

Bereikbaarheid in perspectief

Karel Martens
Radboud Universiteit Nijmegen
k.martens@fm.ru.nl

Jeroen Bastiaanssen
Radboud Universiteit Nijmegen
j.bastiaanssen@fm.ru.nl

Sonam Plomp
Radboud Universiteit Nijmegen
svplomp@gmail.com

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
21 en 22 november 2013, Rotterdam**

Samenvatting

Bereikbaarheid in perspectief

Het beoordelen van de kwaliteit van transportnetwerken gebeurt historisch vanuit het perspectief van mobiliteit. Recent heeft een verschuiving plaatsgevonden naar het beoordelen vanuit een bereikbaarheidsperspectief. Het perspectief bepaalt de keuze van performance-indicatoren en daarmee de wijze waarop transportnetwerken beoordeeld worden. Dit beïnvloedt de signalering van knelpunten in het netwerk en keuzes voor investeringen.

Het beleidsdoel bepaalt hierbij de vereisten die aan de performance-indicatoren worden gesteld. Traditioneel wordt een aggregatief doel gehanteerd, gericht op het maximaliseren van de totale performance van transportnetwerken. Tegenover dit beleidsdoel kunnen we een verdelend doel plaatsen. Daarbij staat een rechtvaardige verdeling van transportinvesteringen over bevolkingsgroepen centraal en de daarmee samenhangende performance van het netwerk voor elk van deze groepen.

De vraag in deze paper is in hoeverre de verschillende perspectieven en beleidsdoelen ook tot verschillende beoordelingen van de kwaliteit van transportnetwerken komen, en of dit ook tot signalering van andere knelpunten leidt.

De combinatie van twee invalshoeken - de dichotomie mobiliteit-bereikbaarheid en de dichotomie aggregatief-verdelend - levert vier indicatoren op om de kwaliteit van transportnetwerken te beoordelen. Met deze indicatoren hebben we de performance van het transportnetwerk in de regio Foodvalley-Rivierenland beoordeeld. Daarbij hebben we de indicatoren toegespitst op woon-werkverplaatsingen en het aantal bereikbare arbeidsplaatsen. Dit kan immers iets zeggen over de kansen op werkgelegenheid en daarmee, zeker in tijden van economische crisis, over de ontplooiingsmogelijkheden van mensen.

De resultaten laten zien dat de vier indicatoren komen tot verschillende beoordelingen van de performance van het transportnetwerk, en daarmee tot identificatie van verschillende knelpunten. Wanneer de performance van het netwerk vanuit het aggregatieve doel goed scoort, voldoet dit vanuit het verdelende doel juist niet. Dit impliceert dat er aanzienlijke verschillen zijn in de performance van het netwerk voor verschillende bevolkingsgroepen. Tussen het mobiliteitsperspectief en het bereikbaarheidsperspectief is zelfs zo goed als geen overeenkomstige beoordeling van de performance van het transportnetwerk.

Dit roept de vraag op of de door de overheid gehanteerde performance-indicator (voertuigverliesuren) vanuit mobiliteitsperspectief wel geschikt is om knelpunten in transportnetwerken te signaleren en maatregelen te evalueren. Een indicator vanuit bereikbaarheidsperspectief zou immers tot signalering van andere knelpunten kunnen komen, en daarmee tot andere investeringen kunnen leiden. Ook geeft het geen inzicht in het mogelijk bestaan van latente vraag of van vervoersbehoeften, waarin het bestaande transportsysteem niet voorziet.

Het is, kortom, van belang dat een zorgvuldige keuze wordt gemaakt ten aanzien van het gebruik van een bepaalde performance-indicator, en dat deze aansluit bij het beleidsdoel.

1. Inleiding

Transportnetwerken zijn in onze zeer mobiele samenleving van het grootste belang voor het bereiken van activiteiten en daarmee voor de ontplooiingsmogelijkheden van mensen. De overheid bepaalt de omvang en reikwijdte van de investeringen in transportnetwerken. Middels vervoersmodellen wordt de toekomstige vervoersvraag geprognostiseerd met als doel het genereren van informatie over de toekomstige performance van bestaande of verbeterde transportnetwerken. Deze gegevens worden vervolgens gebruikt om de toekomstige performance van transportnetwerken te evalueren, om delen van het netwerk met onvoldoende capaciteit te identificeren, en om de impact te voorspellen van mogelijke transportinvesteringen op de performance van het netwerk.

Het beoordelen van de kwaliteit van transportnetwerken gebeurt historisch vanuit het perspectief van mobiliteit. De meeste investeringen zijn hierbij gericht op het vergroten van het vermogen van mensen om zich snel en efficiënt te kunnen verplaatsen in de ruimte. Recent heeft een verschuiving plaatsgevonden naar het beoordelen van netwerken vanuit een bereikbaarheidsperspectief, waarbij de focus ligt op de activiteiten die bereikt kunnen worden. Het perspectief is bepalend voor de keuze van performance-indicatoren en daarmee voor de wijze waarop transportnetwerken beoordeeld worden. Dit heeft op zijn beurt invloed op de signalering van knelpunten in het netwerk en daarmee ook op de keuzes voor investeringen in transportinfrastructuur en -diensten (Dijst et al., 2009).

Het beleidsdoel is hierbij bepalend voor de vereisten die aan de performance-indicatoren worden gesteld. De traditionele transportplanning is gericht op het maximaliseren van de totale performance van transportnetwerken en hanteert daarmee een aggregatief doel. Zo richt de Rijksoverheid zich in haar Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte op het optimaliseren van de totale performance van infrastructuurnetwerken en investering in de bereikbaarheid van strategische locaties. Tegenover het aggregatieve doel kunnen we een verdelend doel plaatsen. Daarbij wordt juist gestreefd naar een rechtvaardige verdeling van transportinvesteringen over bevolkingsgroepen en de daarmee samenhangende performance van het netwerk voor elk van deze groepen (Martens, 2012). Ten aanzien van OV-beleid is dit perspectief vaak maatgevend.

De vraag in deze paper is in hoeverre de verschillende perspectieven en beleidsdoelen ook tot verschillende beoordelingen van de kwaliteit van transportnetwerken komen, en of dit ook tot signalering van andere knelpunten leidt.

2. Dichotomie mobiliteit-bereikbaarheid

We kunnen spreken van twee perspectieven op het beoordelen van transportnetwerken, namelijk de dichotomie mobiliteit-bereikbaarheid, waarbij de performance van netwerken verschillend gemeten wordt.

Vanuit mobiliteitsperspectief ligt de focus bij het beoordelen van de kwaliteit van transportnetwerken op het vermogen van mensen om zich te verplaatsen in de ruimte. Hierdoor ligt de nadruk op de belemmeringen voor het verplaatsen, zoals lagere rijksnelheden vanwege congestie. Door het verminderen van de congestie neemt het vermogen van mensen toe om zich te verplaatsen in de ruimte. Vanuit

mobilitieitsperspectief is in gebieden met de minste belemmeringen, waar verplaatsingen dus het gemakkelijkst te maken zijn, de kwaliteit van de netwerken het hoogst.

Recent heeft een verschuiving plaatsgevonden van het beoordelen van netwerken vanuit een mobilitieitsperspectief, naar het beoordelen van netwerken vanuit een perspectief van bereikbaarheid. Bij het bereikbaarheidsperspectief ligt de focus op het vermogen van mensen om activiteiten te bereiken en hieraan deel te nemen (Handy, 2002). Daarbij wordt niet alleen gekeken naar de verplaatsingsmogelijkheden, maar ook naar het aantal activiteiten dat binnen een bepaalde reistijd kan worden bereikt vanuit een locatie. Het aantal bereikbare activiteiten duidt op de mate van toegang tot bijvoorbeeld arbeidsplaatsen of voorzieningen, en kan daarmee iets zeggen over de ontplooiingsmogelijkheden van mensen.

3. Dichotomie aggregatief-verdelend

Naast de twee verschillende perspectieven kunnen we ook twee verschillende beleidsdoelen onderscheiden, namelijk de dichotomie aggregatief-verdelend.

In de huidige vervoersplannen is het systeemperspectief leidend bij de beoordeling van transportnetwerken. De kwaliteit wordt hoofdzakelijk gemeten in termen van de performance van (delen van) het netwerk. Een voorbeeld hiervan is het gebruik van het level-of-service criterium, dat leidend is bij veel investeringen in transportnetwerken. Dit criterium is een indicator voor de prestaties van afzonderlijke delen van de netwerken, dat wil zeggen de mate waarin vrije doorstroom van het verkeer plaatsvindt op elke deel van het netwerk. Er is sprake van een lage (suboptimale) performance wanneer de doorstroom van het verkeer op (delen van) het netwerk lager ligt dan wenselijk is of mogelijk zou zijn bij een optimaal functionerend netwerk. De performance wordt voornamelijk verbeterd met verhoging van reissnelheden en vermindering van congestie, daar waar de congestie de meeste mensen raakt. Omdat hierbij de maximalisatie van de totale performance van de transportnetwerken centraal staat, kunnen we dit opvatten als een aggregatief doel.

De kwaliteit van het transportnetwerk wordt vanuit het aggregatieve doel echter nauwelijks gemeten in termen van hoe verschillende groepen in de bevolking baat hebben van beleidsmaatregelen. Het geeft met andere woorden geen inzicht in de wijze waarop investeringen in transportnetwerken worden verdeeld over verschillende bevolkingsgroepen. Zo levert het level-of-service criterium geen enkel inzicht in de 'service' dat het netwerk biedt aan de feitelijke gebruiker, in termen van kwaliteit van het reizen tussen de vertreklocatie en bestemming(en), laat staan van de 'service' aan verschillende gebruiksgroepen (Martens, 2006; Martens & Hurvitz, 2011). Het gaat daarmee voorbij aan het mogelijk bestaan van latente vraag of van vervoersbehoeften, waarin het bestaande transportsysteem niet voorziet. Wanneer er grote verschillen zijn in de performance van transportnetwerken, die verschillende bevolkingsgroepen bedienen, kan worden gesproken van een ongelijke, en mogelijk zelfs onrechtvaardige, verdeling. Het streven zou dan ook een acceptabele mate van service voor alle bevolkingsgroepen moeten zijn. Omdat hierbij de verdeling van transportinvesteringen over bevolkingsgroepen en de daarmee samenhangende performance van het netwerk voor elk van deze groepen centraal staat, beschouwen we dit als een verdelend doel.

4. Beoordelen van transportnetwerken

De combinatie van de twee besproken invalshoeken - de dichotomie mobiliteit-bereikbaarheid en de dichotomie aggregatief-verdelend - levert vier indicatoren op waarmee we de kwaliteit van transportnetwerken kunnen beoordelen (*tabel 1*).

Bij het mobiliteitsperspectief ligt als performance-indicator het aantal voertuigverliesuren bij verplaatsingen tussen vertreklocatie en bestemming(en) voor de hand. Deze indicator wordt veel in verkeer- en vervoersbeleid toegepast om knelpunten in transportnetwerken te signaleren. Het aggregatieve beleidsdoel is hierbij gericht op het minimaliseren van de totale reistijd van alle verplaatsingen. Bij dit doel is immers sprake van een optimale performance wanneer de doorstroom van het verkeer op een transportnetwerk zo hoog mogelijk is. De performance van het netwerk zou gemeten kunnen worden aan de hand van het verschil in de totale reistijd van alle verplaatsingen in de spitsuren en de daluren per auto. Omdat er geen gegevens beschikbaar zijn over de voertuigverliesuren in het OV, kunnen we ons uitsluitend richten op het aantal voertuigverliesuren per auto. Het verdelende beleidsdoel is hierbij juist gericht op het vergelijken en 'balanceren' van de totale reistijd voor verschillende groepen van de bevolking, onderscheiden naar de beschikbaarheid van verschillende vervoersmodaliteiten. Balanceren wijst hier op het streven naar een rechtvaardige verdeling: bij een juiste balans is sprake van rechtvaardigheid. De performance van het netwerk zou bij het verdelende doel gemeten kunnen worden door een vergelijking van de reistijd van de OV-verplaatsingen in de spitsuren, met dezelfde verplaatsingen met de auto in de daluren. Een rit die in de spits met het OV 40 minuten duurt en met de auto slechts 20 minuten, leidt dus tot een reistijdverlies van 20 minuten voor de gebruiker van het OV. Vanuit het verdelend perspectief is er geen reden een onderscheid te maken tussen auto en OV. Omgekeerd treedt er alleen verlies op voor de autogebruiker als deze (in de spits) langer onderweg is dan met het OV. De snelste vervoerswijze dient dus als benchmark.

Bij het bereikbaarheidsperspectief kan als performance-indicator het totaal aantal activiteiten worden gehanteerd, dat binnen een bepaalde reistijd kan worden bereikt vanuit een locatie. Het aggregatieve beleidsdoel is hierbij gericht op het maximaliseren van het totaal aantal bereikbare activiteiten voor alle herkomsten. De performance van het netwerk zou gemeten kunnen worden door een vergelijking van het totaal aantal bereikbare activiteiten binnen een bepaalde reistijd vanuit een locatie, per auto in de spitsuren en de daluren. Het verdelende beleidsdoel is juist gericht op het vergelijken en balanceren van het totaal aantal bereikbare activiteiten voor verschillende groepen van de bevolking, onderscheiden naar de beschikbaarheid van verschillende vervoersmodaliteiten. De performance van het netwerk zou gemeten kunnen worden door een vergelijking van het totaal aantal bereikbare activiteiten binnen een bepaalde reistijd, vanuit een locatie, per auto en per OV in de spitsuren.

Tabel 1. Principes van de vier performance-indicatoren

	Mobiliteitsperspectief	Bereikbaarheidsperspectief
Aggregatief doel	Minimaliseren totale reistijd van alle verplaatsingen	Maximaliseren van het totaal aantal bereikbare activiteiten voor alle herkomsten
Verdelend doel	Vergelijken en 'balanceren' van totale reistijd voor <i>verschillende</i> groepen van de bevolking, onderscheiden naar de beschikbaarheid van verschillende vervoersmodaliteiten	Vergelijken en 'balanceren' van het totaal aantal bereikbare activiteiten voor <i>verschillende</i> groepen van de bevolking, onderscheiden naar de beschikbaarheid van verschillende vervoersmodaliteiten

5. Toepassing in de regio Foodvalley-Rivierenland

De vier onderscheiden indicatoren hebben we gebruikt om de performance van het transportnetwerk in de regio Foodvalley-Rivierenland te beoordelen (Meijers, 2012). Daarbij hebben we de indicatoren toegespitst op woon-werkverplaatsingen en het aantal bereikbare arbeidsplaatsen (*tabel 2*). Dit kan namelijk iets zeggen over de kansen op werkgelegenheid en daarmee, zeker in tijden van economische crisis, over de ontplooiingsmogelijkheden van mensen.

Bij het mobiliteitsperspectief hebben we de voertuigverliesuren bepaald aan de hand van de totale reistijden van alle woon-werkverplaatsingen vanuit postcode4-gebieden in de regio. Dit maakt een vergelijking mogelijk met de resultaten vanuit het bereikbaarheidsperspectief, waarbij de performance van het transportnetwerk eveneens wordt gemeten vanuit postcode4-gebieden. Bij het aggregatieve doel hebben we de voertuigverliesuren berekend door een vergelijking van de totale reistijd van alle woon-werkverplaatsingen per auto in de dal- en de spitsuren. Bij het verdelende doel hebben we juist een vergelijking gemaakt van de totale reistijd van woon-werkverplaatsingen per OV in de spitsuren, met dezelfde verplaatsingen per auto in de daluren.

Bij het bereikbaarheidsperspectief hebben we het totaal aantal bereikbare arbeidsplaatsen bepaald vanuit alle postcode4-gebieden in de regio binnen een reistijd van 60 minuten. Dit maakt een vergelijking mogelijk tussen de gemiddelde woon-werkreistijd van automobilisten die rond de 30 minuten ligt, en die van OV-gebruikers die rond de 60 minuten ligt (CBS, 2004). Bij het aggregatieve doel hebben we hierbij een vergelijking gemaakt van het totaal aantal bereikbare arbeidsplaatsen binnen 60 minuten per auto in de dal- en de spitsuren. Bij het verdelende doel hebben we juist een vergelijking gemaakt van het totaal aantal bereikbare arbeidsplaatsen binnen 60 minuten per OV in de spitsuren en per auto in de spitsuren.

Voor de berekeningen hebben we datasets gebruikt over voertuigverliesuren en arbeidsplaatsen voor het jaar 2030, die zijn gebaseerd op uitkomsten van verkeersmodellen van bureau Goudappel Coffeng (bereikbaarheidskaart.nl en de onderliggende data). De keuze voor 2030 is ingegeven door het feit dat investeringen in het netwerk ter verbetering van de situatie een lange doorlooptijd hebben. Regeren is vooruit zien en dus is het beoordelen van de toekomstige situatie geboden.

Tabel 2. Operationalisatie van de vier performance-indicatoren

	Mobiliteitsperspectief	Bereikbaarheidsperspectief
Aggregatief doel	Vergelijking totale reistijd woon-werkverplaatsingen per auto in de spitsuren en per auto in de daluren	Vergelijking totaal aantal bereikbare arbeidsplaatsen in 60 minuten per auto in de spitsuren en per auto in de daluren
Verdelend doel	Vergelijking totale reistijd woon-werkverplaatsingen per OV in de spitsuren en per auto in de daluren	Vergelijking totaal aantal bereikbare arbeidsplaatsen in 60 minuten per OV in de spitsuren en per auto in de spitsuren

6. Resultaten

Op basis van de berekeningen van de vier indicatoren hebben we bepaald in hoeverre ze tot een vergelijkbare beoordeling van de performance van het transportnetwerk komen, en daarmee tot een vergelijkbare identificatie van knelpunten in het netwerk (*tabel 3*).

Uit de analyse komt zowel vanuit mobiliteitsperspectief als vanuit bereikbaarheidsperspectief een zwakke relatie naar voren tussen de resultaten van het aggregatieve doel en het verdelende doel. De beleidsdoelen komen dus niet tot een overeenkomstige beoordeling van de performance van het transportnetwerk. Vanuit het bereikbaarheidsperspectief neigen de resultaten van beide doelen zelfs tot tegenovergestelde resultaten. Wanneer de performance van het netwerk vanuit het aggregatieve doel goed scoort, voldoet dit vanuit het verdelende doel juist niet. Dit impliceert dat er grote verschillen zijn in de performance van het netwerk voor de verschillende bevolkingsgroepen, waarmee kan worden gesproken van een ongelijke verdeling. Toepassing van één van beide beleidsdoelen binnen verkeer- en vervoersbeleid kan dus tot verschillende resultaten leiden bij de beoordeling van de performance van transportnetwerken, en daarmee tot afwijkende signalering van knelpunten.

Zowel vanuit het aggregatieve doel als het verdelende doel komt zelfs een zeer zwakke relatie naar voren tussen de resultaten van het mobiliteitsperspectief en het bereikbaarheidsperspectief. Er is dus zo goed als geen overeenkomstige beoordeling van de performance van het transportnetwerk tussen beide perspectieven. Vanuit het verdelende doel neigen de resultaten van beide perspectieven tot tegenovergestelde resultaten. Hierbij geldt eveneens dat wanneer de performance van het netwerk vanuit het mobiliteitsperspectief goed scoort, dit vanuit het bereikbaarheidsperspectief juist niet voldoet. Tegen de verwachting in blijken de relaties tussen de resultaten van beide perspectieven dus zwakker te zijn dan de relaties tussen de resultaten van beide beleidsdoelen. Verwacht was dat de relaties tussen de resultaten van beide doelen juist zwakker zouden zijn, omdat ze de performance van transportnetwerken op verschillende wijze definiëren.

Meest opmerkelijk is de zeer zwakke relatie tussen de resultaten van het aggregatieve doel, waarbij de performance vanuit het mobiliteitsperspectief is gemeten op basis van het aantal voertuigverliesuren en vanuit het bereikbaarheidsperspectief op

basis van het aantal bereikbare arbeidsplaatsen. De performance-indicator voertuigverliesuren is namelijk een veelgebruikte maatstaf in het verkeer- en vervoersbeleid van de Rijksoverheid om knelpunten in het transportnetwerk te signaleren en maatregelen te evalueren. Het zeer zwakke verband tussen de resultaten van het mobiliteitsperspectief en het bereikbaarheidsperspectief roept de vraag op of deze performance-indicator wel goed aansluit op het doel van de Rijksoverheid om de kwaliteit van de netwerken te verbeteren. Wanneer als maatstaf het aantal bereikbare activiteiten vanuit het bereikbaarheidsperspectief toegepast zou worden, zouden immers andere knelpunten naar voren kunnen komen.

Tabel 3. Correlaties tussen resultaten van de performance-indicatoren

	Mobiliteitsperspectief	Correlatie	Bereikbaarheidsperspectief
Aggregatief doel	Vergelijking totale reistijd woon-werkverplaatsingen per auto in de spitsuren en per auto in de daluren	0,153131 ↔	Vergelijking totaal aantal bereikbare arbeidsplaatsen in 60 minuten per auto in de spitsuren en per auto in de daluren
Correlatie	0,385059 ↑↓		↑↓ -0,480899
Verdelend doel	Vergelijking totale reistijd woon-werkverplaatsingen per OV in de spitsuren en per auto in de daluren	↔ -0,106759	Vergelijking totaal aantal bereikbare arbeidsplaatsen in 60 minuten per OV in de spitsuren en per auto in de spitsuren

7. Conclusies

In deze paper hebben we het mobiliteitsperspectief en het bereikbaarheidsperspectief van waaruit de kwaliteit van transportnetwerken kan worden beoordeeld, afgezet tegen een aggregatief beleidsdoel en een verdelend beleidsdoel. Waar bij het mobiliteitsperspectief wordt gekeken naar het vermogen van mensen om zich te verplaatsen in de ruimte, ligt bij het bereikbaarheidsperspectief de focus op het vermogen van mensen om activiteiten te bereiken en hieraan deel te nemen. Ook de beleidsdoelen verschillen wezenlijk van elkaar. Zo wordt vanuit het traditionele aggregatieve doel gestreefd naar het maximaliseren van de totale performance van transportnetwerken, terwijl bij het verdelend doel de performance van het netwerk voor verschillende bevolkingsgroepen centraal staat.

De combinatie van deze twee invalshoeken - de dichotomie mobiliteit-bereikbaarheid en de dichotomie aggregatief-verdelend - levert vier indicatoren op waarmee de kwaliteit van transportnetwerken kan worden beoordeeld. Deze indicatoren hebben we gebruikt om de performance van het transportnetwerk in de regio Foodvalley-Rivierenland te beoordelen. De indicatoren hebben we daarbij toegespitst op woon-werkverplaatsingen en het aantal bereikbare arbeidsplaatsen. De resultaten laten zien

dat de vier indicatoren komen tot verschillende beoordelingen van de performance van het transportnetwerk, en daarmee tot identificatie van verschillende knelpunten. Wanneer de performance van het netwerk vanuit het aggregatieve doel goed scoort, voldoet dit vanuit het verdelende doel vaak juist niet. Dit impliceert dat er grote verschillen zijn in de performance van het netwerk voor de verschillende groepen in de bevolking. Tussen het mobiliteitsperspectief en het bereikbaarheidsperspectief is zelfs zo goed als geen overeenkomstige beoordeling van de performance van het transportnetwerk.

Dit roept de vraag op of de door de overheid gehanteerde performance-indicator (voertuigverliesuren) vanuit mobiliteitsperspectief wel geschikt is om knelpunten in transportnetwerken te signaleren en maatregelen te evalueren. Een indicator vanuit bereikbaarheidsperspectief zou immers tot signalering van andere knelpunten kunnen komen, en daarmee ook tot andere investeringen kunnen leiden. Bovendien geeft het geen inzicht in het mogelijk bestaan van latente vraag of van vervoersbehoeften, waarin het bestaande transportsysteem niet voorziet.

Geconcludeerd kan worden dat het van groot belang is om een zorgvuldige keuze te maken ten aanzien van het gebruik van een bepaalde performance-indicator, en dat deze aansluit bij het beleidsdoel.

Referenties

Dijst, M., Geurs, K. & Wee, B. van (2009). Bereikbaarheid: perspectieven, indicatoren en toepassingen. In Wee, B. van & Annema, J.A. 2009, Verkeer en vervoer in hoofdlijnen, p.167-186. Bussum: Coutinho.

Handy, S. (2002). Accessibility- vs. mobility-enhancing strategies for addressing automobile dependence in the U.S. European Conference of Ministers of Transport, May 2002.

Martens, K. (2006). Basing transport planning on principles of social justice. *Berkeley Planning Journal* **19**: 1-17.

Martens, K. (2012). Justice in transport as justice in access: applying Walzer's 'Spheres of Justice' to the transport sector. *Transportation* **39**(6): 1035-1053.

Martens, K. and E. Hurvitz (2011). Distributive impacts of demand-based modelling. *Transportmetrica* **7**(3): 181-200.

Meijers, D. (2012). Een onderzoek naar het beoordelen van bereikbaarheid vanuit verschillende perspectieven. Masterthesis Radboud Universiteit Nijmegen.

CBS (2004). Woon-werkverkeer. Heerlen: CBS.