

De markt voor multimodaal personenvervoer

Onderzoek naar de markt- en beleidspotentie van
multimodaal personenvervoer

Deelrapport 5

3 Essays over multimodaal personenvervoer van

Prof. dr. ir. P.H.L. Bovy

Prof. dr. P. Rietveld

Prof. dr. B. van Wee

.....

Colofon

Uitgegeven door:

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Adviesdienst Verkeer en Vervoer
Postbus 1031
3000 BA Rotterdam

Informatie:

M van Twuijver
Telefoon: (010) 282 5674
Fax: (010) 282 5014
m.vtwuijver@avv.rws.minvenw.nl

Uitgevoerd door:

Prof. dr. ir. P.H.L. Bovy
Technische Universiteit Delft, Faculteit Civiele Techniek en
Geowetenschappen, Sectie Verkeerskunde / TRAIL Onderzoekschool
Prof. dr. P. Rietveld
Vrije Universiteit, Faculteit. der Economische Wetenschappen,
Ruimtelijke Economie
Prof. dr. B. van Wee
Universiteit Utrecht, Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen/RIVM

In opdracht van:

DGP - Directie Marktwerking en Decentraal Vervoer
Contactpersoon: Paul Pilgram

Voor extra exemplaren:

Mireille van Twuijver
(010) 282 5674

Datum:

Oktober 2002

Inhoudsopgave

1	Multimodaal personenvervoer: soms marginaal, maar essentieel. Piet H.L. Bovy	1
1.1	Naadloze vervoerdiensten	1
1.2	Kenmerken van verschillende diensten	2
1.2.1	Individuele personenvervoerdiensten	3
1.2.2	Collectieve personenvervoerdiensten	5
1.3	1.3 Multimodaal vervoer: diensten effectiever benutten	6
1.4	1.4 Multimodaal personenvervoer versterkt de stad	9
1.5	Naar een beter multimodaal vervoersysteem	11
1.6	De toekomst van multimodale vervoersystemen	14
2	Multimodaliteit, knooppunten en complementariteit; grenzen aan de concurrentie. Piet Rietveld	17
2.1	Inleiding	17
2.2	Wat te verstaan onder multimodaal personen vervoer?	17
2.3	De markt voor multimodaal vervoer, een korte verkenning aan de hand van Porter.	21
2.4	Knooppunten: waarom zijn er zo weinig knooppunten voor het openbaar vervoer en zoveel voor het private vervoer.	23
2.5	Knooppunten in netwerken	27
2.6	Complementariteit: consequenties voor concurrentie	33
2.6.1	Complementariteit in openbaar vervoersnetwerken.	33
2.6.2	Afstemming van dienstregelingen: temporele concurrentie	35
2.6.3	Scheiding van bezit en gebruik van infrastructuur	36
2.7	Afsluitende opmerkingen	37
2.8	Literatuur	39
3	Multimodaal personenvervoer: dood paard of volop kansen? Een essay over multimodaal personenvervoer vanuit milieuoptiek . Bert van Wee	41
3.1	Inleiding	41
3.2	Afbakening en definities	42
3.3	Een overzicht van de recent uitgevoerde studies	42
3.4	De doelstellingen om multimodaal personenvervoer te bevorderen	43
3.5	De milieuaspecten van multimodaal personenvervoer	44
3.6	Aangrijpingspunten voor beleid	45
3.6.1	Marktdifferentiatie	46
3.6.2	Spits	46

3.6.3	Elektriciteitsopwekking	46
3.6.4	Fiets en trein	47
3.6.5	Push versus pull	48
3.6.6	Kilometerheffing	48
3.6.7	Betrouwbaarheid versus reistijd	49
3.6.8	Imago en kwaliteit van het openbaar vervoer	49
3.6.9	Snellere lange afstandstreinen of beter regionaal openbaar vervoer?	49
3.6.10	Complexe verplaatsingen	49
3.6.11	De context	49
3.7	Overige overwegingen	50
3.7.1	Robuustheid	50
3.7.2	Sociale veiligheid	51
3.7.3	De option value	51
3.7.4	De aantrekkingskracht van 'grote projecten'	51
3.8	Een algemeen beeld	52
3.9	Literatuur	54

Voetnoten

1 Multimodaal personenvervoer: soms marginaal, maar essentieel. Piet H.L. Bovy

1.1 Naadloze vervoerdiensten

'Vanuit mijn langs de snelweg gelegen kantoor wil ik naar een afspraak in de binnenstad van Amsterdam. Mijn auto staat voor de deur, een goed alternatief heb ik niet voorhanden. Maar ik zie m'n geest al zweven: parkeren in Amsterdam. Nare gedachten over filerijden, parkeergelden en wielklemmen komen op, in Amsterdam wil ik komen met de trein, misschien zou ik daar zelfs het liefst rijden op een fiets. Hoe krijg ik dat voor elkaar?'

'Ik heb een nieuwe auto nodig en woon in een stedelijke omgeving, dus wil het liefst zo'n klein handig, wendbaar karretje, dan kom je nog eens ergens. Maar voor mijn vakantie wil ik toch graag een grotere auto en sowieso zou ik voor de langere afstanden ook graag een wat comfortabeler voertuig hebben. Dan toch maar weer het compromis?'

Zo zijn er talloze voorbeelden van situaties waarin mensen gedwongen worden een compromisoplossing voor hun vervoerproblemen te vinden. Huidige vervoersystemen functioneren praktisch los van elkaar, hebben hun eigen methoden om klanten aan zich te binden. Dit maakt het lastig of kostbaar om van vervoerwijze te wisselen – van verplaatsing tot verplaatsing (multimodaal) of zelfs binnen een verplaatsing (intermodaal). Wat zou het plezierig zijn als die praktische, financiële, en in sommige gevallen ook gewoonte- en imagobarrières, niet meer aanwezig zouden zijn.

Multimodaal Personenvervoer: dat is gaan en staan waar je wilt, van dag tot dag en van verplaatsing tot verplaatsing gebruik kunnen maken van die vervoerwijze die je op dat moment en voor die betreffende verplaatsing het beste uitkomt. Geen zorgen over betalen, geen zorgen over reserveren, geen zorgen over wielklemmen, geen onverwachte vertragingen, perfecte informatie. Maximale vrijheid van handelen, een optimaal gebruik van de kenmerken van vervoersystemen.

En binnen dat multimodale personenvervoer, 'intermodaal' vervoer: het in één verplaatsing na elkaar kunnen gebruiken van verschillende vervoerwijzen – als waren ze één systeem - waardoor de flexibiliteit nog eens extra toeneemt. Een massaal 'intermodaal' gebruik van het vervoersysteem zal verregaande gunstige effecten hebben op het vervoer- en verkeersbeeld en zelfs op de ruimtelijke ordening. Maar dat massale intermodale gebruik van het vervoersysteem is een utopie, want:

Intermodaal personenvervoer zal in de totale mobiliteit altijd een in omvang marginale rol spelen. Intermodaal vervoer kan hoogstens een rol vervullen in bepaalde, beperkte niches in de vervoermarkt.

Niettemin blijken deze niches in de toekomst essentieel voor het goed functioneren van onze steden en onze stedelijke samenleving. Een hoge kwaliteit van een intermodaal personenvervoersysteem is dus uiteindelijk toch van groot belang. Daarnaast is ook het hebben van vervoeralternatieven (multimodaal vervoer) van essentiële waarde.

Maar niet alleen voor de afzonderlijke steden. Want uiteindelijk kunnen goed bereikbare en goed functionerende steden een steeds verdergaande 'verdunding' van stedelijke gebieden helpen voorkomen, en dat is van nationaal belang. Ondanks de, ook in potentie, marginale omvang, dient intermodaal vervoer dus ondersteund te worden, en ondanks het primair stedelijke belang, zijn er uiteindelijk ook nationale belangen gemoeid met multimodaal vervoer. Deze schijnbare dilemma's vragen om een visie, vragen om inzicht, vragen om beleid. Dit essay schetst een utopische multimodale vervoeromgeving en geeft daarmee handvatten voor beleid.

1.2 Kenmerken van verschillende diensten

De essentie van multimodaal personenvervoer is de mogelijkheid om voor het verplaatsen willekeurig welke vervoerwijze te gebruiken; daarbinnen is intermodaal personen een bijzondere vorm waarbij binnen één verplaatsing verschillende vervoerwijzen worden gebruikt.

Met multimodaal vervoer staat voor iedere verplaatsing dus die vervoerwijze of die combinatie van vervoerwijzen ter beschikking die het beste aansluit bij de behoeften van de reiziger op dat moment en bij de randvoorwaarden die de omgeving stelt.

Een vervoerwijze is daarbij te zien als een dienst om iemand van de ene naar een andere geografische plek te brengen, waarvoor een vervoermiddel nodig is, en soms ook personeel.

Snelheid, gemak, zekerheid (betrouwbaarheid) en kosten zijn essentiële kenmerken van een dergelijke dienst.

Bij multimodaal en intermodaal vervoer wordt gebruik gemaakt van verschillende vervoerdiensten. Dát er verschillen zijn tussen vervoerwijzen is evident, maar welke verschillen zijn nu relevant in relatie tot 'multimodaal personenvervoer'? Een personenauto is duidelijk wat anders dan een trein. Maar is een sneltrein ook iets anders dan een stoptrein? En is een Parijse metro op luchtbanden iets anders dan een Parijse metro op stalen wielen? Uiteindelijk werkelijk relevant voor de reiziger zijn niet zozeer de technische kenmerken (op grond waarvan vervoerwijzen meestal worden beschreven), maar vooral de

functionele kenmerken van de vervoersystemen: eigenschappen van de vervoerdienst die er voor de reiziger 'toe doen'. Een personenauto levert andere diensten dan een trein, een sneltrein levert weer andere diensten dan een stoptrein, maar de functionele eigenschappen van een Parijse metro op luchtbanden en één op stalen wielen zijn voor de reiziger gelijk.

Overeenkomstig zijn bepaalde functionele eigenschappen van vervoersystemen relevant voor de omgeving: het ene vervoersysteem heeft bij eenzelfde vervoercapaciteit bijvoorbeeld meer ruimte nodig dan een ander, of heeft andere karakteristieken met betrekking tot de milieukwaliteit.

Juist deze verschillen in functionele kenmerken leiden ertoe dat vervoerwijzen verschillen in de mate waarin ze aansluiten bij de *behoeften van reizigers* of kunnen voldoen aan de *randvoorwaarden die de omgeving stelt*. En juist vanwege die verschillen is het zo nodig om vervoerwijzen naast elkaar of – in één verplaatsing – na elkaar te kunnen gebruiken.

Multimodaal personenvervoer maakt optimaal gebruik van de beschikbare vervoersystemen mogelijk, zowel gezien vanuit de reiziger als vanuit de omgeving.

Om deze stelling te kunnen onderbouwen, moeten we eerst wat beter kijken naar de functionele eigenschappen van de verschillende typen vervoersystemen.

Geredeneerd vanuit de reiziger is het vooral van belang *welk type dienst* een vervoersysteem biedt, waarbij onderscheid gemaakt kan worden tussen collectief versus individueel en tussen openbaar versus besloten.

Individuele, besloten diensten – zoals de fiets of de eigen auto – bieden de eigenaar of gebruiker een continu beschikbare vervoermogelijkheid, er is dus geen sprake van een dienstregeling of van opstappunten of haltes. Wel dient de reiziger het voertuig zelf te besturen en moet hij dus de dienst zelf leveren.

Bij collectieve, openbare diensten is er meestal sprake van 'discrete' diensten, dat wil zeggen dat de opstappunten (haltes), en/of vertrektijdstoppen vastliggen.

Openbare vervoersystemen zijn in principe voor eenieder toegankelijk, kunnen collectief zijn (en zullen dan ook vaak een dienstregeling kennen), maar kunnen ook individueel zijn zoals een taxi. Kenmerk van alle collectieve diensten is dat de reiziger een dienst geleverd krijgt.

1.2.1 Individuele personenvervoerdiensten

Individuele vervoerdiensten kenmerken zich vooral door het feit dat de reiziger (of het reisgezelschap) de dienst in wezen 'aan zichzelf' verleent en daartoe volledig beschikt over een eigen vervoermiddel.

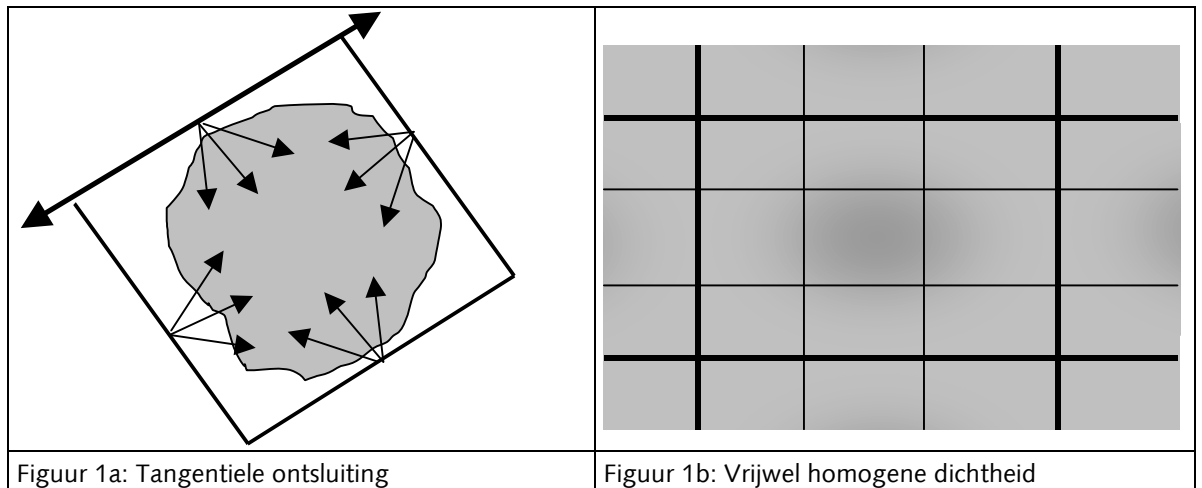
Een belangrijk en veelgeroemd voordeel daarvan is dat de reiziger een hoge mate van zeggenschap heeft over zijn verplaatsing. Immers: vertrektijdstip, plaats van vertrek, route, aankomstijdstip en plaats van aankomst zijn in hoge mate zelf te bepalen. Daarom heeft een individueel vervoermiddel ook al snel een hoge belevingswaarde van vrijheid, welke belevingswaarde nog eens wordt versterkt door reclame-uitingen voor individuele vervoerwijzen. Een ander groot voordeel is dat individuele personenvervoersystemen veelal eigen vervoermiddelen zijn – in eigen bezit – hetgeen om allerlei redenen sterk positief wordt gewaardeerd.

Nadelen heeft zo'n eigen vervoermiddel echter ook, want als de reiziger het niet gebruikt, moet het ergens 'opgeslagen' worden. En dat kan nog wel eens problemen opleveren, zelfs in een zo sterke mate dat de ongebreidelde keuzevrijheid in bepaalde type gebieden (met name in steden) in toenemende mate beperkt wordt.

Omdat individuele vervoersystemen vrije systemen zijn, is er tot op heden niet effectief te sturen op een optimale benutting van de verkeersinfrastructuur, met als gevolg dat er door een overmaat aan voertuigen die over infrastructuur willen rijden, vaak capaciteitsproblemen ontstaan. Ook dit leidt in zekere zin tot een beperking in de keuzevrijheid, vandaar ook dat in reclame-uitingen voor auto's maar zelden de capaciteit van een auto om goed te kunnen 'filerijden' worden benadrukt.

De eigenschappen hebben belangrijke consequenties voor de mogelijke toepassing van deze vrije individuele systemen in relatie tot de ruimtelijke ordening. Zoals bijvoorbeeld bij de ontsluiting van gebieden: om al te hoge concentraties van voertuigen op infrastructuur te voorkomen (files), is bij deze systemen een ontsluiting 'van buiten naar binnen' – een tangentiële ontsluiting – optimaal; zie figuur 1a. Verder is voor een goede bereikbaarheid met een individuele vervoersysteem een hoge mate van spreiding van bestemmingen ideaal en is er dus vanwege bereikbaarheidseisen geen reden om concentraties van bestemmingen (gebieden met hoge dichtheden) na te streven; zie figuur 1b.

Omgekeerd geldt daardoor dat gebieden met hoge dichtheden minder goed door het individueel autosysteem ontsloten kunnen worden en dat diezelfde auto's in centra van gebieden met hoge dichtheden feitelijk slecht functioneren, getuige ook de congestie die optreedt in en rond alle stedelijke gebieden.



1.2.2 Collectieve personenvervoerdiensten

In collectieve personenvervoerdiensten worden groepen reizigers – met uiteenlopende reiswensen – om efficiëntieredenen in één voertuig samen met elkaar verplaatst. De dienst wordt de reiziger door anderen aangeboden en de voertuigen zijn niet van de reizigers zelf.

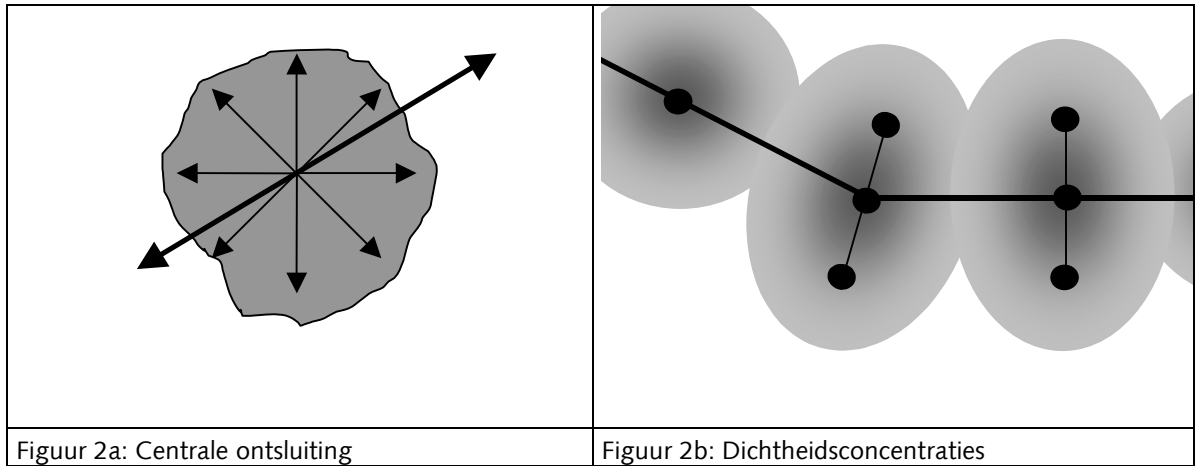
Een belangrijk voordeel van collectief vervoerdiensten is dat de reiziger maar tijdelijk van de voorzieningen gebruik maakt en zich niet hoeft bezig te houden (geen zorgen hoeft te maken) met 'besturen', 'stallen' of 'parkeren'. Verder hoeven bij goed georganiseerde en geëxploiteerde systemen ook bij grote drukte geen vertragingen te ontstaan.

Zowel de mogelijkheid om personen in voertuigen te 'bundelen' als het niet steeds hoeven 'opslaan' van vervoermiddelen leidt ertoe dat collectief vervoerdiensten zuinig omspringen met ruimte. Daarnaast werkt een collectieve vervoerdienst normaal gesproken (en bezien over een langere termijn) beter naarmate er meer gebruik van wordt gemaakt. Immers: door een grotere vraag kunnen er hogere frequenties worden geboden, waardoor de kwaliteit van de dienst voor de gebruikers toeneemt.

Al met al is collectief vervoer daarmee bij uitstek geschikt om gebieden met hoge dichtheden 'van binnen naar buiten' te ontsluiten; zie figuur 2a. Een collectieve vervoerdienst is daarbij gebaat bij ruimtelijke concentraties, vooral natuurlijk wanneer de hoogste concentraties liggen rond halteplaatsen (stations) van het systeem; zie figuur 2b.

Een nadeel van collectief vervoer is dat het ervan gebruik kunnen maken, tijdstip- en plaatsgebonden is ('gediscretiseerd'): er zijn slechts bepaalde haltes en er zal veelal sprake zijn van een dienstregeling. Om de dienst te kunnen laten functioneren moet er veel worden georganiseerd en daarin schuilt bij een zwaar belaste dienst wel weer het risico op vertragingen.

Naarmate dichtheden afnemen, en dus het aantal potentiële reizigers per vierkante kilometer lager wordt, neemt de kwaliteit van een collectieve vervoerdienst af. Bij zeer lage dichtheden functioneert een collectieve dienst niet goed meer en kan alleen door kunstgrepen nog gehandhaafd blijven.



1.3 Multimodaal vervoer: diensten effectiever benutten

Zoals al is geconstateerd, zijn bepaalde vervoerwijzen meestal wel geschikt voor het uitvoeren voor een specifieke vervoerstaak, maar functioneren ze slechter als ze buiten hun ideale toepassingsgebied worden ingezet. Vandaar dat voor verschillende verplaatsingstypen idealiter verschillende vervoerdiensten - en in bijzondere gevallen zelfs verschillende diensten binnen één verplaatsing - gebruikt moeten kunnen worden.

Om die laatste vorm, intermodaliteit, beter te kunnen begrijpen, is een nadere beschouwing van het begrip verplaatsing van belang.

In essentie bestaat een verplaatsing uit 'het vertrek', een stuk 'afstandoverbrugging' en 'de aankomst'. Als voor al die drie stukken eenzelfde vervoersysteem het meest geschikt is, is er geen vuiltje aan de lucht, en is dat vervoersysteem gewoon het beste. Dit is nu een veel voorkomende situatie en zal dat naar verwachting ook zeker blijven.

Maar in sommige gevallen zou de reiziger voor de verschillende segmenten van de verplaatsing het liefst verschillende vervoerdiensten willen gebruiken.

In het onderstaande schema is een aantal van dergelijke situaties opgenomen:

Onder deze omstandigheid	heeft de reiziger deze wensen bij zijn of haar vervoerdienst ...	en zou de reiziger dus willen reizen met ...*
stedelijke omgeving, middellange afstand	wil ik me vrij kunnen bewegen en wil ik niet hoeven parkeren	metro, trein of bus
stedelijke omgeving, korte afstand	wil ik me vrij kunnen bewegen en wil ik niet hoeven parkeren	fiets
grotere afstand	wil ik wat kunnen lopen, eten en plassen, en wil ik zelf niet hoeven sturen	intercity, HSL, vliegtuig
landelijk gebied	wil ik me vrij kunnen bewegen, maar wil ik niet oeverloos wachten	mijn auto
haast	wil ik me snel en zeker kunnen verplaatsen	soms de auto en soms de trein
boodschappen	wil ik spullen mee kunnen nemen en wil ik niet lopen zeulen	auto
ik wil werken	wil ik rust, en ruimte en wil ik zelf niet sturen	trein
* omdat die 'diensten' (volgens dagelijks gebruik vernoemd naar de techniek) onder die omstandigheden idealiter het beste functioneren, voorbeelden		

Als een reiziger dus uit een landelijk gebied komt, een grotere afstand moet afleggen en een bestemming heeft in een grote stad, dan zou die reiziger (bijvoorbeeld) het liefst willen vertrekken met de eigen auto, willen aankomen met een tram, maar in het tussenstuk willen reizen met een intercity. Per saldo moet de reiziger dus òf voor een compromis kiezen (de hele reis met of de auto, of de intercity, of de tram), óf moet intermodaal gaan reizen. De auto is in veel gevallen een redelijk compromis. Voor wat betreft de intercity en de tram zou het toeval zijn als die voor de hele verplaatsing gebruikt kunnen worden. Kortom: indien eisen ten aanzien van de vervoerdiensten verschillend zijn voor de verschillende elementen van die verplaatsing, komt intermodaal personenvervoer in beeld – naast het immer aanwezige alternatief van een compromisoplossing (veelal de auto).

Intermodaal personenvervoer kan dus aantrekkelijk zijn om ruimtelijk-geografische redenen, zoals bij verplaatsingen:
 tussen gebieden met (zeer) hoge dichtheid en gebieden met lage dichtheid;
 over grote afstanden;
 tussen gebieden met middelmatige dichtheden;

en om bijkomende redenen (vaak ook in combinatie met de voorgaande):
 verplaatsingen op tijden dat het compromisalternatief onvoldoende kwaliteit biedt (veelal: congestieperioden);
 verplaatsingen ten behoeve van specifieke motieven (willen werken onderweg);
 bij specifieke reizigerswensen.

Voor alle andersoortige verplaatsingen dan de hierboven vermelde, blijft unimodaal vervoer (met één vervoerwijze voor de betreffende verplaatsing) het meest aangewezen.

Vanuit die optiek is intermodaal personenvervoer dus slechts geschikt voor nichemarkten (ruimtelijk-geografisch, reisafstanden, etc), waardoor het aandeel ervan in de totale landelijke mobiliteit beperkt is en beperkt blijft. Omdat intermodaal vervoer in verhouding tot de totale mobiliteitsmarkt ook in de toekomst maar een beperkt aandeel zal houden (nu 3%, straks hooguit 6%), zal intermodaal vervoer in vergelijking met de huidige situatie en op nationaal niveau maar in zeer beperkte mate kunnen bijdrage aan de congestiebestrijding en de milieuhinderbestrijding.

Naast de immanent kleine markt heeft het tot op heden geringe succes van intermodaliteit ook te maken met het onvoldoende (kunnen) inspelen op de juiste marktsegmenten, een verkeerde locatiekeuze voor P+R faciliteiten en transferia, relatief nog te gunstige parkeercondities in de binnensteden, onvoldoende aansluiting bij bestaande goede collectief-vervoerbindingen naar binnensteden, onvoldoende intermodale diensten en verschillende al in de inleiding genoemde barrières.

Ook al is landelijk gezien de rol van intermodaal vervoer beperkt, dat ligt heel anders voor bepaalde belangrijke marktsegmenten. Gedurende bepaalde tijden en op bepaalde plaatsen – is het aandeel intermodaal personenvervoer significant (op sommige relaties tot wel 25%) en kan het aandeel nog aanmerkelijk omhoog, waardoor het lokale aandeel relatief hoog, en de betekenis van intermodaal vervoer dus van grote betekenis kan zijn. Op lokaal niveau kunnen de effecten op milieu en bereikbaarheid daarom significant en zelfs essentieel zijn of worden. Het succes en de relevantie van maatregelen en plannen ten aanzien van intermodaal personenvervoer moeten dus worden afgemeten aan de maximale omvang van de relevante marktsegmenten.

De betekenis van multimodaal vervoer - waarin ook de van dag-tot-dag wisselingen van vervoerwijze meegenomen wordt – is uiteraard zeer veel groter; multimodaal vervoer is in die zin eerder regel dan uitzondering zijn. Niettemin zou het van dag-tot-dag kunnen wisselen van vervoerdienst nog aanmerkelijk vergemakkelijkt kunnen worden, waardoor ook via die weg een beter gebruik van 'geschikte' vervoerdiensten kan worden bereikt. Met gericht beleid kunnen zowel de betekenis van intermodaal vervoer als van multimodaal vervoer nog aanmerkelijk vergroot worden.

1.4 Multimodaal personenvervoer versterkt de stad

Stedelijke gebieden bundelen velerlei functies in een betrekkelijk klein gebied waardoor grote efficiëntievoordelen behaald worden (ruimtegebruik, nabijheid van functies, nabijheid van anderen). Tegelijkertijd leiden de hoge dichtheden er toe dat de 'bereikbaarheid' van deze stedelijke gebieden met het individuele vervoermiddel 'auto' problematisch is. Dat de situatie niet alsmat verslechtert komt niet zozeer omdat de stedelijke bereikbaarheid verbetert, maar veel meer omdat door die slechte bereikbaarheid spreiding van activiteiten toeneemt. Dat leidt tot een soort 'poldermodel' in de ruimtelijke ordening: Nederland kent in vergelijking met de meeste buitenlandse landen geen echt grote steden, maar is niettemin één van de dichtstbevolkte gebieden van de wereld. Door professor Frieling verwoord als: "Nederland is geen dichtbevolkt land, maar een dunbevolkte stad". Vleesch noch visch eigenlijk.

Die ruimtelijke situatie maakt het maatschappelijk-economisch onmogelijk overal een perfecte (congestieloze) autobereikbaarheid te garanderen, en maakt het tegelijkertijd onhaalbaar om overal een aantrekkelijk en concurrerend openbaar vervoersysteem te exploiteren.

Vanwege deze ruimtelijke condities in Nederland is multimodaal vervoer van en naar steden van groot belang. Het maakt het immers mogelijk de verstedelijkte structuur in stand te houden of zelfs te versterken (hogere dichtheden) – waardoor in die gebieden betere openbaar vervoerfaciliteiten kunnen worden geboden, terwijl we tegelijkertijd de wens om te wonen in betrekkelijk lage dichtheden kunnen accommoderen door die gebieden juist goed te ontsluiten voor de auto.

Multimodaal personenvervoer is daarom bovenal van belang voor een goed functioneren van de stad, voor het goed op peil houden van de essentiële stedelijke (centrum)functies (retail, cultuur, bestuur, e.d.). De stad moet daartoe tenminste goed bereikbaar zijn met collectief vervoer, maar de bereikbaarheid verbetert als er met meer verschillende mogelijkheden (waaronder intermodaal, dus bijvoorbeeld P+R) naar toe gereisd kan worden.

Wat betreft dat intermodale vervoer worden in een ideaalsituatie de voor de grote massa stadsbezoekers benodigde parkeerplaatsen naar buiten de stad geplaatst maar blijven ze de verantwoordelijkheid (qua planning en financiering) van de stad die de centrumfuncties heeft, ook al liggen de parkeerplaatsen strikt juridisch in andere gemeenten. De intermodale faciliteiten zoals P+R terreinen en transferia zijn dan op te vatten als naar buiten verplaatste stedelijke parkeerplaatsen die functioneel horen bij de centrumstad! In het buitenland – zoals Duitsland – is een dergelijke aanpak inmiddels goed ingebed. Daar functioneren de regionale 'Vervoersverbonden', die het collectief vervoersysteem en parkeerbeleid regionaal organiseren.

Door een beter, effectief multimodaal gebruik van het vervoersysteem kan in de ruimtelijke ontwikkeling weer een vorm van specialisatie ontstaan (gebieden met werkelijk hoge dichtheid versus gebieden met een lage dichtheid) die goed – ook onderling - te verbinden zijn. Daarom is multimodaal personenvervoer essentieel voor de instandhouding en versterking van steden.

Het is dus van groot belang het effectieve multimodale gebruik van het vervoersysteem – en daarbinnen het intermodale vervoer – te stimuleren: de lokale bereikbaarheid neemt toe, en lokale omgevingsproblemen kunnen worden gereduceerd. Dat daarom vanuit (lagere) overheden belangstelling is voor multimodaal en intermodaal vervoer, is daarom op zichzelf niet zo verwonderlijk.

Opmerkelijk is dat ook vanuit de 'markt' geluiden te horen zijn die in deze multimodale richting werken. Projectontwikkelaars zien mogelijkheden om dure stedelijke locaties efficiënter te gaan gebruiken dan voor parkeerplaatsen. Maar zelfs in de automobielbranche ontstaat het inzicht dat het leveren van (multimodale) mobiliteitsdiensten uiteindelijk lucratiever zal zijn dan het alleen aanbieden van één fysiek element uit die keten (de auto). Deze verschuiving in aandacht van het leveren van 'fysieke producten' naar diensten is al zichtbaar in andere branches: bij diensten ontstaat een langduriger en inniger contact met klanten, hetgeen het uiteindelijk mogelijk maakt hen meer te verkopen dan alleen het fysieke product.

Bevordering van multimodaal personenvervoer kan, paradoxaal genoeg, in sommige omstandigheden leiden tot groei van autoverkeer en afname van het openbaar vervoergebruik. De verklaring hiervoor is dat faciliteiten voor de auto als deel van een multimodaal vervoersysteem een grotere mate van specialisatie toestaat, waardoor in bepaalde gevallen de auto aantrekkelijker wordt dan het openbaar-vervoer alternatief. Ook door het creëren van voorzieningen voor intermodaal vervoer kunnen er op zich minder gewenste ontwikkelingen plaatsvinden, zoals een vermindering van het fietsgebruik (van 'unimodaal fiets' naar 'intermodaal fiets & openbaar vervoer') of een vermindering van het openbaar vervoergebruik (van 'unimodaal openbaar vervoer' naar intermodaal 'auto & openbaar vervoer'). Analyses van het gebruik van P+R voorzieningen laten deze ontwikkeling ook zien.

Toch mag het nut van het verbeteren van multimodaal vervoer niet worden afgemeten aan de prestaties van een enkele modaliteit: het gaat om het totaalbeeld. De essentiële functie van multimodale systemen is dat ze tot een versterking van de stad(-scentra) leiden via verbeterde bereikbaarheid daarvan en – specifiek voor het vervoersysteem – leiden tot een effectiever gebruik van alle deelsystemen. Bevordering van multimodaal personenvervoer is niet bedoeld om een 'modal shift' te bewerkstelligen, maar om de steden efficiënter en beter bereikbaar te maken.

Het zijn dus de stedelijke gebieden die direct profiteren van een betere multimodale benutting van het vervoersysteem. Dit zou impliceren dat het rijksniveau geen directe belang heeft bij ketenmobiliteit, mede omdat het

effect van meer ketenmobiliteit op congestie op hoofdwegen en op landelijke milieucijfers verwaarloosbaar is.

Kijken we echter naar de lange termijn uitwerking van goede bereikbaarheid van steden en het effect daarvan op de ruimtelijke structuur van het land, dan is er wel degelijk een landelijk belang bij multimodaal vervoer van en naar steden.

Een betere bereikbaarheid van stedelijke gebieden helpt een verdere ruimtelijke spreiding en verdunning van activiteiten af te remmen (zeker indien gesteund door flankerend ruimtelijk beleid). Bovendien leidt multimodaal gebruik van het vervoersysteem tot een effectiever gebruik, waardoor bijvoorbeeld rijksinvesteringen in infrastructuur aanleg en financiële tegemoetkomingen voor het openbaar vervoer teruggedrongen kunnen worden.

1.5 Naar een beter multimodaal vervoersysteem

Om een betere multimodale benutting van het bestaande vervoersysteem te bevorderen, zijn verschillende aanpassingen noodzakelijk en zijn daarnaast op enkele deelvelden geheel nieuwe ontwikkelingen van groot belang.

Bij multimodaal personenvervoer moet de onderlinge uitwisselbaarheid van deelsystemen (diensten) zodanig zijn dat ze functioneren als ware het één functioneel geheel.

Bij intermodaal vervoer moet daarbij de overgang van de ene naar de andere modaliteit zo soepel mogelijk verlopen in termen van tijdbesteding, kwaliteit (betrouwbaarheid), comfort en kosten. Daarbij moet rekening worden gehouden met specifieke gebruikswensen van reizigers en moet marktsegmentatie mogelijk blijven. Idealiter zouden ook binnen intermodale verplaatsingen verschillende dienstenniveaus (serviceniveaus) moeten kunnen worden aangeboden.

Het is belangrijk zich te realiseren dat bij intermodaal vervoer overgangen tussen diensten horen, bijvoorbeeld van continue naar discreet v.v., van vrij naar geregeld v.v., van eigen baas naar vreemde baas v.v., van 'gratis' naar betaald v.v..

Dat levert de nodige organisatorische (afstemmings-) en fysieke problemen op, die om een adequate oplossing vragen.

De grootste sprongen vooruit zijn te behalen met *organisatorische verbeteringen* in het vervoeraanbod.

Zo zijn wachttijden die ontstaan tussen openbaar vervoervoorzieningen te minimaliseren door hetzij een buitengewoon zorgvuldige afstemming van dienstregelingen van verschillende stelsels van collectief vervoerdiensten, ofwel het zodanig verhogen van frequenties van systemen van lagere schaalniveaus dat er ook zonder afstemming minimale wachttijden ontstaan.

Ook bij een overstap tussen individuele vervoersystemen (die een continu karakter hebben) en collectieve vervoersystemen (met een discrete dienstuitvoering) ontstaan logischerwijze wachttijden. Omdat daar verder niet

veel valt af te stemmen, dienen vooral de frequenties van het aansluitende collectieve vervoer zo hoog mogelijk te zijn.

Het verzachten van de wachttijd door het aanbieden van allerhande diensten is in veruit de meeste gevallen geen haalbare kaart: een autowasserij, supermarkt, kindercrèche of wat dan ook, vergen in veel gevallen een behoorlijke klantenkring. Het aantal overstappers op zich zal daarvoor meestal te klein zijn. Indien de overstap tussen verschillende collectief vervoerssystemen kan worden gecombineerd met de overstap van individueel naar collectief, kan er sprake zijn van aanmerkelijk meer overstappers, en zal het aanbieden van aanvullende diensten wel haalbaar kunnen zijn. Dit sluit bovendien aan bij de algemene wens om ter bevordering van de kwaliteit van het openbaar vervoer (snelheid, frequentie) het aantal halteplaatsen eerder te reduceren dan te laten toenemen.

Een essentieel element van een goede koppeling is een buitengewoon goede informatievoorziening vóór en tijdens de (multimodale) reis.

Daarnaast zouden de introductie van gemeenschappelijke aansturing- /reserveringssystemen en gemeenschappelijke betalingssystemen intermodale benutting van het vervoersysteem eenvoudiger maken.

Voordat een reiziger aan een verplaatsing begint, zouden gegevens beschikbaar moeten kunnen zijn over de alternatieve (inclusief multimodale) reisalternatieven. Zodoende kan een reiziger goedgeïnformeerd een optimale keuze maken.

Vervolgens is het zaak de reiziger gedurende de reis op de hoogte te houden van noodzakelijke acties (bijvoorbeeld overstappen), de verwachtingen voor het vervolg van de reis via het reeds gekozen modaliteit, maar ook de status van de (nog beschikbare) alternatieven. Het moet ook tijdens de reis nog mogelijk zijn om van route (en modaliteit) te kiezen. Dit alles stelt hoge eisen aan het multimodale reisinformatiesysteem, dat niet alleen gevoed moet worden met min of meer vastliggende gegevens over dienstregelingen en traject-reistijden (ook voor de auto), maar ook gevoed moet worden met actuele informatie. Daarbij zijn er twee typen uitdagingen: de eerste is de juiste en voor de individuele reiziger relevante persoonlijke informatie bij elkaar te krijgen (verzamelen, inwinnen), de tweede is deze informatie op een bruikbare manier aan de individuele reiziger over te dragen.

De keuzevrijheid van reizigers om te kiezen voor alternatieve modaliteiten wordt beperkt door een gebrek aan (actuele) kennis en door financiële hordes. Het gebrek aan actuele kennis kan niet alleen worden opgelost door het zomaar beschikbaar stellen van kennis. Zeker voor incidentele verplaatsingen, zal een reiziger 'geholpen' moeten worden in zijn keuze. Daartoe zouden speciale diensten en dienstverleners in het leven geroepen kunnen worden, die als service verlenen het geven van een persoonsgericht reisadvies op basis van de specifieke en actuele eisen en wensen van de reiziger. Zo'n 'dienst' kan overigens ook onderdeel zijn van bijvoorbeeld een software-tool.

Daarnaast zit de huidige reiziger vaak in financiële zin 'vast' aan een eigen auto of bijvoorbeeld aan een openbaar-vervoer abonnement. Idealiter zou voor

iedere verplaatsing een optimale keuze gemaakt moeten kunnen worden, zonder vast te zitten aan allerlei (financiële) restricties. Ook hier zouden intermediären een rol kunnen spelen. Er lijkt een grote toekomst weggelegd te zijn voor 'mobiliteit-aanbieders' die reizigers voor ieder type verplaatsing een optimaal (multimodale) vervoer bieden.

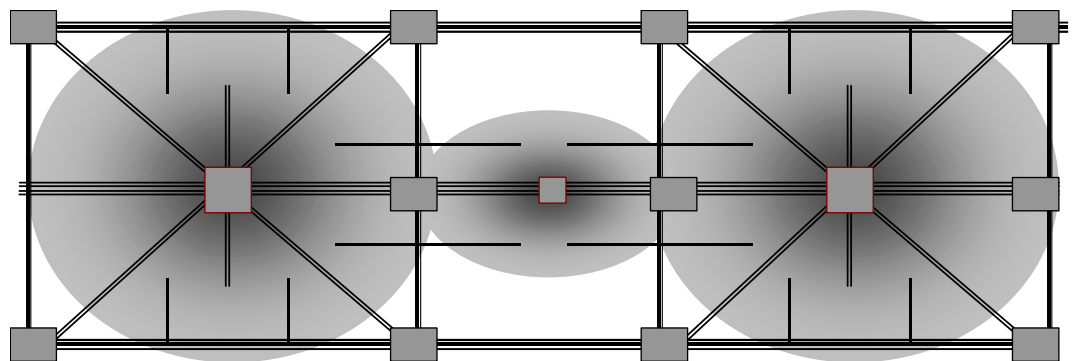
Wat betreft de *fysieke aspecten*, ontstaat er bij het koppelen van verschillende vormen van collectieve diensten weliswaar behoefte aan een (groot) transferstation, maar daarvan blijft het ruimtegebruik toch relatief binnen de perken.

Anders wordt dat indien een individueel vervoersysteem gekoppeld moet worden aan een collectief systeem: die individuele vervoermiddelen moeten immers opgeslagen worden. Vooral bij de auto spreken we dan al snel over een fors ruimtegebruik. Bij een lage turn-over (een laag aantal wisselingen per parkeerplaats, zoals gebruikelijk bij langparkeren) levert een enkele parkeerplaats maar een zeer beperkt aantal reizigers op. Dat is met name voor de vormen van collectief vervoersysteem die functioneren op de grotere afstanden (met weinig haltes) een groot operationeel probleem: er moet gestopt worden bij een halte die maar relatief weinig passagiers genereert. Dat houdt in dat in het algemeen individueel autovervoer alleen zinvol gekoppeld zal kunnen worden met collectief vervoer systemen op stadsgewestelijk niveau.

Indien multimodaliteit beter wordt gefaciliteerd, wordt het ook beter mogelijk de ruimtelijke structuur af te stemmen op de karakteristieken van vervoersystemen.

Zo'n naar de karakteristieken van op multimodaliteit en intermodaliteit gebaseerde vervoersystemen geoptimaliseerd ruimtelijk patroon zou er dan bijvoorbeeld als volgt uit kunnen zien (bron: Nederland 2030). De vervoerdeelsystemen worden effectief ingezet, de gebieden zijn – multimodaal, en waar nodig intermodaal – goed bereikbaar.

Het geschetste beeld is een ideaalbeeld vanuit maar één perspectief gezien (het vervoersysteem) en zal als zodanig nooit volledig gerealiseerd kunnen worden. Wel geeft het een impressie van een mogelijk ruimtelijk ontwikkelingstraject.



Onder andere in Duitsland zien we dat een andere (meer op collectief vervoer aangepaste) stedelijke structuur, zoals 'vingerstedes', niet alleen het collectief-vervoergebruik stimuleren, maar ook betere mogelijkheden bieden voor multimodaal vervoer. In Nederlandse studies, onder meer in het kader van Nederland 2030, zijn stedelijke modellen ontwikkeld die goed 'matchen' met de specifieke eigenschappen van vervoersystemen. Het omvormen van de ruimtelijke structuur is niet zo ingrijpend als wellicht wordt verondersteld, zeker niet indien we de enorme jaarlijkse (woning- en kantoren-) bouw volumina in acht nemen.

1.6 De toekomst van multimodale vervoersystemen

Uit het voorgaande kan worden geconcludeerd dat het om velerlei redenen belangrijk is om voor verschillende typen verplaatsingen eenvoudig gebruik te kunnen maken van verschillende, voor die verplaatsing het meest geschikte, vervoerwijze (multimodaliteit). In bepaalde gevallen zou het daarenboven goed mogelijk moeten zijn om verschillende vervoer-systemen in één verplaatsing te combineren (intermodaliteit).

Door multi- en intermodaliteit gebruik te maken van het vervoersysteem, hebben reizigers een grote vrijheid om die vervoerwijze te kiezen die hen om redenen van reistijd, reiskosten, betrouwbaarheid en gemak het beste uitkomt bij het gegeven type verplaatsing.

Indien reizigers makkelijk kunnen 'wisselen' van vervoerdienst, wordt het voor overheden ook beter mogelijk vervoersystemen dáár in te zetten waar ze het meest effectief zijn, dat wil zeggen: een goede reizigerskwaliteit leveren ('bereikbaarheid') bij een beperkter beslag van ruimte, milieu en eventueel financiële middelen.

In eerste instantie profiteren daarvan de stedelijke gebieden: door een goed, multimodaal functionerend vervoersysteem, worden verschillende vervoerbehoefden optimaal gefaciliteerd en blijft de bereikbaarheid van steden in stand (of wordt zelfs verbeterd). Dit is één van de factoren die kan bijdragen aan een afname van de spreiding van activiteiten, hetgeen een belang is dat ver boven de stedelijke gebieden uitgaat, want op nationale schaal speelt.

Multimodaal vervoer is al van groot belang, en dit belang zal in de toekomst alleen nog maar groter worden.

Daarbinnen blijft *intermodaal* vervoer (het binnen één verplaatsing gebruik kunnen maken van verschillende vervoerwijzen) in de totale vervoermarkt een marginale rol spelen, waardoor de directe effecten van intermodaliteit op het verbeteren van de bereikbaarheid en milieu op nationaal niveau beperkt zullen blijven. Op specifieke deelmarkten (niches), vooral die tussen gebieden van lage dichtheden naar gebieden met hogere dichtheden, kan intermodaal vervoer een belangrijke rol spelen, lokaal kunnen de bereikbaarheids- en leefbaarheidseffecten van intermodaal vervoer daarom significant zijn.

Het realiseren van goede multimodale keuzemogelijkheid komt vooral neer op het realiseren van voldoende 'beschikbaarheid' en op het minimaliseren van de financiële, organisatorische en fysieke barrières die een overgang van de ene naar de andere vervoerwijze (ook indien het gaat om verschillende verplaatsingen) mogelijk maken. Bij intermodaliteit zijn organisatorische aspecten (diensten) en de fysieke overgang nog aanmerkelijk belangrijker, omdat dan verschillende modaliteiten binnen één verplaatsing worden gebruikt.

Om multimodaal – en daarbinnen intermodaal – vervoer beter te kunnen accommoderen, moet er dus veel aandacht besteed worden aan het verbeteren van diensten, zoals:

modaliteitoverschrijdende reisinformatiesystemen;

modaliteitoverschrijdende reserverings- en betalingssystemen;

op verschillende plaatsen alternatieve vervoerwijzen beschikbaar stellen (huur- en leen fietsen en –auto's etc.).

Bij het aanbieden van die diensten mag in de toekomst niet alleen iets verwacht worden van de 'mode-specifieke' (aan een bepaalde modaliteit gebonden) dienstverleners zoals openbaar vervoerbedrijven, maar mag ook veel verwacht worden van 'mobiliteitsproviders', bedrijven die voor hun klanten de optimaal bij de klantenwensen passende combinatie van vervoerwijzen zoeken. Zo'n dienst kan bijvoorbeeld de vorm aannemen van een op een handheld of mobile telefoon aangeboden geautomatiseerde 'persoonlijke travel assistant' (PITA). Daarnaast moeten multimodaal en zeker intermodaal vervoer fysiek geacommodeerd worden, waartoe goed bereikbare parkeer en reisvoorzieningen (of transferia) en fiets-openbaar vervoer uitwisselingspunten gerealiseerd dienen te worden.

Hoewel het multimodaal kunnen gebruiken van beschikbare vervoersystemen vaak slechts beperkte aandacht krijgt en het belang van intermodaal vervoer in de totale mobiliteitsmarkt marginaal lijkt, blijkt een goed multimodaal functionerend vervoersysteem uiteindelijk essentieel voor de instandhouding van stedelijke gebieden en daarmee onze maatschappijvorm. Multimodaal personenvervoer is soms marginaal, maar essentieel.

2 Multimodaliteit, knooppunten en complementariteit; grenzen aan de concurrentie. Piet Rietveld

2.1 Inleiding

Afgezien van de verplaatsingen van voetgangers kunnen alle verplaatsingen als multimodaal worden geïnterpreteerd. Bij verplaatsingen met uitsluitend privé vervoermiddelen (auto, fiets) levert deze multimodaliteit doorgaans niet veel problemen op omdat zaken als wachten en lopen naar een opstaphalte slechts een bescheiden rol spelen. Verplaatsingen met openbaar vervoer kennen deze elementen juist wel. Wil men deze vervoersdiensten op een adequaat niveau aanbieden dan is daar een forse inspanning voor nodig.

In deze bijdrage geef ik een analyse vanuit voornamelijk economisch perspectief. Na een nadere beschouwing over afbakening en definitie van multimodale verplaatsingen ga ik nader in op de betekenis van knooppunten in transportketens en geef ik een economisch gekleurde analyse van de aantallen knooppunten die er voor de diverse soorten modaliteiten worden gevonden in Nederland. Hierna analyseer ik knooppunten vanuit het perspectief van de overstap en de mogelijkheden om knooppunten in economische zin te exploiteren. Speciale aandacht wordt besteed aan de vraag of de kwaliteit van multimodale netwerken het meest gebaat is bij concurrentie of juist bij het samenvoegen van verschillende aanbieders.

In een beknopt stuk kan natuurlijk niet alles aan de orde komen. Zo besteed ik geen aandacht aan zaken als de taxi, treintaxi of collectief vraag-afhankelijk vervoer. De reden is niet dat deze onbelangrijk zouden zijn, maar het stuk moest binnen de perken blijven.

2.2 Wat te verstaan onder multimodaal personen vervoer?

We ontkomen er niet aan eerst stil te staan bij de omschrijving van *multimodaal personenvervoer*. MuConsult (2001) omschrijft multimodaal vervoer als vervoer waarbij *van herkomst tot bestemming minimaal twee verschillende modaliteiten zijn benut; daarbij wordt lopen niet als een aparte modaliteit beschouwd*. Een vergelijkbare omschrijving wordt gehanteerd door Bos et al. (2001).

Deze definitie heeft tot gevolg dat multimodaal vervoer niet geheel samenvalt met *openbaar vervoer* (wie loopt naar de tramhalte, zijn reis per tram vervolgt en daarna lopend naar de eindbestemming gaat heeft volgens deze definitie

geen multimodale verplaatsing afgelegd). Maar iemand die zijn auto op een gratis parkeerplek zet en het laatste stuk van zijn verplaatsing per vouwfiets aflegt voldoet wel aan de definitie van multimodaal vervoer zonder dat er sprake is van openbaar vervoer. Multimodaal vervoer valt ook niet geheel samen met *ketenverplaatsingen*, d.w.z. *verplaatsingen waarbij wordt overgestapt*: een overstap van de ene bus op de andere maakt vervoer immers niet multimodaal¹. Multimodaal vervoer valt ook niet persée samen met vervoer waarbij sprake is van *meerdere aanbieders van openbaar vervoersdiensten*. In de grote steden worden vervoersdiensten per bus, tram en metro immers door een bedrijf aangeboden. Bovendien is bij de fiets als vortransport voor bus of trein wel sprake van multimodaliteit, maar ook daarbij is er slechts één aanbieder van openbaar vervoersdiensten.

Kenmerkend voor het gehanteerde onderscheid multimodaal-unimodaal is dat hiermee gebroken wordt met de tweedeling auto-overig, of de driedeling auto-openbaar vervoer - niet gemotoriseerd vervoer. Het kan inderdaad verfrissend zijn om eens een andere indeling te hanteren. Daardoor kan complementariteit tussen vervoerwijzen meer aandacht krijgen. Toch vraag ik mij af of het onderscheid tussen multimodaal en unimodaal wel vruchtbaar is. De categorie unimodale verplaatsingen krijgt zo wel een zeer heterogeen karakter: verplaatsingen per auto, fiets, bus en trein vallen in een en dezelfde categorie. De andere categorie van multimodale verplaatsingen bevat dan allerlei combinaties waarbij het openbaar vervoer doorgaans een rol zal spelen. Maar het komt me voor dat de keus voor multimodaal versus unimodaal zo niet helder voor het voetlicht komt. Ik zie bijvoorbeeld niet zoveel verschil tussen iemand die 10 minuten naar het station loopt als start van een unimodale verplaatsing in vergelijking met iemand die 3 minuten naar het station fietst voor de verder identieke verplaatsing. En het maakt voor een reiziger toch ook niet veel uit of bij na een treinreis van 30 minuten nog een kort natransport heeft per trein dan wel per tram. In het eerste geval zou het om een unimodale verplaatsing gaan, in het tweede om een multimodale.

Lastig vind ik ook dat door het binnen het openbaar vervoer apart stellen van multimodale verplaatsingen ten opzichte van unimodale verplaatsingen er een kloof ontstaat die het zicht op een goed ontwikkeld openbaar vervoer kan belemmeren. Juist door het combineren van stromen van herkomst- en bestemmingsverkeer en overstappers kunnen er interessante vervoersvolumes ontstaan. Deze twee typen reizigers maken van dezelfde openbaar vervoersdiensten gebruik. Ze kunnen in bepaalde gevallen tegenstrijdige belangen hebben maar vaak zijn deze belangen ook parallel. De oorzaak daarvan is het bekende Mohring effect: een extra passagier in een voertuig betekent een kans dat de frequentie van de vervoersdienst verhoogd wordt en daar profiteren alle reizigers van (zie Mohring, 1976).

Ieder mag de definitie gebruiken die hij wil, maar de vraag is wel welke definitie *vruchtbaar* is. Dat hangt uiteraard af van de bedoeling van de analyse. Daarvoor zijn enkele aanknopingspunten, te weten, Van Schijndel, Zonnenberg

en Derkse (2000) en Van Schijndel en Kramer (2001). Daaruit blijkt met name interesse in ketenmobiliteit, knooppunten en reisinformatie. Vooral de vraag naar de afstemming en organisatie hiervan wordt hierin geaccentueerd. In het licht van deze vraagstelling zou ik het vruchtbaarder gevonden hebben als **multimodaliteit expliciet was gekoppeld aan openbaar vervoer** en dat er **binnen de klasse van openbaar vervoersverplaatsingen nader onderscheid** was gemaakt.

Vanuit het perspectief van de complexiteit van het organiseren van ketens kom ik dan uit op de volgende reeks naar aflopende complexiteit:

verplaatsingen met openbaar vervoer met *een of meerdere overstappen* van het ene voertuig naar het andere; *meer dan een aanbieder* van openbaar vervoer.

verplaatsingen met openbaar vervoer met *een of meerdere overstappen* van het ene voertuig naar het andere; *dezelfde aanbieder* van openbaar vervoer.

verplaatsingen met openbaar vervoer *zonder overstap* van de ene vorm van openbaar vervoer op de andere.

In ketens van categorie 3 is de complexiteit het geringst. De enige afstemming die nodig is betreft die tussen de reiziger die zijn eigen voor- en natransport organiseert (bijvoorbeeld lopend, fietsend, met de auto). Bij categorie 2 komt daar nog het vraagstuk bij van de afstemming van diensten binnen een bedrijf (bijvoorbeeld overstap van stoptrein op intercity). Bij categorie 1 is de complexiteit het grootst aangezien er ook afstemming moet zijn tussen transportondernemingen.

De vraag is nog wel wat de gewenste *referentie categorie* is. In de voorliggende studies is gekozen voor unimodaal transport in de breedst mogelijke zin. Er is inderdaad een zekere logica om unimodale verplaatsingen als contrast tegenover multimodale verplaatsingen te stellen. Maar het wordt daarmee wel een zeer heterogene groep, aangezien zowel de voetganger, de fietser als de automobilist tot deze categorie gaat behoren. Ik vraag mij af of het niet beter zou zijn om als referentiegroep de unimodale autoverplaatsing (of preciezer: verplaatsingen waarbij de *auto de hoofdvervoerswijze* is en waarbij lopen het voor- en natransport is) te nemen aangezien deze op bijna iedere deelmarkt het dominante verplaatsingstype is. De enige uitzondering is die van de zeer korte afstanden waar het niet- gemotoriseerde verkeer marktleider is, maar voor die afstand is ketenmobiliteit toch niet zo interessant. Hier en daar is overigens op te merken dat ook daadwerkelijk zo gekozen is in de studies. Zo hanteert MuConsult (2001) inderdaad de unimodale autoverplaatsingen als het erop aankomt om de snelheid van unimodaal met multimodaal verkeer te vergelijkenⁱⁱ. En in NEI (2002) wordt ook de unimodale autoverplaatsing steeds als referentie-alternatief gehanteerd. Een voordeel van de door mij gekozen omschrijving van multimodaal verkeer is dat ook het overstapaspect van het autogebruik in beeld komt. Naarmate de auto minder van deur tot deur kan worden gebruikt wordt de overstap (en een stukje lopen van en naar de parkeerplaats) belangrijker.

De definitie waarnaar mijn voorkeur uitgaat geeft dus een expliciete focus op openbaar vervoerketens, en onderscheidt daarbij een aantal subcategorieën naar de mate van complexiteit van de keten. De belangrijkste verschillen met de definitie van multimodaliteit zoals in het onderzoeksprogramma gehanteerd zijn betreffen:

-*Beperking tot openbaar vervoerketens*: het is tenslotte hier dat de overheid een belangrijke rol speelt als concessie verlener, verschafter van infrastructuur, subsidiegever, en formuleerder van kwaliteitseisen.

-*Expliciete aandacht voor het probleem van afstemming tussen verschillende aanbieders* van openbaar vervoer.

-Ook ketens met een *overstap van trein op trein, bus op bus, enz. worden meegenomen*. Soms betreft het immers diensten die door verschillende ondernemingen worden aangeboden. En zelfs als ze wel door een onderneming worden aangeboden is er reden om er nadrukkelijk naar te kijken omdat ook binnen ondernemingen het denken in termen van ketens niet gegarandeerd is.

-Openbaar vervoerverplaatsingen waarbij de *voetganger het voor- en natransport verzorgt* worden gewoon in de beschouwing meegenomen. Het is verwarrend deze te laten meetellen als unimodale verplaatsingen want het onderscheid tussen lopen en fietsen in het voortransport is gradueel.

-Als *referentiecategorie* niet de brede klasse van alle unimodale verplaatsingen nemen, deze zijn immers heterogeen, maar liever de verplaatsingen waarbij de *auto de enige of hoofdvervoerwijze* is.

Een laatste reden waarom ik een beetje twijfel over de bekritiseerde multimodaliteitsdefinitie is dat ik deze niet zo terug vind in de internationale literatuur. Wie bijvoorbeeld recente handboeken op het terrein van de vervoerseconomie of verkeerskunde raadpleegt zoals verschenen bij Pergamon, Kluwer of Wiley, komt de term multimodaal personenvervoer niet tegen in de trefwoordenlijst. Dat wil natuurlijk niet zeggen dat het thema afwezig is. Maar het geeft aan dat we in Nederland soms termen uitvinden die in het buitenland geen weerklank vinden. Een ander bekend voorbeeld is de term 'mainport' die in Nederland een veel nadrukkelijker en specifieke lading heeft gekregen dan in het buitenland.

Ik ben me bewust dat de door mij gegeven definities voor de drie categorieën ketenverplaatsingen wellicht tot meetproblemen leiden aangezien met name het onderscheid tussen 1 en 2 (zelfde of verschillend openbaar vervoersbedrijf) niet expliciet in het OVG zit. De nieuwste OVG ronden bieden evenwel veel betere mogelijkheden dan voorheen om de verschillende categorieën openbaar vervoersverplaatsingen te onderscheiden.

Het zou nuttig zijn als we meer informatie over de omvang en kenmerken van de diverse categorieën multimodale verplaatsingen hebben zoals door mij omschreven. Ik formuleer daarom de volgende afsluitende stellingen.

Stelling 1.

Gezien het belang van het thema afstemming van openbaar vervoersdiensten (1. tussen aanbieders en klanten, 2. tussen diensten van de dezelfde aanbieder, en 3. onderling tussen verschillende aanbieders) ligt het voor de hand om hier de definitie van multimodaal vervoer op af te stemmen. Als referentiegroep kunnen met name die verplaatsingen dienen waarbij de auto de enige of hoofdvervoerwijze is.

Stelling 2.

We weten nog steeds te weinig over de met multimodaal vervoer gemoeide reizigersaantallen.. Het is van essentieel belang voor transportondernemingen te weten in welke mate zijn passagiers behoren tot de drie onderscheiden categorieën. Het gaat hierbij zowel om de huidige situatie die in principe uit de geobserveerde reizigersstromen kan worden afgeleid als om de stromen zoals die na netwerkaanpassingen zouden kunnen ontstaan.

2.3 De markt voor multimodaal vervoer, een korte verkenning aan de hand van Porter.

Porter (1985) onderscheidt vijf concurrentiekrachten waar een bedrijf op moet letten als het zijn strategie wil bepalen. Allereerst is er in het algemeen *concurrentie binnen de sector*. Het opvallende van openbaar vervoer is dat deze concurrentie doorgaans afwezig is. Voorbeelden van concurrentie zijn te vinden in de taxi branche en de luchtvaart, maar bij het bus, tram en rail vervoer is er zelden concurrentie. Bijvoorbeeld bij de selectie van verplaatsingen met de interliner is erop gelet dat het lange afstandsverkeer per bus niet direct concurreert met de trein. Op bepaalde plaatsen lopen overigens wel streekvervoer en stadsvervoer parallel zodat er sprake zou kunnen zijn van concurrentie. Prijsconcurrentie vindt daar echter niet plaats. Verder zou het zo kunnen zijn dat er concurrentie komt tussen NS en een aanbieder op een hoge snelheidslijn (indien dit niet NS zou zijn). In het algemeen is de concurrentie binnen de sector echter zwak tot afwezig.

Een tweede concurrentiekracht betreft de *substituten* die worden aangeboden. Deze substituten hebben een sterke positie: voor bijna alle typen verplaatsingen is de auto een sterke concurrent, voor korte verplaatsingen is het niet-gemotoriseerde verkeer een geduchte concurrent.

De derde concurrentiekracht die we onderscheiden is de *consument*. Deze heeft in het algemeen een zwakke positie. Veel consumenten kunnen weliswaar uitwijken naar substituten, maar indien die er niet zijn (we hebben het dan over de captive reizigers) heeft de consument niet veel in te brengen. Een belangenbehartigersvereniging als ROVER doet zijn best maar kan niet echt een vuist maken tegenover de aanbieders om bepaalde dingen gedaan te

krijgen. Het zou anders zijn als de overheid de subsidies voor het openbaar vervoer direct aan de consument zou geven in de vorm van vouchers. Maar dat zou een fundamentele aanpassing van subsidiestromen inhouden/betekenen.

De vierde concurrentiekracht betreft de *aanbieders*. Het gaat hier bijvoorbeeld om de leveranciers van vervoersmiddelen. Hier is sprake van een concentratietendens zodat deze een sterkere positie gaan innemen. In de luchtvaart is de situatie extreem met slechts twee grote aanbieders op de gehele wereld. Bij de HSL is de situatie iets gunstiger. Voor het conventionele openbare vervoer zijn er ruim voldoende aanbieders op de markt zodat de openbaar vervoersbedrijven niet voor structurele afhankelijkheid behoeven te vrezen

Tenslotte zijn er de *nieuwe toetreders* die het de zittende bedrijven moeilijk kunnen maken. Met name internationale bedrijven zouden hiervoor kunnen zorgen. Maar met de huidige reguleringsregimes zal dit slechts in beperkte mate voorkomen. Wel zullen internationale bedrijven bij concurrentie om de markt (tendering) voor verrassingen kunnen zorgen.

Tenslotte is er nog een laatste concurrentie- bepalende factor die Porter merkwaardigerwijs niet noemt: *de overheid*. Zoals bekend heeft de overheid op veel uiteenlopende manieren invloed op de openbaar vervoersmarkt. De opstelling van de overheid is zeer bepalend voor het openbaar vervoersaanbod in Nederland. Een andere kritische opmerking bij het basismodel is dat de focus ligt op concurrentie terwijl er daarnaast ook sprake zal zijn van complementariteit (Porter schenkt hier overigens op andere plaatsen wel aandacht aan.) Juist complementariteit neemt in het openbaar vervoer een centrale plaats in.

Stelling 3.

In het krachtenveld van concurrentiefactoren neemt de overheid een voorname rol in en moet de positie van de consument als zwak worden beoordeeld. Overigens is complementariteit minstens zo belangrijk als concurrentie.

2.4 Knooppunten: waarom zijn er zo weinig knooppunten voor het openbaar vervoer en zoveel voor het private vervoer.

Zonder transportknooppunten is multimodaal vervoer ondenkbaar. Het is interessant om daarbij als startpunt ook te kijken naar alle verplaatsingen. Dan is duidelijk dat afgezien van pure voetgangersverplaatsingen iedere verplaatsing een instap (opstap) en uitstappunt (afstap) kent, en mogelijk ook enkele overstappunten. Bij autovervoer gaat het om parkeerplaatsen. Er is weinig bekend over het aantal parkeerplaatsen in Nederland. Een ruwe schatting is dat er per personenauto drie parkeerplaatsen zijn. Dat betekent dat er ongeveer 20 miljoen parkeerplaatsen zijn.

Terecht heeft de voetgangersvereniging enkele jaren geleden aandacht gevraagd voor het lopen als voor- en natransportmodaliteit bij *autoverplaatsingen*. Deze categorie verplaatsingen blijft in de standaard statistieken onderbelicht. Maar in totaal gaat het om behoorlijke aantallen kilometers. De voetgangersvereniging noemt 20 meter als schatting van de afstand van voordeur tot geparkeerde auto. Voor de afstanden van de geparkeerde auto naar het werk, overig, en winkelen worden vergelijkbare schattingen gegeven van 100, 150 en 250 meter. Het resultaat is dat de gemiddelde Nederlander per jaar ruim 100 kilometer meer loopt dan de officiële statistiek meldt omdat hij zich van en naar zijn parkeerplaats beweegt. Dat is een aanzienlijke verhoging vergeleken met de 330 km die de gemiddelde Nederlander in pure voetgangersverplaatsingen aflegt. Het getal van 100 km lopen per jaar moet als aanzienlijk worden beschouwd in het licht van de genoemde 20 miljoen parkeerplaatsen die de Nederlander ter beschikking staan. De verklaring is uiteraard dat juist op populaire bestemmingen er een tekort aan parkeerplaatsen is. Hoe dit ook zij, duidelijk is dat het concept van de auto als verschafter van deur-tot-deur mobiliteit niet meer helemaal opgaat.

Bij *fietsen* is een knooppunt nog lastiger te definiëren dan bij auto's en is het aantal parkeerplaatsen bij benadering oneindig. Wel doen zich fietsparkeerproblemen voor bij populaire bestemmingen waaronder stations. Ook is diefstal overal een groot probleem bij het fietsparkeren. Verder geldt voor fietsen dat deze in het algemeen aan de bestemmingskant van een multimodale verplaatsing niet aanwezig zijn, zodat er een markt is voor huur, zoals ook in praktijk gebracht wordt op een aanzienlijk aantal NS stations.

Het aantal knooppunten bij de *spoorwegen* in Nederland is ongeveer 370. Dat betekent dat er tegenover 1 station ongeveer 50000 autoparkeerplaatsen staan. Bij *bussen en trams* heb ik geen cijfers voor het aantal haltes. Misschien zijn er wel 25 duizend in Nederland. Dat zou betekenen dat er tegenover 1 bus-, tram- of metrohalte ongeveer 800 parkeerplaatsen zouden zijn.

Wat is nu precies de achtergrond van deze verschillen in het aanbod van parkeerplaatsen? Afgezien van de verschillen in technologie die deze

uiteenlopende getallen kunnen verklaren zijn er ook economische verklaringen. Deze verklaringen hebben te maken met ruimte, infrastructuur, veiligheid.

Blijkbaar is er sprake van vaste kosten die leiden tot diverse soorten schaalvoordelen in de transportknooppunten die met bus en trein te maken hebben. Een parkeerplaats voor 1 auto leidt tot lage kosten, maar voor 1 trein juist tot hoge. Wat is dan de precieze aard van de schaalvoordelen? Deze hebben deels te maken met economies of scope in het ruimtegebruik. Bij de *auto en de fiets* is tot op zekere hoogte ruimte voor parkeren compatibel met ruimte voor verplaatsen. Wegen en voetpaden zijn bijna altijd zo gedimensioneerd dat er ruimte is voor ongestoorde verplaatsing in twee richtingen. Op rustige wegen blokkeren parkerende auto's en fietsen de doorstroming niet. Zolang dus de parkeervraag beperkt is en de drukte op de weg meevalt kan er zonder probleem gebruik worden gemaakt van de restcapaciteit op weg en voetpad. Bij *bussen* geldt dit ook tot op zekere hoogte. Op rustige wegen zou men best kunnen toestaan dat passagiers overal kunnen instappen niet naar een speciale halteplaats hoeven te lopen. Zo is het ook in veel ontwikkelingslanden geregeld. In Nederland zijn er op dit punt inmiddels experimenten aan de gang dat bussen overal passagiers kunnen laten in- en uitstappen. Maar op drukkeren wegen zou dit snel strijdig zijn met de doorstroombaan van de wegen en met veiligheidsoverwegingen. Bij *tram en spoor* is evident dat de infrastructuur speciale opstelplaatsen (perrons) vergt waarmee aanzienlijke kosten zijn gemoeid, vooral ook omdat de lengte van de treinen om lange perrons vraagt. Ook veiligheid is een overweging om het aantal halteplaatsen van het openbaar vervoer te beperken en op geconcentreerde plekken extra veiligheidsvoorzieningen aan te brengen.

Aangezien in het openbaar vervoer bij de overstap moet worden gewacht zijn zaken als comfort (wachtruimten, bushokjes) en informatie over dienstregeling belangrijk. Ook dit wordt gekenmerkt door schaalvoordelen.

Naast de *kosten van de aanleg* zijn er uiteraard de *gebruikerskosten*. Deze zijn proportioneel met de omvang van de markt en nemen af met het aantal halteplaatsen: hoe meer halteplaatsen hoe minder de inspanningen die men zich moet getroosten om de haltes te bereiken.

Als we uitgaan van een totale marktvaart Q dan blijkt onder een aantal eenvoudige veronderstellingen de tijd (of de in geld uitgedrukte waarde daarvan) die men onderweg is in het voor- en natransport gelijk te zijn aan $b \cdot Q/H$ waarbij H het aantal halteplaatsen is. Dit betekent dat naarmate het aantal haltes toeneemt weliswaar de tijd die men onderweg is van en naar de halte afneemt, maar dat het effect van meer haltes afneemt. De extra waarde voor de reiziger van 1 halte is veel groter als er nog maar (stel) 5 haltes zijn langs een bepaalde lijn vergeleken met wanneer er al 100 haltes zijn. Tegenover de kosten voor de consument zijn er dan nog de aanlegkosten a_0 per halte. In het openbaar vervoer zijn er daarnaast nog de kosten in verband met de tijdverliezen bij het halteren. Deze tijdverliezen worden gedragen door

de reizigers die in de voertuigen zitten, daarnaast zijn er de extra kosten voor de openbaar vervoersonderneming, want deze heeft meer personeel en materieel nodig als de snelheid lager is. Wanneer bij iedere halte wordt gestopt zijn deze extra kosten onder enkele vereenvoudigende veronderstellingen proportioneel met het aantal reizigers en met het aantal haltes (zie bijvoorbeeld Van Nes, 2001 en Van den Heuvel, 1997), zodat een extra kostenpost resulteert van $a_1 \cdot H \cdot Q$

De totale kosten zijn zo:

$$C = (a_0 + a_1 Q) H + b \cdot Q / H$$

Het optimale aantal haltes dat hieruit volgt is:

$$H = [b \cdot Q / (a_0 + a_1 Q)]^{0.5}$$

Deze formule volgt uit de afweging dat de kosten van een extra halte ($a_0 + a_1 Q$) precies gelijk moeten zijn aan de vermindering van de kosten van voor en natransport ten gevolge van een extra halte ($b \cdot Q / H^2$). Deze formule houdt in dat het optimale aantal haltes groter is naarmate de tijdskosten b van het voor en natransport zwaarder wegen en naarmate de aanlegkosten alsmede de halteringskosten kleiner zijn.

Bekijken we deze formule vanuit het perspectief van een autoparkeerplaats, dan blijkt dat de vaste kosten a_0 in het eerste geval laag zijn en dat de extra halteringskosten $a_1 Q$ geen rol spelen zodat er inderdaad een hoge waarde voor H mag worden verwacht vergeleken met het openbaar vervoer. Daar komt nog eens bij dat het aantal potentiële klanten Q een stuk hoger is bij het autoverkeer. Dit gestileerde model maakt dus duidelijk waarom het aantal parkeerplaatsen zo groot is in het autosysteemⁱⁱⁱ.

Voor het railvervoer geldt dat de kosten in verband met het aantal haltes groot zijn vanwege zowel de aanlegkosten als de halteringskosten (een extra keer stoppen betekent immers dat alle reizigers in de trein er last van hebben). Dit verklaart het kleine aantal knooppunten dat het spoorwegnetwerk kent. Voor de bus gelden tussenliggende waarden. Tabel 1 vat een aantal van bovenstaande zaken samen.

Modaliteit opstappunt	vaste kosten bij aanleg	Halterings-kosten	verblijfstijd op halte	aantal knooppunten in Nederland
fiets parkeerplaats	zeer laag	0	0	oneindig
auto parkeerplaats	laag (behalve in stedelijke gebieden)	0	0	circa 20.000.000
bus/tram halte	gemiddeld	tamelijk laag	laag	circa 25.000
trein station	hoog	hoog	laag-gemiddeld	circa 370
luchthaven	zeer hoog	zeer hoog	gemiddeld-hoog	6

Tabel 1. Vergelijking van opstappunten voor diverse modaliteiten.

We concluderen dat er sterke economische krachten zitten achter de verschillen in de netwerkbouw van de verschillende modaliteiten. Unimodaal autoverkeer verkeert vanwege deze krachten in de riante situatie dat er sprake zal zijn van zeer veel parkeerplaatsen waardoor voor- en natransport een geringe rol in de vervoerketen spelen. Deze gunstige uitgangssituatie voor de auto wordt door twee krachten aangetast. Allereerst geldt dat vanuit de markt de schaarste aan ruimte op populaire bestemmingen ertoe leidt dat parkeerplaatsen niet langer onbeperkt gratis kunnen worden aangeboden. De aanpak van zowel private aanbieders (parkeergarages) als publieke aanbieders (gemeenten die betaald parkeren invoeren en een beperkt aantal parkeervergunningen voor bewoners beschikbaar hebben) leidt ertoe dat bij herkomst of bestemming van een verplaatsing de automobilist met extra kosten wordt geconfronteerd in de vorm van een parkeertarief of langere loopafstanden indien hij ervoor kiest deze te vermijden. Ook is er in veel oude stedelijke centra sprake van autovrije gebieden waardoor parkeren geheel wordt uitgesloten wat ook tot langere loopafstanden leidt. Het ziet er naar uit dat versterking van dit beleid nog niet aan zijn einde is. De auto zal aldus in afnemende mate vervoer van deur tot deur leveren. Dit is een *push factor* voor multimodaal vervoer waarvan de invloed wel eens groot kan zijn in vergelijking met de pogingen om via *pull factoren* multimodale ketens aantrekkelijker te maken. Deze ontwikkeling wordt bijvoorbeeld actueel als de automobilist ten gevolge van parkeerbeleid gebruik gaat maken van overstap plaatsen: bijvoorbeeld park and ride aan de rand van de stad. Kortom, de kansen op de markt voor multimodaal vervoer worden aanzienlijk beïnvloed door de interventies van de overheid op het terrein van het unimodale vervoer. Zo kom ik op 2 samenhangende stellingen.

Stelling 4.

De concurrentiepositie van het multimodale (openbare) vervoer ten opzichte van het unimodale (auto) vervoer is op het eerste gezicht bijzonder ongelijk: tegenover zo'n 20 miljoen opstapplaatsen voor de auto staan slechts 25000 haltes van bus/tram en 370 van de trein. Dit heeft directe gevolgen voor de kosten van voor- en natransport en vormt daarmee een van de verklaringen voor het lage marktaandeel van het multimodale vervoer.

Stelling 5.

Het verbeteren van de concurrentiepositie van het multimodale (openbare) vervoer zal niet alleen verlopen via pull maatregelen (aantrekkelijker maken hiervan), maar ook door push maatregelen in het unimodale (auto)vervoer waaronder het terugdringen van het deur-tot-deur karakter van autoverplaatsingen door parkeerbeleid.

2.5 Knooppunten in netwerken

In bovenstaande beschouwing is de zoektocht gericht op knooppunten zonder te letten op hun positie in netwerken. Dat is een beperking, want bij knooppunten is er sprake van een soort hiërarchie: niet alle knooppunten zijn even belangrijk. Wat knooppunten bijvoorbeeld onderscheidt is dat naast opstappen en uitstappen er ook nog sprake kan zijn van overstappen. Dit is een activiteit die voor alle verplaatsingen van belang is, afgezien van de pure voetgangersverplaatsingen. Willen we speciaal de ketens van type 1 en 2 behandelen dan dienen we ons te concentreren op de overstap tijdens ketens waarbij van meer dan een openbaar vervoermiddel gebruik wordt gemaakt.

Bij de beoordeling van een overstapknooppunt spelen twee wezenlijke dimensies een rol: de kwaliteit van de transportprocessen die via het knooppunt leiden, alsmede de kwaliteit van de overige processen.

Wat de eerste betreft gaat het in elk geval om:

de frequenties van de vervoersdiensten

de afstemming van de dienstregeling op de verschillende lijnen

de minimale overstaptijd

betrouwbaarheid, met name bij overstap

informatie over vervoersdiensten (dienstregelinginformatie, informatie over afwijkingen van dienstregelingen, reisadvies)

In een studie van Rietveld en Brons (2001) zijn de eerste drie dimensies beschouwd voor een analyse van de kwaliteit van hub luchthavens vanuit het gezichtspunt van de overstapper. Daar kwam bijvoorbeeld naar voren dat een grote luchthaven zoals Londen Heathrow een voordeel heeft vanwege de hoge frequenties van de vluchten. Als nadeel staat daar tegenover: de slechte afstemming van de vluchten en de relatieve lange overstaptijd omdat er veel tijd gemoeid is met de verplaatsingen tussen terminals. Het resultaat van de

analyse was dat luchthaven Schiphol erin slaagt om zijn achterstand vanwege zijn lagere aantal frequenties meer dan te compenseren door een betere aansluiting van de vluchten op elkaar en door kortere overstaptijden. Ongeveer 45% van de reizigers via knooppunt Schiphol zijn overstappassagiers. Hun gebruik van Schiphol als overstappunt heeft effecten op Nederlandse reizigers die Schiphol uitsluitend zien als opstappunt. Het gaat daarbij zowel om de niveaus van de tarieven (in hoeverre is er sprake van kruissubsidies tussen opstap- en overstappassagiers?) als om de frequenties van de verplaatsingen. Ook de lokale bereikbaarheid speelt een belangrijke rol: voor overstappers maakt het niet uit of extra banen voor Schiphol in zee liggen, voor de opstapper is dat heel anders. Kortom, voor het begrijpen van het functioneren van transportsystemen en van knooppunten is het onderscheid tussen opstappen en overstappen belangrijk.

Bij gewone openbaar vervoersknooppunten zoals spoorwegstations, en busstations spelen vergelijkbare criteria een rol. Toch zijn er ook wel grote verschillen. Allereerst is er bij luchtreizen doorgaans veel meer concurrentie tussen knooppunten dan bij treinreizen^{iv}. Vaak heeft de openbaar vervoersreiziger niet veel te kiezen in termen van alternatieve routes. Bovendien, als er al sprake is van keuze, dan zijn de stations vaak in een en dezelfde hand. En verder valt de eigenaar van het knooppunt vaak samen met een belangrijke openbaar vervoersonderneming. Dit betekent dat de netwerkstructuren die resulteren niet het gevolg zijn van concurrentie tussen belangrijke aanbieders, maar dat er ondernemingen zijn die vanuit een stelsel perspectief tot optimalisatie van het netwerk komen. Bij spoorwegstations betreft dit met name afstemming binnen een en dezelfde onderneming. Bij de overstap van bus op trein en andersom ligt dit anders. In sectie 5 ga ik nader in op de vraag of samenhangende netwerken het meest gebaat zijn bij concurrentie of juist bij samenwerking.

Een overzicht van multimodale knooppunten in Nederland is te vinden in Tabel 2.

	fiets	auto	bus/tram	trein	vliegtuig
fiets	oneindig	20.000.000	25.000	370	6
auto	20.000.000	20.000.000	25.000	370	6
bus/tram	25.000	25.000	5.000	360	6
trein	370	370	360	100	1
vliegtuig	6	6	6	1	1

Tabel 2. Aantallen multimodale knooppunten in Nederland met overstapmogelijkheden van de ene modaliteit op de andere (schattingen).

De hier genoemde aantallen geven een schatting van het aantal punten waarvoor geldt dat afstemming nodig is tussen aanbieders van openbaar vervoerswijzen onderling en de private vervoerswijzen fiets en auto. Het betekent bijvoorbeeld dat bij alle haltes van trein, bus, tram en metro de vraag

naar parkeer- en stallingmogelijkheden voor auto en fiets actueel is. Duidelijk is dat dit bij het overgrote deel van de bushaltes zonder probleem kan worden opgevangen. Maar voor een selectie van bus-, tram- en metrohaltes en de meeste stations is parkeren van fiets en auto duidelijk wel een probleem.

Bij haltes waar kan worden overstapt van het ene voertuig op het andere zijn wacht- en verblijfsvoorzieningen van speciaal belang omdat het zal gaan om grote volumes en bovendien om mogelijk langere verblijftijden.

Door de overstap komen er issues aan de orde bij vervoerders of knooppunt beheerders die anders niet of veel minder zouden spelen zoals:

Ruimtelijk ontwerp van knooppunten met het oog op de overstapper. Zaken die hier spelen betreffen het overstapgemak van de reiziger en de overstapefficiëncy van de vervoerders. Bij luchthavens blijkt dit onder meer uit de toepassing van het one-terminal concept, en bij spoorwegstations op mogelijkheden om cross platform over te stappen. Ook de integratie van spoorwegstation en luchthaven, of busstation en spoorwegstation behoren hiertoe.

Operationele planning van activiteiten op knooppunten. Denk aan het dicht bij elkaar halteren van voertuigen of vliegtuigen waartussen veel reizigers worden uitgewisseld.

Afstemming van reizigersinformatie. Reizigersinformatie wordt doorgaans unimodaal verschaft. Er zijn overigens uitzonderingen (denk aan OVR), maar op lokaal niveau is integratie vaak ver te zoeken.

Afstemming van tarieven en tariefintegratie. De strippenkaart is een klassiek voorbeeld van gedeeltelijke tariefintegratie, maar deze is duidelijk beperkt (niet voor bus (???) en trein bijvoorbeeld).

Verlaging transactiekosten. Aangezien er in de transportsector sprake is van aanzienlijke transactiekosten per ticket vallen er besparingen te realiseren bij ticketintegratie.

Kruissubsidies tussen feeders en hoofdverbindingen. Marktoverwegingen kunnen ertoe leiden dat er aanzienlijke kortingen worden gegeven aan reizigers die langere afstanden afleggen. Dit komt niet eenvoudig van de grond indien de betreffende verplaatsingen door meerdere vervoerders worden geregeld.

Afstemming dienstregelingen (zowel binnen vervoersbedrijven als daartussen). Synchronisatie is de essentie van hub-en-spoke netwerken. Met name tussen verschillende transportbedrijven blijkt dit lastig te realiseren.

Bewaking betrouwbaarheid. Bij lijn-georiënteerde diensten wordt prioriteit gegeven aan het op een bepaalde tijd vertrekken en aankomen van ieder voertuig, bij keten-georiënteerde diensten zou tevens moeten worden gelet op het halen aan aansluitingen.

Stelling 6.

Gezien het gemak van privé vervoerswijzen (waaronder de auto) in het voor en natransport hangen de kansen van multimodaal vervoer onder meer af van hun bereikbaarheid en stallingmogelijkheden voor fiets en

auto. Gegeven de schaarse ruimte en middelen die daarmee vaak gemoeid zijn ligt het voor de hand dat dit in de betreffende gevallen niet gratis is. Uit het tekort van parkeerplaatsen voor auto's bij veel stations blijkt dat deze complementariteit van auto en openbaar vervoer nog onvoldoende onderkend wordt.

Daarnaast zijn de niet direct vervoersgebonden kwaliteitsaspecten van belang bij overstapknooppunten. Naast een aantal basale zaken zoals comfort (temperatuur, beschutting, verlichting, mate van onderhoud, sociale veiligheid) zijn er ook verdergaande kwaliteitskenmerken, waaronder de belevingskwaliteit van het overstappunt (denk aan de architectonische schoonheid van het Centraal Station in Antwerpen). Bovendien kan het overstappunt nog allerlei extra diensten aanbieden, deels met een commercieel karakter: verkoop van kranten, boeken, etenswaren, restauratieve voorzieningen, telefoons, banken en allerlei winkels.

Luchthavens gaan hier het verste in, wat geen verbazing wekt aangezien hier de verblijfstijd het grootst zal zijn. In commercieel opzicht zijn deze extra activiteiten interessant. Het is bekend dat de huur voor detailhandelsactiviteiten in Europa op sommige vliegvelden tot de hoogste behoren in de betreffende landen. Voor luchthavens zijn deze nevenactiviteiten een belangrijke bron van inkomsten.

Een luchthaven als Schiphol heeft met het formuleren van het airport city concept deze nevenactiviteiten een hoge status gegeven. Duidelijk is dat de kansen voor dergelijke concepten bij luchthavens aanzienlijk zijn. Ook bij stations is er sprake van aanzienlijke ontwikkelingen. Henzen (2001) bespreekt de noodzaak dat openbaar vervoersknooppunten komen tot het ontwikkelen en toepassen van *serviceformules*. Hij omschrijft deze als 'Een samenhangend pakket van herkenbare (uniforme) repeterende organisatorische, fysieke, communicatieve en logistieke voorzieningen met als doel het bieden van diensten tegen een vooraf bepaalde prijs/kwaliteitsverhouding'. De hierboven genoemde kwaliteitsdimensies vormen onderdeel van een dergelijke service formule.

Stelling 7.

Wanneer vervoersbedrijven de gelegenheid hebben om extra inkomsten te genereren uit aan het transport gerelateerde activiteiten: onroerend goed bij knooppunten, exploitatie van winkels, etc kunnen daardoor impliciete subsidies plaatsvinden. Daar is in principe weinig mis mee. Het kan immers als rechtvaardig worden beschouwd dat subsidies worden betaald door belanghebbenden in plaats van door de belastingbetaler.

Wel kunnen deze nevenactiviteiten tot ingewikkelde vragen leiden met betrekking tot de wijze van reguleren van openbaar vervoersondernemingen. Bij Schiphol speelt bijvoorbeeld de vraag in hoeverre bij privatisering de commerciële nevenactiviteiten apart moeten worden gesteld (dual till) of dat

alle activiteiten samen worden genomen (single till). Regulering bij een dual till houdt in dat de overheid erop zal toezien dat in de luchthavenactiviteiten geen monopolistische winsten worden behaald. Dit kan door middel van een stelsel van maximumtarieven van de luchthaven. De nevenactiviteiten blijven buiten de luchthavenregulering. Een alternatief is dat regulering via een single till loopt. In dat geval worden de winsten uit kern- en nevenactiviteiten samengenomen en wordt voor het totaal een winstrestrictie geformuleerd. Dit leidt tot een financieringsvoordeel omdat zo een kruissubsidie kan worden gerealiseerd in de richting van de kernactiviteiten (zie bijvoorbeeld Starkie, 1999, Canoy en Hakfoort, 2000). Canoy en Hakfoort geven de voorkeur aan dual till omdat deze helderder is en omdat het voor een overheid ook moeilijk is in te schatten wat de opbrengsten van de nevenactiviteiten kunnen zijn. Een punt van overweging is echter wel dat de kern- en nevenactiviteiten complementair zijn, wat juist zou pleiten voor een geïntegreerde benadering via single till. Dit complementariteitsthema komt nader aan de orde in de volgende paragraaf.

Het grote verschil tussen Schiphol en de standaard situatie in het Nederlandse openbaar vervoer is natuurlijk dat de regulering bij Schiphol erop gericht is om monopolistische winsten tegen te gaan, terwijl er bij het overige openbaar vervoer juist sprake is van tekorten.

Het is interessant om op te merken dat in de luchtvaart de knooppunten zich zo'n onderscheidende positie tegenover de vervoerende maatschappijen hebben veroverd terwijl dit bij de overige vervoersknooppunten niet het geval is. In de negentiende eeuw toen de spoorwegen door private ondernemingen werden verzorgd bevonden spoorlijnen, stations en spoorwegoperaties zich in een hand. Stations hadden dus geen onderscheidende positie tegenover spoorwegmaatschappijen. Concurrentie tussen maatschappijen kon ertoe leiden dat er stations werden aangelegd die vlak bij elkaar lagen (vergelijk Rotterdam Centraal en Rotterdam Hofplein). In die tijd viel de concurrentie tussen spoorwegmaatschappijen op bepaalde trajecten samen met de concurrentie tussen stations (Rotterdam Hofplein-Den Haag CS tegenover Rotterdam CS-Den Haag HS). Na de vorming van het staatsbedrijf van de Nederlandse Spoorwegen is deze concurrentie tussen maatschappijen verdwenen. Scheiding van infrastructuur en vervoershandelingen zoals ingevoerd na 1995 maakt in principe een zelfstandige opstelling van stationseigenaren/beheerders mogelijk. Vooralsnog is evenwel geen sprake van elkaar beconcurrerende eigenaars van individuele stations.

Men kan overigens best stellen dat, hoewel de stations zich in een hand bevinden, er concurrentie is tussen stations. Dit geldt voor drie partijen: de reiziger, de vervoerder en de gemeente alsmede vastgoedontwikkelaar. In heel wat situaties, vooral binnen de Randstad kan de reiziger immers kiezen tussen meer dan een op- of overstap station. Verder maakt de spoorwegvervoerder keuzes die bijzonder ingrijpend kunnen zijn voor de positie van stations. Bijvoorbeeld de vraag of een station een halteplaats wordt voor een

hogesnelheidslijn (vergelijk de keuze tussen Amsterdam CS en Amsterdam Zuid WTC). In het verlengde hiervan is er het perspectief van *gemeenten en onroerend goed ontwikkelaars* die stationsgebieden willen ontwikkelen. De concurrentie die er bestaat tussen de stations wordt in de huidige situatie niet vormgegeven via de markt, maar via centrale sturing en overleg. Daarin onderscheidt het spoorvervoer zich van de luchtvaart.

Bij het busvervoer is er in het verleden nooit veel aandacht geweest voor zaken als infrastructuur. De achtergrond hiervan is dat bussen gebruik maakten van reeds bestaande wegen die t.b.v. andere vervoerswijzen waren aangelegd⁴. Over de historie van busstations in Nederland is me weinig bekend. Ik vermoed dat doorgaans de gemeentelijke overheid ruimte beschikbaar stelde en dat een deel van de voorzieningen (wachtruimten) door zelfstandige horeca-ondernemingen werden verzorgd. In en rond de steden van veel ontwikkelingslanden zijn soms enorme busterminals aangelegd die de omvang van de Nederlandse busstations verre overtreffen. Van deze busterminals maken talrijke busondernemingen gebruik. De terminal is vrijwel altijd in handen van lagere overheden die er prima aan verdienen door de bedragen die zij in rekening kunnen brengen bij de busondernemingen, soms een opstapbelasting bij de reiziger, en bij de vele neringdoenden die op het terminalterrein gevestigd zijn. Dit soort bedragen vormen voor gemeenten vaak een belangrijke bron van inkomsten. De busondernemingen hebben op de terminals vaak een eigen loket, of anders een agent die diverse busondernemingen vertegenwoordigt. De busterminals in ontwikkelingslanden hebben dus veel weg van luchthavens. Wil een busonderneming een concessie krijgen voor het exploiteren van een bepaalde lijn dan kan daarbij horen dat hij op bepaalde tussenliggende terminals moet stoppen, ook al zouden die weinig passagiers opleveren.

Door de concentratietendensen in het Nederlandse busvervoer van de afgelopen decennia zijn er steeds minder busondernemingen vertegenwoordigd op een busstation. Aanleg van busstations gebeurt doorgaans als gezamenlijk project van overheid en busonderneming(en). Duidelijk is dat er op de Nederlandse busstations weinig aardigs te beleven valt. De laatste decennia is de energie gericht geweest op zaken als het verbeteren van reizigersinformatie en efficiënter ruimtegebruik (dynamische busstations), maar er is weinig te ontdekken van verbetering van het comfort van de wachtende passagier, het toestromen van winkels en voorzieningen en het realiseren van een aantrekkelijke verblijfsomgeving. In economische zin is het busstation in Nederland een noodzakelijk element in verplaatsingsketens dat geld kost en dat op zich geen middelen genereert. Misschien dat de plannen voor de ontwikkeling van nieuwe busstations bij de centrale stations in Amsterdam en Rotterdam hier verandering in gaan brengen. Zelfstandige busstations zijn vooralsnog geen interessante locatie gebleken voor onroerend goed ontwikkeling. Gemeentelijke overheden zouden natuurlijk kunnen proberen om de busondernemingen te laten betalen voor het gebruik van de voorzieningen,

maar zolang het busvervoer gesubsidieerd wordt komt dit hooguit neer op een verschuiving van middelen van rijk naar gemeenten.

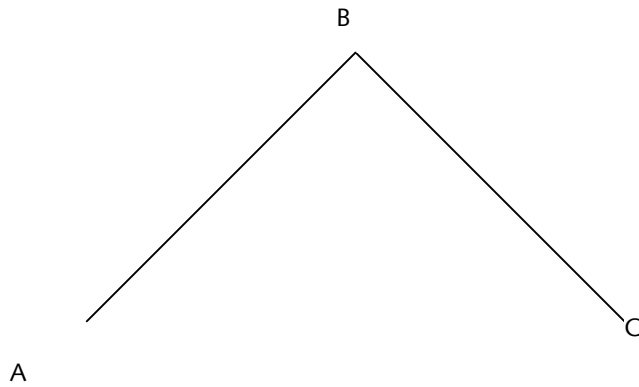
2.6 Complementariteit: consequenties voor concurrentie

Een essentieel kenmerk van multimodale netwerken is de complementariteit: de netwerken vullen elkaar aan, zoals al in de vorige paragraaf aan de orde kwam. In meer technische zin betekent complementariteit dat als de prijs van een bepaald product of dienst stijgt (bijvoorbeeld het spoorvervoer) dit ongunstig is voor de vraag naar een ander product (bijvoorbeeld het busvervoer). De oorzaak is dat duurder spoorvervoer ertoe kan leiden dat mensen niet meer per bus naar het station reizen. Het omgekeerde zal overigens doorgaans ook voorkomen.

Merk op dat bij de meeste producten er geen sprake is van complementariteit. In het algemeen zal het duurder worden van het ene product immers de consumptie van andere producten stimuleren. Overigens zijn uiteraard ook mengvormen mogelijk. De auto en de trein zijn enerzijds concurrenten, anderzijds kunnen het ook complementen zijn, namelijk als de auto als vortransportmiddel wordt gezien.

2.6.1 Complementariteit in openbaar vervoersnetwerken.

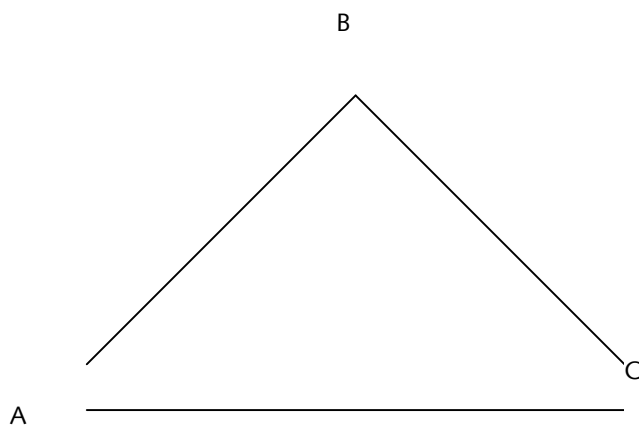
Een interessant kenmerk van complementaire producten is dat wanneer deze door zelfstandig opererende bedrijven worden geproduceerd deze elkaar zo kunnen dwarszitten dat ze niet alleen elkaars winsten negatief beïnvloeden maar ook het consumentenbelang aantasten. Beschouw bijvoorbeeld het netwerk met drie knooppunten A, B en C (zie figuur 1). Stel dat bedrijf 1 diensten levert op de verbinding AB en bedrijf 2 op verbinding BC. Voor reizigers op AB en BC is dit prima, maar hoe zit het met reizigers op de verbinding AC. Roson en Van den Bergh (2000) tonen aan dat het onafhankelijk maximaliseren van de winst door twee complementaire bedrijven zal leiden tot een lager maatschappelijk resultaat (totale winst plus consumenten surplus) vergeleken met de situatie dat de diensten door een geïntegreerd bedrijf worden aangeboden. De achtergrond hiervan is dat onafhankelijk opererende aanbieders geen rekening houden met het feit dat een deel van hun passagiers overstappen. De twee aanbieders hebben dan ook de neiging om de prijs voor overstap passagiers te hoog vast te stellen: ze houden er op zich wel rekening mee dat een hoger tarief zal leiden tot vraaguitval bij het eigen bedrijf, maar niet dat de andere aanbieder hier last van heeft. Een geïntegreerd bedrijf houdt hier wel rekening mee. Hoe simpel dit voorbeeld ook moge zijn, het geeft wel een essentieel inzicht aan: een hub-en-spoke systeem functioneert beter wanneer het door een bedrijf wordt gerund vergeleken met een situatie waarin meerdere aanbieders zijn.



Figuur 1: Aanbod in een incompleet (hub-and-spoke) netwerk

Dit resultaat staat haaks op het inzicht dat concurrentie beter is voor de maatschappelijke welvaart dan een monopolistische aanbieder, of bedrijven die onder een hoedje spelen. Hoe kan dat verklaard worden? Nadere analyse maakt duidelijk dat de afweging tussen concurrentie door meerdere aanbieders of aanbod door een monopolist sterk afhangt van de netwerkstructuur. Neem bijvoorbeeld een compleet netwerk waarbij naast AB en BC ook directe diensten worden uitgevoerd tussen A en C (zie figuur 3). In dat geval kan worden aangetoond dat consumenten juist weer gebaat zijn bij concurrentie. Voor alle verplaatsingen is er immers een alternatief (al is het dan via een omweg). Dit heeft in het geval van concurrentie tot gevolg dat de prijzen worden teruggedrongen en dat is gunstig voor de consument.

De les die hieruit kan worden getrokken is dat naarmate het aangeboden netwerk op een vervoersmarkt fijnmaziger is en er veel alternatieven zijn, het substitutie element sterk zal zijn. In dat geval is concurrentie gunstig. Maar naarmate het netwerk minder is ontwikkeld overweegt het element van complementariteit en dan is concurrentie juist niet geboden. In dat geval is het juist gunstig dat het aanbod plaats vindt door een geïntegreerde aanbieder, of dat de individuele aanbieders afspraken maken.



Figuur 2: Aanbod in een compleet netwerk

2.6.2 Afstemming van dienstregelingen: temporele concurrentie

Een enigszins vergelijkbare situatie doet zich voor als we niet letten op de manier waarop de tarieven worden vastgesteld maar de dienstregelingen. Een beroemd

voorbeeld is het model van de ijscomannen op het strand, zoals dat door Hotelling (1929) is geformuleerd (zie figuur 3). Stel dat er op een strand twee aanbieders van ijs zijn. Voor de consument zou het handig zijn wanneer de ene aanbieder op locatie D zou staan en de andere op locatie E. In dat geval wordt de loopafstand van de badgasten op het strand beperkt. Neem aan dat de consument naar de dichtstbijzijnde aanbieder gaat. Dan zou de aanbieder die in D staat meer klanten krijgen als hij een beetje naar het midden van de markt zou opschuiven. Hetzelfde geldt voor de aanbieder vanuit E. De concurrentie eindigt er dan mee dat beide ijscomannen in het midden van de markt zouden staan zodat de gemiddelde consument langere afstanden zou moeten afleggen. Ruimtelijke concurrentie is dus niet altijd goed voor de consument. Een vergelijkbaar resultaat wordt bereikt als we kijken naar temporele concurrentie. In dat geval gaat het om de keuze van de vertrektijdstippen. De consument is natuurlijk niet gebaat bij dienstregelingen op een lijn waarbij diverse aanbieders ongeveer op hetzelfde moment vertrekken waarna er lange tijd geen diensten worden aangeboden (zie Rietveld en Rouwendal, 1997).



Figuur 3. Concurrentie in een ruimtelijke markt.

2.6.3 Scheiding van bezit en gebruik van infrastructuur

Een ander voorbeeld waar sprake is van complementariteit betreft de scheiding van bezit van infrastructuur en het gebruik ervan. In Nederland is gekozen voor een drastische scheiding van deze twee. De door velen gedeelde keus voor scheiding van infrastructuurbezit en -diensten komt voort uit het feit dat er bij de spoorwegen sprake is van 'sunk costs'. Deze sunk costs weerhouden potentiële toetreders ervan om de concurrentie aan te gaan met zittende spoorwegondernemingen. Dit soort uitgaven maken het toetreders immers onmogelijk om zich zonder grote verliezen weer uit de sector terug te trekken. Door scheiding van infrastructuurbezit en transportdiensten wordt het risico dat de toetreder blijft zitten met niet alternatief aanwendbare spoordijken weggenomen. De overheid zou zich dan kunnen beperken tot toezicht op het eigendom van de spoorlijnen, terwijl het gebruik van de lijnen aan de vrije markt zou kunnen worden overgelaten. Bij deze gedachtegang zijn wel enkele bedenkingen te noemen (zie bijvoorbeeld Kessides en Willig, 1998, Rietveld, 1999).

1. Voor het aanbod van allerlei innovatieve en markt-georiënteerde spoorwegdiensten kunnen speciale investeringen in de infrastructuur nodig zijn op het terrein van onderhoud en upgrading, de aanleg van overslagfaciliteiten en het bouwen van stukjes spoorlijn naar specifieke klanten. Gebruikers van de infrastructuur worden gedwongen tot soms lastig overleg met de eigenaar ervan en dat kan leiden tot vertragingen en hoge contractkosten.
2. Een efficiënt, veilig en punctueel gebruik van de spoorwegen vereist een nauwkeurige afstemming van de activiteiten. Bij spoorwegen die intensief gebruikt worden zou concurrentie betekenen dat voortdurend de ene gebruiker zich moet aanpassen aan problemen die een andere gebruiker overkomen (of door hem worden veroorzaakt). De eigenaar van de infrastructuur kan er dan op rekenen veelvuldig schadeclaims te ontvangen van gebruikers en het is zeer de vraag of de eigenaar voldoende slagvaardig en flexibel zal zijn om daar mee om te gaan.
3. Het is aannemelijk, dat het goederenvervoer, na afsplitsing van de infrastructuur nog steeds een natuurlijk monopolie zal zijn. Dit impliceert dat er op dit deelterrein nog steeds geen voldoende voorwaarden zijn gecreëerd voor concurrentie.
4. Om concurrentie uit te lokken op het personenvervoer moet duidelijk zijn dat andere vormen van sunk-cost afwezig zijn. Dat geldt bijvoorbeeld bij de afwezigheid van standaardisatie van de transportmiddelen, in welk geval niet zo duidelijk is of de transportmiddelen na beëindiging van bedrijfsactiviteiten elders kunnen worden ingezet. In zo'n geval zou kunnen worden besloten dat de overheid ook het materieel voor zijn verantwoordelijkheid blijft nemen, maar het neerleggen van een steeds groter deel van de risico's bij de publieke sector is natuurlijk niet aantrekkelijk.

5. Het sluitstuk van de gehele scheiding van infrastructuur en gebruik is dat er efficiënte prijzen in rekening worden gebracht voor het gebruik van de infrastructuur. Tot een dergelijk systeem van prijszetting behoort het toepassen van prijsdiscriminatie. Bij gescheiden bezit en gebruik kan echter niet altijd worden voorkomen dat prijsdiscriminatie kan worden ontweken door de gebruikers. Kortom, het is maar de vraag of het met de prijszetting voor infrastructuurgebruik ooit in orde zal komen bij scheiding van bezit en gebruik van infrastructuur.

Beschouwen we deze bezwaren voor Nederland dan is duidelijk dat met name de eerste twee serieus dienen te worden genomen. De scheiding tussen materieel en infrastructuur is niet zo evident als het lijkt. Beslissingen ten aanzien van zaken als veiligheid, tractie-energie voorziening (voltage), en ontwerpsnelheid hebben implicaties voor zowel het materieel als de infrastructuur. Er is dan ook een risico dat deze beslissingen op sub-optimale wijze plaatsvinden als de infrastructuureigenaar de gevolgen voor de gebruikers onvoldoende meeneemt. Ook het tweede probleem is uiteraard zeer herkenbaar in Nederland waar de spoorwegen tijdens de spits te maken hebben met soms fors cumulerende vertragingen.

De conclusie is dat vanwege het netwerk karakter van multimodaal openbaar vervoer concurrentie niet altijd gunstig is voor de consument. Aanbod door een geïntegreerde onderneming, of afspraken tussen ondernemingen die op onderdelen van netwerken actief zijn kunnen onder bepaalde voorwaarden een beter totaal resultaat opleveren.

Stelling 8.

Multimodaal personenvervoer wordt gekenmerkt door een hoge mate van complementariteit en vaak een lage mate van substitutie. Dit pleit voor:

- verkleinen afstand tussen bezit en gebruik van infrastructuur
- vorming van multimodale aanbieders.

De argumenten voor integratie van complementaire diensten in het openbaar vervoer ondersteunen de in Nederland gevolgde aanpak bij de uitbesteding van het openbaar vervoer waarbij bus en trein in sommige regio's in een kader worden uitbesteed. Een punt van belang is wel dat binnen het spoorwegbedrijf het afsplitsen van regionale takken weer nadelen kan hebben. Wie nu van Nijmegen naar Den Helder wil kan in dezelfde trein blijven zitten. Het regionaal uitbesteden zou ertoe kunnen leiden dat er een of meer overstaps komen. Voor een weloverwogen indeling in vervoersregio's is daarom betrouwbare informatie over multimodale reizigersstromen een basisvoorwaarde.

2.7 Afsluitende opmerkingen

De toekomst van het multi-modale vervoer hangt af van de kwaliteit van de ketens. In een eerdere stelling heb ik al aangegeven dat het opvallend is hoe weinig we weten over de aantallen reizigers in de diverse ketens. Hopelijk zal

het vernieuwde OVG hierin verandering brengen. Waar we ook nog weinig over weten is de waardering door de consument van de kwaliteit van de ketens. Nederland is internationaal voortrekkende geweest op het terrein van studies over reistijdwaardering, maar de vooruitgang op het terrein van gecompliceerde ketens is zeer beperkt. Er is dringend behoefte aan een stevige update van het werk van Van der Waard (1988) waarbij expliciet aandacht wordt besteed aan alle elementen van het reiscomfort waaronder zaken zoals in-vehicle-time, looptijd van en naar halte, overstap(on)gemak onder diverse varianten, wachttijd en onzekerheid^{vi}. Dit soort zaken zijn niet alleen van belang voor het voorspellen van de effecten van veranderingen in multimodale ketens en het evalueren van beleid via kosten-baten analyse; ze bieden in commercieel oogpunt ook mogelijkheden voor de betreffende bedrijven om meer klanten aan zich te binden of om hogere prijzen te vragen indien inderdaad sprake is van betere geleverde kwaliteit.

Een ander punt van belang betreft de mogelijkheden van ICT ter verbetering van de multimodale keten. Duidelijk is dat ICT zeker ook bij de marktleider (autogebruik) veel toepassingsmogelijkheden zal hebben. Alleen al om niet achterop te raken is een toename van ICT-toepassingen leidend tot kwaliteitsverhogingen in het openbaar vervoer nodig. De uitdaging is om daarbij het probleem te overwinnen van het grote aantal aanbieders die ieder hun eigen standaard nastreven.

Ik besluit een en ander met een korte recapitulatie van de stellingen.

1. In het programma 'De markt van multimodaal' is voor een minder gelukkige definitie van multimodaal vervoer gekozen.
2. We weten te weinig over de samenstelling van het multimodaal vervoer: aantallen opstappers en overstappers van de diverse onderscheiden categorieën 1,2 en 3.
3. In het krachtenveld van concurrentiefactoren neemt de overheid een voorname rol in en moet de positie van de consument als zwak worden beoordeeld. Overigens is bij multimodaliteit de complementariteit minstens zo belangrijk als de concurrentie.
4. De ongelijke concurrentie positie van het multimodale vervoer ten opzichte van de auto kan prima worden geïllustreerd door naar het aantal opstappunten te kijken.
5. Push maatregelen (met name gericht op parkeren) zouden bij het multimodale vervoer nog wel eens belangrijker kunnen zijn dan pull maatregelen.
6. Multimodaliteit vraagt om goede parkeervoorzieningen bij openbaar vervoersknooppunten. Dat geldt ook voor autoparkeren bij stations.

-
7. Het financieren van openbaar vervoer infrastructuur investeringen door onroerend goed ontwikkeling bij stations legt de lasten van de investeringen bij belanghebbenden en is daarmee een goede zaak.
 8. De complementariteit in het openbare vervoer is een belangrijk argument voor de vorming van multimodale aanbieders.

2.8 Literatuur

Bos, E., M. Bijlsma, J. Salverda en I. Veling, Multimodaal Personenvervoer; literatuurstudie, Traffic Test, Veenendaal, 2001.

Canoy, M., en J. Hakfoort, Privitisation of Amsterdam Airport Schiphol and the public interest, CPB Report 00/4, Den Haag, 2000.

Economides, N. en S.C. Salop, Competition and integration among complements, and network market structure, *Journal of Industrial Economics*, vol. 15, 1993, pp. 105-123.

Henzen, C., De ontwikkeling van service formules op OV knooppunten, NS, Utrecht, 2001.

Van den Heuvel, M.G., Openbaar Vervoer in de Randstad, Dissertatie TUD, 1997.

Hotelling, H., Stability in competition, *Economic Journal*, vol. 49, 1929, pp. 41-57.

Kessides, H., en R. Willig, Railways: structure, regulation and competition policy, OECD, Parijs, 1998, www.oecd.org/daf/ccp.

Mohring, H., *Transportation economics*, Ballinger, Mass., 1976.

MuConsult, Multimodaal personenvervoer: maatschappelijk en economisch rendement, OVG analyse, Amersfoort, 2001.

Nes. R. van, Fietsen in het voortransport van stedelijk openbaar vervoer: een ander vervoersconcept nodig? *Tijdschrift Vervoerswetenschap*, vol. 37, no 3, 2001, pp. 33-37.

Porter, M., *Competitive advantage*, Free Press, New York, 1985.

Rietveld, P., en J. Rouwendal, Temporal competition in transport: an equilibrium approach to departure times in public transport, *International Journal of Transport Economics*, vol. 24, No. 1, 1997, pp.123-143.

Rietveld, P., Scheiden doet lijden; over de scheiding van bezit en gebruik van infrastructuur, *ESB*, vol. 84, 1999, p.156.

Rietveld, P., M. Brons, *Quality of hub-and-spoke networks; the effects of timetable co-ordination on waiting time and rescheduling time*, *Journal of Air Transport Management*, vol. 7, 2001, pp.241-249.

Rietveld, P., F.R. Bruinsma, D.J. van Vuuren, *Coping with unreliability in public transport chains* *Transportation Research Part A*, vol. 35, 2001, pp. 539-559.

Roson, R. en J. van den Bergh, *Network markets and the structure of networks*, *Annals of Regional Science*, vol. 34, 2000, pp. 197-212.

Schijndel, B. van, en H. Kramer, *Passenger transport multimodality in the Netherlands; an organisational challenge needing active public interference!?*, *World Conference for Transportation Research*, Seoul, 2001.

Schijndel, B. van, R. Zonnenberg en C. Derkse, *Multimodaal personenvervoer; een kwestie van organiseren*, *CVS, Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk*, 2000, pp. 316-378.

Starkie, *A new deal for airports*. IEA regulation lectures, 16 November, 1999.

Voetgangersvereniging, *Het voetgangerscijferboek*, Voetgangersvereniging, Den Haag, 1998.

3 Multimodaal personenvervoer: dood paard of volop kansen? Een essay over multimodaal personenvervoer vanuit milieuoptiek. Bert van Wee

3.1 Inleiding

De laatste jaren staat multimodaal personenvervoer in Nederland volop in de belangstelling van onderzoekers en beleidsmakers. Zo zijn recent diverse studies naar dit onderwerp uitgevoerd (zie bijvoorbeeld Bos *et al.*, ongedateerd; van Schijndel *et al.*, 2000; Van Schijndel en Kramer; 2001; Muconsult; 2001; van Nes, 1999; NEI, 2002). In die studies is de stand van zaken rond data en data-analyses (o.a. CBS) en kennis uit de literatuur weergegeven. De studies roepen de vraag op: hoe nu verder? Verdient het onderwerp nadere onderzoeksmatige aandacht? Dient het beleid gericht op multimodaliteit geïntensiveerd te worden? En zo ja: in welke richting? De Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) van Rijkswaterstaat wil inspiratie ter beantwoording van deze vragen en heeft daartoe een aantal wetenschappers gevraagd hun visie in essayvorm te verwoorden, ieder vanuit één bepaalde optiek. Dit essay geeft aan hoe vanuit de milieuoptiek tegen multimodaal personenvervoer aangekeken kan worden. Het is geen doorwrochte wetenschappelijke verhandeling maar een persoonlijke visie op het onderwerp. Doel van het essay is om de discussie over het onderwerp verder te helpen. Daarom zijn diverse ideeën aangereikt waarvan de relevantie niet is aangetoond door reeds uitgevoerd wetenschappelijk onderzoek.

Sectie 2 geeft de afbakening die in dit essay is gehanteerd, evenals definities. Sectie 3 gaat kort in op recent uitgevoerde studies naar multimodaal personenvervoer. Sectie 4 geeft de doelstellingen die ten grondslag (kunnen) liggen aan beleid gericht op multimodaal vervoer. Sectie 5 beschrijft de milieu-aspecten van multimodaal vervoer. Sectie 6 geeft een aantal aangrijpingspunten voor beleid gericht op multimodaal vervoer. Sectie 7 geeft nadere overwegingen die in de discussie relevant kunnen zijn. Sectie 8 tenslotte geeft een algemeen beeld van de milieu-effecten van mogelijke vormen van beleid rond multimodaal vervoer.

3.2 Afbakening en definities

Dit essay richt zich uitsluitend op het personenvervoer. Voor inzicht in de milieueffecten van multimodaal goederenvervoer wordt verwezen naar Janse *et al.*, (2000).

Onder multimodaal personenvervoer versta ik alle personenvervoer waarbij voor één verplaatsing van tenminste twee modaliteiten gebruik wordt gemaakt. In navolging van ondermeer Muconsult (2001) is lopen daarbij niet als een aparte modaliteit beschouwd.

Onder een verplaatsing versta ik (conform Muconsult) een reis of een gedeelte van een reis met één motief, waarbij het overgaan op een andere vervoerwijze niet als een nieuwe verplaatsing geldt.

De recente Nederlandse literatuur over multimodaal vervoer richt zich op het overlandvervoer; de luchtvaart blijft daarin buiten beschouwing. In navolging daarvan richt ik me in dit essay ook alleen op het overlandvervoer.

3.3 Een overzicht van de recent uitgevoerde studies

Uit de in de inleiding genoemde studies komt voor Nederland het volgende beeld naar voren.

1. Het aandeel multimodale verplaatsingen bedraagt 2,7% van alle verplaatsingen. Het aandeel in het totale reizigerskilometrage bedraagt ruim 12%. Multimodale verplaatsingen zijn dus langer dan gemiddeld. Zeker voor de milieuaspecten is het aandeel in het kilometrage belangrijker dan in het aantal verplaatsingen.
2. Multimodale verplaatsingen zijn vooral openbaar vervoer verplaatsingen. De trein is daarbij met een aandeel van tweederde deel dominant als hoofdvervoerwijze. De bus heeft een aandeel van ongeveer eenzesde deel, de tram/metro heeft een aandeel van circa 7%. Het gezamenlijke aandeel van het openbaar vervoer bedraagt daarmee circa 90%. Aan de woningzijde van de multimodale verplaatsing is de fiets dominant, aan de activiteitszijde loopt men vooral.
3. Multimodale verplaatsingen zijn – meer dan gemiddeld – verplaatsingen met als motief ‘werk’ en ‘onderwijs’. Deze twee motieven hebben een aandeel van bijna 60% in het totale aantal multimodale verplaatsingen, terwijl het aandeel in alle verplaatsingen circa een kwart bedraagt.
4. Multimodale verplaatsingen zijn – meer dan gemiddeld – spitsverplaatsingen.

-
5. Het aandeel multimodale verplaatsingen is hoger dan gemiddeld bij verplaatsingen binnen de Randstad, en bij verplaatsingen tussen de Randstad en de rest van Nederland.
 6. Bij complexe verplaatsingsketens is het aandeel multimodale verplaatsingen lager dan gemiddeld.
 7. Multimodale verplaatsingen gaan relatief vaak naar een kerngemeente.
 8. Huishoudens zonder kinderen maken vaker dan gemiddeld multimodale verplaatsingen.
 9. Jongeren (tot 30 jaar) reizen vaker dan gemiddeld multimodaal.
 10. Multimodale reizigers zijn vaak relatief hoog opgeleid.

Bij deze gegevens moet worden bedacht dat vliegreizen niet zijn meegenomen. Vliegreizen zijn per definitie multimodaal. Voor het aandeel in het totale aantal verplaatsingen heeft het buiten beschouwing laten van vliegreizen een slechts beperkt effect, voor het kilometrage daarentegen zeker niet. Gezien de beleidsmatige context (gericht op Nederlands beleid) waarin de recente onderzoeken zich afspelen, is het buiten beschouwing laten van de luchtvaart verdedigbaar. Veel van het eventuele toekomstige beleid gericht op multimodaal personenvervoer kan ook van invloed zijn op het voor- en natransport van vliegreizen (vooral: van en naar Schiphol).

3.4 De doelstellingen om multimodaal personenvervoer te bevorderen

De belangrijkste beleidsdoelen om multimodaal personenvervoer te bevorderen, zijn (Bos *et al.*, ongedateerd)¹:

Betere benutting van de beschikbare infrastructuur

Ontlasting van de binnensteden

Verbetering van de bereikbaarheid

Vermindering van de aantasting van het milieu en de leefbaarheid

Verhoging van de verkeersveiligheid

Naar mijn mening verdient een andere structuur van doelen de voorkeur; deze indeling is mijns inziens een mix van doelen en middelen. De uiteindelijke doelen zouden kunnen zijn:

Vermindering van de aantasting van milieu en leefbaarheid door het gebruik van vervoermiddelen en door de aanwezigheid van infrastructuur

Verhoging van de verkeersveiligheid

Verbetering van de bereikbaarheid

¹ Bos *et al.* onderscheiden vier doelen, aangezien ze de vermindering van de aantasting van het milieu en de leefbaarheid, en verhoging van de verkeersveiligheid als één doel presenteren.

Het beperken van de overheidsuitgaven aan verkeer en vervoer

Sommige van de door Bos *et al.* genoemde doelen zijn naar mijn mening middelen om die doelen te bereiken. Een optimale benutting heeft voordelen voor de bereikbaarheid, voor het milieu (er is minder uitbreiding van infrastructuur nodig) en voor de overheidsuitgaven (minder geld nodig voor infrastructuur). Het ontlasten van binnensteden heeft voordelen voor milieu, leefbaarheid, veiligheid en bereikbaarheid.

Verder noemt men het garanderen van basismobiliteit. Dit is naar mijn mening eveneens een bereikbaarheidsdoelstelling, mits bereikbaarheid ruim wordt opgevat. In versta onder bereikbaarheid de mate waarin de ruimtelijk-infrastructurele constellatie mensen in staat stelt ruimtegebonden activiteiten uit te voeren. In dat geval is het garanderen van basismobiliteit een bereikbaarheidsaspect. Bij een engere opvatting van bereikbaarheid, die zich richt op alleen infrastructuur en het voorkomen van congestie, zou het garanderen van basismobiliteit niet onder bereikbaarheid vallen (zie Geurs en Ritsema van Eck, 2001, of Van Wee *et al.*, 2001 voor een overzicht van benaderingen van bereikbaarheid).

3.5 De milieuaspecten van multimodaal personenvervoer

In dit essay hanteer ik een ruimte opvatting van het begrip 'milieu'. Een enge opvatting, zoals die tot midden jaren negentig gangbaar was, richt zich vooral op emissies van schadelijke stoffen (en hun effecten, zoals het broeikaseffect, luchtverontreiniging en de effecten van verzuring), geluid- en geurhinder. Bij een ruimere opvatting spelen ook aspecten als de aantasting van de dagelijkse leefomgeving door rijdende en geparkeerde voertuigen een rol. Het gaat dan bijvoorbeeld om het feit dat kinderen niet meer op straat kunnen spelen omdat die volstaat met geparkeerde auto's, of niet zelfstandig naar school kunnen omdat ze drukke en (tenminste: subjectief) gevaarlijke wegen moeten oversteken.

De milieueffecten van een toename van het multimodaal vervoer zijn afhankelijk van:

1. De emissiefactoren in gram per reizigerskilometer van de diverse modaliteiten
2. Het aantal af te leggen kilometers met de diverse vervoermiddelen om van een gegeven herkomst naar een gegeven bestemming te reizen.
3. De gekozen routes
4. De eventuele effecten op de aanleg van infrastructuur
5. De effecten op autobezit
6. De effecten op parkeren

Ad 1: de emissies in gram per reizigerskilometer verschillen tussen de vervoerwijzen. Zo is het energiegebruik van een gemiddelde

treinreizigerskilometer ongeveer tweemaal zo hoog als van een gemiddelde reizigerskilometer per auto (Van den Brink en Van Wee, 1997). Daarbij moet worden bedacht dat de gemiddelde milieuscores minder relevant zijn dan de marginale milieuscores (Rietveld, in voorbereiding).

Ad 2: bij een gegeven herkomst en bestemming kan het aantal af te leggen kilometers verschillen, afhankelijk van de gekozen vervoerwijze. De omrijdfactoren (verschillen tussen hemelsbreed en gekozen routes) verschillen tussen de vervoerwijzen en de locaties van herkomst en bestemming.

Ad 3: de gekozen routes zijn vooral van belang voor de lokale milieueffecten. Wanneer er veel woningen dicht bij de infrastructuur (weg, rail) liggen, is de omvang van de geluidhinder uiteraard groter dan wanneer er weinig woningen op grotere afstand van de infrastructuur liggen. Ook voor de mate waarin rijdende voertuigen hinder veroorzaken, is zijn de gekozen routes van belang.

Ad 4 en 5: niet alleen het gebruik van vervoermiddelen veroorzaakt milieubelasting, maar ook de productie van vervoermiddelen en de aanleg en het onderhoud van infrastructuur (zie bijvoorbeeld Bos, 1998). Bij de productie van vervoermiddelen is vooral de productie van auto's van belang. De productie van een auto vergt gemiddeld genomen een hoeveelheid energie die overeenkomt met ongeveer 15 tot 20% van de hoeveelheid energie die een auto tijdens zijn gehele levensduur gebruikt (Van Wee *et al.*, 2000). Wanneer een toename van multimodaal vervoer zou leiden tot een daling van het autobezit, zijn er dus milieuvoordelen. Verder kan een toename van het multimodale personenvervoer leiden tot een beperking van de weginfrastructuur, maar ook tot een toename van railinfrastructuur.

Ad 6: zoals reeds is aangegeven, veroorzaken geparkeerde voertuigen ook hinder, vooral in de woonomgeving. Zou een toename van het multimodale vervoer leiden tot minder op de openbare weg geparkeerde voertuigen, dan zijn hieraan leefbaarheidsvoordelen verbonden.

Het algemene beeld is dat een toename van het multimodale vervoer, uitgaande van de huidige karakteristieken ervan (vooral: treinverplaatsingen), en uitgaande van substitutie van de auto voordelen kan hebben voor emissies van schadelijke stoffen en voor de lokale leefbaarheid. De invloed op geluidhinder is minder eenduidig vast te stellen vanwege de relatief grote invloed van de gekozen routes.

3.6 Aangrijpingspunten voor beleid

Sectie 5 maakt duidelijk dat er in beginsel milieuvoordelen te behalen zijn door een toename van multimodaal vervoer. In deze sectie worden noties afgegeven over de beleid gericht op multimodaal vervoer en de milieuconsequenties ervan.

3.6.1 Marktdifferentiatie

De markt voor mobiliteit is zeer heterogeen (zie NEI, 2002). Voor de milieuconsequenties van beleid gericht op multimodaal vervoer is de relevantie van die heterogeniteit dat een segmentatie van de markt gewenst is, en er op bepaalde marktsegmenten gericht beleid gevoerd kan worden. Het gaat dan vooral om die marktsegmenten waar de overlap tussen de markt voor individueel autogebruik en multimodaal vervoer het grootst is. Dat zijn vooral de marktsegmenten waarin multimodaal vervoer nu reeds een relatief groot aandeel heeft. Het gaat vooral om verplaatsingen waarin het openbaar vervoer relatief concurrerend is ten opzichte van de auto (gericht op kernen; vooral gericht op de Randstad).

3.6.2 Spits

Multimodaal vervoer met het openbaar vervoer als hoofdvervoerswijze is in de spits relatief concurrerend, mede vanwege het dan hogere congestieniveau op wegen. In beginsel is beleid gericht op het bevorderen van multimodaal vervoer in de spits daarom relatief kansrijk. Voor het milieu zit hier echter een grote adder onder het gras. Die is het gevolg van het feit dat de *marginale* milieueffecten relevanter zijn dan de gemiddelde. En juist de marginale milieueffecten van extra spitsreizigers per trein (en vermoedelijk ook van extra reizigers bij andere vormen van openbaar vervoer met reeds hoge bezettingsgraden in de spits) zijn relatief hoog. Extra reizigers zullen leiden tot extra materieelinzet. Het extra materieel wordt vaak in de dalperiode niet afgekoppeld, met als gevolg een hoger dan gemiddelde milieubelasting van extra spitsreizigers (Rietveld, in voorbereiding). Daar komt nog eens bij dat als extra spitsreizigers tot extra infrastructuraanleg leiden, ook het marginale indirecte energiegebruik en de marginale indirecte emissies relatief hoog zijn.

Het relatief hoge marginale energiegebruik van extra treinreizigers in de spits kan worden verminderd of weggenomen door wijzigingen in de dienstregelingen in de spits waarbij het verschil tussen de diverse treintypen wordt verminderd. De capaciteit van het spoorwegennet wordt nu bepaald door de verschillen in snelheden tussen de diverse treintypen. Bij kleinere verschillen neemt de capaciteit toe. Een ander beleidsmatig antwoord kan prijsbeleid zijn, waarbij de prijs van het reizen per trein in de spits wordt verhoogd, en die van de auto via een naar tijd en plaats gedifferentieerde kilometerheffing nog meer.

3.6.3 Elektriciteitsopwekking

De milieuprestatie van trein, tram en metro is sterk afhankelijk van de wijze waarop elektriciteit wordt opgewekt. Zo zouden bij import van stroom uit Duitsland, waar relatief meer steen- en bruinkool wordt gebruikt voor de elektriciteitsopwekking, de emissies per kWh kunnen toenemen ten opzichte van het gemiddelde van in Nederland opgewekte stroom. Lagere emissies ontstaan bij de inzet van aardgas; dat is relatief schoon. Door gebruik te maken van biobrandstoffen zou in beginsel zelfs klimaatneutraal stroom kunnen worden geproduceerd. Uiteraard moet de discussie over de gewenste wijze van

elektriciteitsopwekking in een veel breder verband worden gevoerd dan alleen vanuit de vervoersproblematiek. Het gaat te ver deze discussie in dit essay te voeren. Volstaan wordt met de constatering dat de wijze van elektriciteitsopwekking grote invloed heeft op de milieuprestatie van vervoer met elektrische tractie, en dat in beginsel die wijze van elektriciteitsopwekking relatief sterk door beleid gestuurd kan worden, zeker op langere termijn. De huidige trend naar liberalisering van de elektriciteitsmarkt doet de grip van de overheid op de milieuconsequenties echter verminderen.

3.6.4 Fiets en trein

De fiets is reeds een belangrijk vervoermiddel in het voortransport in geval van multimodaal vervoer waarbij de trein het hoofdvervoermiddel is (zie sectie 3). Het zou me niets verbazen als het wegnemen van barrières om de fiets te gebruiken, een belangrijke stimulans voor multimodaal vervoer is. Te denken valt aan goede en veilige stalling bij het station, op korte afstand van de perrons. Het verbeteren van de fietsroutes richting stations is uiteraard ook een optie, maar als het enige doel zou zijn het verminderen van de milieubelasting van het personenvervoer via stimulering van multimodaal vervoer, is dit vermoedelijk een erg dure oplossing. Ik vind overigens dat de rol van de fiets veel breder moet zijn dan alleen die van een middel om de milieubelasting van personenmobiliteit te verminderen. De fiets is een zelfstandig vervoermiddel van grote betekenis voor de bereikbaarheid (in geografische zin – zie sectie 4) van veel mensen, en verdient daarom alleen al beleidsmatige aandacht.

Bij de beleidsmatige overwegingen al dan niet meer beleid gericht op fietsgebruik te voeren, is het wellicht relevant vast te stellen dat de huidige overheidsbijdrage aan het fietsgebruik (uitgedrukt in EUR per reizigerskilometer) slechts een fractie bedraagt van die aan het openbaar vervoer. Deze constatering is op zich uiteraard geen reden dus maar veel meer geld aan de fiets uit te geven; de baten van extra overheidsbestedingen dienen uiteraard groter te zijn dan de kosten. Maar in de huidige discussie over mobiliteit krijgt het openbaar vervoer relatief veel aandacht ten opzichte van de fiets, en dat komt mede tot uitdrukking in de veel hogere uitgaven van de overheid aan het openbaar vervoer dan aan de fiets.

Multimodaal vervoer met de fiets als voor- en natransportmiddel kan wellicht ook gestimuleerd worden door het gebruik van de vouwfiets aantrekkelijk te maken. Ik gebruik de vouwfiets al ruim 10 jaar als voor- en natransportmiddel, en met groot genoegen, vooral vanwege de flexibiliteit. Die flexibiliteit is vooral aan de bestemmingenkant van een verplaatsing erg handig. Voor woon-werkverkeer kan een tweede fiets op het stations aan de werkzijde uitkomst bieden, maar voor andere werkgerelateerde verplaatsingen (zakelijke) is de vouwfiets erg handig. In de huidige context kunnen treinen echter niet veel extra vouwfietsen meer aan. Speciale voorzieningen lijken me een voorwaarde om het gebruik van de vouwfiets te stimuleren.

3.6.5 Push versus pull

Sinds het veel geciteerde paper 'hoe kan dat nou?' (Bovy *et al.*, 1990) is het besef alom doorgedrongen dat de overlap in markt voor individueel autogebruik en openbaar vervoer relatief beperkt is. In verband hiermee leiden pullmaatregelen gericht op het openbaar vervoer op de eerste plaats tot een toename van het openbaar vervoergebruik. Het aandeel van voormalige autogebruikers in de extra reizigerskilometers is beperkt. Het generiek goedkoper of sneller maken van treinen leidt per saldo tot een toename van het energiegebruik voor personenmobiliteit (Van Wee, 1991): de 'winst' door substitutie van auto naar openbaar vervoer is kleiner dan het 'verlies' door generatie van extra openbaar vervoergebruik. Zou leidt de aanleg en in gebruik name van snelle varianten voor de Zuiderzeelijn tot een toename van energiegebruik en emissies (Van den Brink *et al.*, 2001). In verband hiermee is vanuit milieuoogpunt pushbeleid (het onaantrekkelijker maken van de auto) met mede als gevolg daarvan een toename van het openbaar vervoergebruik (en dus meestal multimodaal vervoer) te verkiezen boven pullbeleid.

Echter, om een aantal redenen kan het toch raadzaam zijn push- en pullbeleid te combineren. Op de eerste plaats is een verbetering van het openbaar vervoer, zeker als die gericht is op capaciteitsverhoging, soms een voorwaarde om pushbeleid te kunnen uitvoeren, zonder al te grote consequenties voor de bereikbaarheid (centrale delen van) van stedelijke gebieden. Als het autogebruik sterk wordt ontmoedigd door kilometerheffingen, een reductie van het aantal parkeerplaatsen in centrale stedelijke gebieden, hogere parkeertarieven, en ruimtelijk beleid waarbij kantoren nabij openbaar vervoerknooppunten worden gelokaliseerd, zal in veel situaties de capaciteit van het openbaar vervoer moeten worden vergroot. Een tweede reden om pushbeleid te combineren met pullbeleid is het draagvlak voor pushbeleid. Uit diverse onderzoeken is gebleken dat het draagvlak voor bijvoorbeeld rekeningrijden toeneemt wanneer de opbrengsten naar het verkeers- en het vervoersysteem worden teruggesluisd (Jones, 1991; Verhoef, 1997). Een mogelijkheid daartoe is het verbeteren van het openbaar vervoer. Ook voor de invoering van naar plaats en tijd gedifferentieerde kilometerheffingen zal gelden dat het draagvlak ervoor toeneemt als de opbrengsten worden besteed binnen het verkeers- en vervoersysteem.

3.6.6 Kilometerheffing

Mede aansluitend op wat reeds is aangegeven onder 'push versus pull', 'marktdifferentiatie' en 'spits': de effectiviteit van beleid gericht op multimodaal vervoer kan worden vergroot door dit te combineren met een naar plaats en tijd gedifferentieerde kilometerheffing. Daardoor kan in situaties met een relatief grote overlap in markt voor de auto en het openbaar vervoer de substitutie worden bevorderd. Overigens lijkt het me raadzaam dergelijk beleid niet primair als milieubeleid te verkopen, maar als beleid gericht op de bereikbaarheid, waarbij tevens milieuvoordelen behaald kunnen worden.

3.6.7 Betrouwbaarheid versus reistijd

Uit recent binnen- en buitenlands onderzoek is gebleken dat de betrouwbaarheid van de reistijd voor veel mensen relatief belangrijk is (VU *et al.*, 1998). Het gaat dus niet alleen om de reistijd en de verhoudingen in reistijd tussen auto en openbaar vervoer, maar ook om de kans dat een reis volgens de dienstregeling verloopt. Het verbeteren van de betrouwbaarheid van het openbaar vervoer zal dus de aantrekkelijkheid ervan doen verhogen.

3.6.8 Imago en kwaliteit van het openbaar vervoer

Al vaak is aangegeven dat een beter imago van het openbaar vervoer, en een betere kwaliteit ('krantje en croissantje' van Maij-Weggen) het gebruik ervan kunnen stimuleren. Ik vermoed dat een verhoging van de kans op een zitplaats in de spits ook een belangrijke kwaliteitsfactor is. Te overwegen valt een systeem van zitplaatsreservering in te voeren, eventueel alleen op bepaalde trajecten en in de spits. Verder is een groot voordeel van het reizen per trein dat de tijd in de trein ook voor andere doeleinden gebruikt kan worden. Lezen is daarvan een reeds lang bestaand voorbeeld. De laatste jaren zijn werken met behulp van een laptop en in mindere mate mobiel telefoneren daar bij gekomen. Wellicht is de trein extra aantrekkelijk te maken door in delen van de intercity treinen stroomvoorzieningen voor laptops aan te bieden, eventueel gecombineerd met een groter plankje dat als klein bureautje dienst kan doen.

3.6.9 Snellere lange afstandstreinen of beter regionaal openbaar vervoer?

De aandacht gaat bij railinfrastructuurprojecten vooral uit naar grootschalige infrastructuur (HSL-Oost, Zuiderzeelijn, Rondje Randstad). Dergelijke projecten kosten veel geld, en de kosten zijn in het algemeen veel hoger dan de baten (zie bijvoorbeeld CPB *et al.*, 1998; NEI, 2000). Zelfs wanneer het doel zou zijn het verkorten van de reistijden voor verplaatsingen tussen de grotere steden van de Randstad (een raar doel overigens), dan nog vermoed ik dat die reistijd meer kan worden verkort door het regionale vervoer te verbeteren, dan door *bovenop het NVVP-beleid* nog meer te investeren in snelle infrastructuur. Dit geldt vooral voor de Randstad. Dat komt mede vanwege de reeds voorgenomen sterke verbeteringen van de railinfrastructuur in het NVVP.

3.6.10 Complexe verplaatsingen

Bij complexe verplaatsingen is het aandeel van het multimodale vervoer relatief laag. Misschien kan dit verhoogd worden door meer winkels en andere voorzieningen (kappers, horeca, stomerij etc.) in de directe omgeving van stations of zelfs in de stationshal aan te bieden. De winkels en voorzieningen zullen overigens in veel gevallen op zich rendabel (moeten) zijn, en hun bestaansrecht niet alleen ontlenen aan het extra multimodale vervoer dat ze tot gevolg hebben.

3.6.11 De context

Het voorafgaande is geschreven vanuit een 'business as usual' perspectief. Dat wil zeggen: uitgaande van min of meer gangbare veronderstellingen over ontwikkelingen in de economie, demografie, technologie en in overheidsbeleid

(NVVP, VIJNO, NMP4). Indien de context drastisch zou wijzigen, kan er veel van wat hiervoor is aangegeven, op losse schroeven te staan. Zo zou een systeem van verhandelbare emissierechten, gecombineerd met duurzame elektriciteitsopwekking, kunnen leiden tot een sterke toename van de vraag naar multimodaal vervoer. Verder is het denkbaar (maar niet waarschijnlijk) dat de acceptatie van ongevallen en van de aantasting van de lokale leefomgeving drastisch vermindert, waardoor het grootschalig gebruik van gemotoriseerd individueel verkeer binnen de bebouwde kom van met name wat grotere kernen als onacceptabel wordt beschouwd. In zo'n situatie kan multimodaal vervoer een veel belangrijker rol gaan vervullen om de samenleving mobiel te houden binnen de gestelde randvoorwaarden voor verkeersveiligheid en leefbaarheid.

Het is ook denkbaar dat de context sterk wijzigt als gevolg van een transitie naar een andere energievoorziening, met als doel de uitstoot van broeikasgassen sterk terug te dringen. In het kader van de huidige discussies over transities worden voor verkeer onder meer als opties genoemd het grootschalig gebruik van biobrandstoffen en waterstof. In geval van waterstof zou op langere termijn sprake moeten zijn van duurzaam geproduceerde waterstof. De vraag welke transitie of transities de beste kansen hebben is voor de milieueffecten van multimodaal vervoer minder relevant. Maar *als* zo'n transitie er komt, heeft deze grote gevolgen voor de milieubelasting van verkeer, en voor de milieuconsequenties van een toename van multimodaal vervoer. Immers, als er geen uitstoot mee is van CO₂, en als de emissies van andere stoffen een verwaarloosbare omvang hebben (wat het geval is bij toepassing van waterstof), vallen de relatieve voordelen ten aanzien van emissieniveaus van multimodaal vervoer, waarbij het openbaar vervoer een hoofdrol speelt, weg. Dan blijven de lokale aspecten over. Aan de andere kant is het denkbaar dat bij transities naar een energievoorziening met lage CO₂-emissie de electriciteitssector eerder in aanmerking komt voor wijzigingen in de energie-inzet dan de transportsector. In dat geval kunnen de emissievoordelen van railvervoer met elektrische tractie juist toenemen. Maar het is dan ook denkbaar, dat er massaal wordt overgeschakeld op elektrische auto's, waardoor het emissievoordeel van elektrische tractie afneemt.

3.7 Overige overwegingen

Deze sectie geeft enkele nadere overwegingen, die relevant kunnen zijn bij de discussie over de toekomst van het multimodale vervoer.

3.7.1 Robuustheid

Onder 'robuustheid' versta ik de mate waarin we kwetsbaar zijn voor bijvoorbeeld een (plotselinge of voorziene) beperking van de hoeveelheid energie die beschikbaar is voor mobiliteit. Daarbij valt te denken aan een nieuwe oliecrisis of aan het opraken van eindige voorraden fossiele brandstoffen. Bij een beperking van de hoeveelheid beschikbare energie zullen

veel hogere prijzen daarvan ontstaan. Oom zou milieubeleid (met name: klimaatbeleid) ten grondslag kunnen liggen aan een sterke terugdringen van de hoeveelheid beschikbare fossiele brandstoffen. De vraag is dan in welke mate we dan nog steeds onze behoeften om activiteiten op verschillende plekken uit te oefenen, kunnen bevredigen. Ruimtelijk-infrastructurele varianten die gunstig zijn voor multimodaal vervoer bieden waarschijnlijk meer robuustheid dan bijvoorbeeld Los Angeles achtige verstedelijkingsvarianten, met lage dichtheden, relatief grote afstanden tot voorzieningen en werkgelegenheid en nauwelijks openbaar vervoer.

3.7.2 Sociale veiligheid

In de huidige mobiliteitsdiscussie krijgt het aspect sociale veiligheid relatief weinig aandacht. Het wordt wel in diverse documenten genoemd, maar pogingen het begrip concreet te maken en uit te drukken in indicatoren, zijn schaars. Bovendien is er nauwelijks inzicht in de effecten van de (beleving van de) sociale veiligheid op het mobiliteitsgedrag. Het verdient aanbeveling dit aspect nader te onderzoeken. Het is vooral van belang om vast te stellen of de baten van maatregelen gericht op de verbetering van de sociale veiligheid opwegen tegen de kosten. Meer inzicht is uiteraard niet alleen van belang voor de milieu-effecten van multimodaal vervoer, maar ook van overige effecten.

3.7.3 De option value

Vermoedelijk waarderen mensen de mogelijkheid om te reizen (en daaraan gekoppeld: activiteiten te ontplooiën), nog los van de vraag of ze daadwerkelijk verplaatsingen maken. Economen noemen dit de 'option value'. Klassiek is het voorbeeld dat sommige binnenstadbewoners voor hun woonlocatie hebben gekozen vanwege de nabijheid van de schouwburg, bioscoop etc. terwijl ze daar nauwelijks gebruik van blijken te maken. Mensen waarderen dus de mogelijkheid op zich. Ik vermoed dat veel automobilisten het waarderen dat er de mogelijkheid van multimodaal vervoer wordt geboden, bijvoorbeeld voor het geval hun auto onverwacht kapot is. Het omgekeerde speelt vermoedelijk ook: gebruikers van het openbaar vervoer, zeker mensen die ook een auto beschikbaar hebben, zullen het waarderen dat het autosysteem een alternatief kan bieden wanneer er bijvoorbeeld (onverwachte) stakingen zijn. De waarde van de option value wordt zelden meegenomen in discussies over de voor- en nadelen van alternatieven voor verkeers- en vervoersysteem. Deze waarde staat overigens tamelijk los van de milieudiscussie rond multimodaal vervoer, maar zou meer onderdeel moeten uitmaken van de bereikbaarheidsdiscussie.

3.7.4 De aantrekkingskracht van 'grote projecten'

Binnen de discussie over openbaar vervoer en daarmee ook multimodaal vervoer gaat de aandacht relatief sterk uit naar grote projecten als de HSL-zuid en -oost, de Zuiderzeelijn, en Rondje Randstad. Ik heb de indruk dat grote projecten meer tot de verbeelding spreken dan een aantal kleine projecten met hetzelfde totale effect. Wellicht valt er politiek en beleidsmatig met grote projecten meer te scoren. Maar de totale kosten van die grote projecten zijn in het algemeen veel hoger dan de totale baten. Vanuit de optiek van de overheid

is het van belang vast te stellen wat het rendement is per EURO die de overheid aan het openbaar vervoer besteedt. Het gaat dan om het rendement vanuit de optiek van het milieu, de verkeersveiligheid, de bereikbaarheid in de zin van minder files en het functioneren van (stedelijke) gebieden, en het aanbieden van mobiliteit voor mensen die geen auto beschikbaar hebben (de sociale functie). Ik kan het niet hard maken, maar heb sterk het gevoel dat investeringen in het regionale openbaar vervoer *onder bepaalde condities* – zie *sectie 6* een hoger rendement hebben dan investeringen gericht op snel openbaar vervoer over lange afstand.

3.8 Een algemeen beeld

Welk beeld levert dit overzicht van milieuaspecten (sectie 5) en beleidsmatige aangrijpingspunten (sectie 6) op? Het beeld is samengevat in tabel 1. Daarbij staat multimodaal vervoer waarbij openbaar vervoer een rol speelt, centraal. Het gaat zowel om verplaatsingen waarbij het openbaar vervoer het hoofdvervoermiddel is, als om verplaatsingen die overwegend per auto worden afgelegd, en waarbij het openbaar vervoer een – in kilometers uitgedrukt – minder belangrijke rol vervult, zoals autoverplaatsingen met een overstap in een transferium waarna de reis per openbaar vervoer wordt vervolgt.

Het algemene beeld voor de bijdrage van multimodaal vervoer aan de vermindering van milieuproblemen is, dat – uitgaande van een 'business as usual' ontwikkeling, de bijdrage van pullmaatregelen gering zal zijn, en misschien zelfs negatief (hogere emissies). Pushmaatregelen hebben wel een positief milieueffect maar dat is niet zozeer het gevolg van een toename van multimodaal vervoer maar van een afname van het autogebruik. Het kan verstandig zijn een pakket van maatregelen te introduceren, bestaande uit zowel push als pull maatregelen, met name op regionaal vervoer. Zo'n pakket kan bestaan uit naar plaats en tijd gedifferentieerde kilometerheffingen, het verminderen van beschikbaarheid van weginfrastructuur voor het individuele gemotoriseerde verkeer, stringenter parkeerbeleid met hogere tarieven, ruimtelijk beleid gericht op verdichting rond openbaar vervoerknooppunten, het aantrekkelijker maken van de fiets (o.a. betere stallingen) en capaciteitsvergroting van het openbaar vervoer. Beter openbaar vervoer zal vaak noodzakelijk zijn om de bereikbaarheid op niveau te houden, en om draagvlak voor het totale pakket te verkrijgen. Zo'n pakket kan grote voordelen hebben voor de lokale leefbaarheid en in mindere mate voor emissies van schadelijke stoffen. De invloed op het landelijke niveau van emissies zal vermoedelijk hooguit 10% vermindering van emissies door personenmobiliteit bedragen, ervan uitgaande dat hooguit 10 tot 20% van de autokilometers gesubstitueerd zal worden door multimodale verplaatsingen. Verkeer neemt een dominante positie in bij de aantasting van de lokale leefbaarheid. Voor de aantasting door verkeer is vermoedelijk het enige alternatief de rol van het individuele gemotoriseerde verkeer fors terug te dringen. In beginsel zijn oplossingen als overkappen, overkluizen, een ondergronds wegnnet en

ondergrondse parkeergarages denkbare alternatieven, maar financieel lijken ze voorlopig onhaalbaar.

Tabel 1: milieurelevantie multimodaal personenvervoer

Milieuaspect	Maatregeltype	Context	Relevantie
Emissies	Pull openbaar vervoer	Business as usual	Nauwelijks effect, soms zelfs negatief, extreem duur (ongunstige kosteneffectiviteit) als er al een positief effect is
Leefbaarheid	Pull openbaar vervoer	„	Bepaalde verbetering leefbaarheid lokaal; dure oplossing
Emissies	Push auto	„	Lagere emissies, meer door afname autogebruik dan substitutie naar multimodaal vervoer
Leefbaarheid	„	„	Verbetering leefbaarheid, meer door afname autogebruik dan substitutie naar multimodaal vervoer
Emissies en leefbaarheid	Push en pull: pakket	„	Beter openbaar vervoer als onderdeel van pakket soms noodzakelijk vanuit capaciteitsoogpunt en goed voor draagvlak pushbeleid
Emissies en leefbaarheid	Diverse maatregelen (push, pull, bijvoorbeeld verhandelbare emissierechten, grote delen van steden autoluw)	Zeer strenge eisen ten aanzien van milieu, leefbaarheid, veiligheid	Rol van multimodaal vervoer zou veel belangrijker kunnen worden
Emissies en leefbaarheid	„	Algehele transitie naar klimaatneutrale energievoorziening	Emissievoordelen multimodaal vervoer vallen weg; alleen leefbaarheidsvoordelen
Emissies en leefbaarheid	„	Transitie naar klimaatneutrale elektriciteitssector; geen substantiële wijzigingen in de transportsector	Bij conventionele voertuigtechniek in het wegvervoer: emissievoordelen multimodaal vervoer nemen toe. Bij elektrische auto's: emissievoordelen nemen af. In beide gevallen: leefbaarheidsvoordelen

De tabel is niet dekkend voor alle denkbare combinaties van milieu-aspecten, maatregel(typ)en en context, maar geeft een beeld op hoofdlijnen.

In een geheel andere context, waarin een zeer sterke afname van energiegebruik, emissies of verkeersslachtoffers gewenst is, of waarin vanwege de leefbaarheid de rol van het individuele gemotoriseerde verkeer sterk wordt teruggedrongen, kan de rol van multimodaal vervoer veel belangrijker worden. Bij een grootschalige overschakeling op duurzaam geproduceerde energie kunnen de emissievoordelen van multimodaal vervoer komen te vervallen.

Mijn eindbeeld is dat de bijdrage van additioneel beleid gericht op multimodaal vervoer aan het verminderen van de milieuproblemen, beperkt zal zijn, tenzij de context drastisch wijzigt. De bijdrage aan de verbetering van de leefbaarheid en de ruimtelijke kwaliteit zal vermoedelijk groter zijn dan aan de vermindering van de emissies door personenvervoer. De beperkte bijdrage maakt echter nog niet dat additioneel beleid ongewenst is; indien de baten van (een pakket van) maatregelen hoger zijn dan de kosten (en er geen kosteneffectievere alternatieve maatregelen zijn), kan beleid gericht op een toename van multimodaal vervoer 'goed' beleid zijn.

3.9 Literatuur

Bos, S. (1998) *Direction Indirect. The indirect energy requirements and emissions from freight transport*, Groningen: Rijksuniversiteit Groningen

Bos, E. M. Bijlsma, J. Salverda, I. Veling (ongedateerd), Multimodaal personenvervoer. Literatuurstudie. Rapport TT01-09, Veenendaal: Traffic Test bv

Bovy, P.H.L., A. Baanders, J. van der Waard (1990) Hoe kan dat nou? De discussie over de substitutiemogelijkheden tussen auto en openbaar vervoer, *Bijdrage Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, 1990*, pp. 121-142

Brink, R.M.M. van den, G.P. van Wee (1997), Energiegebruik en emissies per vervoerwijze, RIVM-rapport nr. 773002007, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

Brink, R.M.M. van den, H. Nijland, G.P. van Wee (2001), *Nieuwe snelle treinverbindingen tussen de Randstad en Noord Nederland: effecten op emissies en geluidhinder*. RIVM rapport 888883002, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en milieu

CPB, RIVM, SCP, AVV (1998), *Kiezen of delen: ICES-maatregelen tegen het licht*, Den Haag: CPB

Geurs, K.T., J.R. Ritsema van Eck (2001), Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transport scenarios, and related social and economic impacts. RIVM report 408505006, Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment

Janse, P., W.J. Dijkstra, J.M.W. Dings, G.P. van Wee, R.M.M. van den Brink, C.J. Ruijgrok, H. Uitenboogaart, D.A. Hemstra, C. Conrelissen (2000), Milieuwinst op het spoor? Synthese van onderzoeken naar milieu-effecten van het goederenvervoer per spoor. Delft/Bilthoven: CE, RIVM, TNO

Jones, P. (1991) Gaining public support for road pricing through a package approach. *Traffic Engineering + Control* (April 1991), 194-196.

Muconsult (2001), Multimodaal personenvervoer: maatschappelijk en economisch rendement. OVG analyse. Eindrapport, Amersfoort: Muconsult
NEI (2000), KBA van een snelle verbinding naar het noorden. Rotterdam: Nederlands Economisch Instituut

NEI (2002), Markt- en beleidspotentie multimodaal personenvervoer. Markanalyse. Rotterdam: NEI Transport

Nes, R. van (1999) *Design of multimodal transport systems. Setting the scene: Review of literature and basic concepts*. Delft: TRAIL onderzoeksschool Rietveld (in voorbereiding), Milieueffecten van het openbaar vervoer; over het belang van het verschil tussen marginale en gemiddelde kosten, Amsterdam: Vrije Universiteit

Schijndel, B., R. Zonnenberg, C. Derkse (2000), Multimodaal personenvervoer: een kwestie van organiseren. In: Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2000, Wie betaalt bepaalt, Delft: CVS

Schijndel, B.I., J.H. Th. Kramer (2001), Passenger transport multimodality in the Netherlands. An organisational challenge needing active public interference!?. Paper for the World Conference on Transport Research, Seoul

Van Wee, B., M. Hagoort, J.A. Annema (2001), Accessibility measures with competition, *Journal of Transport Geography* 9 (2001), pp. 199-208

Van Wee, B., H.C. Moll, J. Dirks (2000), Environmental impact of scrapping old cars, *Transportation Research Part D, Vol. 5*, pp. 137-143

Verhoef, E.T., P. Nijkamp, P. Rietveld (1997) The Social Feasibility of Road Pricing. A Case Study for the Randstad Area. *Journal of Transport Economics and Policy*, September 1997, pp. 255-276

VU/PeetersAdvies/COV/PbIVVS (1998) *Hoe laat denk je thuis te zijn? Een onderzoek naar de betrouwbaarheid van vervoerssystemen en de invloed daarvan op verplaatsingsgedrag. Hoofdrapport*. Vrije Universiteit Amsterdam/Peeters Advies/Centrum voor Omgevings- en Verkeerspsychologie/Projectbureau IVVS, Den Haag

Wee, B. van (1991), Beter openbaar vervoer, beter milieu? *Verkeerskunde*, 1991, nr. 7/8, 14-15

Voetnoten

ⁱ Het is nog maar de vraag of de OVG gegevens voldoende scherp zijn om te kunnen nagaan of bij verplaatsingen via het spoor er al dan niet een overstap van de ene trein op de andere heeft plaatsgevonden.

ⁱⁱ Uit de gehanteerde definitie van uni-modaal versus multimodaal zou vermoedelijk volgen dat het multimodale verkeer sneller is dan het unimodale: de voetganger en de fiets trekken de gemiddelde snelheid van multimodale verplaatsingen immers naar beneden.

ⁱⁱⁱ Let ook op de wortel in de formule: een stijging in de vraag Q met 1% leidt volgens deze formule tot een stijging van het optimale aantal haltes met 0.5%, zolang tenminste de kosten voor andere automobilisten a_i gelijk aan nul zijn. Het aantal parkeerplaatsen zou dus minder snel hoeven te stijgen dan het aantal auto's volgens deze formule. In werkelijkheid lijkt daar geen sprake van te zijn. De achtergrond is dat het zoeken naar parkeerplaatsen niet in deze formule is opgenomen.

^{iv} Concurrentie is er wel in andere zin. Kantoorlocaties die zich in de omgeving van grote stations bevinden concurreren met elkaar. De vraag is dan bijvoorbeeld welk station de grootste aantrekkingskracht zal hebben op kantoorhoudende bedrijven: Amsterdam Zuid WTC of Amsterdam Amstel. Ook concurrentie tussen stations uit verschillende stadsgewesten is denkbaar.

^v Daar komt tegenwoordig enige verandering in door de aanleg van busbanen.

^{vi} Meer over de waardering van onzekerheid is te vinden in Rietveld et al. (2001). Ook zaken als kans op het vinden van een zitplaats verdienen aandacht.