



Planbureau voor de Leefomgeving

EFFECTEN VAN AUTODELEN OP MOBILITEIT EN CO₂-UITSTOOT

PBL-notitie

Hans Nijland, Jordy van Meerkerk en Anco Hoen

3 juni 2015

PBL-publicatienummer: 1789

PBL
2015

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Onderzoeksopzet	6
3	Resultaten	8
3.1	Mobiliteitseffecten	8
	Autobezit	8
	Autogebruik	9
3.2	Effecten op de CO ₂ -uitstoot	9
4	Conclusies en discussie	11
	Literatuur	13

1 Inleiding

In september 2013 sloten meer dan 40 organisaties, waaronder overheden, werkgevers, vakbeweging, natuur- en milieuorganisaties en financiële instellingen, het Energieakkoord voor duurzame groei (SER 2013). Kern van dat akkoord zijn breedgedragen afspraken over energiebesparing, schone technologie en klimaatbeleid. Uitvoering van de afspraken moet resulteren in een betaalbare en schone energievoorziening, werkgelegenheid en kansen voor Nederland op de markt voor schone technologie. De sector mobiliteit en transport neemt een belangrijke plaats in het akkoord in. Voor 2020 wordt een forse energiebesparing binnen de sector nagestreefd, die, naast andere maatregelen, moet worden bereikt met de introductie van 100.000 deelauto's met een gemiddeld zeer lage uitstoot.

Of en in hoeverre de inzet van zoveel deelauto's bijdraagt aan de energie- en klimaatdoelen is niet bekend. De enige uitgebreide Nederlandse studie naar de milieu- en mobiliteitseffecten van autodelen is gedateerd (Meijkamp 1998). Met de kennis van nu is de inschatting die in die studie is gemaakt van de effecten van autodelen gebaseerd op te optimistische aannames over technologieontwikkeling.¹ Bovendien is geen rekening gehouden met de milieugevolgen van veranderend autobezit, en gaat de studie uit van het gedrag van een beperkte groep *early adopters*, met wellicht afwijkend gedrag; autodelen stond destijds nog in de kinderschoenen. Maar ook de huidige autodelers wijken af van de gemiddelde Nederlander. Ze wonen meestal in de stad en zijn ten opzichte van de gemiddelde Nederlander vaker hoog opgeleid, vaker auto-loos en zijn vaker alleenstaand of hebben een gezin met jonge kinderen.² Als belangrijkste reden om te gaan autodelen worden de kosten en de rompslomp van een eigen auto in vergelijking met een deelauto genoemd (De Gier et al. 2014). In een tussenevaluatie van Suiker en Van Elshout (2013) van Car2go in Amsterdam wordt wel aandacht besteed aan de gevolgen van autodelen voor de luchtkwaliteit, maar niet voor de CO₂-uitstoot. In Noord-Amerika is onderzoek naar autodelen gedaan, dat wijst op verminderde automobilititeit en gunstige milieueffecten (Chen et al. 2015; Lovejoy et al. 2013; Martin et al. 2011; Shaheen (2012), maar de situatie daar is moeilijk te vergelijken met de Nederlandse.

Om deze reden heeft het PBL (Planbureau voor de Leefomgeving) onderzoek gedaan naar de effecten van autodelen op mobiliteit en milieu. Het onderzoek had betrekking op dezelfde groepen als in het Energieakkoord, namelijk mensen die via een organisatie als bijvoorbeeld Snappcar of Mywheels een auto van een andere particulier huurden (het zogenaamde peer-to-peerdelen) en mensen die een specifieke deelauto gebruikten via een organisatie als Greenwheels of Car2go (business-to-consumer, het 'klassieke' autodelen). Er is niet gekeken naar mensen die een auto delen met vrienden of bekenden zonder tussenkomst van een

¹ Zo werd verondersteld dat deelauto's in 2010 een gemiddeld brandstofgebruik van 1 liter voor 25 kilometer zouden hebben, terwijl het daadwerkelijke gebruik nu bijna 2 keer zo hoog is.

² Zie <http://www.crow.nl/vakgebieden/verkeer-en-vervoer/bibliotheek/kennisdocumenten/dashboard-autodelen>.

formele organisatie. Ook de autohuursector en het delen van autodiensten (zoals carpoolen, de taxidienst Uber of de liftdienst Blablacar) vallen buiten dit onderzoek.

2 Onderzoeksopzet

Het PBL heeft een vragenlijst samengesteld, die vervolgens in opdracht van het PBL door TNS-NIPO is afgenomen onder 363 autodelers, afkomstig uit een representatief panel van TNS-NIPO. Op basis van deze enquête en het grotere panel van TNS-NIPO en rekening houdend met geslacht, leeftijd, opleiding en de stedelijkheidsgraad van de woongemeente, wordt het aantal 'georganiseerde' autodelers in Nederland op ongeveer 90.000 geschat (dus exclusief mensen die een auto delen met vrienden, burens of familie). Dat is bijna 1 procent van alle mensen in Nederland die een rijbewijs bezitten.

Doel van het onderzoek is om de verandering in mobiliteit ten gevolge van autodelen in te schatten. Om die verandering in beeld te krijgen, is gevraagd naar het huidige autobezit en -gebruik en naar het autobezit en -gebruik voordat het autodelen begon. Maar ook is gekeken naar wat het autobezit en -gebruik zouden zijn geweest als de respondent niet was gaan autodelen; in de planologie en de economie wordt dit wel het nul-alternatief genoemd. Zo is het effect van autodelen op het autobezit van een respondent die zowel vroeger als nu één auto bezit op het eerste gezicht nul. Het is echter ook mogelijk dat die respondent juist door te gaan autodelen heeft afgezien van de aankoop van een tweede auto. In dat geval is er dus wel degelijk een effect op het autobezit, al valt dat niet onmiddellijk waar te nemen. Shaheen (2012) maakt daarom onderscheid tussen waargenomen en niet-waargenomen effecten, en deze worden beide in dit onderzoek meegenomen. Bovendien is niet alleen naar *auto*gebruik gevraagd. De deelauto zal immers een deel van de mobiliteitsbehoefte vervullen die voorheen door andere vervoermiddelen werd vervuld, zoals de bus, de trein of een geleende auto. Ook dat is in beeld gebracht.

Om antwoord te geven op de vraag wat de mobiliteits- en milieueffecten zijn van autodelen, vergelijken we dus de situatie vóór het autodelen en een hypothetisch nul-alternatief. Het verschil daartussen is idealiter het effect van autodelen. Echter, ook andere factoren hebben invloed op het mobiliteitsgedrag. Grote veranderingen in de persoonlijke levenssfeer, zoals gaan samenwonen, een scheiding, een nieuwe baan, of het krijgen van een kind, zijn vaak aanleiding om ingesloten mobiliteitskeuzes te heroverwegen (zie bijvoorbeeld Oakil et al. 2014; Prillwitz et al. 2006; Verhoeven et al. 2005). Om het effect van autodelen zo goed mogelijk te isoleren, zijn respondenten die aangaven dat ze tijdens de periode van autodelen een dergelijke grote gebeurtenis hebben meegemaakt, in eerste instantie niet meegenomen in de analyse. Nadeel van deze werkwijze is dat het aantal respondenten afnam, van 363 naar 165. In de laatste paragraaf bespreken we wat de conclusies zouden zijn als deze groep wel bij de analyse was betrokken.

Door veranderingen in het mobiliteitsgedrag, verandert bijgevolg ook de CO₂-uitstoot. Om de CO₂-uitstoot te kunnen bepalen, moet rekening worden gehouden met de uitstoot in de prak-

tijk van verschillende vervoerwijzen (trein, (deel)auto, bus, enzovoort). Er zijn drie gangbare benaderingen om de CO₂-uitstoot te berekenen:

- De *tank-to-wheel*-benadering (TTW), waarbij uitsluitend de uitstoot via de uitlaat wordt meegerekend. Voordeel van deze methode is de brede beschikbaarheid van goede kentallen voor verschillende vervoerwijzen. In deze methode wordt geen uitstoot toegekend aan de elektrische trein. Die uitstoot komt immers uit de elektriciteitscentrale, en niet uit de trein.
- De *well-to-wheel*-benadering (WTW) rekent ook de uitstoot mee die gepaard gaat met het maken van de brandstof (zowel benzine als elektriciteit). Ook treinkilometers gaan volgens deze benadering samen met CO₂-uitstoot.
- De *life-cycle-analysis* (LCA), waarbij ook rekening wordt gehouden met de uitstoot door bouw en sloop van de auto (of andere vervoerwijzen), naast de uitstoot die samenhangt met het gebruik van de auto.

In deze notitie maken we voor het vergelijken van gereisde kilometers gebruik van de WTW-benadering (Otten et al. 2014), aangevuld met de LCA-benadering om de effecten van veranderend autobezit te berekenen. Dit jaar verschijnt een rapport van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM), waarin de resultaten van dit PBL-onderzoek worden opgenomen. In die rapportage zal uitgebreider worden ingegaan op de berekening met de verschillende benaderingswijzen. Bovendien zal het PBL daarin, naast de CO₂-uitstoot, ook de uitstoot van stikstofoxiden (NO_x) en fijnstof (PM10) bespreken en zal het KiM nader ingaan op het profiel van autodelers en kansen en belemmeringen voor autodelen.

3 Resultaten

3.1 Mobiliteitseffecten

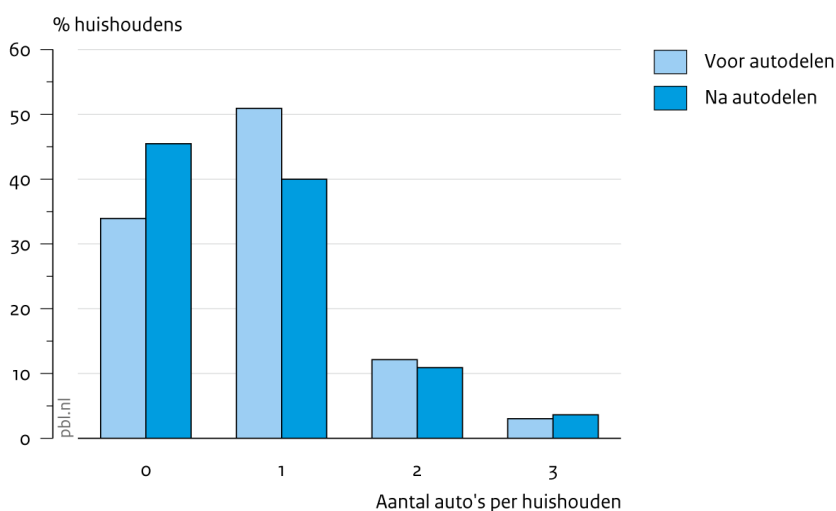
We onderscheiden twee soorten mobiliteitseffecten, namelijk effecten op autobezit en op autogebruik.

Autobezit

Vergeleken met de periode vóór het autodelen, is het waargenomen autobezit van de respondenten afgenomen, van gemiddeld 0,85 auto's per huishouden naar 0,72 auto's per huishouden (zie figuur 1). Deze afname van het autobezit komt vooral voor rekening van de klassieke autodelers.

Bovendien zou 37 procent van de respondenten die al een auto hadden een extra auto hebben gekocht als ze níet waren gaan autodelen. De deelauto vervult voor hen blijkbaar de functie van een tweede auto. Hoewel bij deze groep het autobezit niet zichtbaar is veranderd, heeft het autodelen toch een remmend effect op dat bezit gehad. Van degenen die geen auto hadden, zou 8 procent er een gekocht hebben als ze niet waren gaan autodelen. Als we ook die niet-waarneembare effecten van beide groepen meenemen, is het autobezit van de respondenten gedaald van 1,08 in het nul-alternatief naar 0,72 auto's per huishouden nu.

Figuur 1
Effect van autodelen op verdeling van waargenomen aantal auto's per huishouden, 2014



Bron: PBL

Autogebruik

Autodelers reden gemiddeld ongeveer 9.100 kilometer per jaar met een auto voordat ze aan autodelen begonnen. Nu rijden ze aanmerkelijk minder, namelijk gemiddeld circa 7.500 kilometer, oftewel 1.600 kilometer minder per jaar. De afname komt vooral doordat diegenen die een auto hebben weggedaan, veel minder zijn gaan rijden.

Van de afgelegde 7.500 kilometer werd 1.500 kilometer met een deelauto gereden. Die ritten werden voorheen met een ander vervoermiddel gemaakt, of ze werden niet gemaakt. Tabel 1 laat zien dat ritten met de deelauto vooral ritten met een andere (geleende of gehuurde) auto en treinritten vervangen.

Bovendien zou 16 procent van de nu verreden kilometers met een deelauto niet zijn gemaakt als de respondenten niet de beschikking hadden gehad over een deelauto. Maar per saldo rijden autodelers, zoals gezegd, minder kilometers met een auto.

Tabel 1 Procentuele kilometerverdeling van vervoerwijzen die nu vervangen worden door de deelauto

Vervoerwijze	Percentage kilometers
Auto	38
Trein	35
Bus, tram, metro	4
Fiets	2
Auto passagier	1
Overig	4
Rit niet gemaakt	16

3.2 Effecten op de CO₂-uitstoot

Autorijden gaat gepaard met CO₂-uitstoot. Autodelers rijden per jaar gemiddeld 1.600 autokilometers minder dan ze voorheen deden. Dat levert een reductie op van 250 kilo CO₂.³ Echter, een deel van de kilometers die nu met een deelauto worden verreden, werden voorheen met milieuvriendelijker vervoerwijzen (het openbaar vervoer, de fiets) of helemaal niet gemaakt. Door autogebruik in plaats van andere vervoerwijzen stoten autodelers nu in vergelijking met voorheen 160 kilo extra CO₂ uit.⁴ Rekening houdend met zowel het verreden aantal autokilometers als met de verandering in vervoerwijze, leidt het verminderde autogebruik van autodelers op jaarbasis tot een vermindering van 90 kilo CO₂.

³ In een eerder gepubliceerde versie van dit rapport (op 3 juni 2015) is per abuis bij de berekening van de CO₂-uitstoot door autodelers, veroorzaakt door autogebruik en -bezit, een berekeningsfout gemaakt. Uit die berekening bleek dat de CO₂-uitstoot door autogebruik en autobezit bij de autodelers was gedaald met 12 tot 14 procent. Uit latere berekeningen bleek dit niet correct. Het juiste aandeel is: 8 tot 13 procent. De berekeningsfout is ontstaan doordat alle mensen met een deelauto even zwaar zijn gewogen, terwijl sommigen de auto vaker gebruiken dan anderen.

⁴ De gehanteerde cijfers zijn op basis van de uitstoot in de praktijk en zijn gecorrigeerd voor bezettingsgraad.

Maar ook met *autobezit* is CO₂-uitstoot gemoeid. Om een auto te produceren en te slopen zijn immers grondstoffen en energie nodig. Als we daar rekening mee houden, heeft het gedaalde autobezit van autodelers een extra reductie van 85 tot 175 kilo CO₂ per jaar per huishouden tot gevolg.⁵ In tabel 2 zijn de effecten van veranderd autobezit en -gebruik op de CO₂-uitstoot samengevat. Deze tabel laat zien dat het gebruik van de deelauto gemiddeld gesproken tot een besparing van 175 tot 265 kilo CO₂ per respondent leidt. Dat komt overeen met een reductie in de aan autobezit en -gebruik gerelateerde uitstoot van ongeveer 8 tot 13 procent.

Tabel 2 Verandering in jaarlijkse CO₂-uitstoot als gevolg van veranderd autobezit en -gebruik

	Kg CO₂ per jaar
Verandering in autokilometers	-250
Verandering in vervoerwijze	160
Verandering in autobezit	-85 à -175
Totaal	-175 à -265

⁵ Daarbij zijn we ervan uitgegaan dat 10 tot 20 procent van de CO₂-uitstoot gedurende de levensduur van een auto bij de productie en sloop vrijkomt (zie bijvoorbeeld Gboghaje-Das 2013; Samaras et al. 2008). We zijn uitgegaan van een levensduur van een auto van 15 jaar, waarin in totaal 250.000 kilometers worden verreden. Bovendien zijn we ervan uitgegaan dat gemiddeld 10 mensen een deelauto gebruiken.

4 Conclusies en discussie

We kunnen de bevindingen als volgt samenvatten:

- Autodelers bezitten nu ruim 30 procent minder auto's dan voordat ze met autodelen begonnen. Vooral mensen die 'klassiek' zijn gaan autodelen, deden vaak een auto weg. De deelauto komt vooral in de plaats van een tweede of derde auto.
- Autodelers maken nu ongeveer 15 tot 20 procent minder autokilometers dan voordat ze met autodelen begonnen. Dat komt vooral doordat degenen die een auto hebben weggedaan, veel minder zijn gaan rijden. De ritten met de deelauto werden voorheen vooral gemaakt met de trein of met een andere (geleende of gehuurde) auto.
- Autodelers stoten door verminderd autobezit en -gebruik per persoon per jaar 175 tot 265 kilo minder CO₂ uit. Dat is ongeveer 8 tot 13 procent van de CO₂-uitstoot die met autobezit en -gebruik is gemoeid.⁶ Ongeveer de helft van de reductie komt door minder autogebruik, de andere helft door lager autobezit.

In maart 2014 waren er ongeveer 10.000 deelauto's.⁷ Een opschaling van het aantal deelauto's naar 100.000 betekent dus dat het huidige aantal deelauto's vertienvoudigt. Bij een gelijkblijvend aantal mensen per deelauto zou dat betekenen dat ongeveer 10 procent van de automobilisten zou deelnemen aan autodelen.⁸ Het zou bovendien neerkomen op een reductie van de CO₂-uitstoot met 0,2 tot 0,3 megaton. Ongeveer de helft hiervan kan worden ingeboekt als een reductie die ook voor het Energieakkoord meetelt.⁹ Het is dan ook waarschijnlijk dat het opschalen van autodelen, zoals beoogd in het Energieakkoord, bijdraagt aan het reduceren van broeikasgassen.

In dit onderzoek wilden we het geïsoleerde effect van autodelen op autobezit en -gebruik schatten. Daarom zijn in de voorgaande analyses de autodelers die sinds ze begonnen met

⁶ In een eerder gepubliceerde versie van dit rapport (op 3 juni 2015) is per abuis bij de berekening van de CO₂-uitstoot door autodelers, veroorzaakt door autogebruik en -bezit, een berekeningsfout gemaakt. Uit die berekening bleek dat de CO₂-uitstoot door autogebruik en autobezit bij de autodelers was gedaald met 12 tot 14 procent. Uit latere berekeningen bleek dit niet correct. Het juiste aandeel is: 8 tot 13 procent. De berekeningsfout is ontstaan doordat alle mensen met een deelauto even zwaar zijn gewogen, terwijl sommigen de auto vaker gebruiken dan anderen.

⁷ Zie <http://www.crow.nl/vakgebieden/verkeer-en-vervoer/bibliotheek/kennisdocumenten/dashboard-autodelen>.

⁸ Uit verschillende onderzoeken blijkt steeds dat ongeveer 20 procent van de mensen eventueel bereid zou zijn deel te nemen aan autodelen (zie bijvoorbeeld Kien Onderzoek 2015; <http://www.crow.nl/vakgebieden/verkeer-en-vervoer/bibliotheek/kennisdocumenten/dashboard-autodelen>). Er lijkt dus een markt te bestaan voor een opschaling naar 10 procent.

⁹ In het Energieakkoord wordt voor 2020 voor de transportsector gestreefd naar een reductie van 1,3 tot 1,7 megaton CO₂. Daarvoor telt alleen de *tank-to-wheel*-uitstoot mee. De uitstoot die gepaard gaat met de productie van de brandstof of met de bouw en sloop van auto's valt eruiten.

autodelen grote gebeurtenissen in de persoonlijke levenssfeer hadden meegemaakt, niet meegenomen. Immers, dergelijke gebeurtenissen zijn dikwijls aanleiding om het mobiliteitsgedrag te heroverwegen. Bij de respondenten die zoiets is overkomen, is niet geheel duidelijk of een verandering in mobiliteit is toe te schrijven aan het feit dat ze zijn gaan autodelen, of aan de verandering in levenssfeer. Maar als we ook deze groep autodelers in de analyse hadden betrokken, zouden de effecten op autobezit en -gebruik nog iets groter zijn geweest.¹⁰ Dat hangt mogelijk samen met het feit dat een aantal van die gebeurtenissen, bijvoorbeeld een scheiding of ontslag, tot inkomensverlies leidt. Omdat financiële motieven de belangrijkste reden zijn om met autodelen te beginnen, zouden juist mensen die een scheiding of een ontslag hebben meegemaakt, weleens eerder geneigd kunnen zijn om te gaan autodelen.

Enige voorzichtigheid is wel geboden, omdat de steekproef is gebaseerd op een beperkt aantal respondenten en geen zekerheid biedt over de causaliteit: zijn zij minder gaan rijden doordat ze zijn gaan autodelen, of is daar een andere aanleiding voor? Om daarover uitsluitel te bieden, was een andere proefopzet (met controlegroep of met een longitudinale opzet) geschikter geweest. Wel zijn alle gevonden verschillen wat betreft autobezit en -gebruik tussen vroeger en nu statistisch significant. Dat geeft op zijn minst een zeer sterke aanwijzing dat de verschillen aan het autodelen zijn toe te rekenen.

Ook is enige voorzichtigheid geboden omdat we schattingen van respondenten over hun vroeger gemaakte autokilometers hebben gebruikt, ook als dat al enige jaren geleden was. De herinnering daaraan kan enigszins zijn vervaagd, en bovendien kunnen zij sociaal-wenselijke antwoorden hebben gegeven over hun huidige rijgedrag. Dat laatste zou betekenen dat de effecten van autodelen in dit onderzoek zijn overschat.

Veel respondenten gaven aan dat ze een extra auto zouden hebben gekocht als ze niet waren gaan autodelen. Bij gebrek aan goed vergelijkingsmateriaal hebben we ervan afgezien extra kilometers toe te kennen aan die niet gekochte extra auto. Toch is het aannemelijk dat als zij een (extra) auto voor de deur hadden gehad in plaats van een deelauto om de hoek, zij die eigen auto ook meer zouden hebben gebruikt. In dat opzicht zou dit onderzoek nog kunnen worden aangevuld en zijn de hier gepresenteerde cijfers eerder een onder- dan een overschatting van de effecten.

¹⁰ Het autobezit zou gemiddeld niet met 0,36 maar met 0,41 auto's per huishouden zijn gedaald; het autogebruik zou niet met ruim 1.600, maar met bijna 1.800 kilometer per jaar zijn gedaald.

Literatuur

- Chen, T.D. & K.M. Kockelman (2015), 'Carsharing's life-cycle impacts on energy use and greenhouse gas emissions', *Energy Policy*, under review.
- Gbeghaje-Das, E., (2013), *Life Cycle CO₂ assessment of low carbon cars*, PE consultants, London.
- Gier, M. de, D. van Exel & V. Maret (2014), *Autodelen: wordt de markt volwassen?*, TNS-NIPO, Amsterdam.
- Kien Onderzoek (2015), *Onderzoek SNM Hopper campagne*.
- Lovejoy, K., S. Handy & M.G. Boarnet (2013), *Impacts of carsharing on passenger vehicle use and greenhouse gas emissions Technical Background Document*, California Environmental Protection Agency.
- Martin, E.W. & S.A. Shaheen (2011), 'Greenhouse gas emission impacts of carsharing in North America', *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems* 12 (4).
- Meijkamp, R. (1998), 'Changing consumer behaviour through eco-efficient services: An empirical study of carsharing in the Netherlands', *Business Strategy and the Environment* 7 (4): 234-244.
- Oakil, A.T.M., D. Ettema, T. Arentze & H.J.P. Timmermans (2014), 'Changing household car ownership level and life cycle events: an action in anticipation or an action on occurrence', *Transportation* 41: 889-904.
- Otten, M.B.J., M.J.J. 't Hoen & L.C. den Boer (2014), *STREAM personenvervoer 2014, Studie naar TRansportEmissies van Alle Modaliteiten, Emissiekentallen 2011*, CE Delft.
- Prillwitz, J., S. Harms & M. Lanzendorf (2006), 'Impact of life-course events on car ownership', *Transp. Res. Rec.* 1985: 71-77.
- Samaras, C. & K. Meisterling (2008), 'Life cycle assessment of greenhouse gas emissions from plug-in hybrid vehicles: Implications for policy', *Environ. Sci. Technol.* 42 (9): 3170-3176.
- SER (2013), *Energieakkoord voor duurzame groei*, Sociaal-Economische Raad, Den Haag.
- Shaheen, S.A., M.A. Mallery & K.J. Kingsley (2012), 'Personal vehicle sharing services in North America', *Research in Transportation Business & Management* 3: 71-81.
- Suiker, S. & J. van den Elshout (2013), *Effectmeting introductie Car2Go in Amsterdam*, Nationaal Verkeerskunde Congres.
- Verhoeven, M., T.A. Arentze, H.J.P. Timmermans & P. van der Waerden (2005), *Modelling the impact of key events on long-term transport mode choice decisions: a decision network approach using event history data*, Proceedings of the 84th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, D.C., USA.