

**Visie op de toekomst van de nationale personenvervoermodellen:
iets doen is lastig geworden**

Marco Duijnisveld
TNO Mobiliteit en Logistiek
marco.duijnisveld@tno.nl

Jeroen Schrijver
TNO Mobiliteit en Logistiek
jeroen.schrijver@tno.nl

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
19 en 20 november 2009, Antwerpen**

Samenvatting

Visie op de toekomst van de nationale personenvervoermodellen: iets doen is lastig geworden

Het lijkt wel of het voor de bestaande personenvervoermodellen steeds lastiger wordt optimaal te functioneren. Een complex samenspel van krachten zorgt voor een breed palet aan eisen en wensen.

Momenteel zijn er twee modellen beschikbaar die door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat in de meeste gevallen gebruikt worden voor vervoerprognoses: het LMS en het NRM. In diverse studies is geconcludeerd dat deze modelinstrumenten hun beperkingen hebben. Bij het opstellen van de visie op nationale personenvervoermodellen is een onderscheid gemaakt tussen niet-netwerkgebonden vraagstukken en netwerkgebonden issues. Bij niet-netwerkgebonden vraagstukken gaat het om problemen die spelen op de lange termijn en op een geaggregeerd niveau waarbij de vervoernetwerken op een globaler, geabstraheerder niveau behandeld kunnen worden.

De komende jaren zal het accent in het vervoerbeleid vermoedelijk verschuiven. Energievoorziening, klimaatproblematiek en prijsbeleid zullen een belangrijkere rol gaan spelen in het vervoerbeleid. Voor de modellen waarmee de ontwikkelingen en de effecten van beleidsmaatregelpakketten worden berekend, heeft dit uiteraard ook gevolgen. De netwerkgerelateerde vraagstukken zijn tegenwoordig een stuk breder dan het traditionele capaciteitsdenken: robuustheid, betrouwbaarheid en leefbaarheid spelen tegenwoordig een belangrijke rol.

Hiernaast is in 2008 is het rapport van de commissie Elverding (Elverding, 2008) verschenen, waarin een aantal aanbevelingen gedaan worden, zoals het beoordelen van alle relevante projectalternatieven in een vroeg stadium om aan de hand daarvan tot een breed gedragen voorkeurstracé te komen. Het huidige modelinstrumentarium wordt vervolgens vergeleken met de aanbevelingen van Elverding.

Wij zijn van mening dat een alles omvattend model wat in staat is alles te berekenen, niet haalbaar is vanwege een aantal redenen. Met een allesomvattend model is het moeilijk om snel in te spelen op veranderende wensen vanuit het beleid. Ook is een allesomvattend model meestal generieker, en daarmee onvoldoende gespecialiseerd in de vaak toch gespecialiseerde vragen die aan het model gesteld worden. Verder is een allesomvattend model vaak niet transparant: er zitten zoveel mogelijkheden in, dat het onvermijdelijk een black box wordt.

De nationale personenvervoermodellen zijn inmiddels sterk gekoppeld aan elkaar. Door consistentiewensen (liefst dezelfde prognoses op dezelfde wegvakken) is het bouwwerk in beton gegoten. Het wijzigen van een van de modellen in het raamwerk is hierdoor enorm lastig geworden. De regionale modellen neigen zich aan te sluiten bij dit bouwwerk, wat dit probleem vergroot. Innovatie in de modellen zal door deze ontwikkeling vrijwel onmogelijk worden.

1. Inleiding

Het lijkt wel of het voor de bestaande personenvervoermodellen steeds lastiger wordt optimaal te functioneren. Een complex samenspel van krachten zorgt voor een breed palet aan eisen en wensen:

- Nieuwe beleidsopties en ontwikkelingen kunnen in veel gevallen niet met de bestaande modellen worden beoordeeld.
- De vragende partijen hebben steeds minder geduld tot effecten van deze nieuwe opties goed zijn bepaald.
- Modellen moeten, zowel horizontaal als verticaal, steeds meer op elkaar afgestemd worden. Dit zorgt voor standaardisatie en afstemmingsprocedures, wat innovatie van de modellen in de weg staat.
- Modellen maken in sommige gevallen deel uit van juridische procedures, bijvoorbeeld bij vraagstukken over luchtkwaliteit. Daarbij worden aan de modellen eisen gesteld, met name aan de nauwkeurigheid op verschillende schaalniveaus, waaraan zij onmogelijk kunnen voldoen.
- Resultaten van complexere modellen zijn moeilijker uit te leggen aan beleidsmakers. Zij willen juist meer inzicht in de werkwijze, om black-boxgevoelens te voorkomen.

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) heeft in 2008 TNO gevraagd haar visie te geven waar in de komende jaren de accenten gelegd moeten worden in de ontwikkeling van de nationale vervoerprognosemodellen. TNO heeft deze visie onafhankelijk opgesteld en deze visie wordt in deze paper gepresenteerd. De inhoud van deze paper is grotendeels overgenomen uit de desbetreffende rapportage (zie TNO, 2008).

Aan de visie werkten mee, naast de auteurs van deze CVS-bijdrage: Ben Immers, Ben Jansen, Maaïke Snelder en Lóri Tavasszy.

1.1 Huidige situatie

In de huidige situatie zijn er twee modellen beschikbaar die door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat in de meeste gevallen gebruikt worden voor vervoerprognoses:

- Het Landelijk Modelsysteem (LMS)
- Het Nieuw Regionaal Model (NRM)

Netwerkgerelateerde vraagstukken worden veelal bestudeerd met het NRM en overige strategische vraagstukken worden met het LMS geanalyseerd.

Het KiM (zie KiM, 2008) en Milieu- en Natuurplanbureau (zie MNP, 2007) hebben onderzoek gedaan naar mogelijke verbeterpunten van het LMS. De belangrijkste conclusies van dit onderzoek zijn dat de uitkomsten soms moeilijk te verklaren zijn, dat alleen een gemiddelde werkdag berekend wordt en dat het LMS zich beperkt tot het personenvervoer. Hiernaast geeft het LMS een beperkt beeld van netwerkeffecten buiten de spitsuren, de modellering van het onderliggende wegennet in prognoseberekeningen is niet accuraat en het LMS modelleert geen incidenten en betrouwbaarheid. Meer conclusies zijn verwoord in de desbetreffende rapportages.

1.2 Leeswijzer

Er wordt bij het opstellen van de gevraagde visie op nationale personenvervoermodellen een onderscheid gemaakt tussen niet-netwerkgebonden vraagstukken en netwerkgebonden issues. Bij niet-netwerkgebonden vraagstukken gaat het om problemen die spelen op de lange termijn en op een geaggregeerd niveau waarbij de vervoernetwerken op een globaler, geabstraheerder niveau behandeld kunnen worden. Voorbeelden zijn: energie-vraagstukken, klimaatproblematiek, economische ontwikkelingen etc. In hoofdstuk 2

wordt onze visie op de toekomst van modellen bij niet-netwerkgebonden vraagstukken beschreven.

Netwerkgebonden vraagstukken houden verband met de vormgeving en inrichting van de nationale vervoernetwerken in samenhang met flankerend beleid. Dit is in feite de voortzetting van de klassieke opgave van de landelijke modellen. Deze netwerken spelen een belangrijke rol in deze analyses en worden redelijk gedetailleerd weergegeven. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de modellering van netwerkgebonden vraagstukken.

2. Niet-netwerkgebonden vraagstukken

2.1 Inleiding

De komende jaren zal het accent in het vervoerbeleid vermoedelijk verschuiven. Energievoorziening, klimaatproblematiek en prijsbeleid zullen een belangrijkere rol gaan spelen. Voor de modellen waarmee de ontwikkelingen en de effecten van beleidsmaatregelpakketten worden berekend, betekent dit onder meer het volgende:

- Het ruimtelijk detailniveau kan in sommige gevallen veel minder groot zijn.
- De tijdsdimensie daarentegen wordt veel belangrijker. Met name de langeretermijnterugkoppelingen dienen veel meer aandacht te krijgen en expliciet onderdeel van het modelsysteem te worden. Relevante terugkoppelingen zijn die, die lopen via het aanbod aan technologisch geavanceerde voertuigen, via de ruimtelijke organisatie, via aanbod van (alternatieve) energie en via de economische ontwikkeling door prijsvorming op de arbeidsmarkt, import-export, etc.
- Technologie van voertuigen en brandstoffen spelen een zeer belangrijke rol.
- Aanschafgedrag van voertuigen naar type (zwaarte, aandrijving, brandstof) door consumenten is cruciaal.
- Regelgeving, heffingen en prijzen als beleids- en invloedsfactoren worden veel belangrijker.
- Interactie met andere sectoren die energie gebruiken en CO₂ uitstoten is belangrijk. De behoefte aan enige vorm van koppeling tussen personenvervoermodellen en bredere energie- en klimaatmodellen¹ neemt toe.
- Het is belangrijk alle relevante segmenten van het personenvervoer in de modellen (en data) te behandelen. Anders dan bij de klassieke opgave van de modellen spelen hier ook de segmenten een grote rol die geen congestie veroorzaken maar wel energie gebruiken en CO₂ uitstoten. Deze segmenten dienen meer aandacht te krijgen in modellen op nationale schaal: luchtvaartsector, überhaupt het grensoverschrijdende vervoer, toeristisch recreatief vervoer.
- Vervoerpatronen buiten de traditionele spitsuren zullen in de toekomst belangrijker worden dan in het verleden.

Dit zijn slechts een aantal voorbeelden van niet-netwerkgebonden vraagstukken waar in de komende jaren meer en meer de nadruk zal liggen.

2.2 Europees perspectief

Het denken op nationaal niveau is niet meer van deze tijd. Veel van de urgente beleidsopgaven van de komende jaren zullen (ook) op het niveau van de Europese Unie worden aangepakt. Met name de meer strategische issues spelen op dit niveau. De uitvoering van EU-beleid zal vaak bij de lidstaten gelegd worden. Men kan overwegen om de nationale modellen consistent te maken met de modellen op EU-niveau. Denk hierbij aan mo-

¹ Zie de aanpak van de Europese Commissie en de Verenigde Staten.

dellen als Transtools en Tremove. Dit betekent echter wel een grote inspanning met een bijbehorende gecompliceerde afstemming met andere belanghebbenden. Het is ook mogelijk de modelresultaten van Europese modellen te gebruiken, en bijvoorbeeld een echte integratie achterwege te laten.

2.3 Nationaal beleid

Strategische vraagstukken komen vaak aan de orde op nationaal niveau. Welk beleid moet gevolgd worden en wat is de impact van dit beleid? Bij de beantwoording van deze laatste vraag spelen modellen een belangrijke rol. Momenteel worden deze vragen voornamelijk beantwoord met behulp van het LMS. Op dit niveau is de keuze voor dit model een logische, omdat een dergelijk model bedoeld is om op het strategisch niveau uitspraken te doen. Een aandachtspunt hierbij is dat de toekomstige vraagstukken deels anders van aard zijn dan de huidige vraagstukken, waardoor additionele eisen aan het model gesteld zullen worden.

Voorbeelden hiervan zijn Anders Betalen voor Mobiliteit, de ontwikkeling van de luchtvaart en de ontwikkeling van het goederenvervoer. Dit vraagt dus om een uitbreiding van het LMS en/of het toepassen van reeds bestaande of in ontwikkeling zijnde andere modellen die specifiek voor bepaalde vraagstukken ontwikkeld zijn. Het naast elkaar bestaan van verschillende modellen hoeft geen probleem te zijn als duidelijk is wat de voor- en nadelen van alle modellen zijn en wat de verklaring is voor eventuele verschillen tussen de modellen.

Het LMS wordt met een cyclus van vier jaar geactualiseerd. Ten tijde van de ontwikkeling van het LMS speelden minder beleidsvraagstukken, waardoor het LMS actueel bleef. De huidige vernieuwingstijd van beleidsvraagstukken is korter dan die van vroeger. Door de actualisatiecyclus van vier jaar kan met het huidige modelinstrument hier niet snel genoeg in ingespeeld worden.

Wij zijn van mening dat een alles omvattend model wat in staat is alles te berekenen, niet haalbaar is vanwege een aantal redenen. Met een allesomvattend model is het moeilijk om snel in te spelen op veranderende wensen vanuit het beleid. Ook is een allesomvattend model meestal generieker, en daarmee onvoldoende gespecialiseerd in de vaak toch gespecialiseerde vragen die aan het model gesteld worden. Verder is een allesomvattend model vaak niet transparant: er zitten zoveel mogelijkheden in, dat het onvermijdelijk een black box wordt.

In onze visie moeten verschillende modellen ingezet kunnen worden voor verschillende vraagstukken. Dit is momenteel een politiek gevoelig onderwerp, aangezien consistentie een belangrijk issue is in de wereld van de verkeersmodellen.

2.4 Nationaal beleid en het LMS

Het rapport "Toets op het verkeersmodel Landelijk Modelsysteem" (KiM, 2008) geeft een uitgebreide beschrijving van de verbeteringsmogelijkheden van het LMS, o.a. gebaseerd op een drietal diepte-evaluaties rond belangrijke beleidstoepassingen van het model. Een deel van deze verbeteringen wordt in het proces van het herschatten van het LMS in 2008 gerealiseerd. Er blijven echter problemen die niet worden ondervangen door de herschatting van het LMS. Wij kunnen deze problemen herleiden tot drie fundamentele vragen:

- Hoe om te gaan met onderwerpen die geacht worden buiten het LMS-repertoire te vallen zoals goederenvervoer en ruimtelijke ontwikkeling?

- Wat te doen met nieuwe fenomenen in het verkeer die nog niet in het LMS zijn opgenomen maar waaraan wel belangrijke beleidsvragen gekoppeld zijn?
- Hoe te kiezen tussen inhoudelijke kwaliteit (een doorwrochte berekening) en proceskwaliteit (een voor leken begrijpelijke én transparante analyse)?

Hieronder gaan we nader in op deze vragen. We trachten hier zoveel mogelijk te redeneren vanuit de wens om de nationale beleidsvragen van de toekomst te kunnen beantwoorden.

2.5 Onderwerpen complementair aan de huidige LMS-focus

Onderwerpen die niet in het repertoire thuishoren van het conventionele 4-staps personenvervoermodel zijn:

- Het goederenvervoer en –verkeer; momenteel wordt al het vrachtautoverkeer als één categorie toegedeeld op het wegennet met dezelfde gevoeligheden en snelheden als het autoverkeer. Daarbij wordt het vrachtverkeer door middel van een voorbelasting op het netwerk geplaatst. Dit onderdeel wordt in de komende versie van het NRM aangepast.
- Interacties met ruimtelijke ontwikkeling i.c. bedrijfsverplaatsingen en migratie van huishoudens; de verwachte agglomeratievorming in de Randstad is deels endogeen.

Aan deze twee thema's kunnen ook de aansluitingen toegevoegd worden op internationale luchtvaartverbindingen; de verwachte groei zal zowel rond Schiphol als op regionale luchthavens hoog zijn. In eerdere studies is gebleken dat juist de combinatie van beleidskeuzes ten aanzien van de implementatie van de woningbouwopgaven enerzijds en het mainportbeleid anderzijds, grote onzekerheden geeft voor de verkeersintensiteiten in de Randstad.

Er zijn momenteel meerdere modellen voor deze aandachtsgebieden beschikbaar; ze worden echter maar mondjesmaat en gedeeltelijk toegepast waardoor een aantal effecten op dit gebied niet doorwerkt in de beleidsanalyses, en leidt tot onzekerheid in de prognoses. Zo kan het verwaarlozen van logistieke veranderingen of havens in goederenmarkten of agglomeratievorming rond steden leiden tot een onderschatting van de groei van het verkeer. De huidige evaluatiestudies zijn onvoldoende gedocumenteerd om na te gaan in hoeverre deze aannamen het eindresultaat beïnvloeden.

Desondanks zien wij geen rol weggelegd voor het LMS om deze onderwerpen endogeen in het model op te nemen. Het gescheiden houden van dergelijke modellen is een beleidskeuze geweest. Wij zijn het eens met deze keuze om niet alle onderwerpen in één model te realiseren, maar zien wel een grote afstand tussen de huidige modellen in specificaties en toepassingen. De dominantie van het huidige LMS in de beleidsanalyse is onze inziens oorzaak van het slecht doorsijpelen van effecten uit andere modellen. De beleidswereld gaat er vanuit dat alles met het LMS doorgerekend kan worden, dus wordt alleen naar het LMS gekeken. Dit kan doorbroken worden door meer met gespecialiseerde modellen te werken, afhankelijk van het beleidsonderwerp.

2.6 "Nieuwe" fenomenen in het verkeer: dynamiek en onzekerheid

Een aantal "nieuwe" fenomenen zijn in ontwikkeling, die in het beleid binnen korte tijd aan belang hebben gewonnen en waar de instrumenten nog niet aan de vraag kunnen voldoen, zoals:

- Onbetrouwbaarheid in structurele en incidentele zin; ondanks het feit dat congestie voor 30% wordt veroorzaakt door incidentele congestie zit dit fenomeen nog niet in het LMS.

- Kortetermijngedragseffecten en inertie: terwijl het LMS als langetermijnmodel ontworpen is bestaat ook behoefte aan kennis over de ontwikkeling in de tijd naar het eindbeeld toe; teneinde bijvoorbeeld de netto contacte waarde van beleid beter te kunnen voorspellen.
- De lengte van de spitsperiode verandert als gevolg van wijzigingen in verplaatsingsgedrag en beprijzen; dit leidt op korte termijn tot verlaging van intensiteiten en op lange termijn afname van de reservecapaciteit op de weg buiten de huidige spitsen.

De onbetrouwbaarheid van het netwerk wordt gemodelleerd door instrumenten zoals SMARA en LMS-BT. Met het LMS sec is het niet mogelijk om de onbetrouwbaarheid inzichtelijk te maken. Dat heeft als nadeel dat effecten van onbetrouwbare reistijden op de vervoervraag niet berekend worden. Hoewel wij vinden dat voorkomen moet worden dat een allesomvattend model gebruikt wordt, lijkt het ons bij dit onderwerp juist wel belangrijk integratie met het LMS te zoeken. Omdat het exogeen houden van deze effecten op de vervoervraag tot omslachtige procedures leidt.

2.7 Inhoudelijke versus proceskwaliteit

Ten slotte noemen wij het probleem dat onzes inziens de aanleiding is geweest voor het opstellen van voorliggende visie: de moeilijkheid bij het verklaren van modeluitkomsten aan de beleidsmakers, en aan de beslissers die de effecten van hun beleid willen uitleggen.

Zoals ook gerapporteerd door het KiM wordt een elasticiteitenhandboek gepubliceerd. Een van de bekende kanttekeningen hierbij is dat elasticiteiten moeilijker overdraagbaar zijn naarmate de context waarin deze zijn berekend generieker zijn (bijv. heel Nederland, een gemiddelde werkdag) dan het te evalueren beleid (bijv. tolpoort bij A4 richting Amsterdam, 7:45), en andersom. Juist in het licht van het voorgaande punt over dynamiek en onzekerheid in het verkeerssysteem dient men ervoor te waken dat er qua beleidsinformatie een lock-in-situatie ontstaat. Indien de elasticiteiten in het handboek zijn gebaseerd op statische analyses en modellen, terwijl de beleidsmaker informatie over een dynamische wereld verwacht, dan is er naast inhoudelijk ook procesmatig sprake van een potentieel communicatieprobleem. Immers, niet alleen krijgt de beleidsmaker niet de informatie die hij verwacht; hij zal minder snel geneigd zijn nieuwe, afwijkende informatie te accepteren over hetzelfde onderwerp, ook al is dit het resultaat van nieuw onderzoek.

De vraag is of we niet structureel naar eenvoudiger modellen toe moeten, die transparanter zijn en eenvoudiger uit te leggen. De vraag die hierin besloten ligt is hoeveel inhoudelijke kwaliteit ("willen we echt weten wat de effecten zijn?") we willen opofferen voor proceskwaliteit ("accepteert men de uitleg?"). Het ene is uiteraard geen substituut voor het andere, ook al dienen er vanwege beperkte middelen ook keuzes gemaakt te worden in investering en uitvoering. Wij zien een aantal kansrijke routes:

- De grenzen wat aan kwaliteit en transparantie met de huidige modellen kan worden geboden kunnen wellicht nog verder opgerekt. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om bij het herschatten van het LMS de validiteit van het model in het basisjaar te rapporteren (door bijvoorbeeld de afwijking tussen berekeningen en waarnemingen in het basisjaar bij schatting van parameters of de mate waarin variaties in waarnemingen verklaard worden). Deze stap is inmiddels in gang gezet.
- In de huidige werkwijze wordt de stap van detailanalyse naar het publieke onderzoeksrapport niet of beperkt gedocumenteerd. Dit versterkt bij partijen het gevoel van het te maken hebben met een "black box". Een reeks van standaard te publiceren indicatoren die (op transparante wijze) gekoppeld is aan modelin- en outputs zou dit gevoel kunnen verzwakken. In de werkelijkheid is het soms 'makkelijk verkopen'

voor beleidsmakers als zij kunnen terugvallen op modelresultaten die wenselijk zijn, of waarvan zij de achterliggende mechanismen niet hoeven te begrijpen. Kwaliteitsborging kan een goed instrument zijn voor zelfregulering; waardoor transactiekosten afnemen en het vertrouwen in processen stijgt. Tot nu toe heeft kwaliteitsborging rond het LMS (of zelfs: nationale verkeersevaluaties) geen hoge vlucht genomen. De laatste integrale toets stamt uit 1996. Een flankerende maatregel voor het vergroten van het vertrouwen is de open-source-benadering voor de software. Indien de kwaliteitsborging (inclusief de openheid van de broncode) goed geregeld is kan dit innovatie versnellen en het aantal discussies rond de kwaliteit van de gebruikte modellen verminderen.

2.8 Standaardisatie versus innovatie

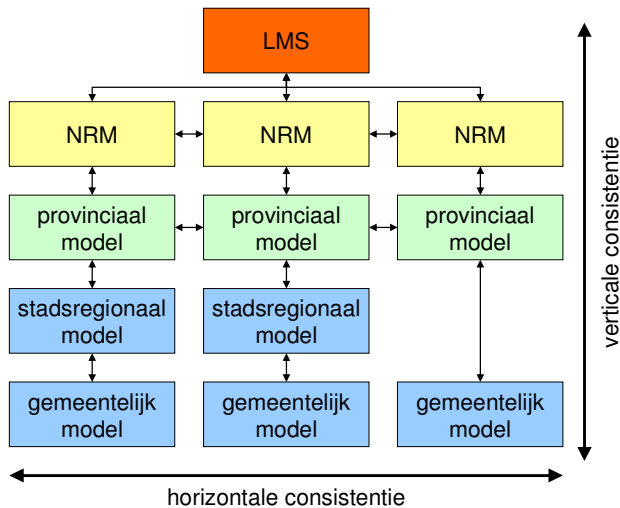
In de huidige systematiek binnen de nationale personenvervoermodellen is er een hoge mate van standaardisatie bereikt. De samenhang tussen LMS en NRM is geformaliseerd, en de verschillende NRM's werken met dezelfde definities, methodes en procedures. Deze wens tot standaardisatie komt voort uit de toepassing van verschillende modeltechnieken bij de verschillende regionale directies, die tot vragen bij andere partijen (denk bijvoorbeeld aan de milieubeweging) zouden kunnen leiden.

De standaardisatiewens is dus zowel verticaal (LMS-NRM) als horizontaal (NRM's onderling). En er is ook een tijdsdimensie: het moet voor de resultaten weinig uitmaken in welk jaar een project of studie is gestart. Als LMS en NRM regelmatig zouden worden aangepast, moeten berekeningen vaak overgedaan worden. Een beleidskeuze is bijvoorbeeld dat alle planstudies tot op heden nog worden uitgevoerd zonder rekening te houden met de effecten van prijsbeleid.

Deze 'driedimensionale' standaardisatiewens is op zich logisch. Het heeft het modelinstrumentarium echter wel erg statisch gemaakt: in beton gegoten. En dit is geen wonder: om een grotere aanpassing aan bijvoorbeeld het NRM door te voeren moet zowel verticaal (hoe moet het LMS aangepast worden?), horizontaal (hoe krijgen we dit in alle NRM's?) en in de tijd (wat doen we met alle lopende verkenningen en planstudies?) acties worden ondernomen. De worsteling van Rijkswaterstaat met de luchtkwaliteitsberekeningen en gevolgen daarvan zijn een voorbeeld: noodzakelijke aanpassingen aan het instrumentarium of de procedures rondom NRM komen niet van de grond.

Deze in beton gegoten standaardisatie zorgt er duidelijk voor dat er weinig wordt geïnnoveerd in de Nederlandse nationale vervoerprognosemodellen. Daar waar op (stads)regionale en stedelijke schaal (nog) allerlei nieuwe ontwikkelingen worden uitgetoetst (verkeer en milieu, microsimulatie, multimodale verplaatsingen) zijn de ontwikkelingen op nationaal niveau relatief klein. Terwijl op dit vlak juist van het Rijk de middelen en visie verwacht mogen worden. Ontwikkelingen die daarna gradueel doorsijpelen naar lagere schaalniveaus.

Er lijkt momenteel een neiging te ontstaan bij regionale overheden, gevoed door dezelfde consistentiewens, om aan te sluiten op het modellenraamwerk van de nationale overheid. De regionale modellen sluiten dan vrijwel naadloos aan op het NRM. Het raamwerk van verticale en horizontale consistentie wordt dan nog groter, zie figuur. Het zal in die situatie nog lastiger worden veranderingen aan de nationale modellen door te voeren: ook de regionale, en zelfs de stedelijke modellen, moeten dan mee aangepast worden. Een onhaalbare opgave.



Standaardisatie van de modellen op nationaal niveau is een logisch gevolg van de belangrijke rol die deze modellen hebben gekregen in het beleids- en besluitvormingsproces, maar heeft tot gevolg dat noodzakelijke innovaties uitblijven².

3. Netwerkgerelateerde vraagstukken

3.1 Inleiding

Robuustheid, betrouwbaarheid, leefbaarheid. De netwerkgerelateerde vraagstukken zijn tegenwoordig een stuk breder dan het traditionele capaciteitsdenken. Een aantal ontwikkelingen dienen behoorlijke aandacht te krijgen. Een paar highlights:

- Er kan niet meer uitgegaan worden van een uniforme infrastructuur maar rekening moet worden gehouden met een flexibele vormgeving en inrichting. Dit betekent dat er sprake is van een openstelling van delen van het netwerk voor specifieke doelgroepen (managed lanes) en/of gedifferentieerde heffingen. Dit alles nog eens per periode wisselend.
- Het is nodig dat de modellen de effecten van de nieuwe ITS-technologie en diensten adequaat kunnen verdisconteren. Zonder in echte simulatiemodellen terecht te komen dient ook op netwerkniveau rekening kunnen worden gehouden met informatie- en navigatiesystemen en met bestuurdersondersteunende functies.
- De wisselwerking tussen congestieniveaus, kilometerheffingen en reisgedrag is een belangrijk element in deze netwerkgebonden analyses.
- Bij inzoomen op regio's dienen de modellen een adequate raming van diverse emissies voor de bepaling van de leefkwaliteit mogelijk te maken.
- De verbetering van de raming van de reistijden is van groot belang voor de beoordeling van de bereikbaarheid, de emissies en de betrouwbaarheid.

Kijkend naar de toekomst kunnen de volgende eisen aan de modellen worden geformuleerd:

- Goede beschrijving van het vervoerpatroon in brede zin qua modaliteiten, tijdsperiodes, motieven e.d.

² Het is niet zo dat er in het modelinstrumentarium geen innovaties hebben plaatsgevonden de afgelopen jaren: Albatross en TIGRIS XL zijn voorbeelden van nieuwe modellen. Verbeteringen in de bestaande modellen hebben echter zeer mondjesmaat plaatsgevonden.

- Empirisch gevalideerd: toetsing aan waarnemingen moet vertrouwen geven in het model.
- In staat zijn door de uitkomsten te geven die nodig zijn voor het berekenen van relevante impacts waaronder naast bereikbaarheid, ook betrouwbaarheid, leefkwaliteit, CO₂-uitstoot en energiegebruik.
- Inzicht geven in de nauwkeurigheid van de diverse uitkomsten.
- Kunnen behandelen van de relevante omgevings- en beleidsscenario's. De beleidsscenario's omvatten zowel harde als zachte opties: bijvoorbeeld nieuwe infrastructuur, prijsmaatregelen als reguleringsopties.
- Uitkomsten en daarmee impacts kunnen onderscheiden naar doelgroepen en stakeholders.
- Behoorlijk open zijn in de werkwijze zodat stakeholders de berekeningen op hoofdlijnen kunnen volgen.
- Meerdere partijen gebruiken ter bevordering van concurrentie en vernieuwing.
- Op een dusdanige manier in te zetten dat ook snel en hoofdlijnen globale resultaten zijn te verkrijgen (vergelijk de sketch-planning-aanpak).
- Toetsing van projecten aan de effecten op luchtkwaliteit
- Een goede kwaliteit van de reistijdberekening ten behoeve van kosten-batenanalyses.

3.2 Het beleid: Verkenningen en Planstudies Nieuwe Stijl

Sinds een aantal jaren is het Nieuw Regionaal Model (NRM) het centrale model dat gebruikt wordt in allerlei regionale studies die worden uitgevoerd door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en zijn regionale onderdelen. Dit model vervangt een veelheid van modellen die in de periode daarvoor werden gebruikt in de diverse regio's. Om vergelijkbaarheid en consistenties van de berekeningen te waarborgen en om de ontwikkeling, instandhouding en documentatie efficiënter te kunnen uitvoeren is besloten uitsluitend het NRM te gebruiken. Het betreft een omvangrijk modelsysteem dat voor een aantal grote gebieden van ons land is opgezet en consistent is met het Landelijk Modelsysteem (LMS) dat op landelijk niveau wordt gebruikt. Om verdere consistentie te bevorderen is afgesproken ook het gebruik verder te uniformeren waarbij omgevingsscenario's, landelijke beleidsscenario's, netwerken, allerlei parameters en dergelijke worden gehanteerd.

In het vervolg van deze paragraaf wordt ingegaan op benodigde modellen in de verkenningfase en planstudiefase. In beide gevallen wordt geconcludeerd dat het NRM niet perfect aansluit bij de wensen van tegenwoordig. Het NRM is destijds opgezet om met name capaciteitsvraagstukken op het gebied van infrastructuur door te rekenen. Vanwege nieuwe beleidsvragen is het model veelvuldig aangepast om zo goed mogelijk aan te sluiten bij deze beleidsvragen. Recentelijk is het rapport van de commissie Elverding (Elverding, 2008) verschenen, waarin een aantal aanbevelingen gedaan worden. Enkele aanbevelingen worden tegen het licht gehouden en gereflecteerd op het NRM.

Verkenningfase

Het doel van de 'Verkenningfase nieuwe stijl' is het beoordelen van alle relevante projectalternatieven in een vroeg stadium om aan de hand daarvan tot een breed gedragen voorkeursstracé te komen (Elverding, 2008). Momenteel worden in de Verkenningfase alle alternatieven in veel detail met het NRM doorgerekend. In de OEI-richtlijnen is beschreven in hoeveel detail de verschillende aspecten in de Verkenningfase precies beschreven moeten worden. Deze analyses zijn bedoeld om te de alternatieven te 'trechteren', maar veelal blijft er meer dan één projectalternatief over dat in meer detail in de planfase beoordeeld moeten worden. Verschillende methoden zijn denkbaar om met minder complex modeloefeningen toch tot een goede trechtering van de alternatieven te

komen. Onzes inziens dienen modellen ingezet te worden als startpunt voor discussie, terwijl modellen tegenwoordig veelvuldig gebruikt worden als eindresultaat.

De alternatieven die uit een dergelijke analyse naar voren komen, moeten modelmatig geëvalueerd worden om meer inzicht te krijgen in de effecten van alternatieven. De uitkomsten hiervan kunnen aanleiding zijn om de alternatieven weer iets te wijzigen, waardoor een iteratief proces ontstaat. De eerste modelanalyses kunnen via 'quick-scanachtige methodes' uitgevoerd worden. Met tools zoals Urban Strategy³ kunnen in een hele korte rekentijd uitgebreide effectanalyses gedaan worden. Deze analyse zouden voldoende informatie kunnen bieden om tot een voorkeurstracé te komen. Eventueel zouden een beperkt aantal meest kansrijke alternatieven nog met het NRM doorgerekend kunnen worden. Als eerste trechter is het NRM een te zwaar instrument en kan gewerkt worden met een soort van 'quick-scan'-model.

Omdat de verkenning breed en integraal dient te zijn moeten de gehanteerde modellen ook een brede reeks van uiteenlopende maatregelen kunnen behandelen. Deze omvatten onder andere:

- fysieke maatregelen als het aanleggen en veranderen van de infrastructuur
- reguleringsmaatregelen als parkeerbeleid, milieuzones en dergelijke
- operationele elementen als frequenties openbaar vervoer
- prijsmaatregelen: kilometerheffingen, parkeerheffingen, openbaarvervoertarieven.

Dit alles op hoofdlijnen van het beleid en voor alle relevante vervoerwijzen. Het is niet waarschijnlijk dat bovengenoemde vraagstukken alle voldoende beantwoord kunnen worden met één model: een alleskunner. Het is waarschijnlijker om te veronderstellen dat specifieke modellen beter inspelen op bovengenoemde vraagstukken.

Planstudiefase

Het protocol van Rijkswaterstaat is om het NRM te hanteren in de Planstudiefase. Afgevraagd kan worden of dit model het beste model is om specifieke infrastructuurprojecten door te rekenen. Het NRM prognosticeert over het algemeen op het hoofdwegennet adequate voorspellingen van de reistijd. Voor het onderliggend wegennet is het NRM minder geschikt. Dit komt met name doordat de capaciteitsproblemen en tijdverlies op het onderliggend wegennet zich met name op de kruispunten bevinden en minder op de wegvakken.

In de nieuwe aanpak van de planstudiefase staat het ontwerp van de infrastructuur centraal, aangezien de verkenningsfase met één voorkeurstracé eindigt. In de 'Planstudiefase nieuwe stijl' (zie Elverding, 2008) wordt een uitgebreide effectanalyse gedaan waarbij verschillende inpassingalternatieven voor één voorkeurstracé in detail met elkaar vergeleken worden. Bij deze effectbepaling vindt een uitgebreide modelanalyse plaats. Consistentie met de verkenningsfase kan in hoofdlijnen bereikt worden door gebruik te maken van dezelfde uitgangspunten. In de planstudiefase worden meer gedetailleerde modellen gebruikt dan in de verkenningsfase en worden verschillende alternatieven van het voorkeurstracé beoordeeld. Het is dan logisch dat daar andere uitkomsten uit komen. De modelkeuze hangt af van factoren als de achtergrond van het project, de netwerksituatie, de mate van congestie etc. Voor verkeersmodellen betekent dit dat in sommige situaties het huidige NRM gebruikt zou kunnen worden. Voor andere situaties waarbij bijvoorbeeld de locatie en op- en afbouw van files van belang is, is een volledig dynamisch model gewenst. Voor de overige effectbepalingen (lucht, geluid, etc.) geldt hetzelfde. Het per situatie en per effect kiezen van het meest geschikte model heeft wel consequenties voor de

³ www.tno.nl/urbanstrategy

vergelijkbaarheid van de projecten en toetsing aan wettelijke kaders. Verschillende modellen leveren immers verschillende resultaten op. Wat zijn dan bijvoorbeeld de 'juiste' verkeersgegevens voor de luchtkwaliteitsberekeningen en hoe kunnen de resultaten van deze berekeningen getoetst worden aan de aan luchtkwaliteitsnormen? Hier moet dus over nagedacht worden en wellicht moeten hier richtlijnen voor in OEI opgenomen worden. Desondanks zijn wij van mening dat de netwerkproblematiek niet altijd met hetzelfde model opgelost kan worden. Specifieke vraagstukken vragen specifieke modellen.

Conclusie

Het tot nu gebruikte NRM is een ingewikkeld model dat veel aan kan maar veel expertise en tijd vergt in het gebruik. Het is nodig om een nieuw modelinstrumentarium voor de verkenningsfase en de planstudiefase te gebruiken respectievelijk deels te ontwikkelen dat het beoogde brede scala aan maatregelen kan evaleren in termen van de relevante impacts van onder andere bereikbaarheid, veiligheid, leefkwaliteit en CO₂ en energiegebruik. Dit nieuwe instrumentarium voor de verkenningsfase kan een zogenaamde quick-scankarakter hebben, terwijl de planstudiefase gebaat is bij een gedetailleerd verkeerskundig model. Uiteraard dienen deze modellen consistent te zijn met modellen die in andere fasen van de MIT/MIRT-procedure gebruikt worden evenals op landelijk niveau. Wellicht kan zelfs overwogen worden om geen modellen in te zetten in de verkenningsfase door bijvoorbeeld te focussen op het maken van een netwerkvisie.

Bij de start van de ontwikkeling van het NRM-systeem is de behoefte aan een eenvoudigere modelvariant voor een snelle doorrekening van beleidsvarianten onderkend. Het is alleszins de moeite waard een dergelijke aanpak alsnog te ontwikkelen nu zowel de modelinzichten als de rekenvermogens sterk zijn toegenomen.

3.3 Omgaan met onzekerheid

Modellen zijn een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid: dit geldt zeker voor verkeersmodellen. Het is opvallend dat buiten de wetenschappelijke kring vrijwel nooit expliciet rekening wordt gehouden met de onnauwkeurigheden van de berekeningen.

Daar waar deze nauwkeurigheden zijn onderzocht – bijvoorbeeld als onderdeel van de empirische validatie van de modellen - blijkt dat sprake is van aanzienlijke onnauwkeurigheden. Bedacht moet worden dat meestal de waargenomen situatie wordt gereproduceerd om de nauwkeurigheid te bepalen terwijl de uiteindelijke nauwkeurigheid van ramingen voor toekomstige situaties ook nog bepaald wordt door de nauwkeurigheid van de modelinvoer zoals van de omgevingsscenario's en van andere invoerdata.

Hoewel de nauwkeurigheid van de raming van modeluitkomsten of daarvan afgeleide impacts sterk per type varieert en afhankelijk is van het aggregatieniveau, moet rekening worden gehouden met onnauwkeurigheden. Deze kunnen globaal uitgedrukt worden in standaardafwijking van de raming als percentage van de werkelijke waarde, en bedragen dan in de orde van enkele tientallen procenten. Naar mate de modellen gedetailleerder worden, wordt deze onnauwkeurigheid groter.

In schril contrast hiermee staat de wijze waarop omgegaan wordt met de ramingen; met name de impacts met betrekking tot de leefkwaliteit worden op een juridische wijze behandeld alsof het zeer exacte puntschattingen zijn. Het model komt met één uitkomst en dit resultaat wordt gebruikt voor lucht- en geluidberekeningen. Deze juridificering van de beoordeling van de maatregelpakketten missen realiteitszin en leidt tot grote problemen. De Commissie Elverding wijst hier ook op.

Hier kan grofweg op twee manieren op worden gereageerd. De eerste is te streven naar een betere modelkwaliteit en betere invoerdata. De huidige modellen zijn – in het licht van de stand van de wetenschap – intrinsiek van een hoge kwaliteit en vermoed wordt dat een verdere verbetering een grote inspanning zal kosten met een beperkt resultaat. Hoewel een verbetering wel te realiseren is, vergt dit waarschijnlijk een grotere complexiteit van de modellen en van de invoerbeschrijving.

De tweede manier is beter om te gaan met de onzekerheden in de ramingen. De toekomst is helaas onderhevig aan enige onzekerheid. Bepleit wordt de onzekerheden expliciet inzichtelijk te maken. Om te beginnen houdt dat in dat van de specifieke ramingen (vervoersstromen, impacts) wordt aangegeven wat de orde van de nauwkeurigheid is. Het Centraal Planbureau heeft enige tijd geleden vier toekomstbeelden van Nederland ontwikkeld (CPB, 2004). Deze toekomstbeelden geven inzicht in de marge van onzekerheid richting de toekomst: elk beeld levert andere verkeersintensiteiten en dus andere lucht- en geluidcijfers. Het doorrekenen van meerdere toekomstvarianten geeft inzicht in deze onzekerheid. Indien niet alle scenario's voldoen aan de lucht- en geluidsnormen, kan in het tracébesluit extra maatregelen (bijvoorbeeld geluidsschermen of snelheidsbeperkingen) opgenomen worden indien de normen niet gehaald worden. Ook de commissie Elverding stelt voor om met bandbreedtes te gaan werken.

3.4 Betrouwbaarheid en robuustheid

De ambitie van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat is het realiseren van een betrouwbare en vlotte verplaatsingen. Het doel is derhalve om de files te verkorten, de betrouwbaarheid te verhogen en de reistijd van deur tot deur te verminderen (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2006).

Het inschatten van de reële deur-tot-deurreistijd is niet mogelijk met het NRM, aangezien het NRM niet in staat is een goede inschatting te geven van de reistijd op het onderliggende wegennet. Kruispuntweerstand zijn niet opgenomen in het NRM, terwijl op het onderliggende wegennet met name de kruispunten voor de vertraging zorgen en niet de capaciteit van de wegvakken. Een mogelijke aanpak om inzicht te krijgen in de deur-tot-deurreistijd is door het maken van een uitsnede van het studiegebied. Deze uitsnede uit het NRM kan vervolgens dynamisch gemodelleerd worden, zodat beter inzicht verkregen wordt in de reële reistijd. Bijkomend voordeel is dat met een dynamisch model inzicht verkregen wordt in de op- en afbouw van de files over de tijd.

In de nabije toekomst zullen incidenten vaker voorkomen en de impact van incidenten zal groter zijn (Tavasszy en Snelder, 2008). Maar liefst 30% van de congestie is incidentele congestie (KIM, 2008). Dit fenomeen heeft grote invloed op de totale reistijd, maar ook op de betrouwbaarheid van het vervoerssysteem. Het NRM geeft hier geen inzicht in en ook kunnen robuustheidsvergrotenende maatregelen niet goed bepaald worden met het NRM. Om de impact van incidenten te modelleren kan gebruik gemaakt worden van een dynamisch model, zodat een realistische filemodellering wordt verkregen.

De betrouwbaarheid van de reistijden is een relatief nieuw criterium bij de boordeling van maatregelpakketten. Het is qua omschrijving en definitie een lastig criterium; het is nog lastiger om voor toekomstige situatie de betrouwbaarheid van bepaalde verbindingen te bepalen. Let op: het gaat hier niet om de nauwkeurigheid van reistijdramingen maar om de stochastische karakteristiek van de reistijd op een bepaald wegvak of bepaalde verbinding. Hier botst het intrinsieke karakter van vervoermodellen die een gemiddelde waarde weergeven over een bepaalde langere periode met de vraag naar inzicht in de wisselingen van periode tot periode (van dag tot dag).

Hier ligt nog een grote uitdaging om van de steady-state-ramingen te komen tot een indicatie voor de variaties; dit is te meer een uitdaging omdat om te beginnen de betrouwbaarheid afneemt als de congestiegraad zeer hoog is terwijl het goed voorspellen van de congestiegraad moeilijk is. Verder dragen ogenschijnlijk toevallige incidenten (zoals ongevallen, noodweer, etc.) onevenredig bij aan de onbetrouwbaarheid terwijl deze niet verdisconteerd worden in de klassieke modellen zoals LMS en NRM.

Een daarmee samenhangend kenmerk van een vervoernetwerk is zijn robuustheid: de mate waarin een netwerk bestand is tegen allerlei incidenten. Deze robuustheid heeft te maken met reservecapaciteit, flexibiliteit en herstelvermogen van netwerken. Net als de raming van de betrouwbaarheid van verbindingen vergt ook de inschatting van robuustheid van vervoernetwerken (zowel voor het autoverkeer als voor het openbaar vervoer) de nodige ontwikkelingsinspanning om een geschikte module te maken en te valideren⁴.

3.5 Kwaliteit leefomgeving

De verkeerscijfers uit het NRM worden gebruikt als invoer voor lucht- en geluidberekeningen. Een zeer belangrijke stap om deze koppeling tot een succes te maken is inmiddels in gang gezet: het netwerk van het NRM is gebaseerd op het NWB. Om de verkeerscijfers uit het NRM geschikt te maken als invoer voor lucht- en geluidberekeningen, dient een aantal omrekeningen plaats te vinden. Als voorbeeld noemen we de verdeling van vrachtverkeer in zwaar en middelzwaar vrachtverkeer en het berekening van de verkeerscijfers voor diverse zichtjaren van de nieuwe infrastructuur. In deze procedures is het mogelijk om met weinig effort een winst te behalen. In het vervolg van deze paragraaf wordt hierop ingegaan.

Voor de berekeningen voor lucht- en geluid dienen diverse zichtjaren (o.a. afhankelijk van het jaar van opening) geëvalueerd te worden. Veelal zijn deze zichtjaren niet beschikbaar. Het NRM maakt immers prognoses voor de toekomstjaren 2010 en 2020. De intensiteiten voor de zichtjaren worden bijvoorbeeld berekend op basis van interpolatie tussen het basisjaar en het referentiejaar (zie AVV, 2007). Dit is een bewerkelijke stap nadat de verkeersresultaten gemaakt zijn. Bij voorkeur wordt het verkeersmodel zodanig opgezet; dat de benodigde invoer voor milieustudies direct beschikbaar is na het toepassen van het verkeersmodel. Dit zal echter wel betekenen dat de benodigde invoer van het verkeersmodel gemaakt moet worden voor alle toekomstjaren.

Het NRM bevat het totaal aantal vrachtautoverplaatsingen zonder uitsplitsing naar middelzwaar en zwaar vrachtverkeer. De benodigde invoer voor lucht- en geluid heeft dit onderscheid wel nodig. Door middel van een relatief eenvoudige aanpak wordt deze informatie achteraf toegevoegd. Een betere optie is om de invoermatrix zodanig op te zetten dat deze informatie kan worden meegenomen bij het maken van een toedeling. Daarnaast is de vrachtautomatrix een exogene matrix in het verkeersmodel; hetgeen betekent dat de hoeveelheid vrachtverkeer niet kan veranderen. Hierdoor wordt niet een volledig beeld verkregen van de bereikbaarheidseffecten: de verandering van de vervoersomvang voor de vracht kan niet worden beoordeeld. Een voor de hand liggende optie is om naast het NRM een goederenmodel te hebben (eventueel in interactie met het personenvervoermodel), dat een nieuwe vrachtmatrix maakt aan de hand van de veranderingen in de bereikbaarheid als gevolg van de infrastructuur.

⁴ Overigens zijn in de markt al wel modellen beschikbaar die de robuustheid van netwerken kunnen bepalen, zoals SMARA / LMS - BT.

Een intrinsiek probleem dat vervoerprognosemodellen hebben in de huidige luchtkwaliteitssystematiek is de koppeling van verschillende schaalniveaus. De gevoeligste wegen wat NO_x en PM_{10} betreft zijn de stedelijke wegen in bebouwd gebied. Hier geldt dat er maar een kleine toename van het verkeer nodig is om in de buurt van de grenswaarden te komen. Het NRM is zoals bekend niet sterk in het voorspellen van effecten op stedelijke wegen. In de stedelijke modellen is het vaak echter moeilijk de verkeersmaatregel goed te verwerken (hoe krijgt het verkeersmodel Leiden de langeafstandseffecten van de uitbreiding van de Coentunnel bijvoorbeeld goed in beeld?). In de praktijk blijkt dat de voorspelde intensiteiten op de grensvlakken van beide modellen niet overeenkomen, wat tot problemen in juridische procedures kan leiden. Deze tegenstelling is zoals gezegd intrinsiek, en daarom moeilijk oplosbaar. De problemen die hiermee zijn ontstaan komen voort uit de, in onze ogen te, belangrijke positie die verkeersmodellen hebben gekregen in de luchtkwaliteitsprocedures. De oplossing ligt waarschijnlijk eerder in het aanpassen van deze rol.

4. Referenties

AVV, 2007, Leidraad verkeerskundige input milieustudies, AVV, 2007

CPB, 2004, CPB, Vier Vergezichten op Nederland, 2004

Elverding, 2008, Sneller en Beter, Advies Commissie Versnelling Besluitvorming Infrastructurele Projecten, April 2008

KiM, 2008, Van Mourik, H, Toets op het verkeersmodel Landelijk Model Systeem, Kennisinstituut voor Mobiliteit (KiM), Den Haag, 2008

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2006, Nota Mobiliteit, Ministerie Verkeer en Waterstaat, 2006

MNP, 2007, Geurs, K.T., Annema, J.A, Van Mourik, H, Analyse van onzekerheden in de verkeerskundige en wagenparkeffecten van de Eerste stap Anders Betalen voor Mobiliteit, MNP, Bilthoven, 2007,

Tavasszy en Snelder, 2008, L.A. Tavasszy en M. Snelder, Naar een robuust wegennet: probleemdefinitie en oplossingen, Essay in opdracht van Ministerie van Verkeer & Waterstaat, juli 2008

TNO, 2008, Duijnisveld, M, Schrijver, J, Immers, B, Jansen, B, Snelder, M, Tavasszy, L, Visie op de toekomst van de nationale personenvervoermodellen, een essay, TNO, Delft, 2008