

Is het debat over toekomstige mobiliteit te beperkt? Een voorstel voor een multidimensionaal perspectief

Luca Bertolini – Universiteit van Amsterdam – l.bertolini@uva.nl

Peter Pelzer – Universiteit Utrecht – p.pelzer@uu.nl

Marco te Brömmelstroet – Universiteit van Amsterdam – brommelstroet@uva.nl

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 19 en 20 november 2015, Antwerpen

Samenvatting

In 2013 werd in Nature een debat rondom de toekomst van het stedelijke mobiliteitssysteem aangezwengeld in een paper door Lawrence D. Burns. Hierin geeft hij een sterke en stimulerende visie over de centrale rol hierin voor de zelfrijdende, elektrische en gedeelde auto. We delen zijn enthousiasme en urgentie om een maatschappelijk debat te voeren over dit thema omdat het een centraal element is voor de toekomstbestendigheid van onze –in toenemende mate- verstedelijkte samenleving. In dit CVS betoog, proberen we voort te bouwen op deze breed gedeelde visie en het debat te verbreden. We zien het als één van de kerntaken van de wetenschapper op bestaande paden te bevragen door actief naar alternatieven te blijven zoeken. Deze rol als 'Honest Broker' (Pielke, 2007) heeft niet als doel om het ene alternatief over het andere te prioriteren. In plaats daarvan gaat het vooral om het verbreden van de scope en het identificeren en expliciet benoemen van potentiële consequenties van verschillende keuzes, die nu vaak impliciet blijven. Dit paper probeert hiervoor een intellectuele omgeving te bieden door een omvattend raamwerk van mobiliteitseffecten te construeren. Dit raamwerk gebruiken we vervolgens om de sterktes en zwaktes van drie alternatieve mobiliteitstoekomst te verkennen.

1. Introductie

1.1 De belofte van ongelimiteerde mobiliteit

Sinds het begin van de industriële revolutie hebben een grote hoeveelheid stedelijke mobiliteitsinnovaties beloofd om het ideaalbeeld om **altijd**, en met **minimale inspanning, overal** heen te kunnen. Toen na verloop van tijd de negatieve effecten van de almaar groeiende mobiliteit steeds duidelijker in beeld kwamen, werd er een vierde belofte aan toegevoegd: **zonder negatieve gevolgen** voor de maatschappij en het milieu. Alhoewel er aanzienlijke vooruitgang is geboekt op al deze vier beloftes, is er tot op de dag van vandaag geen stedelijk mobiliteitsarrangement uitgevonden dat alle vier beloftes tegelijkertijd vervult. Een toename van bewegingsvrijheid heeft nog steeds negatieve effecten op de maatschappij en het milieu en vice versa. Een voorbeeld daarvan is de auto die een significante bijdrage aan persoonlijke vrijheid en economische groei heeft geleverd, ten koste van een hoge maatschappelijke tol en negatieve effecten op tal van milieudimensies (Te Brömmelstroet et al. 2013). Openbaar Vervoer, lopen en fietsen hebben een substantieel lagere impact, maar leveren in op persoonlijke bewegingsvrijheid. We durven wel te stellen dat het ideale stedelijke mobiliteitssysteem zich nog niet heeft gemanifesteerd.

1.2 De optimale auto als oplossingsrichting

Er zijn veel partijen in maatschappelijke-, politieke- en academische debatten die geloven dat dit snel zal veranderen. In zijn betoog wijst Burns (2013) op de ongekende potentie van de mogelijke integratie van innovaties rond het ontwerp én gebruik van de auto. Als resultaat hiervan is de optimale auto van de toekomst elektrisch, zelfrijdend, verbonden, lichtgewicht, gemaakt van duurzame materialen en gedeeld. Deze optimale auto neemt –afhankelijk van factoren als hoe de energie wordt opgewekt– wellicht de bijdrage van de auto aan allerlei milieuproblemen weg. Een zelfrijdende auto kan wellicht files oplossen en de verkeersveiligheid vergroten. Een lichtgewicht auto gemaakt van duurzame materialen kan wellicht de uitputting van grondstoffen terugdringen. Een gedeelde auto kan wellicht conflicten tussen de auto en hoge stedelijke dichtheden weg nemen, omdat minder ruimte nodig is voor wegen en parkeerplaatsen. En dit alles met behoud, of zelfs verbetering, van persoonlijke bewegingsvrijheid. Deze optimale auto is momenteel nog grotendeels een belofte. Aanzienlijke inspanningen zijn nodig om het meer dan een marginale optie te laten zijn. Echter, de losse dimensies van de optimale auto hebben al tot enorm enthousiasme en academische aandacht geleid (bijvoorbeeld Bohnsack, Pinkse, & Kolk, 2014; Firnkorn & Müller, 2015; Hildermeier & Villareal, 2014; Shaheen, Chan, & Micheaux, 2015; Bruun & Givoni, 2015)

We betogen hier dat een groot deel van het debat over het potentieel van de optimale auto een te nauw referentiekader gebruikt. Dit voor zowel de definitie van het 'probleem' dat moet worden opgelost als voor de mogelijke alternatieve oplossingsrichtingen. Burns (2013) verwijst bijvoorbeeld enkel naar effecten van de optimale auto op verkeersveiligheid, uitputting van grondstoffen, het broeikas-effect en files. Maar wat te denken van impacts op gezondheidsproblematiek door fysieke inspanning, gebruik van openbare ruimte, en ontwrichting van sociale en natuurlijke structuren door

barrièrevorming in bebouwd gebied? Het oprekken van dit frame kan het debat openen voor alternatieve oplossingen. Met het doel om dit belangrijke debat te verrijken schetsen we hieronder twee mogelijke alternatieve mobiliteitsarrangementen. De kwalitatieve en verkennende beschrijving van mogelijke effecten gebruiken we vervolgens uitdrukkelijk niet om de beste oplossing te selecteren, maar om relatieve sterktes en zwaktes te bespreken. Uiteindelijk willen we hiermee bijdragen aan de diversiteit van het debat.

2. Drie alternatieve arrangementen voor het stedelijke mobiliteits

2.1 Arrangement 1: De optimale auto

Zoals hierboven al beschreven, beloofd de optimale auto een oplossing voor het dilemma van stedelijke mobiliteit. Wij onderschrijven deze potentie als mogelijke oplossingsrichting. Dit is hoe Burns dit arrangement omschrijft (2013, p.181, vertaald uit het Engels):

Neem een typische autobezitter, Joop, die in middelgrote stad woont, zoals Ann Arbor, Michigan. Joop rijdt ongeveer 50 kilometer per dag voor ongeveer veertig dollarcent per kilometer, inclusief afwaardering, verzekering, benzine, onderhoud, vergunning, rente en belasting. Parkeren kost nog meer en het kost hem per dag meer dan een uur om bij zijn werk, winkels en scholen te komen. Nu een ander scenario: Joop besteld een auto via een smartphone app. Een zelfrijdende auto is er binnen een paar minuten en brengt hem naar zijn bestemming. Tijdens de trip kan Joop lezen, werken, eten, bellen, een film kijken of e-mails versturen. Hij hoeft niet te parkeren – de auto gaat daarna weer door naar een volgende bestuurder. Joop concludeert dat hij niet langer een auto hoeft te bezitten. Zijn trips zijn veilig, op tijd en gemakkelijk. Hij kan zijn reistijd goed benutten. De prijs en manier van betalen zijn aantrekkelijk, want dat gaat automatisch. En Joop is blij dat zijn elektrische auto minder uitstoot dan zijn benzineauto. Zijn enthousiasme komt niet alleen voort uit deze ene technologie, maar uit een combinatie van bevredigende ervaringen.

Is dit inderdaad de enige wenselijke en duurzame toekomst voor stedelijke mobiliteit? Laten we om ons denken aan te scherpen kijken naar twee alternatieven

2.2 Arrangement 2: Multi-mobiliteit als dienst

Een eerste alternatief bouwt op een toekomstbeeld waar veel mobiliteit nodig blijft om het sociaal- en economisch functioneren van onze maatschappij op peil te houden. De focus hierbij ligt op een combinatie van de sterktes van verschillende modaliteiten. Openbaar vervoer, fietsen en wandelen (modaliteiten met een lage impact) vormen de basis. Alhoewel hier al langer voor gepleit wordt in academische literatuur (e.g. Bertolini & le Clercq, 2003; Banister, 2008) heeft dit arrangement nog geen grootschalige aanwezigheid in onze steden. Het potentieel ervan kan echter wel worden gezien door te kijken naar stedelijke contexten waar dit arrangement ten dele is gematerialiseerd. Eén voorbeeld hiervan zijn rijke Aziatische megasteden zoals Tokyo, Hong Kong en Singapore die sterk op het OV netwerk zijn georiënteerd. Een ander voorbeeld zijn kleine Europese steden zoals Amsterdam en Kopenhagen waar niet-gemotoriseerd vervoer dominant is. Een verklaring voor de relatief beperkte verdere verspreiding van deze arrangementen ligt in het dilemma zoals hierboven geschetst. Deze modaliteiten bieden minder individuele bewegingsvrijheid en toegang tot belangrijke activiteiten dan de auto, in ieder geval in de ogen van veel potentiële gebruikers. Ze zijn of langzamer of minder flexibel

(Bertolini & le Clercq, 2003). Dit zou echter kunnen veranderen als potentiële synergiën van combinaties tussen deze modaliteiten worden gerealiseerd door integratie te organiseren. Dit laatste lijkt al te gebeuren in Nederland rondom de combinatie van treinen en fietsen (Kager et al. 2015). Als we dit weer naar het leven van Joop, uit Ann Arbor, Michigan in 2030 vertalen:

Omdat het stadscentrum van Ann Arbor bestaat uit een grote, goeddeels autovrije campus geïntegreerd in het stadscentrum, loopt of fietst Joop hier meestal. Als hij naar een bijeenkomst moet in het centrum van Detroit, ongeveer 70 kilometer naar het oosten, fietst hij naar het station van Ann Arbor en neemt de trein. In 2020 besloten Amtrak, de Gemeente Ann Arbor en de Universiteit van Michigan om te investeren in de trein, het station en fietsparkeerplaatsen, om op deze manier duurzamer te worden. Joop kan zijn fiets nu veilig en gratis in een bewaakte fietsenstalling parkeren, de trein gaat vaker en sneller. In de 45 minuten naar Detroit werkt hij aan een presentatie en drinkt een goede koffie die hij heeft gekocht op het station. Als hij aankomt op het station van Detroit pakt hij een fiets van het 'Detroit Bikesharing Systeem', gestart in 2025 door de stad en General Motors (dat haar oriëntatie van het verkopen van auto's heeft veranderd naar het verkopen van mobiliteitsoplossingen). Hij fietst langs het fietspad op Woodward Avenue naar het centrum. Sinds het fietsdeelsysteem en het fietspad er zijn, zijn er veel meer kleine winkels op Woodward Avenue, waar Joop boodschappen doet. Joop geniet ervan om over het fietspad te fietsen, omdat hij contact heeft met de omgeving en andere stadsbewoners. Net als dat hij de treinrit van drie kwartier waardeert, om werk te doen, te lezen, een film te kijken of een praatje te maken.

2.3 Arrangement 3: Mobiliteit als optie

Een tweede alternatief is wellicht radicaler, omdat het de hoge mate van fysieke mobiliteit als noodzakelijke voorwaarde voor het sociaal- en economisch functioneren van onze samenleving ter discussie stelt. Dit arrangement start met de aanname dat er een limiet is aan de voordelen van toenemende fysieke mobiliteit en bereikbaarheid, zowel op individueel als maatschappelijk niveau. Daarnaast neemt het aan dat virtuele mobiliteit en bereikbaarheid (zoals gefaciliteerd door ICT-innovaties) op termijn de noodzaak en wenselijkheid van fysieke mobiliteit en bereikbaarheid kan wegnemen. In dit arrangement vinden face-to-face interacties op korte afstanden plaats, waardoor niet-gemotoriseerde mobiliteitsopties dominant kunnen worden. Lange afstandrelaties worden vooral via ICT afgewikkeld. Gemotoriseerde, lange afstandsritten bestaan nog steeds, maar zijn incidenteel in plaats van dagelijks. Terwijl ook voor dit arrangement al langer aandacht is (zie bijvoorbeeld Banister, 1999; Moriarty & Honnery, 2008) is het van belang op te erkennen dat er geen duidelijke voorbeelden zijn van stedelijke contexten waar dit op grote schaal plaatsvindt. Er zijn echter wel genoeg ontwikkelingen die er op wijzen dat dit arrangement in ieder geval een mogelijk arrangement is om te overwegen in dit debat. Hoe beïnvloedt dit het leven van Joop in Ann Arbor:

Joop wordt vroeg waker om zakelijke e-mails te beantwoorden die 's nachts uit Europa zijn gekomen. Daarna maakt hij ontbijt voor de kinderen klaar en brengt ze lopend naar school. Hij keert terug naar huis voor een Skype-afspraak met zijn zakenpartner, Ellen, die in dezelfde stad woont. Ze hebben het over een complex probleem, cruciaal voor de toekomst van hun bedrijf. Ze besloten dat het handiger is fysiek af te spreken, en een fietsritje van tien minuten later drinken ze een cappuccino in een café en bespreken het probleem. Na een uur intensief overleg, zijn ze beiden opgelucht dat ze een oplossing hebben voor het ingewikkelde

probleem. Op weg naar huis besluit Joop even langs de sportschool te gaan. Na zijn workout gaat hij naar huis om nog een paar uur te werken. Zijn zakenpartners in China worden nu wakker. Tegen zessen begint hij aan het avondeten voor zijn familie. Gedurende deze hele dag heeft Joop amper energie gebruikt voor zijn fysieke mobiliteit, behalve dat voor zijn eigen lichaam, waardoor er bijna nul uitstoot is in de atmosfeer of de directe omgeving. Joop heeft samengewerkt met mensen in Ann Arbor, Europe en China, vooral digitaal. Toen het echt nodig was had hij een nuttige bijeenkomst in een café. Hoewel Joop druk is, slaagde hij er toch in zijn kinderen naar school te brengen en te sporten tussen het werk door.

3. De sterktes en zwaktes van de arrangementen

Zonder de ambitie om volledig te zijn, hebben we in tabel 1 een aantal belangrijke dimensies geselecteerd. Deze dimensies zijn representatief voor de diversiteit en veelzijdigheid van het stedelijk mobiliteitsprobleem dat samenhangt met tal van andere domeinen (zie bijvoorbeeld COWI et al. 2013; European Environment Agency 2013; van Wee et al. 2013). Mogelijke impacts worden kwalitatief beschreven en ondersteund met academische referenties. Het gaat ons hier ook vooral om de richting en orde grootte van de impacts en niet zozeer om de exacte verschillen. Voor meer diepgang op deze dimensies verwijzen we naar Milakis, Van Arum en Van Wee (2015). In dat stuk worden echter geen alternatieven vergeleken.

Tabel 1: Sterktes en zwaktes van de drie mobiliteitsarrangementen

Arrangementen	Optimale auto	Multimobiliteit als dienst	Mobiliteit als optie	Literatuur (indicatief, niet uitputtend)
Mobiliteit en bereikbaarheidsimpacts				
Bewegingsvrijheid	Hoog in meeste contexten. Beperkingen: geen vrijheid waar auto's niet zijn toegestaan of zijn ingeperkt	Hoog in meeste contexten. Beperkingen: overstappen nodig. Ondersteund ritten naar landelijke gebieden slecht	Hoog omdat fysieke mobiliteit geen noodzaak is. Beperkingen: als fysieke mobiliteit wel gevraagd wordt is beschikbaarheid wellicht problematisch	Bertolini & le Clercq, (2003), Levinson & Krizek (2007), Wee, Annema & Bannister (2013)
Toegang tot belangrijke activiteiten (bv. Banen, diensten, sociale contacten, goederen)	Hoog voor meeste activiteiten. Beperkingen: zie boven.	Hoog voor meeste activiteiten. Beperkingen: zie boven.	Hoog, want meeste activiteiten zijn dichtbij en/of kunnen virtueel bezocht worden. Beperkingen: zie boven	Bertolini & le Clercq (2003), Levinson & Krizek (2007), van Wee, Annema & Bannister (2013)
Gelijkheid in mobiliteit en bereikbaarheid	Waarschijnlijk minder toegankelijk voor lage inkomens.	Waarschijnlijk minder toegankelijk voor mensen met cognitieve of	Weinig skills en financiën nodig, dus grote gelijkheid	Lucas (2012)

		fysieke beperkingen (bv. ouderen)		
Economische impacts				
<i>Financiële kosten</i>	Hangt van ontwikkeling van vervoermiddelen af. Vanuit overheid: zeer kostbaar. Als commercieel wordt ontwikkeld, juist lage kosten. Maar aanpassing infra potentieel zeer duur.	Kosten voornamelijk in extra capaciteit van OV en herstructureren van overstapplaatsen.	Weinig kosten, vooral in het geschikt maken van stedelijke infrastructuur als openbare ruimte.	Ioannou (1997), Asian Development Bank and Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (2011), Bohnsack, Pinkse & Kolk (2014), Fagnant & Kockelman (2015)
<i>Financiële baten</i>	Schaalvoordelen voor bedrijven en voorzieningen door vergroot verzorgingsgebied. Winst voor auto industrie.	Schaalvoordelen voor bedrijven en voorzieningen door vergroot verzorgingsgebied. Winst voor OV bedrijven.	Toenemende lokale consumptie. Winst voor telecom-municipiebedrijven.	Vickerman et al. (1999), Levinson & Krizek (2007), Gutiérrez et al. (2010), Clifton, Morissey & Ritter (2012), Wee, Annema & Bannister (2013)
Sociale impacts				
<i>Gezondheid</i> (bv. door ongevallen, luchtvervuiling, geluid)	Positief, technologische ontwikkelingen lossen meeste negatieve effecten op.	Positief, automobilititeit neemt af.	Positief, automobilititeit neemt af.	van Wee, Annema, & Banister (2013)
<i>Individuele gezondheid</i> (bv. door gebrek aan fysieke inspanning)	Vooraf negatief, geen prikkels om niet-gemotoriseerd te verplaatsen.	Vooraf positief. Prikkels om te fietsen en lopen.	Positief. Sterke prikkels om alle mobiliteit actief te doen.	Saelens et al. (2003), Woodcock et al. (2009), De Hartog et al. (2010), Pucher et al. (2010), Oja et al. (2011)
<i>Leefbaarheid van gemeenschappen</i> (bv. door fysieke doorsnijding van buurten en gebruik openbare ruimte)	Ambivalent, minder geparkeerde auto's, maar wegen nog sterker als barrière. Mogelijk meer autoverkeer.	Vooraf positief. Enkel OV infrastructuur als barrières.	Positief. Wegen worden openbare ruimte.	Jacobs (1961), Appleyard, Gerson & Lintell (1981), Berman (1982), Gehl (1987, 2013), Geurs, Boon & Van Wee (2009)
<i>Potentie voor sociale interactie</i>	Groot potentieel voor geplande interactie. Klein potentieel voor spontane interactie. Vooraf vanwege gesloten vervoersmiddelen.	Positief voor zowel geplande als spontane interactie vanwege combinatie van publieke en open vervoersmiddelen.	Zeer positief, door lage snelheden en many-to-many interacties.. Minder interacties op langere afstand.	Gehl (1987, 2013), Leyden (2003)
Milieu impacts				

<i>CO2 emissies, niet-hernieuwbare energie</i>	Onzeker Hangt af van waar de energie vandaan komt.	Licht onzeker. Hangt ook af van waar energie voor OV vandaan komt. Maar relatief hoge efficiëntie.	Positief, meeste mobiliteit gebaseerd op menselijke aandrijving.	Kenworthy (2003), King (2007), Poumanyong, Kaneko & Dhakal (2012)
<i>Ruimtelijke impact (bv. ruimtegebruik, verstoring ecosysteem, landschap degradatie)</i>	Negatief, want behoefte aan weginfrastructuur en eventueel prikkel voor suburbanisatie.	Gemiddeld. Intensief gebruik van infrastructuur. Lichte prikkel voor gebundelde suburbanisatie	Positief. Intensief gebruik van stedelijke ruimte. Prikkel voor compacte verstedelijking	Geurs & van Wee (2006), Cervero (2003), Giuliano et al. (2012), Higgins et al. (2014), Rli (2015)

4. Discussie en concluderende opmerkingen

Tabel 1 laat zien dat geen van de drie arrangementen enkel positieve impacts heeft. Alle drie bieden ze een gevarieerd pallet aan sterktes en zwaktes. Dit versterkt de boodschap dat mobiliteit een complex en multidimensionaal vraagstuk is. Specifieker kunnen we stellen dat de optimale auto nog grote onzekerheid (bijvoorbeeld op CO2 emissies en gebruik van niet-vernieuwbare energie) en zwaktes kent (bijvoorbeeld individuele gezondheid, leefbaarheid van gemeenschappen en potentie voor sociale interactie). Multimobiliteit als dienst kent lage kosten en een relatief geringe impact. Dit arrangement heeft weinig significante zwaktes, maar ook weinig duidelijke sterktes. De vraag blijft dus open of dit een haalbaar alternatief is voor de dilemma's van stedelijke mobiliteit. Mobiliteit als optie scoort sterk op sociale- en milieu impacts, maar vraagt om een radicale verandering naar lokale dagelijkse interacties. Hiervoor zijn nog weinig aanwijzingen.

Het duurzaam maken van ons stedelijk mobiliteitsysteem is een aanzienlijke opgave die van ons vereist om onze blik zo open mogelijk te houden, zowel bij het definiëren van het probleem als bij het identificeren van mogelijke oplossingen. De drie arrangementen die we hier hebben geschetst laten zien dat stedelingen en beleidsmakers wel degelijk iets te kiezen hebben. Het is cruciaal om expliciet te maken dat deze keuzes er zijn, dat iedere keuze andere sterktes en zwaktes kent en dat hierover nog significante onzekerheden zijn. Deels zullen deze opties zichzelf in meer of mindere mate ontvouwen in de toekomst. Beleidsmakers moeten hier op reageren en daarbij moeten ze beseffen dat het kiezen voor een bepaald arrangement consequenties heeft. Zo kan het faciliteren van één arrangement de andere onmogelijk maken of andere tweede-orde effecten hebben. In een toekomst met grote uitdagingen en onzekerheden is het belangrijk om een balans te vinden tussen het experimenteren met verschillende oplossingsrichtingen, impacts te blijven meten en het maken van gedurfde keuzes waar dit nodig is. De taak van het academische domein hierbij is om dit 'tinkering process' (Taleb 2012) te ondersteunen met het verbreden van de horizon. Dit CVS paper kan wellicht als startpunt dienen om nieuwe arrangementen te verkennen en de discussie over consequenties te verbreden.

5. Referenties

Appleyard, D., Gerson, S., & Lintell (1981). *Livable Streets*. Berkeley: University of California Press.

- Asian Development Bank, and Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (2011) *Changing Course in Urban Transport: An Illustrated Guide*. Metro Manila, Philippines: Asian Development Bank.
- Banister, D. (2008) The sustainable mobility paradigm. In *Transport Policy*, Vol. 15, No. 2, pp. 73-80
- Banister, D. (1999) Planning More to Travel Less: Land Use and Transport *Town Planning Review*, 70 313-338.
- Banister, D., K. Anderton, D. Bonilla, M. Givoni, and Schwanen, T. (2011) Transportation and the environment. *Annual Review of Environment and Resources*, 36, 247-270.
- Bertolini, L. & le Clercq, F. (2003) Urban development without more mobility by car? Learning from Amsterdam, a multimodal urban region. In *Environment and Planning A*, 35 (4) 575-589.
- Bohnsack, R., Pinkse, J., & Kolk, A. (2014). Business models for sustainable technologies: Exploring business model evolution in the case of electric vehicles. *Research Policy*, 43(2), 284-300. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2013.10.014.
- Burns, L. D. (2013) Sustainable mobility: A vision of our transport future. *Nature*, 497, 181-182 (09 May 2013)
http://www.nature.com/nature/journal/v497/n7448/full/497181a.html?WT.ec_id=NATURE-20130509.
- Bruun, E., & Givoni, M. (2015) Sustainable mobility: Six research routes to steer transport policy, *Nature News*, 523, 29-31 (01 July 2015)
<http://www.nature.com/news/sustainable-mobility-six-research-routes-to-steer-transport-policy-1.17860>.
- Cervero, R. (2003) *Road expansion, urban growth, and induced travel - A path analysis*. In *Journal Of The American Planning Association*, 69 (2) 145-163
- Clifton, K. J., Morrissey, S., & Ritter, C. (2012). Exploring the relationship between consumer behavior and mode choice. *TR News*, 280, 29.
- COWI, ECORYS & CENIT (2013) *Study to support an impact assessment of the urban mobility package*. Brussels: European Commission, DG MOVE.
- De Hartog, J. J., Boogaard, H., Nijland, H., & Hoek, G. (2010). Do the health benefits of cycling outweigh the risks? *Environmental Health Perspectives*, 118 (8) 1109-1116.
- European Environment Agency (2013) *A closer look at urban transport. TERM 2013: transport indicators tracking progress towards environmental targets in Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Fagnant, D.J. & Kockelman, K., (2015) Preparing a Nation for Autonomous Vehicles: Opportunities, Barriers and Policy Recommendations for Capitalizing on Self-Driven Vehicles. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77 1-20.
- Firnkorn, J; & Müller, M. (2015). Free-floating electric carsharing-fleets in smart cities: The dawning of a post-private car era in urban environments? *Environmental Science & Policy*, 45(0), 30-40. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2014.09.005
- Gehl (2013) *Cities for People*. Island Press, Washington DC.
- Gehl, J (1987) *Life Between Buildings: Using Public Space*, translated by Jo Koch, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Geurs, K. T., Boon, W. & Van Wee, B. (2009). Social impacts of transport: Literature review and the state of the practice of transport appraisal in the Netherlands and the United Kingdom. *Transport Reviews*, 29(1), 69-90. doi:10.1080/01441640802130490.
- Geurs, K.T. & van Wee, B. (2006) Ex-post Evaluation of Thirty Years of Compact Urban Development in the Netherlands. *Urban Studies*, 43 () 139-160.
- Giuliano, G., C. Redfearn, A. Agarwal & He, S. (2012) Network Accessibility and employment Centres. In *Urban Studies*, 49 (1) 77-95.
- Goodwin, P. & van Dender, K. (2013) 'Peak Car' — Themes and Issues. In *Transport Reviews*, 33(3) 243-254.
- Gutiérrez, J., Condeço-Melhorado, A. & Martín, J.C. (2010) 'Using accessibility indicators and GIS to assess spatial spillovers of transport infrastructure investment', *Journal of Transport Geography*, 18 141-152.

- Higgins, C.D., M. Ferguson & Kanaroglou, P. (2014) Light Rail and Land Use Change: Rail Transit's Role in Reshaping and Revitalizing Cities. *Journal Of Public Transportation*, 17 (2) 93-112.
- Hildermeier, J. & Villareal, A. (2014). Two ways of defining sustainable mobility: Autolib and BeMobility. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 16(3), 321-336. doi:10.1080/1523908X.2014.880336
- Ioannou, P. (Ed.). (1997). *Automated Highway Systems*. Springer Science & Business Media.
- Kager, R., Bertolini, L. & Te Brömmelstroet, M. (2015). The bicycle-train mode: Characterisation and reflections on an emerging transport system. *Center for Urban Studies Working Paper Series*, (15).
- Kenworthy, J. R. (2003). Transport energy use and greenhouse gases in urban passenger transport systems: A study of 84 global cities. International Sustainability Conference, 17 - 19 September, Fremantle, Western Australia. http://researchrepository.murdoch.edu.au/21463/1/transport_energy_use_and_greenhouse_gases.pdf
- King, J. (2007). The king review of low-carbon cars: Part I: The potential for CO2 reduction. King Review, Great Britain.
- Levinson, D. M. & Krizek, K. J. (2007). *Place and Plexus: Metropolitan Land Use and Transport*. Routledge.
- Leyden, K. M. (2003). Social capital and the built environment: The importance of walkable neighborhoods. *American Journal of Public Health*, 93(9), 1546-1551. doi:10.2105/AJPH.93.9.1546
- Lucas, K. (2012). Transport and social exclusion: Where are we now?. *Transport policy*, 20, 105-113.
- Milakis, D, B. Van Arem, & van Wee, B. (2015) The ripple effect of automated driving. Paper presented at the 015 BIVEC-GIBET Transport Research Day, May 28-29, 2015, Eindhoven, The Netherlands
- Moriarty, P. & Honnery, D. (2008) Low-mobility: The future of transport. *Futures* 40 865-872.
- Oja, P., Titze, S., Bauman, A., De Geus, B., Krenn, P., Reger-Nash, B. & Kohlberger, T. (2011). Health benefits of cycling: A systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(4) 496-509.
- Poumanyong, P., Kaneko, S. & Dhakal, S. (2012). Impacts of urbanization on national transport and road energy use: Evidence from low, middle and high income countries. *Energy Policy*, 46, 268-277.
- Pucher, J., Buehler, R., Bassett, D. R., & Dannenberg, A. L. (2010). Walking and cycling to health: A comparative analysis of city, state, and international data. *American Journal of Public Health*, 100(10), 1986-1992.
- Raad voor de leefomgeving en de infrastructuur – Rli (2015) *Verkenning technologische innovaties in de leefomgeving*. Den Haag: Rli
- Saelens, B. E., Sallis, J. F. & Frank, L. D. (2003). Environmental correlates of walking and cycling: Findings from the transportation, urban design, and planning literatures. *Annals of Behavioral Medicine*, 25(2), 80-91.
- Shaheen, S., Chan, N., & Micheaux, H. (2015). One-way carsharing's evolution and operator perspectives from the americas. *Transportation*, 42(3), 519-536. doi:10.1007/s11116-015-9607-0.
- Te Brömmelstroet, M., Ter Brugge, R. & Bertolini, L. (2013). 40 jaar spookrijden in de vervoersplanologie: Over iatrogenese, naïeve interventies en een nieuwe rol voor het CVS, *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk*, 21-22 november 2013, pp. 1-15.
- Van Wee, B., Annema, J. A. & Banister, D. (2013) *The transport system and transport policy: An introduction*. Edward Elgar Publishing.
- Vickerman, R., Spiekermann, K. and Wegener, M. (1999) Accessibility and economic Development in Europe. *Regional Studies*, (33) 1 1-15.
- Woodcock, J., Edwards, P., Tonne, C., Armstrong, B. G., Ashiru, O., Banister, D., Beevers, S., Chalabi, Z., Chowdhury, Z., Cohen, A., Franco, O., Haines, A., Hickman, R., Lindsay, G., Mittal, I., Mohan, D., Tiwari, G., Woodward, A. & Roberts, I. (2009). Public

health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: Urban land transport. *The Lancet*, 374(9705), 1930-1943.
doi:[http://dx.doi.org.proxy.library.uu.nl/10.1016/S0140-6736\(09\)61714-1](http://dx.doi.org.proxy.library.uu.nl/10.1016/S0140-6736(09)61714-1)