

Effecten van autodelen op mobiliteit en CO₂-uitstoot

Hans Nijland, Jordy van Meerkerk, Anco Hoen (allen PBL)

hans.nijland@pbl.nl
jordy.vanmeerkerk@pbl.nl
anco.hoen@pbl.nl

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

Samenvatting

Effecten van autodelen op mobiliteit en CO₂-uitstoot

Nederland telt naar schatting 90.000 autodelers. Uit onderzoek van het PBL blijkt dat bijna een derde van deze autodelers de eigen auto wegdoet of geen (extra) auto aanschaft. In het laatste geval komt de deelauto vaak in de plaats van een tweede of derde auto. Ook rijden autodelers 15 tot 20 procent minder kilometers dan vóórdat zij een auto deelden. De CO₂-uitstoot door autogebruik en -bezit is bij de autodelers met 8 tot 13 procent gedaald.

Voordat zij een auto deelden, hadden autodelers gemiddeld ongeveer 1 auto per huishouden; sinds het autodelen is dat gedaald naar 0,7 auto per huishouden. Ook zijn ze minder gaan rijden: vóór het autodelen reden zij gemiddeld 9.100 kilometer per jaar, erna is dat gedaald naar ongeveer 7.500 kilometer per jaar (een daling van 15 tot 20 procent).

Sommige autodelers rijden meer auto dan voorheen: zij nemen nu vaker de auto in plaats van de fiets of het openbaar vervoer. Anderen rijden minder omdat ze nu geen eigen auto (of geen tweede of derde auto) meer hebben; zij zijn daardoor selectiever in hun autogebruik, ook bij hun 'eigen' eerste auto.

De door mobiliteit veroorzaakte CO₂-uitstoot is bij de autodelers met 8 tot 13 procent gedaald. Voor een deel komt dit doordat ze minder kilometers rijden; voor een deel doordat zij minder auto's bezitten. Bij de productie en sloop van auto's komt immers ook CO₂ vrij.

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 het akkoord zijn breed gedragen afspraken over energiebesparing, schone technologie en klimaatbeleid. Uitvoering van de afspraken moet resulteren in een betaalbare en schone energievoorziening, werkgelegenheid en kansen voor Nederland in de schone technologiemarkten. 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, bereikt moet worden met de introductie van 100.000 deelauto's met een gemiddeld zeer lage uitstoot. Of en in welke mate 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) en maakt een inschatting van effecten van autodelen voor 2010. Met de kennis van nu is die inschatting gebaseerd op te optimistische aannames omtrent technologie-ontwikkeling¹ en is geen rekening gehouden met de milieugevolgen van veranderd autobezit. Bovendien is de studie gebaseerd op 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 zijn vaak starters in stedelijke gebieden en zijn ten opzichte van de gemiddelde Nederlander vaker hoog opgeleid, vaker autoloos en zijn vaker alleenstaand of hebben een gezin met jonge kinderen (<http://www.crow.nl/vakgebieden/verkeer-en-vervoer/bibliotheek/kennisdocumenten/dashboard-autodelen>). 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). De studie van Suiker en van Elshout (2013) is een tussenevaluatie van Car2go in Amsterdam, waarin wel aandacht wordt besteed aan de gevolgen van autodelen voor de luchtkwaliteit, maar niet voor de CO₂-emissies. In Noord-Amerika is onderzoek naar autodelen gedaan, dat wijst op verminderde automobiliteit en gunstige milieueffecten (Martin et al., 2011, Lovejoy et al., 2013, Shaheen, 2012, Chen et al., 2015), maar die situatie is moeilijk te vergelijken met de Nederlandse. Daarom heeft het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) onderzoek gedaan naar de effecten van autodelen op mobiliteit en milieu. Het onderzoek had betrekking op dezelfde groepen die in het Energieakkoord worden geadresseerd,

¹ Zo werd bijvoorbeeld verondersteld dat deelauto's in 2010 een gemiddeld brandstofgebruik van 1 liter voor 25 kilometer zouden hebben.

namelijk mensen die via een organisatie als bijvoorbeeld Snappcar of Mywheels een auto van een andere particulier huurden (het zogenaamde peer-to-peer delen) 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 formele organisatie. Ook de auto-huursector en het delen van autodiensten (zoals car-poolen, de taxidienst Uber of de liftdienst Blablacar) vallen buiten dit onderzoek.

2. Onderzoeksopzet

Het PBL heeft een vragenlijst ontworpen 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 rond de 90.000 geschat (dus exclusief mensen die een auto delen met vrienden, burens of familie). Dat is bijna 1 % van alle mensen in Nederland die een rijbewijs bezitten. Doel van het onderzoek is om een inschatting te maken van de verandering in mobiliteit ten gevolge van autodelen. Om die verandering in beeld te krijgen is gevraagd naar het huidige autobezit en autogebruik en naar het autobezit en – gebruik voordat men met autodelen begon. Maar ook is gekeken wat 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. Echter, het kan goed zijn dat die persoon 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 deel-auto zal immers een deel van de mobiliteitsbehoefte vervullen, die voorheen door andere vervoermiddelen zoals de bus, de trein of een geleende auto vervuld werd. Ook dat is in beeld gebracht.

Om antwoord te geven op de vraag wat de mobiliteits- en milieueffecten zijn van autodelen wordt dus een vergelijking gemaakt tussen de situatie voor 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 samenwonen, een scheiding, een nieuwe baan, of het krijgen van een kind, zijn vaak aanleiding om ingesloten mobiliteitskeuzes te heroverwegen (zie bijvoorbeeld Verhoeven et al., 2005, Prillwitz et al., 2006, Oakil et al., 2014). Om het effect van autodelen zo goed mogelijk te isoleren, zijn respondenten die aangaven een dergelijke grote gebeurtenis meegemaakt te hebben tijdens hun periode van autodelen, in eerste instantie niet meegenomen in de analyse in deze en volgende paragraaf. Nadeel van deze werkwijze is, dat het aantal respondenten verkleind werd van 363 tot 165. In de laatste paragraaf zullen wij bespreken wat de conclusies zouden zijn, als we deze groep wel hadden meegenomen in de analyses.

Door veranderingen in mobiliteitsgedrag zullen ook de emissies die daarvan het gevolg zijn veranderen. Om de verandering in emissies te bepalen moet rekening gehouden worden met de praktijkemissies van verschillende vervoerwijzen (deel)auto, trein, auto, bus etc. Er zijn drie gangbare benaderingen om de CO₂-emissies te berekenen:

- De tank-to-wheel benadering (TTW), waarbij uitsluitend de emissies uit de uitlaat meegerekend worden. Voordeel van deze methode is de brede beschikbaarheid van goede kentallen voor verschillende vervoerwijzen. In deze methode worden geen emissies toegekend aan de elektrische trein. Die komen immers uit de elektriciteitscentrale, en niet uit de trein.
- De well-to-wheel benadering (WTW) rekent ook de emissies mee, die nodig waren om de brandstof (of dat nu benzine of elektriciteit is) te maken. Ook treinkilometers gaan in deze benadering gepaard met CO₂-emissies.
- De life-cycle-analysis (LCA), waarbij ook rekening gehouden wordt met de emissies van bouw en sloop van de auto (of andere vervoerwijzen), naast de emissies die samenhangen met het gebruik van de auto.

In deze rapportage 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 KiM-rapport, waarin de resultaten van dit PBL-onderzoek zullen worden opgenomen. In die rapportage zal uitgebreid op de berekening met de verschillende benaderingswijzen ingegaan worden. Bovendien zal het PBL daarin naast CO₂-emissies ook de emissies van NO_x en PM₁₀ presenteren en zal het KiM nader ingaan op het profiel van autodelers en kansen en belemmeringen voor autodelen.

3. Resultaten

3.1. Mobiliteitseffecten

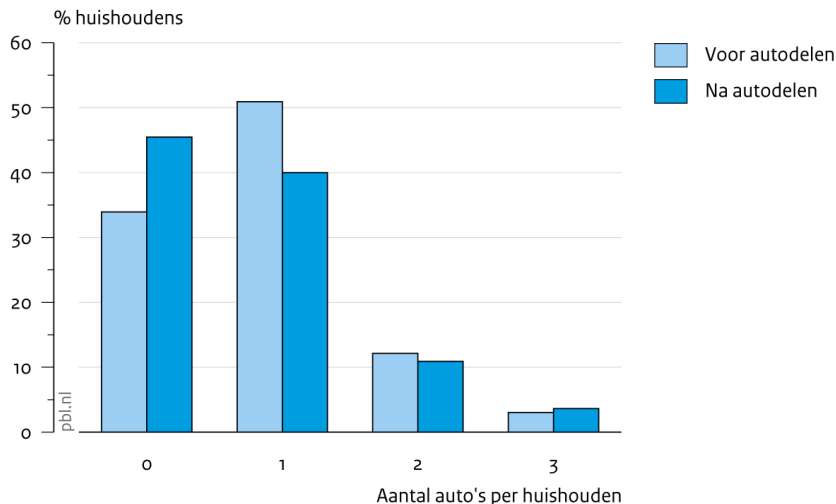
We onderscheiden twee soorten mobiliteitseffecten, namelijk effecten op autobezit en op autogebruik.

- *Autobezit*

Het waargenomen autobezit van de respondenten is afgenomen, van gemiddeld 0,85 auto's per huishouden naar 0,72 auto's per huishouden (zie figuur 1), sinds ze begonnen met autodelen. Deze afname van het autobezit komt vooral door een afname bij de klassieke autodelers.

Figuur 1

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



Bron: PBL

Bovendien gaf 37 % van de mensen die al een auto hadden aan, dat als ze niet waren gaan autodelen, ze nog een extra auto gekocht zouden hebben. De deel-auto vervult voor hen blijkbaar de functie van een tweede auto. Hoewel bij deze groep mensen het autobezit niet zichtbaar is veranderd, heeft het autodelen toch een remmend effect op hun autobezit gehad. Van de mensen die geen auto hadden, gaf 8 % aan dat ze er een gekocht zouden 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.

- *Autogebruik*

Autodelers reden gemiddeld ca. 9100 km per jaar met een auto voordat ze aan autodelen begonnen. Nu rijden ze aanmerkelijk minder, namelijk gemiddeld ca. 7500 km per jaar, ofwel 1600 kilometer minder per jaar. De afname komt vooral doordat diegenen die een auto weggedaan hebben veel minder zijn gaan rijden.

Van de afgelegde 7500 km werd 1500 km gereden met een deel-auto. Die ritten werden voorheen met een ander vervoermiddel gemaakt, of ze werden helemaal niet gemaakt. Tabel 1 laat zien dat ritten met de deel-auto vooral ritten met een andere (geleende of gehuurde) auto en treinritten vervangen.

Bovendien zou 16 % van de nu verreden kilometers met een deel-auto helemaal niet gemaakt zijn als men niet de beschikking had gehad over een deel-auto. Maar per saldo rijden autodelers zoals gezegd minder kilometers met een auto.

vervoerwijze	percentage kilometers
auto	38
trein	35
bus, tram, metro	4
fiets	2
auto passagier	1
overig	4
rit niet gemaakt	16

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

3.2. Effecten op CO₂-emissies

Autorijden gaat gepaard met emissies van CO₂. Autodelers rijden per jaar gemiddeld 1600 autokilometers minder dan ze voorheen deden. Dat levert een reductie van 250 kg CO₂ op. Echter, een deel van de kilometers die nu met een deel-auto worden verreden, werden voorheen met milieuvriendelijkere vervoerwijzen (het openbaar vervoer, de fiets) of helemaal niet gereden. Door autogebruik in plaats van andere vervoerwijzen wordt er door autodelers nu in vergelijking met voorheen 160 kg extra CO₂ uitgestoten². 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 145 kg CO₂.

Maar ook met *autobezit* zijn CO₂-emissies gemoeid. Om een auto te produceren en te slopen zijn immers grondstoffen en energie nodig. Als we daar rekening mee houden,

² De gehanteerde cijfers zijn op basis van emissies in de praktijk en zijn gecorrigeerd voor bezettingsgraad.

heeft het gedaalde autobezit van autodelers een extra reductie van 85 - 175 kg CO₂ per jaar per huishouden tot gevolg³. Tabel 2 vat de effecten van veranderd autobezit- en gebruik op de CO₂-emissies samen en laat zien dat het gebruik van de deel-auto gemiddeld gesproken tot een besparing van 230 - 320 kg CO₂ per respondent leidt. Dat komt overeen met een reductie in emissies gerelateerd aan autobezit en – gebruik van ongeveer 8 - 13 %.

	kg CO ₂ per jaar
verandering in autokilometers	-250
verandering in vervoerwijze	160
verandering in autobezit	-85 à - 175
Totaal	-175 à - 265

Tabel 2: verandering in jaarlijkse CO₂-emissies als gevolg van veranderd autobezit en - gebruik

³ Daarbij zijn we ervan uitgegaan dat 10 % – 20 % van de CO₂-emissies gedurende de levensduur van een auto bij de productie en sloop vrijkomen (zie bijvoorbeeld Samaras et al, 2008, Gboghaje-Das, 2013). We zijn uitgegaan van een levensduur van een auto van 15 jaar, waarin in totaal 250.000 km worden verreden. Bovendien zijn we ervan uitgegaan dat gemiddeld 10 mensen een deelauto gebruiken.

4. Conclusies en discussie

Dit onderzoek laat zien dat:

- autodelers nu ruim 30 % minder auto's bezitten dan voordat ze met autodelen begonnen. Vooral mensen die 'klassiek' zijn gaan autodelen deden vaak een auto weg. De deel-auto komt vooral in de plaats van een tweede of derde auto.
- autodelers nu ongeveer 15 tot 20 % minder autokilometers maken dan voordat ze met autodelen begonnen. Dat komt vooral doordat de mensen die een auto weggedaan hebben, veel minder zijn gaan rijden. De ritten met de deel-auto werden voorheen vooral gemaakt met de trein of met een andere (geleende of gehuurde) auto.
- autodelers door verminderd autobezit en autogebruik per persoon per jaar 230 kg – 320 kg minder CO₂-emissies uitstoten, dat is ongeveer 8 % - 13 % van de CO₂-emissies die met autobezit en –gebruik gemoeid zijn. 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 (zie <http://www.crow.nl/vakgebieden/verkeer-en-vervoer/bibliotheek/kennisdocumenten/dashboard-autodelen>). Opschaling van het aantal deelauto's naar 100.000 betekent dus dat het huidige aantal deelauto's vertienvoudigt. Bij gelijkblijvend aantal mensen per deel-auto zou dat betekenen dat ongeveer 10% van de automobilisten zou deelnemen aan autodelen.⁴ Het zou bovendien neerkomen op een reductie van de CO₂-emissies met 0,2 – 0,3 Mton. Ongeveer de helft hiervan kan ingeboekt worden als reducties die ook voor het Energieakkoord meetellen⁵. Daarom is het 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 de voorgaande analyses uitgevoerd op de groep autodelers die sinds ze begonnen met autodelen geen grote gebeurtenissen in de persoonlijke levenssfeer hadden meegemaakt. Immers, dergelijke gebeurtenissen zijn dikwijls aanleiding om het mobiliteitsgedrag te heroverwegen. Het is bij mensen die

⁴ Uit verschillende onderzoeken blijkt steeds dat ongeveer 20 % van de mensen eventueel bereid zou zijn deel te nemen aan autodelen (zie bijvoorbeeld Kien Onderzoek, 2015 of <http://www.crow.nl/vakgebieden/verkeer-en-vervoer/bibliotheek/kennisdocumenten/dashboard-autodelen>). Er lijkt dus een markt te bestaan voor een opschaling naar 10 %.

⁵ In het Energieakkoord wordt voor 2020 voor de transportsector gestreefd naar een reductie van 1,3 – 1,7 Mton CO₂. Daarvoor tellen alleen TTW-emissies mee. Emissies die te maken hebben met de productie van de brandstof of met de bouw en sloop van auto's vallen eruiten.

zoiets overkomen niet geheel duidelijk of een verandering in mobiliteit is toe te schrijven aan het feit dat men is gaan autodelen, of aan de verandering in levenssfeer. Als we ook de groep autodelers in de analyse hadden betrokken, die wel een dergelijke gebeurtenis hebben meegemaakt, zouden de effecten op autobezit en autogebruik nog iets groter geweest zijn⁶. Dat hangt mogelijk samen met het feit dat een aantal van die gebeurtenissen, bijvoorbeeld scheiding of ontslag, leiden tot verlies aan inkomen. Omdat financiële motieven de belangrijkste reden zijn om met autodelen te beginnen, zouden juist mensen die een scheiding, ontslag etc. hebben meegemaakt, wel eens eerder geneigd kunnen zijn om te gaan autodelen.

Enige voorzichtigheid is wel geboden, omdat de steekproef gebaseerd is op een beperkt aantal respondenten (165) en geen zekerheid biedt over de causaliteit: zijn de mensen echt minder gaan rijden doordat ze zijn gaan autodelen, of kwam dat door iets anders. Om daarover uitsluitel te bieden was een andere proefopzet (met controle groep 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 toe te rekenen zijn.

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 vervaagd zijn, en bovendien zouden de respondenten het sociaal wenselijk kunnen vinden om aan te geven dat ze nu minder rijden. Dat laatste zou betekenen dat dit onderzoek de effecten van autodelen overschat. Veel respondenten hebben aangegeven een extra auto gekocht te hebben 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 men een (extra) auto voor de deur had gehad in plaats van een deel-auto om de hoek, men die eigen auto ook meer gebruikt zou hebben. In dat opzicht zou dit onderzoek nog aangevuld kunnen worden en zijn de hier gepresenteerde cijfers eerder een onder- dan een overschatting van de effecten.

⁶ Het autobezit zou gemiddeld niet met 0,36 maar met 0,41 auto per huishouden zijn gedaald; het autogebruik zou niet met ruim 1600, maar met bijna 1800 km/jaar zijn gedaald.

Literatuur

Chen T.D, Kockelman K.M (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.

De Gier M., van Exel D., Maret V. (2014), Autodelen: wordt de markt volwassen? TNS-NIPO, Amsterdam

Kien Onderzoek (2015), Onderzoek SNM Hopper campagne

Lovejoy K., Handy, S., Boarnet, M. G. (2013), Impacts of Carsharing on Passenger Vehicle Use and Greenhouse Gas Emissions Technical Background Document, California Environmental Protection Agency

Martin E.W, Shaheen S.A. (2011), Greenhouse Gas Emission Impacts of Carsharing in North America, *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, Vol. 12, No. 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), pp. 234-244.

Oakil, A.T.M., Ettema, D., Arentze, T., Timmermans, H.J.P.,(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 M.J.J., den Boer L.C. (2014), STREAM personenvervoer 2014, Studie naar TRansportEmissies van Alle Modaliteiten, Emissiekentallen 2011, CE Delft.

Prillwitz J, Harms S., Lanzendorf, M., (2006) Impact of life-course events on car ownership. *Transp. Res. Rec.* 1985: pp. 71-77

Samaras C., Meisterling K., (2008), Life Cycle Assessment of Greenhouse Gas Emissions from Plug-in Hybrid Vehicles: Implications for Policy, *Environ. Sci. Technol*

SER (2013), Energieakkoord voor duurzame groei

Shaheen, S.A., Mallery, M.A., & Kingsley, K.J. (2012). Personal vehicle sharing services in North America. *Research in Transportation Business & Management* 3, 71-81.

Suiker S., van den Elshout J. (2013), Effectmeting introductie Car2Go in Amsterdam, Nationaal Verkeerskunde Congres

Verhoeven, M., Arentze, T.A., Timmermans, H.J.P. and van der Waerden, P. (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.

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