overheden.

Een conclusie moet zijn dat het ketendenken nog met zijn vruchtbare grond gevonden heeft. Het kan slechts gedijen in relatief eenvoudige ruimtelijke omgevingen, met een beperkt aantal actoren, duidelijke vervoerstromen en duidelijke druk de kosten te verminderen. In de volgende paragrafen zal worden ingegaan op de verdergaande toename van de complexiteit van zowel de vraag- als de aanbodzijde van het openbaar vervoer, waarna in paragraaf 5 de toekomst van het ketendenken in het openbaar vervoer aan een kritische analyse zal worden onderworpen.

### 3. TOENEMENDE COMPLEXITEIT VAN VRAAGZIJDE

Openbaar vervoer is traditioneel sterk georiënteerd geweest op radiale verplaatsingsstructuren. Om centrale kernen ontstond een stervormig lijnennet. Het vervoeren van reizigers naar en van een grote centrale kern leidt tot dichte stromen. Juist voor zulke geconcentreerde stromen van reizigers is het openbaar vervoer bij uitstek geschikt. Het openbaar vervoer kan op dergelijke routes een grote capaciteit bieden, bij een relatief laag ruimtegebruik.

In de vroege jaren van het openbaar vervoer heeft dit de bebouwingsstructuur van steden direct beïnvloed. Deze groeiden langs de openbaar vervoerlijnen uit, het aanbod van reizigers in het openbaar vervoer vergrotend. Zo versterkten ruimtelijke structuur en openbaar-vervoervoorziening elkaar. Dit leverde voor de reizigers veelal ook zeer eenvoudige vervoerketens op.

Echter, de opkomst van de auto bracht hier verandering in. De flexibiliteit van dit vervoersysteem maakte andere bebouwingsstructuren mogelijk, minder toegespitst op de radiale structuur van het openbaar vervoer. Niet alleen maakte de auto het mogelijk op een goed bereikbare locatie te wonen, weg van de openbaar-vervoerlijnen, maar ook verloor het kruispunt in de ster zijn duidelijke centrumfunctie<sup>1</sup>. Daarbij werden reisafstanden langer.

Om nog van het openbaar vervoer gebruik te kunnen maken, vanaf dergelijke locaties met direct aan openbaar vervoerlijnen, was een meer complexe vervoersketen noodzaak.

---

<sup>1</sup> Deze ontwikkelingen worden hier in algemeenheid beschreven en hebben zich in de gehele westerse wereld voorgedaan. Interessante publikaties op dit gebied zijn van de hand van Cox, *Man location and behaviour*, Gray and Hoel, *Public Transportation* en Vuchic *Urban public transportation, systems and technologies*. Voor Nederland is hierover een goede beschrijving te vinden bij Scheele, *Navigare necesse est, de toekomst van vervoerssystemen en hun mogelijke ruimtelijke weerslag vanuit een historisch perspectief gezien*.

**Voortransport** moest de **reiziger** bij het openbaar vervoer brengen, natransport **naar** de uiteindelijke bestemming. Het openbaar vervoer werd hierdoor minder aantrekkelijk, de **aantallen** reizigers lager en het aanbod minder, of de kosten voor het in stand houden van het aanbod steeds hoger

Dit leidde op **zich** weer tot rationalisaties van het openbaar-vervoeraanbod, op verschillende wijzen, onder andere met gebruik van het concept vervoersintegratie, **zoals** beschreven in de vorige **paragraaf**. Het introduceren van het kctenconcept leidde tot een begripen van de veranderde situatie, en gaf aangrijpingspunten voor het verbeteren van het dienstenaanbod.

Nog steeds is **een** groei herkenbaar van verplaatsingen met **een kriskras** karakter. Steeds minder **zijn** bestemmingen voor reizen geconcentreerd in **centrale steden** en is **wonen** geconcentreerd rond lijnen van het openbaar vervoer. De overheid poogt met enig **succes** door middel van ABC-locatiebeleid bedrijven rond stations te vestigen, daarmee opnieuw sterk geconcentreerde bestemmingen **creërend**. Op het **gebied** van het **wonen** **echter** zijn er **minder** duidelijke successen in het concentreren van **wonen** rond openbaar-vervoerlijnen. **Als** goed voorbeeld kan Zoetermeer genoemd **worden**, wat geheel opgebouwd is rond een **krakeling-**vormig treinnetwerk. De kostendekking van de **Zoetermeer Stadslijn** plaatst **echter** vraagtekens bij het **“succes”** van deze aanpak.

Dit beleid kan in het openbaar vervoer **aan** de **bestemmingszijde** tot **een** vermindering van de complexiteit van de vervoersketen leiden, **echter** **aan** de herkomstzijde zal **voortransport** en op de terugreis natransport noodzakelijk blijven. De veranderende ruimtelijke structuur **heeft** daarmee geleid tot een ander vraag naar vervoer. Deze vraag kenmerkt **zich** door een grotere ruimtelijke complexiteit. **Aan** die veranderde vraag is door het openbaar vervoer slechts moeilijk te voldoen, en is in ieder **geval** **een** meer complex **systeem** van openbaar-vervoervoorzieningen<sup>2</sup> nodig.

Een andere toegevoegde **complexiteit** in het **gedrag** van reizigers **betreft** het combineren van **bestemmingen**. Naast het veranderen van de **locatie** van herkomsten en bestemmingen, is ook dit toenemende bundeling van reisdoelen te herkennen. Reizigers hebben steeds minder **één** herkomst en **één** bestemming in **één** reis. Vaker **worden** **bestemmingen** met elkaar gecombineerd. Dit gecombineerd met feit dat die bestemmingen **zich**, als hiervoor

---

<sup>2</sup> Egeter e.a. **geven** in *Stelselmatig beter, structuurschets regionaal openbaar vervoer Zuid-Holland* **aan** op **welke** wijzen **een hiërarchisch gestructureerd openbaar-vervoersysteem** kan worden opgebouwd, wat meer een vlakkeaanbod **oplevert** dan **een lijnenaanbod**, **daarbij** beter **aansluitend** op de veranderde **ruimtelijke structuur** van de vraag.

geconstateerd, niet **meer** in **één** stedelijk **centrum** bevinden, maakt dat de verplaatsingen door de **ruimte** nog ingewikkelder **worden**. Voor openbaar-vervoerbedrijven biedt dit een toegevoegde complexiteit bij het aanbieden van een aansluitend openbaar-vervoeraanbod.

Om **aan** te sluiten bij **deze complexe** vraag **moeten** openbaar-vervoerbedrijven **zich** minder op lijnen **oriënteren** en sterker op wat in het Duits “*ein flachendekkendes Angebot*” wordt genoemd. Hiervoor is een **hiërarchisch** openbaar-vervoeraanbod noodzakelijk, met duidelijke afstemmingen tussen de verschillende **lagen**. Vervoersintegratie is een onmisbaar element hierin, het **denken** in ketens in belangrijk instrument om die integratie op juiste wijze vorm te geven. Ketendenken **heeft** in die zin dus **wel** degehojke een toekomst.

#### 4. TOENEMENDE COMPLEXITEIT VAN DE AANBOD ZIJDE

**Zoals** is aangegeven in paragraaf twee **heeft** de Rijksoverheid een belangrijke **rol** gespeeld bij het **inititiëren** van vervoersintegratieprojecten in het openbaar vervoer. De huidige situatie **geeft** **echter** een Rijksoverheid te zien die zijn betrokkenheid bij het openbaar vervoer **aan** het verminderen is. Zowel de financiering als de **directe** invloed op de dienstregelingen **worden** omgebogen. De openbaar-vervoerbedrijven krijgen meer ruimte voor eigen initiatief.

De rol van het Rijk bij het bepalen van het openbaar-vervoeraanbod neemt dus af. Daarmee komt ook de **rol** te **vervallen** die de Rijksoverheid had als initiator van integratieprojecten. **Zij stoot** deze **rol** af, maar het is nog niet bekend of en hoe deze **rol** wordt ingevuld in een gedereguleerd openbaar **vervoer** wordt ingevuld. De commissie Brokx maakt in dit **verband** onderscheid tussen een beleidsfunctie en een ontwikkelfunctie. De beleidsfunctie **betreft** het op algemeen niveau formuleren van beleid ten aanzien van openbaar vervoer, de **ontwikkelfunctie** **betreft** het ontwerpen en **managen** van **een bepaalde dienstregeling**.

De **beleidsfunctie** **zal** worden overgedragen **aan** regionale overheden, in de praktijk **provincies** en de huidige gemeenten met **een** eigen vervoersbedrijf (de **voormalige BOV-gemeenten**) of met **een** eigen budget **voor** het uitvoeren van openbaar-vervoerdiensten (de voormalige BOS-gemeenten). Het beleid **zal** onder andere inhouden het formuleren van eisen **aan** een openbaar-vervoersnetwerk, het regelen van aanbestedingsprocedures en het kiezen van de beste offerte.

De ontwikkelfunctie **zal ofwel** bij de regionale overheden terecht komen, **ofwel** bij de huidige vervoersbedrijven, **ofwel** bij **onafhankelijke** consultants, **al** lijkt het eerste alternatief de verantwoordelijke overheden het meest **aan** te spreken. Wanneer vervoersbedrijven of consultants hierin een rol **gaan** spelen **zal** dit gedeelte van het ontwerpen van een **openbaar-**

vervoernetwerk ook aanbesteed **moeten worden**. Voorlopig ziet het er **naar uit dat** zowel **provinciale** overheden als vervoersbedrijven deze **taal claimen**.

Wat betekent **deze** situatie voor de vervoersintegratie? De eerste gedachte die **zich** opdringt is **dat** de rol van de Rijksoverheid als **centrale** regisseur verdwijnt. Het **Rijk** is altijd een **belangrijk** initiator geweest met betrekking tot het ketendenken, maar **trekt zich nu terug**. Het lot van het ketendenken bij het ontwerpen van openbaar-vervoernetwerken is daarmee **onzeker**.

Ten tweede vindt een **toename** van het aantal **actoren** plaats, wat betrokken is bij een dergelijk **proces**. Bij aanbestedingen **zullen** verschillende groepen **actoren** betrokken zijn die **gezamenlijk** een **produkt** ontwikkelen ter **offering**. **Bedrijven** zullen **zich** daardoor sterker op **elkaar moeten oriënteren**, wat in een arena waar de **oriëntatie sterk** intern en op de overheid in geweest, een **belangrijke** ommezwaai is.

Het eerste **beeld** lijkt negatief te zijn, vervoersintegratie verheest zijn belangrijkste initiator en de complexiteit van dergelijke projecten neemt toe. Nadere beschouwing **echter** zou **wel** eens een **veel** positiever beeld kunnen opleveren van de toekomst van het ketendenken. De genoemde projecten **waren** ketenprojecten van **relatief** eenvoudige aard. De grote integratieprojecten vonden plaats in de periferie van ons land. De **ruimtelijke structuur** was helder, vervoerstromen daarmee duidelijk. Hierdoor was de **richting** en wenselijkheid van vervoerintegratie helder neer te zetten. Ten tweede was het aantal spelers beperkt en ten derde, stond het openbaar **vervoer** onder **druk**, er moest een integratie komen om de grote tekorten af te kunnen dekken. De **bussen** en **treinen** liepen leeg, integratie leek de enige **redding**.

Decentralisering kan al deze **factoren naar** een regionaal niveau af **doen dalen**. **Regionalisering** **maakt** beschouwingen op lagere **ruimtelijke** schaalniveaus **mogelijk**, met simpeler ruimtelijke **structuren** dan de **grootschaliger** aanpakken op **landsdeelniveau**. Zo is het eenvoudiger **stromen** te **definiëren voor** Haaglanden **dan** het was voor de Zuidvleugel van de Randstad in het Leizo project. Ten tweede komt er een duidelijke verantwoordelijke die een opdrachtgevende relatie krijgt met vervoerders. Deze **herstructurering** van **verantwoordelijkheden** kan de relaties tussen de verschillende **actoren** veel transparanter **maken**, wat projecten vanuit de ketengedachte **zou** kunnen ondersteunen.

Regionale overheden kunnen de rol van het **Rijk** overnemen en waarschijnlijk ook beter uitvoeren door hun focus op het regionale niveau en hun directere verbondenheid met het verkeer en vervoer in de regio. Zij **kunnen** die **rol** spelen door direct **zelf** een dienstregeling te ontwikkelen waardoor vervoersintegratie **verzekert zou worden**, of in een aanbestedingsproces in de **gunningscriteria** op te nemen dat integratie van diensten op een specifieke wijze moet

**worden** opgenomen in de offertes. Ook is denkbaar dat bedrijven **zelf**, mede gezien het in paragraaf 3 gesignaleerde, vervoersintegratie van **belang** zullen achten. **Als** bedrijven sterker **afhankelijk worden** van de klant, voor wat **betreft hun** inkomsten kan dit ook een extra impuls geven voor het klantenperspectief op verbeteringen bij uitstek: het ketendenken.. Ook hierdoor **zal** duidelijker het in paragraaf 3 gesignaleerde probleem naar voren komen. De bedrijven kunnen niet anders dan bij elkaars **produkten aansluiten** om een **vlakvullend** openbaar vervoer **aan** te kunnen **bieden**.

De vorm waarin concurrentie ingevoerd gaat **worden** is nog onduidelijk, waarschijnlijk zal dit plaats vinden in de vorm van het aanbestedingen van het opbouwen en uitvoeren van een netwerk van openbaar-vervoerdiensten. **Wel** is duidelijk dat een toenemende **oriëntatie** op de klant zal **moeten ontstaan**, een klant die **een** complex ruimtelijk verplaatsingspatroon te zien **geeft**.

## 5. NIEUWEKANSENVOORHETKETENCONCEPT

Wat betekenen deze ontwikkelingen voor de **actuele** rol van het ketenconcept in het openbaar vervoer? In paragraaf 3 is aangegeven dat het traditionele lijnoriëntatie van het openbaar vervoer niet **meer** aansluit **bij** de veranderde vmag en dat dit de **noodzaak** opwerpt tot **integratie** in een **hiërarchie** van verschillende vervoersystemen. Dit **dient** te plaats te **vinden** op een wijze die **aansluit** bij die veranderde ruimtelijk gedrag van de reizigers.

In paragraaf 4 is de noodzaak van **een** dergelijke aanpak nog eens onderstreept met de constatering dat het voortbestaan van **goed** openbaar vervoer **afhankelijker** zal **worden** van de mate waarin het openbaar vervoer in **staat** is **klanten** te **trekken**. Daarnaast is **gesignaleerd** dat **regionale** overheden **wel** eens een **belangrijker taak aan** vervoersintegratie zouden kunnen toedelen en dat hun positie **directer** implementatie van op ketens **georiënteerde** verbeteringen van het netwerk mogelijk maakt.

Uit deze twee constatering kan niet anders dan geconcludeerd **worden** dat integratie tussen verschillende **vervoersystemen** in het openbaar vervoer een **belangrijke** rol zal **(moeten)** gaan spelen en ook zal **kunnen**. De vorm waarin deze integratie tot stand gaat komen is **afhankelijk** van een analyse van de belangrijkste **stromen** reizigers en hun vervoersketens. Alleen op die wijze kan het openbaar vervoer de bedrijfseconomisch en **sociaal** gewenste groei van het aantal reizigers bereiken.

Ook **aan** de produktiezijde is een heroriëntatie gewenst door de verschuivende verantwoordelijkheden voor kosten en **baten**. Voor vervoerders die kosten en opbrengsten verantwoordelijk zijn, **zullen** verbeteringen die tegen **lage** kosten gerealiseerd kunnen **worden**

aantrekkelijker **worden**. Aansluiten bij de **produkten** van andere vervoerders, door **eenvoudige** aanpassingen van de dienstregelingen en verschuivingen van de **inzet** van **produktiemiddelen** en personeel is **een** dergelijke goedkope produktinnovatie.

In het **proces** van **definiëring** van regionaal openbaar vervoer, via

- het **formuleren** van regionaal beleid betreffende het openbaar vervoer,
- het opstellen van gunningscriteria,
- het opstellen van dienstregelingen,
- het opstellen van een **aantal** offertes,
- het selecteren van de beste offerte en
- het steeds verbeteren van het aanbod,

kan het ketenconcept op verschillende manieren een belangrijke **rol** spelen.

Een belangrijkste angst bij concurrentie is dat het ontbreken van een regulerende overheid **zal** leiden tot het verlies van afstemming **tussen** verschillende vervoerssystemen. De overheid kan in de gunningscriteria **een** dergelijke afstemming opnemen. Die afstemming **zal echter** een toetsingsinstrument vereisen die de mate van onderlinge afstemming bepaald. Het ketenconcept kan een dergelijke rol **vervullen**.

**Daarnaast** is het voor bedrijven een interessant concept om hun eigen aanbod te stroomlijnen en op die **wijze hun produkt** te verbeteren. Het ketenconcept kan dan een **rol** spelen in het signaleren plaatsen of lijnen **waar** mogelijke samenwerking voor veel reizigers **een** omvangrijke verbetering kan opleveren. Voorbeelden uit het **buitenland** geven **aan** dat concurrentie dergelijke samenwerking met in de weg **hoeft** te **staan**.

Reeds is **geconstateerd** dat een ruimtelijke complexiteit **één** van de **factoren** kan zijn die een vervoersintegratieproject **frustreert**. De gekozen regionale aanpak lever-t **een verkleining** van de ruimtelijke **complexiteit**, **waardoor** het ketenconcept **aan** kracht kan **winnen**. Wanneer duidelijk is binnen **welke** grenzen het vervoer **zal worden** aanbesteed, is het mogelijk met het ketenconcept belangrijke knooppunten in te **richten vanuit** het oogpunt op de vervoersketen van de belangrijkste **stromen** reizigers.

**Daarnaast kan** het gebruik van het ketenconcept beter duidelijk **kunnen maken welke** reizigers kunnen profiteren van specifieke aanpassingen van het openbaar vervoer in een regio, **waar** de voordelen van een bepaalde **produktaanpassing** gelokaliseerd zijn en op die wijze ook van welke reizigers eventueel extra inkomsten gevraagd kunnen **worden voor** een beter **produkt**. In **combinatie** met een **goed beeld** van de kosten die gemaakt **worden** voor het verbeteren van bijvoorbeeld aansluitingen is het mogelijk om tot een **helder beeld** te komen van kosten en **baten** verdeling. Dit kan de uitvoering van projecten voor **vervoersintegratie versnellen**.



Het **complexe** gedrag van die **klant** eist voor de vervoerders als ontwerpers van openbaar-vervoersystemen een analyse-instrument dat mogelijkheden biedt om vanuit een klantgerichte benadering het eigen produkt op te bouwen wat aansluit bij het overige openbaar vervoer. Het ketenconcept **zou** een dergelijke rol **kunnen** vervullen en krijgt daarmee opnieuw een andere rol.

## 6. DISCUSSIE

In de **voorgaande pagina's** wordt het ketendenken een nieuwe rol toegedeeld in het openbaar vervoer. De vmag resteert in hoeverre dit een theoretisch afgeleide **conclusie** die geen empirische grond **heeft**? Er zijn een aantal ontwikkelingen te **noemen** die hoopgevend **stemmen**. Ten **eerste** is daar de grootschalige poging van NS, NZH, GVB en ook het ROA om **binnen** Amsterdam te komen tot een **geïntegreerd** openbaar-vervoersysteem: het Regiorail project. Hoewel ketenanalyses in de aanloop van nauwelijks een rol hebben gespeeld, wordt **toch** gepoogd integraal een produkt op d **markt** te zetten, inclusief **een** gecombineerde dienstregeling. Ook elders in het land zien we **voorbeelden** van **een meer geïntegreerde** benadering. Simpele voorbeelden als de aanpassingen van busstations als in Eindhoven, getuigen van het feit dat gemeenten en vervoerders **samen** meer aandacht hebben voor het slechten van de **barrières** in de keten. Vervolgens kan ook de steeds verder **gaande** integratie van vraagafhankelijke en **streekvervoer** gezien **worden** als een vraaggestuurde aanpassing van het produkt, die vanuit een ketengedachte wordt **ingevuld**.

En **dan** zijn er natuurlijk de intergratie als aangeboden door Odysee en de **Treintaxi**. Gestart vanuit de NS die **duidelijk** werd dat het treinprodukt vooral **voor** de lange afstand best **aantrekkelijk** is als je **maar snel** en comfortabel in de trein **kan** komen. En **zij** begrepen dat **ze** daar wat **aan** moesten **doen**. Dergelijke initiatieven kregen navolging **in** de **Interlinertaxi** en meer **vraagafhankelijk** vervoer dat aansluit bij "hogere" vervoersystemen. **Daarnaast** is er veel aandacht voor **interconnectiviteit**, getuige een aantal studies op dat **vlak**. En **tenslotte** kan nog genoemd **worden** de aandacht die **vanuit** de TU Delft wordt gegeven **aan** naadloos reizen in een groot onderzoeksprogramma.

De angst dat de **veranderingen** in de wijze van **organiseren** van het openbaar vervoer de integratie tussen verschillende **systemen** zou verslechteren is misschien voorbarig. **Misschien** omdat de **kansen** voor het ketenconcept daar zijn, maar overheden en vervoerders **moeten** die **kansen** oppakken. Dan is het mogelijk om met relatief kleine **aanpassingen** van **infrastructuur** en diensten de kwaliteit het **netwerk van** openbaar vervoerdiensten aanzienlijk te verbeteren.

## LITERATUUR

- Girau, G. en F. Blennemann, *Verknüpfung von Nahverkehrssystemen*, 1970, **ALBA** Buchverlag, Dusseldorf
- Girau, G., Regionalisierug des ÖPNV- Chancen und Risiken, in: *Eisenbahn Technische Rundschau*, 6 1994, Darmstadt
- Hutchinson, B.G, *Principles of urban transport systems planning*, 1974, **Scripta** Book Company, Washington (DC)
- Johnston, R.J., *Railways, urban growth and central place patterns, an example from south-east Melbourne*, *Tijdschrift vooc Economische en Sociale Geografie*, 1968,
- Kuik, F.C, Overheden en spoorwegbedrijven: een relatie in beweging, in: *Openbare Uitgaven*, 1992
- Meyer, M.D and E.J. Miller, *Urban transportation planning; a decision oriented approach*, 1984, McGraw-Hill, New York
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, *Marktwerving in het regionaal openbaar vervoer. Implementatienota*, 1997, Den Haag
- Steierwald, G. en H.D. Kühne(eds), *Stadtverkehrsplanung; Grundlagen, Methoden, Ziele*, 1994, Springer Verlag, Berlin
- Vuchic, V.R, *Urban public transportation; systems and technology*, 1981, Prentice Hall Englewood Cliffs
- Webster, F.V., e.a., *Urban land-use and transport interaction; policies and models*, Gower, Aldershot

## **Collectief vervoer in een posturbaan milieu**

Bas Govers, Goudappel Coffeng

Marc Hanou, **PbIVVS**

Engbert Boneschansker, B&A-Groep

Bijdrage ~~aan~~ het Colloquium Vervoersplanologisch Speunverk,  
Amsterdam, november 1997

Deventer, September 1997

Inhoud	Blz.
1 Inleiding	
2 Positie stads- en streekvervoer	3
3 Richtingen voor vernieuwing	4
4 <b>Conceptvorming</b>	6
5 <b>Drie</b> posturbane vervoersconcepten	8
6 Kwantitatieve toetsing posturbane vervoersconcepten in de regio Utrecht	12
7 Kwalitatieve beoordeling	14
8 Beleidsmatige aanbevelingen	17

## Samenvatting

In deze bijdrage wordt onderzocht op welke wijze met vernieuwingen in **structuur** en opzet van het collectief vervoer ingespeeld kan **worden** op posturbane **ontwikkelingen**, die gekenmerkt **worden** door een sterke **ruimtelijke** spreiding, een minder grote gerichtheid op stedelijke **centra** en diffuse vervoerspatronen.

De volgende drie vervoersconcepten zijn ontwikkeld. In het websysteem komt een meer tangenteel bussysteem tot stand met kwalitatief **hoogwaardige** overstappunten op het **bestaande** railnetwerk. In meer verstedelijkte gebieden kan de **nadruk** gelegd **worden** op dergelijke **tangentiële vervoersassen**. In het taxisysteem neemt de **(deel)taxi** het hoofdtransport op de relatief kortere afstanden op **zich**. Voor de **lokale** ontsluiting en de dunnere regionale **stromen heeft** de flexibele inzet van de taxi de **beste** papieren, met een **kanttekening** bij de capaciteit in de spits. In het carpoolsysteem kan men meerijden met de particuliere auto's, die van de hoofdwegen **gebruikmaken**. Het carpoolconcept is alleen een kansrijke vernieuwingsrichting op relaties naar stadsrandgebieden, waar onvoldoende ander **aanbod** van collectief vervoer bestaat.

## Summary

This paper examines the manner in which a renewed structure and set-up of collective transport can be brought into line with post-urban developments which are **characterised** by a strong trend towards spatial distribution, less emphasis being placed on town/city centres, and a diffusion of transport patterns.

The following three transport concepts have been developed. In the web system, a more tangential bus system will be introduced with higher quality transfers to the existing rail network. In more urban areas, the emphasis can be placed on such tangential transport axes. In the taxi system, the (shared) taxi constitutes the main form of transport for relatively short distances. For the opening up of local areas and lighter flows, the flexible deployment of the taxi has the best results, albeit less so in terms of rush-hour capacity. The car-pool system enables a ride to be obtained in another individual's car using the main roads. The carpool concept is only a potentially successful solution for trips to the peripheral urban areas, where there are insufficient other means of collective transport available.

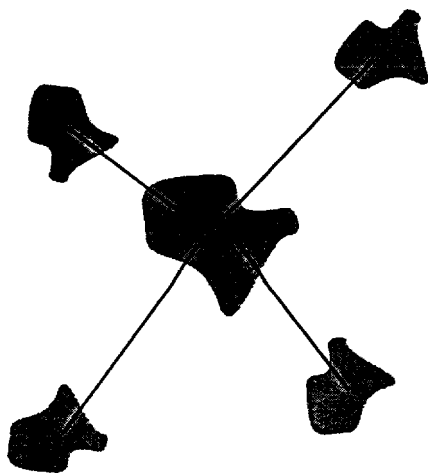
## 1 Inleiding

Door de **toename** van de ruimtebehoefte, de **toename** van de arbeidskosten en de concurrentie van de auto is de rol van het stads- en streekvervoer in de mobiliteitsmarkt de afgelopen **decennia** sterk teruggelopen. Hoewel de verplaatsingspatronen veranderden bleef de opzet van het stads- en streekvervoer onveranderd. **Vanuit** de knooppunten in de steden ontsluiten buslijnen het omliggende gebied. Terwijl de verplaatsingsafstanden toenamen, boette het stads- en streekvervoer **aan** snelheid in door steeds langere routes en steeds meer **halten**, teneinde het uitbreidende stedelijke gebied te ontsluiten. **Daarbij** werd de bus ook nog **geconfronteerd** met congestieproblemen in en rond de steden. **Eén** van de gevolgen is dat het stads- en streekvervoer sterk moet **worden** gesubsidieerd.

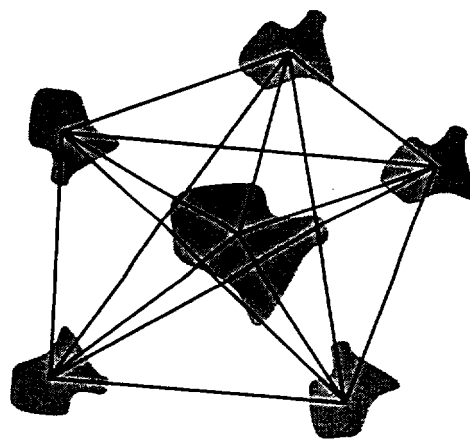
Mede om de voorwaarden voor gebruik van openbaar vervoer te verbeteren vorrnt het bundelen van **wonen**, werken en voorzieningen in de stadsgewesten **één** van de pijlers van het nationaal ruimtelijk beleid. Het voorgestane verstedelijkingsbeleid kampt **echter** met een groot probleem; er is een beperkt aantal, dure en vaak moeilijk te ontwikkelen, **locaties** beschikbaar. Anderzijds is sprake van een enorme behoefte **aan** woningen, in het bijzonder in de **Randstad**. Dure en moeilijk te ontwikkelen **locaties maken** het verleidelijk om te **zoeken** naar goedkopere en gemakkelijker te onhvikkelen **locaties**. Bovendien is er een zekere **druk** vanuit de **markt** om te bouwen in lagere dichtheden. De **trendmatige ontwikkeling in de Randstad** zou **derhalve** gekenmerlct **kunnen worden** door verdere deconcentratie, een verder toenemend ruimtebeslag door verstedelijkt gebied en bouwen in relatief lage dichtheden. Een dergelijke trendmatige ontwikkeling zou de **positie** van het stads- en streekvervoer verder ondergraven.

**Het** onderzoek 'collectief vervoer in een posturbaan milieu' **richt zich** op de potenties voor **collectieve** vormen van vervoer in het toekomstige randstedelijke woonmilieu, waarbij het voorgestande ruimtelijke beleid niet volledig succesvol is. Dit milieu is niet

Suburbaan: **centrale** positie stad



Posturbaan: groter belang kris-krasrelaties



Figuur 1: *Suburbaan versus posturbaan*

Kenmerk: IVV039/Kk  
Bestand: IVV0039-7 '97/6

**zozeer als** suburbaan **aan** te merken, omdat in een suburbaan milieu wordt uitgegaan van de centraliteit van steden waarop de 'suburbs' gericht zijn. Het toekomstige **randstede-**lijke milieu is in dat geval eerder als posturbaan te kenschetsen, omdat de stedelijke **centra** niet langer een **centrale** rol vervullen en kriskrasrelaties in **belang** toenemen (zie figuur 1).

Mede als gevolg van de bovengenoemde verstedelijking liggen er mogelijk belangrijke potenties voor nieuwe vormen of andere organisatievormen van het collectief vervoer. Het is de bedoeling in het onderhavige onderzoek juist **deze** potenties in beeld te brengen.

De belangrijkste conclusies van het onderzoek zijn:

- het verdient aanbeveling om te investeren in regionale en bovenregionale hoofdassen van het collectief vervoer. Ook in een posturbaan milieu vindt op dit niveau bundeling van verplaatsingen plaats. Bovendien blijkt een hoofddrager de vervoersvraag, ook bij een verdere achteruitgang van het stads- en **streekvervoer**, voor een belangrijk deel op te kunnen vangen.
- In toenemende mate is in verstedelijkte gebieden aandacht **nodig** voor verknoping met **tangentiële** vervoerslijnen **naar** stadsrandlocaties. Zowel de verbindingen zelf **als de knooppunten moeten zorgvuldig worden gekozen. Gestreefd moet worden** naar ideale overstappen op knooppunten, zowel naar plaats (cross-platform) als naar tijd (gelijktijdige aanwezigheid vervoermiddelen in verschillende richtingen).
- Een flexibel taxisysteem, dat zowel voor- en **natransport** als het **hoofdtransport** over afstanden tot ca 10 kilometer voor zijn rekening neemt, **heeft** in het minder verstedelijkte gebied de beste papieren. Voornaamste probleem **blijft** de capaciteit op spitsuren. Een beleid om de spitsperioden verder te spreiden zou de kansen voor het taxisysteem vergroten.
- Een carpoolsysteem kan vooral langs autosnelwegen kansrijk zijn, met name in het vervoer **naar** stadsrandgebieden. Het systeem **concurrereert** met de hoofdassen van het traditionele collectief vervoer. Vooral in een omgeving waarin deze meer



traditionele **systemen** niet van de grond komen, is **inzet** op een carpoolstelsel daarom een optie.

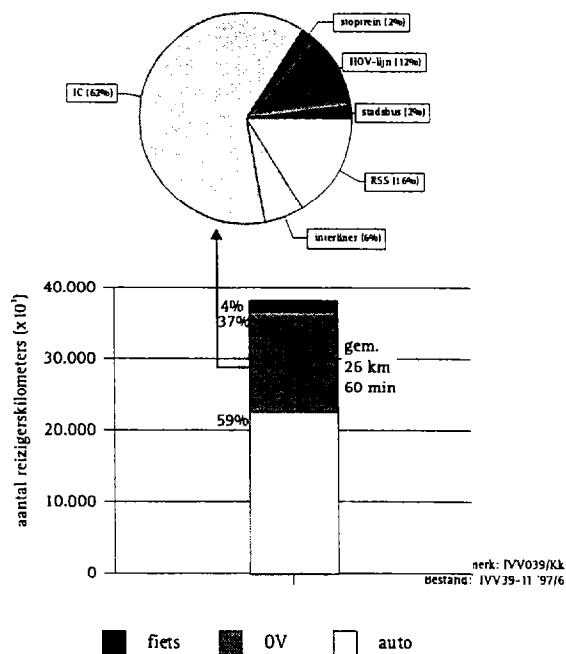
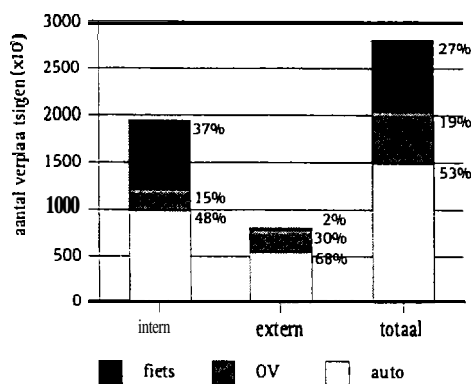
## 2 Positie stads- en streekvervoer

De voor een **posturbaan** milieu typerende vormen van verstedelijking kenmerken **zich** door onvoldoende draagvlak voor het traditionele collectief vervoer (mede als gevolg van de te lage woningdichtheid), weinig bundeling van vervoersstromen en juist veel **vraag naar** kriskrasverbindingen. In een dergelijke omgeving is de uitgangspositie voor de auto in **principe optimaal** en ligt een hoog autogebruik voor de hand. Collectief vervoer **zal** in ieder geval in de **sociale functie**, het bieden van een vervoersmogelijkheid voor iedereen, **moeten** voorzien. Alleen met een bijzonder aantrekkelijk vervoersproduct kan de concurrentie met de auto **worden aangegaan**.

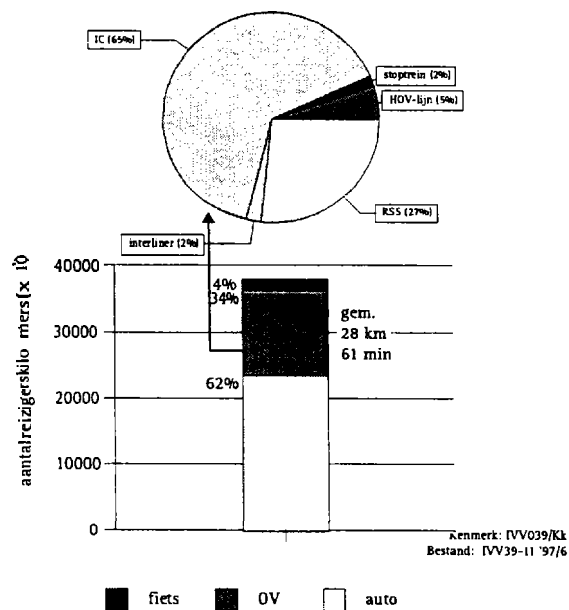
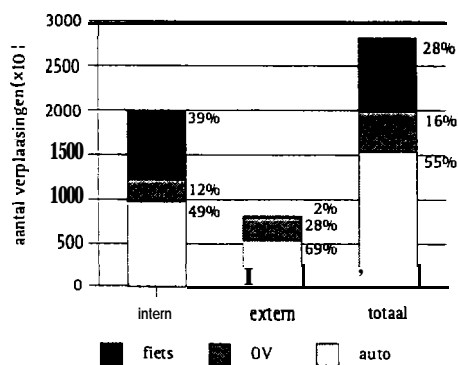
**Juist** voor het stads- en streekvervoer is de vraagstelling van het **onderzoek** relevant, omdat deze **systemen** van collectief vervoer in de huidige situatie reeds onrendabel **zijn**, terwijl **ze** in een posturbaan milieu door de verdere **afname** van de **centrale** rol van de steden, een verdere **afname** van het draagvlak meemaken. Bovendien wordt het steeds moeilijker om, bij verder uitbreidende verstedelijking tot een volledige bediening te komen. In het onderzoek is in een eerste **fase** in beeld gebracht wat de positie van het stads- en streekvervoer is en wat de consequenties zijn indien dit vervoer volledig **zou** wegvallen. Hierbij is **gebruikgemaakt** van **bestaande** onderzoeken, zoals het **Onderzoek VerplaatsingsGedrag (OVG)** en **Effecten Reductie Openbaar Vervoer op Stille tijden**<sup>1</sup>. Hieruit kunnen enkele kenmerken van de huidige busreizigers **worden** afgeleid. **Daarnaast** is de kwantitatieve bijdrage van het stads- en streekvervoer op de beleidsdoelstellingen onderzocht. Dit is gebeurd door voor de situatie in 2015 in de

---

*Goudappel Coffeng, Effecten Reductie Openbaar Vervoer op Stille tijden (EROS), 1994*



**Figuur 2: Situatie volgens huidig beleid**



**Figuur 3: Situatie zonder stads- en streekvervoer**

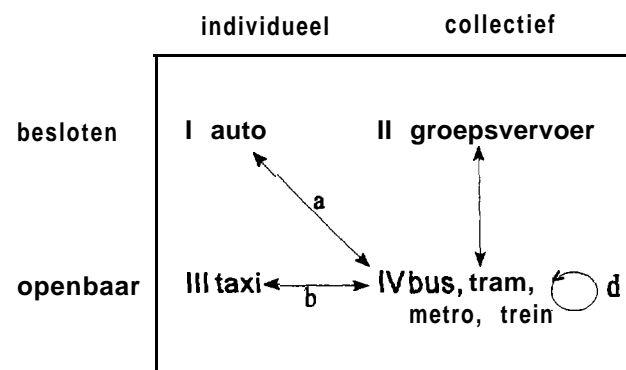
regio Utrecht een vergelijking te **maken** tussen een scenario dat het huidige beleid volgt en een scenario, waarin het stads- en streekvervoer volledig wegvalt.

Ten aanzien van het bestaande gebruik valt vooral de oververtegenwoordiging van vrouwen in de bus op. Bijna 60% van de gebruikers is vrouw. Bijna de **helft** van alle busreizigers is tussen de 18 en 39 jaar oud. Op ochtenden tijdens werkdagen **worden** relatief veel **65-plussers** aangetroffen in de bus. Het aandeel **keuzereizigers** onder de buspassagiers is extreem laag: om en nabij de 6%. Geconcludeerd kan **worden** dat vooral de **sociale** functie van het openbaar vervoer in het gedrang komt als het stads- en streekvervoer verder wordt uitgehold.

Uit de modelberekening met en **zonder** stads- en streekvervoer in de regio Utrecht blijkt dat de **helft** van de voorheen per bus in inteme verplaatsingen afgelegde kilometers wordt opgevangen door Randstadspoor (zie figuur 2 en 3). **Als** deze voorziening **niet** aanwezig zou **zijn, zou** het beeld beduidend ongunstiger uitvallen voor het collectief vervoer. De overige kilometers **worden** opgevangen door andere vervoerswijzen: voor een groot deel door de auto en voor de rest door de fiets. **Daarnaast** neemt het gebruik van het intercitynet af, omdat het met langer door de bus in het **voortransport** wordt ondersteund. Hierdoor neemt ook het aantal langere verplaatsingen met de auto toe. Deze ontwikkelingen **dragen** met bij **aan** het **streven** naar beperking van de automobilititeit.

### 3      **Richtingen voor vernieuwing**

In het huidige vervoer kan onderscheid gemaakt **worden** naar collectief en individueel vervoer enerzijds en **naar** besloten en openbaar vervoer **anderzijds**.



*Figuur 4: Richtingen voor vernieuwing van het collectief vervoer*

De **veranderingsrichtingen waarin** alternatieve vervoersoplossingen gezocht **kunnen worden**, zijn zichtbaar gemaakt in **figuur 4**. Deze indeling **geeft een handvat** om tot een logische karakterisering te komen. Er zijn in **principe** vier richtingen van vernieuwing te onderscheiden:

- a. richting individueel, besloten vervoer (bijvoorbeeld auto). Bijbehorende deelsystemen zijn deelautosystemen en carpoolsystemen;
- b. richting individueel, openbaar vervoer (bijvoorbeeld taxi). Bijbehorende deelsystemen zijn beltaxi- en lijntaxisystemen en **buurt-** en belbussystemen;
- c. richting collectief, besloten vervoer. Bijbehorend deelsysteem is bijvoorbeeld uitbreiding van het (besloten) **bedrijfsvervoer** met een betere aansluiting op het collectief openbaar vervoer;
- d. richting collectief, openbaar vervoer. Bijbehorende deelsystemen zijn een flexibeler inzet van het bestaande materieel, geleide- bussystemen en light-railsystemen.

Uit het **literatuuronderzoek naar** deelsystemen is gebleken dat nieuwe **technologieën** in een posturbane omgeving geen optie zijn. Voor een nieuw systeem is immers nieuwe **infrastructuur nodig** en **infrastructuur** vereist een zekere mate van bundeling, **terwijl** in een **posturbaan** milieu juist het **kriskrasvervoer** kenmerkend is. Alle **infrastructuur-**gebonden **systemen** kennen in dit **verband** een slechte uitgangspositie.

De **vernieuwing** moet **eerder** gezocht **worden** in de **structuur** en organisatie van bestaande **vervoermiddelen**. Nieuwe technieken **kunnen** een belangrijke **rol vervullen** in het verbeteren en vereenvoudigen van de aansturing van bestaande vervoermiddelen. Hierdoor **worden nieuwe** organisatievormen mogelijk. Tegelijkertijd kunnen nieuwe technologieën de **communicatie** met de vervoersconsument sterk vereenvoudigen. Collectief vervoer vereist immers altijd afspraken over tijd, **plaats** en prijs. De **vervoersconsument** moet zowel **vóór** als tijdens de reis **worden geïnformeerd** over kosten, vertrektijden en **-plaatsen**, aankomsttijden en **-plaatsen**, aansluitingen, retourmogelijkheden, reiskosten etc. Hij moet zijn keuze **kunnen maken** en de gebruikte diensten **betalen**. Een en ander vormt in de huidige **situatie** een belangrijke gebruiksdrempel, die met behulp van nieuwe **technologieën** kan **worden** geslecht. Deze

vernieuwing kan de kwaliteit van het aanbod **aan** collectief-vervoerdiensten terdege verbeteren.

Voor de **lokale** kriskrasrelaties zijn kleinschalige, **niet-infrastructuurgebonden systemen** meer geschikt dan grootschalige, **infrastructuurgebonden** systemen. Vooral de **taxi-**achtige systemen, **systemen** die dicht tegen de personenauto **aan** zitten en kleinschalige **busvoorzieningen** lijken het beste bij de diffuse vervoerspatronen in een posturbaan milieu te **passen**.<sup>2</sup> Deze **systemen** zijn op dit moment niet kostendekkend. Ook een deelautosysteem is zeer geschikt voor het kriskrasvervoer. Dit systeem zal particulier geëxploiteerd **moeten worden**.

De vraag resteert op welke wijze de kriskrasrelaties op regionaal schaalniveau bediend kunnen **worden**. In de literatuur zijn hiervoor geen oplossingen aangedragen.

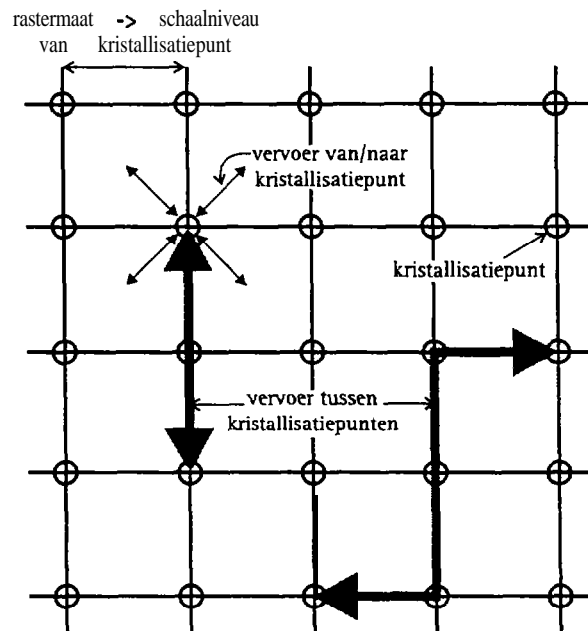
## 4 Conceptvorming

In een ultiem posturbaan milieu is sprake van een ver doorgevoerde spreiding van ruimtelijke ontwikkelingen. Er **bestaat** een volstrelcte gelijkwaardigheid **tussen** de verschillende bevolkingsconcentraties. Hierdoor zijn er veel kriskrasrelaties die met name door individueel **vervoer** uitstekend kunnen **worden** bediend. De auto zal dan ook het vervoermiddel bij uitstek zijn in een volledig posturbaan milieu. Een belangrijk element bij het ontwerpen van alternatieve posturbane vervoerssystemen is dat dit steeds gebeurt in een omgeving waarin (sterke) concurrentie wordt ondervonden van de auto.

Ook in een posturbaan milieu zullen verplaatsingen over langere afstanden (die het bereik van de fiets overschrijden) afgelegd **worden**. Omdat vervoer over langere

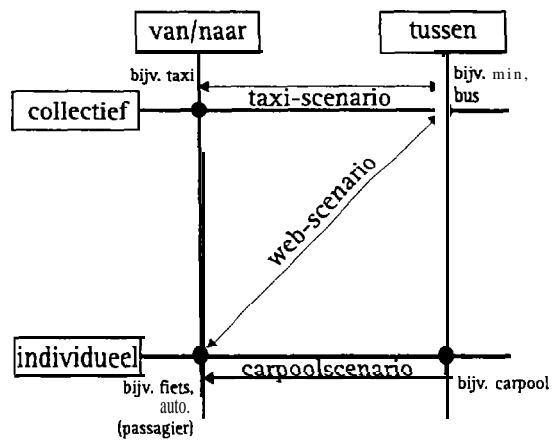
---

*Zie bijvoorbeeld ook R. Hamerslag, **Wegen naar de toekomst. Een route door een schijnbaar onoplosbaar verkeersprobleem, afscheidsrede, Technische Universiteit Delft/faculteit der Civiele Techniek. Delft, november 1996.***



Kenmerk: IVV039/Kk  
Bestand: IVV039-12 '97/6

Figuur 5: Het **begrip kristallisatiepunt**



Kenmerk: IVV039/Kk  
Bestand: IVV039-13 '97/6

Figuur 6: **Mogelijkheden vervoer van/naar en tussen kristallisatiepunten**

afstanden met hogere snelheden geschiedt, stelt dit vervoer altijd zekere eisen **aan** de **infrastructuur**. Omdat geschikte **infrastructuur** schaars is, kent het bovenlokale verkeer altijd een zekere mate van bundeling. Op deze **infrastructuur** moet een aantal aansluitingen bestaan om uitwisseling van verkeer met de omgeving mogelijk te **maken**. Op dit punt wordt het **begrip** kristallisatiepunt **geïntroduceerd** als schamierpunt in de te ontwerpen vervoerssystemen (zie **figuur 5**). Kristallisatiepunten zijn **punten** in het systeem van waaruit gebundelde **stromen** in het bovenlokale vervoer verder bediend **worden**. Het zijn overstap- of knooppunten waar de bovenlokale **vervoersbehoefte** zich in zekere mate concentreert.

Bij het ontwerpen van een vervoerssysteem in een posturbaan milieu **zijn** er, wanneer de kristallisatiepunten zijn bepaald, twee hoofdthema's die behandeld **moeten worden**.

1. Het ene hoofdthema betreft het vervoer van en naar deze **punten**. Op welke **wijze** moet het voor- en natransport naar of vanaf de kristallisatiepunten geregeld **worden**?
2. Het andere hoofdthema betreft het vervoer **tussen** de kristallisatiepunten. Op welke wijze moet het vervoer tussen deze **punten worden** georganiseerd?

Hiervoor bestaan in **principe** telkens twee mogelijkheden (zie ook figuur 6).

Voor het vervoer van en naar de kristallisatiepunten:

- Een collectief vervoerssysteem, zoals bijvoorbeeld de taxi; op langere afstanden kan van vraagafhankelijk vervoer gebruikgemaakt **worden**.
- Een individueel **vervoerssysteem** conform de huidige **situatie**; dit betekent dat hoofdzakelijk van de fiets gebruik moet **worden** gemaakt, ook **als** het om langere afstanden gaat.

Voor het **kriskrasvervoer** **tussen** twee kristallisatiepunten:

- Een systeem van collectief vervoer; de kristallisatiepunten zijn door **collectief**-vervoerverbindingen met elkaar verbonden. Door ideale overstappen, waarbij



periodiek langs het platform bij een kristallisatiepunt de vervoersdiensten in alle richtingen tegelijkertijd halteren, kunnen alle **punten worden bereikt**.

- Een carpoolsysteem; door de mogelijkheid te bieden mee te rijden met autoverplaatsingen op dezelfde relaties tussen kristallisatiepunten wordt een nieuw ge'individualiseerd systeem **gecreëerd**.

### ***Keuzemogelijkheden***

De mogelijke **keuzen** voor het vervoer van en naar kristallisatiepunten en het vervoer **tussen** kristallisatiepunten zijn in **figuur 6** schematisch weergegeven.

Uit het schema blijkt dat er vier combinaties mogelijk zijn van **voor-/natransport** en hoofdtransport. Drie hiervan zijn relevant en vormen ieder de basis voor een posturbaan vervoerssysteem. De **combinatie** van taxivervoer van en naar de kristallisatiepunten en een carpoolsysteem tussen deze **punten** is onlogisch en is daarom niet verder uitgewerkt. De drie posturbane vervoerssystemen, webscenario, taxiscenario en carpoolscenario, **worden** in de volgende paragraaf verder uitgewerkt.

## **5 Drie posturbane vervoersconcepten**

### **Webscenario**

Kenmerkend voor het webscenario is dat een bussysteem totstandkomt complementair **aan** het bestaande railnetwerk. Beide netwerken **samen** benaderen de ideale rastervorm (web). De **kristallisatiepunten worden** vonngegeven als kwalitatief hoogstaande **overstappunten** voor collectief vervoer, waar de vervoetmiddelen in alle richtingen steeds **gelijktijdig** samenkomen. Hierdoor ontstaan in alle richtingen gelijkwaardige overstappen. Op alle verbindingen in het web wordt dus met gelijke **frequenties** gereden. De reisweerstand is op deze wijze voor alle kriskrasrelaties tussen kristallisatiepunten gelijk. De imichting van de overstappunten moet verder zodanig zijn dat de overstap van de ene modaliteit naar de andere snel en comfortabel kan gebeuren. De **halte-**

plaatsen van de verschillende modaliteiten **moeten** daartoe dicht bij **elkaar** liggen, **terwijl** ook de geleiding ernaar toe overzichtelijk moet zijn.

In een concrete **situatie zal** altijd afgeweken **moeten worden** van het rasterprincipe, omdat aansluiting gezocht moet **worden** bij bevolkingsconcentraties en bestaande **infrastructuur**. De ondergrond in een voorbeeldregio als Utrecht komt immers met volledig overeen met het ultieme post-urbane milieu. De interregionale spoorverbindingen **worden aangevuld** met nieuwe openbaar-vervoerverbindingen vanaf de treinstations. Aangezien het spoorwegennet bij Utrecht een radiale structuur kent, **worden** de nieuwe busverbindingen in een **ringvorm** toegevoegd om zo **toch** een **rastervorm** te benaderen. Beide **netwerken vormen samen** een **soort** spinnenweb. De stations, hetzij bestaand, hetzij **aan** de nieuwe openbaar-vervoerlinks, zijn nabij bevolkingsconcentraties **gesitueerd**. Voor- en **natransportafstand gebeurt** in hoofdzaak per fiets, P&R of K&R conform de bestaande situatie.

#### Taxiscenario

Net als in het webscenario geldt in het taxisysteem dat er een sterke complementariteit is met het bestaande railnetwerk. De kristallisatiepunten liggen ook hier bij de stations van het hoofdnetwerk. Vanuit de **kristallisatiepunten** is er **echter** geen **vervoer** in alle richtingen, **zoals** in het webscenario; er is alleen **vervoer** in de hoofdrichting. **Wel verzorgt** in dit scenario de **(deel)taxi** die in het voor- en **natransport** wordt **gebruikt** ook het hoofdtransport op de kortere afstanden (tot ca 10 kilometer).

De overheid **kan** het systeem **subsidieren** door persoonsgebonden vervoersbudgetten te geven **aan** 'captive'-reizigers. De overheid **hoeft** dan niet langer meer de aanbieders van het vervoer te **subsidieren**. Er ontstaat **dan** een redelijke mate van marktwerking tussen vragers (reizigers) en de particuliere aanbieders. Het particuliere initiatief kan verder op twee manieren tot stand komen. Dit hangt **samen** met de mate van bundeling. In het geval van een relatief hoge mate van bundeling, **c.q.** relatief weinig kriskrasverkeer, **zal** er plaats zijn voor **commerciële** ketenregisseurs en taxi-ondernemingen die het vervoer organiseren. In het geval van een **lage** mate van bundeling is er waarschijnlijk geen

ruimte voor dergelijke marktpartijen. Dan **zal**, aanvullend op de diensten die door de overheid **worden georganiseerd/bekostigd**, er meer sprake zijn van zelforganisatie, waarbij **particuliere** organisaties en instellingen zelf diensten **aan** hun doelgroepen aanbieden.

#### Carpoolsscenario

Het systeem gaat uit van **stromen** personenauto's langs wegen **waar** overstapplaatsen voor carpoolen zijn ingericht op de kristallisatiepunten c.q. de knooppunten van wegen met op en afritten. Autobestuurders kunnen op verschillende plaatsen langs de rijkswegen carpoolers tegen een vergoeding meenemen. Er wordt van uitgegaan dat er voorzieningen zijn in de vorm van hoogwaardige carpoolplaatsen en een **vergoedingssysteem** voor carpoolen is ontwikkeld, zodanig dat er bereidheid is om te carpoolen en voldoende bereidheid om carpoolers mee te nemen. Met andere woorden: **vraag** en aanbod sluiten op **elkaar aan**. Als vangnet moet voor de carpooler gegarandeerd zijn dat hij na een bepaalde wachttijd, **waarin** geen auto hem **heeft** opgepikt, een beroep kan **doen** op een (deel)taxi die hem vervoert. De (maximale) wachttijd kan **variëren** in de loop van de dag. Voor woon-werkverkeer kan de maximumwachttijd 's ochtends en 's middags korter zijn. In de daluren en in het weekend kan de **maximale** wachttijd langer zijn.

De carpoolplaatsen bevinden **zich** op de knooppunten van wegen bij op- en afritten.

**Toegankelijkheid**, comfort en 'overzichtelijkheid' mogen geen belemmering vormen voor deelname **aan** het systeem. Onder meer betekent dit dat er heldere **reizigersinfo** moet zijn ten aanzien van de bestemming van carpoolers en bestuurders. In de inrichting van de carpoolplaats kan hiermee rekening **worden** gehouden door stopplaatsen te **markeren** met gemakkelijk herkenbare reisdoelen. Bij een geautomatiseerd systeem is het denkbaar dat carpoolers hun bestemming intoetsen in een 'infotoren' op de **carpool-**plaats. Het is dan mogelijk om via (elektronische) borden langs de rijksweg **aan**

bestuurders die de carpoolplaats **naderen** te laten **weten** of en hoeveel mensen in zijn **richting willen carpoolen**.<sup>3</sup>

Toepassing op Utrecht leert dat er feitelijk een nieuw openbaar vervoer wordt opgebouwd waarbij reizigers gebruik kunnen **maken** van de auto's die van het bestaande wegennet in de regio Utrecht gebruikmaken. Daartoe **worden** faciliteiten aangelegd op circa 35 **punten**. **Deze** bevinden **zich** op **kristallisatiepunten** in het netwerk, die veelal op snijpunten van wegen nabij bevolkingsconcentraties zijn gesitueerd.

**Vervoerskundig** gezien betekent het carpoolstelsel een **radicale** verandering ten opzichte van het huidige bussysteem. Het web- en het taxisysteem betekenen in beginsel niet een systeemverandering maar een verbetering of uitbreiding van het huidige systeem.

In het **carpool-** en websysteem **blijft** het voor- en natransport tot op zekere hoogte hetzelfde als nu. De eigen auto en vooral de 'iets en het **lopen** nemen een belangrijke **plaats** in. In het taxisysteem wordt een **belangrijk** deel van het voor- en natransport door de deeltaxi overgenomen. Omdat ook een deel van het hoofdtransport door de deeltaxi wordt overgenomen, spelen in dit systeem overstappunten een minder grote rol.

Qua organisatie en beleid verschillen de **systemen** sterk. De informatievoorziening, het betaalsysteem en de vorm en opzet van de overstappunten verschillen in alledrie de varianten. In het carpoolstelsel is de rol van de overheid het **minst** groot. In het websysteem is de overheidsrol het grootst en min of meer traditioneel gericht op investeringen in **infrastructuur** en exploitatiesubsidies.

In **figuur 7** zijn de drie uitgewerkte posturbane vervoersconcepten samengevat **aan** de hand van de vervoerskundige kenmerken en kenmerken op het gebied van organisatie en beleid.

---

<sup>3</sup> Zie bijvoorbeeld Bureau Goudappel Coffeng/Rijkswaterstaat Infralab, HOV-aardig vervoer.

	carpoolsysteem	websysteem	taxisysteem
vervoerskundige oplossing			
kristallisatiepunten	knooppunten rijkswegen	NS-stations en nieuwe halten (mini)bus	NS-stations en nieuwe halten (mini)bus en (deel)taxi (deel)taxi/lopen
hoofdtransport voor- en natransport	personenauto auto/fiets/lopen	auto/fiets/lopen	
organisatie			
informatievoorziening	(geautomatiseerd) systeem op carpoolplaats	busboekje/openbaar-vervoertelefoon/info op transferpunten	telefooncentrale voor vraagafhankelijk vervoer
betaalsysteem/tarief	eigen-vergoedingensysteem	strippenkaart/chip-card	eigen-vergoedingensysteem
overstappunten	carpoolplaatsen	hoogwaardige openbaar-vervoertransferpunten	NS-stations en nieuwe halten
rol overheid	investeringen in carpoolplaatsen; fiscale voorzieningen: 'tegenwind'	exploitatie subsidies: investeringen in transferpunten	exploitatie subsidie

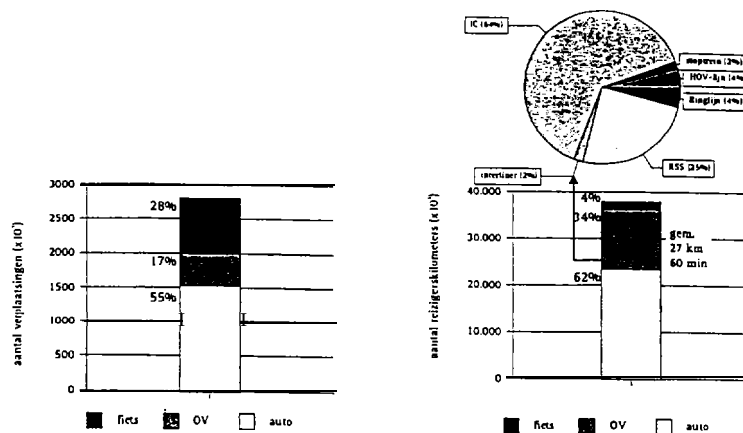
*Figuur 7: Samenvatting beschrijving posturbane*

## 6 Kwantitatieve toetsing posturbane vervoersconcepten in de regio Utrecht

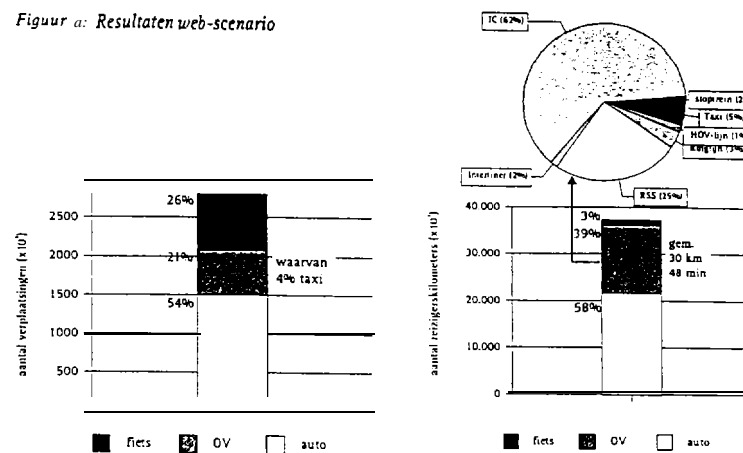
Ten behoeve van de modelberekeningen is een afbakening gemaakt en zijn enkele **aannamen** gedaan over onder andere reistijd, snelheid, kosten en **wacht-** en overstaptijden. Van **belang** bij het webscenario is het uitgangspunt van een ideale **overstap met minimale** wachttijden. Bij het **taxiscenario** zijn vooral de kosten voor het **taxigebruik van belang**. **Relatief lage kosten zijn niet reëel, terwijl relatief hoge kosten** het systeem onaantrekkelijk **maken**. Bij het carpoolsysteem is de aanname over de meeneembereidheid van de automobilisten, die mede bepalend is voor de wachttijden, van invloed op het gebruik van het systeem. Modelmatig is in dit scenario uit de toegedeelde HB-matrix van het autoverkeer een openbaar-vervoersysteem afgeleid. De result&en **staan** ook in tabelvorm in bijlage 1.

Webscenario (figuur 8)

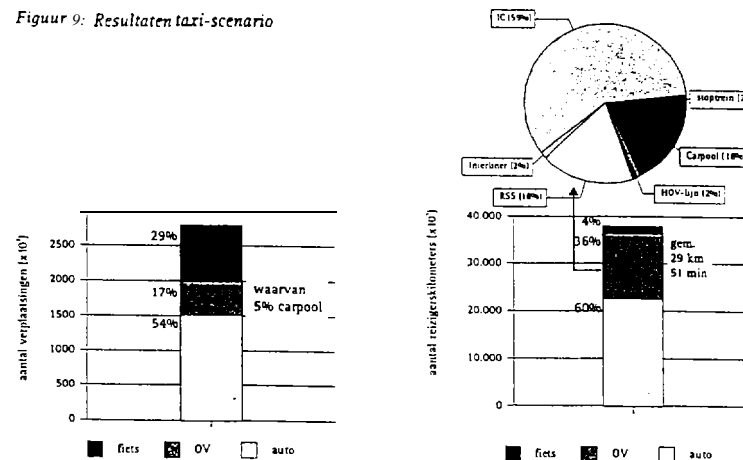
De ringlijnen voegen weinig toe **aan** het **totale** openbaar-vervoersysteem zonder **stads-** en **streekvervoer**. Vooral in de landelijke gebieden wordt **weinig** gebruikgemaakt van de



Figuur 8: Resultaten web-scenario



Figuur 9: Resultaten taxi-scenario



Figuur 10: Resultaten carpoolscenario

ringlijnen. De ringlijnen blijken **wel te functioneren** daar **waar** voor- en natransport **naar** de hoofdassen samenvalt met hoofdtransport naar regionale subkemen. In totaal **worden** er iets meer kilometers in het openbaar vervoer afgelegd nu er een alternatief voor de bus wordt geboden. Een deel van de reizigers in het websysteem is echter **afkomstig** van Randstadspoor.

#### Taxiscenario (figuur 9)

De taxi vult het (boven)regionale openbaar vervoer **goed aan, waardoor** het gebruik van de intercity en van Randstadspoor zo'n 10% toeneemt ten opzichte van de situatie zonder stads- en streekbussen. Op die relaties wordt de concurrentie aangegaan met de auto. Het aantal kilometers dat in de auto afgelegd wordt daalt dan ook met bijna 10%. Het hoogwaardige openbaar vervoer (**HOV**) dat de kortere afstanden bedient (in **concreto** de Nieuwegeinlijn) ondervindt sterke concurrentie van de taxi: het gebruik wordt tot een derde deel gereduceerd ten opzichte van de situatie zonder stads- en streekvervoer. De taxi beconcurrert de **fiets**, ook voor die verplaatsingen waarvoor de **fiets** als hoofdtransportmiddel wordt gebruikt en dan met name op de voor de **fiets** wat langere afstanden. Het aantal per **fiets** afgelegde kilometers **loopt** ongeveer met **een-** derde deel terug ten opzichte van de situatie zonder stads- en streekvervoer.

#### Carpoolsscenario (figuur 10)

In het carpoolscenario is de vervoerswaarde per openbaar vervoer bijna weer terug op het niveau van de situatie volgens huidig beleid. Het systeem bewijst zijn waarde vooral op een aantal (regionale) relaties. Utrecht profiteert hier van zijn **centrale** ligging in het rijkswegennet. Het carpoolstelsel gaat echter **wel** ten koste van het vervoer in het bestaande openbaar vervoer; de HOV-lijnen, Randstadspoor en de Interliner ondervinden sterke concurrentie van het carpoolstelsel.

Hierbij moet **wel worden** opgemerkt dat deze waarde sterk afhankelijk is van de aannamen die gedaan zijn omtrent de meeneembereidheid. Naarmate deze lager wordt verondersteld, wordt het stelsel uiteindelijk alleen op de hoofdassen toepasbaar.

**Conclusie** is dat vervoerskundig het taxiscenario als beste uit de bus komt, maar dat dit sterk afhankelijk is van de prijs die voor het **taxigebruk** wordt gehanteerd. Bij een niet

te hoog **tarief heeft** het systeem blijkbaar heel wat te bieden. De organisatie van het taxisysteem is een **speciaal** punt van aandacht. Zeker in de spits kunnen er capaciteitsproblemen ontstaan. Daarentegen wordt de positie van de **fiets** in het taxiscenario juist **verzwakt**.

## 7 Kwalitatieve beoordeling

De beoordeling is samengevat in onderstaande tabel, waarbij de scores de relatieve positie van de verschillende **systemen** ten opzichte van elkaar uitdrukken. In deze paragraaf wordt ingegaan op de belangrijkste **succes-** en faalfactoren die bij de drie alternatieve vervoersoplossingen spelen.

	webscenario	taxiscenario	carpoolscenario
investeringen		+	0
exploitatie	0		+
uitvoerbaarheid	0	+	
implementatie	+	0	
maatschappelijke acceptatie	+	0	
beheersing automobilititeit		+	0
ongewenste concurrentie	+		
toegankelijkheid	0	+	

*Tabel 1: Overzicht van de kwalitatieve beoordeling van de vervoersconcepten*

### Websysteem

Het websysteem is het meest traditionele concept, omdat het min of meer voortbouwt op bestaande vormen van openbaar vervoer. Invoering van het websysteem is op korte termijn mogelijk. Het traditionele aspect van het websysteem **heeft** immers **als** voordeel dat het zonder al te veel moeilijkheden **geïmplementeerd** kan **worden**. Ook de acceptatie door de **reiziger** kan redelijk probleemloos verlopen.

In de toets van het websysteem op de regio Utrecht kwam het systeem als minst concurrerend naar voren ten opzichte van de auto. Vooral indien **hoofdtransport** naar regionale subkernen samenvalt met voor- en natransport naar de radiale hoofdassen valt een **goed** gebruik te verwachten. Ook van en naar de stadsrandgebieden **heeft** het websysteem kansen.



Het websysteem is **afhankelijk** van overheidssubsidies, zowel voor de exploitatie als voor de benodigde investeringen in **infrastructuur**.

Zoals gezegd is de aansluiting op het kriskraskarakter van het vervoer in een posturbane omgeving in het websysteem niet optimaal. Een websysteem dat is aangevuld met een uitgebreid en toegankelijk taxi-achtig systeem voor voor- en natransport, kan in sterkere mate voldoen **aan** posturbane vervoerspatronen. De snelle en betrouwbare busdiensten vormen dan in verstedelijkte gebieden (voor een deel) een **efficiënt** niveau tussen het voor- en natransport met de taxi en het radiale railvervoer.

Een kwetsbaar punt in het websysteem zijn de ideale overstappen. De aansluitingen **moeten** zeer **efficiënt worden ontworpen** en de overstappen **moeten** comfortabel (bijvoorbeeld droog) en snel **kunnen** gebeuren. De erkenning dat ook in het huidige systeem overstappen een belangrijke rol speelt, **heeft** tot nu toe geleid tot integratie op grote schaal van deelsystemen en overstappunten.

De **ideeën** rond het websysteem –zoals bijvoorbeeld de gelijke **frequenties** van de verschillende lijnen in **combinatie** met de gelijke reisafstanden tussen **overstappunten-kunnen** wellicht een **nieuwe impuls aan** het ketendenken in het vervoer in stedelijke gebieden geven.

### **Taxisysteem**

Het taxisysteem is **goed in staat** om de latente **vervoersvraag** in een **posturbaan** milieu op te vangen. In de toets van het taxisysteem op de regio Uuecht kwam het systeem als relatief meest concurrerend met de auto naar voren.

Een probleem bij het taxisysteem betreft de hoogte van de tarieven. Bij te hoge tarieven komt het gebruik van het systeem op een te **laag** niveau te liggen. Bij te lage tariefstelling is het systeem **echter** te weinig rendabel, wat een structurele bijdrage van de overheid in de exploitatie noodzakelijk zou **maken**.

De capaciteit van het taxisysteem op drukke uren (zoals in de spits) is een kwetsbaar punt, **vooral** in financieel opzicht. De capaciteit in de drukke uren vergt een investering

in materieel en mensen, die niet in de stille uren is gerechtvaardigd (de marginale kosten per rit zijn in de stille uren te hoog). Een gelijkmatiger vraag kan hier soelaas bieden. Voor een deel wordt een meer gelijkmatige verdeling van de vervoersvraag al in een posturbaan milieu bereikt: het vervoer is ook kriskras in de tijd gezien. Ook spreiding van werktijden en de inzet van special services (spitsdiensten, scholierenvervoer) kunnen bijdragen aan een meer constante vervoersvraag.

#### Carpoolsysteem

In het carpoolstelsel bestaat het aanbod van vervoer in beginsel uit een deel van de posturbane vervoersvraag zelf. De vervoersconsument kan immers meedelen met de auto's die van de snelwegen gebruikmaken. Vraag en aanbod sluiten goed op elkaar aan, vooropgesteld dat voldoende automobilisten bereid zijn een passagier mee te nemen. Het carpoolstelsel past, meer dan de twee andere systemen, in een beleidsomgeving waarin een kleine rol is weggelegd voor de overheid en waarin in sterke mate sprake is van particulier initiatief.

De invoering van een carpoolstelsel kan praktische implementatieproblemen met zich meebrengen. Zeker bij een aanzienlijke omvang van de vervoersvraag kan de vormgeving van de carpoolplaatsen lastig zijn.

Bij het carpoolstelsel is de beperkte toegankelijkheid, zeker voor bepaalde groepen mensen, bezwaarlijk. De carpoolplaatsen die langs snelwegen zijn gesitueerd zijn niet direct goed bereikbaar. Met name ouderen kunnen dat als een grote drempel ervaren. Ook scholieren zullen niet op grote schaal toegang vinden tot het stelsel.

Het carpoolstelsel blijkt bij toepassing op de Utrechtse regio te concurreren met bestaande interregionale openbaar-vervoerlijnen. Bij combinatie met (delen van) andere systemen moet hiermee terdege rekening worden gehouden en moet gezocht worden naar een dusdanige samenstelling van het totale stelsel, dat het carpooldeelsysteem aanvullend en niet concurrerend werkt.

Bij het carpoolstelsel is de beperkte maatschappelijke acceptatie, ofwel de bereidheid om deel uit te maken of gebruik te maken van het stelsel, een kwetsbaar punt. Het

carpoolsysteem vereist de grootste cultuurverandering ten opzichte van de andere twee alternatieve vervoersconcepten, omdat het een **totale** systeemverandering inhoudt. Hierin zit een belangrijk risico, omdat bij een geringe meeneembereidheid het systeem alleen op hoofdassen werkt en daar vooral met bestaand collectief vervoer concurreert. Buiten de hoofdassen is het alleen een systeem voor de spitsperioden. De overheid **kan** het gebruik van het systeem stimuleren, niet alleen in de vorm van ‘tegenwind’ (denk **aan** verhoging van variabele autokosten door rekeningrijden), maar ook door positieve stimulering. Carpoolvouchers die de bestuurder ontvangt van de reiziger kunnen dienen als vervanging van het huidige reiskostenforfait.

## 8 Beleidsmatige aanbevelingen

In de analyse van de drie vervoersoplossingen is gebleken dat een hoogwaardig vervoer op regionale en interregionale hoofdassen in staat is een belangrijk **deel** van de vervoersvraag op te vangen. Er ontstaan bij het wegvallen van het stads- en streekvervoer, verschillen in vervoerspotentie waardoor zones met collectief vervoer (stations met name) aantrekkelijker zijn voor vestiging dan zones zonder collectief vervoer. Het investeren in collectief vervoer op deze assen verdient aanbeveling, zowel bij een posturbane ontwikkeling als bij een niet-posturbane ontwikkeling.

Investeren in goede aansluitingen en hoogwaardige **overstappunten hoort daarbij**. In **alle** bestaande of alternatieve **collectieve** vervoerssystemen zijn investeringen in een **goed** ketenbeheer van **groot belang**. Kwalitatief hoogwaardige overstappunten en goede aansluitmogelijkheden zijn zeker waardevol, ook als in de toekomst meer verschillende **collectieve** deelsystemen **worden** toegepast (hybride systemen).

Zowel in het huidige collectief vervoer als in de geschetste alternatieve **systemen** betekent een meer gelijkmatige vervoersvraag een belangrijke verbetering van de rentabiliteit van het systeem. Voor een bepaalde vorm van collectief vervoer kan een andere vorm van collectief vervoer een rol vervullen bij het uitvlakken van de **pieken** in de vervoersvraag. In dit **verband kan** onder meer gedacht **worden aan** bedrijfsvervoer,

scholierenvervoer en spitsvervoer. Beleid gericht op spreiding van werktijden is bijvoorbeeld ook een waardevolle investering voor de toekomst.

Ten slotte is uit het onderzoek gebleken dat een differentiatie **naar** gebied **zinnig** is. De kansrijkheid van de verschillende alternatieve vervoersconcepten **hangt samen** met gebiedskenmerken.

In meer verstedelijkte gebieden **kunnen** tangentiële vervoersassen, die zoals in het websysteem een radiaal net aanvullen en aansluitingen bieden in alle richtingen, goede aanvullende oplossingen vormen voor vervoer tussen stadsrandzones.

Voor de **lokale** ontsluiting, de dunnere regionale **stromen** en de aansluiting op de grotere vervoersassen **heeft** de flexibele inzet van het taxisysteem goede papieren, waarbij **wel** nadrukkelijk beleid **nodig** is om de **pieken** in de vraag af te romen.

Met name op relaties naar stadsrandgebieden biedt het carpoolsysteem een goede oplossing. Gezien de overlap met regionaal collectief vervoer geldt dit voornamelijk voor die gebieden **waar** onvoldoende ander collectief vervoer totstandkomt.

De oplossing voor het collectief vervoer in de toekomst, meer of minder posturbaan, ligt in een synthese van deze denkrichtingen, aangevuld met **andere** vernieuwingen zoals bijvoorbeeld op technologisch gebied.

Bijlage 1: Vergelijkingstabellen

vervoerswijzekeuze	beleids- scenario	hoofdas- scenario	CV- scenario	taxi- scenario	carpool- scenario
auto	1.500	1.540	1.540	1.510	1.520
openbaar vervoer	540	460	470	470	340
taxi				110	
carpool					130
fiets	770	800	800	720	810

Tabel 1.1: Aantal verplaatsingen per vervoerswijze per etmaal in studiegebied (x 1.000)

vervoerswijzekeuze	beleids- scenario	hoofdas- scenario	CV- scenario	taxi- scenario	carpool- scenario
auto	22.600	23.600	23.500	21.700	22.700
CV (openbaar vervoer)	14.200	12.700	12.900	14.600	13.700
inclusief taxi en carpool					
fiets	1.410	1.520	1.520	1.020	1.550
totaal	38.200	37.800	37.900	37.300	38.000

Tabel 1.2: Aantal reizigerskilometers per vervoerswijze per etmaal in studiegebied (x 1.000)

	beleids- scenario	hoofdas- scenario	CV- scenario	taxi- scenario	carpool- scenario
stadsbus	340	0	0	0	0
streekbus	850	280	240	240	210
hov-lijn	1.760	620	540	210	220
stoptrein	240	240	220	240	260
ic-trein	8.790	8.210	8.200	9.070	8.050
randstadspoor	2.250	3.370	3.160	3.640	2.470
ringlijn			520	500	
taxi				670	
carpool					2.450
totaal	14.230	12.710	12.890	14.600	13.660

Tabel 1.3: Verdeling reizigerskilometers in het openbaar vervoer over verschillende systemen (x 1.000)

	beleids- scenario	hoofdas- scenario	c v scenario	taxi- scenario	carpool- scenario
auto	16.200	16.800	16.800	15.600	16.200
bus	106	11	34	34	11
taxi				670	

Tabel 1.4: Voertuigkilometers (x 1.000)



**DE DROPVETERMETHODE: ONTWERPMETHODIEK VOOR  
ONTSLUITENDE REGIONALE OPENBAAR VERVOERNETTEN**

Ben Immers, TNO Inro

Bart Egeter, TNO Inro

Merijn Martens, TNO Inro

15 September 1997

(97/NV/245)

## INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING .....	3
SUMMARY .....	3
1. INLEIDING .....	4
2. HET REGIONALE ONTSLUITENDE NET .....	5
2.1 Produktformule regionaal ontsluitend net.. .....	.5
2.2 De rol van het CVV .....	.6
2.3 Ontwerpmethodiek regionaal ontsluitend net.. .....	.7
3. UITWERKING ONTSLUITEND NET .....	16
4. METHODISCHE EVALUATIE .....	19



## SAMENVATTING

*De dropvetermethode: ontwerpmethodiek voor ontsluitende regionale openbaar vervoernetten*

Als uitvloeisel van het VERDI-akkoord **dragen** de provincies met **ingang** van 1 januari 1998 de verantwoordelijkheid voor de beleidsvorming en de **formulering** van een programma van eisen en wensen t.a.v. de kwaliteit van de dienstverlening van het regionale openbaar vervoer.

In **deze** bijdrage wordt de ontwerpmethodiek gepresenteerd die door de provincies toegepast kan **worden** bij de vaststelling van het regionale ontsluitende net. Naast een algemene beschrijving van de methodiek **worden** ook de resultaten gepresenteerd van een toepassing van de methodiek in de **Provincie** Overijssel en de Regio Twente.

## SUMMARY

*The liquorice-lace-method: design method for regional public transport **networks***

Following the “VERDI-agreement”, starting from January 1st 1998, regional authorities (provinces) in the Netherlands are responsible for policy design as well as formulation of programme of requirements concerning quality of services offered by the regional public transport. In this paper a design methodology is presented which can be used to determine the services offered by the regional “opening” public transport network. Firstly the methodology will be described in general terms and afterwards the results will be shown of an application of the design methodology in the province Overijssel (**incl.** the Regio Twente).

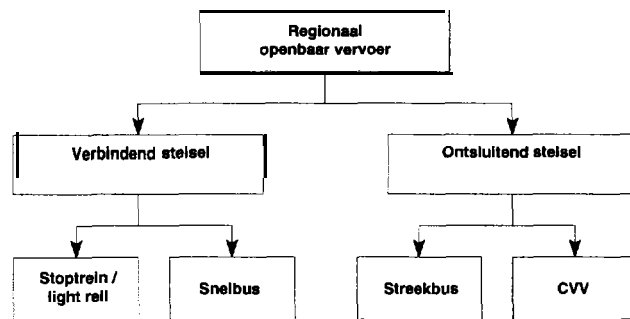
## 1. Inleiding

Als uitvloeisel van het VERDI-akkoord draagt de provincie Overijssel' met **ingang** van 1 januari 1998 de verantwoordelijkheid voor de beleidsvorming en de formulering van een programma van eisen en wensen **t.a.v.** de kwaliteit van de dienstverlening van het regionale openbaar vervoer in de provincie Overijssel. Om deze taak naar behoren uit te kunnen voeren hebben medewerkers van de provincie Overijssel, in **overleg** met TNO Inro en TU Delft een nadere invulling gegeven **aan** de kwaliteit van de dienstverlening voor het lijngebonden busvervoer in de **Provincie** Overijssel. Als basis voor deze uitwerking is gebruik gemaakt van **de** visie ten aanzien van **het** openbaar vervoer in de provincie die is opgesteld in het kader van de IPO studie<sup>2</sup>. Onderdelen van de uitwerking zijn: formulering beleidsopgave, formulering programma van eisen en wensen, vaststelling hoofdstructuur van het openbaar vervoer lijnennet per bus in Overijssel en enige concrete actiepunten zoals aansluitingen, frequenties en voorzieningen. In brede zin **kan het object** van studie **worden** weergegeven als in **figuur 1**: Object van studie. Ten behoeve van het **ontwerp** van het regionale ontsluitende openbaar vervoer is een methodiek ontwikkeld en toegepast die de naam draagt van "dropvetermethode". **Doel** van deze ontwerpmethodiek is dat de provincie in staat wordt gesteld weloverwogen **keuzes te maken t.a.v.** de **aan** te bieden O.V.-kwaliteit. In deze bijdrage zal de door/in de provincie Overijssel toegepaste dropvetermethode **aan de orde worden** gesteld. In hoofdstuk 2 zal de ontwerpmethodiek **worden** beschreven waarna in hoofdstuk 3 de resultaten van de verschillende ontwerpstappen zullen **worden** gepresenteerd. In hoofdstuk 4 tenslotte zal de toegepaste methode **worden** geevalueerd.

---

In het vervolg wordt bij de vermelding van de provincie Overijssel bedoeld de Provincie Overijssel en de Regio Twente.

<sup>2</sup> TNO Inro en TU Delft: Visie Regionaal Openbaar Vervoer: Advies aan IPO; September 1996, 96/NV/280.



**Figuur 1.1:** Object van studie

## 2. Het regionale ontsluitende net

### 2.1 Productformule regionale ontsluitende net

De hoofdfunctie van het regionale ontsluitende net is het bieden van fijnontsluiting buiten stedelijk gebied door het realiseren van een grotere haltedichtheid (dus kleinere voor- en natranspottafstanden) dan het verbindende stelsel. Deze functie valt uiteen in de volgende deelfuncties:

- het bieden van verbindingen met kernen die niet in het regionale verbindende net zijn opgenomen;
- het bieden van extra verbindingen (via alternatieve routes) tussen kernen die **wel** in het regionale verbindende net zijn opgenomen;
- het bieden van extra toegangspunten in **kernen** die **wel** in het regionale verbindende net zijn opgenomen;
- het bieden van extra toegangspunten buiten de kernen (buiten de bebouwde kom).

Het ontsluitende net heeft zowel een **aan-** en afvoerfunctie op verbindende stelsels (regionaal en hoger), als een zelfstandige vervoerfunctie op relaties waar het verbindende stelsel niet in voorziet.

Door de hoge haltedichtheid zal de operationele snelheid van het ontsluitende stelsel in het algemeen lager zijn dan van het verbindende stelsel; bovendien zijn de frequenties meestal

lager, doordat het ontsluitende stelsel minder belangrijke relaties bedient. Deze twee **factoren** impliceren, dat het met realistisch is, het ontsluitende stelsel af te **stemmen** op de kwaliteitseisen van de keuzereiziger.

- Het aanbod wordt derhalve **primair** gericht op **personen** die voor hun vetplaatsing geen beschikking hebben over een auto (de ‘captives’).

Binnen het ontsluitende stelsel zijn twee typen aanbod te onderscheiden:

- geregelde lijndiensten; er wordt vanuit gegaan dat deze diensten met **bussen / busjes** **worden** verzorgd;
- **vraagafhankelijke** diensten, zoals CVV (collectief vraagafhankelijk vervoer).

Deze studie **richt zich** op het aanbod van geregelde lijndiensten. Om echter de functie van deze geregelde lijndiensten af te kunnen bakenen, is het noodzakelijk voldoende inzicht te hebben in de **rol** van CVV.

## 2.2 De rol van het CW

Onder de vlag van ‘collectief vraagafhankelijk vervoer’ (CVV) gaat een groot **aantal** verschillende **systemen** schuil. Dit hangt **samen** met de grote verscheidenheid **aan** functies die **aan** het CVV wordt toegekend. Twee belangrijke functies zijn:

- vervoer in gebieden en/of op tijden met een geringe vervoervraag;
- bieden van extra kwaliteit ten opzichte van het geregeld vervoer, meestal in de vorm van het bieden van **deur-tot-deurvervoer**, al dan niet met extra voorzieningen voor gehandicapten.

Voor beide functies geldt de aanname, dat vraagafhankelijk vervoer een hogere **kwaliteits-**kostenverhouding oplevert dan geregeld (lijngebonden) vervoer. Bij de eerste **functie** ligt de nadruk echter op kostenbesparing ten opzichte van geregeld vervoer: Aangenomen wordt dat (ongeveer) dezelfde kwaliteit kan **worden** geboden (met **als** logisch gevolg dat dus ook een niet veel hogere prijs kan **worden** gevraagd) bij lagere kosten. Bij de tweede functie ligt de nadruk op kwaliteitsverbetering ten opzichte van geregeld vervoer. De hogere kosten die deze

diensten met **zich** meebrengen kunnen dan ook (gedeeltelijk) gecompenseerd **worden** door hogere prijzen te vragen.

**Praktijkervaringen**<sup>3</sup> wijzen uit dat het niet **aan te bevelen** is CVV te gebruiken voor verplaatsingen langer dan ca. 10 km. De **maximale** afmetingen van een gebied waar efficiënt vraagafhankelijk vervoer kan **worden** ingezet bedraagt ca.  $10 * 10 \text{ km}^2$ . Voor het ontsluitende net houdt dit in dat uitgegaan kan **worden** van een maaswijdte van ca. 10 km.

### 2.3 Ontwerpmethodiek regionaal ontsluitend net

Analoog **aan** de ontwerpmethodiek voor het verbindend regionaal openbaar vervoer wordt ook bij het ontsluitend net de **hiërarchie** van kernen en bestemmingsgebieden als uitgangspunt genomen. Hierbij wordt in eerste **instantie** het verbindend net als randvoorwaarde gehanteerd. In een tweede stap vindt een terugkoppelings- en integratieslag naar het verbindend net plaats, welke stap nog tot aanpassingen in zowel het verbindend net als het ontsluitend net kan leiden.

Het **ontwerp** van het regionaal ontsluitend net bestaat uit twee hoofdonderdelen:

- Het bepalen van de **totale** beschikbare netlengte
- Vaststellen schakels en **frequenties**.

Beide onderdelen **worden** hierna besproken.

#### 2.3.1 *Bepalen beschikbare netlengte (de 'dropvetermethode')*

Bij de vaststelling van de **aan te bieden** kwaliteit van de dienstverlening van het regionale lijngebonden openbaar vervoer zal een afweging **moeten worden** gemaakt tussen enerzijds de **aan te bieden** kwaliteit en anderzijds de **opbrengsten/kosten** verhouding die, gegeven het gebruik van het vervoersysteem, daar een gevolg van is. Bij de vaststelling van de **aan te bieden** kwaliteit **moeten** de volgende beslissingen **worden** genomen:

- op welke relaties wordt een lijndienst aangeboden (welke kern wordt met welke andere kernen verbonden);
- welke **frequenties worden** per onderscheiden dagdeel op de verschillende lijndiensten onderhouden .

---

<sup>3</sup> Interview met adviesbureau Diepens & Okkema

De **opbrengsten/kosten** verhouding staat min of meer vast in die zin dat gestreefd wordt naar een kostendeckingsgraad van **40%**<sup>4</sup>.

Teneinde op een systematische wijze inzicht te kunnen verschaffen in de mogelijke ontsluitende openbaar vervoernetwerken is een methodiek toegepast waarbij het budget dat beschikbaar is voor exploitatie van lijndiensten wordt “vertaald” in kilometers lijnlengte met een bepaalde frequentie.

Aangezien in het ontwerpstadium nog weinig te zeggen valt over de opbrengsten van de voorgestelde exploitatie van diensten, wordt voorgesteld het huidige exploitatiebudget 1997 als uitgangspunt te nemen. Onzekerheden met betrekking tot dit budget kunnen **worden** ingecalculeerd door bepaalde marges **aan** te houden.

Door nu met een zekere prioriteit, bijv. gebaseerd op de **kernenhiërarchie**, lijnlengtes toe te kennen **aan** relaties, krijgt het netwerk vorm. Hogere frequenties kunnen **worden** gerealiseerd door vaker een lijnlengte **aan** een relatie toe te delen. Het ontwerpproces stopt indien het budget, het berekende beschikbare aantal kilometers lijnlengte, is toegedeeld. Vanwege de aard van het berekeningsproces wordt de hier toegepaste methode de “dropvetermethode” genoemd.

Alvorens de methodiek te kunnen toepassen dient men over de volgende gegevens te beschikken:

- een kernenhiërarchie voor het te ontsluiten gebied
- een **ontwerp** van het regionaal verbindende openbaar vervoernet en de **kernen** die in dit net zijn opgenomen
- het budget dat **beschikbaar** is voor exploitatie van het regionaal ontsluitende openbaar vervoernet
- de verlangde kostendeckingsgraad voor het regionaal ontsluitende openbaar vervoernet
- de kosten verbonden **aan** de exploitatie van een bus gedurende een **uur** (het gemiddelde **busuurtarief**)
- onderverdeling van de week in dagdelen waarop men een verschillende frequentie wil aanbieden
- de gemiddelde operationele snelheid van het regionale ontsluitende openbaar vervoer.

---

<sup>4</sup> Dit (fictief) percentage zal bij de verdere uitwerking van de methode **worden** gehanteed.

In de dropvetermethode **worden** de volgende stappen achtereenvolgens doorlopen:

***Stap 1. Bereken het budget dat beschikbaar is voor exploitatie van het regionaal ontsluitende openbaar vervoer***

In deze stap kan het huidige kostenniveau als uitgangspunt voor het beschikbare budget **worden** gekozen. Een andere mogelijkheid is dat de geraamde inkomsten, gecorrigeerd **aan** de hand van de verlangde kostendeckingsgraad, als uitgangspunt voor het beschikbare budget **worden** genomen. De laatste methode verdient de voorkeur indien in de toekomst een andere kostendeckingsgraad wordt verlangd.

***Stap 2. Bereken het aantal beschikbare busuren***

Het aantal beschikbare busuren kan **worden** berekend door het beschikbare budget te delen door het gemiddelde busuurtarief. Het gemiddelde busuurtarief in **Nederland** bedraagt **f160,--** à **f165,--**. Hierin zijn verliezen als gevolg van stationnement, inefficiency, **materieel-** en versterkingsritten (verder aangeduid als 'inefficiency-verliezen') verwerkt. Uitgaande van deze bedragen kan vastgesteld **worden** hoeveel busuren **worden** ingezet per **jaar**. Deze berekening kan **geverifieerd worden** op basis van de huidige dienstregelingbestanden. Dit aantal moet vervolgens **worden** gecorrigeerd op:

- de gewenste kostendeckingsgraad van 40% in plaats van de huidige **X%**, waarbij **ervan** wordt uitgegaan dat in het ontsluitende stelsel een hogere kostendeckingsgraad **primair** moet **worden** bereikt door kostenbesparingen, dus door een vermindering van het **totale** aantal beschikbare busuren.
- busuren benodigd voor voor verbindende buslijnen.

Het resultaat van bovenstaande berekeningen is het **netto** aantal voor het ontsluitende net **te besteden** busuren.

### 3. *Stel de te onderscheiden dagdelen en bijbehorende richt-frequentie vast*

De volgende dagdelen zouden kunnen **worden** onderscheiden:

		Totaal aantal uren op weekbasis
spits:	7 - 9 uur en 15 - 18 uur (5 werkdagen)	25 uren
basis:	9 - 15 uur (5 werkdagen)	30 uren
avond:	18 - 23 uur (5 werkdagen)	35 uren
nacht:	23 - 7 uur (zat. 23 - 9 uur; zon. 23 - 10 uur)	61 uren
zaterdag:	9 - 18 uur	9 uren
zondag:	10 - 18 uur	8 uren
<b>Totaal:</b>		<b>168 uren</b>

Vervolgens kan de richtfrequentie per dagdeel **worden** vastgesteld. Op basis van deze richtfrequentie wordt bepaald in welke verhouding de **totale** hoeveelheid busuren wordt verdeeld over de verschillende dagdelen. De volgende richt-frequenties zijn aangehouden:

spits:	2 * per uur
basis:	1 * per uur
avond:	1 * per twee uur
nacht:	0
zaterdag:	1 * per uur
zondag:	1 * per twee uur

### 4. *De beschikbare busuren per dagdeel per uur worden berekend op basis van de aan te bieden richt-frequentie*

De beschikbare busuren **worden** over de onderscheiden dagdelen verdeeld evenredig **aan** de lengte van de dagdelen en de vastgestelde richtfrequentie. Hierbij wordt dus **impliciet** uitgegaan van een gelijke omvang van het netwerk per dagdeel. In de ontwerpfase van het



netwerk kan dit uitgangspunt vervolgens **worden** losgelaten. De ontwerper kan bijvoorbeeld beslissen om de frequentie op een schakel te verhogen; dit leidt dan **wel** tot een vermindering van de **totale** netwerklengte.

Het is natuurlijk mogelijk een andere verdeling van de busuren over de verschillende dagdelen **aan** te houden. De toewijzing van busuren per dagdeel kan gewijzigd **worden** mits het totaal aantal busuren constant blijft.

Het aantal in te zetten busuren per **periode** per **uur** kan vervolgens berekend **worden** door de busuren per onderscheiden dagdeel te delen door de uren per dagdeel.

### ***5. Vaststelling van de te exploiteren netlengte per dagdeel***

De ontwerper heeft de vrijheid om zelf voor iedere schakel de frequentie te bepalen. De uiteindelijke netlengte in het **ontwerp** wordt hierdoor **beïnvloed**. Bij hogere frequenties neemt de netwerklengte af en omgekeerd. In het onderstaande wordt daarom een berekening gemaakt voor de bovenvermelde richtfrequenties per dagdeel. In werkelijkheid zal een mix van verschillende frequenties **worden** toegepast.

De te exploiteren netlengte per dagdeel kan berekend **worden** door het aantal beschikbare busuren te vermenigvuldigen met de gemiddelde operationele snelheid van het regionale ontsluitende openbaar vervoer. Uitgaande van een gemiddelde operationele snelheid van 30 **km/uur** bedraagt de te exploiteren netlengte in de spits (stel men beschikt over 100 busuren)  $100 \text{ busuren} * 30 : 2 \text{ (frequentie per uur)} : 2 \text{ (richtingen)} = 750 \text{ km}$ , waarbij wordt uitgegaan van een richtfrequentie op het gehele net gedurende de spits van twee **bussen** per **uur**.

In de basisperiode en op zaterdag bedraagt de netlengte eveneens 750 km, **maar** er wordt dan uitgegaan van een richtfrequentie van **één** bus per **uur**.

Ook in de avondperiode en op zondag bedraagt de netlengte 750 km, maar dan bij een veronderstelde richtfrequentie van **één** bus per twee **uur**.

Bij het ontwerpen van het netwerk (het toewijzen van lijnlengte) kan **worden** afgeweken van de richtfrequenties; dit heeft dan **echter wel** consequenties voor de beschikbare lijnlengte: Een verdubbeling van de frequentie impliceert bijvoorbeeld een halvering van de (beschikbare) lijnlengte. Ter verduidelijking: 40 km lijnlengte met een frequentie van **één** bus per twee uur kost evenveel busuren **als** 20 km lijnlengte met een frequentie van **één** bus per uur of 10 km lijnlengte met een frequentie van twee **bussen** per uur.

### ***Berekeningsmarges***

Bij de beschrijving van de toegepaste methodiek is reeds vermeld dat het beschikbare budget voor exploitatie van lijndiensten een **onzekere** factor is in de berekeningen. Teneinde bij het **ontwerp** rekening te kunnen houden met deze onzekerheid wordt voorgesteld een marge van  $\pm 1/3$  **aan** te houden bij de berekeningen. Dit laatste houdt in dat alle beschikbare netlengtes vermenigvuldigd **moeten worden** met  $2/3$  en met  $4/3$ .

De netlengte \*  $2/3$  is de **minimaal** beschikbare netlengte (omvang vraagpatroon blijft **achter**); de oorspronkelijke netlengte is de **naar** verwachting beschikbare netlengte (omvang vraagpatroon is overeenkomstig huidige situatie) en de netlengte \*  $4/3$  is de in het meest gunstige geval beschikbare netlengte (omvang vraagpatroon neemt fors toe). E.e.a. is schematisch weergegeven in **tabel 2.1**.

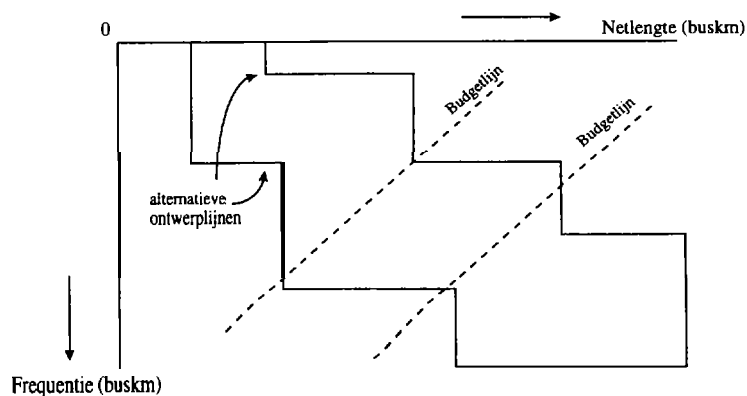
**Tabel 2.1:** Beschikbare buskilometers per dagdeel, op basis van 1 bus per **uur** op alle schakels (voorbeeld)

	<b>-33 %</b>	<b>standaard</b>	<b>+ 33 %</b>
spits	1000	1500	2000
basis	500	750	<b>1000</b>
avond	250	375	500

In deze cijfers is rekening gehouden met keertijd en inefficiency-verlies.

### ***Vaststellen schakels en frequenties***

Met het beschikbare aantal buskilometers moet vervolgens het netwerk van busdiensten **worden ontworpen**. De belangrijkste keuze die bij elke stap in het ontwerpproces moet **worden** gemaakt is die tussen frequentie en netwerklengte. Aangezien het totaal aantal in te zetten **bussen** per dagdeel constant wordt verondersteld, betekent een hogere frequentie een geringere netwerklengte en vice versa. In **figuur 2.1** is dit verduidelijkt. In deze **figuur** is elke ontwerpstap aangegeven met een lijnstuk **naar** grootte van het **aantal**, voor de betreffende stap benodigde, buskilometers. Door de ontwerpstappen gerelateerd **aan** frequentie en netwerklengte te scheiden wordt een ontwerptraject duidelijk. Wanneer gekozen wordt om eerst hoogfrequente schakels **aan** te brengen zal de onderste lijn doorlopen **worden** terwijl de bovenste lijn doorlopen wordt als eerst veel buskilometers **besteed worden aan** het uitbreiden van de netlengte. De kostenlijn **loopt** ongeveer **diagonaal** op de x en y as. Te zien is dat er bij een bepaald budget verschillende verhoudingen tussen netlengte en frequentie mogelijk zijn.



**Figuur 2.1:** Ontwerp stappen

In het algemeen gaat de gemiddelde kwaliteit van het gehele netwerk (en dus de kostendekkingsgraad) omhoog als de frequentie op **zware** relaties wordt verhoogd: men biedt dan immers **aan** groot deel van het **totale** reizigerspotentieel een hogere kwaliteit. Dezelfde voertuigen **besteden aan** het ontsluiten van kleine kernen leidt tot een lage frequentie, terwijl het **totale** reizigerspotentieel slechts in geringe mate toeneemt. De vraag is, of überhaupt nog van 'ontsluiting' kan **worden** gesproken bij een tweeuursdienst of eerder.

Waar gekozen wordt voor 'toevoegen van netlengte' moet **vervolgens** gekozen **worden** tussen:

1. Toevoegen van kernen;
2. Kortsluitschakels aanbrengen tussen reeds opgenomen kernen; dit leidt tot een 'logischer' **netwerk**.

Bij het toevoegen van kernen (1) bestaan weer een aantal 'subkeuzen':

- a. Wordt de volgorde van toe te voegen **kernen** uitsluitend bepaald door de grootte van de kern, of ook door de lengte van de toe te voegen schakel?
- b. Wordt de kern ontsloten d.m.v. een nieuwe schakel of door het introduceren van een omweg in een reeds toegevoegde schakel?
- c. **Indien** een nieuwe schakel wordt toegevoegd: Wordt deze gericht op een toegangspunt van het IR-net, van het regionale verbindende net of op een reeds in ontsluitend net opgenomen toegangspunt?

Het algemene criterium moet luiden, dat ieder additioneel **busuur** tot een zo groot mogelijke extra kwaliteit leidt. Dit criterium **kan** in elke situatie en op ieder moment in het ontwerpproces tot **andere** keuzen leiden. Er zijn **echter** enige algemene **principes** te formuleren:

- frequentieverhoging op verbindingen **waar** een hoge vervoersvraag bestaat gaat boven het vergroten van de netwerklengte ten gunste van de ontsluiting van kleine kernen;
- de grootte van de kern is het primaire **principe** bij het rangordenen van op te nemen kernen, de lengte van de daarvoor benodigde schakel is secundair; **echter** hoe kleiner de kernen hoe meer de lengte van de op te nemen schakel een rol gaat spelen;
- kernen **worden** verbonden met het dichtstbijzijnde toegangspunt van het verbindend net, waarbij wordt aangenomen dat de omweg niet te groot is en de overstap op het verbindend net **dusdanig** efficiënt is dat **directe** ontsluitende schakels **naar** de regionale hoofdkern niet **nodig** zijn;
- het aaneenschakelen van 'losse' schakels door het opnemen van **kortsluitschakels** is zinvol als hiermee op bepaalde relaties grote omwegen kunnen **worden** vermeden; bovendien kan het leiden tot een **efficiëntere** exploitatie;

- bij **lage** frequenties zijn grotere omwegen acceptabel **dan** bij hoge frequenties, zodat op relaties tussen grotere kernen minder wordt omgereden dan tussen kleinere kernen;

Daarbij komt dat in de spitsperiode de lijnverbindingen **naar** de grotere kernen een hogere voorkeur krijgt terwijl tijdens de avond (en zondag) de nadruk ligt op **maximale** ontsluiting van kleinere kernen. Ten slotte wordt op basis van de beschouwing over de rol van CVV (zie par. 2.2) uitgegaan van een **maximale** maaswijdte van  $10 \times 10 \text{ km}^2$ .

Bovenstaande overwegingen zijn bevestigd in een ontwerp-workshop, in het kader van deze studie georganiseerd onder vervoerplanners van regionale en gemeentelijke overheden en regionale vervoerbedrijven. **Interpretatie** van de resultaten van deze workshop heeft geleid tot een prioritering van ontwerpstappen, die hieronder beschreven wordt.

Het startpunt van het **ontwerp** wordt gevormd door een kaart **waarop** zijn aangegeven:

1. de **aanwezige** kernen en belangrijke bestemmingsgebieden,
2. een **hiërarchie** in deze kernen (**>4000** inw., 1500-4000 inw., **<1500** inw.)
3. de afstanden over de weg tussen de verschillende **kernen**; aanname is dat in het ontsluitende net geen railverbindingen voorkomen;
4. de toegangspunten van het verbindend net;
5. een **hiërarchie** in de toegangspunten van het verbindend net.

**Daarna worden** achtereenvolgens de hieronder beschreven ontwerpstappen gezet. Deze stappen **worden** voor elke exploitatieperiode doorlopen zolang er nog busuren beschikbaar zijn; afhankelijk van de totaal beschikbare hoeveelheid busuren in een exploitatieperiode zal een bepaald deel van de ontwerpstappen dus niet meer **aan** de beurt komen.

1. Kortsluitschakels tussen kernen groter dan 10.000 en nabije bovenregionale kernen waar de regionale kernenstructuur een tweezijdige ontsluiting logisch **maakt**.
2. **Kernen** groter dan 4000 inwoners op een zo direct mogelijke manier verbinden met de dichtsbijzijnde halte van het verbindend net door middel van **reële** frequentie (halfuurdienst).

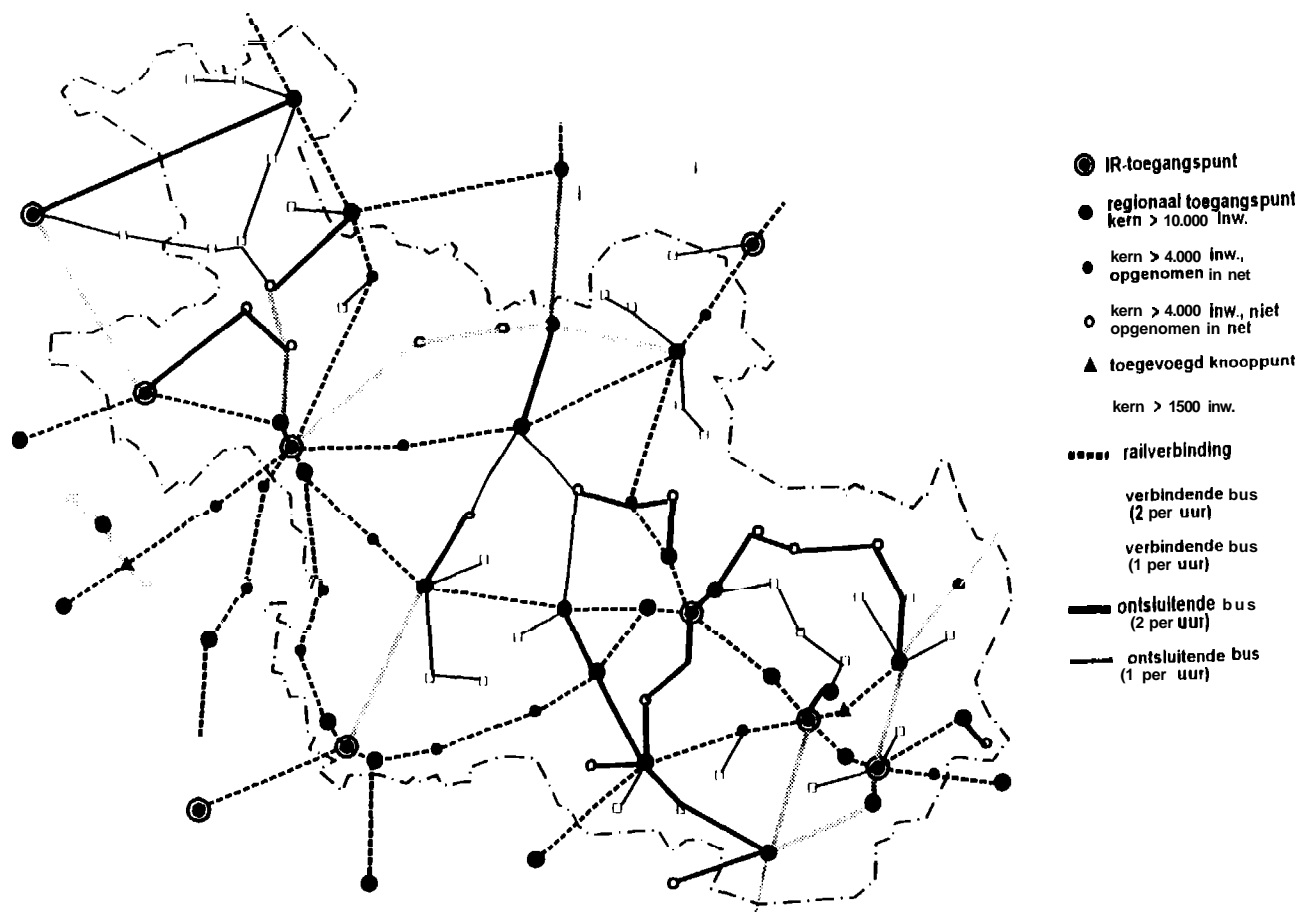
3. Verbinden van kernen groter dan 1500 inwoners met het verbindend of ontsluitend net door middel van een “fatsoens” frequentie (uurdienst).
4. Opnemen van ‘missing links’ (met een passende frequentie) om tot een samenhangend netwerk te komen.
5. Frequentie verhogen van verbindingen tussen kernen groter dan 1500 inwoners en het verbindend net.
6. Verbinden van nog niet ontsloten kernen kleiner dan **1500** inwoners met de rest van het ontsluitend net door middel van een “fatsoens” frequentie.

### 3. Uitwerking ontsluitend net

De in de hiervoor beschreven methode opgenomen ontwerpstappen zijn voor de **Provincie Overijssel** nader uitgewerkt in ontwerpen. Bij iedere stap is een berekening gemaakt van de voor die stap benodigde busuren (omgerekend naar buskilometers met uurdiensten), zodat vervolgens per dagdeel bepaald kan **worden**, uit welke stappen in het ontwerpproces het **totale** aanbod is opgebouwd.

Voor de stappen 5 en 6 bleek in de workshop nauwelijks draagvlak. Het is ook gebleken dat **noch** in de avondnet, **noch** in het **basisnet** er voldoende buskilometers beschikbaar zijn om dergelijke uitbreidingen te faciliteren. In de spits zouden er **weliswaar** buskilometers **beschikbaar** zijn maar deze zijn bedoeld om juist het tegenovergestelde van stap 5 en 6 te bewerkstelligen: het verhogen van de frequentie op belangrijke forensenlijnen. Gezien het bovenstaande is stap 5 en **6** niet verder in de analyse meegenomen. Het eindresultaat is weergegeven op **kaart 3.1** (uitgangspunt wordt gevormd door het vooraf bepaalde regionale verbindende net).

Kaart 3.1: Ontsluitend OV-netwerk Overijssel



In **tabel 3.1** is de hoeveelheid netlengte (gebaseerd op uurdiensten) samengevat, die de verschillende ontwerpstappen gebruiken:

**Tabel 3.1:** Benodigde netlengte per ontwerpstap

stap	omschrijving	intervaltijd	buskilometers uurdiensten per stap	buskilometers uurdiensten (cumulatief)
1	kortsluitschakels	60min	53	53
	kemen > 10.000 inwoners	30 min	53	106
2	ontsluiten	60 min	160	266
	kemen > 4.000 inwoners	30 min	160	426
3	ontsluiten kemen > 1 .500 inwoners	60 min	150	576
4	missing links	p a s s e n d e intervaltijd	144	720

*Varianten -33%*

Wanneer er 33 **procent** minder buskilometers beschikbaar zijn dan resulteert dit in aanzienlijke aantastingen van de bovengeschetste netwerken. Voor de avond blijft 230 buskilometer over. Hiermee is het niet mogelijk zijn de ‘1500-kernen’ te ontsluiten. Het hoogst **haalbare** is de ontsluiting van de ‘4000-kernen’ naast de meervoudige ontsluiting van de 10.000 kemen. Voor het **basisnet** zijn dan 466 buskilometers beschikbaar. Dit betekent dat, wanneer het ontsluitend net 33 **procent** minder buskilometers tot zijn beschikking heeft, in het basisnetwerk de ‘1500-kernen’ noch de missing links aangelegd kunnen worden. Het basisnetwerk zal hierdoor sterk radiaal van vorm zijn. De ‘4000-kernen’ kunnen **echter** nog steeds met een halfuur dienst **worden** ontsloten. Voor het **spitsnet** betekent dat naast de aantasting van het **basisnet** nogmaals 233 extra buskilometers **moeten worden** weggehaald. Dit betekent dus 33 **procent** minder spitsbussen.



### **Varianten +33%**

Wanneer er 33 **procent** meer buskilometers **beschikbaar** zijn **dan** kan het netwerk substantieel **worden** uitgebreid **dan wel** de frequentie **worden** verhoogd. In het **basisnet** kan de frequentie van een deel van de lijnen verhoogd **worden**. De halfuur diensten naar de **'4000-kernen'** kunnen naar 20 minuten diensten of de uurdiensten naar de **'1500-kernen'** kunnen **naar** halfuur diensten. Ook kan gekozen **worden** de kernen kleiner dan 1500 op te nemen in het basisnet. In het avondnet kunnen de **'1500-kernen'** **worden** opgenomen met een uurdienst.

## **4. Methodische evaluatie**

Geconstateerd kan **worden**, dat de in deze studie gehanteerde methodiek **goed** bruikbaar is gebleken. Het ontwerpen binnen **harde** (budgettaire) randvoorwaarden heeft ertoe geleid dat bepaalde ontwerpkeuzen noodgedwongen **expliciet** gemaakt moesten **worden**. Dit geldt met name voor het dilemma **tussen** netverdichting en frequentieverhoging. Het resulterende **ontwerp** moet **worden** opgevat **als** een **eerste** strategische ontwerpslag, die ongeveer aangeeft wat wenselijk en haalbaar is, maar die op basis van additionele informatie meer verfijnd moet **worden**.

In het kader van deze studie zijn **noch** vervoerprognoses gemaakt, **noch** heeft een raming plaatsgevonden van de **te** realiseren kostendeckingsgraad. **Wel** is in voorkomende gevallen (met name bij de techniekeuze) gebruik gemaakt van beschikbare prognose-gegevens. Voor een verfijning van de ontwerpen is **enerzijds** gedetailleerde **lokale** kennis benodigd, **anderzijds een** meer gedegen evaluatie van vervoerscijfers en kostendeckingsgraad.

Om rekening te houden met diverse onzekerheden (ten aanzien van **beschikbaar** budget, vereiste en **te** realiseren kostendeckingsgraad, **te** accomoderen eeverdrag) zijn verschillende varianten ontwikkeld. Ook zijn waar **nodig** in deelgebieden alternatieve ontwerpen met elkaar vergeleken.

Het collectief vraagafhankelijk vervoer (CVV) is in deze studie buiten beschouwing gebleven, hoewel het een **integraal** onderdeel uitmaakt van het ontsluitende openbaar vervoer. De ontwerprichtlijn van een **maximale** grootte van CVV-gebieden van 10 x 10 **km<sup>2</sup>** is gebaseerd

op **praktijkervaringen**; nader strategisch onderzoek **naar** de wijze waarop CVV-gebieden gedefinieerd **moeten worden**, is noodzakelijk. **Wel** heeft deze eenduidige ontwerprichtlijn het opstellen van verschillende varianten voor de invulling van CVV overbodig gemaakt.

**Sessie D4 en D5:  
Verkeersveiligheid**

**Traffic safety**



## Een 'duurzaam-veilige' netwerkstructuur en bereikbaarheid

Frank Poppe & Robert Galjaard

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV  
& Rijkswaterstaat - Adviesdienst Verkeer en Vervoer

Postbus 1090  
2260 BB Leidschendam

telefoon: +31 70 3209323  
fax: +31 70 320 1261  
e-mail: Frank.Poppe@SWOV.nl

Postbus 103 1  
3000 BA Rotterdam

+31 10 2825728  
+31 10 2825646  
R.J.Galjaard@AVV.RWS.minVenW.nl

## Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
2. Duurzaam-veilig	4
3. De onderzochte netwerken	5
4. Resultaten	5
5. Analyse van de verschillen	6
6. Enkele aanbevelingen	
Literatuur	8
Tabellen	9

## Samenvatting

### ***Een 'duurzaam-veilige' netwerkstructuur en bereikbaarheid***

Voor een gebied is een duurzaam-veilig netwerk gedefinieerd. Wanneer de **wegvak-**ken en kruispunten ook de daarbij behorende vormgeving krijgen, komt een andere verdeling van het verkeer tot stand. Deze is vergeleken met de verdeling die ontstaat wanneer het netwerk volgens de bestaande plannen zou worden ontwikkeld. Deze andere verdeling geeft voor de wegvakken een verkeersveiligheidswinst van 5% (ongeveer 30 doden per jaar). De bereikbaarheid verbetert ook enigszins, terwijl er voor de luchtkwaliteit nauwelijks verschillen zijn. **Wel** zal er extra aandacht voor het geluidsniveau op de drukke wegen binnen de bebouwde kom **moeten** zijn. De verandering in vormgeving van wegvakken en kruispunten, en de overige maatregelen die bij een duurzaam-veilig verkeerssysteem horen, zullen tot een verdere daling van het aantal slachtoffers leiden.

## Summary

### ***A 'sustainably-safe' network structure and accessibility***

For a specific region a sustainably-safe road network has been defined. When the road links and the intersections also get the appropriate physical lay out, the traffic distribution will change. This distribution has been compared with the distribution generated by a network developed according to the current plans. This new distribution generated a traffic safety gain of 5% on the road links (approximately 30 fatalities per year). The accessibility also improves slightly, while there are no differences for air quality. There will have to be additional attention for the noise level on the busy roads within urban areas. The changes in physical lay out of road links and intersections and the other counter-measures belonging to a sustainably-safe traffic system will generate an additional drop in the number of casualties.

## 1. Inleiding

Een verkeersveiligheidswinst op wegvakken van vijf **procent** (30 **doden** minder per jaar) is te realiseren door **een** betere verdeling van het verkeer over het Nederlandse wegennet. Ook de bereikbaarheid verbetert hiermee in lichte mate. Deze **veiligheids**-winst wordt verder vergroot door het verbeteren van de vormgeving van wegen en laaispunten.

Dit zijn de resultaten van een door de SWOV in samenwerking met DHV uitgevoerd onderzoek, in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Een duurzaam-veilig wegennet vereist naast een **consequente** indeling van het net in verschillende functies ook een **andere** vormgeving van de wegvakken en de **kruispun**-ten. Ook die veranderingen zijn essentieel. De winst die dat oplevert is in deze berekeningen niet meegenomen, omdat dergelijke veranderingen voor een **groot** gedeelte binnen elk wegennet toegepast zouden kunnen **worden**. Het gaat er hier juist om het effect van alleen de consequent duurzaam-veilige indeling van het wegennet te schatten.

## 2. Duurzaam-veilig

De uitgangspunten voor een duurzaam-veilige infrastructuur zijn ontwikkeld uit het basisprincipe dat bij een ongeval de ernst van het letsel bepaald wordt door de verschillen in **massa** en snelheid. De **vertaling** naar de eisen **aan** de **infrastructuur** kan in grote lijnen in twee **punten** samengevat **worden**.

- (1) Bij hoge snelheden **moeten frontale** botsingen onmogelijk zijn en kan afslaan **alleen** met in- en uitvoegbewegingen.
- (2) **Kwetsbare** verkeersdeelnemers **moeten** eigen, gescheiden, voorzieningen hebben, tenzij zeker is dat de snelheden laag blijven.



### 3. De onderzochte netwerken

Het effect van het **duurzaam-veilige** netwerk (aangeduid met DV) is bepaald door dit netwerk te confronteren met het toekomstige netwerk voor hetzelfde gebied zoals dat uit de bestaande plannen volgt (de MIT-variant). Als proefgebied voor de studie is gekozen voor **Midden** Nederland, omdat daarvoor de basisgegevens al beschikbaar waren.

De verschillen tussen de **modellen** zijn bepaald door ze door te rekenen met hetzelfde verkeersmodel, en de resultaten op een aantal **aspecten** (verkeersveiligheid, **bereikbaarheid**, milieu) te bepalen.

De resultaten zijn **uitgedrukt** in indexpunten ten opzichte van het gemeenschappelijk basisjaar (1992).

De gegevens zijn geaggregeerd voor het gehele gebied, en voor een aantal **deelgebieden**. **Alle** gebieden zijn gedefinieerd door rechthoeken. De deelgebieden omsluiten zo **goed** mogelijk de bebouwde kommen van de gemeenten **Utrecht**, Amersfoort, Nieuwegein, Zeist en Veenendaal.

In de volgende paragraaf **worden** de belangrijkste resultaten voor het gehele gebied kort samengevat. Deze zijn weergegeven in de **tabellen** 1 tot en met 7, tezamen met de gegevens voor de afzonderlijke deelgebieden.

### 4. Resultaten

Voor het aantal slachtoffers op wegvakken is voor het duurzaam-veilige netwerk een index van 115 berekend, tegen 121 voor het 'gewone' netwerk. Op kruispunten is er **weinig** verschil (119 tegen **120**), maar daar zal ook vooral de duurzaam-veilige vormgeving de winst **moeten** opleveren.

De mobiliteit (het aantal voertuigkilometers) verschilt nauwelijks (122 tegen 123).

De bereikbaarheid blijkt het grootst in het duurzaam-veilige netwerk. Het verschil in

aantal voertuiguren is hetzelfde als dat tussen het aantal voertuigkilometers; de afwikkeling op wegvakken is dus globaal hetzelfde. Het aantal kruispuntverliesuren is in het duurzaam-veilige netwerk veel kleiner (120 tegen 135); de afwikkeling op kruispunten is dus veel beter.

De gevolgen voor de geluidsbelasting zijn in deze studie alleen in beeld gebracht met behulp van kaarten waarop aangegeven is waar deze met meer dan 3 dB(A) stijgt of daalt. Daaruit blijkt dat waarschijnlijk extra aandacht nodig zal zijn voor de belangrijkste wegen binnen de bebouwde kom.

Er zijn ten slotte nauwelijks meetbare verschillen voor de luchtkwaliteit (brandstofverbruik, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>).

## 5. Analyse van de verschillen

De berekende verschillen zijn dus alleen veroorzaakt door indeling van het netwerk, en de consequente toewijzing van functies aan de verschillende wegvakken. Hoe komt het nu dat dit tot de berekende veiligheidswinst leidt?

Daarvoor moeten we eerst kijken naar de wijze van structurering van het duurzaam-veilige netwerk. Er worden drie functies onderscheiden: de stroomwegen (het hoofdwegennet), daaronder de gebiedsontsluitingswegen, en tenslotte de **erftoe**-gangswegen (die, samen met de woon- en winkelerven en de 30 km/uur-gebieden, de 'haarvaten' vormen).

Het geheel blijkt beter te functioneren wanneer voor de verschillende niveaus adequate netwerken zijn gedefinieerd. Het onderliggend wegennet moet in voldoende mate de **toegang** tot de verschillende gebieden realiseren.

Het hoofdwegennet blijkt dan ook beter te functioneren; het wordt niet oneigenlijk gebruikt.

Het functioneren van het onderliggend wegennet wordt duidelijk positief bevorderd door de in een duurzaam-veilig concept vanuit verkeersveiligheid oogpunt noodzakelijke rotondes op de **kruisingen** in dat net.

**De** verbetering van de verkeersveiligheid door die rotondes is dus nog niet in de

verkeersveiligheidswinst van 5% inbegrepen. Die winst is alleen nog maar het deel dat veroorzaakt wordt door de andere verdeling van het verkeer over de wegvakken. De winst uit de andere noodzakelijke elementen **van** een duurzaam-veilige infrastructuur komt daar nog bij.

Naast de netwerkindeling en de vormgeving van de infrastructuur gaat het dan ook om opleiding, voorlichting, **educatie**, regelgeving, voertuigeigenschappen, enzovoort.

## 6. Enkele aanbevelingen

Voor het totaal van dit **pakket** is een vermindering van de onveiligheid met 60 tot 80% geschat. De kosten daarvan zijn **globaal** op 30 tot 60 miljard gulden geschat. Daarbij **gaat** voor een aanmerkelijk deel om uitgaven die gerealiseerd kunnen worden door een andere en betere aanwending van de bestaande budgetten voor investeringen en onderhoud. In een periode van ongeveer 30 jaar zou zo een duurzaam-veilige infrastructuur gerealiseerd kunnen worden zonder grote aanvullende uitgaven.

Wanneer deze uitgaven vergeleken worden met de vermindering van **de** onveiligheid en met de kosten daarvan, blijken deze uitgaven bovendien een hoge maatschappelijk rentabiliteit te hebben.

Voor **lokale** en regionale overheden is het **dus** aantrekkelijk een plan te ontwikkelen voor duurzaam-veilig netwerk. Zowel **de** verkeersveiligheid als de bereikbaarheid kunnen daar positief mee beïnvloed worden. Plannen die binnen zo een plan **uitge-**werkt worden zullen een grotere effectiviteit hebben.

Een dergelijk plan **moet wel integraal** zijn, in de zin dat het op alle niveaus van het netwerk betrekking heeft. Het zal dus alleen in **overleg** tussen verschillende **wegbe-**heerders tot stand moeten komen. Het **plan** zal ook regionaal **moeten** zijn, omdat het een voldoende groot gebied moet bestrijken. **Overleg** met aangrenzende gebieden is dus noodzakelijk.

Wanneer uitvoeringsplannen binnen een dergelijk integraal en regionaal plan **opge-**steld worden, stijgt ook de kans op een bijdrage in het kader van het **overeengeko-**men "Startprogramma Duurzadm Veilig Verkeer 1997-2000".

## Literatuur

DHV Milieu & Infrastructuur BV. *Duurzaam veilige infrastructuur Utrecht*. Amersfoort, april 1997, concept.

Poppe, F. *Duurzaam-veilig en bereikbaarheid: proefproject Midden Nederland*. SWOV, Leidschendam, September 1997, concept.

## Tabellen

<i>Aantal slachtoffers op wegvakken, per gebied</i>	Index MIT-variant ten opzichte van 1992	Index DV-variant ten opzichte van 1992
<b>totaal Midden Nederland</b>	<b>121</b>	<b>115</b>
stad Utrecht	118	104
Amersfoort	146	<b>125</b>
Nieuwegein	121	124
Zeist	114	108
Veenendaal	123	111

<i>Aantal slachtoffers op kruispunten, per gebied</i>	Index MIT-variant ten opzichte van 1992	Index DV-variant ten opzichte van 1992
<b>totaal Midden Nederland</b>	<b>119</b>	<b>118</b>
stad Utrecht	114	114
Amersfoort	130	130
Nieuwegein	131	131
Zeist	111	129
Veenendaal	128	128

<i>Aantal voertuigkilometers, per gebied</i>	Index MIT-variant ten opzichte van 1992	Index DV-variant ten opzichte van 1992
<b>totaal Midden Nederland</b>	<b>122</b>	<b>123</b>
stad Utrecht	122	124
Amersfoort	121	122
Nieuwegein	129	130
Zeist	116	117
Veenendaal	124	125

<i>Aantal 'rijdende' voertuigen, per gebied</i>	Index MIT-variant ten opzichte van 1992	Index DV-variant ten opzichte van 1992
<b>totaal Midden Nederland</b>	130	131
<b>stad Utrecht</b>	132	134
Amersfoen	132	133
Nieuwegein	110	111
Zeist	121	121
Veenendaal	144	144

<i>Aantal voertuigverliesuren op kruispunten. per gebied</i>	Index MIT-variant ten opzichte van 1992	Index DV-variant ten opzichte van 1992
<b>totaal Midden Nederland</b>	135	120
<b>stad Utrecht</b>	134	117
Amersfoort	133	118
Nieuwegein	150	136
Zeist	123	115
Veenendaal	151	146

<i>Brandstofverbruik (liter per 100 km), per gebied</i>	Index MIT-variant ten opzichte van 1992	Index DV-variant ten opzichte van 1992
<b>totaal Midden Nederland</b>	<b>103</b>	102
<b>stad Utrecht</b>	105	101
Amersfoort	104	102
Nieuwegein	98	96
Zeist	102	101
Veenendaal	107	107

<i>Uitstoot CO<sub>2</sub> (kiloton per jaar), per gebied</i>	Index ha-variant ten opzichte van 1992	Index DV-variant ten opzichte van 1992
<b>totaal Midden Nederland</b>	<b>101</b>	<b>100</b>
stad Utrecht	103	100
Amersfoort	101	99
Nieuwegein	101	100
Zeist	96	95
Veenendaal	107	107





## Duurzaam Veilig, Mobiliteitsbevorderend?

Consequenties van een nieuwe benadering van het wegennetwerk

Door Adriaan Walraad en Martje Storm

Ir Adriaan Walraad  
Walraad Verkeersadvisering  
p: pb 2733 3500GS Utrecht  
t: 0654764813  
f: 03023 14695  
e: awalraad@xs4all.nl

drs. Martje Storm  
Adviesdienst Verkeer en Vervoer  
pb 103 | 3000BA Rotterdam  
0102825704  
0102825704  
m.g.a.storm@avv.rws.minvenw.nl

**Inhoudsopgave** Duurzaam Veilig, Mobiliteitsbevorderend?

SAMENVATTING

DUURZAAM VEILIG WEGENNET? 1.

RITDUURCRITERIA? 1.

MOBILITEITSTOENAME? 2.

‘LICHTE’ OF ‘LANGZAME’ STROOMWEGEN ! 4.

## SAMENVATTING

*Duurzaam **Veilig**, Mobiliteitsbevorderend?*

Komende jaren zal er worden ingezet op het realiseren van een **Duurzaam Veilig** wegennetwerk. **Dit betekent een grote ingreep!** Door de realisatie van hoogwaardige infrastructuur kan, op grond van de BREVER-wet, een mobiliteitstoename evenals een verschuiving in de vervoerswijzekeuze verwacht **worden**. Voor zowel een urbaan **als** een **ruraal** studiegebied is gekeken **naar** de realiteitswaarde van drie ritduurcriteria. Uit de studie komen **behalve** nieuwe methodische inzichten ook veel inhoudelijke inzichten naar voren: niet alleen voor wat betreft kwantitatieve aspecten, afgeleide **aspecten** en kwalitatieve **aspecten** komen daarbij **aan** de orde. Het fenomeen 'lichte' of '**langzame** stroomweg' wordt in deze studie **geïntroduceerd** en komt als veelbelovend uit de beschouwingen.

## SUMMARY

*Sustainable **Safety**, stimulating mobility?*

Next years in the Netherlands a lot of work will be done to realise a sustainable safe network of roads. **This means a big modification!** By realising advanced infrastructure an increase of mobility and a change in modal split can be expected, when based on the assumption of constant travelling budgets.

For both an urban and a rural environment three criteria for maximum-driving-time on road categories are studied. New methodical insights can be derived from the study as **wel** as insights on effects of a sustainable safe network: not only quantitative, but also qualitative effects are found. The phenomenon of a 'light flow-function road' is introduced in this study and appears to be promising.

## DUURZAAM VEILIG WEGENNET?

De laatste jaar is er veel aandacht **besteed aan** het opstellen van functionele en operationele eisen voor **duurzaam veilige** wegen. Drie functies die gehanteerd **worden zijn** de stroomfunctie, de gebiedsontsluitingsfctie en de erftoegangsfunctie. De drie bouwstenen kristalliseren inmiddels uit, maar tot welk bouwwerk dit leidt? Er is nog weinig meer bekend dan dat een wegennet is opgebouwd uit deze drie monofunctionele wegcategoryen. Daarbij wordt er gestreefd **naar** zo groot mogelijke gebieden waar de **verblijfsfunctie** voorop staat, zowel in de stedelijke als in de landelijke situatie. In die verblijfsgebieden zijn er **enkel** wegen met een **erftoegangsfunctie**.

Dat betekent een forse ingreep in het wegennet dat we **nu kennen**.

## RITDUURCRITERIA?

In het verleden zijn ritduurcriteria gehanteerd om de omvang van verblijfsgebieden te bepalen. En hoewel de toonaangevende werkgroep ‘Duurzaam Veilig’ van het CROW wel aangeeft dat verplaatsingen zo kort mogelijk **moeten** zijn en dat verplaatsingen zo veel mogelijk over wegen met een laag risico **moeten gaan**, wordt het ritduurcriterium niet meer gehanteerd. Als motivatie **geeft** de werkgroep dat dit veeleer een mobiliteitsvraagstuk is dan een veiligheidsvraagstuk.

**Duurzaam** veilig staat in **principe** geen ‘volume-beleid voor wat betreft mobiliteit’ **voor**, maar vanuit de preventieve benadering van verkeersonveiligheid liggen er **wel** degelijk belangen bij ruimtelijke ordening en mobiliteitsbeheersing. Daarom is er in deze studie gekeken naar een landelijk en een stedelijk studiegebied **aan** de hand van drie ritduurcriteria: een hoog ritduurcriterium (gromazig wegennet), een middelmatig en een laag ritduurcriterium (fijnmazig wegennet). Een rit, opgevat als een verplaatsing op een wegcategory, mag niet langer dan een bepaalde hoeveelheid tijd kosten.

Uit een theoretische beschouwing vooraf bleek dat bij stedelijke dichtheden van 30 woningen per Hectare niet de ritduur maatgevend is alswel de gegenereerde verkeersintensiteiten die in een verblijfsgebied acceptabel **zijn**. Dit resulteert in het intensiteitscriterium.

Daarom is voor het stedelijke studiegebied niet gekeken naar de ritduurcriteria, maar naar de verschillende **aantallen** verblijfsgebieden bij een gelijkblijvende exteme ontsluitingsstructuur.

Uit dezelfde theoretische beschouwing bleek een dat exteme ontsluiting weliswaar **goed** bruikbaar is voor stedelijke gebieden, maar voor landelijk verblijfsgebieden kan dit **echter** leiden tot onacceptabele omrijafstanden. Dit vormde de aanleiding om op eigen initiatief een deelonderzoek op dit punt te **starten**. Van dit deelonderzoek wordt verslag gedaan in de bijdrage 'duurzaam veilige aanpak voor sluiproutes in het landelijk gebied' van **Arnout Schoemakers** aan dit colloquium.

Dat betekent dat ritduurcriteria in landelijke omgeving **wel** bruikbaar **zijn**, maar in **combinatie** met het doorkoppelingscriterium: gebiedsontsluitingswegen mogen niet ophouden in het landelijk gebied.

Samenvattend kan gesteld **worden** dat de **maximale** omvang van een verblijfgebied in elk geval afhankelijk is van:

- ritduurcriterium in **termen** van bereikbaarheid
- intensiteitscriterium op wegen in het stedelijke verblijfsgebied
- doorkoppelingscriterium: in **termen** van **acceptabele** omrijafstanden

Het ritduurcriterium is dus slechts een van de criteria die de omvang van verblijfsgebieden bepalen.

## MOBILITEITSTOENAME?

Op grond van de BREVER-wet (populair: 'wet van behoud van reistijd') mag bij de realisatie van een dicht stroomwegennet een **toename** van de mobiliteit verwacht **worden**. De mobiliteitstoename kan afbreuk **doen aan** de veiligheidswinst, immers onveiligheid is het

product van risico en mobiliteit. **Maar** ook vanuit andere oogpunten zoals emissies en geluidhinder is een mobiliteitsbevorderende werking ongewenst.

De **mythe** dat **Duurzaam** Veiligheid en bereikbaarheid met elkaar **op gespannen** voet zouden **staan** zal ook in dit onderzoek niet **worden** bevestigd. Dat wil overigens niet zeggen dat het mobiliteitsbeeld onveranderd blijft. **Naar** verwachting **zal** door het realiseren van grote verblijfsgebieden de concurrentie van de auto op de **korte** afstand minder sterk **worden**. **Daar** staat tegenover dat een netwerk van stroomwegen de auto op de langere verplaatsingen aantrekkelijker maakt.

**Binnen** de studie zijn er verkeersmodelberekeningen uitgevoerd **aan** de hand van een **tweetal** bestaande verkeersmodellen. Naar verwachting zullen dit **najaar** de **definitieve** modelresultaten gepubliceerd **worden**.

Voor het landelijk gebied **resulteert duurzaam** veilig in het volgende beeld:

	hoogritduurcriterium grofmazig wegennet	middelmatig ritduurcriterium	laagritduurcriterium fijnmazig wegennet
Mobiliteit	neemt af	vergelijkbaar	neemt toe
afwikkeling	beter	beter	sterk beter
lengte wegennet	sterke toename	toename	zeer sterke toename
kapitaalswaarde	toename	toename	zeer sterke toename
aandeel openbaar v.	toename	gelijk	gelijk
verkeersonveiligheid	neemt af	neemt sterk af	neemt sterk af

Voor het stedelijke studiegebied ontstaat het volgende beeld:

	6 verblijfsgebieden	8 verblijfsgebieden	12 verblijfsgebieden
mobiliteit	neemt toe*)	neemt toe*)	neemt toe *)
afwikkeling	verbetert	verbetert	verbetert
lengte wegnnet	neemt af	neemt af	neemt af
kapitaalswaarde	-	-	-
aandeel fiets	neemt toe	neemt toe	neemt toe
verkeersonveiligheid	neemt af	neemt af	vergelijkbaar

\*) De toename van de mobiliteit wordt in het laatste beeld hoofdzakelijk verklaard door de exteme ontsluitingsstructuur.

De resultaten **lopen** in het landelijke studiegebied verder uiteen dan in het stedelijk studiegebied.

#### LICHTE OF LANGZAME STROOMWEGEN !

Voor beide studiegebieden is de middelmatige variant ook doorgerekend met een aantal 'lichte' of 'langzame' stroomwegen. Dat zijn wegen die een stroomfunctie combineren met een betere inpasbaarheid, eenvoudige vormgeving en een snelheid die **gangbaar** is op gebiedsontsluitingswegen.

De resultaten zijn gunstig: investeringskosten zijn lager bij het duurzaam veilige wegnnet, autogebruik neemt nauwelijks toe, OV-gebruik neemt toe, afwikkeling verbetert even sterk **als** in scenario zonder 'lichte' of 'langzame' stroomwegen en de verkeersveiligheid -last but not least- verbetert sterk. Maar minstens zo belangrijk is dat het wegtype **zich** beter laat inpassen dan de huidige wegen met stroomfunctie.

In zowel de stedelijke **als** landelijke omgeving komt de variant met 'lichte' of 'langzame' stroomwegen **als** zeer gunstig uit de verkeersmodelberekeningen naar voren.

Niet voor niets weet de ervaren weggebruiker dat **stoppen** of over een korte afstand stapvoets rijden veel meer tijd kost dan **op** een **langere** afstand constant **80km/u** te rijden in plaats van **100km/u**. Door het ontbreken van verstoringen op de hoofdstroom **zal** de 'lichte' of 'langzame' stroomweg **sneller** en comfortabeler uitvallen dan de gebiedsontsluitingsweg.

De 'lichte' of 'langzame' stroomweg valt in de huidige opzet buiten de categorisering van Duurzaam Veilig, maar laat **zich** zeer **goed** inpassen. Het huidige onderscheid tussen stroomweg A (autosnelweg) en stroomweg B (autoweg) kan **dan worden** vervangen door het onderscheid tussen de zware stroomweg (autosnelweg) en de 'lichte' of 'langzame' stroomweg. De huidige stroomwegen type B kunnen **worden** aangepast tot 'lichte' of 'langzame stroomweg', danwel aangepast **aan** een gebiedsontsluitingsfunctie.



Duurzaam Veilig,

een aanpak voor doorgaande routes door landelijke verblijfsgebieden

*her spanningsveld tussen verblijfskwaliteit en bereikbaarheid*

*in een theoretische benadering*

Arnout Schoemakers

**Rijksuniversiteit** Groningen

Faculteit der Ruimtelijke Wetenschappen

Studierichting Technische Planologie

Uit: Afstudeerscriptie 'Duurzaam Veilig, een aanpak voor doorgaande routes door landelijke verblijfsgebieden'

Zandvoort **Ordering & Advies** / Walraad Verkeersadvisering

Utrecht, September 1997

## **Inhoudsopgave**

1.	Inleiding . . . . .	1
2.	Probleembeschrijving . . . . .	1
3.	Inrichting verblijfsgebied . . . . .	3
4.	Afmetingen verblijfsgebied . . . . .	6
5.	Onderzoeksresultaten . . . . .	6
6.	Conclusies . . . . .	9
7.	Discussie . . . . .	10
	Literatuur . . . . .	11

## **Samenvatting**

### ***Duurzaam Veilig, een aanpak voor doorgaande routes door landelijke verblijfsgebieden***

En **strikte** toepassing van Duurzaam Veilig kan voor landelijke verblijfsgebieden grote negatieve gevolgen hebben voor de bereikbaarheid. Om deze gebieden levensvatbaar te houden is een goede bereikbaarheid echter noodzakelijk.

Dit **artikel** gaat in op dit spanningsveld, waarbij het accent ligt op het weren van ongewenst doorgaand verkeer door landelijke verblijfsgebieden. **Aan** de hand van twee theoretische netwerkmodellen is gezocht naar een optimale inrichting van het wegennet voor landelijke verblijfsgebieden.

In dit artikel komt naar voren dat doorgaand verkeer door landelijke verblijfsgebieden door een juiste plaatsing van de weerstanden binnen een netwerk geweerd kan **worden** terwijl de bereikbaarheid grotendeels in tact **blijft**. Verder **blijkt dat een strikt** routekeuze-beleid waarbij men zo snel mogelijk naar een weg met een hogere orde dient te rijden, wat als duurzaam veilig wordt gezien, voor landelijke verblijfsgebieden niet **reëel** is. Het toelaten van verkeer dat binnen het verblijfsgebied de **kortste** route neemt **richting** een bestemming geniet in landelijke gebieden de voorkeur. Om de afmetingen van een landelijk verblijfsgebied te bepalen is echter in dit laatste geval **wel** een aanpassing van de groottes van de huidige ritduurcriteria noodzakelijk.

## **Summary**

### ***Sustainable Safety, a way to deal with short cuts in rural areas***

Strict implementation of the Sustainable Safety concept in rural areas can have substantial implications for the accessibility of the residential rural area. However, it is **recognised** that adequate accessibility is vital to keep rural residential areas viable. This article concentrates on the conflict of interests, with a strong focus on keeping out unwanted through traffic in rural residential areas. An optimal road system for rural areas is being explored by using two theoretical network models.

One of the conclusions of the study is that by locating resistances strategically, unwanted through traffic can be kept out retaining accessibility at the same time. The study also shows that strict implementation of the Sustainable Safety concept in rural areas, meaning to get from the rural road to a road of a higher category as quickly as possible, would not be feasible. Allowing traffic to use the shortest route possible to get from A to B is preferred in rural areas. However, adjustment of current travel time criteria would be necessary in specifying the size of a rural residential area.

## 1. Inleiding

Het **curatieve** speerpuntenbeleid uit het derde Meerjarenplan Verkeersveiligheid (MPV III) is effectief gebleken, maar niet voldoende om de vastgestelde **verkeersveiligheids**-taakstellingen te **halen**. Een aanscherping van het verkeersveiligheidsbeleid bleek **nodig** om de taakstellingen haalbaar te **maken**. In het MPV IV wordt ingezet op Duurzaam Veilig, waarbij een preventieve aanpak wordt nagestreefd. Onder andere wordt hierbij de functie, de **vorm** en het gebruik van een weg op elkaar afgestemd [1]. In 1994 werd door ing. J.I. Hennekeij op het Nationaal Verkeerveiligheidscongres reeds opgemerkt dat een **strikte** naleving van het Duurzaam Veilig-concept **echter** tot niet-realistische oplossingen kan leiden. Dit kan resulteren in een theoretisch wegennet dat maatschappelijk niet acceptabel en financieel niet haalbaar is [2]. De vraag rijst hierbij in hoeverre de dunbevolkte landelijke verblijfsgebieden Duurzaam Veilig ingericht **kunnen worden**, zodanig dat de ingrepen relatief eenvoudig blijven en de bereikbaarheid zoveel mogelijk gewaarborgd wordt.

Dit artikel gaat hierop in, waarbij is uitgegaan van het uitsluiten van ongewenst doorgaand verkeer door de landelijke verblijfsgebieden. **Aan** de hand van twee theoretische **modellen** is er gezocht naar een optimale inrichting van het wegennet in landelijke verblijfsgebieden. Met deze inrichtingen zijn vervolgens uitspraken gedaan over de **maximale** afmetingen van een Duurzaam Veilig landelijk verblijfsgebied, uitgaande van een drietal **ritduurcriteria**<sup>(1)</sup>.

Dit artikel geeft een samenvatting weer van het rapport 'Aanpak doorgaande routes door landelijke verblijfsgebieden', wat de afstudeerscriptie is van de auteur. Dit rapport maakt onderdeel uit van de studie 'Duurzaam Veilig, Mobiliteitsbevorderend?' waarover ir. A. Walraad **zich** in zijn colloquium zal uitwiden.

## 2. Probleembeschrijving

Door maatschappelijke ontwikkelingen is de functie van een weg vaak veranderd of heeft een weg meerdere functies gekregen **zonder** dat de verschijningsvorm is aangepast. Met deze

---

<sup>(1)</sup> In dit artikel geeft het ritduurcriterium een **maximaal aanvaardbare** tijd weer om van een erftoegangsweg op een gebiedsontsluitingsweg te komen.

ontwikkelingen neemt ook het onbedoeld gebruik van wegen toe. Hierbij kan gedacht worden aan doorgaande routes op wegen met een verblijfsfunctie. Verblijfsgebieden worden dan doorsneden zonder dat het verkeer daar een herkomst of bestemming heeft. In relatie met Duurzaam Veilig werd hierover het volgende geschreven:

***‘Op wegen met een verblijfsfunctie hoot-t geen doorgaand verkeer thuis en op wegen met een verkeersfunctie hoort geen bestemmingsverkeer thuis.’ [ 1]***

Met deze stelling staat voor ogen het onbedoeld gebruik van de **infrastructuur** te voorkomen. Hoewel het weren van ongewenste doorgaande routes door verblijfsgebieden een belangrijk punt is binnen het Duurzaam Veilig-concept, is dit tot dusver onderbelicht. Ook in het onlangs verschenen rapport ‘Handboek Categorisering wegen op duurzaam veilige basis’ van het CROW wordt **aan** dit punt nauwelijks aandacht **besteed**. Door de grofmazigheid van het infrastructuurnetwerk in landelijke verblijfsgebieden kan het weren van dit ongewenste verkeer **echter** grote gevolgen hebben voor de bereikbaarheid van deze gebieden. De omrijafstanden zullen ten opzichte van de huidige situatie bij een strikte toepassing van het Duurzaam Veilig-concept over het algemeen toenemen. Naast een verslechtering van de bereikbaarheid beperkt dit ook de **toename** van de zo gewenste verkeersveiligheid [3].

In dit **artikel** wordt ingegaan op de vraag of de landelijke gebieden zodanig ingericht kunnen worden dat:

- . de **verkeersveiligheid** in de gebieden toeneemt;
- **doorgaande routes** door de landelijke verblijfsgebieden niet of nauwelijks meer voorkomen;
- . een goede **bereikbaarheid** van de gebieden zoveel mogelijk gewaarborgd blijft.

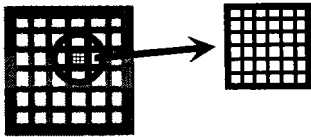
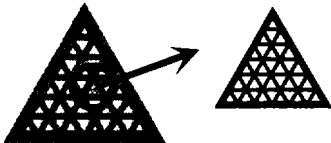
Hiertoe zijn voor deze studie twee vraagstellingen geformuleerd:

- ***Wat is de optimale inrichting van het infrastructuurnetwerk in het landelijk verblijfsgebied wanneer wordt uitgegaan van het Duurzaam Veilig-principe?***
- . ***Hoe groot kunnen, uitgaande van de ideale inrichting, de landelijke verblijfsgebieden worden wanneer uitgegaan wordt van het ritduurcriterium?***

3.     Inrichting   verblijfsgebied

*Netwerkstructuren*

Voor het landelijke gebied zijn de te onderscheiden netwerkstructuren geïnventariseerd. Dit zijn het *rechthoekig grid* en het *driehoekig grid* [4]. Deze netwerken dienen als basis voor de **bepaling** van de bereikbaarheid van de landelijke verblijfsgebieden. In Tabel 3.1 is **weergegeven** op welke wijze de wegcategorisering volgens het Duurzaam Veilig-principe in deze **netwerkstructuren geïmplementeerd** is. Dit artikel gaat in op de inrichting van de landelijke verblijfsgebieden. Hierbij wordt alleen ingegaan op de verkeersbewegingen van **erftoegangswegen** naar gebiedsontsluitingswegen.

Rechthoekig grid		Driehoekig grid	
<i>gebiedsontsluitingswegen binnen stroomwegen</i>	<i>erftoegangswegen binnen gebiedsontsluitingswegen</i>	<i>gebiedsontsluitingswegen binnen stroomwegen</i>	<i>erftoegangswegen binnen gebiedsontsluitingswegen</i>
			

*Tabel 3.1     Categorisering van her Duurzaam Veilig-principe binnen netwerkstructuren*

In het onderzoek is uitgegaan van een regelmatige verdeling van de verkeersproductie over het netwerk. **Overall** komt evenveel verkeer vandaan en gaat evenveel verkeer naartoe. Voor de grootte van een verblijfsgebied is in deze **studie** in eerste instantie uitgegaan van een oppervlakte van ongeveer 60 km [5]. De grootte van een verblijfsgebied is voor het **rechthoekig grid** dan 8 x 8 km en voor het driehoekig grid wordt een verblijfsgebied omsloten door drie gebiedsontsluitingswegen die elk 11 km lang zijn (zie Figuur 3.1). Voor het bepalen van de ideale maaswijdtes van het infrastructuurnetwerk van deze gebieden is het aantal **erftoegangswegen** die evenwijdig **lopen** binnen twee gebiedsontsluitingswegen gevarieerd van 1 tot 10.

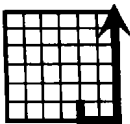
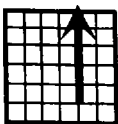


In de praktijk hangt de keuze van een **netwerkstructuur** af van de plaatselijke ruimtelijke **structuren**.

**Routekeuzegedrag**

Het routekeuzegedrag op de netwerkstrucmren is gebaseerd op de factor *tijd*, wat voor het landelijk gebied veruit de belangrijkste factor is voor het **maken** van een verplaatsing [4]. In deze studie zijn de netwerken doorgerekend op de **gemiddelde rijtijd** vanuit het verblijfsgebied tot **aan** een weg met een hogere orde. Voor de erftoegangswegen is gerekend met een snelheid van 60 km/h en voor de gebiedsontsluitingswegen met een snelheid van 80 km/h<sup>(2)</sup>. In deze studie is onderscheid gemaakt naar twee routekeuze-scenario's (zie Tabel 3.2):

- ▶ **scenario 1:** weggebruikers nemen de snelste weg naar een weg met een hogere orde. Dit scenario is conform de Duurzaam Veilig gedachte;
- **scenario 2:** weggebruikers nemen de kortste route **richting** een bestemming. Bij dit scenario wordt meer verkeer binnen het verblijfsgebied geaccepteerd. Dit scenario wijkt af van het Duurzaam Veilig-principe maar is in deze studie **toch** opgenomen omdat een strikte routekeuze conform de Duurzaam Veilig-gedachte een knelpunt zou kunnen vormen voor wat betreft de bereikbaarheid van landelijke verblijfsgebieden.

Bij de rechthoekige grid dienen voor de berekening van de bereikbaarheid verplaatsingen naar een **bepaalde gebiedsontsluitingsweg** als uitgangspunt. Omdat dit bij de driehoekige grid niet realistisch is, is bij dit model gerekend naar een **bepaald punt op de gebiedsontsluitingsweg**.

rechthoekig grid		driehoekig grid	
scenario 1	scenario 2	scenario 1	scenario 2
			

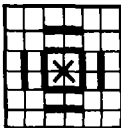
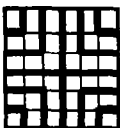
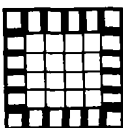
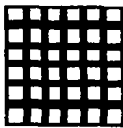
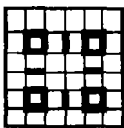

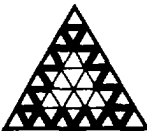

**Tabel 3.2** • **Routekeuze-scenario's per netwerkstructuur**

(2) Zolang **alle modellen worden** doorgerekend met **dezelfde** snelheden heeft de hoogte van **deze** snelheden (of snelheidsverschillen) geen invloed op de **resultaten**, daar deze resultaten verhoudingen weergeven. Bij grotere snelheidsverschillen **tussen** erftoegangswegen en gebiedsontsluitingswegen kunnen de onderlinge verhoudingen **wel variëren**, maar voor de **uiteindelijke** beoordeling van de **modellen** heeft dit geen **invloed**. Goede **modellen** blijven bij een wijziging van de snelheid **goed scoren** ten opzichte van de overige **modellen** en slechte **modellen** blijven bij een wijziging van de snelheden slecht **scoren**.

*Patronen van weerstanden*

In deze studie zijn wegvakken van potentiële ongewenste doorgaande routes door de netwerkstructuren van verblijfsgebieden voorzien van weerstanden om deze routes voor dit verkeer onaantrekkelijk te **maken**. Deze weerstanden geven een rijtijdverhouding weer van een wegvak met een weerstand ten opzichte van een wegvak zonder weerstand. De mate van weerstand is steeds dusdanig dat op basis van de factor tijd geen doorgaand verkeer door de verblijfsgebieden meer voorkomt. De mate van weerstand hangt hierbij af van het weerstandenpatroon dat aangebracht wordt op de **netwerkstructuur**, de maaswijdtes van het erftoegangswegennet en het routekeuze-scenario dat wordt gehanteerd.

Omdat is uitgegaan van een regelmatige verkeersproductie over het netwerk vormen de **weerstanden** op het erftoegangswegennet *symmetrische patronen*. Bij het rechthoekig grid zijn de weerstanden op de wegvakken evenwijdig **aan** de dichtstbijzijnde gebiedsontsluitingsweg (**tangenten**), op de wegvakken loodrecht op de dichtstbijzijnde gebiedsontsluitingsweg (radialen) of op een **combinatie** hiervan aangebracht. Bij het driehoekig grid is **alleen** een **combinatie** van deze twee mogelijk, omdat er anders nog aantrekkelijke doorgaande routes over blijven. Tabel 3.3 geeft voor de twee netwerkstructuren de doorgerekende weerstandenpatronen weer voor verschillende maaswijdtes.

rechthoekig grid				
<i>alle tangenten</i>	<i>alle radialen</i>	<i>radialen buiten</i>	<i>alles weerstand</i>	<i>blokken</i>
				
driehoekig grid				
<i>ring buiten</i>	<i>alles buiten</i>	<i>alles weerstand</i>		
				

Tabel 3.3 • Weerstandenpatronen voor de verschillende netwerkstructuren



#### 4. Afmetingen verblijfsgebied

Naar aanleiding van de resultaten uit paragraaf 3 zijn de afmetingen bepaald van landelijke verblijfsgebieden voor de twee netwerkstructuren en een drietal ritduurcriteria. Deze criteria geven in deze studie de **maximaal** aanvaardbare tijd weer om van een erftoegangsweg op een gebiedsontsluitingsweg te komen. Voor deze studie zijn ritduurcriteria van 3, 5 en 10 minuten gehanteerd. Deze criteria komen overeen met de ritduurcriteria die gehanteerd **worden** in het eerder genoemde onderzoek ‘Dumzaam Veilig, **Mobiliteitsbevorderend?**’. Voor de landelijke verblijfsgebieden, waar op wegen buiten de bebouwde kom een maximum snelheid **geldt** van 60 **km/h** en binnen de bebouwde kom een maximum snelheid van 30 km/h, is hierbij een gemiddelde snelheid gehanteerd van 50 km/h.

Het **probleem** dat **zich** bij het vergelijken van de twee routekeuze-scenario's voordoet is dat scenario 1, waarop de ritduurcriteria zijn gebaseerd, uitgaat van de **snelste** route naar een weg met een hogere orde. Routekeuze-scenario 2 gaat daarentegen uit van de meest **directe** route **richting** een bestemming (zie Tabel 3.2). Om **toch** een uitspraak te kunnen **doen** over de afmetingen van een verblijfsgebied wanneer routekeuze-scenario 2 gehanteerd wordt is voor dit scenario het ritduurcriterium aangepast. De grootte van deze **correctie** is het tijdsverschil **tussen** de gemiddelde afstanden die op de gebiedsontsluitingswegen **worden** gereden voor de twee scenario's om naar een richtinggevende gebiedsontsluitingsweg of een richtinggevend punt op deze gebiedsontsluitingsweg te komen (zie paragraaf 3, *routekeuzegegedrag*).

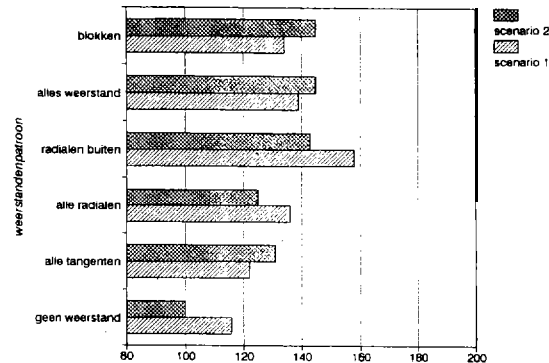
#### 5. Onderzoeksresultaten

In dit hoofdstuk **worden** de resultaten beschreven van het onderzoek. **Eerst** wordt ingegaan op de netwerkstructuren met **het** optimale weerstandenpatroon, de ideale maaswijdtes en het gunstigste routekeuze-scenario. Daarna **worden** deze optimale inrichtingsvarianten vertaald naar afmetingen die landelijke verblijfsgebieden krijgen wanneer de drie ritduurcriteria gehanteerd **worden**.

##### ***Resultaten inrichting verblijfsgebieden***

Bij het **rechthoekig grid** heeft de maaswijdte binnen een gegeven verblijfsgebied voor **alle** weerstandspatronen en routekeuze-scenario's niet of **nauwelijks** invloed op de gemiddelde bereikbaarheid.

De resultaten voor wat betreft de bereikbaarheid van de verschillende varianten van weerstandenpatronen en routekeuze-scenario's voor deze netwerkstructuur zijn in Figuur 5.1 weergegeven. Deze figuur geeft de bereikbaarheidsverhoudingen weer van de varianten ten opzichte van de **meest** optimale variant. Dit is de variant waarbij geen weerstanden zijn aangebracht waarbij gereden wordt volgens routekeuze-scenario 2 (index 100).



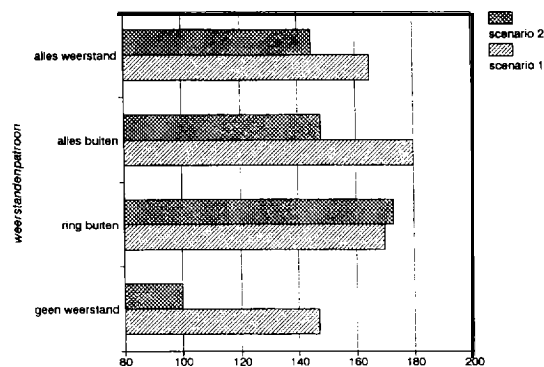
**Figuur 5.1** Indices gemiddelde bereikbaarheid varianten rechthoekig grid

Uit de figuur is op te **maken** dat de bereikbaarheid het best gewaarborgd wordt bij de varianten waarbij alle **radialen** of alle tangenten (bij relatief **grote** maaswijdtes) zijn voorzien van een weerstand bij **een** routekeuze volgens scenario 2 en de variant waarbij alle tangenten zijn voorzien van een weerstand volgens routekeuze-scenario 1.

Ook bij het **driehoekige grid** heeft de maaswijdte voor de verschillende varianten **nauwelijks** invloed op de gemiddelde bereikbaarheid van het gebied.

In Figuur 5.2 wordt de mate van bereikbaarheid weergegeven voor de verschillende weerstandenpatronen en routekeuze-scenario's. Ook in deze figuur wordt de gemiddelde bereikbaarheid van de varianten gerelateerd **aan** de variant waarbij de bereikbaarheid het beste is. Dit is de variant zonder weerstanden waarbij routekeuze-scenario 2 wordt aangehouden (index 100).

Uit de figuur blijkt dat voor het driehoekig grid de variant met weerstanden op de buitenste **radialen** en het model waarbij alle wegvakken zijn voorzien van een weerstand het beste scoren. Bij beide **modellen** is de routekeuze volgens scenario 2.



**Figuur 5.2** • **Indices gemiddelde bereikbaarheid varianten driehoekig grid**

#### Resultaten afmetingen verblijfsgebieden

In Tabel 5.3 worden voor de twee netwerkstructuren per routekeuze-scenario de afmetingen van de verblijfsgebieden weergegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van de drie in paragraaf 4 genoemde ritduurcriteria. De waarden geven de lengte weer van één van de gebiedsontsluitingswegen die een verblijfsgebied omsluiten. In de tabel worden de afmetingen weergegeven van de meest optimale varianten voor twee routekeuze-scenario's die bij de modelresultaten naar voren zijn gekomen.

		rechthoekig grid		driehoekig grid	
ritduurcriterium		scenari'o 1	scenario 2	scenario 1	scenario 2
3	minuten	3,5 km	2,5 km	5,0 km	2,5 km
5	minuten	5,5 km	4,0 km	8,0 km	4,0 km
10	minuten	11.0 km	7.5 km	16.0 km	8,0 km

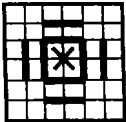
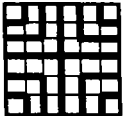


**Tabel 5.3** • **Afmetingen verblijfsgebieden rechthoekig grid en driehoekig grid bij verschillende ritduurcriteria en routekeuze-scenario's**

Uit de tabel blijkt dat de verblijfsgebieden waarbij het kiezen van een route gaat zoals dat bij Duurzaam Veilig voor ogen staat groter kunnen zijn dan wanneer routekeuze-scenario 2 wordt toegepast. Zolang er echter nog geen duidelijkheid bestaat over de maatgevende ritduurcriteria is het bepalen van de exacte afmetingen van een verblijfsgebied echter niet mogelijk.

6. Conclusies

De modellen, die doorgerekend zijn op de gemiddelde bereikbaarheid voor de verschillende routekeuze-scenario's en maaswijdtes, laten niet of nauwelijks doorgaand verkeer toe door de landelijke verblijfsgebieden. Door het weren van dit vaak sneller en agressiever rijdende verkeer [6] wordt de verkeersveiligheid vergroot. Bovendien neemt de verkeersveiligheid toe door het reduceren van de snelheden in de verblijfsgebieden ten opzichte van de huidige situatie.

Uit het onderzoek is gebleken dat grootte van de maaswijdtes voor de verschillende varianten bij een gegeven onderzoeksgebied niet of nauwelijks van invloed is op de bereikbaarheid van het gebied. Het weerstandenpatroon en het routekeuze-scenario hebben daarentegen **wel** veel invloed. In Tabel 6.1 **worden** voor de rechthoekige grid en de driehoekige grid de **modellen** weergegeven waarbij de bereikbaarheid het beste wordt gewaarborgd.

rechthoekig grid		driehoekig grid	
<i>alle tangenti, scenario 1 en 2</i>	<i>alle radialen, scenario 2</i>	<i>alles buiten, scenario 2</i>	<i>alles weerstand, scenario 2</i>
			

Tabel 6. I • weerstandenpatronen en routekeuze-scenario 's met optimle bereikbaarheid

Wat verder in het onderzoek opvalt is dat bijna alle goed scorende modellen een routekeuze hebben die *niet* uitgaat van het Duurzaam Veilig-principe. Een strikte toepassing van Duurzaam Veilig (dus met de routekeuze waarbij zo snel mogelijk naar een weg met een hogere orde wordt gereden) is voor de goed scorende modellen alleen mogelijk wanneer alle tangenti zijn voorzien van een weerstand. Wanneer bij dit model **echter** voor routekeuze-scenario 2 wordt gekozen blijft het gebied goed bereikbaar en kunnen eenvoudigere maatregelen volstaan.

Bij de toepassing van de routekeuze waarbij voor de meest directe route richting een bestemming wordt gekozen **moeten** de ritduurcriteria opnieuw onder de loep **worden** genomen. **Een** verhoging van het ritduurcriterium op de erftoegangswegen en een verlaging van het ritduurcriterium op de gebiedsontsluitingswegen ligt voor de hand.

De groottes van de verblijfsgebieden verschillen voor de twee routekeuze-scenario's. Gesteld kan **worden** dat bij een toepassing van routekeuze-scenario 2 **resulteert** in kleinere verblijfsgebieden. Het bovenliggende gebiedsontsluitingswegennet en stroomwegennet zullen hierop aangepast **moeten worden**.

## 7. Discussie

Het concept van Duurzaam Veilig in de huidige vorm lijkt vooral toepasbaar op stedelijke gebieden. Fijnmazige wegennetten en bestaande weerstanden door wijken en **centra** resulteren hier nu al vaak in een gewenste routekeuze. **Wanneer** het **principe** van Duurzaam Veilig wordt toegepast op het landelijk gebied zijn er ten gevolge van de grofmazige infrastructuur **echter** knelpunten te constateren. Het toepassen van Duurzaam Veilig leidt hier tot een verslechtering van de bereikbaarheid waardoor de levensvatbaarheid van deze gebieden onder druk kan komen te staan. In deze studie is naar voren gekomen dat het bereikbaar houden van landelijke gebieden theoretisch mogelijk is, terwijl doorgaande routes door de gebieden tot het verleden behoren. **Wel** moet er dan uitgegaan **worden** van een routekeuze-scenario waarbij de meest directe route wordt genomen naar een weg met een hogere orde om vervolgens de weg richting bestemming **te** vervolgen.

Naast een betere bereikbaarheid zullen door het toepassen van eenvoudigere maatregelen ook de uitvoeringskosten lager kunnen zijn dan wanneer wordt uitgegaan de routekeuze volgens Duurzaam Veilig. Voor de landelijke gebieden kan dit als een belangrijke winst **worden** gezien, gezien de kostbaarheid van het Duurzaam Veilig-project, de grote oppervlakte van deze gebieden en de lage bevolkingsdichtheden.

Door een vermindering van intensiteit en snelheid in landelijke verblijfsgebieden zal de

verkeersveiligheid toenemen. Bovendien hebben de landelijke verblijfsgebieden, door de uitsluiting van het ongewenste doorgaande verkeer, te **maken** met hoofdzakelijk bestemmingsverkeer, dat in deze gebieden over het algemeen een minder agressief karakter heeft. De mate waarin de verkeersveiligheid toeneemt is **echter** moeilijk te zeggen.

In een vervolgtraject is het gewenst om de suggesties uit dit artikel ten behoeve van Duurzaam Veilig **aan** nader onderzoek te onderwerpen. Vragen over bijvoorbeeld de **toe-**passing van de modelresultaten in de praktijk, de **effecten** voor de verkeersveiligheid, de kostenbesparingen en neveneffecten zijn hierbij natuurlijk essentieel. Bij gunstige **onderzoeks-**resultaten **kunnen** de bestaande Duurzaam Veilig-principes **worden** aangevuld. Door het **ver-**schillende karakter zou hierbij een tweedeling naar stedelijke en landelijke gebieden een insteek **kunnen** zijn. De lagere overheden **zullen** een welslagen van het aanpassen van het routekeuzegedrag van erftoegangswegen naar gebiedsontsluitingswegen in ieder geval **toejuichen**. Door de betere bereikbaarheid van de gebieden en de mogelijkheid om eenvoudigere maatregelen toe te **passen** komt zowel de maatschappelijke acceptatie als de **financiële** haalbaarheid bij een strikte toepassing van het Duurzaam Veilig-concept een stuk dichterbij.

## Literatuur

- [1] Ministerie van Verkeer & Waterstaat, **Duurzaam Veilig, Aangrijpingspunten voor vandaag**, Rotterdam, 1994
- [2] Fortuijn, L.G.H. en Kramer, D.T., '**Wegcategorisering: relatie tussen ritduurcriterium, trajectsnelheid en maaswijdte**', Verkeerskundige werkdagen CROW, 1995 461-472
- [3] Walraad, A., '**Duurzaam Veilig**, Mobiliteitsbevorderend?', Colloquium Verkeersplanologisch Speurwerk 1997
- [4] TU Delft, **Vervoersystemen en -modellen, Collegedictaat** e20, Delft, 1995
- [5] Jaarsma, C.F. en Monderman, J.G., '**Categorisering van wegen buiten de bebouwde kom en ritduurcriteria: Het spanningsveld met de bereikbaarheid van landelijke gebieden**', Verkeerskundige werkdagen CROW, 1995 435-446
- [6] Prikken, L.L.J., '**In de weer met sluipverkeer: maatregelen op doorgaande routes**', Verkeerstechnische Leergang ANWB, 1995 7-13

Verkeersveiligheid en nieuwbouwlocaties

Frank Poppe

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

Postbus 1090  
2260 BB Leidschendam

telefoon: +31 70 3209323  
fax: +31 70 3201261  
e-mail: [Frank.Poppe@SWOV.nl](mailto:Frank.Poppe@SWOV.nl)

## Inhoudsopgave

1. Wat is het probleem?	4
2. Waar moet de oorzaak gezocht worden?	4
3. In welke richting kunnen we oplossingen zoeken?	6
4. Over het totstandkomen van beleid	7
5. Concrete wensen vanuit verkeersveiligheid	7
5.1 Duidelijkheid in wegbeeld	7
5.2 Duidelijkheid in structuur	8
5.3. Duidelijkheid op kruisingen	8
5.4 Stedebouwkundige structuur en intensiteit	9
6. Afsluitend	9
Literatuur	10



## Samenvatting

### *Verkeersveiligheid en nieuwbouwlocaties*

Verkeersveiligheid komt **vaak** pas **aan** de orde als locatiekeuze, stedenbouwkundige **structuur** en verkeersontsluiting al bepaald zijn. Daarmee ligt al voor een groot gedeelte vast wat de verkeersveiligheid in de **locatie** zal zijn. Wanneer in een veel eerder stadium rekening zou zijn gehouden met verkeersveiligheid, kan de winst groot zijn.

Om dit te bereiken moet niet alleen kennis beschikbaar zijn, er zal ook veel energie **bestede moeten worden** aan de juiste communicatiemiddelen en **-kanalen**. Er zal een dialoog tussen 'de verkeersveiligheid' en de 'stedenbouwkundige' gerealiseerd **moeten worden**.

Tot slot **worden** een aantal concrete eisen vanuit de verkeersveiligheid geformuleerd.

## Summary

### *Traffic safety and new building developments*

When a new town or suburb is being developed traffic safety too often is only addressed when the location has already been selected, the development plan has been drawn and the main traffic structure has been designed. Then the level of traffic safety in that town or suburb has been determined already for a large part. When traffic safety had been taken into account in an earlier phase, the gains can be large. To reach such a situation the knowledge has to be available, but moreover much energy will have to be applied towards the right means and ways of communication. A dialogue between 'traffic safety' and 'town planning' will have to be realised. Finally a number of specific demands from the traffic safety field are formulated.

## 1. Wat is het probleem?

Veel keuzen die voor de verkeersveiligheid van belang zijn worden al aan het begin van het beleidsproces binnen de ruimtelijke ordening gemaakt. Op *dat* moment wordt bepaald hoe groot de afstanden zijn die voor allerlei noodzakelijke verplaatsingen moeten worden afgelegd. Op *dat* moment wordt voor een groot gedeelte vastgelegd wat de concurrentieverhoudingen tussen de verschillende vervoerwijzen zijn, waarmee de vervoerswijzekeuze voor een belangrijk deel bepaald is. Op *dat* moment ligt vast welke oversteken er door kwetsbare groepen (langzaam verkeer, ouderen, jongeren) gemaakt moeten worden.

Later zijn daarop vaak maar beperkte aanpassingen mogelijk. Er kan dan alleen binnen al vastliggende grenzen naar oplossingen gezocht worden voor problemen die wellicht voorkomen hadden kunnen worden. De problemen die daar het gevolg van zijn kunnen overal in de praktijk gevonden worden.

- Een school die fraai in het groen gesitueerd is • maar wel aan de andere kant van de hoofdweg dan de woonwijk waar de kinderen vandaan komen.
- Een even fraai gelegen bejaardenoord • maar voor de bewoners zijn winkel en postkantoor alleen met een riskante oversteek te bereiken.
- Een bedrijventerreintje op een 'overgeschoten' hoekje • maar de vrachtwagens kunnen er alleen door woonstraten komen.

## 2. Waar moet de oorzaak gezocht worden?

Bij het maken van de formele plannen komt verkeersveiligheid nauwelijks aan de orde. In principe is er wel de mogelijkheid dit langs de hiërarchische weg te doen: planologische kernbeslissing • streekplan • eventueel structuurplan • bestemmingsplan en eventueel uitwerkingen daarvan. Het doorwerken van het ene niveau naar het andere niveau zou kunnen door doelen te formuleren, maar ook door meer procedureel aandacht voor het aspect verkeersveiligheid te verplichten. Dit gebeurt echter nauwelijks: alleen als de PKB in de eerste plaats gericht is op verkeer en vervoer (sw-ii) wordt ook aandacht aan verkeersveiligheid besteed (in de nota

‘Samen werken aan bereikbaarheid’, **swab**, komt het onderwerp **overigens** verder niet meer voor).

De vraag is dan *waarom* het aspect verkeersveiligheid zo beperkt in de verschillende ‘lagen’ van de planvorming **aan** de orde komt.

De oorzaken kunnen in een aantal **aspecten** gezocht **worden**, die in feite opeenvolgend zijn. In de eerste plaats zou de kennis over de relaties tussen stedenbouwkundige keuzen en de verkeersveiligheid onvoldoende ontwikkeld kunnen zijn. Het zou ook zo kunnen zijn dat die kennis **wel** bestaat, **maar** dat deze nog onvoldoende operationeel gemaakt is om toe te kunnen **passen**. **Vervolgens** zou de oorzaak kunnen zijn dat de operationele kennis niet voorhanden is bij de juiste personen of op het juiste niveau. Een oorzaak zou ook kunnen zijn dat het (formele of informele) proces de ruimte niet biedt om het aspect verkeersveiligheid **aan** de orde te stellen. Ten slotte zou het zo kunnen zijn dat bij het **maken** van beleidskeuzen de gevolgen voor verkeersveiligheid onvoldoende zichtbaar zijn, of onvoldoende gewicht krijgen.

Puntsgewijs samengevat zijn de mogelijke problemen dan:

- . kennis onvoldoende ontwikkeld;
- . kennis onvoldoende operationeel;
- . kennis niet op juiste plaats voorhanden;
- . proces biedt geen ruimte;
- . gevolgen onvoldoende zichtbaar;
- . verkeersveiligheid krijgt onvoldoende gewicht.

De werkelijkheid laat een **combinatie** van dergelijke oorzaken zijn, **waarbij** ook de **interactie** tussen de verschillende planniveaus een rol speelt. Omdat bijvoorbeeld het beeld bestaat dat op bestemmingsplanniveau kennis nog niet toegepast wordt (of kan **worden**), wordt op streekplanniveau niet **geëist** dat het bestemmingsplan aandacht **aan** de verkeersveiligheid besteedt.

### 3. In welke richting kunnen we oplossingen zoeken?

De probleempunten die in de vorige paragraaf samengevat **zijn**, bieden elk aanknopingspunten voor plannen en acties. In deze bijdrage wil ik de eerste twee **punten** even overslaan: zonder te beweren dat er geen behoefte is **aan** nader onderzoek en verdere uitwerking, neem ik even **aan dat** er voldoende mogelijkheden zijn die om toepassing vragen. Bij de overige **punten** gaat het onder meer om de ‘dialogue’ met de planoloog en de stedenbouwkundige. Ook het hele keuze- en besluitvormingsproces is daarbij **aan** de **orde**. Daarbij kunnen we ons niet beperken tot de formele bestuurlijke kant, maar **moeten** we ook de **beïnvloeding** vanuit **de** maatschappij bekijken.

**Een voorwaarde** voor een succesvolle dialoog is een gemeenschappelijke **taal**. En daar ontbreekt het nog **aan**. De deskundigen in verkeersveiligheid hebben hun eigen jargon (duurzaam-veilig!), en via de verkeersmensen moet hun inbreng vertaald **worden** naar planologen en stedenbouwers. Er is geen behoefte **aan een** verkeersveiligheidsverhaal met ‘eisen’ voor **de** stedenbouwkundige; er moet een stedenbouwkundig verhaal zijn waarin duidelijk wordt hoe met verkeersveiligheid **rekening** kan **worden** gehouden. Door RWS-AVV is een aantal activiteiten gestart die tot zo een **verhaal moeten** leiden.

Er zijn meer mogelijkheden om de verbinding tussen verkeersveiligheid en de stedelijke structuur te versterken. Het **debat** over de functie van de **openbare** ruimte is in volle **gang**. Het functioneren daarvan wordt voor een groot deel bepaald door de toegankelijkheid van die ruimte voor verschillende bevolkingsgroepen en voor verschillende vervoerwijzen. In die **toegankelijkheid** is ook de verkeersveiligheid van **belang**. In dit **debat** moet ook ‘de verkeersveiligheid’ **zich** mengen.

#### 4. Over het tot stand komen van beleid

Vanuit de **beleidsterreinen** verkeer en vervoer en vanuit het **terrein** van verkeersveiligheid moet meer moeite gedaan **worden om** met de stedenbouwkundige ‘in gesprek te raken’. **Daarvoor** zal men zich ook open **moeten** stellen voor de **denk-** en werkweld van die stedenbouwkundige.

In de stedenbouwkunde en in de planologie is het creatief zoeken naar vernieuwende en verrassende oplossingen een noodzakelijk onderdeel van het **proces**. Lijsten met eisen, uitgangspunten, **randvoorwaarden** of **controle-punten** hebben dan niet zo veel kans op aandacht. **Veel** belangrijker is **bet dan om** te laten zien dat het mogelijk is om, binnen een stedenbouwkundig concept, ook verkeersveiligheid van het begin af **aan** te bevorderen.

De aandacht voor verkeersveiligheid binnen het ambtelijk apparaat van **een** gemeente wordt onder meer bepaald door **de** druk die van buiten wordt uitgeoefend. Ook het bestuurlijke en het politieke niveau binnen **een gemeente** is gevoelig voor druk van buiten. De kans **daarop** wordt vergroot wanneer zichtbaar is hoe, waar en wanneer keuzen **worden** gemaakt, wat **de** gevolgen van **deze** keuzen zijn en voor welke **aspecten** deze *voor-*, en voor **welke aspecten deze** nadelen met zich mee brengen. Het besluitvormingsproces moet **daarvoor** zo **transparant** mogelijk zijn. Ook **betrokkenen** van buiten het planningsproces **moeten** de kans krijgen de voor- en nadelen **aan** te wijzen. Zij **moeten** dus bijvoorbeeld de kennis kunnen hanteren, en er op kunnen **wijzen dat** • ook in een vroeg stadium • *verkeersveiligheid er werkelijk toe doet*.

#### 5. Concrete wensen vanuit verkeersveiligheid

##### 5.1 Duidelijkheid in *wegbeeld*

Een veilige weg is een duidelijke weg. Duidelijk in praktische **dingen** als het verloop van **de** weg, **de** zichtbaarheid van obstakels en kruisend verkeer, enzovoort.

Maar ook duidelijkheid ‘van **een** hogere orde’: **wat kan** ik verwachten **aan** bochten,

aan obstakels, aan ander verkeer (langzaam rijdend of snel rijdend, in dezelfde richting of ook tegemoetkomend, of **kruisend**). Alleen wanneer die duidelijkheid er is, kiest de verkeersdeelnemer de juiste snelheid en let hij of zij op de juiste **dingen**. Dat kan geen 'bewust' proces zijn: de uitvoering van de weg moet die duidelijkheid geven zonder dat de bestuurder daarover hoeft na te **denken**. Dat kan **alleen** als er voldoende consistentie en uniformiteit is, en wanneer er slechts een beperkt aantal categorieën is.

### *structuur*

Om tot die duidelijkheid te komen is een beperkt aantal functies gedefinieerd, en moet de vormgeving corresponderen met de **functie**. De relatie tussen vormgeving, intensiteit en snelheid wordt daarmee **gestructureerd**.

Een duidelijke scheiding in functies impliceert dan een duidelijke scheiding in intensiteitsniveaus.

'Erftoegangswegen' met lage intensiteiten, en 'gebiedsontsluitingswegen' met hogere intensiteiten.

Wegen die beduidend minder verkeer verwerken dan **waarvoor** ze gedimensioneerd zijn leiden tot veel te hoge snelheden.

### **5.3. Duidelijkheid op kruisingen**

Erftoegangswegen **kruisen elkaar** zonder voorrangskruisingen. Het wegontwerp mag dus geen hiërarchie impliceren, anders ontstaan informele, dus onduidelijke, dus gevaarlijke, voorrangskruisingen.

Wax de **erftoegangsweg** op de gebiedsontsluitingsweg aansluit **worden** juist **wel** voorrangskruisingen toegepast. Daar is een duidelijke **overgang** tussen de verschillende wegen juist **wel** gewenst.

Ook vanuit de stedenbouwkunde wil men (tegenwoordig) **graag** helderheid in de wegenstructuur. De hiërarchie kan daar toe bijdragen, maar dus alleen **tussen** categorieën toegepast, niet **binnen** categorieën. Binnen de **categorie moeten** andere middelen **worden** toegepast wanneer men onderscheid zichtbaar wil **maken**.

Gebiedsontsluitingswegen **kruisen elkaar** met rotondes (of een andere uitvoeringsvorm **waar** de snelheden van het verkeer afdoende **worden** verlaagd). Daar moet dus voldoende ruimte voor **zijn**.

#### *5.4. Stedebouwkundige structuur en intensiteit*

Een duidelijke scheiding in intensiteitsniveaus is niet bij alle stedebouwkundige concepten te realiseren. Een **centrale** as van buiten **naar binnen** met **veel** aansluitingen heeft een hoge intensiteit **aan** de buitenkant, terwijl die tot vrijwel nul daalt **aan** de binnenkant.

Een ontsluiting eindigend bij **één** parkeergelegenheid voor een buurt met zeer hoge dichtheid heeft daarentegen een gelijke intensiteit over de hele lengte.

Wanneer een (gebiedsontsluitings-)weg bij een duidelijke **overgang** gesplitst wordt in drie gelijkwaardige andere (erftoegangs-)wegen **creëert** dat een situatie waarbij het intensiteitsniveau in **één klap naar één-derde** daalt. Dat 'rechtvaardigt' dan ook de verandering in functie.

## **6. Afsluitend**

Om het aantal verkeersslachtoffers substantieel **terug te** brengen is een geweldige inspanning **nodig**. **In geen** enkel maatschappelijk systeem **worden** meer dan 1000 doden per jaar, en vele tienduizenden slachtoffers geaccepteerd. Zeker niet als een groot gedeelte daarvan kwetsbare individuen, zoals kinderen, betreft. En zeker **niet** wanneer een groot gedeelte **daarvan** in de dagelijkse leefomgeving veroorzaakt wordt. Daarvoor is ook veel geld **nodig**. Veel van dat geld **echter** is **goed besteed** (in koude technische bewoordingen: de maatschappelijke rentabiliteit is hoog), en bovendien kan een heel veel groot gedeelte van dat geld gevonden **worden** in de bestaande budgetten. Dat kan door van het begin af **aan** geld **aan** **infrastructuur** op de goede wijze te besteden, en dat betekent dat van het begin af **aan** met verkeersveiligheid rekening moet **worden** gehouden.

Dat is gedeeltelijk een kwestie van **kennis**. Er zijn zeker nog onderwerpen **aan** te wijzen waar onderzoek nuttig en **nodig** is. Het is **echter** ook **een** kwestie van

communicatie: de kennis die er is kan beter toegepast **worden**. Produkten om die communicatie op gang te brengen **worden** gemaakt. Maar de communicatie zal uiteindelijk door de betrokkenen **zelf** tot stand **moeten worden** gebracht. Discussiedagen kunnen daar een katalysator in zijn.

## **Literatuur**

Methorst, drs. R. (1993). *Verkeersveiligheid en ruimtelijke plannen; Toelichting op de conflictogram-aanpak*. Regionaal Orgaan Verkeersveiligheid Drenthe, december 1993.

Orgelist, ing. A.J., redactie (1994) *Ruimtelijk beleid en verkeersveiligheid; Verkeersveiligheid als leidraad in ruimtelijke plannen*. Regionaal Orgaan Verkeersveiligheid Limburg, ongedateerd.

Platform voor duurzaam stadsverkeer (1996). *Structuren naar de toekomst; Kansen voor openbaar vervoer in de stud.* C.R.O.W., Ede, november 1996.

Platform voor duurzaam stadsverkeer (1996). *Steden die lang mee gaan; Ontmoetingen met verkeersplanologen met stedenbouwkundigen op Vinex-locaties*. C.R.O.W., Ede, augustus 1996.

Poll, Wim van de (1997). *Vinex structuurvisies; Stemmingen en koersen*. **NIROV**, den Haag, 1997

Poppe, F.; en anderen (1994). *De rol van verkeersveiligheid in het ruimtelijke orderingsbeleid*. R-94-52. SWOV, Leidschendam.

Poppe, F. (1994). *Veilig de ruimte ordenen!? Inleiding op het symposium 'Duurzaam Veilig Wegverkeer in 2010', Tilburg 16 juni 1994, georganiseerd i.o.v. her POV-Brabant*. D-94-32. SWOV, Leidschendam.



Poppe, F. (1996). *Aandachtspunten verkeersveiligheid in het vervoerbeleid*. R-96-27. SWOV, Leidschendam.

Rijkswaterstaat (1995). *Voorkomen blijft beter; Mogelijkheden voor een verkeersveilige ruimtelijke ordening*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Rijkswaterstaat; Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 1995.

Storm, Martje; en anderen.(1996). *Workshop 'Samenwerking tussen verkeerskundigen en ruimtelijke ordenaars'*. (verslag 13 november 1996), Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 1996.

Zijlstra, Arjen (1997). *Acht VINEX-locaties onderzocht: Worden de kansen voor de fiets benut?* Fietsersbond ENFB, ongedateerd.



# VOORSPELBAARHEID VAN VERKEERSGEDRAG IN EEN COMPLEXE STEDELIJKE OMGEVING

ir. A. (Atze) Dijkstra

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

&

Ir. A. (Adriaan) Walraad

Walraad Verkeersadviesing, Uuecht

## INHOUD

1. Inleiding . . . . .	4
2. Duurzaam-veilig wegverkeerssysteem . . . . .	4
3. Voorspelbaarheid en herkenbaarheid . . . . .	5
4. Herkenbaarheid in een bebouwde kom . . . . .	7
5. Verkeerstechnische vormgevingselementen . . . . .	9
6. Stedebouwkundige vormgevingselementen . . . . .	11
7. Aanbevelingen . . . . .	13

Noten

Referenties

## Samenvatting

### *IN EEN COMPLEXE STEDELIJ-*

#### ***KE OMGEVING***

Nederland streeft naar een duurzaam-veilig wegverkeer. Daarvoor is het van groot belang dat de weggebruiker weet welk verkeersgedrag hij in de verschillende verkeerssituaties moet vertonen en welk gedrag hij daarbij van anderen mag verwachten. De weginfrasuuctuur en de verdere (bebouwde) omgeving zou dit aangeleerde gedrag moeten ondersteunen door informatie te verschaffen over het gewenste gedrag. De weggebruiker moet aan de weg en de wegomgeving kunnen herkennen welk gedrag passend is, de omgeving moet een voorspellende waarde hebben wat betreft de mogelijke verkeerssituaties. Daartoe dienen wegontwerpers en stedenbouwkundigen de weg(omgeving) van geschikte vormgevingselementen te voorzien.

## Summary

#### ***PREDICTABILITY OF TRAFFIC BEHAVIOUR IN A COMPLEX URBAN ENVIRONMENT***

One of the targets of the Dutch traffic and transport policy is a sustainably safe road network. In this respect it is essential that the road user is fully aware of how he should behave in the different sorts of traffic environments and which behaviour he can expect from the other road users. The road infrastructure should stimulate the right behaviour by giving sufficient and consistent information. In this way the road user can predict the sort of situations he will meet. Road designers and urban planners should choose the appropriate sort of infrastructural elements for each traffic environment.

## 1. Inleiding

Sinds 1992 kennen we in Nederland het begrip ‘duurzaam-veilig verkeer’ (Koornsma et al., 1992). Hoofddoel van een duurzaam-veilig wegverkeerssysteem is dat er nog slechts een fractie van het huidige jaarlijkse aantal verkeersslachtoffers resteert. Hoe zo’n systeem eruit moet zien is de afgelopen jaren verder uitgewerkt. Één van die uitwerkingen is het resultaat van de CROW-werkgroep ‘Categorisering Wegen’ die concept-eisen heeft opgesteld voor de categorisering van wegen op een duurzaam-veilige basis (CROW, 1997).

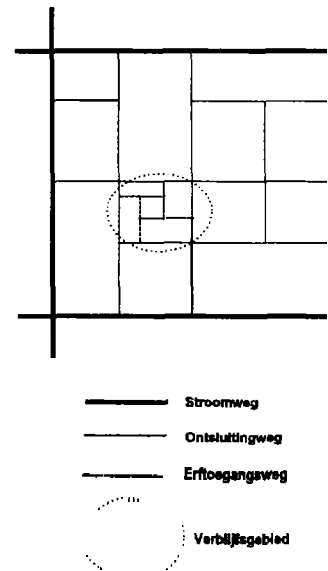
Voor een duurzaam-veilig verkeerssysteem is het van groot belang dat weggebruikers op de hoogte zijn van het verkeersgedrag dat er op de verschillende wegcategorieën van hun verlangd wordt en dat zij daar van andere weggebruikers mogen verwachten. Dit aangeleerde patroon dient ondersteund te worden door de herkenbaarheid van de wegcategorieën te optimaliseren. Over die herkenbaarheid en de vormgeving daarvan gaan de volgende paragrafen. Daaraan vooraf gaat een korte uitleg van het duurzaam-veilig wegverkeerssysteem.

## 2. Duurzaam-veilig wegverkeerssysteem

De drie kernbegrippen in een duurzaam-veilig verkeerssysteem zijn

- functionaliteit;
- homogeniteit;
- herkenbaarheid/voorspelbaarheid

De functionaliteit van het verkeerssysteem is van belang om het feitelijk gebruik van de wegen overeen te laten komen met het beoogde gebruik. Dit is uitgewerkt door een categorisering van het wegennet in drie categorieën: stroomwegen, gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen. Elke weg of straat mag slechts één



Afbeelding 1. Duurzaam-veilig gecategoriseerd wegennet

functie hebben; bijvoorbeeld een gebiedsontsluitende weg mag geen directe erfaansluiting- en hebben. In afbeelding 1 is dit geïllustreerd.

De homogeniteit is bedoeld om grote snelheids-, richtings- en massaverschillen vermijden (scheiden van verkeerssoorten en als dat niet kan of wenselijk is, het gemotoriseerd verkeer langzaam laten rijden).

Op de herkenbaarheid/voorspelbaarheid zullen we in de volgende paragraaf verder ingaan.

De eerder genoemde eisen van de de CROW-werkgroep 'Categorisering Wegen' bestaan uit twee delen: functionele en operationele eisen. De functionele eisen kan men beschouwen als de basiscriteria voor het indelen van het wegennet in verschillende categorieën. Voor elk van de onderscheiden *wegcategorieën* gelden operationele eisen omtrent de belangrijkste kenmerken van het dwars- en lengteprofiel, en de toegestane verkeerssoorten en de positie daarvan in het dwarsprofiel. Deze eisen zouden verwerkt moeten worden in de richtlijnen voor het ontwerpen van wegen (ROA en RONA) en in de aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen in de bebouwde kom (ASVV).

### 3. Voorspelbaarheid en herkenbaarheid

Het derde principe van een duurzaam-veilig wegennet betreft de *voorspelbaarheid van de verkeerssituatie*. De weg en zijn omgeving zouden herkenbaar moeten zijn en tot het gewenste duurzaam-veilige verkeersgedrag moeten leiden. In de operationele eisen van het CROW (1997) zijn *enkele wegkenmerken* opgenomen die speciaal zijn bedoeld om dit derde principe te verwezenlijken. Deze wegkenmerken zijn:

- markering in lengterichting;
- rijbaanindeling en -scheiding;
- aanwezigheid van pechvoorzieningen;
- toegepaste kruispuntstypen binnen een wegcategorie.

Deze wegkenmerken zijn afgeleid uit onderzoek van SWOV/TNO-TM (Gundy, 1994, 1995 en 1997; Kaptein & Theeuwes, 1996). Dit onderzoek is nog lang niet afgerond en kan daarom nog geen uitsluitsel geven omtrent de precieze invloed van de verschillende uitvoeringsvormen van **deze** wegkenmerken op **de** herkenbaarheid voor **de** weggebruiker. Bovendien neemt dit onderzoek de wegsituaties als onderwerp zoals we die nu op straat aantreffen, waardoor het uitsluitend antwoord geeft op **de** vraag welke *bestaande* wegkenmerken in voorlopig nog niet-duurzaam-veilige situaties, van invloed zijn op het gedrag van **een** weggebruiker.

Voor het ontwerp van een duurzaam-veilige wegomgeving zou het interessanter zijn om te weten wat **de** invloed is van aangepaste of nieuwe wegkenmerken in een duurzaam-veilige wegomgeving. Ook de invloed op **de** herkenbaarheid van de rest van de omgeving (de niet-wegkenmerken) is daarbij van belang.

Onderzoek **daarnaar** zou met een rij simulator of in experimenteel aangepaste wegnetten kunnen worden uitgevoerd (Dijkstra et al., 1997). Of men zou moeten experimenteren met nieuwe wegkenmerken, zoals in de lopende experimenten met de dubbelbaans ontsluitingswegen met **één** rijstrook per rijrichting.

We zouden **sneller** een **goede** indruk kunnen krijgen van **de** herkenbaarheid van de verschillende mogelijke uitvoeringsvormen door ze ruimtelijk uit te beelden (perspectief, 3D). Ondanks allerlei uitgebreide beschouwingen over een duurzaam-veilig wegverkeer zijn er echter nog zeer weinig aansprekende ruimtelijke voorstellingen van de diverse wegcategorieën gepubliceerd. Met name stedenbouwkundigen en planologen zouden zich met **een** dergelijke ruimtelijke uitwerking **veel meer van** een duurzaam-veilige wegomgeving kunnen voorstellen. Maar ook voor **andere**, niet technisch opgeleide, doelgroepen zou DV dan meer gaan leven

De groep verkeerskundigen is kennelijk minder ruimtelijk **georiënteerd** en neemt genoeg met tweedimensionale schetsen en dwars- **en** lengteprofielen. Daarbij is het nauwelijks mogelijk om een goed beeld te krijgen van de ruimtelijke werking van het wegontwerp en van de positionering van de elementen/kenmerken die de herkenbaarheid **moeten** bewerkstelligen of ondersteunen.



Als bij een duurzaam-veilige weg infrastructuur een goede herkenbaarheid van een wegcategorie van belang is, dan zouden we veel meer aandacht moeten besteden aan de mogelijkheden die er zijn om die herkenbaarheid gestalte te geven.

#### 4. Herkenbaarheid in een bebouwde kom

De herkenbaarheid van de weg en zijn omgeving is in een bebouwde kom gecompliceerder dan erbuiten. Veel omgevingsfactoren vragen onze aandacht. Lang niet al deze factoren zijn relevant voor de rijtaak, soms bedreigen ze zelfs de adequate uitvoering van de rijtaak door de bestuurder teveel af te leiden.

De herkenbaarheid van de omgeving in de bebouwde kom in het algemeen, is lang geleden al onderzocht door Lynch (1960)<sup>1)</sup>. Hij kwam tot de slotsom dat het beeld dat bewoners of bezoekers van een stedelijke omgeving hebben, wordt bepaald door vijf elementen:

- paden;
- randen;
- gebieden;
- knooppunten;
- herkenningstekens.

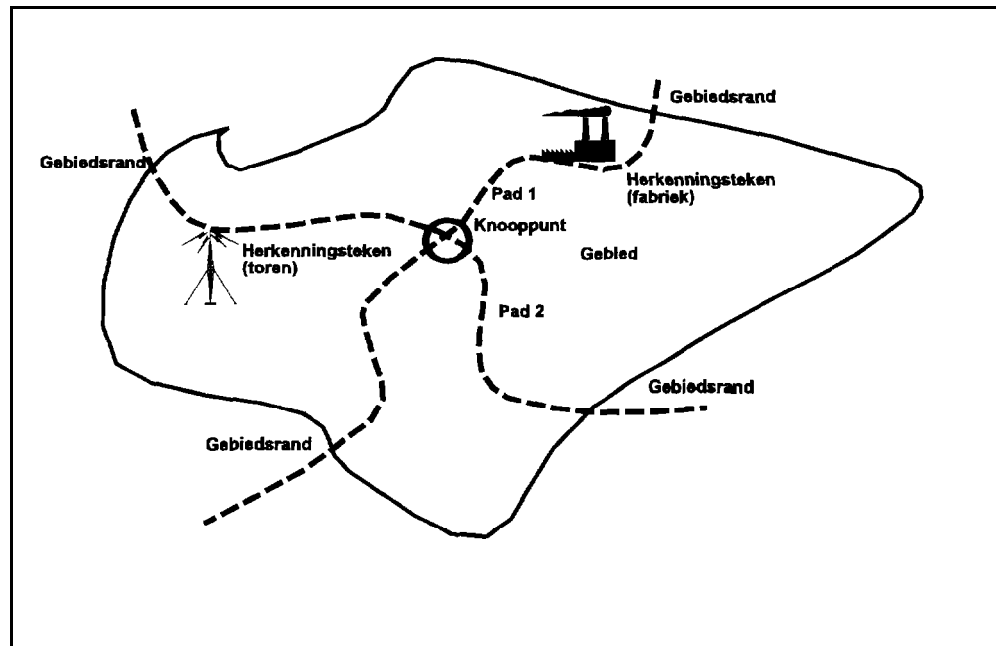
In afbeelding 2 zijn deze elementen in hun onderling verband geschetst.

Stedebouwkundigen hanteren veel meer elementen of begrippen om de beleving van een stedelijke omgeving uit te drukken (Westrik & Biichi, 1989). Die elementen zijn zeker van belang voor het beleven van de omgeving in zijn totaliteit, maar hier willen we ons vooral richten op de elementen die de deelname aan het wegverkeer beïnvloeden. Lynch maakte gebruik van routes (voor voetgangers) door een stedelijk gebied. Daardoor kunnen we de elementen die Lynch vond, beter vertalen naar de herkenning van situaties in het verkeer. Laten we hier aannemen dat we zijn resultaten mogen toepassen op alle gebruikers van de stedelijke weginfrastructuur. Dan lezen we paden als wegen en straten, knooppunten als kruispunten, gebieden als wijken of zones en herkenningstekens (voorlopig) als bebakening en markering. We gaan er bovendien vanuit dat de huidige generatie weggebruikers nog ongeveer op dezelfde manier zijn omgeving herkent als ruim dertig jaar geleden.

Een weggebruiker begint zijn verplaatsing per definitie in een gebied. En we mogen aannemen dat hij op de hoogte is van het verkeersgedrag **dat** hij in dat gebied zou moeten vertonen (omdat hij er woont of werkt of er bij binnenkomst van op de hoogte is gesteld). De weg/straat die hij gaat volgen heeft **de** kenmerken die bij dat gebied horen. Bij het eerste kruispunt dat hij nadert moet duidelijk zijn of hij de rand van het gebied heeft bereikt of dat het gebied nog niet ophoudt. Vervolgens kunnen er herkenningstekens langs de weg/straat aanwezig zijn die duidelijk maken dat verderop het gebied **wel** zal ophouden en overgaat in een **ander** gebied.

Bij **de** rand van het gebied aangekomen, dit kan een kruispunt zijn of een ander duidelijk herkenbare grens, komt hij in een aansluitend gebied met andere **regels** en daarbijbehorend verkeersgedrag. Dit blijkt uit **de** symbolen of herkenningstekens.

De verplaatsing doorloopt meestal verscheidene gebieden met voortdurend voldoende aanduidingen van gebiedsranden door knooppunten, herkenningstekens en een specifieke vormgeving van wegen/straten in een bepaald gebiedstype.



Afbeelding 2 De vijf elementen van Lynch in onderling ruimtelijk verband

De functie van de elementen die de herkenning tot stand **moeten** brengen is als volgt:

#### **Locatie**

1. *Gebiedsranden:*
2. *Herkenningstekens op gebiedsranden:*
3. *Binnen gebieden:*
4. *Herkenningstekens in gebieden:*
5. *Knooppunten van wegen/straten:*
6. *Langs wegen/straten:*
7. *Herkenningstekens langs wegen/straten:*

#### **Functie**

begin of einde van een gebiedssoort markeren;  
 begin of einde van een gebied markeren;  
 (impliciete) geheugensteun bieden wat betreft gebiedssoort;  
 geheugensteun **vormen** wat gebiedssoort betreft;  
 eventueel **deel** van gebiedsrand **vormen** en wijziging van **weg-/straattype** aanduiden;  
 eventueel gebiedsrand **vormen** en **weg-/straattype** aanduiden;  
 nadering gebiedsrand **aangeven** en geheugensteun wat betreft **weg-/straattype** of gebiedssoort bieden;

In een duurzaam-veilige **weginfrastructuur** onderscheiden we drie soorten **wegen/straten** met een verkeersfunctie, namelijk stroomwegen, gebiedsontsluitingwegen en **erftoegangs-**wegen. In stedelijke omgevingen horen volgens de CROW-groep Categorisering Wegen geen stroomwegen **thuis**, dus die laten we hier verder buiten beschouwing.

Gegeven de voorgaande Lynchiaanse terminologie zijn de **erftoegangswegen** de **paden** die ons naar de rand **van** het herkomstgebied brengen, vervolgens leiden de gebiedsontsluitingswegen ons door of langs andere gebieden naar de rand van het bestemmingsgebied. Daar aangekomen zijn er **erftoegangswegen** naar de bestemming. Onderweg hebben **herkenningstekens**, **wegkenmerken** op **wegen/straten** en gebiedsranden ons duidelijk gemaakt in welk gebied we ons bevonden en welk verkeersgedrag daarbij paste.

#### **5. Verkeerstechnische vormgevingselementen**

Bij dit alles willen we weten op welke manier we deze werkwijze **moeten** vormgeven. Daarbij is het goed om na te gaan wat een verkeersdeelnemer eigenlijk bewust opneemt van zijn omgeving. Wat zie je altijd wel?<sup>2)</sup>

geparkeerde voertuigen of **parkeervakken**  
 voorliggers of lege weg  
 obstakels op de rijbaan  
 fietsvoorzieningen  
 gescheiden **rijbanen/-richtingen**

wegdeksoort  
 kruispunt  
 verkeerslichten  
 zebra  
 drempel  
 paaltjes  
 lantaampalen  
 bomen  
 bebouwing

En wat zie je gauw over het hoofd?

markering  
 straatnaamborden (tenzij je de weg aan het zoeken bent)  
 wegwijzers (*idem*)  
 verkeersborden en overige **behakening**  
 zijstraten  
 fietsers en bromfietsers op een fietspad  
 voetgangers

Voor de herkenbaarheid is uiteraard het eerste rijtje van groot belang. Maar welke weg- en omgevingskenmerken op stedelijke straten en wegen zijn (enigszins) gestandaardiseerd en ook werkelijk in het gehele land toegepast? Dat is een heel kort lijstje, bestaande uit:

verkeersborden  
 markering

En deze twee kenmerken staan nota bene in het rijtje met kenmerken die je gauw over het hoofd ziet. Dus uit een oogpunt van herkenbaarheid is dit een wel erg mager rijtje. Alle andere genoemde kenmerken staan niet in enige wettelijke regeling (zoals het RVV) en ondanks het fenomeen ASVV (al meer dan tien jaar in ons midden) bestaat er blijkbaar onvoldoende consensus om enkele elementen permanent onderdeel uit te laten maken van het wegbeeld.

### *Gebiedsontsluitingswegen*

Op wegen en straten met een toegestane snelheid van 50km/h of 70km/h (de gebiedsontsluitingswegen), is het voor alle verkeersdeelnemers van groot belang om dit wegtype te herkennen. Want de gevolgen van een foute interpretatie zijn te ernstig (grote verschillen in snelheid, richting en massa). De herkenbaarheid van dit wegtype is gediend bij een karakteristiek dwarsprofiel op de wegvakken en een toepassing van een zeer beperkt aantal kruispunttypen.

De herkenbaarheid moet zowel goed zijn vormgegeven voor bestuurders van motorvoertuigen als voor voetgangers en fietsers. Op wegvakken mogen voetgangers en fietsers alleen oversteken bij geregelde oversteekplaatsen. Eventueel dient oversteken op andere delen van de wegvakken fysiek onmogelijk te worden gemaakt. Hierbij is de bereikbaarheid voor fietsers en voetgangers in het geding.

### *Erftoegangswegen*

Deze wegen en straten komen uitsluitend voor in verblijfsgebieden. De toegestane snelheid is maximaal 30 km/h. De herkenbaarheid van een verblijfsgebied en de erftoegangswegen daarbinnen is afhankelijk van de manier waarop de entree van het verblijfsgebied herkenbaar is vormgegeven. Als dat goed gebeurt zal de verkeersdeelnemer nauwelijks twijfelen omtrent het wegtype. Een verblijfsgebied dat te groot is heeft enkele straten met (te) veel verkeer. Die straten zouden nadrukkelijk niet op gebiedsontsluiten wegen mogen lijken. Tenzij de afwikkeling van het gemotoriseerd verkeer aldaar zo dominant is dat het wegtype en de vormgeving daarop aangepast moet worden.

Ook kunnen er straten in een verblijfsgebied liggen die een (oude) vormgeving hebben die teveel op een gebiedsontsluitende weg lijkt, bijvoorbeeld een dubbelbaans weg. Zo'n vormgeving zou langzamerhand moeten verdwijnen om de mogelijkheden voor herkenning niet al teveel op de proef te stellen.

## **6. Stedebouwkundige vormgevingselementen**

De stedebouwkundige vormgevingselementen hebben meestal een dominante invloed op de mate van herkenbaarheid van een gebied. Of deze stedebouwkundige elementen de herkenbaarheid voor de weggebruiker beïnvloeden, met het oog op het voorspellen van mogelijke verkeerssituaties, is met veel minder zekerheid te zeggen. En als er sprake is van beïnvloeding, dan is de richting van die beïnvloeding (tegengesteld of in lijn met de verkeerstechnische kenmerken) moeilijk aan te geven.

Stedebouwkundige kenmerken moeten de herkenning al naar Lynch completeren. Stedebouwkundige elementen en verkeerstechnische elementen zouden elkaar moeten aanvullen. Het

lijstje met **de** elementen en hun functies uit de paragraaf 3, **proberen** we op die manier uit te werken voor de mogelijke vormgeving van de herkenbaarheid.

### Locatie

1. *Gebiedsranden:*
2. *Herkenningstekens op gebiedsranden:*
3. *Binnen gebieden:*
4. *Herkenningstekens in gebieden:*
5. *Knooppunten van wegen/straten:*
6. *Langs wegen/straten:*
7. *Herkenningstekens langs wegen/straten.*

### Vormgeving

zone-bord; speciale **markering**;  
 aanwezige bebouwing;  
 elementen die bij het betreffende gebied **passen**, met name **straatmeubilair**;  
 aanwezige bebouwing, monumenten en **beelden**;  
 bewegwijzering; vooraanduidingen door **bebakening** en **marketing**;  
 behakening en marketing; **infrastructurele** elementen, **bijvoorbeeld langs** gebiedsontsluitingswegen zou men **lage** hekjes kunnen plaatsen: dit is zowel **ken-**merkend voor die wegen **als** ter voorkoming van al te veel **illegaal** oversteken;  
 aanwezige bebouwing, monumenten en **beelden**.

De gebiedsontsluitingswegen **lopen** tussen of langs bebouwing die varieert in afstand tot de rijbaan, in hoogte, in functie en in aaneengeslotenheid.

Spelen **deze** variaties in de bebouwing een rol van betekenis in de herkenbaarheid? Dat **weten** we nog niet goed. Enkele voorbeelden geven wellicht meer duidelijkheid:

#### *Voorbeeld 1*

Het is bekend dat de afstand van de bebouwing tot de rijbaan invloed heeft op de rijsnelheid. Maar het snelheidsniveau op gebiedsontsluitingswegen hoeft niet heel erg laag te zijn: 50 tot 70km/h is acceptabel en voor de afwikkeling **zelfs** gewenst. Bebouwing die door zijn kenmerken de rijsnelheid zou doen verlagen is dus zelfs contra-productief.

#### *Voorbeeld 2*

Sommige functies van bebouwing, met name de winkelfunctie, leiden tot veel kris-kras oversteekbewegingen van voetgangers en fietsers. Op wegvakken van gebiedsontsluitingswegen mogen fietsers en voetgangers **echter** niet oversteken. Wil men dat zij dat toch kunnen doen, dan dient de betreffende weg een andere verkeersfunctie te krijgen, namelijk erftoegangsweg.

## 7. Aanbevelingen

Het onderzoek naar de herkenbaarheid en voorspelbaarheid van de **infrastructuur** zou gericht moeten worden op de elementen die wegontwerpers en stedenbouwkundigen **ge**-woonlijk in het ontwerpproces gebruiken.

Binnen een bebouwde kom is het belangrijk dat de gekozen elementen consequent en in de juiste samenhang worden toegepast. Het is (dan) niet nodig dat ontwerpers dezelfde **ele**-menten in alle Nederlandse bebouwde kommen toepassen. Als de systematiek per bebouwde kom goed is, dan kan de weggebruiker daarbinnen de situaties herkennen en zijn gedrag daarop aanpassen.

Ontwerpers zouden de beschikking moeten hebben over faciliteiten om **een** ruimtelijke voorstelling van het wegontwerp en zijn directe omgeving te **maken** zoals die in het dagelijkse gebruik vanuit de positie van de weggebruiker zichtbaar zal zijn.

## Noten

<sup>1)</sup> Niet weg te denken uit de literatuur over de stedenbouw en ook een **relatie** hebbend met de verkeersplanologie, is ‘The image of the city’ van Lynch (1960). Dit boek doet verslag van een onderzoek naar de beleving van de stad, naar het beeld dat de bewoners of gebruikers zich er van vormen. Het **beeld** wordt bepaald door vijf elementen: **paden**, **randen**, **gebieden**, **knooppunten** en **herkenningstekens**. Met deze elementen kan men de beleving van het stadsbeeld beschrijven.

De studie bestond uit een veldverkenning in drie Amerikaanse steden: Boston, Jersey City en Los Angeles. Lynch c.s. hebben zestig personen uit deze steden geïnterviewd omtrent hun beeld van de fysieke omgeving. In Boston moesten de ondervraagden ook foto's van het betreffende **gebied** herkennen, routes afleggen en daarnaast werden ook passanten ter plekke ondervraagd.

Lynch heeft ontwerpers van stedelijke **infrastructuur** een extra opgave gegeven: namelijk om na te gaan of de toekomstige gebruikers voldoende houvast **zullen hebben aan** de aangeboden elementen. Bijvoorbeeld **een** veel gehoorde klacht over wijken met een boomsauctuur is dat je er nauwelijks **de** weg kunt vinden. Waarschijnlijk heeft de ontwerper ervan verzuimt een goede mix van de vijf elementen van Lynch toe te **pas**-sen.

<sup>2)</sup> Dit en het daaropvolgende lijstje zijn geen uitkomst van enig onderzoek.

## Referenties

Westrik, J. & H. Büchi (1989). **Stedebouwkundige ontwerpmethoden**. Publikatieburo faculteit Bouwkunde, Delft.

CROW (1996). **Categorisering van wegen op een duurzaam-veilige basis**. Publikatie 116. Centrum voor Onderzoek en Regelgeving in de Grond- Water-en Wegenbouw en de Verkeerstech-niek, Ede.

Dijkstra, A; P.C. Noordzij en C.M. Gundy (1997). **Toetsing duurzaam** veilig karakter van het wegennet in West-Zeeuwsch-Vlaanderen. R-97-29. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam

Gundy, C.M. (1994). **Cognitive organization of roadway scenes**. R-94-86. Stichting Wetenschap-pelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Gundy, C.M. (1995). **Cognitive organization of roadway scenes, part II**. R-95-75E. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Gundy, C.M.; R. Verkaik & I.M. de Groot (1997). **Cognitieve organisatie van wegbeelden, deel III**. R-97-27. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschen-dam.

Kaptein, N.A. & J. Theeuwes (1996). **Effecten van vormgeving op categoric-indeling en ver-wachtingen ten aanzien van 80km/h-wegen buiten de bebouwde kom**. TM-96-COIO. TNO Technische Menskunde, Soesterherg.

Lynch, K. (1960). **The image of the city**. The Technology Press & Harvard University Press, Cambridge (Mass.)

Minnen, J. Van & M. Slop (1994). **Concept-ontwerpeisen duurzaam-veilig wegennet**. R-94-I I. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV. Leidschendam.



**Analyse van verkeersveiligheidsmaatregelen voor zwaar verkeer in relatie tot de interne en externe veiligheid**

**23 maatregelen naast elkaar beschouwd**

Auteurs:

P.R. Commandeur (**Ministerie** van Verkeer en Waterstaat),  
M. Schreuders (Goudappel Coffeng),  
N. G. Golbach (AVIV)

Bijdrage **aan** het colloquium Vervoersplanologisch **Speurwerk**  
Amsterdam, november 1997

Den Haag, September 1997

## Inhoudsopgave

1.	<b>Inleiding</b>	1
1.1	<b>VeVoWeg</b>	1
1.2	Achtergrond en onderzoeksvragen	1
2	Werkwijze	3
2.1	<b>Selectie</b> van 23 maatregelen	3
2.2	Bepalen van kosten en <b>effecten</b> van maatregelen	3
2.3	Toelichting risicomaten	4
3.	Resultaten	5
3.1	Interne Veiligheidsmaatregelen	5
3.2	Externe Veiligheidsmaatregelen	12
4.	Literatuur	17

## **Samenvatting**

### ***Analyse van Verkeersveiligheidsmaatregelen voor **zwaar** verkeer in relatie tot **de** interne en **externe** veiligheid***

In het kader van het project VeVoWeg, een samenwerkingsverband van de Ministerie's VenW, VROM en BiZa, heeft bureau Goudappel Coffeng i.s.m. AVIV onderzoek gedaan naar een **23-tal** maatregelen. Het **doel** was inzicht te geven in de kosten en **effecten** van maatregelen die **specifiek** gericht zijn op de veiligheid van vrachtverkeer voor zowel gevaarlijke stoffen als overige goederen op de weg. Hierbij werden de maatregelen beschouwd op invoerings- en prolongatiekosten. Verder werden voor de interne **veiligheid** de volgende **effecten** beschouwd; **Reductie/toename** van het aantal ongevallen met respectievelijk fataal letsel, gewonden en uitsluitend **materiële schade**. Voorts werd de risicoverandering van ongevallen met gevaarlijke stoffen bekeken in termen van verwachtingswaarden. Voor de **externe** veiligheid werd voornamelijk gekeken naar verandering van risico's weergegeven in individueel risico, groepsrisico en verwachtingswaarden. De resultaten zijn weergegeven in dit paper.

## **Summary**

### ***Analysis of traffic safety measures in relation to the internal and external safety***

Within the framework of the project VeVoWeg, a co-operation of the Ministry of Transport, the Ministry of Housing, Spatial planning and the Environment, and the Ministry of inland affairs, research has been carried out by Goudappel-Coffeng and AVIV into the costs and effects of 23 **traffic** safety related measures. The measures are all related to accidents with transport, and the transport of dangerous goods. The aim was, for the internal safety, to find the increase/decrease of fatal casualties, wounded persons and material damage, as well the risk reduction of the safety measures concerning dangerous goods transport by road. For the external safety the aim was to calculate the increase/decrease of individual risk, societal risk and the expectation value. For all 23 measures there was a feasibility study on grounds of technical, political and juridical aspects. The results are presented in this paper.

## 1. Inleiding

In opdracht van het **Ministerie** van Verkeer en Waterstaat heeft Goudappel Coffeng BV, Adviseurs in Verkeer en Vervoer te Deventer, in samenwerking met AVIV te Enschede onderzoek gedaan naar stap2 van deelproject 5 in het kader van het project Veiligheid Vervoer over de Weg (VeVoWeg). Het onderzoek heeft **als** doel:

*Inzicht geven in de effecten van maatregelen die specifiek gericht zijn op het vrachtverkeer van zowel gevaarlijke stoffen als overige goederen op de weg, vanuit een kosten- en risicoreducerend oogpunt.*

Dit paper is gebaseerd op de eindrapportage van deelproject 5, stap 2 “Selectie van maatregelen voor de interne/externe veiligheid” (VeVoWeg, 1997).

### 1.1 VeVoWeg

VeVoWeg is een samenwerkingsverband tussen de **Ministeries** van Verkeer en Waterstaat (V&W), Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (**VROM**), **Binnenlandse Zaken (BiZa)** en het Rijksinstituut voor Milieuhygiene (**RIVM**). Het project **speelt** een belangrijke rol in het beleid van de overheid aangaande verkeersveiligheid. De **kennis** die in dit programma naar voren komt aangaande risico's en maatregelen kan **worden** ingezet voor het bereiken van de overheidsdoelstellingen zoals beschreven in het tweede structuurschema Verkeer en Vervoer (SW2). Hierin staat het streven om in 2010 het aantal verkeersdoden met 50% en het aantal gewonden met 40% ten opzichte van 1986 te reduceren.

### 1.2 Achtergrond en onderzoeksvragen

Het vervoer van goederen over de weg is een belangrijke pijler van de Nederlandse **economie**. Het vrachtvervoer over de weg brengt naast economische opbrengsten **echter** ook risico's met **zich** mee. Dit zijn risico's voor de weggebruikers **als** gevolg van het zwaar transport, inclusief het transport van gevaarlijke stoffen. Dit valt onder de zogenaamde inteme veiligheid. Hierbij wordt bedoeld op de risico's voor **personen (doden, gewonden)** en **materie** op de weg (inclusief berm en stoeprand), met **als** kanttekening dat voor het vervoer van gevaarlijke stoffen bij inteme veiligheid **alleen** wordt gekeken naar fataal **letsel**. Ook zijn er risico's voor de

omgeving van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg. Dit valt onder de exteme veiligheid. Hierbij wordt bedoeld op de risico's voor de omgeving van de weg. Dit betreft uitsluitend dodelijke slachtoffers. Het **binnenrijden** van vrachtwagens in **panden** wordt met meegenomen Door verkeersongevallen met zwaar vrachtverkeer **vallen doden** en gewonden en ontstaat **materiële schade** voor de verkeersdeelnemers, omwonenden en **aan** voertuigen, lading, **verkeersinfrastructuur** en bebouwing. Tevens zijn er nadelige gevolgen voor het milieu (lucht, geluid, bodem, water) en de natuur (flora, fauna, **ecologie**). De verkeersongevallen en de gevolgen daarvan leiden tot aanzienlijke kosten.

**VeVoWeg** signaleerde dat er voor het vrachtverkeer onvoldoende kwantitatieve gegevens voorhanden zijn over de kans op ongevallen en de gevolgen daarvan voor mens, milieu en **materie**. Ook is er onvoldoende inzicht in de maatregelen om deze gevolgen te voorkomen of te venninderen. Daarom beoogt het project **VeVoWeg** het beleid van de overheid nader uit te werken en de gesignaleerde problemen op te **lossen**. De algemene doelstellingen van het project **VeVoWeg** luiden dan ook:

1. het berekenen van risico's voor mens (**doden** en gewonden), milieu, natuur en **materie**;
2. het ontwikkelen en selecteren van maatregelen om de risico's voor mens, milieu, natuur en **materie** binnen aanvaardbare grenzen te houden **en/of** te brengen;
3. het (verder) ontwikkelen van een berekeningsmethodiek om de **effecten** van **risico**-reducerende maatregelen te kwantificeren;
4. het (verder) ontwikkelen van een afwegingsmethodiek om **effecten** en kosten van maatregelen te evalueren.

De doelstellingen van het in deze paper beschreven onderzoek sluiten **aan** bij doelstelling 2 en 4. Reeds in de voorafgaande studies, deelprojecten 5 a (**VeVoWeg**, 1996a) en b (**VeVoWeg**, 1996b) van **VeVoWeg** waren een 125 -tal maatregelen met betrekking tot de inteme veiligheid en exteme veiligheid geformuleerd. Hiervan diende de meest kansrijken te **worden** gevonden middels de methodiek ontwikkeld in doelstelling 4. Het onderzoek diende vanwege het grote aantal maatregelen eerst een voorselectie te bewerkstelligen en vervolgens de verschillende kosten en **effecten** te bepalen van de maatregelen zodanig dat middels de afwegingsmethodiek de meest optimale kan **worden** gevonden.

## 2. Werkwijze

### 2.1 Selectie van 23 maatregelen

In de deelrapportages 5a en 5b zijn 125 maatregelen opgenomen welke van **invloed** zijn op de veiligheid van het goederenvervoer over de weg. In dit onderdeel van het project zijn **daaruit** 23 maatregelen geselecteerd. Daarvan zijn **10** interne - en **10** externe veiligheidsmaatregelen tijdens een stemsessie van deskundigen op het gebied van verkeersveiligheid en externe veiligheid geselecteerd. **Drie** maatregelen (specials) zijn uitgekozen in **overleg** met de begeleidingsgroep. De experts werd gevraagd een rapportcijfer van 1 tot 10 te geven voor de **kosten/** effectiviteit van de maatregel. Daarbij **mocht** geen rekening gehouden **worden** met eventuele juridische, technische, of andersoortige haalbaarheidsproblemen.

### 2.2 Bepalen van kosten en effecten van maatregelen.

Het **afwegen** van de 23 geselecteerde maatregelen vereist een uniforme aanpak in de definiering en de **bepaling** van de kosten en de effecten.

Voor de *interne veiligheid* gaat het om de volgende aspecten:

- landelijk effect op het jaarlijks aantal dodelijke ongevallen, letselongevallen en **UMS**-ongevallen
- kwalitatieve **beschrijving** en **significante** neveneffecten
- kosten: overheid, derden;
- toetsing op **haalbaarheid/uitvoerbaarheid (juridisch, beleidsmatig, technisch)**.

En voor de maatregelen op het gebied van *externe veiligheid*:

- landelijk effect op de verwachtingswaarde van het jaarlijks aantal **doden**, zowel voor **weggebruikers** **als** voor omwonenden;
- landelijk effect op de uitstromingsfrequentie (het **jaarlijks** aantal ongevallen met een uitstroming van meer dan 100 kg);
- landelijk** effect op het oppervlak binnen de IR-contour van  $1 \cdot 10^6$  /jaar;
- landelijk effect op het groepsrisico, zowel voor weggebruikers **als** voor omwonenden;

kwalitatieve beschrijving en **significante** neveneffecten;  
kosten: overheid, derden;  
toetsing op **haalbaarheid/uitvoerbaarheid** (juridisch, beleidsmatig, technisch)

Ook voor maatregelen op het gebied van de inteme veiligheid wordt het effect op het risico, veroorzaakt door het transport van gevaarlijke stoffen, geevalueerd.

### **2.3 Toelichting risicomaten**

**Binnen VeVoWeg**, maar ook daarbuiten **worden** een aantal begrippen gehanteerd om de omvang van risico's weer te geven. **Binnen** dit onderzoek **waren** van **belang** de begrippen individueel risico, groepsrisico, en de verwachtingswaarde.

Het individueel risico van een bepaalde activiteit is de kans dat per jaar op een bepaalde **plaats**, dat een **continu** daar aanwezig gedacht **persoon** komt te overlijden **als** gevolg van een mogelijk ongeluk met die activiteit. Dit risico wordt veelal grafisch weergegeven middel ISO contouren op kaarten (**Ministerie** Verkeer en Waterstaat 1997b). Het individueel risico wordt veel toegepast om de risico's op een zekere afstand van een gevaarsbron te **tonen**.

Het groepsrisico is de kans per jaar dat in een keer een groep mensen komt te overlijden bij een ongeval met gevaarlijke stoffen. Dit risico wordt **grafisch** weergegeven (zogenaamde **FN-curve**) waarbij op de horizontale as het aantal slachtoffers is uitgezet (**N**) en op de **verticale** as de kans per jaar per kilometer route op **dat** aantal slachtoffers (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1997b). Het groepsrisico **geeft** inzicht in de kans op grote ongevallen.

De verwachtingswaarde is het gemiddelde aantal slachtoffers per jaar, ongeacht de **locatie** waar ze **zich** bevinden of dat ze alleen zijn of **zich** in een groep slachtoffers bevinden.

### 3. Resultaten

De stemsessie heeft 10 maatregelen voor de inteme- en 10 voor de exteme veiligheid opgeleverd. De drie specials zijn geselecteerd door de projectgroep die het onderzoek leidde. De maatregelen voor de inteme- en exteme veiligheid zijn in de volgende paragrafen op aflopende volgorde van voorkeur (kosten/effectiviteit) beschreven.

#### 3.1 Interne veiligheidsmaatregelen

##### *Inhaalverbod vruchtverkeer (special)*

Vanaf 27 februari geldt op de A16 een statisch inhaalverbod voor vrachtwagens op werkdagen tussen 07.00 en 10.00 uur en tussen 16.00 en 19.00 uur. Sinds juni 1997 is op circa 15% van de autosnelwegen in zeven provincies een inhaalverbod voor vrachtverkeer van kracht (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1997). Verondersteld is dat er een inhaalverbod voor het vrachtverkeer landelijk wordt ingevoerd voor autosnelwegen. Deze maatregel geldt 24 uur per dag. Voor het bepalen van de effecten van de maatregel is gebruik gemaakt van het IMPULS systeem van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AW), afdeling Basisgegevens. Geschat is dat met behulp van deze maatregel een beperkt aantal dodelijke ongevallen worden kan worden gereduceerd (0,3 dodelijke ongevallen). Bij landelijke invoering kunnen circa 32 letselongevallen worden gereduceerd, waarbij vrachtauto's betrokken zijn en bijna 466 ongevallen met uitsluitend materiële schade. De kosten voor de overheid bedragen circa 2 miljoen gulden in het eerste jaar, 2 miljoen gulden in het tweede jaar en 1 miljoen gulden elk jaar daarna.

##### *Geen vrachtverkeer in de spits (special)*

Om de veiligheid van het vervoer over de weg te vergroten zijn in Nederland reeds verschillende maatregelen van kracht. Zo is het sinds juni 1997 op een aantal locaties op autosnelwegen verboden voor het vrachtverkeer om in te halen. Met het verbieden van vrachtverkeer om tijdens de spits gebruik te maken van autosnelwegen, is echter nog geen ervaring opgedaan. Verondersteld is dat het vrachtwagens wordt verboden op werkdagen in de spits gebruik te maken van autosnelwegen ('s ochtends van 06.30 tot 09.30 uur en 's middags



van 16.00 tot 19.00 uur). Dit geldt voor **alle** autosnelwegen in Nederland. Voor de **bepaling** van de **effecten** is gebruik gemaakt van IMPULS. De maatregel leidt tot een **toename** van 171 ongevallen: 7 dodelijke ongevallen, 50 letselongevallen met 113 urns-ongevallen. De kosten voor de overheid bedragen circa 2 miljoen gulden in het eerste jaar, 2 miljoen gulden in het tweede jaar en 1 **miljoen** gulden elk jaar daarna. De (extra) kosten voor de vervoerssector **zijn** moeilijk in te schatten.

### ***Stadsdistributie***

De gestage groei van het goederenvervoer vereist in toenemende mate dat goederenstromen op maatschappelijk verantwoorde wijze **worden** verwerkt (**Ministerie** van Verkeer en Waterstaat, 1996). Deze groei leidt zowel binnen als buiten de bebouwde kom steeds meer tot bereikbaarheidsproblemen, hinder, veiligheidsrisico's voor andere weggebruikers, omwonenden en milieu (Bach en Stienstra, 1995). Om de hinder en risico's te verkleinen is gezocht naar maatregelen die het **vervoer** van en naar de bebouwde kom in betere **banen** kunnen leiden. Sinds het begin van de **jaren '90** zijn op een aantal plaatsen in Nederland Stadsdistributiecentra (SDC) opgezet. Recentelijk zijn varianten van de oorspronkelijke **SDC's** in de praktijk gebracht (den Hoed, 1996a en 1996b; Bergevoet, 1997). In deze studie wordt verondersteld de invoering van **SDC's** op grote schaal. Verondersteld wordt dat het vervoer binnen **alle** bebouwde kommen via een SDC geregeld wordt. **Aan** de buitenzijde van de bebouwde kom bevinden **zich** (**afhankelijk** van de **lokale infrastructuur** en grootte van het gebied) meerdere **SDC's**. Goederen die een bestemming hebben binnen de bebouwde kom en die vervoerd **worden** met een vrachtwagen **worden** uit elke bebouwde kom geweerd. Voor het verdere vervoer naar bestemmingen binnen de bebouwde kom wordt gebruik gemaakt van bestelauto's. Het vervoer naar de bestemming in de binnenstad wordt uitgevoerd door een reeds bestaand vervoersbedrijf. Voor de **bepaling** van de **effecten** is gebruik gemaakt van **IMPULS** van de AW. De maatregel **reduceert** het aantal dodelijke ongevallen met 19. Het aantal letselongevallen neemt **echter** toe met 2.324 en het aantal urns-ongevallen met 15.674. De invoering van **SDC's** leidt in hoofdzaak tot extra overslagkosten en kwaliteitsverlies. **SDC's** kunnen ook een kostenbesparend effect hebben. Beide **effecten** zijn qua aard en omvang moeilijk in te schatten. De extra kosten en besparingen zijn van dezelfde orde en grootte.

### **ARBO-achtige maatregelen**

ARBO-achtige maatregelen zijn in deze studie beperkt tot de nieuwe rij- en rusttijdenregelgeving die een verruiming van de rij- en rusttijden toelaat. Met behulp van **IMPULS** wordt geschat dat het aantal ongevallen met vrachtwagens en langzaam verkeer, waarbij **vermoeidheid/slaap/ziekte** een rol **heeft** gespeeld, daalt tot nul. De maatregel reduceert hiermee 0 dodelijke ongevallen, 8 letselongevallen en 35 urns-ongevallen. Voor de overheid komen de kosten op circa 2 miljoen gulden voor het eerste **jaar**, 2 miljoen gulden het tweede jaar en 1 miljoen gulden in het derde en de daaropvolgende **jaren**. De vervoerders **betalen** zelf de kosten van de maatregelen waarvan de precieze invulling is vastgelegd in de CAO. **Exacte** kosten zijn moeilijk in te schatten.

### **Snelheidsbegrenzers**

De huidige regeling verplicht sinds 1 januari 1986 een snelheidsbegrenzer voor **alle** na 1 januari in gebruik genomen vrachtauto's zwaarder dan 12 ton en autobussen zwaarder dan 10 ton (Goudappel Coffeng, 1996) Deze maatregel is gedefinieerd **als** een uitbreiding van de huidige **regeling** voor zware vrachtwagens en **bussen**. Verondersteld wordt dat **alle** bestelauto's, die na 1 januari 1988 in gebruik zijn genomen, een snelheidsbegrenzer ingebouwd **moeten** hebben. Bestelauto's kunnen niet harder dan 90 km/h. Met behulp van de **AVV's** **IMPULS** wordt geschat dat er circa 5 dodelijke **ongevallen** minder **zullen** zijn. Het aantal letselongevallen neemt met 3 ongevallen toe en het aantal urns-ongevallen met 2. In totaal komen de kosten voor de overheid neer op: 1,5 miljoen gulden in het eerste jaar, 1,5 miljoen gulden in het tweede jaar en 0,5 miljoen gulden in het derde en de daaropvolgende **jaren**.

Aangenomen wordt dat brandstofbesparingen en de kosten van de **toename** in reistijd tegen elkaar wegvallen. De **totale** kosten voor het inbouwen van de snelheidsbegrenzers in **alle** bestelauto's in Nederland is circa 50 miljoen gulden per jaar.

### ***Bevorderen verkeersveiligheidsbewustzijn binnen bedrijfsleven***

Sinds eind **jaren '80** staat het bevorderen van het verkeersveiligheidsbewustzijn binnen het bedrijfsleven op de agenda van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. In dit kader is het AVEM-project **gestart**. In **plaats** van voorlichtings- en promotieactivities en/of regelgeving hanteert het AVEM-project een persoonlijke benadering door adviseurs die gesubsidieerd **worden** door de overheid. Tot nu toe is het AVEM-project **alleen** bij een aantal bedrijven toegepast. De huidige maatregel veronderstelt dat de **AVEM-aanpak** (Adviseurs Verkeersveiligheid, Energie en Milieu) landelijk wordt uitgedragen naar **alle** bedrijven in Nederland die goederen vervoeren over de weg. De overheid ontwikkelt algemene wetgeving (bijvoorbeeld via de ARBO-wet) waarin alle vervoerders **worden** verplicht in ieder geval **aan** een minimum van actief preventiebeleid te **doen**. Het totaal aantal ongevallen neemt af met 4.445 **ongevallen**, urns-ongevallen met 4.041 en letselongevallen met 363. Het aantal dodelijke ongevallen neemt af met 41 (bron:AW).

Voor de overheid bedragen de kosten: het eerste jaar 48 miljoen gulden per jaar, het tweede jaar 48 miljoen gulden per jaar en daarna 47 miljoen gulden per jaar. In **totaal** kost de maatregel circa 20 **miljoen** gulden per jaar voor de vervoersbedrijven **samen**.

### ***Gesloten zijafscherming***

Sinds 1 januari 1995 is open-zijafscherming voor nieuwe vrachtauto's verplicht (**Schoon**, 1996) Verondersteld wordt dat landelijk gesloten zijafscherming wettelijk verplicht wordt voor het **totale actieve** vrachtwagenpark. Deze verplichting geldt voor alle bestaande en **nieuwe** vrachtwagens (vrachtauto's en trekkers). De maatregel (bron: AW) vermindert het aantal dodelijke ongevallen waarbij vrachtwagens en langzaam verkeer zijn betrokken met 30, het vermeerderd het aantal letselongevallen waarbij vrachtwagens en langzaam verkeer zijn betrokken met 30 en het aantal urns-ongevallen **blijft** constant. De kosten voor de overheid bedragen: 1,5 miljoen gulden in het eerste jaar, 1,5 miljoen **gulden** in het tweede jaar en 0,5 miljoen gulden in het derde en het daaropvolgende jaar. De **totale opbrengsten** voor de vervoerssector **worden** geschat op circa 15 miljoen gulden per jaar.

### *Reduceren **snelheidsverschillen** bij verkeersontmoetingen*

Deze maatregel is beschreven **aan** de hand van de verkeersbeheersingsmaatregel : “homogeniseren”. Op 65% van de Nederlandse autosnelwegen is verkeerssignalering reeds operationeel. De hier uitgewerkte maatregel veronderstelt dat verkeerssignalering landelijk wordt ingevoerd. Het effect van de maatregel op de verkeersveiligheid kon met behulp van de beschikbare ongevalgegevens met **worden** doorgerekend. Voor de overheid komen de jaarlijkse kosten neer op circa 1,7 miljoen gulden per jaar. Er zijn geen kosten voor de vervoerders.

### *Integratie verkeersveiligheid in beleid*

In het nemen van belangrijke maatregelen op het gebied van verkeer en **vervoer** is het steeds meer gebruikelijk uit te gaan van een integrale benadering. Voor de operationalisering van deze maatregel is in deze studie gekozen voor de integratie van een verkeersveiligheidsparagraaf in milieu-effectrapporten (**MER's**). Als wordt aangenomen dat de resultaten van een studie naar het effect van **MER's** vergelijkbaar zijn met het effect van de integratie van verkeersveiligheid in beleid: dan is het effect **nihil**. Ook wordt ingeschat dat het effect op de externe veiligheid **nihil** is. De verkeersveiligheidsparagraaf bedraagt circa 10% van de kosten van een MER.

### *Stimuleren verkeersveilig rijgedrag chauffeurs*

Deze maatregel is een voorbeeld van de eerder beschreven maatregel “Het vergroten van het veiligheidsbewustzijn bij bedrijven”. De laatste **jaren** is vanuit de verzekeringswereld het initiatief ontstaan om risicopreventie te integreren in het risicobeleid van vervoersbedrijven. Dit **heeft** tot **doel** het aantal **schades** waar bedrijven jaarlijks mee te **maken** krijgen terug te dringen. In deze studie wordt verondersteld dat actief preventiebeleid standaard deel uit maakt van de service van een verzekeringsmaatschappij, waarbij een vervoerder is aangesloten. Dit beleid is **gericht** op het verminderen van het aantal **schades** door onder meer verkeersveilig rijgedrag onder chauffeurs te bevorderen. Verondersteld wordt dat **alle** chauffeurs van vrachtwagens hierbij **worden** betrokken. Invoering van de maatregel (bron : AW) leidt tot een vermindering van 3.031 urns-ongevallen, 272 letselongevallen en 31 dodelijke ongevallen. Voor de overheid kost het ontwikkelen van de wettelijke regeling het eerste en tweede jaar van invoering elk 2 miljoen gulden per jaar. Voor alle vervoerders **samen** zijn de kosten in totaal circa 66 miljoen

gulden per **jaar**. Bovendien **worden** de kosten terugverdiend door het uitblijven van premieverhogingen en vermindering van de schadebedragen.

### ***Speciale Doelgroepstroken (SDG-stroken)***

In **eerste** instantie is de doelgroepstrook bedoeld om doorstroming van doelgroepenverkeer te bevorderen. In tweede instantie hebben deze stroken ook een positieve **uitstraling** op de verkeersveiligheid. In deze studie is verondersteld dat SDG-stroken voor vrachtverkeer **worden** aangelegd op **alle** achterlandverbindingen van het hoofdwegennet. Op de **helft** van deze verbindingen wordt een bestaande strook in gebruik genomen **als** SDG-strook. Voor de andere **helft** van de achterlandverbindingen wordt een extra SDG-strook aangelegd. De **effecten** zijn bepaald met behulp van het **IMPULS** systeem van de AW. Met behulp van de maatregel doelgroepstroken kan een **beperkt** aantal dodelijke ongevallen **worden** gereduceerd (0,3). Het aantal letselongevallen wordt gereduceerd met 32 en bijna 466 urns-ongevallen kunnen **worden** gereduceerd. De **totale** kosten voor de overheid **zijn** circa 3 miljard gulden per jaar over een periode van 10 jaar. Voor de vervoerders is het moeilijk om de **exacte kostenbe-**sparing van de maatregel te bepalen.

### ***Keuze woonkernen ten opzichte van industriekantoren en infrastructuur***

Verkeersongevallen vinden plaats omdat verkeersdeelnemers elkaar dagelijks ontmoeten. Wanneer maatregelen **worden** genomen waarbij de ontmoetingskans tussen verkeersdeelnemers **afneemt**, kan **worden** verwacht dat tevens de verkeersveiligheid toeneemt. De **definiering** van deze maatregel **betreft** de aanleg van een (nieuwe) woonkem waarbij de ontmoetingskans tussen het vrachtverkeer en het langzaam verkeer (fietzers en voetgangers) aanzienlijk vermindert. Met behulp van gegevens afkomstig van de AW is bepaald dat over een periode van een jaar de reducties zijn: urns 10, **letsel** 17 en dodelijk 5 (**als** gevolg van een vermindering van ongevallen tussen vrachtwagens en langzaam verkeer buiten de bebouwde kom). Over de kosten van de maatregel valt weinig te zeggen. Voor het bedrijfsleven **worden** geen extra kosten voorzien.

Tabel 1 vat **alle** resultaten **samen** betreffende de effecten, kosten en haalbaarheid van deze maatregelen. Bij de beoordeling van de haalbaarheid van de maatregelen is louter naar de

verkeersveiligheid gekeken. Bedacht moet **worden** dat een **aantal** maatregelen **primair** andere **doelen** dienen. Veiligheid is dan hooguit een neveneffect. Bij de haalbaarheid gaat het om technische, juridische en beleidsmatige haalbaarheid (een plusteken betekent een goede haalbaarheid, een minteken een slechte haalbaarheid).

maatregel	veraandering		aantal		kosten (min gld/jaar)	derdeo	haalbaarheid		
	dodelijk	oogevallen	absoluut	urns			tech- nisch	juri- disch	beleids matig
<b>inhaalverbod</b> vrachtverkeer	-0,3		-32	-466	2 in 1e jr; 2 2e jr, 1 daarna	&end	+	-	+/-
<b>geen</b> vrachtverkeer in de spits	+7		+50	+113	2 in 1e jr; 2 2e jr, 1 daarna	on- bekend	+	+	-
stadsdistributie	-19	+ 2.324	+15.674	onbekend		on- bekend	+	+	+/-
ARBO-achtige maatregelen	0		-8	-35	2 in 1e jr; 2 in 2e jr; 1 daarna	on- bekend	+	+	+
<b>snelheidsbegrenzers</b>	-5		+3	+2	1,5 in 1e jr; 1,5 in 2e jr; 0,5 in volgende jrn	50	+	+	+
<b>verkeersveiligheidsbewustzijn</b>	-41		-363	-4.041	48 in 1e jr; 48 in 2e jr; 47	20	+	+	+/-
gesloten zijafscherming	-30		+30	0	1,5 in 1e jr; 1,5 in 2e jr; 0,5 daarna	-15	+	+	+
snelheidsverschillen	onbekend	onbekend	onbekend	1,7	nvt	0	?	?	?
<b>integratie</b> verkeersveiligheidsbeleid	0		0	0	nvt	on- bekend	+/-	+	+
verkeersveilig rijgedrag chauffeurs	-3 1		-272	-3.031	66 in 1e jr; 66 in 2e jr; 65 daarna	66	+	+	+
<b>doelgroepstroken</b>	-0,3		-32	-446	3000	on- bekend	+/-	+	+/-
<b>keuze</b> woonkernen	-5		-17	-10	onbekend	0	+	+/-	+/-

Tabel 1: Overzicht effecten, kosten en **haalbaarheid** maatregelen interne veiligheid

Tabel 2 geeft voor deze maatregelen de **effecten** op de inteme en exteme veiligheid, voorzover het **gaat** om het vervoer van gevaarlijke stoffen.

nr	omschrijving maatregel	verandering uitstromingsfre- quentie [%]	verandering verwachtingswaarde [/jaar]	
			extern 1.0 10 <sup>3</sup>	intern 1.0 10 <sup>3</sup>
1.	<b>inhaalverbod</b> vrachtverkeer	-0,4	0,0	-1,0
2.	<b>geen</b> vrachtverkeer in de spits	4,8	0,6	18,0
3.	stadsdistributie	0	0,0	0,0
4.	ARBO-achtige maatregelen	-1	-0,4	-6,0
5.	snelheidsbegrenzers	0	0,0	0,0
6.	<b>verkeersveiligheidsbewustzijn</b>	-10	-4,0	-59,0
7.	gesloten zijafscherming	0	0,0	0,0
8.	snelheidsverschillen	niet bepaald	niet bepaald	niet bepaald
9.	integratieverkeersveiligheidsbeleid	0	0,0	0,0
10.	verkeersveilig rijgedrag chauffeurs	-7,5	-3,0	-44,0
11.	<b>doelgroepstroken</b>	-0,4	0,0	-1,0
12.	<b>keuze</b> woonkernen	0	0,0	0,0

Tabel2: Overzicht risicoreductie maatregelen interne veiligheid

Voor de maatregelen inhaalverbod vrachtverkeer, geen vrachtverkeer in de spits en doelgroepstroken is **de** verandering **in de** uitstromingsfrequentie alleen voor het transport van gevaarlijke stoffen op autosnelwegen. De verandering in de verwachtingswaarde is voor alle wegen berekend.

### 3.2 Externe veiligheidsmaatregelen

#### *Rijverbod bij slecht **zicht** en gladheid*

De maatregel wordt in deze studie **geëvalueerd** met de veronderstelling dat een reductie in de uitstromingsfrequentie is af te leiden door het aantal zwaar verkeer ongevallen (dat in het verleden **heeft** plaatsgevonden bij slecht zicht en gladheid) te vergelijken met het totaal aantal geregistreerde zwaar verkeer ongevallen. Op basis hiervan wordt de maatregel als **volgt** gedefinieerd: In de regelgeving voor het wegtransport van gevaarlijke stoffen is een vervoersverbod opgenomen tijdens situaties met slecht zicht of gladheid. Het vervoersverbod is **geëvalueerd** door na te gaan welk percentage ongevallen met zwaar verkeer plaatsvindt tijdens omstandigheden met slecht zicht of gladheid. Op rijkswegen vindt **3,5%** van de ongevallen plaats tijdens deze omstandigheden. Er is daarom verondersteld dat het vervoersverbod leidt tot een reductie van **maximaal 3,5%** in de uitstromingsfrequentie. De reductie in de verwachtingswaarde van het aantal **doden** onder weggebruikers is dan **2,11  $10^{-2}$ /jaar** en onder omwonenden **1,41  $10^{-3}$ /jaar**. De kosten van het vervoersverbod voor zowel **de** overheid als **de** transportondernemingen zijn **niet goed** te schatten, maar naar verwachting gering.

#### *Routing vervoer gevaarlijke stoffen*

In **de** regelgeving voor het wegtransport van gevaarlijke stoffen hebben gemeenten de facultatieve bevoegdheid tot het aanwijzen van routes, waarover behoudens ontheffing routeplichtige gevaarlijke stoffen **moeten worden** vervoerd. Het routeringsvoorschrift is **geëvalueerd**. Door routing verandert de aard en omvang van het transport van gevaarlijke stoffen niet. In een aantal gemeenten zal door routing het transport binnen de bebouwde kom over voorgeschreven routes plaatsvinden, **waarbij** vooral **de** bebouwing **langs** de route van **belang** is voor **de keuze** van de vast te stellen route. De invloed op de uitstromingsfrequentie is

niet gekwantificeerd, maar is naar verwachting gering. De reductie in de verwachtingswaarde van het aantal **doden** onder weggebruikers is nul en onder omwonenden  $5,0 \cdot 10^{-4}$ /jaar. De kosten van de maatregel betreffen voornamelijk de **administratieve** verwerking van ontheffingen voor het transport van en naar **locaties**, die niet zijn opgenomen in de route. De jaarlijkse kosten **worden** geschat op 250 duizend gulden voor zowel **de** overheid **als** de **transport**ondemeringen.

### ***Vakbekwaamheidscertificaat***

Chaufeurs van voertuigen ingericht voor het vervoer van gevaarlijke stoffen zijn verplicht **een** Vakbekwaamheidscertificaat te hebben. Deze verplichting bestaat al sinds lange tijd. Een toetsing **specifiek** op rijvaardigheid met tankauto's is hierin niet opgenomen. geëvalueerd is de aanvullende verplichting dat chauffeurs van tankauto's bij de **vijsjaarlijkse** vernieuwing van hun Vakbekwaamheidscertificaat een praktijkoefening gevolgd dienen te hebben. Er is onvoldoende informatie beschikbaar om ongevallen tijdens het transport van gevaarlijke stoffen te verbinden **aan factoren** zoals training, opleiding en procedures. Het effect van de maatregel is geschat met behulp van een studie, waarin een poging is gedaan een evaluatietechniek gebaseerd op invloedsfactoren, die het menselijk **handelen beïnvloeden**, toe te **passen** op transportondemeringen. Tevens is **gebruik** gemaakt van de evaluatie van **de** interne veiligheidsmaatregel verkeersveilig rijgedrag chauffeurs. De reductie in de **uitstro-mingsfrequentie** is 3%. De reductie in de verwachtingswaarde van het aantal **doden** onder **weggebruikers** is dan  $1,8 \cdot 10^{-2}$ /jaar en onder omwonenden  $1,2 \cdot 10^{-3}$ /jaar. De jaarlijkse kosten voor de transportondemeringen **worden** geschat op 3 miljoen gulden.

### ***Opstellen instructies voor rijgedrag***

Een belangrijk aantal ongevallen met tankauto's wordt gevormd door enkelvoudige ongevallen, waarbij het voertuig kantelt en/of schaaft. Het opstellen van instructies voor rijgedrag, waarmee de transportondemering het voorkomen van dergelijke ongevallen een duidelijke prioriteit kan geven, is geëvalueerd. De **schatting** van het effect van deze maatregel is uitgevoerd op dezelfde wijze **als** voor de maatregel vakbekwaamheidscertificaat. De reductie in de uitstromingsfrequentie is 3%. De reductie in de verwachtingswaarde van het aantal **doden** onder weggebruikers is dan  $1,8 \cdot 10^{-2}$ /jaar en onder omwonenden  $1,2 \cdot 10^{-3}$ /jaar. De jaarlijkse



kosten voor de transportoncemeringen **worden** geschat op 2 miljoen gulden.

#### *Nieuwe **bedrijven op voldoende afstand van kwetsbare functies***

De maatregel is **geëvalueerd** om bedrijven, die leiden tot wegtransport van gevaarlijke stoffen, zodanig te vestigen dat **het** transport niet door bebouwd gebied hoeft plaats te vinden. Door deze maatregel wordt de aard en omvang van het transport van gevaarlijke stoffen niet **beïnvloed**. Hierdoor is er geen invloed op de uitstromingsfrequentie. De reductie in de verwachtingswaarde van het aantal **doden** onder weggebmikers is **nul** en onder omwonenden  $2,0 \cdot 10^{-3}/\text{jaar}$ . De jaarlijkse kosten voor de overheid zijn moeilijk te **schatten**, omdat de maatregel al onderdeel vormt van het extem veiligheidsbeleid. Naar verwachting zijn de jaarlijkse kosten gering. Er zijn geen kosten voor de transportoncemeringen verbonden **aan** deze maatregel.

#### *Risicomanagement **transportondernemingen***

De maatregel **certificatie** van transportoncemeringen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen volgens NEN-ISO 9002 en aanvullend NEN 2726 is **geëvalueerd**. Er is onvoldoende informatie beschikbaar om ongevallen tijdens het transport van gevaarlijke stoffen te verbinden **aan factoren** zoals training, opleiding en procedures. Het effect van de maatregel is geschat met behulp van een studie, waarin een poging is gedaan een evaluatietechniek gebaseerd op invloedsfactoren, die het menselijk **handelen beïnvloeden**, toe te **passen** op transportoncemeringen. Tevens is gebruik gemaakt van de evaluatie van de inteme veiligheidsmaatregel bevorderen verkeersveiligheidsbewustzijn **binnen** het bedrijfsleven. De reductie in de uitstromingsfrequentie is 10%. De reductie in de verwachtingswaarde van het aantal **doden** onder **weggebruikers** is dan  $5,9 \cdot 10^{-1}/\text{jaar}$  en onder omwonenden  $4,0 \cdot 10^{-3}/\text{jaar}$ . De jaarlijkse kosten voor de transportoncemeringen **worden** geschat op 20 miljoen gulden.

#### *Zijdelingse klotsbeweging **beperken***

De zijdelingse klotsbeweging van vloeistof in een **tankauto** kan de ongevals-frequentie beïnvloeden. Het aanbrengen van een slingerschot in de lengterichting van een **tankauto** is een mogelijke maatregel tot het beperken van de zijdelingse vloeistofbeweging. In recent uitgevoerd onderzoek naar het kantelgedrag van tankauto's wordt geconcludeerd dat de

zijdelingse Wotsbeweging geen invloed **heeft** op de kantelgrens. De maatregel zal dus geen invloed hebben op de uitstromingsfrequentie en de verwachtingswaarde van het aantal **doden**. De kosten van de maatregel zijn daarom niet geschat.

### ***Kantelveiligheidssysteem (LPG-tankauto's)***

Een belangrijk aantal ongevallen met tankauto's wordt gevormd door eenvoudige ongevallen, waarbij het voertuig kantelt **en/of** **schaart**. TNO Wegtransportmiddelen en BK Gas hebben een systeem ontwikkeld, waarmee tijdens een rit **informatie** verzameld wordt over hoe ver de chauffeur met zijn voertuig van de kantelgrens **afblijft**. Evaluatie van de verzamelde gegevens **geeft** de chauffeur terugkoppeling betreffende zijn rijgedrag. Dit systeem is geevalueerd. De **schatting** van het effect van deze maatregel is uitgevoerd op dezelfde wijze **als** voor de maatregel vakbekwaamheidscertificaat. De **reductie** in de uitstromingsfrequentie is 3%. De **reductie** in de verwachtingswaarde van het aantal **doden** onder weggebruikers is dan  $1,3 \cdot 10^{-2}$ /jaar en onder omwonenden  $1,2 \cdot 10^{-3}$ /jaar. De jaarlijkse kosten voor de transportondemeringen **worden** geschat op 2,5 miljoen **gulden**.

### ***Compartimentering (atmosferische tankauto's)***

Door compartimentering van tankauto's wordt de hoeveelheid uitstromende vloeistof beperkt als tijdens een ongeval de **tankauto** lek raakt. tankauto's voor het transport van motorbrandstoffen zijn in grote meerderheid al gecompartmenteerd. De maatregel compartimentering van nog niet gecompartmenteerde tankauto's is geevalueerd. De maatregel **heeft** geen invloed op de **uitstromingsfrequentie**, maar wel op de kans op een grote uitstroming gegeven een ongeval met uitstroming van meer dan 100 kg. De **reductie** in de verwachtingswaarde van het aantal **doden** onder **weggebruikers** is  $5,0 \cdot 10^{-2}$ /jaar. De **reductie** in de verwachtingswaarde van het aantal **doden** onder omwonenden is nul, omdat het risico bepaald wordt door het transport van LPG in druktankauto's. De jaarlijkse kosten voor de transportondemeringen **worden** geschat op 3,8 miljoen **gulden**.

### ***Zonering***

Door voldoende afstand **aan** te houden tussen de weg en de bebouwde omgeving wordt het risico voor omwonenden gereduceerd. Er is geevalueerd **welke** invloed het **slopen** van

woningen binnen de individueel risico-contour van  $10^{-6}$ /jaar heeft. De maatregel heeft geen invloed op de uitstromingsfrequentie. De reductie in de verwachtingswaarde van het aantal doden onder weggebruikers is nul en onder omwonenden  $2,6 \cdot 10^{-3}$ /jaar. De jaarlijkse kosten voor de overheid worden geschat op 15 miljoen gulden (voor een periode van 20 jaar).

#### *Telematica toepassingen (bij calamiteiten)*

In de afgelopen jaren is een systeem ontwikkeld dat automatisch een signaal zendt naar een centraal meldpunt als een ongeval plaatsvindt met het voertuig. Hierdoor kunnen hulpverleningsdiensten eerder en met gerichte informatie ter plaatse komen. De maatregel heeft geen invloed op de uitstromingsfrequentie en de verwachtingswaarde van het aantal doden. De kosten van de maatregel zijn daarom niet geschat, al wordt in de literatuur aangegeven dat het systeem zich in enkele jaren kan terugverdienen. Tabel 3 vat alle resultaten samen betreffende de effecten, kosten en haalbaarheid van deze maatregelen.

omschrijving maatregel	Verandering uitstromings- frequentie %	verandering verwachtingswaarde [/jaar]		kosten [mln gld/jaar]		haalbaarheid		
		extern 1.0 lo-'	intern 1,0 10 <sup>3</sup>	overheid	transport- branche	technisch	juridisch	beleids- matig
rijverbod bij slecht zicht en gladheid	-3.5	-1,4	-21,0	gering	gering	+	+	+
routing vervoer gevaarlijke stoffen	0	0,5	0,0	25	25	+	+	+
vakbekwaamheids-certificaat	-3	-1,2	-18,0	0	28	+	•	+/-
opstellen instructies voor rijgedrag	-3	-1,2	-18,0	0	2	+		+
nieuwe bedrijven op vol doende afstand van kwetsbare functies	0	2,0	0,0	gering	0	+	+	+
risicomanagement	-10	-4,0	-59,0	0	20	+	+	+
transportonder-nemingen								
zijdelingse klotsbeweging beperken	0	0,0	0,0	niet	niet	niet	niet	niet
kantelveiligheids-systeem (LPG tankauto's)	-3	-1,2	-13,0	0	25	+/-		
compartimentering (at mosferische tankauto's)	0	0,0	-50,0	0	38	+		
zonering	0	-2,6	0,0	15	0	+	+	
telematica toepassingen	0	0,0	0,0	0	0		•	?

*Tabel 13: Overzicht effecten, kosten en haalbaarheid maatregelen externe veiligheid*

#### 4. Literatuur

Bach S.H.O.B. & Stienstra (1995). Trends in stadsdistributie. Verkeerskunde, nr. 10

Bergevoet R. (1997). Leiden **leert** van fouten van anderen: zoveelste initiatief in stadsdistributie. Logistiek Krant. Jaargang **10**, nr. 11, 19 juni 1997

Goudappel Coffeng (1996) **Evaluatie** invoering snelheidsbegrenzer. Plan van aanpak Eindrapport-t in opdracht van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AW)

Hoed, F. den (1996a). Amsterdam begint met stadsdistributie: **7,5** ton na 1 oktober de limiet. Transport en Logistiek Nederland, nr. 24, **juni** 1996

Hoed, F. den (1996b). Stadsdistributie Amsterdam van start: Binnenstad voortaan gebonden **aan** ontheffingen. Transport en Logistiek Nederland, nr. 40, oktober 1996

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1996), Transport in Balans. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directie Goederenvervoer.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1997a). **Nota: Samen** werken **aan** bereikbaarheid: Verkeer en Vervoer in beweging, **mei** 1997.

**Ministerie** van Verkeer en Waterstaat **e.a. (1997b)**, Handreiking Externe Veiligheid Vervoer Gevaarlijke Stoffen, Directie transportveiligheid, afdeling LV, Den Haag

Official Journal of the European Communities (1992). Council Directive **92/6/EEC** of 10 February 1992 on the installation and use of speed limitation devices for certain categories of motor vehicles in the community. No. 1 **57/27.2-3-1992**

**Schoon C.C.** (1996) Praktijkonderzoek zijafscherming voor vrachtauto's: een demonstratieproject gericht op de praktijk, brandstofbesparing en veiligheid. SWOV, Leidschendam.

**VeVoWeg (1996a)**. Eindrapport deelnota **5a**. Inteme veiligheid: analyse ongevallen zwaar verkeer en maatregelen, Bouwdienst **Rijkswaterstaat**, Utrecht.

**VeVoWeg (1996b)**. Eindrapport deelnota **5b**. Externe veiligheid: analyse ongevallen gevaarlijke stoffentransport en zwaarverkeer en maatregelen, Bouwdienst Rijkswaterstaat, Utrecht.

**VeVoWeg (1997)**. Eindrapport deelproject 5, stap **2**., **Selectie** van maatregelen voor de **interne/externe** veiligheid, Bouwdienst Rijkswaterstaat, Utrecht.

**Sessie D6:**  
**Prijsbeleid**

**Pricing policy**



**GROTE PRIJSVERANDERINGEN**  
**EEN EMPIRISCHE BUDGETRESTRICTIE-BENADERING**

Freddie A. Rosenberg

*Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Postbus 1031, 3000 BA Rotterdam*

Henk **Meurs**

Erik Meijer

*MuConsult BV, Postbus 2054, 3800 CB Amersfoort*

Colloquium Vervoersplanologisch **Speurwerk** 1997

## INHOUDSOPGAVE

1.	Inleiding	4
1.1	Achtergrond	4
1.2	<b>Doel</b> van de studie	5
2.	Opzet van de studie	6
2.1	Budget-aanpak	6
2.2	Huidige situatie	7
2.3	Budgetspellen	7
3.	Veldwerk	9
4.	Elasticiteiten	12
4.1	Brandstofprijselasticiteiten	13
4.2	OV-tariefselasticiteiten	14
4.3	Brandstofprijselasticiteiten in het geval van <b>compensatie</b> in de vaste kosten	13
5.	<b>Totale effecten</b> van grote prijsverhogingen	16
5.1	<b>Effecten</b> van brandstofprijsstijgingen	16
5.2	<b>Effecten</b> van OV-tariefsstijgingen	17
5.3	<b>Effecten</b> van brandstofprijsstijgingen <b>gecompenseerd</b> in de vaste kosten	16
6.	Lange-termijneffecten	19
7.	Conclusies	19
	Literatuur	20



## Samenvatting

*Grote prijsveranderingen. Een empirische budget restrictie benadering*

In het verleden zijn met weinig **succes kleine (brandstof)** prijsverhogingen doorgevoerd om de mobiliteitsgroei af te retnmen. Onderzocht is of grote prijsveranderingen andere en relatief grotere **effecten sorteert**. Daartoe is een grote steekproef gehouden, waarbij **gebruik** werd gemaakt van een budget restrictie benadering. Uit het onderzoek **blijkt** dat grote prijsveranderingen inderdaad een dispropotioneel effect hebben op de kilometrages. Verder zijn er interessante verschillen gevonden tussen bevolkingsgroepen en tussen verschillende motieven en vervoerwijzen.

## Summary

*Large changes in prices. An empirical controlled budget approach*

In the past small (fuel) price changes have been introduced to dim the growth in mobility. This has had little succes. This study investigates whether large price changes lead to different and relatively larger effects. To this end, a large sample has been drawn for which the subject was studied by means of a controlled budget approach. It turns out that large price changes indeed have a dispropotionate effect on mileages. Furthermore, interesting differences have been found between population segments and between different journey purposes and travel modes.

## 1. INLEIDING

### 1.1 Achtergrond

De snelle groei van de (auto)mobiliteit in Nederland veroorzaakt grote maatschappelijke problemen. Prijsbeleid wordt gezien als een van de belangrijkste beleidsinstrumenten om de groei en de effecten daarvan te beperken. In de afgelopen tien jaar zijn verschillende veranderingen in de brandstofprijzen doorgevoerd, waardoor de brandstofprijzen zijn gestegen. Empirisch onderzoek laat zien dat deze, relatief beperkte, prijsveranderingen weinig invloed hebben gehad op het autogebruik en dat de prijselasticiteiten ongeveer -0,1 waren.

Een ander doel van het Nederlandse vervoersbeleid is het verminderen van de subsidies voor het openbaar vervoer. Dat kan er echter toe leiden dat de OV-tarieven gaan stijgen. Uit empirisch onderzoek is gebleken dat de gevoeligheden voor OV-tarieven groot zijn (tariefelasticiteiten van ongeveer -1). De kruiselasticiteiten met autogebruik zijn daarentegen zeer klein. OV-tariefsverhogingen zijn in het verleden relatief klein geweest vanwege deze grote gevoeligheid en vanwege de gedachte dat het openbaar vervoer een alternatief moet zijn voor het autogebruik.

Voor de beleidsvorming is het interessant om te weten of grote prijsveranderingen, in variabele en vaste autokosten en in OV-tarieven, naar verhouding andere effecten hebben dan kleine prijsveranderingen. Omdat grote prijsverhogingen veel sterker worden gevoeld door huishoudens kan worden verwacht dat het verplaatsingsgedrag wordt aangepast. Deze aanpassingen kunnen de mobiliteit beïnvloeden, maar ook andere verkeer en vervoer keuzes, zoals autobezit of de woon- of werklocatie. De gevolgen van grote prijsveranderingen kunnen dan ook groter zijn dan die van kleine prijsveranderingen.

In de literatuur is weinig bekend over de mogelijke effecten van grote prijsveranderingen. Volgens een studie van BGC (1988) hebben grote OV-tariefsveranderingen meer dan proportionele effecten in vergelijking met kleine tariefsveranderingen. Over de effecten van grote brandstofprijsveranderingen is geen informatie gevonden. Volgens Goodwin (1992) zijn

de **effecten** op lange termijn groter dan de **effecten** op korte termijn, vanwege de grotere mogelijkheden om het gedrag **aan te passen**. Van Wee (1994) laat **echter zien** dat veranderingen van baan of veranderingen van **woonlocatie** klein zijn in Nederland.

Om de **kennis** over de **effecten** van grote prijsveranderingen uit te breiden **heeft** de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat **aan MuConsult** de opdracht gegeven deze studie uit te voeren (**MuConsult**, 1997).

## 1.2 Doel van de studie

Het **doel** van de studie is het **bepalen** van de korte en lange termijn **effecten** van grote veranderingen in de variabele en vaste autokosten en OV-tarieven op de mobiliteit en het autobezit.

Voor deze studie zijn drie beleidsopties beschouwd:

1. verhoging van de brandstofaccijnzen;
2. verhoging van de brandstofaccijnzen gecompenseerd door een verlaging van de motorrijtuigenbelasting;
3. verhoging van de OV-tarieven, al **dan** niet gecombineerd met een van de bovenstaande twee opties.

De omvang van de verhogingen (en de verhouding bij gecombineerde maatregelen) werd enigszins gevarieerd. Daarmee werd het mogelijk preciezer onderzoek te **doen** naar de vorm van de vraagfuncties.

## 2. OPZET VAN DE STUDIE

### 2.1 Budget-aanpak

Als de prijs van een **goed** stijgt, vermindert de koopkracht van een huishouden. Het huishouden kan ervoor kiezen van alle goederen die het koopt iets minder te kopen, maar de verhouding tussen de aantallen van verschillende goederen gelijk te houden. Het huishouden kan er ook voor kiezen naar verhouding minder van het in prijs gestegen **goed** te kopen en naar verhouding meer van een alternatief **goed**. Deze twee veranderingen **heten** respectievelijk het inkomens- en het (**netto**) substitutie-effect. In de werkelijkheid kan alleen de som van deze twee **effecten worden** geobserveerd, namelijk een verschuiving van **één goed** naar een ander. Dit wordt het **bruto** substitutie-effect genoemd.

In de meeste vervoersonderzoeken wordt weinig aandacht **bested aan** het inkomenseffect, omdat **normaal** gesproken alleen kleine prijsverhogingen **worden** beschouwd, die kleine inkomenseffecten hebben, en omdat het inkomens- en substitutie-effect moeilijk te scheiden zijn. In **ons** geval zijn beide **effecten** van **belang** omdat de prijsverhogingen dermate hoog zijn dat sommige **huishoudens** kunnen **worden** geconfronteerd met hun budgetrestricties. Het onderscheid is in ons geval ook beter te **maken** omdat de reacties **worden** bestudeerd op zowel prijsverhogingen als **compensatie** daarvan via de **MRB**.

In onze aanpak **kunnen** de prijsveranderingen een verandering veroorzaken in elke belangrijke budgetpost, **zoals** woning, voedsel en kleding, ontwikkeling en **ontspanning**, vervoer, etc. We nemen **echter aan** dat de huishoudens in de eerste **plaats** aanpassingen **zullen maken** binnen hun vervoersbudget. Daarom is deze post gedetailleerder uitgewerkt. **Personen** kunnen hun aantallen verplaatsingen aanpassen (**behalve** hun aantal woon-werkverplaatsingen), hun vervoerwijze, hun autobezit of type auto. Deze verschillende aanpassingen hebben verschillende budgettaire consequenties. Daarom zijn van tevoren veel gegevens verzameld over vervoerskosten, zodat de budgettaire consequenties van de verschillende keuzes zo realistisch mogelijk konden worden doorgerekend.

De gekozen aanpak is consistent met de tweestaps-budgetaanpak van Deaton en Muellbauer (1980). In die aanpak verdelen huishoudens in de eerste stap van hun keuzeproces hun **inkomen** over belangrijke grove budgetcategorieën, waarna in de tweede stap het geld wordt verdeeld over specifieke goederen en diensten.

## 2.2 Huidige situatie

Voor het veldwerk zijn 830 respondenten ondervraagd. Alle respondenten **hadden** de beschikking over een auto en alle **werkten**. Een gedeelte van de respondenten ging met de auto naar het werk, het andere gedeelte met het openbaar vervoer.

De **enquêtes** begonnen met een uitgebreide inventarisatie van de huidige huishoudsituatie. De volgende informatie werd **verzameld**:

- autobezit, **OV-abonnementen** en **netto** huishoudinkomen;
- huidig verplaatsingsgedrag naar motief (woon-werk en **privé**);
- uitgaven **aan** verkeer en vervoer;
- uitgaven **aan** andere belangrijke budgetposten;
- **sparen**.

## 2.3 Budgetspellen

Nadat de huidige situatie was geïnventariseerd werd de respondenten gevraagd een aantal **zogenaamde budgetspellen** te spelen. In elk spel werd de respondent **geconfronteerd** met een (hypothetische) prijsverhoging en de **financiële** gevolgen daarvan. De respondent moest het huishoudbudget weer **kloppend maken**. **Daartoe waren** de volgende aanpassingen beschikbaar:

- Binnen verkeer en vervoer: veranderingen in autokilometrages, veranderingen in **OV-kilometrages**, carpoolen, veranderen van type auto of afschaffen van een auto, veranderingen in **OV-abonnementsbezit**.
  - Buiten verkeer en vervoer: veranderingen in de overige budgetposten en spaargedrag.
- Bovendien **waren** combinaties van deze aanpassingen beschikbaar.

Het gebruik van computergestuurde **vragenlijsten** maakte het mogelijk **meteen na** te gaan of de door de respondent aangegeven veranderingen inderdaad ervoor zorgde dat het budget weer klopte. Zo **niet, dan** moest de respondent verdere **aanpassingen doen**. Om een realistisch beeld te krijgen was een grote hoeveelheid informatie over vervoerskosten, autoprijzen, brandstofgebruik, **OV-abonnementsprijzen**, etc. ingevoerd in de computer. Deze aanpak verschilt sterk van de meeste typen onderzoek, zoals Stated Preference (SP) onderzoek, omdat daarin doorgaans budgetrestricties niet **expliciet** in ogenschouw **worden** genomen.

In **totaal waren** er 11 verschillende **budgetspellen**. De eerste 6 werden **gespeeld** door mensen die de auto gebruikten voor het woon-werkverkeer ("**autospellen**") en de overige 5 door mensen die met het OV naar hun werk gingen ("OV-spellen"). **Binnen** elk spel **kregen** verschillende groepen respondenten (**aselect** toegedeeld) een enigszins verschillende prijsverhoging te verwerken, zodat de **modellen** goed geïdentificeerd konden **worden**.

**Tabel 1.      Overzicht van de budgetspellen.**

<i>Spel</i>	<i>Brandstofprijs verhoging</i>	<i>Omvang</i>	<i>OV-tariefs verhoging</i>	<i>Omvang</i>	<i>Compensatie door vermindering van de vaste autokosten</i>	<i>Omvang van de compensatie in % van de vaste autokosten</i>
1	klein	15 -25 %	-		nee	
2	groot	40 -60 %	-		nee	
3	groot	40 -60 %	-		ja	25%
4	groot	40 -60 %	groot	40 -60 %	nee	
5	groot	40 -60 %	klein	15 -25 %	nee	
6	groot	40 -60 %	klein	15 -25 %	ja	25%
7			klein	15 -25 %	nee	
8			groot	40 -60 %	nee	
9	klein	15 -25 %	groot	40 -60 %	nee	
10	groot	40 -60 %	groot	40 -60 %	nee	
11	groot	40 -60 %	groot	40 -60 %	ja	25%

Tabel 1 geeft een overzicht van de **budgetspellen** die zijn **gespeeld**. Om een **indicatie** te geven van de omvang van de **beleidsmaatregelen** twee voorbeelden: Een 20% brandstofprijsverhoging

betekent een verhoging van ongeveer 40 cent per liter benzine en een 50% brandstofprijsverhoging betekent een verhoging van ongeveer 1 **gulden** per liter benzine.

Na deze **spellen** werd besloten met een aantal vragen **aan** de respondenten, waarin deze konden aangeven welke **lange-termijn** aanpassingen ze zouden **doen**, zoals verandering van woning of verandering van baan.

### 3. VELDWERK

Voor de **enquêtes** is een *Computer Assisted Personal Interviewing (CAPI)* systeem gebruikt. Het systeem was geprogrammeerd om met de budgetrestricties om te kunnen gaan, zoals beschreven in hoofdstuk 2, en het bevatte gedetailleerde informatie over vervoers- en autokosten.

Eerst zijn een aantal pilots uitgevoerd om te controleren of het systeem **goed** zou werken en om na te gaan of de **antwoorden** die **worden** verkregen via deze methode plausibel zijn. Deze resulteerden in een aantal aanpassingen **aan** het programma, uitgebreide instructies **aan** de **enquêteurs** en een inkomens- en uitgavenformulier. Dit formulier werd enkele dagen voor het interview **aan** de respondenten opgestuurd, zodat zij van te voren hun **inkomen** en hun uitgaven **aan** belangrijke budgetposten konden invullen.

Het definitieve veldwerk **begon** in de periode **mei-juni** 1996. Vanwege de **lage respons** werd een tweede veldwerkronde na de zomer van 1996 gehouden. In deze eerste twee rondes werden de respondenten **thuis** ondervraagd. Om genoeg respondenten te **krijgen** die met het OV naar hun werk gingen werd nog op korte termijn een derde veldwerkronde ingelast met interviews die op een aantal **locaties** in een paar steden werden gehouden. Voor deze laatste ronde moesten op korte termijn nieuwe respondenten **worden** gevonden. Veel van de benaderde huishoudens in deze ronde voldeden niet **aan** de selectiecriteria, waardoor het responspercentage daalde. Het uiteindelijke responspercentage van het veldwerk was ongeveer 30 %

Om de mogelijke **effecten** van de lage **respons** te minimaliseren zijn de volgende **methoden** gebruikt:

- Gedragsmodellen zijn opgesteld op een manier die minder gevoelig is voor **selectieve** nonrespons, namelijk door het gebruik van verschilscores.
- De te verwachten **effecten** voor de gehele bevolking zijn ingeschat door de gevonden **modellen** toe te **passen** op het Onderzoek **Verplaatsingsgedrag** (OVG) van het CBS (1994), dat representatief is voor de Nederlandse bevolking van 12 jaar en ouder.

In **totaal** zijn de **vragenlijsten** van 778 respondenten gebruikt. **Daarvan** gebruikten 594 hun auto voor her woon-werkverkeer en 184 het OV. De meeste huishoudens in de steekproef behoorden tot de hogere inkomensgroepen. Dit komt omdat huishoudens zijn geselecteerd die een auto bezitten en waarin minstens **één persoon werkt**. Vergelijking met de overeenkomstige groep huishoudens uit het OVG laat zien dat de inkomensverdeling van de steekproef representatief is voor dit gedeelte van de Nederlandse bevolking.

**Zoals** eerder genoemd zijn 6 autospellen en 5 OV-spellen gespeeld. De omvang van de verhogingen in **vervoerskosten** voor de autospellen varieerde van -11 (voor enkele **spellen** met **compensatie** van de vaste autokosten) tot + 106 gulden per **maand**. De verhogingen in de **OV-spellen** varieerden tussen **+21** en + 104 **gulden** per **maand**. Tabel 2 geeft de reacties van de respondenten op de kostenveranderingen weer.

Tabel 2 laat zien dat het meest frequent wordt bezuinigd door minder te **sparen**. Daarna komen de autokilometers, de andere grote **budgetcategorieën** en het vervangen van de auto door een goedkopere. We kunnen daarom concluderen dat een groot deel van de bezuinigingen bij **niet-vervoersposten** wordt gezocht. Op autokosten wordt vooral bezuinigd door minder kilometers te rijden.



**Tabel2.** Percentage respondentent dat bezuinigt per budgetpost (respondentent konden op meerdere posten tegelijk bezuinigen).

Spel	Brandst.pr. verhoging	OV-tariefs verhoging	Comp. vaste kosten	Type bezuiniging (% van de respondentent)										Aantal resp.
				Afsch. OV-abon.	Minder strippenkr.	Minder treinkr.	Minder autokm	Goedkopere auto	Auto afschaffen	Bezuiniger op voeding en kleding	Bezuinigen op ontw. en ontspanning	Bezuinigen op overige uitgaven	Minder sparen	
1	klein	-	nee		1	1	14	7	2	10	9	6	62	594
2	groot	-	nee		1	0	23	0	8	12	13	10	56	594
3	groot	-	ja		1	0	16	5	4	12	11	6	58	331
4	groot	groot	nee	2	5	4	19	8	7	14	16	10	59	594
5	groot	klein	nee	1	3	2	19	8	7	14	14	10	59	594
6	groot	klein	ja	0	2	2	15	5	4	11	12	6	60	350
7	-	klein	nee	4	9	4	10	4	1	13	13	11	61	184
8	-	groot	nee	18	11	8	5	5	2	15	14	7	59	184
9	klein	groot	nee	14	11	8	27	8	4	16	17	13	61	184
10	groot	groot	nee	15	11	7	24	11	8	20	27	14	59	184
11	groot	groot	ja	19	9	6	20	4	3	18	18	10	57	156

In Tabel 3 wordt de **bezuiniging op** autokilometrages onderverdeeld in woon-werk en **privé**. Deze **tabel** laat zien dat veel vaker op **privé** kilometers wordt bezuinigd dan op woon-werk kilometers. Grotere prijsveranderingen zorgen er **echter** voor **dat naar** verhouding vaker op woon-werk kilometers wordt bezuinigd.

**Tabel3. Respondenten die op autokilometers bezuinigen, per motief (de respondenten mocht en ook op beide motieven tegelijk bezuinigen).**

<i>Spel</i>	<i>Brandstofprijs verhoging</i>	<i>OV-tariefs verhoging</i>	<i>Comp. vaste kosten</i>	<i>Aantal resp. dat bezuinigt op autokm (1)</i>	<i>% van (1) dat bezuinigt op woon-werk km</i>	<i>% van (1) dat bezuinigt op privé km</i>
1	klein		nee	85	35	82
2	groot		nee	138	44	77
3	groot	-	ja	54	39	74
4	groot	groot	nee	113	38	79
5	groot	klein	nee	111	39	79
6	groot	klein	ja	54	33	78
7	-	klein	nee	19		100
8	-	groot	nee	10	20	80
9	klein	groot	nee	49	20	88
10	groot	groot	nee	44	11	100
11	groot	groot	ja	31	16	87

#### 4. ELASTICITEITEN

De gegevens uit het veldwerk zijn gebruikt om een **aantal** gedragsmodellen op te stellen voor de ondervraagde bevolkingsgroepen. Het gedrag van andere bevolkingsgroepen is geschat op basis van vergelijkbare groepen (bijv. op basis van **inkomen**) die **wel** zijn ondervraagd, gegevens uit de literatuur en enkele voor de hand liggende **aannames**. De resulterende **modellen** zijn gebruikt om de gevoeligheden van de **hele** Nederlandse bevolking voor hypothetische prijsveranderingen door te rekenen.

In het vervolg **worden** de gedragsveranderingen uitgedrukt in (punt) elasticiteiten, d.w.z. veranderingen in gevoeligheden **bij verschillende prijsniveaus**. In hoofdstuk 5 **worden** de veranderingen **uitgedrukt** in een totaaleffect als **reactie** op de **gehele prijsverhoging**.

De hier gepresenteerde elasticiteiten geven de gevoeligheden van auto- en OV-kilometrages weer op verschillende prijsniveaus. Het basisprijsniveau (1) geeft het prijsniveau van 1996 weer.

#### 4.1 Brandstofprijselasticiteiten

**Tabel 4** geeft de elasticiteiten van autokilometrage bij verschillende brandstofprijsniveaus. Een prijsniveau van 1 komt overeen met een benzineprijs van ongeveer fl. 2,- per liter en een prijsniveau van 1,6 betekent een benzineprijs van ongeveer fl. 3,20 per liter.

**Tab14. Elasticiteiten van autokilometrages bij verschillende brandstofprijsniveaus.**

brandstofprijsindex (1996 = 1)	1	1.2	1.4	1.6
Elasticiteit	-0.14	-0.18	-0.30	-0.73

Bij stijgende prijzen neemt de elasticiteit sterk toe. Deze **toename** wordt grotendeels veroorzaakt door een daling van het autobezit.

De elasticiteiten zijn ook voor verschillende inkomensgroepen uitgerekend. **Daaruit** blijkt dat in de situatie van 1996 er **kleine** verschillen zijn tussen verschillende inkomensgroepen in gevoeligheden voor prijsveranderingen. Na grotere prijsveranderingen nemen deze verschillen sterk toe. De lagere inkomensgroepen krijgen elasticiteiten die sterker zijn dan -1, terwijl de elasticiteiten van de hoogste inkomensgroepen rond de -0,2 liggen. De grotere elasticiteiten bij hogere prijsniveaus zijn dan ook voornamelijk een gevolg van de grotere gevoeligheid van de lagere inkomensgroepen.

Verder bleek dat op alle prijsniveaus de **privé-kilometrages** gevoeliger zijn voor prijsveranderingen dan de woon-werk kilometrages.

Bij een **analyse** van de verschillen tussen “stedelijke” huishoudens en “niet-stedelijke” huishoudens dat de gevoeligheid voor prijsveranderingen bij stedelijke huishoudens sterker

toeneemt dan bij niet-stedelijke huishoudens. Dit kan gedeeltelijk **worden** verklaard door de inkomensverschillen (meer lagere **inkomens** in de steden). Een ander gedeelte van de verklaring is dat in de steden het OV een beter alternatief is dan buiten de steden.

Zoals te verwachten **viel** stijgt de kruiselasticiteit van OV-kilometrages ten opzichte van de **brandstofprijzen** bij hogere prijsniveaus. Deze kruiselasticiteiten stijgen van ongeveer **+0,05** bij een prijsindex van 1 tot **+0,50** bij een prijsindex van **1,60**.

#### 4.2 OV-tariefselasticiteiten

In Tabel 5 **worden** de OV-tariefselasticiteiten bij verschillende tariefsniveaus weergegeven. Hieruit blijkt dat de elasticiteiten juist afnemen met de tariefsniveaus, terwijl **normaal** gesproken prijselasticiteiten juist toenemen met stijgende prijzen. Dit verschijnsel kan mogelijk **worden** verklaard doordat OV-keuzereizigers, die een grotere gevoeligheid hebben, bij hogere tariefsniveaus niet meer van het OV gebruik **maken**, maar van de auto, terwijl de OV-“captives” (die geen alternatieve vervoerwijze hebben en daarom minder gevoelig zijn **voor** prijsveranderingen) van het OV gebruik blijven **maken**.

**Tabel 5.** Elasticiteiten van OV-kilometrages bij verschillende tariefsniveaus.

tariefsindex (1996 = 1)	1	1.2	1.4	1.6
Elasticiteit	-1.14	-0.83	-0.76	-0.73

Analyse van de verschillende bevolkingsgroepen liet het volgende zien:

- Bij het tariefsniveau van 1996 zijn de elasticiteiten voor hogere inkomensgroepen veel hoger (sterker dan -1) dan voor lage inkomensgroepen (**-0,5**). Bij hoge tariefsniveaus **worden** de elasticiteiten van **alle** inkomensgroepen ongeveer **-0,7**.
- De elasticiteiten voor **privé-kilometers** zijn veel groter dan voor woon-werkkilometers. Dit verschijnsel is bekend uit de literatuur, maar het verschil is in onze studie veel groter. Daarom moet deze motief-uitsplitsing met enige voorzichtigheid **worden** bekeken.

- De tariefelasticiteiten zijn voor huishoudens buiten de grotere steden groter dan voor huishoudens in de steden. Dit komt door het grotere aantal captives in de steden.

De kruiselasticiteit van autokilometrages ten opzichte van de OV-tarieven neemt toe van **0,15** bij een tariefsniveau van 1 tot bijna **0,30** bij een tariefsniveau van **1,6**. Nadat de tarieven ongeveer 50% zijn gestegen **lijkt** er een extra groep OV-gebruikers te zijn die naar de auto omschakelen.

#### 4.3 Brandstofprijselasticiteiten in het geval van compensatie in de vaste kosten

In Tabel 6 **worden** de brandstofprijselasticiteiten van de autokilometrages gegeven voor het geval de brandstofprijsstijgingen **worden** gecompenseerd door een verlaging van de vaste autokosten. Het percentage compensatie is hierbij berekend **als de helft** van het percentage brandstofprijsverhoging. Dus bij een brandstofprijsverhoging van 50% **worden** de vaste autokosten verlaagd met 25%. Dit komt ongeveer overeen met de verhouding die in de budgetspellen is **gebruikt**. De Tabel laat zien dat de compensatie het effect van de grote prijsveranderingen aanzienlijk dempt.

**Tabel 6. Elasticiteiten van autokilometrages bij verschillende brandstofprijsniveau, gecompenseerd in de vaste autokosten.**

brandstofprijsindex (1996 = 1)	1	1.2	1.4	1.6
Elasticiteit	-0.14	-0.17	-0.23	-0.37

De uitsplitsingen naar verschillende bevolkingsgroepen en verschillende motieven laten hetzelfde **beeld** zien als bij **de** brandstofprijsstijgingen zonder compensatie. De omvang van de elasticiteiten is **echter** veel kleiner.

De kruiselasticiteit van de OV-kilometrages ten opzichte van de brandstofprijzen neemt bij compensatie in de vaste autokosten minder sterk toe dan zonder deze compensatie.

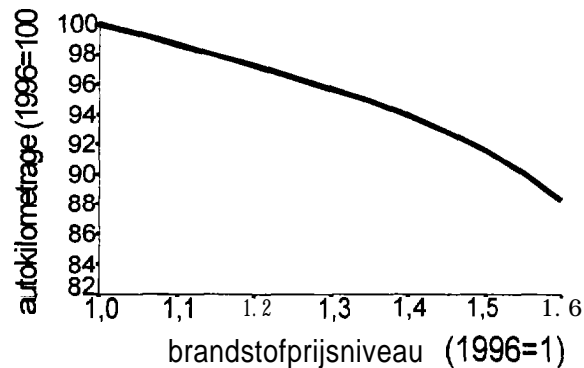
## 5. TOTALE EFFECTEN VAN GROTE PRIJSVERHOOGINGEN

In dit hoofdstuk **worden** de resultaten van het onderzoek besproken in de vorm van de **totale effecten** van prijsmaatregelen op autokilometrages en OV-kilometrages. Deze **effecten** worden gepresenteerd als indices met het niveau van 1996 gelijk **aan** 100.

### 5.1 Effecten van brandstofprijsstijgingen

Figuur 1 geeft de autokilometrage **als functie** van de brandstofprijs. De **lijn** buigt **naar beneden**, vooral **nadat** de prijzen met 30% zijn gestegen. Dit geeft vooral de vermindering van het autobezit weer. Zonder dit effect zou de curve namelijk juist meer horizontaal **worden** bij hogere prijzen.

**Figuur 1.** Het effect van brandstofprijsverhogingen op het autogebruik.



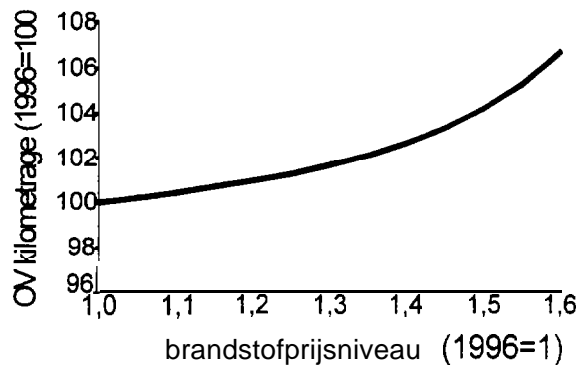
De resultaten van de analyses van de **effecten** per **bevolkingssegment** en per motief zijn vergelijkbaar met de analyses van de elasticiteiten. De belangrijkste conclusies zijn:

- Lagere inkomensgroepen reageren sterker op prijsverhogingen dan hogere inkomensgroepen.
- **Privé-gebruik** vermindert sterker dan woon-werkverkeer.
- Huishoudens in grotere steden reageren sterker dan huishoudens daarbuiten.

Bovendien nemen deze verschillen toe **als** de prijzen stijgen.

Figuur 2 laat het effect van de brandstofprijsstijgingen op het OV-gebruik zien. Opvallend is dat de stijging in OV-gebruik vooral veroorzaakt wordt door de midden-inkomensgroepen, die van de auto naar het OV omschakelen als gevolg van de brandstofprijsstijgingen.

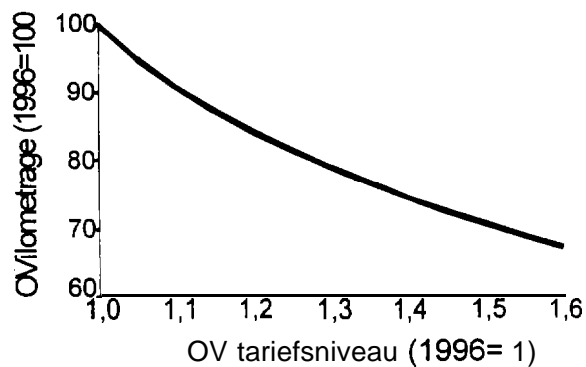
Figuur 2. Het effect van brandstofprijsverhogingen op het OV-gebruik.



## 5.2 Effecten van OV-tariefsstijgingen

Figuur 3 geeft de effecten van OV-tariefsstijgingen op het OV-gebruik weer. De figuur laat zien dat de OV-kilometrages veel gevoeliger zijn voor prijsstijgingen dan de autokilometrages. Het effect op de OV-kilometrages vermindert daarentegen bij hogere tariefsniveaus, terwijl het effect op het autogebruik juist sterker wordt bij hogere brandstofprijzen.

Figuur 3. Effecten van OV-tariefsverhogingen op OV-gebruik.



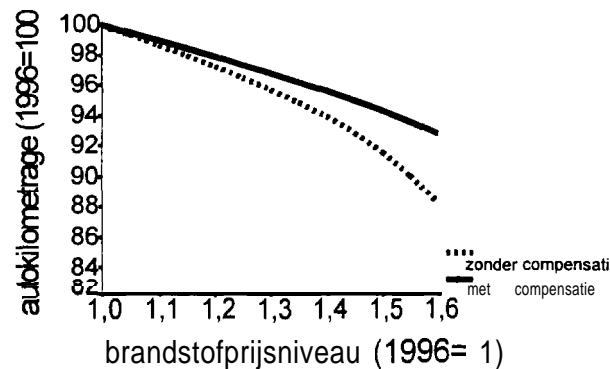
Analyse van de **verschillende** bevolkingsgroepen en motieven geeft weer resultaten die **analoog** zijn aan de resultaten voor de elasticiteiten. De hogere inkomensgroepen die een **alternatieve** vervoerwijze hebben verminderen **hun** OV-gebruik. Verder:

- **Privé-gebruik** vermindert sterker dan woon-werkverkeer.
- Het effect is kleiner in de grotere steden dan daarbuiten.
- Het effect is in de Randstad kleiner **dan** daarbuiten.

### 5.3 Effecten van brandstofprijsstijgingen gecompenseerd in de vaste kosten

In **Figuur 4** worden de **effecten** van brandstofprijsverhogingen met en zonder compensatie in de vaste autokosten op de autokilometrages met elkaar vergeleken. Het verschil tussen de **effecten** van de twee maatregelen neemt toe met een stijging van het prijsniveau. De analyse van de inkomensgroepen geeft hetzelfde **beeld** te zien, waarbij het verschil tussen de twee maatregelen veel groter is bij de **lage** inkomensgroepen dan bij de hoge inkomensgroepen.

**Figuur 4. Het effect van brandstofprijsverhogingen met compensatie in de vaste autokosten op de autokilometrages.**





## 6. LANGE-TERMIJNEFFECTEN

Aan het eind van de **enquête** werd **aan** de respondenten gevraagd of zij op langere termijn nog aanvullende veranderingen in hun uitgavenpatroon zouden **maken**. De opties die zij hierbij **hadden waren**:

- verhuizen naar een **locatie** dichterbij het werk;
- een baan dichterbij huis zoeken;
- thuiswerken;
- verhuizen naar een goedkopere woning;
- overig .

Uit de antwoorden kan **worden** geconcludeerd dat buiten de korte-termijn **effecten** (inclusief autobezit) er waarschijnlijk nog verdere lange-termijn aanpassingen zullen **worden** gedaan door huishoudens. Opvallend is dat de opties thuiswerken, verhuizen of van baan veranderen weinig **worden** gekozen. De transactiekosten van dergelijke veranderingen **worden** kennelijk hoog ingeschat. Diegenen die deze opties noemen geven overigens **aan** dat zij de kans om deze veranderingen daadwerkelijk te verwezenlijken hoog inschatten. In het algemeen zijn **OV-gebruikers** eerder geneigd te veranderen dan **autogebruikers**.

Her onderzoek laat zien dat als de prijzen stijgen (zonder **compensatie**), de aanvullende **lange-termijn** aanpassingen **goed** zijn voor een extra vermindering van de woon-werkkilometrages met zo'n 2-3 % .

## 7. CONCLUSIES

De budget-aanpak heeft het mogelijk gemaakt grote prijsveranderingen op een realistische manier te simuleren. De meeste resultaten lijken plausibel en de gevonden **effecten** van kleine prijsveranderingen zijn vergelijkbaar met de in de literatuur gevonden effecten.

Het onderzoek **laat** zien dat de brandstofprijselasticiteit van de autokilometrages sterk toeneemt

met de stijgende prijzen, **vooral** nadat de prijzen met meer dan 30% zijn gestegen ten opzichte van het prijsniveau van 1996. De belangrijkste oorzaak van dit verschijnsel is de vermindering van het autobezit. De gevoeligheid van het **OV-gebruik** voor tariefsveranderingen neemt af met stijgende tarieven. De meeste OV-gebruikers die een alternatieve vervoerwijze hebben stappen uit het OV, waarna alleen de “captives” nog **gebruik maken** van het OV. Het autogebruik neemt af met stijgende brandstofprijzen, zelfs **als** deze gecompenseerd **worden** door een vermindering van de vaste autokosten. De afname wordt sterker met stijgende prijzen, maar dit effect wordt enigszins gedempt als **compensatie** wordt gegeven. Deze laatste vergelijking geeft de invloed van zowel het inkomens- als het substitutie-effect **aan**.

De analyse van verschillende bevolkingsgroepen laat zien dat de gevoeligheid voor prijsveranderingen sterker is in stedelijke gebieden, waar het OV een realistisch alternatief is voor de auto, dan daarbuiten. De verbetering van het openbaar vervoer zorgt dus voor een grotere prijsgevoeligheid van het autogebruik. Uit de observatie dat hogere inkomensgroepen beduidend **minder** gevoelig zijn voor prijsveranderingen dan lagere inkomensgroepen **kunnen** we concluderen dat economische groei zorgt voor een verkleining van de prijselasticiteiten.

## LITERATUUR

- BGC (1988). *Onderzoek tarievenplan*. Deventer: Bureau Goudappel Coffeng.
- CBS (1994). *Onderzoek VerplaatsingsGedrag*. Den Haag: SCU.
- Deaton, A. en J. Muellbauer (1980). *Economics and consumer behavior*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Goodwin, P.B. (1992). A review of new demand elasticities with special reference to short and long run effects of price changes. *Journal of Transport Economics and Policy*, 26(2).
- MuConsult (1997). *Effecten van grote prijsveranderingen*. Amersfoort: MuConsult.
- Van Wee, G.P. (1994). *Werklocaties, woonlocaties en woonwerkverkeer: literatuurstudie*, RIVM, rapport nr. 251701017, p. 135.

## **DE PRIJSGEVOELIGHEID VAN DE NEDERLANDSE AUTOMOBILIST**

Jan Rouwendal en Frans de Vries  
Departement **Economie** en Management  
**Landbouwniversiteit** Wageningen  
Postbus 8060  
6700 DA Wageningen

## DE PFUJSGEVOELIGHEID VAN DE NEDERLANDSE AUTOMOBILIST

### Inhoudsopgave

1	Inleiding	
2	Effecten op rijgedrag	1
3	Analyse van panel data	2
4	Schattingen met FEM	4
5	Schattingen met REM	8
6	Besluit	12
	Noten	14
	Literatuurverwijzingen	14

## Samenvatting

### ***De prijsgevoeligheid van de Nederlandse automobilist***

Op basis van de gegevens van het Personenautopanel van 1986 en 1991 wordt bekeken of en in welke mate de Nederlandse automobilist heet gereageerd op de relatief sterke veranderingen in de benzineprijs die **zich** in de genoemde **jaren** voordeden. Omdat de gegevens de **vorm** hebben van een **roterend** panel moet in de econometrisch analyse **rekening** gehouden **worden** met individu-specifieke effecten. Daarvoor zijn twee standaardmethoden beschikbaar: het Fixed Effects Model (FEM) en het Random Effects Model (REM). Beide zijn toegepast en het blijkt dat het FEM **nogal** uiteenlopende resultaten geeft voor de **jaren** 1986 en 1991. Voor het REM geldt dat in veel mindere mate, maar het verschil tussen FEM en REM is altijd aanzienlijk. Een mogelijke **verklaringen** voor de waargenomen verschillen **worden** gesuggereerd.

## Summary

### ***The sensitivity of Dutch drivers for fuel price changes***

Data of the Dutch Private Car Panel for 1986 and 1991 are analyzed in order to find out if and how Dutch drivers reacted to the relatively large price changes that occurred in both years. Since the data come in the format of a rotating panel econometric work has to take into account individual effects. Two standard methods are available: the Fixed Effects Model (FEM) and the Random Effects Model (REM). Both are applied and the FEM gives substantially different results for the data concerning 1986 and 1991. For REM the differences are smaller. Differences between FEM and REM are substantial in all cases. An explanations for these findings is suggested.

## 1 Inleiding

De vraag of, en in welke mate, automobilisten reageren op veranderingen in brandstofprijzen blijft de gemoederen  **bezig** houden. Volgens sommige kamerleden reageren automobilisten hoogstens op accijnsverhogingen door over de grens te gaan **tanken**, hetgeen niet alleen tot meer gereden kilometers leidt, maar bovendien tot dalende belastingopbrengsten aanleiding zou geven. In ieder geval is het volgens de pomphouders **aan** de grens **wel** zo dat automobilisten door de jongste vergroting van het verschil in de literprijs met onze oosterburen massaal over de grens **tanken** vanwege het **financiële** voordeel. Men zou dus **denken** dat automobilisten die zoveel moeite **doen** om een accijnsverhoging te ontlopen ook anderszins zullen reageren op het veranderde prijsniveau. Bijvoorbeeld door **toch** wat minder te gaan rijden als de oostgrens ver van de woonplaats is verwijderd. Of door **toch** eens over een zuiniger variant auto te gaan **denken**. Of door het openbaar vervoer als alternatief voor de auto bij het woon-werkverkeer te heroverwegen. Dergelijk **effecten lopen** wat minder in het oog dan benzine-aankopen over de grens, maar ze zijn misschien in totaliteit **wel** van groter **belang** voor de effectiviteit van het beleid. In deze bijdrage wordt nader ingegaan op het effect van veranderingen in de benzineprijs op rijgedrag en aantal gereden kilometers van automobilisten. De aandacht wordt daarbij geconcentreerd op de **jaren** 1986 en 1991 **toen** sprake was van, respectievelijk, een flinke daling van de prijs voor ruwe olie op de wereldmarkt en een **substantiële** verhoging van de benzine-accijns.

## 2 Effecten op rijgedrag

Over het effect van een dalende benzineprijs op het brandstofverbruik per gereden kilometer werd in een eerdere bijdrage tot dit colloquium al bericht. In 1986 kon een stijging van dat verbruik **worden** waargenomen voor auto's die op benzine rijden, nadat rekening was gehouden met de kenmerken van de auto en de bestuurder, en met de temperatuur. **Schatting** van dezelfde regressievergelijking voor 1991 leverde aanvankelijk het teleurstellende resultaat op van een niet-significante coefficient voor de benzineprijs en een **significante** coefficient met het verkeerde teken voor de LPG-prijs. Verder was **curieus** dat voor de temperatuur een (met **significante**) coefficient met het verkeerde teken werd gevonden. Op de geschatte vergelijking werden twee **correcties** aangebracht. In de eerste plaats werd een dummy ingevoerd voor auto's die LPG gebruikten en bouwjaar 1991 hebben. In 1991 werd namelijk een aanzienlijke verscherping van de regelgeving voor LPG-motoren doorgevoerd die ten **doel** had om de

katalysator ook voor dergelijke **motoren** werkzaam te laten blijven. Bij de eerder gebruikte LPG-technologie betekende inbouw van de installatie **automatisch** het verlies van de effectiviteit van de katalysator. De nieuw **technologie** zou effect **kunnen** hebben op het brandstofverbruik van LPG-motoren en om daar rekening mee te houden werd een dummy toegevoegd. In de tweede plaats werd de temperatuur verwijderd als verklarende variabele. Na deze wijzigingen werd een **significante** coefficient voor de brandstofprijs gevonden met het verwachte teken, terwijl voor de LPG-prijs de significantie verdween. Het schattingsresultaat suggereert dat een stijging van de brandstofprijs met 10% leidt tot een daling van het benzineverbruik per gereden kilometer met **0,9%**. Het voor 1986 gevonden resultaat suggereerde een effect ter grootte van **1,5 %**. Het gaat dus met om enorme effecten, **maar** ze zijn meetbaar en ze suggereren dat automobilisten **zich** bij het indrukken van het gaspedaal **wel** degelijk bewust zijn van de kosten. Opvallen is bovendien dat het effect van de dalende prijs in 1986 gemakkelijker te **meten** was en groter van omvang lijkt dan dat van de stijging van de prijs in 1991.

### 3 Analyse van panel data

De hoofdmoot van dit paper is gewijd **aan** een analyse van het effect van de veranderende benzineprijzen in 1986 en 1991 op het maandelijks aantal gereden kilometers van deelnemers **aan** het **PersonenAutoPanel** (PAP). Het PAP vormt, zoals wellicht bekend mag **worden** verondersteld, een **roterend** panel van automobilisten die via een steekproef uit het **bestand** van de kentekenregistratie wordt getrokken. Van deze automobilisten is een aantal **sociaal-economische** kenmerken bekend (**o.a.** geslacht, leeftijd, het hebben van werk), terwijl ook van het door hen gebruikte voertuig een en ander bekend is (gewicht, cilinderinhoud, bouwjaar). Vanuit andere bronnen **waren** de **brandstofprijzen** (voor benzine, diesel en LPG) en de gemiddelde maandtemperatuur beschikbaar.

Bij de analyse van paneldata is het van **cruciaal belang** rekening te houden met de afhankelijkheid van de storingstermen in opeenvolgende waarnemingen die op eenzelfde **persoon** betrekking hebben. Als iemand, bijvoorbeeld vanwege het **aan** de econometrist onbekende feit dat zij op het platteland woont waar geen winkels in de nabijheid te vinden zijn, een meer dan gemiddeld aantal kilometers rijdt in april, dan is de kans groot dat hetzelfde verschijnsel **zich** in **mei** en juni ook weer **zal** voordoen. Er zijn twee manieren om rekening te houden met dit verschijnsel. De eerste beschouwt het als een **aan** het individu

verbonden vast effect. Je kunt **dat** uit de analyse verwijderen door je te concentreren op de verschillen tussen de gereden kilometrages van deze **persoon** in april, **mei** en **juni**. Het **vaste** effect **beïnvloed** het **totale** kilometrage in elk van deze maanden, maar niet de verschillen ertussen, terwijl het effect van veranderingen in de benzineprijs juist in die verschillen tot uiting zou **moeten** komen. Deze aanpak staat bekend als die van het Fixed Effects Model (FEM).

De alternatieve benadering beschouwt het individu-specifieke gedeelte van de storingsterm als een kansvariabele. Het individuele aspect van het aantal gereden kilometers, dat niet kan **worden** verklaard met waargenomen variabelen, wordt beschouwd als een trekking uit een **normale** verdeling met verwachting 0 en een te schatten standaard deviatie. De getrokken waarde is uiteraard dezelfde voor **alle** waarnemingen die op eenzelfde **persoon** betrekking hebben. Deze tweede benadering leidt tot het Random Effects Model (REM) en daarbij is het met noodzakelijk om je te concentreren op verschillen tussen opeenvolgende waarnemingen die op hetzelfde individu betrekking hebben.

FEM en REM leiden **nogal** eens tot verschillende **coëfficiënten** voor dezelfde variabelen. De **reden** daarvoor is dat beide technieken **zich** concentreren op verschillende **aspecten** van het datamateriaal. FEM legt de volle nadruk op verschillen tussen opeenvolgende waarnemingen van hetzelfde individu. Je zou daarmee kunnen zeggen dat het een pure panel-data methode is. REM maakt ook gebruik van informatie over verschillen tussen individuen die in dezelfde periode of in andere **perioden** deelnamen **aan** het panel. Het brengt daarmee tot uiting dat panel data ook een dwarsdoorsnede (cross section) element hebben dat eveneens gebruikt kan **worden**. In het geval van dit paper is het bijvoorbeeld zo dat de benzineprijs in het voorjaar van 1986 sterk daalde en in juli 1991 sterk steeg, maar in de overige maanden relatief weinig veranderde. Veranderingen in gereden aantallen kilometers van eenzelfde individu zijn dus vooral te **meten** voor **personen** die in het voorjaar van 1986 of in juli 1991 deelnamen **aan** het PAP. Maar bovendien is het zo dat de automobilisten die na het voorjaar van 1986 deelname **aan** PAP alle geconfronteerd werden met een lagere benzineprijs dan degenen die eerder deelnamen, terwijl in 1991 een scheidslijn ligt bij de **maand** juli. Het is daarom te verwachten dat later-e deelnemers in 1986 en eerdere deelnemers in 1991 een hoger maandkilometrage hebben dan de anderen, ook al veranderde de benzineprijs gedurende de drie maanden dat zij deelnamen maar weinig. Dat aspect van de gegevens wordt door het REM **wel** meegenomen, maar door het FEM niet.



#### 4 Schattingen met het FEM

We zijn begonnen met het model dat met vaste **effecten werkt**. De te **verklaren variabele** is dus in dit geval de afwijkingen van het gemiddelde aantal maandkilometers dat door een **persoon** is gereden en als verklarende variabelen gebruiken we de variabele **kosten** van het **autogebruik**, het product van die variabele kosten en het **inkomen**, en dummies voor vakantie (dvakantie) en bezoek van het buitenland (debezbuit). De variabele kosten zijn gedefinieerd als het product van het brandstofverbruik per kilometer en de prijs van de relevante brandstof plus een **bedrag** voor de kosten van onderhoud dat is gebaseerd op door de consumentenbond vet-zamelde gegevens. Het product van de variabele kosten en het **inkomen** is daarnaast gebruikt om rekening te houden met de mogelijkheid dat automobilisten met een hoog **inkomen** minder prijsgevoelig zijn dan anderen.' Een **complicatie** daarbij is dat een vrij groot aantal deelnemers **aan** het PAP aangeeft geen (eigen) **inkomen** te hebben. Het gaat daarbij waarschijnlijk vooral om huisvrouwen. Voor hen is een dummy (dgink) gebruikt die vermenigvuldigd is met de variabele kosten. Van vakantie en bezoek **aan** het buitenland (hetzij vanwege vakantie, hetzij om andere redenen) kan uiteraard **verwacht worden** dat het invloed heeft op het aantal gereden kilometers. De resultaten in kolom I van Tabel 1 laten een significant negatieve coefficient zien voor de variabele kosten, een significant positieve voor het product van variabele kosten en **inkomen** en een eveneens positieve, maar met **significante** coefficient voor het product van de variabele kosten en de dummy voor automobilisten zonder eigen **inkomen**. De gemiddelde prijselasticiteit voor de steekproef bedraagt  $-.37$ . De dummies voor vakantie en bezoek **aan** het buitenland zijn beide positief en zeer significant.

In deze schattingsresultaten is nog geen rekening gehouden met mogelijke seizoensinvloeden. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat het maandkilometrage in de eerste maanden van 1986 steeg in **verband** met de verbeterende weersomstandigheden in het voorjaar, en dat hierdoor het beeld van het effect van de prijsdaling vertekend wordt. Om hier zo **goed** mogelijk voor te corrigeren is de maandtemperatuur als extra verklarende variabele toegevoegd in kolom II. Die krijgt een **significante** positieve coefficient, terwijl de coefficient voor de variabele kosten kleiner (in absolute waarde) wordt, maar significant blijft. De gemiddelde waarde van de prijselasticiteit wordt  $-.22$ , hetgeen suggereert dat het veronderstelde effect inderdaad aanwezig is.

Het is aannemelijk dat automobilisten die veel van hun kilometers **maken** voor de zaak of in het woon-werkverkeer minder sterk (**kunnen**) reageren op prijsveranderingen dan anderen.

**Tabel 1 Schattingsresultaten voor modellen met vaste effecten. 1986 data**

Variabele	I	II	III	IV
constante	-0.010 (1.7)	-0.010 (1.7)	-0.011 (1.8)	0.001 (0.2)
log(variabele kosten)	-4.042 (2.5)	-3.587 (2.2)	-3.305 (2.0)	-3.326 (2.0)
azak*log(variabele kosten)			1.337 (2.2)	1.066 (1.7)
awowe*log(variabele kosten)			0.707 (1.7)	0.590 (1.4)
log(variable kosten)*log(inkomen)	0.385 (2.4)	0.354 (2.2)	0.284 (1.7)	0.312 (1.9)
log(variabele kosten)*dgink	2.325 (1.3)	2.023 (1.2)	1.573 (0.9)	1.985 (1.1)
dvakantie	0.267 (9.2)	0.259 (9.0)	0.260 (9.0)	0.260 (8.9)
dbezduit	0.262 (8.4)	0.260 (8.4)	0.258 (8.3)	0.261 (8.5)
temperatuur		0.0098 (4.3)	0.0095 (4.1)	
R <sup>2</sup> (v.d. afwijkingen v.h. gem.)	0.083	0.088	0.090	0.089

Afhankelijke variabele: **log(maandkilometrage)**. Absolute t-waarden zijn tussen haakjes vermeld. Alle resultaten hebben betrekking op OLS-regressies op 3327 waarnemingen voor de kolommen I, II and III en op 3279 waarnemingen voor kolom IV. Deze waarnemingen bleven over nadat voor elke respondent met T waarnemingen (T-I) afwijkingen van het individu-specifieke gemiddelde **waren** berekend. Voor kolom IV werden vervolgens nog de afwijkingen van maandgemiddelden voor groepen waarnemingen bepaald. T is gelijk **aan** 2 or 3. De gebruikte waarnemingen betreffen 1785 respondenten.

Om met die mogelijkheid rekening te houden zijn in kolom III van Tabel 1 twee extra variabelen geïntroduceerd. De eerste is gelijk **aan** het product van de fractie van de zakelijk kilometers in het totaal (azak) en de variabele kosten, en de tweede **aan** het product van de fractie van de woon-werkkilometers (awowe) en de variabele kosten. De schattingsresultaten wijzen er inderdaad op dat automobilisten met naar verhouding veel zakelijk of **woon-**werkverkeer minder prijsgevoelig zijn dan anderen, zij het dat de coefficient voor de tweede variabele niet significant van nul verschilt.

De vierde kolom van Tabel 1 **heeft** betrekking op een model waarin rekening gehouden wordt

**Tabel 2 Schattingsresultaten voor modellen met vaste effecten. 1991 data**

Variable	I	II	III	IV
constante	-0.012 (0.7)	-0.014 (0.7)	-0.014 (0.8)	<b>-0.000</b> (0.1)
log(variabele kosten)	0.183 (1.1)	0.229 (1.3)	0.291 (1.4)	0.174 (0.7)
azak*log(variabele kosten)			-1.356 (1.1)	-1.205 (0.9)
awowe*log(variabele kosten)			-0.099 (0.1)	-0.327 (0.4)
log(variabele kosten)*log(inkomen)	0.048 (0.4)	0.056 (0.5)	0.061 (0.5)	0.067 (0.6)
<b>log(variable kosten)*dgink</b>	-0.752 (1.0)	-0.708 (1.0)	-0.753 (1.0)	3.775 (0.6)
dvakantie	0.306 (11.5)	0.307 (11.6)	0.307 (11.6)	0.311 (11.6)
dbezuit	0.247 (9.0)	0.246 (9.0)	0.245 (9.0)	0.261 (9.1)
temperatuur		-0.0045 (2.2)	-0.0047 (2.2)	
<b>R<sup>2</sup></b> (van de afw. van het gem.)	0.088	0.089	0.089	0.086

Afhankelijke variabele: Log(Maandkilometrage). Absolute t-waarden zijn **tussen** haakjes vermeld. Alle resultaten hebben betrekking op **OLS-regressies**, op 3640 waamemingen voor kolommen I, II and III en op 3609 waamemingen voor kolom IV. Zie ook de toelichting bij Tabel 1. De waamemingen hebben betrekking op 2083 respondenten.

met **maand-specifieke** effecten. Dat betekent dat op een rechtstreekse wijze, met via een indicator als de temperatuur, met mogelijke seizoenseffecten wordt gerekend. Dat gebeurt door het model te schatten op afwijkingen van maandgemiddelden. De consequentie daarvan is dat de variabele temperatuur, die voor iedere automobilist in elke **maand** dezelfde waarde aanneemt, niet langer in de **schatting** kan **worden** opgenomen. De variabele kosten **kunnen wel** gehandhaafd blijven doordat die van automobilist tot automobilist kunnen **verschillen**.<sup>2</sup> Het effect dat nu geschat wordt is afhankelijk van de vraag of automobilisten met hogere variabele kosten ook sterker reageren op veranderingen in de **brandstofprijs** dan die met lage variabele kosten. Dat is niet vanzelfsprekend zo: **als** de automobilisten die erg op de kosten **letten** bijvoorbeeld juist

degenen zijn met een auto die een laag brandstofverbruik heeft, dan zou de reactie van de **nonchalante** rijders in minder zuinige auto's op een hogere benzineprijs **wel** eens kleiner kunnen zijn dan die van de kostenbewuste rijders in zuinige auto's. Kolom IV van Tabel 1 laat **echter** zien dat de **coëfficiënt** voor de variabele kosten vrijwel dezelfde waarde blijft houden. Ook de andere **coëfficiënten** veranderen niet veel in waarde. De gemiddelde prijselasticiteit wordt **wel** aanzienlijk kleiner in absolute waarde: **-.05**.

Exact dezelfde vergelijkingen zijn vervolgens geschat op het **data-**materiaal uit 1991. De resultaten zijn in Tabel 2 weergegeven en ze zijn verbazingwekkend verschillend van die uit 1986, tenminste voor wat betreft de **effecten** van de variabele kosten. In alle vier regressies vinden we **insignificante coëfficiënten** voor deze kosten **zelf** en voor alle regressoren waarin deze kosten verwerkt zijn. **Als** een dummy variabele wordt toegevoegd voor **juli** (de **maand** waarin de accijns verhoogd werd) of voor **alle** maanden vanaf juli veranderen deze resultaten niet. We kunnen alleen vermoedens uiten over de oorzaken van ons onvermogen om **significante coëfficiënten** te schatten voor deze gegevens.

Opgemerkt kan **worden** dat, in afwijking van het verloop van de gebeurtenissen in 1986, de prijsstijging van juli 1991 **ruim** van tevoren was aangekondigd. Plannen voor een **substantiële** verhoging van de benzineaccijns werden uitgebreid bediscussieerd in Den Haag in de zomer van 1990 en werden in **hun** uiteindelijke vorm aangekondigd in September van dat jaar. Op dat moment was de benzineprijs gelijk **aan** ongeveer fl 1,90 per liter. Vanaf September **begon** de prijs te dalen tot fl 1,58 in februari 1991, om daarna geleidelijk weer te stijgen tot fl. 1,69 in **juni**. De benzineaccijns ging in juli omhoog en deed de benzineprijs stijgen tot fl. 1.91. Dat was dus vrijwel hetzelfde niveau als die prijs had in September 1990, **toen** de accijnsverhoging werd aangekondigd. Als het zo zou zijn geweest dat de Nederlandse automobilisten hun gedrag in September 1990 **hadden** afgestemd op het toenmalig **prijsniveau**,<sup>3</sup> en rekenden met een accijnsverhoging in de nabije toekomst, dan is het heel voorstelbaar dat de boodschap die van de daadwerkelijk prijsontwikkeling na September 1990 uitging luidde: het valt **nogal** mee met het uiteindelijk effect van de prijsverhoging. De consequentie zou dan zijn dat er niet of nauwelijks een effect te **meten** is van de accijnsverhoging in juli 1991.

Dit vermoeden lijkt moeilijk te toetsen. **Een** beter toetsbare, maar **wel** enigszins verwante hypothese, luidt dat de Nederlandse automobilisten **hun** reactie op de geanticipeerde accijnsverhoging gespreid over het jaar **lieten** plaatsvinden. Dat zou kunnen verklaren waarom

het moeilijk is enig effect van de accijnsverhoging **te meten** met vaste effect **modellen** die de aandacht concentreren op aanpassingen binnen een periode van hooguit drie maanden. Door over te gaan op **modellen** met stochastische **effecten** zou dan een beter resultaat **moeten worden** verkregen.

## 5 Schattingen met het REM

De random effects **modellen** zijn geschat met de methode van **maximale aannemelijkheid**.<sup>4</sup> Er is gekozen voor **specificaties** die identiek zijn **aan** degene die voor de **FEMs** werden gebuikt in de regressoren die over de tijd **variëren**. Andere verklarende variabelen, die **niet** over de tijd **variëren** zijn als verklarende variabelen toegevoegd. Het gaat daarbij om een dummy voor geslacht (dman) en **één** voor **personen** jonger dan 60 jaar (djong). De schattingresultaten voor de data van 1986 zijn in Tabel 3 weergegeven. Column I van deze Tabel correspondeert met kolom I of Tabel 1. Vergelijking van deze kolommen maakt onmiddellijk duidelijk dat er grote verschillen kunnen bestaan tussen de schattingresultaten van FEM en REM. Het verschil blijkt ook uit de gemiddelde prijselasticiteit die door het REM wordt gesuggereerd: die is aanzienlijk groter (in absolute waarde): -SO.

In kolom II is de gemiddelde maandtemperatuur toegevoegd als verklarende variabele. We vinden hiervoor een positieve en **significante coëfficiënt**, maar, in afwijking van het FEM, houdt de prijselasticiteit nagenoeg zijn oorspronkelijke waarde.

In kolom III zijn de aandelen van zakelijke en woon-werk-kilometers toegevoegd als verklarende variabelen. Net **als** in het FEM zijn ze **gekruist** met de variabele kosten om rekening te houden met de mogelijkheid van verminderde prijsgevoeligheid bij rijders met **veel** van dergelijke kilometers, maar daarnaast zijn ze nu ook zelfstandig opgenomen. Het ligt immers voor de hand dat bestuurders met veel zakelijke of woon-werkkilometers ook een **groter** maandkilometrage hebben. Uit de schattingresultaten blijkt dat voor alle vier nieuw ingevoerde regressoren een **coëfficiënt** met het verwachte teken wordt gevonden, maar dat slechts **één** ervan significant van nul verschilt. De absolute waarde van gemiddelde prijselasticiteit is nu inderdaad wat kleiner, maar, aangezien dit alleen het gevolg is van de **insignificante coëfficiënten** van de gekruiste variabelen, dient voorzichtig te **worden** omgesprongen met de **interpretatie** van dit resultaat.

In paragraaf 2 is besproken dat een FEM de aandacht concentreert op de 'within dimension' van de panel gegevens, terwijl een REM ook gebruik maakt van de 'between dimension.' Het

**Tabel 3** Schattinesresultaten voor modellen met stochastische effecten. 1986 data

Variabele	I	II	III	IV
<b>constante</b>	3.489 (4.2)	3.464 (4.2)	3.593 (4.0)	4.259 (5.2)
log(variabele kosten)	-1.246 (3.3)	-1.228 (3.3)	-1.214 (3.0)	-0.945 (2.6)
azak*log(variabele kosten)			0.143 (1.0)	0.105 (0.7)
awowe*log(variabele kosten)			0.009 (0.1)	-0.011 (0.1)
log( inkomen)	0.172 (2.1)	0.173 (2.1)	0.159 (1.8)	0.089 (1.1)
dgink	1.332 (1.5)	1.354 (1.5)	1.381 (1.5)	0.615 (0.4)
log(variabele kosten)*Log(inkomen)	0.075 (2.0)	0.075 (2.0)	0.076 (1.9)	0.047 (1.3)
log(variabele kosten)*dgink	0.636 (1.6)	0.633 (1.6)	0.689 (1.6)	0.346 (1.1)
dvakantie	0.291 (10.0)	0.279 (9.7)	0.274 (9.6)	0.389 (5.5)
dbezduit	0.288 (9.4)	0.287 (9.4)	0.283 (9.5)	0.368 (6.5)
dman	0.220 (5.9)	0.220 (5.9)	0.194 (5.5)	0.189 (5.1)
djong	0.436 (12.2)	0.439 (12.3)	0.320 (9.0)	0.318 (8.0)
temperature		0.0062 (3.8)	0.0067 (4.1)	0.0037 (1.4)
azak			1.078 (3.3)	0.962 (2.7)
awowe			0.370 (1.6)	0.322 (1.2)
variantie van $u_{it}$	0.434 (171)	0.433 (172)	0.433 (169)	
variance van $\mu_i$	0.537 (59.2)	0.538 (59.3)	0.508 (56.3)	
-loglikelihood	1520.67	1513.44	1429.13	
$R^2$				0.289

Athankelijke variabele: log(maandkilometrage). Absolute t-waarden **zijn** tussen haakjes vermeld. De resultaten die in de kolommen I-III zijn vermeld zijn bereikt met de methode van **maximale** aannemelijkheid, en gebaseerd op 5100 waarnemingen die betrekking **hadden** op 1872 respondenten. Kolom IV geeft de uitkomst van een OLS regressie op de gemiddelden van de variabelen voor de 1872 respondenten.

is ook mogelijk om de aandacht eenzijdig op dat laatste aspect **te richten** door een **kleinste** kwadraten regressie op de gemiddelde waameming van elk individu in de **steekproef**. De 'within dimension' verdwijnt dan geheel uit beeld. De gemiddelde waameming is **simpelweg** het gemiddelde van de drie maandkilometrages en de gemiddelden van alle verklarende variabelen. De resultaten van deze regressie zijn gerapporteerd in kolom IV van Tabel 3 en **ze** zijn op een aantal **punten nogal** afwijkend van die van de eerdere drie model-varianten. De geschatte **coëfficiënt** voor de variabele kosten daalt met meer dan **20%**, maar **blijft** significant, en voor alle variabelen die met het **inkomen** te **maken** hebben **worden coëfficiënten** geschat die **dichter** bij 0 liggen. De gemiddelde prijselasticiteit die uit deze resultaten volgt is **echter** wat groter in absolute waarde: **-.50**.

De vergelijkingen van het REM zijn eveneens geschat op de gegeven die betrekking hebben op 1991 en de resultaten daarvan zijn **vermeld** in Tabel 4. Ze verschillen aanzienlijk van de resultaten voor FEM die betrekking hebben op dat **jaar**, maar in veel mindere mate van de resultaten van REM voor 1986. Opvallend is dat een **coëfficiënt** voor de variabele kosten wordt gevonden die iets hoger is (in absolute waarde) dan die voor de 1986 gegeven werd gevonden. Een verassend aspect van deze resultaten is dat ze erop duiden dat degenen die hun auto veel voor zakelijk of woon-werkverkeer gebruiken eerder meer dan minder gevoelig zijn voor veranderingen in de variabele kosten. Dit aspect van de schattingen is ook enigszins te herkennen in de laatste twee kolommen van Tabel 2. Een mogelijke verklaring voor deze resultaten is dat een verhoging van de benzineprijzen vanwege een accijnsverhoging wordt beschouwd als een permanente verandering in de prijs, waardoor het zinniger wordt om in **reactie** daarop ook de meer structurele componenten van het maandkilometrage daaraan **aan te passen**. Een dergelijke aanpassing vergt tijd en het kan niet verwacht **worden** dat die exact op het moment van de prijsverhoging volledig wordt doorgevoerd. Dat zou dan tegelijk verklaren waarom het moeilijk was een effect van de prijsverandering **te** vinden met het FEM.

Op dezelfde wijze kan ook de verwachting gemotiveerd **worden** dat een aanpassing van de **sociale** kilometers vanwege een tevoren aangekondigde accijnsverhoging geleidelijker plaatsvindt dan die op een onverwacht optredende schok in de wereldmarktprijzen voor ruwe olie.

Tenslotte kan nog **worden** opgemerkt dat in het REM de temperatuur een positieve **coëfficiënt** heeft, terwijl in het FEM voor 1991 een moeilijk interpreteerbare negatieve **coëfficiënt** **Tabel**

**4 Schattingsresultaten voor modellen met stochastische effecten. 1991 data**

Variable	I	II	III	IV
constante	<b>3.902</b> (3.3)	3.868 (3.2)	3.710 (3.2)	4.171 (4.9)
log(variabele kosten)	-1.311 (2.4)	-1.312 (2.4)	-1.671 (3.1)	-0.859 <b>(2.1)</b>
azak*log(variabele kosten)			-0.273 (1.4)	0.029 (1.0)
awowe*log(variabele kosten)			-0.330 (2.4)	-0.134 <b>(0.9)</b>
log(inkomen)	0.092 <b>(0.8)</b>	0.091 <b>(0.8)</b>	0.146 (1.3)	0.059 (0.7)
dgink	1.550 (1.3)	1.531 <b>(1.2)</b>	1.928 <b>(1.6)</b>	1.225 <b>(1.6)</b>
log(variabele kosten)*log(inkomen)	0.063 (1.2)	0.062 <b>(1.2)</b>	0.120 <b>(2.2)</b>	0.022 (0.5)
log(variabele kosten)*dgink	1.069 (1.9)	1.054 <b>(1.8)</b>	1.493 <b>(2.6)</b>	0.625 <b>(1.6)</b>
dvakantie	0.329 (11.9)	0.325 (11.8)	0.350 (12.9)	0.527 <b>(8.9)</b>
dbez buit	0.280 (10.5)	0.280 (10.5)	0.281 (10.5)	0.319 (7.4)
dman	0.293 <b>(9.1)</b>	0.292 <b>(9.1)</b>	0.269 <b>(8.9)</b>	0.253 <b>(8.2)</b>
djong	0.523 (17.2)	0.523 (17.2)	0.357 (11.2)	0.412 (11.3)
temperatuur		0.0027 <b>(1.6)</b>	0.0030 <b>(1.8)</b>	0.0010 <b>(3.9)</b>
azak			0.400 <b>(1.0)</b>	0.168 (2.7)
acorn			-0.193 (0.7)	0.115 (0.4)
variantie van $u_{it}$	0.425 <b>(179)</b>	0.425 <b>(176)</b>	0.424 (172)	
variantie van $\mu_i$	0.569 (67.5)	0.568 (67.1)	0.536 (65.5)	
-loglikelihood	2237.81	2236.41	2106.57	
$R^2$				0.311

Afbankelijke variabele: log(maandkilometrage). Absolute t-waarden zijn tussen haakjes vermeld. Zie ook de toelichting bij Tabel 3. De resultaten van kolom I-III hebben betrekking op 6201 waarnemingen die betrekking hebben op 2559 respondenten. Kolom IV geeft de resultaten van een OLS regressie op gemiddelden van de variabelen voor de 2559 respondenten.



werd gevonden.

De prijselasticiteiten die door de REM schattingen **worden** gesuggereerd zijn wat hoger voor de schattingen die op 1991 betrekking hebben dan voor die voor 1986. Voor de schattingen in de eerste twee kolommen van Tabel 4 is de gemiddelde waarde **-.64**, voor de resultaten die in de derde kolom zijn gerapporteerd is dat **-.65**.

In de vierde kolom van Tabel 4 zijn de resultaten van een OLS **schatting** op de gemiddelden weergegeven. Hoewel de gevonden **coëfficiënten** aanzienlijk verschillen van die in de derde kolom is de gemiddelde prijselasticiteit nagenoeg gelijk: **-.63**. De waarden van deze elasticiteiten liggen opmerkelijk dicht bij die van De Jong [1990] voor het effect van een stijging van de benzineprijs op het aantal gereden kilometers van autobezitters.

## 6 Besluit

Er bestaat een aanzienlijk verschil tussen de prijselasticiteiten die door de FEM en REM schattingen **worden geïmpliceerd**. De waarden uit FEM schattingen voor 1986 **variëren** tussen 0 to **-.37**, terwijl ze voor 1991 geen significant effect van de prijzen op het maandkilometrage laten zien. De REM resultaten **variëren** voor 1986 tussen **-.44** to **-.50**, terwijl die voor 1991 **alle** tussen **-.63** to **-.65** liggen. Voor beide **jaren** geldt dat de regressies die **alleen** gebruik **maken** van de 'within dimension' van de data resulteren in lagere (absolute) prijs elasticiteiten, terwijl de schattingen die **zich** vooral **richten** op het dwarsdoorsnede-aspect in relatief hoge waarden resulteren. In de voorgaande paragrafen werd gesuggereerd dat deze verschillen mede veroorzaakt zijn door de betrekkelijk korte periode waarover de individuele automobilisten **worden** gevolgd. Die omvat ten hoogste een kwartaal. Het ligt in de verwachting dat de **reactie** op prijsveranderingen enige tijd vergt, zoals ook door de resultaten van bijv. Archibald en Gillingham [1980] wordt gesuggereerd. Enkele exercities met het opnemen van vertraagde prijsveranderingen in de regressievergelijkingen hebben hierover **echter** weinig duidelijkheid verschaft, maar dat kan opnieuw met de betrekkelijk korte waarnemingsperiode te **maken** hebben. Het lijkt daarom **toch** redelijk te verwachten dat het verschil tussen de resultaten van FEM en REM althans ten dele veroorzaakt wordt tussen aanpassingen op de **(zeer) korte** en de (iets) langere termijn.

De prijselasticiteiten die door FEM-schattingen gesuggereerd **worden** voor de 1986 data liggen in het interval dat Goodwin [1992] en Oum et al. [1992] voor de korte termijn aanduiden, en liggen eveneens in de buurt van de waarden die Archibald and Gillingham

[1980] vinden. De waarden die door de REM-schattingen **worden** gesuggereerd zijn groter (in absolute waarde) dan die door Goodwin and Oum et al. **worden** gesuggereerd voor de **korte** termijn en in de buurt van de waarden die Archibald and Gillingham noemen voor de langere termijn (meer dan drie maanden). Dat is in overeenstemming met de interpretatie die we zojuist gaven **aan** de verschillende resultaten van FEM en REM.

De resultaten die hier zijn gerapporteerd suggereren eveneens een plausibele verklaring voor de kloof tussen De Jong's [1990] **-.65** schatting voor de prijselasticiteit van de vraag naar autokilometers en andere resultaten, die lager (in absolute waarde) uitkomen. De Song's schatting is gebaseerd op een analyse van cross-sectie gegevens. Hij bestudeert autobezit en gebruik met een simultaan model en dat plaatst **zijn** analyse natuurlijkerwijze in de context van de lagere termijn (ten minste langer dan drie maanden). De hogere absolute waarde van De Jong's prijselasticiteit zou door dit lange-termijn-karakter verklaard **kunnen worden**.

De **substantiële** verschillen tussen geschatte prijs- of variabele-kostenelasticiteiten, heeft onderzoekers en beleidsmakers een onbehaaglijk gevoel bezorgd. Hoewel Dahl and Sterner [1991] **aannemelijk maken** dat een aanzienlijk **reductie** in de variatie van de gevonden waarden kan **worden** bereikt als rekening wordt gehouden met de verschillen in onderzoeksmethoden en data, suggereert het onderzoek waarover in het voorgaande werd gerapporteerd dat er ook nog iets anders **aan** de hand is. Zelfs met dezelfde data en met gelijksoortige **methoden kunnen** zeer uiteenlopende resultaten voor de prijsgevoeligheid van de consument **worden** bereikt. De door **ons** gesuggereerd verklaring daarvoor is dat verschillen in de reacties op prijsveranderingen **te maken** hebben met verschillen in de (gepercipieerde) aard van de prijsveranderingen en de onverwachtheid daarvan.

## Noten

1. Inkomen wordt in het PAP gerapporteerd in een aantal klassen. Het **inkomen** dat hier gebruikt is, is **midden** van de klasse.
2. **Als** we in plaats daarvan met brandstofprijzen **hadden** gewerkt zou geen coefficient geschat kunnen **worden**.
3. **De** plausibiliteit van deze aanname kan **betwist worden**. In September 1990 bereikten de benzineprijzen een tijdelijke piek, na een voortdurend stijging in de voorgaande maanden.
4. Zie Hsiao [1986, sectie 3.3.3] voor de aannemelijkheidsfunctie.

## Literatuurverwijzingen

- Archibald, R. and R. Gillingham [1980] An Analysis of the Short Run Consumer Demand for Gasoline Using Household Survey Data, Review of Economics and Statistics, 62, 622-628.
- [1983] • : A Reply, Review of Economics and Statistics, 65, 533-534.
- Dahl, C.A. [1983] An Analysis of the Short Run Consumer Demand for Gasoline Using Household Survey Data: A Comment, Review of Economics and Statistics, 65, 532-533.
- Dahl, C. and T. Sterner [1991] Analyzing Gasoline Demand Elasticities: A Survey, Energy Economics, 11, 203-210.
- de Jong, G.C. [1990] An Indirect Utility Model of Car Ownership and Private Car Use, European Economic Review, 34, 97 1-985.
- Goodwin, P.B. [1992] A Review of New Demand Elasticities **with** Special Reference to Short Run and Long Run Effects of Price Changes, Journal of Transport Economics and Policy, 26, 155-169.
- Hsiao, C. [1986] Analysis of Panel Data, Cambridge University Press, Cambridge.
- Oum, T.H., W.G. Waters II and J.S. Yong [1992] Concepts of Price Elasticities of Transport Demand and Recent Empirical Estimates, Journal of Transport Economics and Policy, 26, 139-154.
- Rouwendal, J. [1996] An Economic Analysis of Fuel Use per Kilometre of Private Cars, Journal of Transport Economics and Policy,



**Grenseffecten van  
Veranderingen in de Prijsstelling  
van Motorbrandstoffen**

**Caroline Wilbers (NEI • Divisie Transport)**  
**Ewout Biickmann (NEI • Divisie Transport)**  
**Lisette Hemmen (Adviesdienst Verkeer & Vervoer)**

**Rotterdam, September 1997**

Paper voor het Colloquium Vervoersplanologisch **Speurwerk** 1997

# Inhoud

Samenvatting

1 Inleiding

2 Structuur grenstank-model

2.1 Module 1 - afvloeiing

2.2 Module 2 - brandstofweglekeffect

2.3 Module 3 - bestedingsweglekeffect

3 Veldwerk voor- en nameting

3.1 Opzet **enquête**

3.2 Resultaten **enquête** ten behoeve van module 1 - afvloeiing

3.3 Resultaten **enquête** ten behoeve van module 3 - bestedingsweglekeffect

Literatuur

## Samenvatting

### *Grenseffecten van veranderingen in de **prijsstelling** van motorbrandstoffen*

Na de accijnsverhoging van 1 juli jongstleden op de benzine- en dieselprijzen in Nederland, is de vraag ten aanzien van de **effecten** van deze wijziging op het tankgedrag in de grensstreken met Duitsland en België weer actueel. In 1992 ontwikkelde het NEI een rekenmodel voor het inschatten van de grenseffecten van veranderingen in de **prijsstelling** van motorbrandstoffen. Het gaat hierbij onder andere om de **effecten** op de **afvloeiing** van brandstoffen naar Duitsland en België, de derving van accijns en BTW en de werkgelegenheid van de brandstofverkoopstations in de grensstreken. Thans zijn nieuwe **metingen** in de grensstreken verricht om te komen tot een aangepast model, waarbij zowel voor **als** na de accijnsverhoging veldwerk is verricht onder automobilisten in deze gebieden.

## Summary

### *Effects of changes in fuel prices in border areas*

In July of this year, the taxes on fuel prices in the Netherlands were increased by 13 and 6 cents per litre for petrol and **gasoil**. This change in fuel prices has its effects on the tanking behaviour of car drivers that live at the borders with Germany and Belgium where fuel prices are (much) lower. In 1992 the NEI developed a model for estimating the effects of changes in fuel prices in border areas. Recently, this model is/will be updated by means of measuring the tanking behaviour of car drivers in relevant areas at the border. This field-work was done just before the fuel charge in the period of **April-May** of this year and also in September when the fuel charge was carried into effect for two months

## 1 Inleiding

In opdracht van het Ministerie van **Financiën**, de BOVAG en het Ministerie van Verkeer & Waterstaat **heeft** het Nederlands Economisch Instituut (**NEI**) in 1992 onderzoek verricht naar de **brandstofafvloeiing** in de grensstreken met Duitsland en **België**. In dit **jaar** is een **rekenmodel** ontwikkeld voor het berekenen van de grenseffecten van veranderingen in de prijsstelling van motorbrandstoffen. Om te komen tot een aangepast model dat in de thans actuele **prijssituaties** opnieuw een **objectieve** en betrouwbare rol kan spelen, zijn nieuwe **metingen** in de grensstreken verricht.

In het huidige onderzoek is het in 1992 ontwikkelde model van het NEI als uitgangspunt genomen en is dit model geactualiseerd op basis van **twee** metingen:

1. een voormeting waarbij het huidige tankgedrag **vóór** de accijnsverhoging is onderzocht en tevens enkele ‘what-if vragen zijn gesteld met betrekking tot het vermoedelijke tankgedrag bij andere prijsverhoudingen (onder andere prijsverhouding na accijnsverhoging 1 juli 1997);
2. een nameting waarbij wordt gevraagd naar het feitelijke tankgedrag na de **accijnsverhoging**.

Het onderzoek omvat de volgende doelstellingen:

- a) Het schetsen van een actueel beeld (1997) omtrent de tanksituatie in de grensstreken op basis van de voormeting.
- b) Het updaten van het in 1992 ontwikkelde model **aan** de hand waarvan de thans actuele scenario’s omtrent de prijsstelling van brandstoffen kunnen **worden** doorgerekend op **effecten** voor de **afvloeiing** van brandstoffen naar **België** en Duitsland, de derving van accijns en BTW, de werkgelegenheid t.g.v. **afvloeiing** brandstofierkoopstations en de bestedingen gekoppeld **aan** het **tanken** over de grens.
- c) Het vormgeven van het te ontwikkelen model op een software-matige wijze die **toekomstige** scenario-berekeningen mogelijk maakt.



- d) Het **meten** van het feitelijke tankgedrag in de grensstreken na invoering van de **accijnsverhoging** op 1 juli 1997 en indien **nodig**, het aanpassen van het model op basis van deze nameting.

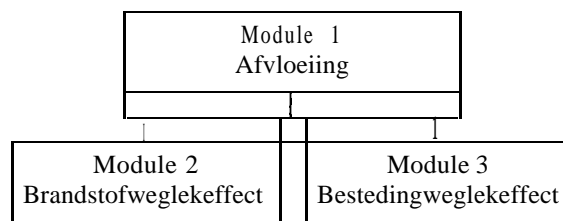
In deze paper wordt in hoofdstuk 2 de structuur van het nieuwe grenstank-model besproken, waarmee de **effecten** van een verandering in de brandstofprijzen kunnen **worden** doorgerekend. In hoofdstuk 3 wordt beschreven welke resultaten van het veldwerk zijn geanalyseerd ten behoeve van het grenstank-model. Ten tijde van het opstellen van deze paper was het onderzoek nog niet afgerond en daarom **kunnen** nog geen resultaten **worden** gepresenteerd.

## 2 Structuur grenstank-model

De algemene structuur van het grenstank-model staat weergegeven in **figuur 2.1**. Het grenstank-model is opgebouwd uit drie modules:

1. Module 1 - afvloeiing.
2. Module 2 - brandstofweglekeffect.
3. Module 3 - bestedingsweglekeffect.

Figuur 2.1 Algemene structuur grenstank-model



In module 1 wordt de **totale** afvloeiing van brandstoffen per jaar vanuit de grensstreken naar het buitenland bij een bepaalde prijsstelling geraamd. **Aan** de hand van deze afvloeiing wordt vervolgens in module 2 het effect op de inkomsten van accijnzen en BTW van de overheid en op de werkgelegenheid van de brandstofverkoopstations geschat. In module 3 wordt tot slot het effect van de bestedingen gekoppeld **aan** het **tanken** in het buitenland geraamd. In de volgende paragrafen wordt de structuur van iedere module afzonderlijk beschreven.

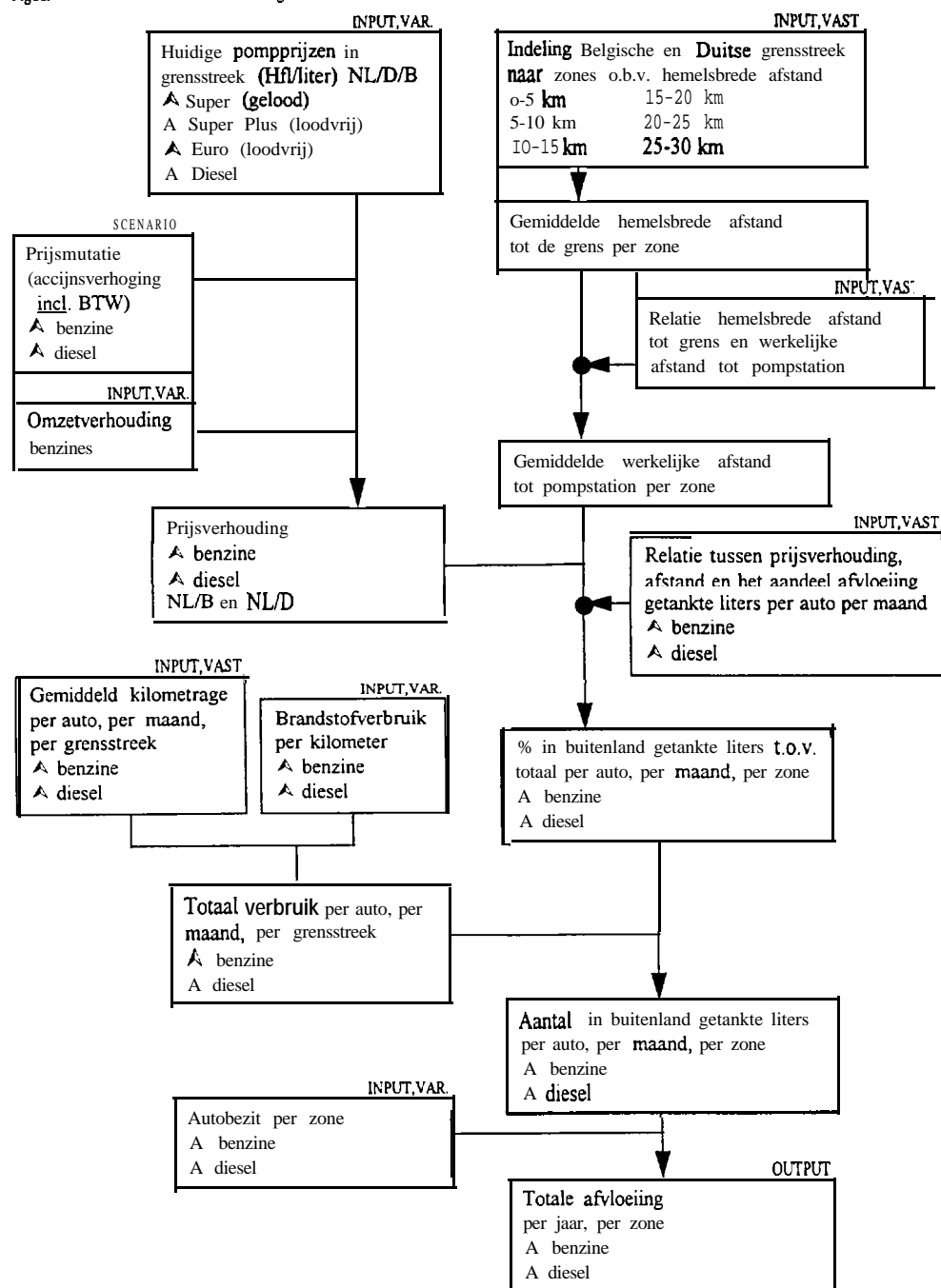
## **2.1 Module 1 - afvloeiing**

In **figuur 2.2** staat de structuur van module 1 van het grenstank-model weergegeven. In deze module wordt de **totale** afvloeiing van brandstoffen per jaar vanuit de grensstreken naar het buitenland bij een bepaalde prijsstelling geraamd. De modelstructuur wordt beschreven voor de situatie waarin de brandstofprijzen in Nederland hoger dan of gelijk zijn **aan** de prijzen in Duitsland en **België**.

### ***Input module I***

De input van deze module bestaat **zowel** uit vaste als variabele gegevens. Variabele gegevens kunnen **worden** gewijzigd door de gebruiker van het model, vaste gegevens niet.

Figuur 2.2 Structuur module I • afvloeiing



De **vaste** data zijn:

- A de indeling van het grensgebied naar zones op basis van de hemelsbrede afstand tot de grens;
- A de relatie tussen de werkelijke afstand van woonplaats tot het buitenlands pompstation en de hemelsbrede afstand van woonplaats tot de grens (resultaat veldwerk, zie hoofdstuk 3);
- ▲ de relatie tussen de **afvloeiing** van brandstof per **auto** per **maand** naar D/B enerzijds en de prijsverhouding **Nl/B** of **Nl/D** en de werkelijke afstand tot het pompstation anderzijds (resultaat veldwerk, zie hoofdstuk 3);
- A het totaal **aantal** afgelegde kilometers per **maand** per brandstofsoort voor autobezitters woonachtig in het grensgebied, exclusief extra afgelegde kilometers ten gevolge van het **tanken** over de grens (resultaat veldwerk) .

De **variabele** data omvatten:

- A de huidige brandstofprijzen in de grensstreken van Nederland, Duitsland en België per brandstofsoort;
- ▲ de omzetverhouding tussen de verschillende soorten benzines;
- ▲ het huidige **autopark** per grenszone naar benzine en diesel;
- ▲ het gemiddelde **brandstofverbruik** per kilometer naar benzine- en dieselauto's.

Daarnaast is een scenariovariabele gedefinieerd, waarmee een scenario ten aanzien van een mutatie in de Nederlandse brandstofprijzen kan **worden** doorgerekend. Deze mutatie wordt door de gebruiker opgegeven als een wijziging in de accijnzen **inclusief** BTW.

### ***Berekeningen module I***

De volgende berekeningen **worden** achtereenvolgend uitgevoerd:

1. Berekening gemiddelde werkelijke afstand tot het pompstation per grenszone op basis van:
  - ▲ gemiddelde hemelsbrede afstand tot grens per zone;
  - ▲ relatie werkelijke afstand tot pompstation en hemelsbrede afstand tot grens.
2. Berekening van prijsverhouding per liter brandstof tussen Nederland en Duitsland en tussen Nederland en België voor **benzine** en diesel.

3. Berekening van het aandeel van de afvloeiing van liters benzine en diesel ten opzichte van het **totale** verbruik van benzine en diesel per auto per **maand** per grenszone, op basis van:
  - A relatie aandeel afvloeiing liters ten opzichte van **totale** verbruik per auto per **maand** met prijsverhouding en afstand;
  - A output **stap 1** en **2**.
4. Berekening van afvloeiing van liters **benzine** en diesel naar buitenland per auto per **maand** per grenszone op basis van:
  - ▲ het totaal aantal afgelegde kilometers per **maand** per auto per grenszone;
  - A het gemiddelde verbruik per kilometer;
  - A output **stap 3**.
5. Berekening **totale** afvloeiing van liters benzine en diesel naar buitenland per jaar per zone op basis van:
  - A **autopark** per grenszone naar benzine en diesel;
  - A output **stap 4**.

#### *Output module 1*

De **totale** afvloeiing van liters benzine en diesel naar Duitsland en **België** per jaar per **grenszone** voor de opgegeven prijsstelling.

## **2.2 Module 2 - brandstofweglekeffect**

In figuur 2.3 staat de structuur van module 2 van het grenstank-model weergegeven. In deze module wordt bepaald wat de **effecten** van de afvloeiing van liters benzine en diesel naar het buitenland zijn op de inkomsten van accijnzen en BTW van de overheid en op de **werkgelegenheid** van de **brandstofverkoopstations**.

#### *Input module 2*

De **vaste** input van module 2 betreft de output van module 1, de **totale** afvloeiing van liters benzine en diesel naar Duitsland en **België** per jaar per grenszone, welke geaggregeerd wordt over de grenszones.

De **variabele** input omvat de volgende data:

- A opbouw huidige landelijke brandstofprijzen per liter naar productieprijs exclusief detailhandelsmarge, detailhandelsmarge, **accijnzen/heffingen** en BTW;
- A huidige brandstofprijzen per liter in de grensstreken van Nederland (zie module 1);
- ▲ omzetverhouding tussen soorten benzines (zie module 1);
- A **omzet/werknemer** van brandstofverkoopstations (omzet exclusief BTW, per **fte**).

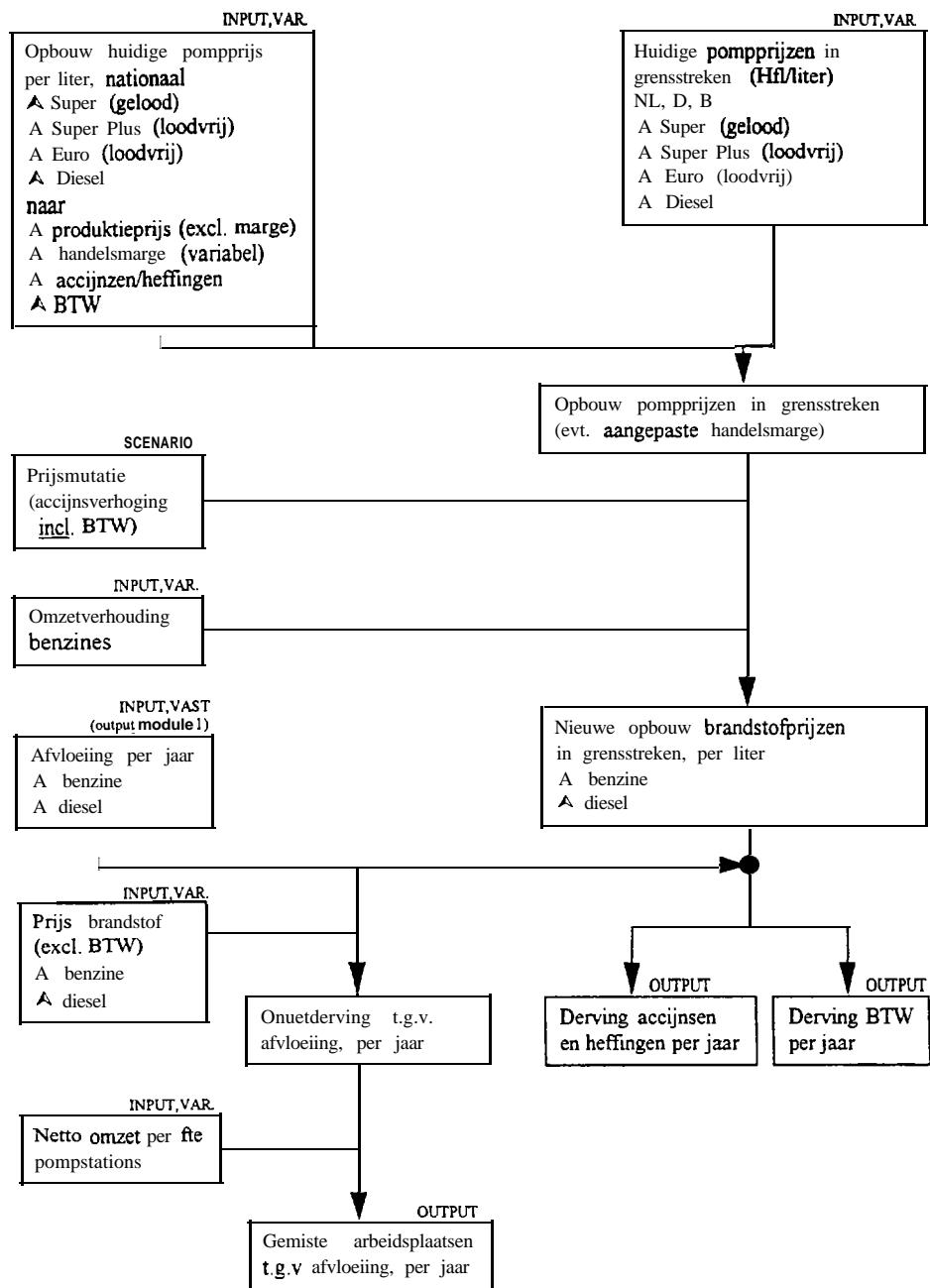
Eveneens wordt de **scenariovariabele** prijsmutatie in deze module gehanteerd (zie module 1).

### *Berekeningen module 2*

In deze module **worden** de volgende berekeningen uitgevoerd:

1. Opbouw huidige brandstofprijzen per liter in de grensstreken van Nederland naar productieprijs, handelsmarge, **accijnzen/heffingen** en BTW, op basis van:
  - ▲ opbouw huidige landelijke **brandstofprijzen** naar diverse aspecten;
  - A huidige brandstofprijzen in grensstreken van Nederland.
2. Opbouw na mutatie van benzine- en dieselprijzen per liter in de grensstreken naar diverse aspecten, op basis van:
  - ▲ **output stap 1**;
  - A scenariovariabele prijsmutatie;
  - ▲ omzetverhouding tussen benzines.
3. Derving **accijnzen/heffingen** en **BTW** ten gevolge van afvloeiing van liters benzine en diesel naar het buitenland, op basis van:
  - ▲ **totale** afvloeiing van liters benzine en diesel **naar** buitenland;
  - ▲ **output stap 2**.
4. Omzeterderving ten gevolge van afvloeiing van liters benzine en diesel naar het buitenland, op basis van:
  - ▲ prijs per liter benzine en diesel (exclusief BTW);
  - ▲ **totale** afvloeiing van liters benzine en diesel naar buitenland.

Figuur 2.3 Structuur module 2 • brandstofweglekeffect



5. Arbeidsplaatsen (in **fte**) bij brandstofverkoopstations die onder druk komen te staan ten gevolge van afvloeiing van liters benzine en diesel naar buitenland, op basis van
- A output stap 4;
- A **omzet/fte** bij brandstofverkoopstations.

#### *Output module 2*

1. Derving van **accijnzen/heffingen** ten gevolge van afvloeiing van liters benzine en diesel naar het buitenland.
2. Derving van BTW ten gevolge van afvloeiing van liters benzine en diesel naar het **buitenland**.
3. Arbeidsplaatsen bij brandstofverkoopstations die onder **druk** komen te staan ten gevolge van afvloeiing van liters benzine en diesel naar het buitenland (in fte).

### 2.3 **Module 3 - bestedingsweglekeffect**

In **figuur 2.4** staat de structuur van module 3 van het grenstank-model weergegeven. In deze module **worden de effecten** geraamd van de afvloeiing van brandstoffen naar het buitenland op de bestedingen bij de shops van Nederlandse brandstofverkoopstations en bestedingen bij de overige detailhandel in de Nederlandse grensstreken.

#### *Znput module 3*

De **vaste** input van module 3 is:

- A de output van module 1, de **totale** afvloeiing van liters benzine en diesel **naar** Duitsland en België per jaar per grenszone;
- ▲ gemiddeld **besteed bedrag** per liter benzine en per liter diesel per grensstreek (inclusief BTW, **resultaat veldwerk**):
- bij shops van brandstofverkoopstations in het **buitenland**;
  - bij de overige detailhandel in het buitenland.



De **variabele** inputgegevens zijn:

A gemiddelde bruto winstmarge shopverkopen pompstations en overige detailhandel;

A omzet/fte bij pompstations en overige detailhandel (omzet exclusief BTW);

A de BTW-tarieven in Duitsland en België.

### *Berekeningen module 3*

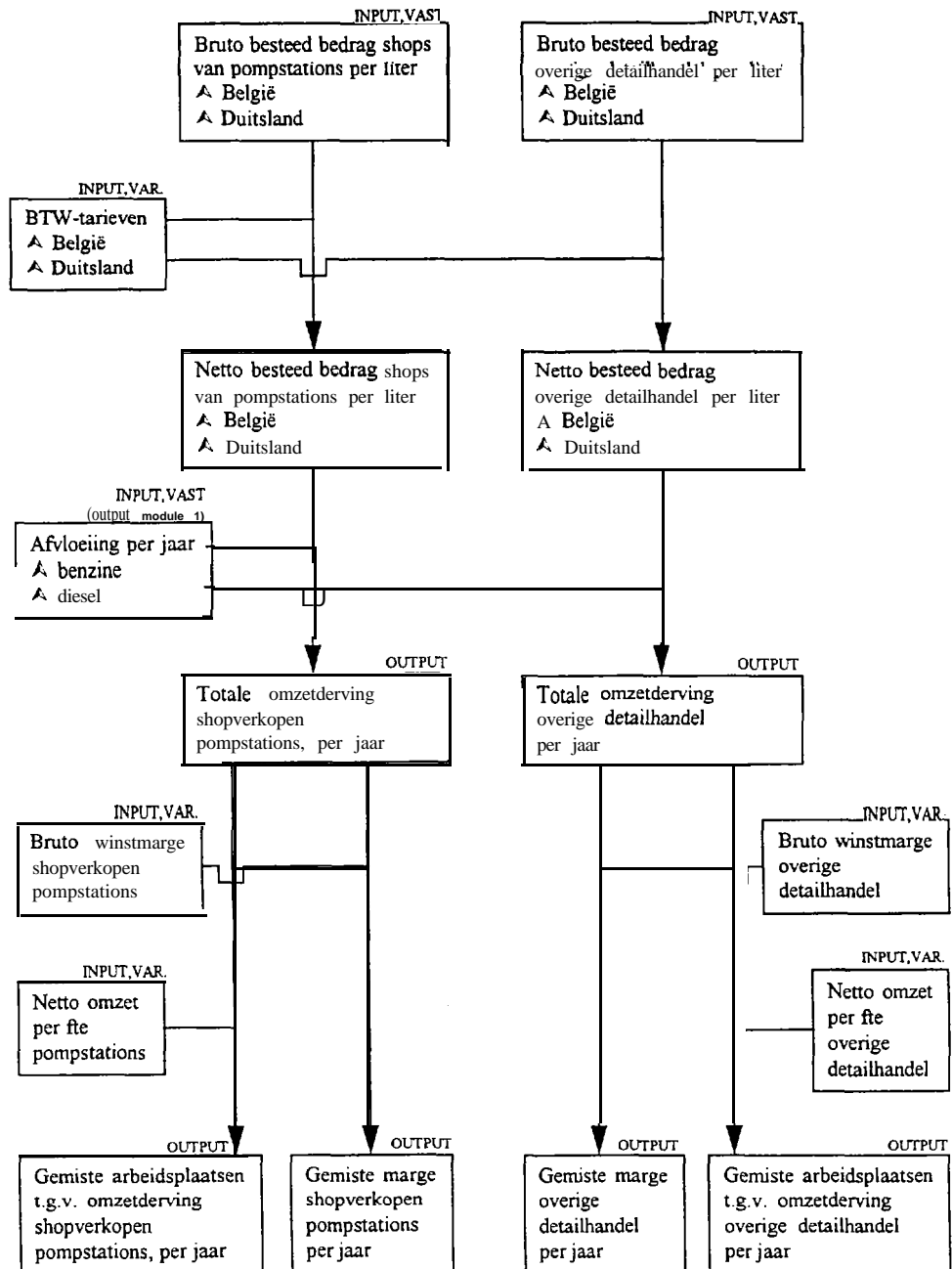
In module 3 **worden** de volgende berekeningen uitgevoerd:

1. Berekenen van **totale** omzetderving (exclusief BTW) bij shops van **brandstofverkoopstations** en bij de overige detailhandel in de Nederlandse grensstreken op basis van:
  - de **totale** afvloeiing van liters benzine en diesel naar Duitsland en België per jaar per grenszone;
  - gemiddeld **besteed bedrag** per liter benzine en per liter diesel per grenszone (inclusief BTW).
2. Berekenen van gemiste marge van shops van brandstofverkoopstations en van de overige detailhandel in de Nederlandse grensstreken op basis van:
  - output stap 1;
  - gemiddelde bruto winstmarge.
3. Berekenen van arbeidsplaatsen die onder druk komen te staan bij shops van **brandstofverkoopstations** en bij de overige detailhandel in de Nederlandse grensstreken op basis van:
  - output stap 1;
  - **omzet/werknemer**.

### *Output module 3*

1. Omzetderving ten gevolge van bestedingen gekoppeld **aan** het **tanken** bij:
  - A shops van brandstofverkoopstations; en
  - A overige detailhandel.
2. Gemiste marge ten gevolge van bestedingen gekoppeld **aan** het **tanken** bij:
  - A shops van brandstofverkoopstations; en
  - A overige detailhandel.

Figuur 2.4 Structuur module 3 • bestedingsweglekeffect



3. Arbeidsplaatsen die onder **druk** komen te staan ten gevolge van **omzetderving** door **bestedingen** gekoppeld **aan** het **tanken** bij:

- ▲ shops van brandstofverkoopstations; en
- A overige detailhandel.

### 3 Veldwerk voor- en nameting

#### 3.1 Opzet enquête

Gedurende de periode **april-mei** (voormeting) en September (nameting) is door Tele-action een telefonische **enquête** gehouden onder Nederlandse autobezitters (benzine- en dieselauto's) woonachtig in de grensstreken met Duitsland en **België**. Tot het studiegebied behoorden de gemeenten die op een hemelsbrede afstand van **maximaal 30 kilometer** van de Duitse en Belgische grens liggen (**figuur 3.1**).

Figuur 3.1 Studiegebied telefonische enquête



Uit het PTT Teleselect **bestand** is een bruto steekproef van 3.500 telefoonnummers getrokken. Ten behoeve van de dieselrijders is een steekproef van 2.000 kentekens op naam van **diesel**-bezitters woonachtig in de grensstreken getrokken uit het **KentekenRegister** van de **Rijks-Dienst** van het Wegverkeer. Hierbij is per meting uitgegaan van een **netto** respons van 1.500 telefonische interviews onder autobezitters in de Nederlandse grensstreken, volgens de volgende opbouw:

Tabel 3.1 Opbouw **netto** respons enquête voor- en nameting

Nederlandse autobezitters woonachtig in de zone	Netto respons		
	Benzine	Diesel	Totaal
0-5 km van Duitse grens	167	84	251
5-20 km van Duitse grens	167	84	251
20-30 km van Duitse grens	166	82	248
0-5 km van Belgische grens	167	84	251
5-20 km van Belgische grens	167	84	251
20-30 km van Belgische grens	166	82	248
Totaal	1.000	500	1.500

De respondent van een interview is de **persoon** van het huishouden die het meest gebruik maakt van de auto. De vragenlijst is opgebouwd uit de volgende onderdelen: algemene vragen over autobezitfgebruik, huidig tankgedrag in Nederland en het buitenland, bestedingen bij pompstations en overige detailhandel in het buitenland, tankgedrag na accijnsverhoging en tankgedrag bij hypothetische prijsverschillen (**alleen** in voormeting).

### 3.2 Resultaten **enquête** ten behoeve van module 1 - afvloeiing

#### *Relatie hemelsbrede afstand en **werkelijke** afstand tot pompstation*

In het grenstank-model wordt de afvloeiing van brandstof van Nederland naar het buitenland geschat voor iedere grenszone afzonderlijk, waarbij zowel voor de grensstreek met Duitsland als met **België** 6 grenszones van vijf kilometer breed zijn gespecificeerd. Per grenszone wordt uitgegaan van een gemiddelde hemelsbrede afstand van deze zone tot **aan** de grens.

Vervolgens wordt de werkelijke afstand tot het buitenlandse pompstation geschat **aan** de hand van de volgende relatie:

$$D_{pomp} = Omrij * D_{grens} + D_{gp}$$

met:

$D_{pomp}$  = werkelijke afstand van woonplaats tot pompstation over de grens;

$Omrij$  = omrijfactor werkelijke afstand tot grensihemelsbrede afstand tot grens;

$D_{grens}$  = hemelsbrede afstand van woonplaats tot de grens;

$D_{gp}$  = werkelijke afstand van grens tot pompstation over de grens.

#### *Relatie afvloeiing en **prijsverhouding/afstand***

De relatie tussen de prijsverhouding en de afstand enerzijds en de afvloeiing anderzijds is als volgt gedefinieerd:

$$RAFVL = \alpha \cdot Pratio^{\sigma} D_{pomp}^{-\beta \cdot Pratio^{-\sigma}} \cdot \delta^g$$

met:

▲ **RAFVL**: aandeel van afvloeiing van liters brandstof naar het buitenland in het totaal aantal liters getankt per auto per **maand**;

▲  $\alpha$ : constante;

A  $\beta, \sigma, 6$ : parameters;

▲  $Pratio$ : prijsverhouding NI/B of NI/D;

A  $D_{pomp}$ : werkelijke afstand woonplaats tot pompstation in **Duitsland/België**;

▲  $g$ : dummy grensstreek; 1 voor Duitse grensstreek, 0 voor Belgische grensstreek.

De modelvergelijking wordt voor benzine en diesel afzonderlijk geschat. De te verklaren **variabele** is het aantal getankte liters in het buitenland **ten opzichte van** het **totale** aantal getankte liters dat per auto per **maand** wordt getankt. Dit aandeel is afhankelijk gesteld van de **werkelijke** afstand van de woonplaats tot het buitenlandse pompstation en de prijsverhouding tussen Nederland en het buitenland.

De achterliggende veronderstellingen zijn:

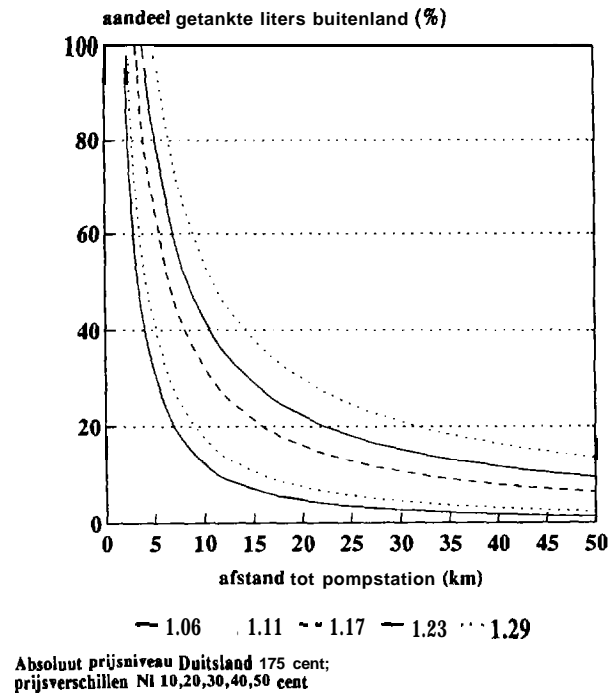
A naarmate de afstand tot het buitenlandse pompstation toeneemt, zal de autobezitter minder geneigd zijn om in het buitenland te **gaan tanken**;

A naarmate de prijs in het eigen land ten opzichte van de prijs in het buitenland toeneemt, zal de weerstand voor het **tanken** over de **grens afnemen**.

Bovendien is in het onderzoek van 1992 verondersteld dat het tankgedrag van Nederlandse automobilisten in **België** (nog) niet hetzelfde is als dat van Nederlandse automobilisten in Duitsland, omdat het prijsverschil met **België** destijds nog niet zo'n lange periode bestond in vergelijking met de prijssituatie met Duitsland.

Figuur 3.1 geeft een illustratie van het verloop van de **functie**, die in 1992 resulteerde voor het tankgedrag in de Duitse grensstreek.

Figuur 3.1 Illustratie modelvergelijking bij verschillende prijsverhoudingen



### *Aantal afgelegde kilometers per maand*

Om in het grenstank-model het geschatte aandeel van de afvloeïing ten opzichte van het **totale** aantal getankte liters per auto per **maand** te kunnen ophogen naar de **totale** afvloeïing per auto per **maand**, wordt als vaste input gebruik gemaakt van het gemiddeld kilometrage per auto per **maand**. Deze input wordt afgeleid uit het gemiddelde van het **totale** aantal getankte liters brandstof per **maand** dat resulteert uit de **enquête** en het gemiddelde verbruik per kilometer.

### **3.3 Resultaten enquête ten behoeve van module 3 - bestedingsweglekeffect**

Voor de Duitse en Belgische grensstreek afzonderlijk wordt het gemiddelde **bedrag** per **afge-**vloeide liter dat wordt **besteed** bij de shops van buitenlandse pompstations en bij de overige detailhandel in het buitenland op basis van het veldwerk ingeschat.

## **4 Resultaten**

De resultaten van de voormeting zijn ten tijde van het opstellen van deze paper nog **vertrouw-**welijk, aangezien het veldwerk ten behoeve van de nameting nog gaande is. Na afronding van het gehele onderzoek kunnen de resultaten pas **worden** gepresenteerd.

### **Literatuur**

NEI, Grenseffecten van veranderingen in de prijsstelling van motorbrandstoffen, Rotterdam, juni 1992.





**Sessie E7:  
Parkeren**

**Parking**



**PARKEERGELEGENHEDEN MET OVERSTAPFACILITEITEN  
IN HET STEDELIJK VERKEER**

Peter van der Waerden  
Aloys Borgers  
Else van Schaijk

*Groep Urbanistiek*  
*Technische Universiteit Eindhoven*  
*Postbus 513 (Postvak 20), 5600 MB Eindhoven*

## INHOUD

1. Inleiding
2. Onderzoek naar overstapfaciliteiten
3. **Parkeren** in Nijmegen
4. **Modellen** voor overstapedrag
5. Winkelen versus werken
6. Conclusies
7. Literatuur

## Samenvatting

### *PARKEERGELEGENHEDEN MET OVERSTAPFACILITEITEN IN HET STEDELIJK VERKEER*

In het paper wordt verslag gedaan van een onderzoek naar de aanleg van **parkeergelegenheden** met overstapfaciliteiten. Op een dergelijke parkeergelegenheid wordt automobilisten op enige afstand van het stadscentrum de mogelijkheid geboden om tijdens de verplaatsing van de woning naar het stadscentrum over te stappen op een leenfiets of een pendelbus. Met behulp van een stated choice benadering zijn de **effecten** van verschillende kenmerken van de overstapfaciliteit op het keuzegedrag van automobilisten onderzocht. De kenmerken hebben betrekking op de parkeergelegenheid, de leenfiets en de pendelbus. Het onderzoek is op verschillende dagen van de week uitgevoerd onder bezoekers die met de auto de Nijmeegse binnenstad bezochten. Uit het onderzoek is gebleken dat er weinig belangstelling bestaat voor de optie 'overstappen op een leenfiets'. Voor de optie 'overstappen op een pendelbus' bestaat belangstelling mits de kosten voor **parkeren** en vervoer vanaf de parkeergelegenheid naar het stadscentrum, en de wachttijd voor de bus beperkt zijn.

## Summary

### *PARKING LOTS WITH TRANSFER FACILITIES IN URBAN TRANSPORTATION*

In this paper the potentials of so-called Parking and Transfer facilities are investigated. Parking and Transfer facilities offer car drivers the possibility to park their car outside the city centre and continue their trip into the city centre by bus or bike. By means of a stated choice approach the part-worth utilities of attributes were determined. The attributes were related to characteristics of the parking facility, of the bus, and of the bike. The research was conducted in Nijmegen, a medium sized city in the Eastern part of The Netherlands. It turned out that the option 'continue by bike' is not very likely to be chosen. For the 'continue by bus' option, choice probabilities are reasonable, if price of parking and bus are low and waiting time for the bus is low as well.

## 1. INLEIDING

In het gemeentelijk verkeers- en vervoerbeleid wordt steeds meer aandacht **besteed aan de rol** die de parkeersituatie zou kunnen spelen in het stedelijk verkeer en vervoer. Met behulp van uiteenlopende parkeermaatregelen trachten gemeenten de vraag naar en het gebruik van parkeergelegenheden te reguleren. Daarnaast **worden** met behulp van parkeermaatregelen andere **doelen** uit het verkeers- en vervoerbeleid nagestreefd. Zo wordt getracht met behulp van parkeermaatregelen het niet noodzakelijke autoverkeer in centrumgebieden te reduceren, de bereikbaarheid van centrumgebieden te verhogen en het gebruik van **openbaar** vervoer te stimuleren.

Naast de meer traditionele parkeermaatregelen verschijnen in gemeentelijke **nota's** steeds meer nieuwe soorten maatregelen. De traditionele parkeermaatregelen betreffen maatregelen met betrekking tot bijvoorbeeld de tariefstructuur, de **maximaal** toegestane parkeerduur of het **aantal** parkeervakken op veelal bestaande parkeergelegenheden in en rond winkel-/centrumgebieden. Over het effect van dit type maatregelen op het **verplaatsingsgedrag** van winkelcentrumbezoekers **bestaat** nog geen eenduidig beeld. Van de Hulsbeek en Tchang (1996) komen onder andere na her bestuderen van diverse **parkeeronderzoeken** tot de **conclusie** dat het moeilijk is om een eenduidige **uitspraak** te formuleren ten aanzien van de prijselasticiteit van parkeergelden of andere **effecten** van **parkeermaatregelen** op het keuzegedrag van winkelcentrumbezoekers. Van der Waerden, Borgers en Timmermans (1996) constateren naar aanleiding van hun onderzoek naar reacties van binnenstadsbezoekers op een hypothetische verhogingen van het parkeertarief dat een aanzienlijk deel van de automobilisten of op zoek gaat **naar** een alternatieve **parkeergelegenheid**, een andere winkelbestemming overweegt of het verplaatsings- en parkeergedrag niet verandert. Ook **MuConsult** (1997) constateert naar aanleiding van een onderzoek **naar** de **effecten** van parkeermaatregelen op het winkelgedrag van mensen dat in de Limburgse situatie het parkeerbeleid maar in beperkte mate effect heeft op de winkelcentrum- en vervoermiddelkeuze van consumenten. Wel blijkt dat het parkeerbeleid relatief veel effect heeft op het parkeersysteem zelf. Oppewal et al. (1997) hebben in hun onderzoek naar de economische **effecten** van parkeermaatregelen in Noord-Brabant wel een **verband** gevonden tussen de beoordeling van de parkeersituatie en de aantrekkelijkheid van winkelgebieden. Uit dit onderzoek blijkt **echter** ook dat consumenten eerder geneigd zijn uit te wijken

naar een andere bestemming dan naar een ander vervoermiddel dan de auto.

Steeds meer wordt duidelijk dat er een zekere behoefte **aan** parkeergelegenheden zal blijven bestaan. Is het aanbod dicht bij de bestemming **echter** te klein dan **zal** de automobilist uitwijken naar de schil rondom de bestemmingen (Nederveen en Molenkamp, 1997). Om de druk op de schil rond de centrumgebieden in steden niet te laten toenemen dient in het parkeerbeleid niet alleen het **parkeren** in en rond centrumgebieden te **worden** gezien maar dienen ook alternatieve parkeergelegenheden te **worden** ontwikkeld.

De nieuwe vormen van parkeermaatregelen betreffen met name maatregelen die erop gericht zijn niet alleen het gebruik van parkeergelegenheden in het stadscentrum maar ook het gebruik van parkeergelegenheden op enige afstand van het **centrum** te reguleren. Voorbeelden van dit type parkeermaatregelen zijn parkeerverwijssystemen (Groenewegen, 1997), parkeerroute informatiesystemen (Amels & De Been, 1997) en **parkeer-** en pendelvoorzieningen (Stienstra, 1997).

De realisatie van parkeergelegenheden op grotere afstand van binnensteden met daarbij een aansluiting op (hoogfrequent) openbaar vervoer naar de voorzieningen in de binnenstad staat momenteel sterk in de belangstelling (Stienstra, 1997). Verschillende gemeenten in Nederland nemen initiatieven om de parkeerdruk in en rond de binnenstad te verminderen door op enige **afstand** van het **centrum** **waar** de druk op het **ruimtebeslag** en de verkeersdruk minder is, parkeergelegenheden **aan** te bieden. Met een bepaalde vorm van openbaar vervoer wordt deze parkeergelegenheid aangesloten op de belangrijkste bestemmingen in en rond het stadscentrum.

Om de parkeergelegenheid op enige afstand van centrumgebieden **optimaal** te kunnen laten functioneren is het belangrijk om kennis te hebben van de **factoren** die ertoe kunnen leiden dat automobilisten gebruik gaan **maken** van deze parkeergelegenheden. Met name over de omvang van het effect van verschillende **factoren** is nog weinig bekend. In dit paper wordt verslag gedaan van een studie waarin het effect van verschillende **factoren** op de bereidheid om gebruikt te gaan **maken** van een dergelijke parkeergelegenheid met de daarbij behorende overstapfaciliteiten nader wordt gekwantificeerd.

Het paper is **als** volgt opgebouwd. Allereerst volgt een korte uiteenzetting van de wijze waarop het onderzoek naar overstapfaciliteiten is opgezet. Vervolgens wordt ingegaan op enkele relevante **aspecten** uit de **enquête** zoals die is verspreid onder **parkeer-**ders in Nijmegen. De resultaten van de modelschattingen **worden** besproken in paragraaf

4. In paragraaf 5 **worden** afzonderlijke keuzemodellen voor winkelbezoekers en **werken-**den besproken. Het paper wordt afgesloten met enkele conclusies en aanbevelingen ten **aanzien** van de **factoren** die een **rol** kunnen spelen bij het succesvol implementeren van parkeergelegenheden met overstapfaciliteiten.

## 2. ONDERZOEK NAAR OVERSTAPFACILITEITEN

Om meer inzicht te verkrijgen in de **factoren** die bepalend zijn bij de keuze om **wel** of niet gebruik te **maken** van de combinatie parkeergelegenheid en bus (P+bus) heeft Stienstra (1997) in opdracht van de gemeente Groningen een onderzoek uitgevoerd in Groningen. In het onderzoek is met name aandacht **bested aan** het gebruik van P+bus-voorzieningen in vergelijking met parkeerterreinen en -garages in en rond de binnenstad. Het onderzoek van Stienstra gaat met name in op het huidige gebruik van de verschillende **parkeergele-**gheden in en rond de binnenstad en op kwalitatieve **aspecten** van de **P+bus voorzienin-**gen. De resultaten van het onderzoek bieden niet de mogelijkheid om na te gaan hoeveel een kenmerk moet veranderen wil het leiden tot meer gebruik van de P+bus voorziening.

Uit het onderzoek van Stienstra komt een lijst van twaalf **factoren** die kunnen meehelpen **aan** het **succes** van de combinatie van **parkeren** en het voortzetten van de verplaatsing met de bus. Deze **factoren** hebben onder andere te **maken** met de **locatie** en inrichting van de parkeergelegenheid, de opzet van de dienstregeling voor de bus met het daarbij behorende prijsbeleid en de afstemming van het **openbaar** vervoer op de **activitei-**ten die bezoekers in de binnenstad van plan zijn te gaan verrichten.

De kenmerken van de parkeergelegenheid **als** overstappunt en de pendelbus zoals die in het onderhavige onderzoek zijn meegenomen sluiten **aan** op de bevindingen van Stienstra (**tabel 1**). Extra toegevoegd zijn de kenmerken voor de leenfiets. Voor zover de auteurs bekend is nog geen nader onderzoek verricht naar de leenfiets als vervoermiddel tussen parkeergelegenheid en de eindbestemming in het stadscentrum. Met behulp van een stated choice benadering is het effect van de verschillende kenmerken op het **overstapge-**drag bestudeerd. **Aan** respondenten zijn hypothetische keuzesituaties voorgelegd waarbij gevraagd is om voor een bepaalde verplaatsing naar het stadscentrum, gegeven de mogelijkheid om gebruik te **maken** van een parkeergelegenheid met overstapfaciliteiten,



aan te geven wat men zou **doen**. Daarbij diende men uit te gaan van hetzelfde verplaatsingsdoel als op het moment dat men de **enquête** ontving.

**Tabel 1: Kenmerken van parkeergelegenheid, leenfiets en pendelbus**

Kenmerk	niveaus
<b>PARKEERGELEGENHEID</b> afstand tot centrum soort parkeergelegenheid voorzieningenaanbod bagageservice	1,5; 3,0; 4,5 kilometer parkeergarage; parkeerterrein geen; beperkt; ruim geen; bezorgdienst; bagagedepot
<b>PENDELBUS</b> frequentie bus gebruik vrije busbaan afstand centrumhalte-bestemming	om de 5; 7,5; 10 minuten ja; nee 200; 400; 600 meter
<b>LEENFIETS</b> afstand centrumstalling-bestemming afgifte fiets in centrum	150; 300; 450 meter verplicht; naar keuze
<b>KOSTEN</b> kosten parkeren (per dag) kosten vervoer (per dag)	gratis; f 2,00; f 4,00 per auto f 1,00; f 2,00; f 3,00 per persoon

1. De parkeergelegenheid	afstand tot stadscentrum:	4.5 km
	soort parkeervoorziening:	parkeergarage
	het voorzieningenaanbod:	beperkt
	bagageservice (gratis):	geen
2 Vervoer	het vervoersaanbod:	alléén een bus
3 Kenmerken pendelbus	• frequentie bus:	om de 10 minuten
	• gebruik vrije busbaan:	ja
	afstand halte bestemming:	200 meter
5. De kosten	• kosten parkeren (per dag)	f 4.00 per auto
	kosten vervoer	
	van/naar parkeergelegenheid (per dag)	f 1.00 per persoon
<input type="checkbox"/> Ik rij met de auto door naar het stadscentrum <input type="checkbox"/> Ik stap over op de pendelbus		

**Figuur 1: Voorbeeld van een keuzetaak met de alternatieven auto en pendelbus**

Elke respondent kreeg drie keer drie verschillende keuzesituaties voorgelegd. Ten eerste

werden drie situaties aangeboden met enkel de mogelijkheid om over te stappen op een pendelbus (figuur 1). Vervolgens werden drie situaties aangeboden waarbij men kon kiezen om over te stappen op een leenfiets (figuur 2). Tenslotte werden drie situaties aangeboden waarbij **zowel** op de pendelbus als op een leenfiets kon **worden** overgestapt (figuur 3). In deze laatste drie situaties was het tevens mogelijk te kiezen voor overstappen zonder daarbij **één** van specifieke alternatieve vervoermiddelen te kiezen.

1. De parkeergelegenheid	afstand tot stadscentrum: soort parkeervoorziening: het voorzieningenaanbod: bagageservice (gratis):	1.5 km parkeergarage beperkt geen
2. Vervoer	het vervoersaanbod:	alléén leenfietsen
4. Kenmerken leenfiets	afstand stalling • bestemming afgifte fiets in stadscentrum	300 meter verplicht
5. De kosten	• kosten parkeren (per dag) kosten vervoer van/naar parkeergelegenheid(per dag)	f 2.00 per auto  f 1,00 per persoon
<input type="checkbox"/> Ik rij met de auto door naar her stadscentrum <input type="checkbox"/> Ik stap over op een leenfiets		

**Figuur 2:**     *Voorbeeld van een keuzetaak met de alternatieven auto en leenfiets*

1. De parkeergelegenheid	afstand tot stadscentrum: soon parkeervoorziening: her voorzieningenaanbod: bagageservice (gratis):	4.5 km parkeerterrein ruim bezorgdienst
2. Vervoer	• her vervoersaanbod:	bus en leenfietsen
3. Kenmerken pendelbus	• frequentie bus: • gebruik vrije busbaan: afstand halte • bestemming:	om de 7.5 minuten nee 600 meter
4. Kenmerken leenfiets	afstand stalling bestemming afgifte fiets in stadscentrum	150 meter naar keuze
5. De kosten	kosten parkeren (per dag) kosten vervoer van/naar parkeergelegenheid (per dag)	gratis  f 3.00 per persoon
<input type="checkbox"/> Ik rij met de auto door naar her stadscentrum <input type="checkbox"/> Ik stap over op de pendelbus <input type="checkbox"/> Ik stap over op een leenfiets <input type="checkbox"/> Ik stap over en kies afhankelijk van de situatie voor de pendelbus of een leenfiets		

**Figuur 3:**     *Voorbeeld van een keuzetaak met vier keuze-alternatieven*

### 3. PARKEREN IN NIJMEGEN

De gegevens die bij de analyses zijn gebruik, zijn in juni van dit jaar verzameld in de Nijmeegse binnenstad. Op verschillende dagen van de week zijn op uiteenlopende parkeergelegenheden enquetes onder ruitewissers van auto's gestopt. Aan de bestuurders van deze auto's is gevraagd de **enquête** in te **vullen** en in een bijgevoegde retour-enveloppe op te **sturen** naar de universiteit. In totaal zijn op deze wijze 1460 enquetes verspreid. Er zijn 290 ingevulde enquetes teruggestuurd.

Om een beeld te geven van de automobilisten die de **enquête** hebben teruggestuurd volgt in deze paragraaf een korte beschrijving van enkele kenmerken van de groep respondenten. Het gaat hierbij om kenmerken die relevant zouden kunnen zijn bij de interpretatie van de analyseresultaten en/of de wijze waarop de analyses kunnen worden uitgevoerd.

De enquetes zijn naar rato van het aantal parkeervakken op een tiental **parkeergelegenheden** (zowel parkeerterreinen als parkeergarages) verspreid. Van **alle** automobilisten die hebben gereageerd parkeerde 53% in een garage en 47% op een terrein.

Ongeveer een **kwart** (23 **procent**) van de respondenten komt uit Nijmegen. De herkomst van de respondenten die niet uit Nijmegen komen is zeer divers. De best vertegenwoordigde gemeenten zijn Wijchen, Beuningen en Groesbeek.

Op het moment dat de **enquête** is verspreid bezoekt het merendeel van de **respondenten** (ongeveer 66 **procent**) de Nijmeegse binnenstad om te winkelen. Bijna 20 **procent** van de respondenten is naar de binnenstad gekomen om te werken.

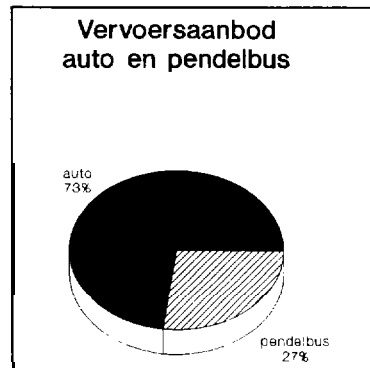
Gemiddeld verblijven de respondenten bijna 4 uren in het stadscentrum. De verblijfsduur hangt **echter** sterk **samen** met het bezoekdoel. Zo verblijven respondenten die komen om te winkelen gemiddeld 170 minuten in het stadscentrum, terwijl werkenden gemiddeld ongeveer 440 minuten in het stadscentrum verblijven.

In de **enquête** is gevraagd om de huidige bereikbaarheid van het Nijmeegse stadscentrum en de parkeersituatie in en rond het **centrum** te beoordelen. Slechts 9 **procent** van de respondenten beoordeelde de bereikbaarheid van het stadscentrum als slecht. Ongeveer de helft van de respondenten vond de bereikbaarheid van het **centrum** **goed**. Het winkelend publiek is bij de beoordeling iets positiever dan werkenden. De respondenten hebben ook een oordeel gegeven over de parkeermogelijkheden in het stadscentrum.

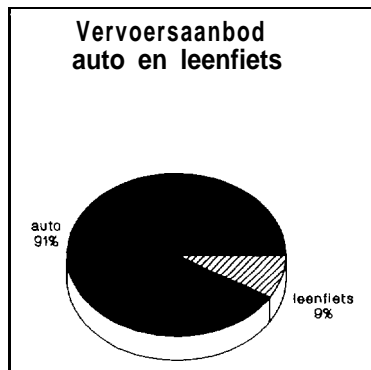
Ongeveer 12 **procent** van de respondenten vond de aangeboden mogelijkheden slecht, terwijl ruim 42 **procent** de mogelijkheden matig vond. De overige 36 **procent** beoordeelde de parkeermogelijkheden als **goed**. Ook bij dit onderdeel is het winkelend publiek positiever dan de werkenden. Als laatste is een oordeel gevraagd over de hoogte van de parkeertarieven. Meer dan de helft van de respondenten vond het tarief hoog tot zeer hoog. Bij dit onderdeel oordelen de werkenden positiever dan het winkelend publiek.

De bovenstaande bevindingen geven aanleiding de keuzemodellen **specifiek** voor het winkelend en het werkend publiek te schatten. De vraag is of beide groepen **verschillen** in keuzegedrag ten aanzien van de overstapmogelijkheden. Op deze problematiek zal **worden** ingegaan in paragraaf 5.

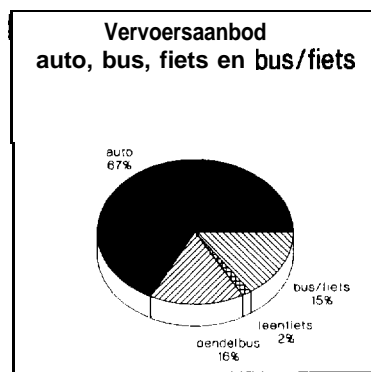
Uit het stated choice onderdeel van de **enquête** blijkt dat de bereidheid om over te stappen gering is. In **alle** drie keuzesituaties geeft **•** ongeacht de specificatie van de betreffende kenmerken **•** een aanzienlijk deel van de respondenten **aan** niet te **zullen** overstappen op het aangeboden vervoersalternatief. Met name de bereidheid om over te stappen op de leenfiets (zie figuren 4b en 4c) is zeer gering.



**Figuur 4a:** *Verdeling van de keuzefrequenties bij keuzesituatie auto - pendelbus*



**Figuur 4b:** *Verdeling van de keuzefrequenties bij keuzesituatie auto - leenfiets*



**Figuur 4c:** *Verdeling van de keuzefrequenties bij keuzesituatie auto, pendelbus, leenfiets en bus/fiets*

#### 4. MODELLEN VOOR OVERSTAPGEDRAG

De kans **dat** een automobilist tijdens een verplaatsing **naar** het stadscentrum overstapt op een pendelbus of een leenfiets gegeven de kenmerken van **de** parkeergelegenheid, **de** pendelbus en/of de leenfiets, is beschreven met behulp van Multinomiale Logit modellen. Bij **de** modelschatting is gebruik gemaakt van effect-codering om **de effecten** van de kenmerken op het nut van de verschillende keuze-alternatieven **te** representeren.

**Tabel2:        *Schattingsresultaten van MNL-modellen***

Keuzemodellen	Modelspecificatie	aantal parameters	Log-Likelihood	Rho-Square
Model 1 ( <i>pendelbus</i> )	nulmodel	0	-240,43	
	<b>alt. spec. constante</b>	1	-156,83	0,35
	<b>optimaal model</b>	13	-134,13	0,44
Model 2 ( <i>leenfiets</i> )	nulmodel	0	-420,38	
	<b>alt. spec. constante</b>	1	-97,81	0,77
	<b>optimaal model</b>	9	-86,01	0,80
Model 3 ( <i>pendelbus + leenfiets</i> )	nulmodel	0	-668,88	
	<b>alt. spec. constanten</b>	3	-281,03	0,58
	<b>optimaal model</b>	33	-248,12	0,63

Uit de **resultaten** van de modelschattingen (tabel 2) blijkt dat de modelprestaties van de verschillende modellen sterk uiteenlopen. Wel blijkt dat bij alle drie modellen de uitgebreide specificatie een significante verbetering opleveren ten opzichte van de modellen met alleen de alternatief specifieke **constante(n)**. Het model **dat** de keuze beschrijft tussen een verplaatsing geheel met de auto en een verplaatsing gedeeltelijk met de auto **én gedeeltelijk** met een leenfiets (Model 2) geeft de keuze het beste weer. Het blijkt **echter** dat de constante hier een **groot** deel van het keuzegedrag verklaart. Dit komt omdat het **alternatief** ‘overstappen op een leenfiets’ niet vaak wordt gekozen. Ook het model voor de keuze van een verplaatsing geheel met de auto en een verplaatsing gedeeltelijk met de auto **én gedeeltelijk** met de pendelbus en/of de leenfiets (Model 3) **presteert goed**. De keuze tussen een verplaatsing geheel met de auto en een verplaatsing gedeeltelijk met de auto en gedeeltelijk met de pendelbus is moeilijker te beschrijven (Model 1).

In tabel 3 zijn de belangrijkste parameters van de **eerste** twee modellen (Model 1 en 2) weergegeven. De parameters voor model 3 zijn weergegeven in tabel 4. Van de overige onderzochte kenmerken bleken de parameters over **alle modellen heen** niet significant te zijn. Vrijwel **alle** significante parameters hebben een **teken** dat overeenkomt met de verwachtingen.

**Tabel 3:** *Parameterwaarden<sup>1)</sup> van de keuzemodellen voor overstapgedrag met twee keuze-alternatieven*

kenmerken	niveau	Model 1 pendelbus	Model 2 leenfiets
constante		-1,033	-2,579
<b>PARKEERGELEGENHEID</b>			
afstand tot centrum	1,5 km	0,265	0,434
	3,0 km	0,061	0,050
	4,5 km	-0,326	-0,484
voorzieningenaanbod	ruim	0,013	-0,011
	beperkt	0,092	0,130
	geen	-0,105	-0,119
<b>PENDELBUS</b>			
frequentie bus	om 5,0 min	0,199	
	om 7,5 min	-0,007	
	om 10,0 min	-0,192	
afstand Centrumhalte-bestemming	op 200 m	-0,023	
	op 400 m	0,066	
	op 600 m	-0,043	
<b>KOSTEN</b>			
kosten parkeren	gratis	0,338	0,327
	f 2,00	0,033	-0,019
	f 4,00	-0,371	-0,308
kosten vervoer	f 1,00	0,421	0,438
	f 2,00	-0,024	0,220
	f 3,00	-0,397	-0,658

<sup>1)</sup> statistisch significante waarden ( $p < 0,10$ ) zijn vetgedrukt

In tegenstelling tot de bevindingen bij model 1 is bij model 3 een overstap op de pendelbus het meest aantrekkelijk indien de parkeergelegenheid op 3,0 kilometer van het centrum ligt. Voor de locatie van de centrumhalte ten opzichte van de te bezoeken bestemming geldt hoe dichter de halte bij de bestemming hoe aantrekkelijker een overstap op de pendelbus is. Ten aanzien van de kosten geldt voor zowel het parkeren als het aanvullend vervoer dat de laagste kosten het meest aantrekkelijke zijn.

**Tabel4:**      *Parameterwaarden<sup>1)</sup> van het keuzemodel voor overstapgedrag met vier keuze-altemarieven*

kenmerken	niveau	Model 3		
		pendelbus	leenfiets	bus/fiets
constante		-1,517	4,381	-1,517 <sup>2)</sup>
<b>PARKEERGELEGENHEID</b>				
afstand tot centrum	1,5 km	-0,154	1,104	0,206
	3,0 km	0,280	0,000 <sup>3)</sup>	-0,043
	4,5 km	-0,126	-1,104	-0,163
voorzieningenaanbod	ruim	0,100	-0,052	0,031
	beperkt	0,257	0,752	0,073
	geen	-0,357	-0,700	-0,104
<b>PENDELBUS</b>				
frequentie bus	om 5,0 min	0,028		0,014
	om 7,5 min	0,018		0,066
	om 10,0 min	-0,046		-0,080
afstand C-halte-bestemming	op 200 m	0,268		0,374
	op 400 m	-0,121		-0,159
	op 600 m	-0,147		-0,215
<b>KOSTEN</b>				
kosten parkeren	gratis	0,397	0,516	0,405
	f 2,00	0,221	-0,245	-0,016
	f 4,00	-0,618	-0,271	-0,389
kosten vervoer	f 1,00	0,308	-0,482	0,112
	f 2,00	-0,214	0,384	-0,077
	f 3,00	-0,094	0,097	-0,035

<sup>1)</sup> statisch significante waarden ( $p < 0,10$ ) zijn vet gedrukt

<sup>2)</sup> tijdens de schatting is deze constante gelijkgesteld aan de constante voor pendelbus

<sup>3)</sup> alleen het lineaire effect is in het model opgenomen

Bij het kenmerk ‘voorzieningenaanbod’ wordt volgens model 3 bij alle drie keuze-alternatieven het tweede niveau (beperkt voorzieningenaanbod) als meest aantrekkelijk aangegeven. Het eerste niveau (ruim voorzieningenaanbod) is telkens een goede tweede, terwijl het ontbreken van voorzieningen in alle gevallen als meest onaantrekkelijk wordt beschouwd. Dit beeld komt niet overeen met de verwachtingen. Misschien dat een ruim aanbod aan voorzieningen als mogelijk obstakel wordt beschouwd bij een snel verloop van de overstap (de Wit, 1991).



## 5. WINKELEN VERSUS WERKEN

Uit het beschrijvende deel van de analyses is gebleken **dat** respondenten die het **stadscen-**trum bezoeken om te winkelen de parkeermogelijkheden, het parkeertarief en de **bereik-**baarheid van het **centrum** anders beoordelen dan respondenten die het stadscentrum bezoeken om te komen werken. Wellicht werkt dit verschil door in de bereidheid om voor een gelijksoortige verplaatsing gebruik te **maken** van de mogelijkheid om tijdens de verplaatsing naar het stadscentrum onderweg over te stappen op een ander vervoermiddel dan de auto. Om deze **reden** zijn voor beide groepen van respondenten afzonderlijke keuzemodellen geschat (tabel 5). Overeenkomstig de verwachtingen presteert het model met de keuze-alternatieven auto en pendelbus beter bij de werkenden dan bij het winkelend publiek. Daartegenover **staat** dat het model met de keuze-alternatieven auto en leenfiets het beter doet bij het winkelend publiek. Indien er meerdere keuze-alternatieven **worden** aangeboden (Model 3) is het keuzegedrag van het winkelend publiek moeilijker te **verklaren** dan het gedrag van de werkenden.

**Tabel5: Schattingsresultaten MNL-modellen voor winkelend publiek en werkenden**

Keuzemodellen	Model	winkelend publiek		werkenden	
		Log-Likelihood	Rho-Square	Log-Likelihood	Rho-Square
Model 1 ( <i>pendelbus</i> )	nuhuodel	-165,22		-91,69	
	alt. spec. constante	-126,08	0,24	-44,72	0,51
	optimaal model	-113,60	0,31	-38,15	0,58
Model 2 ( <i>leenfiets</i> )	nulmodel	-290,87		-90,07	
	alt. spec. constante	-77,59	0,73	-29,71	0,67
	optimaal model	-68,53	0,76	-25,37	0,72
Model 3 ( <i>pendelbus + leen-</i> <i>fiets</i> )	nulmodel	-456,85		-188,21	
	alt. spec. constanten	-228,78	0,50	-66,38	0,65
	optimaal model	-206,36	0,55	-59,49	0,68

Bij de meeste modellen leveren de opgenomen kenmerken een **significante** bijdrage **aan** het verklaren van het overstapgedrag. Een uitzondering hierop is de situatie bij model 3 voor de groep werkenden. Het optimale model wijkt **voor** de werkenden niet significant af **van**

het model met alleen de alternatief specifieke constanten. Dit resultaat wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het geringe aantal respondenten dat bij de modelschatting kon worden gebruikt.

De kenmerken die bij het winkelend publiek een significante bijdrage leveren aan het overstapgedrag, komen nagenoeg overeen met de belangrijke kenmerken bij alle respondenten. Een uitzondering hierop vormt het kenmerk 'aanbod aan voorzieningen' dat voor het winkelend publiek niet relevant is. Bij werkenden komen alleen de kenmerken 'locatie van de overstapvoorziening' en 'kosten voor parkeren' terug als belangrijk. In tegenstelling tot de vorige modellen heeft bij deze groep respondenten ook de locatie van de fietsenstalling een significante invloed op het overstapgedrag.

Gelet op de bevindingen over de beoordeling van de bereikbaarheid, parkeermogelijkheden en parkeertarief (paragraaf 3) bestaat de verwachting dat werkenden eerder geneigd zijn over te stappen dan het winkelend publiek. Echter uit de omvang van de alternatief specifieke constanten is dit niet af te leiden (tabel 6). Uit tabel 6 blijkt dat de alternatief specifieke constanten negatiever zijn voor de respondenten die werken dan voor de respondenten die winkelen als bezoekdoel hadden. Dit houdt in dat de werkenden minder geneigd zijn hun auto te parkeren en met een ander vervoermiddel verder te gaan. Blijkbaar vormen voor hen de minder goede bereikbaarheid van het centrum en het moeilijker kunnen vinden van een parkeergelegenheid geen voldoende redenen om de auto niet mee te nemen naar de werklocatie.

**Tabel6:**      *Alternatief specifieke constanten uit de modellen voor overstapgedrag van het winkelend publiek en werkenden*

Keuzemodellen	winkelend publiek	werkenden
Model 1 constante voor pendelbus	-0,855	-2,394
Model 2 constante voor leenfiets	-2,702	-2,884
Model 3 constante voor pendelbw	-1,331	-3,113
constante voor leenfiets	4,038	-4,234
constante voor bus/fiets	-1,463	-2,594

## 6. CONCLUSIES

Het paper beschrijft een stated choice onderzoek **naar** kenmerken die een rol spelen bij de keuze van automobilisten voor een parkeergelegenheid met overstapfaciliteiten. Op een dergelijke parkeergelegenheid wordt de automobilist de mogelijkheid geboden om tijdens de verplaatsing naar het stadscentrum op een pendelbus en/of een leenfiets over te stappen en daarmee de verplaatsing voort te zetten. In het onderzoek zijn **verschillende** kenmerken van de parkeergelegenheid, de pendelbus en de leenfiets gevarieerd.

Gebleken is dat de bereidheid om gebruik te **maken** van een parkeergelegenheid waarbij de automobilist tijdens de verplaatsing **naar** het stadscennum overstapt op een ander vervoermiddel over het **algemeen** gering is. De bereidheid om op een **parkeergelegenheid** over te stappen op een leenfiets is het kleinst. Het implementeren van **alleen** een overstapmogelijkheid op **leenfietsen** lijkt dan ook niet **zinnig**. Er bestaat wel een **bereidheid** om over te stappen indien afhankelijk van de omstandigheden, de mogelijkheid bestaat om te kiezen tussen pendelbus en leenfiets om de uiteindelijke bestemming te bereiken. Of een automobilist gebruik **zal maken** van een overstapmogelijkheid wordt dus sterk bepaald door het soort vervolg-vervoermiddel dat wordt aangeboden. Daarnaast zijn in het onderzoek **als** belangrijke kenmerken van de parkeergelegenheid, de pendelbus en de leenfiets naar voren gekomen: de afstand tussen de parkeergelegenheid en **stadscen**trum, de frequentie van de pendelbus, de afstand tussen de centrumhalte en de te bezoeken bestemming, de kosten voor het **parkeren** en de kosten voor het aansluitende vervoer. In minder belangrijke mate **speelt** ook het aanbod **aan** voorzieningen op de **parkeergelegenheid** een rol.

De resultaten van dit onderzoek **hangen** uiteraard **samen** met de **lokale** situatie in Nijmegen. Het feit dat de bereidheid om over te stappen vrij gering is, kan het gevolg zijn van de **volgens** de respondenten geringe problemen die gepaard gaan met het bereiken van de Nijmeegse binnenstad en het **parkeren** van de auto **aldaar**. Om een beter inzicht te verkrijgen in de invloed van de kenmerken van de parkeergelegenheid met **overstapfaciliteiten** is het raadzaam een vergelijkbaar onderzoek uit te voeren in een stad met grotere bereikbaarheids- en **parkeerproblemen**. Hierbij zou dan ook aandacht **bested** kunnen worden aan andere overstapmogelijkheden zoals de taxi of een people mover.

## 7. LITERATUUR

- Amels, P.D. & De Been B.A. (1997) PRIS Breda: Dynamische Parkeerinformatie op Niveau, **Verkeerskunde 48, 48-52.**
- De Wit, T. (1991) Transferia Pragmatisch Opzetten, **Verkeerskunde 42, 14-15.**
- Groenewegen, H. (1997) Integraal Dynamisch Parkeerverwijssysteem Amsterdam, **Verkeerskunde 48, 30-33.**
- MuConsult (1997) **Parkeeronderzoek Zuid-Limburg: Modelresultaten**, MuConsult BV, Amersfoort.
- Nederveen, A. A. J & Molenkamp, L. (1997) **Autoluwe Binnenstad, het Parkeerprobleem Verplaatst naar de Schil**. Faculteit der Civiele Techniek, TU Delft.
- Oppewal, H., Arentze, T., Timmermans, H. & Van der Waerden, P. (1997) **Economische Effecten van Parkeernaatregelen: Winkelcentrum- en Vervoerwijzekeuze van Consumenten in Noord-Brabant**, EIRASS, Eindhoven.
- Stienstra, S. (1997) Parkeer + Pendel als Alternatief, **Verkeerskunde 48, 36-40.**
- Van der Waerden, P., Borgers, A. & Timmermans, H. (1996) Automobilisten en de Verhoging van Parkeertarieven in Binnensteden. In: A.M.T. Mouwen, N. Kalfs & B. Govers (red.) **Beheersbare Mobiliteit: Een Utopie?** Bijdrage Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, Rotterdam.

# Parkeeroverlast rond autoluwe binueusteden

ing. A.A.J. Nederveen, (1)

drs J. Meilof, (2)

ing. L. Molenkamp (3)

1. TU Delft, Faculteit Civiele Techniek, Sectie Infrastructuurplanning.

Thans werkzaam bij Faculteit Technische Bestuurskunde, Sectie Transportbeleid en Logistieke Organisatie

2. TU **Delft**, Wetenschapswinkel

3. TU Delft, Faculteit Civiele Techniek, Sectie Infrastrucmurplanning.

Thans **werkzaam** bij Heidemij **Advies**, business unit Ruimte & Milieu, Arnhem.

Rapport:

A.A.J. Nederveen, L. Molenkamp

Autoluwe **binnenstad**, het parkeerprobleem verplaatst naar de schil.

TU Delft, Faculteit Civiele Techniek, Vakgroep Infrastructuur, Sectie Infrastructuurplanning. 81 blz + bijlagen.

Delft, januari 1997.

## INHOUDSOPGAVE

	pagina
Samenvatting	
1. Inleiding	1
2. Probleemverkenning	2
3. Gemeentelijke praktijk	4
4. Bewonersperspectief in zeven gemeenten	6
5. Bewonersperspectief: casestudie 'de Leidsebuurt' in Haarlem	9
6. Maatregelen om <b>overlast</b> in schilgebieden te beperken	12
7. Kostprijs parkeervergunningen	13
8. Conclusies en aanbevelingen	14
Literatuur	17

## SAMENVATTING

### ***Parkeerverht rond autoluwe binnensteden***

In opdracht van de Wetenschapswinkel van de TU Delft heeft de vakgroep **Infrastructuur** van de faculteit Civiele Techniek een onderzoek uitgevoerd naar de gevolgen van de invoering van een autoluw stadscentrum voor bewoners van aangrenzende gebieden. Veel gemeenten **maken** hun **centrum** autoluw om de leefbaarheid en de bereikbaarheid van het **centrum** voor 'gewenst' verkeer te bevorderen. Door de parkeermaatregelen in het **centrum** stijgt de parkeerdruk in de omliggende woonwijken. Gemeenten zien de invoering van belanghebbenden-parkeren in die wijken als enige oplossing. Ook de meeste bewoners **kunnen zich** hierin vinden, mits de **tarieven** laag zijn en laag blijven, er een goede bezoekersregeling is en het parkeerprobleem daadwerkelijk wordt opgelost.

In het onderzoek wordt gepleit voor een integrale aanpak van het **centrum** en de **omliggende** wijken. Als parkeermaatregelen in de schilgebieden **worden** genomen, moet dit in alle wijken tegelijkertijd gebeuren om verschuiving van parkeeroverlast te voorkomen. Ook verdient het **aanbeveling** tegelijkertijd fietsverkeer en openbaar vervoer van en naar de **binnenstad** te stimuleren. Het is niet wenselijk dat bewoners van schilgebieden opdraaien voor de kosten van het **totale** parkeerbeleid: alleen de werkelijke kosten • enkele tientjes per jaar per vergunning • zouden **moeten worden** doorberekend.

## SUMMARY

### ***Parking problems around car-free inner cities***

Commissioned by the TU Delft's Science Shop, the department of Infrastructure have researched the effects on bordering residential areas of introducing car-free inner cities. Many cities designate their centres car-free in order to increase the quality of living and restore accessibility for essential traffic to the inner cities. Reduced parking space and increased rates force visitors to either change their means of transport or park their cars in the bordering residential areas; the latter causes new parking problems for residents of those areas. The one solution offered by local authorities is permit parking. This solution is acceptable to most residents, provided it is effective (enforcement!), the charge for permits is low and some parking space is reserved for visitors of residents.

Designating inner cities car-free demands a plan that includes both the down town area and the bordering residential areas. Besides, all means of transport are to be included: discouraging car use is only effective if equivalent alternatives are offered. In practice more facilities for pedestrians, bikers and public transport are needed. If permit parking in residential areas is used to solve the parking scarcity, the permit must be introduced in all bordering areas, otherwise the scarcity moves to areas without permit parking. If **only** the operating cost of a residential area's own parking system is accounted for, the charge for **permits** can be very low ( $\pm f20,-$ ). Residents of bordering areas should not be made to compensate for losses from the exploitation of down town parking.

## 1. INLEIDING

Vrijwel elke grote of middelgrote stad **beschikt** inmiddels over een gebied dat beperkt toegankelijk is voor autoverkeer. Met circulatie-maatregelen is het doorgaande verkeer uit het **centrum** geweerd. Door het **beperken** van het autoverkeer in het **centrum** ontstaat meer ruimte voor andere binnenstadsfuncties en voor langzaam verkeer; het winkelklimaat verbetert en er zijn meer mogelijkheden voor de horeca. Bij de Wetenschapswinkel van de TU Delft komen regelmatig vragen van maatschappelijke organisaties binnen over de gevolgen van invoering van autoluwe **binnensteden** voor omliggende woonwijken. **Buurt-**bewoners zien na invoering van het autoluwe **centrum** in hun **buurt** een groeiende parkeeroverlast. De gemeente stelt dan voor de parkeeroverlast op te **lossen** door belanghebbenden-parkeren in te voeren. Maar de bewoners **willen** daar met **aan**, omdat ze niet **willen betalen** voor de oplossing van een probleem dat zij niet **zelf** veroorzaken. Een vraag van bewoners van de Leidsebuurt in Haarlem leidde tot een onderzoeksopdracht **aan** de sectie Infrastructuurplanning van de vakgroep **Infrastructuur**, faculteit Civiele Techniek. Dit artikel beschrijft de hoofdlijnen van het venichte onderzoek [Nederveen & Molenkamp, 1997].

### Onderzoeksopzet

Het onderzoek is gericht op het **verkennen** van de verkeerskundige neveneffecten van autoluwe binnensteden voor de aangrenzende woonwijken, ook schilgebieden genoemd. Het bestaan van autoluwe **centra** op zichzelf wordt als gegeven beschouwd. In het onderzoek is **gebruik gemaakt** van drie **informatie-bronnen: vakliteratuur**, de gemeentelijke praktijk en ervaringen van bewoners. Alle 52 gemeenten in Nederland met een kern van meer dan 50.000 inwoners zijn telefonisch benaderd. De beleidsambtenaren van deze gemeenten is gevraagd welk beleid men voert, welke maatregelen genomen en gepland zijn en wat de reacties **waren** van de bevolking. Het accent is gelegd op de maatregelen voor schilgebieden en de reacties van de bewoners van de schilgebieden. Ook organisaties van bewoners van schilgebieden zijn geïnterviewd. De gevolgen van het autoluw-beleid voor de schilgebieden van de gemeente Haarlem heeft bijzondere aandacht gekregen.



## 2. PROBLEEMVERKENNING

### Maatregelen voor een autoluwe binnenstad

In steden waar de voordelen van de bereikbaarheid van het **centrum** per auto niet opwegen tegen de nadelen van veel auto's kan de gemeente kiezen voor een autoluwe of zelfs gedeeltelijk autovrije binnenstad. Een **goed** plan omvat een **combinatie** van maatregelen voor **alle** vervoerwijzen. Het overzicht in tabel 1 geeft een algemeen beeld van wat voor **soort** maatregelen mogelijk zijn. Vanuit de autoluwe visie zijn voetgangers, fietsers en openbaar vervoer in de binnenstad gewenst. Autoverkeer en vrachtverkeer dienen beperkt te worden.

Tabel 1. Maatregelen voor een <b>autoluwe binnenstad</b>	
Voetgangers	<b>aanleg</b> van korte aantrekkelijke looproutes
(Brom)fietsers	aanleg van kortsluitende fietsverbindingen vermindering van wachttijden bij <b>oversteken</b>
Openbaar vervoer	verkorten van de reistijd verhogen van de frequentie verhogen van het comfort met de auto concurrerende tarieven
Autoverkeer	uit het <b>centrum weren</b> van doorgaand verkeer <b>betaald</b> + belanghebbenden-parkeren verminderen <b>aantal parkeerplaatsen</b> in het <b>centrum</b> aanleggen van parkeerterreinen met <b>goed</b> openbaar vervoer bij invalswegen opzetten van een <b>bezorgservice</b>
Vrachtverkeer, met name bevoorradingsverkeer	<ul style="list-style-type: none"> <li>combineren van bevoorradingsritten</li> <li>beperken van <b>laad-</b> en lostijden</li> <li>beperken van de <b>maximale</b> afmetingen van het <b>voertuig</b></li> </ul>

### Mogelijke neveneffecten in schilgebieden

In de praktijk blijkt dat een deel van de parkeerders kiest voor de in de schilgebieden gelegen gratis parkeerplaatsen. De omvang van deze groep parkeerders, de zogenaamde "uitwijkers", is een kwestie van vraag naar en aanbod van gratis parkeerruimte. Het uitwijkgedrag is afhankelijk van vijf factoren:

- het aantal parkeerplaatsen in het **centrum**;
- de hoogte van het tarief voor betaald parkeren;
- de afstand van de gratis parkeerplaatsen tot de bestemming;

- het aantal gratis parkeerplaatsen;
- de pakkans (hoe hoger de pakkans, hoe meer mensen parkeergeld **betalen**, maar ook hoe meer uitwijkers).

Voorzover er voldoende en gratis parkeercapaciteit is in de **buurt** van het **centrum** zullen de uitstralingseffecten op de schilgebieden **beperkt** blijven. Er **ontstaat** pas **overlast** als de parkeercapaciteit in deze (schil)gebieden onvoldoende is. De **overlast** is direct merkbaar doordat bewoners hun eigen auto met meer in hun straat kunnen parkeren, omdat daar al uitwijkers staan.

### 3. GEMEENTELIJKE PRAKTIJK

Alle 52 gemeenten met een kern van meer dan 50.000 inwoners hebben medewerking verleend **aan** dit onderzoek. **Aan** de ambtenaren die **belast** zijn met het **autoluw-verkeers-beleid** is gevraagd naar de huidige verkeerssituatie, het huidige beleid en de gemeentelijke plannen. In de interviews is het accent gelegd op de maatregelen voor bewoners in de schilgebieden en de neveneffecten in schilgebieden van maatregelen die in de binnenstad genomen zijn.

#### **Huidige verkeerssituatie**

In alle onderzochte steden zijn in de afgelopen **jaren** *autovrije* winkelgebieden **gerealiseerd**. De omvang van deze gebieden varieert van een enkele straat (**Alphen a/d Rijn**) tot een groot **deel** van het stadscentrum (Utrecht). De nieuwe steden zoals onder andere Spijkenisse en Lelystad, zijn in de ontwerpfase al gepland met een autovrij winkelgebied. In de centrumgebieden van de grotere steden zijn **aanvullend** autobeperkende **maatregelen** genomen. Deze maatregelen zijn gericht op het weren van doorgaand verkeer en het reguleren van het parkeren.

#### ***Betaald parkeren***

Het reguleren van het **parkeren** is meestal een **combinatie** van invoering van betaald **parkeren** en belanghebbenden-parkeren. In 46 gemeenten is in de binnenstad betaald

**parkeren** ingevoerd. De tarieven **variëren** van  $f$  1,- tot  $f$  5,-<sup>1</sup> *per uur*. Er zijn zowel verschillen in tarieven tussen steden **als binnen** steden. In of nabij de **top-attracties** van de binnenstad, meestal 'de **Markt**', is dit het **duurste**; hier mag **meestal ook maar kort** geparkeerd **worden**. Naarmate de **parkeerplaats** meer **aan** de rand van de **binnenstad** ligt wordt de prijs lager.

#### ***Belanghebbenden-parkeren      centrumgebied***

In 41 steden is in de binnenstad belanghebbenden-parkeren ingevoerd. In het vergunningstelsel wordt onderscheid gemaakt tussen winkeliers, bedrijven en bewoners. De tarieven voor een bewonersvergunning **variëren** van  $f$  6,50 (Vlaardingen) tot  $f$  420,- per jaar (Rotterdam, Utrecht). **Afhankelijk** van de **stad** en/of het tarief krijgt een bewoner het **recht** om in de hele **binnenstad**, een zone, een straat of op een eigen parkeerplaats te parkeren. De hoogte van het tarief is **afhankelijk** van de kwaliteit (**wel** of met eigen plek, **straat/garage**) en **locatie** (**centrum/rand**) van de plek. Het **aantal** vergunningen voor bewoners is meestal beperkt tot 1 per huishouden. De vergurming wordt uitgeschreven op een kenteken. Voor bedrijven zijn de tarieven meestal 2 tot 3 keer zo hoog.

#### ***Belanghebbenden-parkeren      schilgebieden***

In 26 steden is ook in het gebied dat net buiten het **centrum** ligt (de schil) **belanghebbenden-parkeren** ingevoerd. In deze schilgebieden was de parkeerdruk vanuit de **binnenstad** te groot geworden. De tarieven voor vergunningen in schilgebieden **variëren** van  $f$  6,- tot  $f$  240,- per jaar. Bij het besluit om **vergunningen** voor schilgebieden in te voeren is de mening van bewoners meestal bepalend. Pas als meer dan de helft (of **2/3**) van de straat of buurt voorstander is wordt een vergunningstelsel ingevoerd. Het schilgebied waar belanghebbenden-parkeren is ingevoerd is in de loop der **jaren** steeds groter geworden. Aanvankelijk is het systeem ingevoerd in de buurten met de hoogste parkeerdruk. Vervolgens zijn parkeerders uitgeweken **naar** straten zonder belanghebbenden-parkeren. Het gevolg was toenemende **parkeerdruk**, parkeerproblemen en tenslotte invoering van belanghebbenden-parkeren. Het gebied met belanghebbenden-parkeren neemt zo nog jaarlijks toe.

---

<sup>1</sup> Alle in de tekst genoemde **plannen** en tarieven hebben betrekking op de **situatie** van her najaar van 1995.

## Toekomstige verkeerssituatie

### *Omvang autovrij gebied*

Alle steden hebben een (beperkt) autovrij gebied. Iets minder dan de helft van de steden (25) is van plan het autovrije gebied nog iets uit te breiden. Geen enkele gemeente is van plan de hele binnenstad autovrij te **maken**.

### *Omvang autoluwe gebied*

Bijna alle steden een (beperkt) autoluwe gebied. Iets meer dan de helft van de gemeenten is van plan het autoluwe gebied uit te breiden. Dit **gebeurt** door doorgaande wegen te onderbreken, gebieden in te **richten** als 30 km-zones, betaald **parkeren** en/of **belang-**hebbenden-parkeren in te voeren, eenrichtingverkeer in te stellen, parkeerplaatsen op te heffen of straatparkeren te vervangen door **parkeren** in parkeergarages. Het zijn allemaal maatregelen die het rijden of **parkeren** van een auto in de binnenstad minder aantrekkelijk of minder zichtbaar **maken**. Enkele gemeenten **proberen** het hele **centrum** autoluw te krijgen.

### *Aantal parkeerplaatsen*

Als gevolg van een 'goed' autovrij-beleid zal het aantal auto's dat naar de binnenstad komt afnemen zonder dat dit ten koste gaat van het functioneren van de binnenstad. In deze situatie kan het aantal parkeerplaatsen in de binnenstad verminderd **worden**. **Acht** gemeenten zijn van plan om het **aantal** parkeerplaatsen te verminderen. In 13 gemeenten wordt het aantal parkeerplaatsen uitgebreid. Deze **toename** kan verklaard **worden** door de (forse) groei van het **centrum** (o.a. **Almere**).

### *Betaald parkeren*

In iets meer dan de helft van de steden gaan de **tarieven** voor betaald **parkeren** de komende **jaren** omhoog. De **toename** van het uurtarief varieert van een **inflatie-correctie** tot een verdubbeling. Bij de beslissing voor verhoging van de parkeertarieven wordt rekening gehouden met de tarieven van de omliggende steden. Knelpunten in de **tariefs-verhoging** zijn wijkwinkelcentra en omliggende steden met gratis parkeerplaatsen of met een laag tarief. Invoeren van betaald **parkeren** in wijkwinkelcentra veroorzaakt een nieuw gebied met parkeeroverlast. Veel van de wijkcentra zijn aangelegd met een groot aantal parkeerplaatsen. Invoeren van betaald **parkeren** lost dan eigenlijk *geen* parkeerprobleem op, en kan ook niet als zodanig gepresenteerd **worden**; winkeliers in zo'n **wijkwinkel-**

**centrum** zien het eerder als een beschermingsconstructie voor de **winkeliers** in de binnenstad.

***Belanghebbenden-parkeren      centrumgebied***

In 36 steden is het hele **centrum** al voorzien van belanghebbenden-parkeren. In vijf gemeenten neemt het gebied voor belanghebbenden-parkeren in het **centrum** toe. In vijf andere gemeenten wordt het stelsel voor belanghebbenden-parkeren voor het eerst ingevoerd. In zes plaatsen bestaat het systeem niet en zal het er voorlopig ook niet komen

***Belanghebbenden-parkeren      schilgebied***

In de schilgebieden zal er meer veranderen. In 12 gemeenten wordt belanghebbenden-parkeren ingevoerd, in 11 gemeenten **blijft** de omvang van het gebied gelijk en in 14 gemeenten neemt het gebied in omvang toe. 15 Gemeenten hebben geen plannen voor belanghebbenden-parkeren in schilgebieden.

Gemeenten zijn over het algemeen tevreden over het invoeren van belanghebbenden-parkeren in schilgebieden. De belangrijkste bezwaren van het systeem zijn het tarief, de wachtlijst voor vergunningen en de **controle**. Een buurt met een structureel tekort aan parkeerplaatsen voor de bewoners, is met vergunningen-parkeren met geholpen.

#### **4. BEWONERSPERSPECTIEF IN ZEVEN GEMEENTEN**

Onder bewonersorganisaties uit schilgebieden is een telefonische **enquête** gehouden. Deze **enquête** had tot **doel** vast te stellen welke verkeersproblemen in schilgebieden kunnen optreden als gevolg van het invoeren van autoluwe binnensteden. Bovendien is gevraagd hoe de verkeersproblemen volgens de bewoners het beste opgelost kunnen worden. In schilgebieden zonder belanghebbenden-parkeren is het accent gelegd op de verwachtingen en in de schilgebieden met belanghebbenden-parkeren op de ervaringen.

Negen organisaties van bewoners uit zeven gemeenten (Alkmaar, Amsterdam, Arnhem, Groningen, Hilversum, Leeuwarden, Leiden) zijn **geïnterviewd**. De **selectie** bevat ongeveer evenveel schilgebieden met als zonder belanghebbenden-parkeren en ongeveer evenveel **systemen** van belanghebbenden-parkeren met een hoog ( $> f100,-$ ) als een laag tarief ( $< f100,-$ ). De antwoorden van de vertegenwoordigers van de **bewonersorgani-**

saties blijken met elkaar overeen te **stemmen**. Dit betekent dat **ondanks** het **geringe aantal** ge'interviewden **toch** enkele algemene conclusies kunnen **worden getrokken**.

### ***Wanneer ontstaan verkeersproblemen ?***

In de schilgebieden zonder belanghebbenden-parkeren bestaat volgens de bewoners parkeeroverlast. Deze **overlast** wordt veroorzaakt door werknemers van de **binnenstad**, winkelend publiek en/of door bezoekers van bijzondere bestemmingen (**Leiden: universiteit; Alkmaar: ziekenhuis**). Sluipverkeer en **overlast** van doorgaande wegen noemen de bewoners ook, maar die problemen brengen zij met rechtstreeks in **verband** met het autoluw-beleid.

In de schilgebieden met belanghebbenden-parkeren is de parkeerdruk opgelost. De bewoners geven **aan** dat **parkeren** een zeer groot probleem was. **Overall** stonden auto's, nergens was meer plek. Soms moest je een kwartier van je auto naar huis **lopen**. Deze problemen zijn opgelost door het invoeren van belanghebbenden-parkeren. Een nieuw probleem vormt de (vermeende) slechte controle op de genomen maatregel. Ook de bewoners van deze gebieden noemen sluipverkeer, verkeersveiligheid en **overlast** van doorgaande wegen met in rechtstreeks **verband** met het autoluw-beleid.

### ***Gemeentelijk beleid***

In de gemeentelijke plannen is voor de schilgebieden met parkeeroverlast voorgesteld om een vorm van belanghebbenden-parkeren in te voeren. Er zijn twee varianten van invoering .

- Alkmaar, Groningen, Hilversum en Leiden hebben gekozen voor een gebiedsgewijze aanpak. In deze steden is in **één** of twee buurten een experiment gestart.
- **Leeuwarden** en Amsterdam hebben de parkeerproblematiek in alle schilgebieden gelijktijdig aangepakt.

Alle gemeenten, **behalve** Leeuwarden, kiezen voor een systeem met **bewonersvergunningen** en parkeerautomaten. De gemeente Leeuwarden heeft in plaats van **parkeerautomaten** gekozen voor een blauwe zone. Belanghebbenden mogen onbeperkt parkeren, anderen **maximaal** twee uur.

### ***Draagvlak***

Het aantal voorstanders van belanghebbenden-parkeren is per **buurt** verschillend. Gemeenten gaan pas tot invoering over als de meerderheid van de buurtbewoners

voorzitter is. In zeven **geïnterviewde** schilgebieden is meer dan de **helft** voorzitter. Alleen in **Leiden-Tuinstad/Staalwijk** is de overgrote meerderheid tegen. Men vindt het **bedrag** dat de gemeente vraagt hoog (*f* 240,-) en men is bang dat de **maatregel** het parkeerprobleem in de **buurt** niet oplost. De buurt heeft evenals de binnenstad te **weinig** parkeerplaatsen voor de eigen bewoners.

### ***Knelpunten***

Het systeem van belanghebbenden-parkeren heeft ook nadelen. De bewoners noemen de volgende:

#### ***Wachlijsten***

In schilgebieden met een tekort **aan** parkeerplaatsen is het aantal vergunningen **soms** beperkt tot **één** per huishouden. Voor sommige huishoudens is dit te weinig:

#### ***• Bezoekersregeling***

Bezoekers van buurtbewoners **moeten** parkeergeld **betalen** of **gebruik maken** van een bezoekersvignet. Met name ouderen klagen dat ze hierdoor minder bezoek krijgen dan vroeger. Soms zijn er onvoldoende parkeerplaatsen voor bezoekers.

#### ***Tarieven***

Het tarief van belanghebbenden-parkeren is het grootste strijdpunt **tussen** de bewoners en de gemeente. De gemeente wil dat het parkeerbedrijf tenminste kostendekkend kan **werken**. Bewoners zijn van mening dat dit voor een beperkt **bedrag** per jaar mogelijk moet zijn (*< f* 100,-). In **Leeuwarden** heeft de gemeente toegezegd dat de tarieven de komende tien jaar met **zullen worden** verhoogd. In Groningen **hebben** de bewoners **inzage** gekregen in de kosten die de gemeente maakt om het systeem te controleren. Na invoering van het systeem is **controle** de belangrijkste jaarlijkse kostenpost. Sommige bewoners zijn principieel **niet** van plan te **betalen** voor de oplossing van een **parkeer**-probleem dat veroorzaakt is door de gemeente. Anderen vinden **parkeren aan** de rand van de binnenstad voor 'nog geen gulden per dag' (dus **maximaal f** 365,- per jaar) acceptabel. Bewoners vrezen dat (**lage**) tarieven na een paar jaar fors verhoogd **zullen worden**.

#### ***• Handhaving***

De **achilleshiel** van belanghebbenden-parkeren is de handhaving. Bewoners hebben **betaald** om de parkeeroverlast in de **buurt** op te **lossen**. Als vervolgens blijkt dat een

bewoner die **wel** betaald heeft nog steeds zijn auto niet kan **parkeren** wordt het draagvlak voor de maatregel ondermijnd.

• *Probleem verschuiven*

Na invoering van belanghebbenden-parkeren in een bepaald schilgebied is geconstateerd dat het probleem **zich** verplaatste naar de schilgebieden zonder **belanghebbenden-parkeren**. Op termijn is de hele stad voorzien van belanghebbenden-parkeren. Dit scenario wordt door menig gemeente ontkend.

## 5. BEWONERSPERSPECTIEF: CASESTUDIE LEIDSEBUURT, HAARLEM

Als praktijkvoorbeeld is de Leidsebuurt in Haarlem onderzocht. In een deel van de Leidsebuurt is sprake van parkeeroverlast die volgens de bewoners veroorzaakt wordt door langparkerende bezoekers van de binnenstad.

### *Binnenstad*

De binnenstad van Haarlem heeft een regionale verzorgingsfunctie voor de Bollenstreek en de kuststrook. De gemeente **Haarlem voert** een autoluw-beleid voor de binnenstad. De kempunten van het beleid [Haarlem, 1994] zijn, kort samengevat:

In het hele **centrum** is betaald **parkeren** ingevoerd. Enkele belangrijke winkelstraten zijn autovrij gemaakt en in het omliggende centrumgebied is het doorgaande autoverkeer geweerd. In 2010 telt de binnenstad ongeveer 20 autovrije straten. Het betreft een gebied van ongeveer 200 x 200 meter. De hele binnenstad is ongeveer 800 x 1000 meter groot. In de binnenstad zijn op de **openbare** weg geen gratis parkeerplaatsen meer. De **parkeertarieven** op straat **variëren** van **f 4,- per uur** in het hart van de stad tot **f 2,- per uur** aan de rand van de binnenstad. Het tarief in de parkeergarages is **f 1,50 per uur**. Op **werkdagen** moet van 9:00 tot **18:00 uur** betaald **worden** voor **parkeren**<sup>2</sup>. Na zes **uur 's** avonds raakt de binnenstad vol met geparkeerde auto's. Voor mensen die laat **thuis** komen is het dan moeilijk een plek te vinden.

In het **centrum** is een systeem van belanghebbenden-parkeren ingevoerd. De gebruikers van het systeem zijn over het algemeen tevreden. Het is weer mogelijk om de auto in de

---

<sup>2</sup> **Situatie: najaar 1995.** Thans geldt **betaald parkeren** tot 21:00 uur



buurt te **parkeren** tegen een redelijk tarief (*f* 60,- per jaar; later verhoogd tot *f* 240,- per jaar). Het systeem **heeft** een paar knelpunten:

- 's avonds zijn er **te** weinig parkeerplaatsen;
- **maximaal 2 uur parkeren** voor bezoek is te kort
- na invoering van de parkeervignetten staan meer auto's fout geparkeerd;
- **één** vergunning per huisadres is **soms** te weinig;
- de omliggende wijken krijgen een hogere parkeerdruk.

### *Schilgebieden*

Rondom de binnenstad van Haarlem ligt een schil van buurten die gebouwd zijn **aan** het eind van de 19<sup>e</sup> en het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw. Enkele buurten zijn ruim opgezet met plantsoenen en statige huizen. Andere buurten zoals de **Leidsebuurt** hebben meer het karakter van een volksbuurt met weinig **openbare** ruimte en kleine, **soms** gestapelde, woningen. Alle schilgebieden ondervinden de gevolgen van de autoluwe binnenstad van Haarlem. Mensen die niet van plan zijn om voor het **parkeren** van hun auto in de binnenstad te **betalen** wijken uit naar het omliggende gebied met parkeeroverlast als gevolg

De gemeente heeft in alle schilgebieden **één** maatregel voorgesteld die de **overlast** kan beperken: Invoering van belanghebbenden-parkeren voor *f* 90,- per jaar. In 't Landje is in 1995 een proef genomen met belanghebbenden-parkeren. De proef geldt voor het gedeelte dat het dichtst bij het **centrum** ligt (tussen de Zijlsingel en de Coomhertstraat). Uit visuele waarnemingen in oktober 1995 blijkt dat in het **gedeelte** waar de proef **geldt** overdag voldoende parkeerplaatsen vrij zijn. Het gedeelte waar geen belanghebbenden-parkeren is ingevoerd, 200 meter verder in dezelfde straat, staat nu vol met **auto's**. In September 1995 **concludeert** de gemeente dat het experiment in het Landje geslaagd is. De bewoners vinden het **bedrag** van *f* 90,- per jaar acceptabel. De gemeente biedt alle andere schilgebieden het systeem van 't Landje **aan**. Als de meerderheid in een buurt voorstander is wordt de **maatregel** van kracht.

### *De Leidsebuurt*

De **Leidsebuurt** ligt **tussen** de binnenstad en de spoorlijn **Haarlem-Leiden**. Vanuit het noordoosten van de buurt is het ongeveer 10 minuten **lopen** naar het hart van de **binnen-**

**stad**. Tijdens winkeluren zijn bijna **alle** parkeerplaatsen in het noordoosten van de **buurt** bezet. In het zuiden en in de omgeving van het spoor zijn overdag voldoende lege plekken. 's **Nachts** zijn bijna alle parkeerplaatsen bezet.

Om de parkeerders met een bestemming in het **centrum** te weren **heeft** de **bewoners-**vereniging **actie** gevoerd. In 1992 zijn gele en rode kaarten aangebracht op auto's **waarvan** vermoed werd dat ze niet in de buurt thuishoorden. Bij terugkomst van de **eigenaar** werd deze hierop aangesproken.

In november 1992 heeft de buurtorganisatie een **parkeer-enquête** gehouden in de hele Leidsebuurt, dus ook het gedeelte waar de parkeeroverlast overdag gering is [**Bewoners-**organisatie Leidsebuurt, 1993]. De **enquête** had een respons van 31% . In de **enquête** werden vier oplossingen voorgesteld: handhaven huidige situatie, **belanghebbenden-****parkeren** gratis of tegen **betaling**, andere oplossing. Van de vier keuzemogelijkheden is het handhaven van de huidige situatie het meest gekozen (door een op de drie bewoners). **Een** bijna even grote groep kiest voor de **categorie** 'andere oplossingen'

De andere oplossingen kunnen ruwweg **worden** ingedeeld in de volgende groepen:

- lager tarief voor **parkeren** in de binnenstad, met name in parkeergarages en langs de Oranjekade. Na invoering van betaald **parkeren worden** de vakken **aan** de Oranjekade niet meer gebruikt. De gemeente heeft het tarief inmiddels verlaagd van *f* 3,- naar *f* 2,- per uur, overigens zonder effect;
- **beter** openbaar vervoer, pendeldiensten naar parkeerterreinen **aan** de stadsrand;
- bedrijven betrekken bij de parkeeroverlast die hun werknemers veroorzaken;
- ieder huis een **privé-parkeerplaats**;
- beperken van tweede auto's, aanhangwagentjes, caravans, trailers, bedrijfswagens in de Leidsebuurt.

De oplossing van de gemeente • het parkeervignet • kan op de steun van een kwart van de bevolking rekenen, uiteraard bij voorkeur gratis. **Anno** 1997 is nog steeds geen **belang-**hebbenden-parkeren ingevoerd in de Leidsebuurt. **Een** paar straten in het noordoosten van de buurt overleggen nu als straat met de gemeente over plaatselijke invoering. In de Leidsebuurt als geheel is het draagvlak voor invoering klein.

## 6. MAATREGELEN OM OVERLAST IN SCHILGEBIEDEN TE BEPERKEN

### **Maatregelen**

De oplossingen voor de parkeeroverlast in de schilgebieden kan zowel gevonden worden in de schilgebieden zelf als in de binnenstad. De genomen maatregelen in de **binnenstad** zijn **immers** (gedeeltelijk) de veroorzaker van de parkeeroverlast in de schilgebieden. De afzonderlijke maatregelen kunnen **worden** ingedeeld naar de twee oplossingsrichtingen: 'meer parkeerplaatsen' of 'minder auto's'.

#### ***Binnenstad: meer parkeerplaatsen***

Deze oplossingsrichting staat haaks op de plannen voor een autoluwe binnenstad. **Toch** kan het een oplossing zijn om het draagvlak voor de autoluwe binnenstad onder bewoners van het **centrum** en van schilgebieden te vergroten.

#### ***Binnenstad: minder auto's***

In veel gemeentelijke plannen ontbreekt de feitelijke uitwerking van het stimuleren van de alternatieve vervoerwijzen fiets en openbaar vervoer. Dit heeft tot gevolg dat **auto-**mobilisten geen alternatieve vervoervijze wordt aangeboden; zij zijn daardoor gedwongen om van de auto gebruik te blijven **maken**. Het voeren van zo'n 'half' autoluw-beleid leidt tot grote weerstanden bij de bevolking.

#### ***Schilgebieden: meer parkeerplaatsen***

Als het aantal parkeerplaatsen in de buurt onvoldoende is voor de eigen bevolking is de meest **effectieve** oplossing het aanleggen van meer parkeerplaatsen. Deze kunnen zowel aangelegd **worden** in de **buurt** zelf als **aan** de rand.

#### ***Schilgebieden: minder auto's (belanghebbenden-parkeren)***

Het verminderen van het autobezit en autogebruik is een optie voor de langere termijn. De maatregelen die de gemeente kan nemen om dit **doel** te bereiken hebben maar een beperkt effect. De Rijksoverheid heeft de mogelijkheid **veel** zwaardere maatregelen te nemen, zoals het drastisch verhogen van de kosten voor autobezit en autogebruik. De gemeente kan op lokale schaal de alternatieve vervoervijzen stimuleren, de parkeerkosten verhogen en de autotoegankelijkheid verminderen. Op de korte termijn **zal** de schaarste **aan** parkeerplaatsen eerlijk verdeeld **moeten worden**. Dit kan door middel van **belanghebbenden-parkeren**. Het belanghebbenden-parkeren in schilgebieden moet ingevoerd **worden**.

op tijden dat er parkeeroverlast is. Een stelsel dat maar **één** uur van kracht is, is al voldoende om langparkeren door werknemers onmogelijk te **maken**. In dat uur moet er **wel** gecontroleerd **worden**. Als het winkelend publiek de meeste problemen veroorzaakt zit er niets **anders** op dan de periode dat de vergunning van kracht is uit **te** breiden. Ook bij deze tijdsuitbreiding kan men terughoudend zijn. Bijvoorbeeld alleen tijdens de drukke winkeluren (zaterdag en koopavond).

Voor bezoekers van bewoners kan een bezoekersregeling gemaakt **worden**. De regeling maakt het mogelijk om gratis of tegen gereduceerd tarief te **parkeren** op plaatsen die gereserveerd zijn voor bewoners. Helaas is dit systeem fraudegevoelig.

## 7. KOSTPRIJS PARKEERVERGUNNINGEN

De kostprijs van de parkeervergunning in schilgebieden is een groot strijdpunt tussen de gemeente en de bewoners van de schilgebieden. De gemeente wil het systeem van parkeervergunningen tenminste kostendekkend hebben en de bewoners **willen** een zo laag mogelijk tarief.

**Een** systeem van vergunningen-parkeren in schilgebieden kan bij enige inkomsten uit parkeergelden en boetes al **rendabel worden geëxploiteerd** bij een jaartarief van circa twee tientjes per vergunning, zoals blijkt uit het volgende rekenvoorbeeld:

Stel dat er in de schilgebieden 2.000 parkeerplaatsen zijn, waarvan de helft bestemd wordt voor vergunninghouders en de andere helft voor **betaald parkeren** (6 dagen per week). De exploitatiekosten van parkeermeters bedragen dan zo'n **f 377.000,-** (ex. **aanlegkosten**)<sup>3</sup>. Als dagelijks elk parkeervak **f 0,50** opbrengt en er in totaal tien boetes van **f 65,-** worden uitgeschreven, levert dat ongeveer **f 358.000** op. Het **tekort** van **f 19.000** leidt tot een tarief van een **f 19,-** per jaar per vergunning.

Sommige gemeentes brengen **echter** aanzienlijk meer in rekening, tot **f 240,-** per jaar in schilgebieden en **f 420,-** per jaar in centrumgebieden. Deze hoge tarieven **worden** onder andere veroorzaakt doordat de exploitatietekorten van **één** of meer onrendabele **parkeer-**garages een groot **beslag** leggen op de **financiële** middelen. Het **maken** van een **zorgvul-**

---

<sup>3</sup> Apparatuur 41.000; controle 221.000; administratie 105.000; aanlegkosten PM.

dige keuze bij het toerekenen van kosten **aan** de verschillende onderdelen van het parkeerbeleid is dus zeer belangrijk.

## 8. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### Conclusies

- ***Het gemeentelijke autoluw- of autovrij-beleid in de binnenstad leidt tot een toename van de parkeerdruk in de schilgebieden.***

In veel schilgebieden komt overmatige verkeershinder voor. Deze hinder vindt zijn oorsprong in de ligging ten opzichte van het **centrum**, de verouderde wegenstructuur en de groei van het autobezit. Invoering of uitbreiding van autoluwe binnensteden heeft een **toename** van de hinder tot gevolg. In de literatuur is weinig aandacht voor deze hinder: alleen over de parkeerproblematiek zelf is gepubliceerd; de **toename** van **verkeersonveiligheid**, geluidhinder en luchtverontreiniging en de afname van oversteekbaarheid zijn meestal niet onderzocht. Interviews met verkeersambtenaren van de gemeenten en met vertegenwoordigers van bewonersorganisaties geven overigens hetzelfde beeld. De **toename** van de parkeerdruk is het grootste verkeersprobleem in de schil. Het ontstaat na invoering van de autoluwe binnenstad.

- ***De parkeerproblematiek in de schilgebieden wordt zelden meegenomen in het gemeentelijke autoluw-beleid.***

Bijna alle maatregelen en investeringen zijn op de binnenstad gericht. Gezien de sterke relatie **tussen** de plannen voor de autoluwe binnenstad en de parkeerproblemen in de **schil**-gebieden behoren de schilgebieden betrokken te **worden** bij de planvorming.

- ***Invoering van belanghebbenden-parkeren is, onder voorwaarden, de beste oplossing voor de parkeeroverlast in schilgebieden.***

Bewoners uit schilgebieden waar vergunningen-parkeren al is ingevoerd, **denken** over het algemeen positief over deze oplossing. Mits de **controle** voldoende is en in de buurt voldoende parkeerplaatsen voor de bewoners aanwezig zijn, kan de parkeeroverlast **worden** opgelost.

- Een **goed** systeem van belanghebbenden-parkeren **heeft** een laag **jaartarief**, een voordelige bezoekersregeling en geen wachthst voor nieuwe vergunningen.

Potentiele nadelen van het systeem van belanghebbenden-parkeren zijn de prijs van de vergunning, de wachthst voor vergunningen en de regeling voor bezoekers. In de schilgebieden zonder vergunningensysteem en met parkeeroverlast, is het tarief van de vergunning het grootste strijdpunt met de gemeente. Sommige bewoners zijn niet **bereid te betalen** voor de oplossing van een probleem dat door de gemeente zelf veroorzaakt is. Uit berekeningen blijkt dat de kosten voor een vergunning **sterk** afhankelijk zijn van de opbrengsten van parkeergelden en boetes in schilgebieden. **Als** er enige inkomsten uit parkeergelden en boetes in schilgebieden zijn, kan belanghebbenden-parkeren al kosten-dekkend zijn bij een **vergunningentarief** van bijvoorbeeld twee tientjes per jaar.

- *Het draagvlak onder schilbewoners voor belanghebbenden-parkeren in schilgebieden neemt toe als **fiets** en openbaar vervoer naar de binnenstad zichtbaar gestimuleerd worden.*

Een **goed** beleid is gericht op alle vervoerwijzen. Het terugdringen van het autogebruik wordt voor meer bewoners acceptabel als de alternatieve vervoerwijzen zichtbaar gestimuleerd **worden**. Bijzondere aandacht verdienen de langparkeerders die hun **bestemming** in het centrum hebben. Sommige van hen hebben, gezien hun **werk(tijden)** en woonplaats, geen **echt** alternatief voor de auto. Dit betekent dat elke stad een betaalbare voorziening moet hebben voor langparkeerders, bijvoorbeeld in de vorm van een **parkeergarage** of **transferium**. Ontbreekt deze **dan blijft** er **externe** parkeerdruk op de gratis plaatsen in de schilgebieden.

- *De meeste gemeenten **besteden** weinig **of** geen geld **aan** maatregelen om het **fietsverkeer** en openbaar vervoer te stimuleren.*
- *Invoering van een autoluwe binnenstad leidt op termijn tot een systeem van **belanghebbenden-parkeren** in alle **wijken** rondom het **centrum**.*

Door invoering van belanghebbenden-parkeren in een bepaald schilgebied kan het probleem verplaatst **worden** naar andere schilgebieden. Daar moet dan ook **belangheb-**

**benden-parkeren** worden ingevoerd. Op termijn kan de hele stad **wel** eens voorzien zijn van belanghebbenden-parkeren. Het gefaseerd invoeren van een **vergunningenstelsel** op basis van **vrijwilligheid** van bewoners **heeft** een voortdurend verschuiven van de **parkeer-overlast** tot gevolg. Na een paar jaar zijn **alle** schilgebieden voorzien van belanghebbenden-parkeren. In de tussenliggende periode hebben de buurten zonder belanghebbenden-parkeren mogen ervaren hoe vervelend de **overlast** is. Het is beter om voor de **hele schil** in een keer belanghebbenden-parkeren in **te** voeren. **Zowel** voor de bewoners als de parkeerder is dit besluit **overzichtelijker** dan de huidige gang van zaken.

### Eindconclusie

Belanghebbenden-parkeren is een **effectieve** oplossing voor de parkeeroverlast, die veroorzaakt wordt door het autoluw **maken** van het **centrum**. De **nadelen** van het systeem van belanghebbenden-parkeren hebben betrekking op de uitvoering: onvoldoende **controle**, lange wachlijsten, slechte **bezoekersregelingen** en hoge tarieven. De meerderheid van de bewoners die in een **buurt wonen** met belanghebbenden-parkeren is tevreden over deze maatregel. Door de **uitvoeringsproblemen** is niemand **echt** enthousiast.

### Aanbevelingen

- De parkeerproblematiek van de schilgebieden moet deel uitmaken van de planvorming voor de autoluwe en autovrije binnenstad.
- Als in schilgebieden belanghebbenden-parkeren wordt ingevoerd moet dat in **alle** buurten gelijktijdig gebeuren.
- De tarieven van **parkeervergunningen** voor bewoners **moeten** laag zijn.
- De **regeling** voor belanghebbenden-parkeren hoeft **alleen** maar van kracht te zijn op de dagen en tijden dat de parkeeroverlast te groot is.
- Invoeren en uitbreiden van een autoluw **centrum** is geen **doel** op **zich**. Met een integrale aanpak van het **centrum** en de schilgebieden, **worden** de **doelen** voor het verbeteren van de leefbaarheid en het terugdringen van het autogebruik eerder bereikt.

## LITERATUUR

Bewonersorganisatie Leidsebuurt

‘De Leidsebuurt is geen parkeergarage’. Verslag van de **enquête** met betrekking tot ‘Parkeerproblematiek’. Haarlem, februari 1993.

CROW

‘Parkeren en mobiliteit’, Ede, September 1993.

Haarlem

Gemeente Haarlem: ‘Haarlem **centrum** autoluw: het keuze-voorstel’, 1994.

Haskoning

Gemeente Venray: ‘Invoering betaald parkeren’, **enquête** onder 18 gemeenten met 25.000 tot 40.000 inwoners, januari 1993.

Huibers-Hanewald, I.H.G.

‘Effecten van de autoluwe binnenstad, een literatuuronderzoek’. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, **Directie** Voorlichting, Afdeling Onderzoek en Presentatie.

Marges H. en A. Heijmen

‘Evaluatie Belanghebbenden-parkeren binnenstad Den Haag’, Dienst Ruimtelijke Ordening en Economische Ontwikkeling, gemeente Den Haag, In: Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk pp 3 17-324, 1993.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

‘Tweede structuurschema Verkeer- en Vervoer, deel d, regeringsbeslissing’, Den Haag, 1990.

Nederveen, A.A.J., L. Molenkamp

‘Autoluwe binnenstad, het parkeerprobleem verplaatst **naar** de schil. **Een** onderzoek naar **overlast** en mogelijke maatregelen’. TU Delft, januari 1997.

Spapé, C.L.C.M.

‘**Votulast**: een oude wijk auto-arme’, in: Verkeerskunde (4) 1994, pp 24-28.

VNG, Vereniging van Nederlandse Gemeenten

‘Model parkeerverordening en model verordening parkeerbelastingen’ Groene reeks 112, ‘s-Gravenhage, 1991.

Zandvoort Ordening en **Advies**

‘Basisdocument auto-arme stedelijke gebieden’, 1992.





