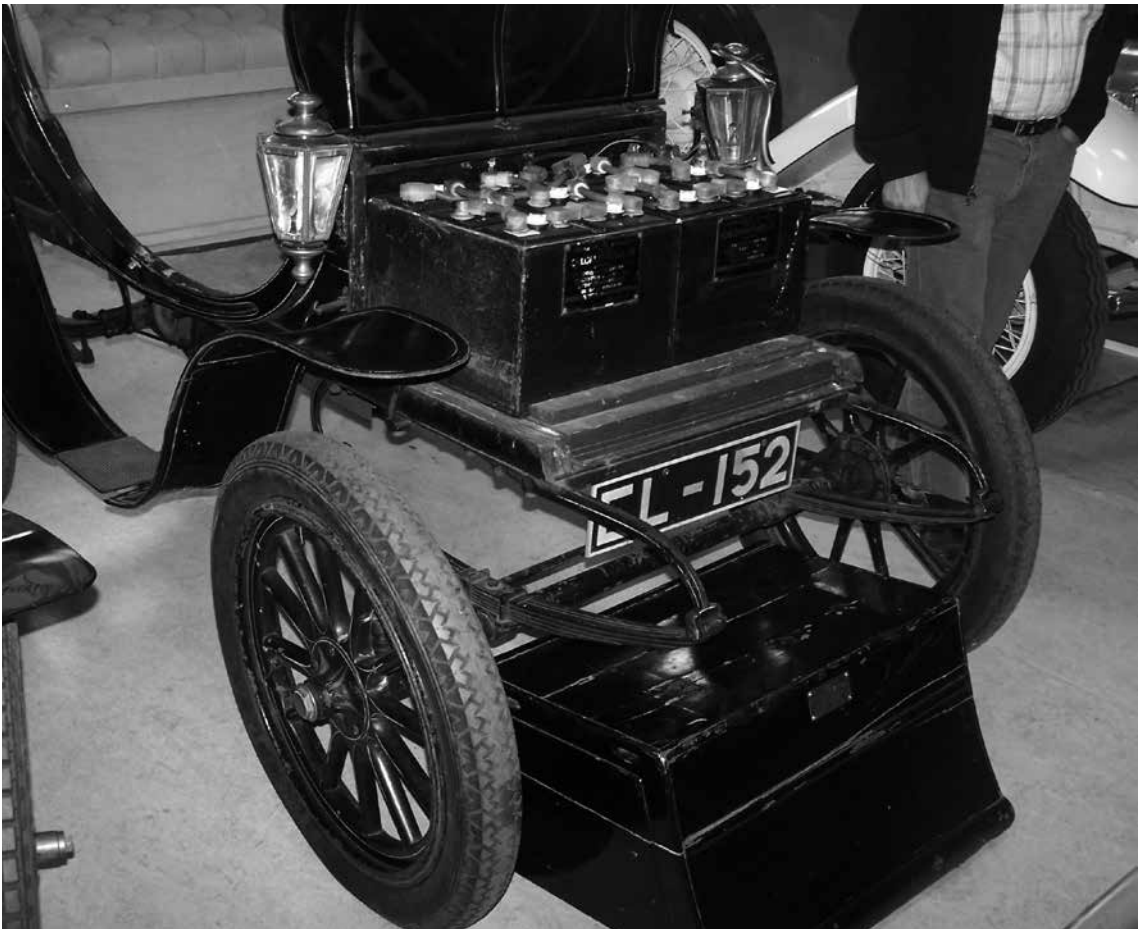


Bert van Wee en Arie Bleijenberg

Kansen voor verduurzaming transportsysteem



Een elektrische auto uit de vroege twintigste eeuw (foto: Bert van Wee)

Verduurzaming is misschien wel de grootste uitdaging voor de transportsector voor de komende decennia, vanwege de grote bijdrage van deze sector aan klimaatverandering en olieconsumptie. Op het terrein van elektrisch vervoer blijkt dat er zowel kansen als bedreigingen liggen. Ook prijsbeleid kan bijdragen aan verduurzaming van transport, bijvoorbeeld in de luchtvaart. Verder liggen er mogelijkheden voor verduurzaming in de vervoerslogistiek en voor beleid gericht op een verschuiving van autogebruik naar OV-gebruik.

De luchtkwaliteit in stedelijke gebieden is de afgelopen decennia sterk verbeterd en de rol van de auto is vooral in centraal stedelijke gebieden teruggedrongen. Desondanks komt van de beoogde reductie in de uitstoot van broeikasgassen wereldwijd nog weinig terecht. Transport is de enige grote sector waarvan de CO₂-emissie wereldwijd sterk toeneemt: de personenmobiliteit, met name van auto en vliegtuig, en het goederenvervoer, vooral per vrachtwagen en zeeschip, groeien veel harder dan de daling van brandstofverbruik door technische verbeteringen. En de transportsector is, meer dan alle andere grote sectoren, sterk afhankelijk van olie.

De gangbare opvatting van economen is dat energiebesparing in transport relatief duur is (Peake, 1997). Toch zijn er bij lichte voertuigen zoals auto's en bestelwagens wel kosteneffectieve mogelijkheden waarmee binnen één à twee decennia ruwweg dertig tot vijftig procent lagere CO₂-emissie op kosteneffectieve wijze haalbaar lijkt (Internationaal Energieagentschap, 2009). Bij onder andere vrachtwagens en de luchtvaart zijn er minder kosteneffectieve mogelijkheden. Het grootste deel van de

beoogde emissiereductie zal van technologie moeten komen. Technologische opties komen echter niet vanzelf en vereisen vaak doeltreffend beleid, mede omdat ze diverse barrières kennen, zoals acceptatie door consumenten en andere partijen en financiële en juridisch-institutionele barrières (Geerlings, 1998). Technologische ontwikkelingen worden vaak beïnvloed door internationaal beleid, zoals EU-beleid gericht op voertuigtechniek (bijvoorbeeld emissieregeling) en brandstoffen. Dit artikel geeft inzicht in de wijze waarop Nederlandse actoren, waaronder beleidsmakers, kunnen bijdragen aan de verduurzaming van het transportsysteem. We richten ons vooral op de niet-technologische aspecten van de elektrische auto en op de logistieke sector, de luchtvaart en op modal shift-beleid – dit alles in de bredere context van verkeer en duurzaamheid.

Elektrische auto goed ontvangen

De elektrische auto wordt alom gezien als een kansrijke optie om de CO₂-uitstoot van personenauto's en de olie-afhankelijkheid van het transportsysteem te verminderen. De milieuwinst van elektrische auto's is

sterk afhankelijk van de wijze waarop elektriciteit wordt opgewekt (bijvoorbeeld: zonne- of windenergie versus steenkool). Bij de huidige Nederlandse elektriciteitsmix zijn de CO₂-emissies, gerekend van energiebron tot en met het rijdende voertuig op de weg, ongeveer zestig procent lager dan bij vergelijkbare gewone auto's (Verbeek & Kampman, 2012). Elektrische auto's hebben daarnaast als groot voordeel dat de luchtverontreinigende uitstoot bij de elektriciteitscentrale plaatsvindt, relatief ver van mensen die schadelijke stoffen kunnen inademen (Marshall e.a., 2003). Juist in de Randstad, met hogere concentraties luchtverontreinigende stoffen, heeft de elektrische auto voordelen voor de luchtkwaliteit, zeker vergeleken met dieselveertuigen. Bovendien vallen veel verplaatsingen in de Randstad binnen de actieradius van de huidige generatie elektrische auto's, wat hun inzet relatief aantrekkelijk maakt.

'Stekerauto's' zijn al enkele jaren op de markt. Een brede waaier van stakeholders, zowel publiek als privaat (zoals de elektriciteitssector en fabrikanten) is positief over elektrische auto's en speelt een actieve rol in de huidige introductiefase. Anders dan voorafgaand aan de introductie is voorspeld, zijn er geen signalen van tegenwerking door 'oude belangen'. Op lange termijn zijn die echter goed denkbaar; met name bij de olie-industrie, grote autoproducenten en mogelijk netbeheerders vanwege de complexere situatie rond vraag naar en aanbod van elektriciteit, en de implicaties voor het net (Bakker e.a., 2012). Veel partijen hebben momenteel hoge verwachtingen van elektrische auto's, vooral ten aanzien van de grootste bottleneck: de accupakketten. Die zijn nu nog relatief duur en zwaar en de actieradius van elektrische auto's is

beperkt. Maar het is goed denkbaar dat die hoge verwachtingen niet uitkomen, omdat de technologische ontwikkelingen niet snel gaan, wat tot teleurstellingen en een beperking van het marktaandeel van elektrische auto's zal leiden (Bakker, 2013). In dat geval kan het draagvlak van allerlei partijen voor de elektrische auto afnemen en moet de overheid kiezen: aanvullend beleid of accepteren dat het marktaandeel van de elektrische auto beperkt zal blijven.

Beleid aanschaf aanpassen

De huidige verkopen van elektrische auto's drijven vrijwel volledig op fiscale voordelen, omdat consumenten deze auto's eigenlijk te duur vinden vergeleken bij soortgelijke modellen met een verbrandingsmotor. Een elektrische auto zou ongeveer tweeduizend euro goedkoper moeten zijn dan een vergelijkbare gewone auto, wil een consument overgaan tot de aanschaf van een elektrische auto, vooral vanwege de beperkte actieradius en lange tijden voor (snel)laden. Voor hybride auto's als de Toyota Prius hebben consumenten wel extra geld over (ruim negenhonderd euro). Daarom is fiscale stimulering van die auto's niet meer nodig; beter is het om alleen volledig elektrische auto's te stimuleren. Elektrische auto's zijn nog lang niet concurrerend in de ogen van potentiële kopers. Om dat voor elkaar te krijgen, is afhankelijk van het segment een subsidie van 900 - 2.750 euro per jaar of bij aanschaf 4.500 - 13.750 euro nodig (Bockarjova e.a., 2013).

Het is de vraag of fiscale stimulering op lange termijn goed vol te houden is, met name als de verkopen zouden aantrekken. Fiscale stimulering kan het beste adaptief zijn door het beleid aan te passen aan



Binnenstedelijke oplaadmogelijkheid

prijsontwikkelingen en verkoopaantallen. Fiscale stimulering heeft relatief hoge kosten per vermeden ton CO₂. Deze bedragen enkele honderden euro's per ton, wat aanzienlijk hoger is dan de kosten van andere opties om de uitstoot van CO₂ te verminderen, zoals warmtewinning uit industriële reststromen. Deze optie levert zelfs geld op (Smekens e.a., 2011). Ze zijn verdedigbaar voor een beperkte periode die moet worden overbrugd om elektrische auto's een duwtje in de rug te geven, waarna ze op eigen kracht kunnen concurreren. Naast beleid gericht op individuele consumenten, is de inzet van elektrische voertuigen in specifieke vloten (fleet cars) bij overheden en private partijen relatief interessant, zeker als het gaat om voertuigen die veel stedelijke kilometers maken. Te denken valt aan bussen, taxi's

en voertuigen voor stadsdistributie. In die gevallen zijn de lokale milieuvordelen relatief groot en is specifiek beleid voor opladen goed te implementeren.

Oplaainfrastructuur: regie

Opladmogelijkheden zijn cruciaal voor volledig elektrische auto's. Voor plug-in hybrides is het aandeel elektrische kilometers sterk afhankelijk van die mogelijkheden. Maar de oplaadmogelijkheden ontstaan niet vanzelf, vooral niet op andere plekken dan bij huishoudens. Bovenlokaal beleid voor oplaadmogelijkheden staat nog in de kinderschoenen en beperkt zich tot standaardisatie van stekkers. Het meeste beleid is lokaal. Sommige autofabrikanten koppelen de verkoop van een elektrische auto aan opties voor thuis opladen. Opladen van elektrische auto's

kan bij de meeste huishoudens nu al thuis. Daarnaast kunnen werkgevers faciliteiten bieden. Verder is opladen in de openbare ruimte een optie. Met name als het gaat om publieke laadinfrastructuur dreigen er echter conflicten ten aanzien van de financiering: wie moet voor de kosten van plaatsen en eventueel ook stroom opdraaien? In welke mate en op welke termijn zijn parkeerprivileges voor elektrische auto's, gecombineerd met opladen, houdbaar? (Zie Bakker & Trip, 2013). Wat zijn de implicaties van publieke laadinfrastructuur voor het elektriciteitsnet? Aan de andere kant biedt de elektrische auto ook kansen voor stroomopslag die beschikbaar kan worden gesteld bij bijvoorbeeld een stroomstoring in een ziekenhuis. Het benutten ervan vereist ontwikkeling van een zogenoemd smart grid: (toekomstige) technologieën om het elektriciteitsnet te beheren; vooral van belang als steeds meer apparaten, waaronder elektrische auto's, worden aangesloten die lokaal een sterke vraag naar of aanbod van elektriciteit met zich meebrengen (Verzijlbergh, 2013).

Prijsbeleid luchtvaart mogelijk

Van alle vormen van personenmobiliteit groeit de luchtvaart al decennialang het sterkst, veel sterker dan bijvoorbeeld de stedelijke mobiliteit. De internationale luchtvaart kent geen heffingen op brandstoffen en er is geen BTW op tickets. Vliegen is relatief milieu-onvriendelijk, zeker uitgedrukt per tijdseenheid die mensen besteden aan verplaatsen. Prijsbeleid ligt daarom voor de hand. Maar leidt dit niet tot forse nadelen voor toeristen? Dat blijkt mee te vallen: de prijs is de beslissende factor in de keuze voor een bepaalde vakantie. De vakantiebestemming (binnenlands of buitenlands) zelf

speelt een veel kleinere rol (Grigolon, 2013). Aangezien de bestemming niet leidend is in de vakantiekeuze, zal de toename in prijs van vliegen (die evenredig is aan de afstand) leiden tot de keuze voor goedkopere bestemmingen dichterbij huis. Hoe effectief is zulk beleid? Een simulatiestudie toont aan dat als de prijs van vliegen vijftig procent stijgt, door beleid of externe effecten, dit zal leiden tot een toename in het marktaandeel van binnenlandse vakanties van tien tot dertig procent. Daardoor zal de druk op het wegennet mogelijk wel wat toenemen, maar niet zozeer de filedruk. De hiermee gepaarde reductie in CO₂-uitstoot wordt geschat tussen de 14 en 47 procent (Van Cranenburgh, 2012). Prijsmaatregelen, bijvoorbeeld een milieuheffing op internationale vluchten, vormen dus een effectief middel om de CO₂-emissie van de luchtvaart te verminderen. Omdat het nut van de vakantiebestemming zelf relatief klein is, lijkt het welvaartsverlies als gevolg van een prijsmaatregel relatief klein te zijn. Daarmee is de weerstand voor dergelijk beleid onder burgers misschien ook niet zo groot.

Andere logistiek

Niet alleen personenvervoer resulteert in milieuproblemen, dat geldt ook voor het goederenvervoer. Nieuwe vervoerslogistieke concepten kunnen leiden tot gemiddeld twintig procent efficiencyverbetering en dragen daarmee bij aan de verduurzaming van het transportsysteem. Ruimtelijke concentratie van bedrijventerreinen en distributiecentra biedt bijvoorbeeld betere mogelijkheden voor samenwerking tussen verschillende verladers, waardoor vrachtwagens minder vaak halfvol hoeven te rijden. Deze efficiëntiewinst leidt tot kostenbesparing en minder uitstoot van CO₂. Ruimtelijke concentratie

is ook gunstig voor het gebruik van spoor en binnenvaart. Coördinatie en stimulering vanuit hogere overheden zijn echter nodig om dit voor elkaar te krijgen. Bedrijven en lagere overheden hebben vaak te weinig motivatie om over de eigen grenzen heen samen te werken, waardoor de schaalvoordelen die nodig zijn om efficiëntere systemen te ontwikkelen vaak uitblijven. Deze schaalvoordelen kunnen wel gehaald worden als de partijen door overheden worden begeleid in vraagstukken over gezamenlijke investeringen en winstdeling (VROM-Raad, 2009). Daarnaast kan de hogere overheid baten die over individuele stakeholders heengaan, zoals verlaging van de milieubelasting, expliciet maken en eventueel vertalen naar beleid zodat bedrijven de 'juiste' prikkels krijgen.

Ook stadsdistributie is een manier om de logistiek efficiënter te maken. Op papier heeft dit veel voordelen bij het bevoorraden van winkels, maar dit vraagt om een goede samenwerking en coördinatie. Tot nu toe komen efficiënte systemen van stadsdistributie nauwelijks van de grond en blijft iedere leverancier met eigen vrachtwagens en bestelbusjes de drukke stad in rijden. Een systeem van openbare bevoorrading, naar analogie van het stedelijk openbaar vervoer, kan een mogelijkheid bieden om efficiëntere stadsdistributie van de grond te krijgen (Van Duin, 2012; Anand, te verschijnen). Gebruik van elektrische voertuigen voor stadsdistributie kan de milieuvoordelen nog vergroten.

OV draagt ook bij

Een van de opties om in de Randstad zowel de milieubelasting van verkeer en vervoer te verminderen, als om de bereikbaarheid te verbeteren, is een verschuiving van auto-

naar openbaar vervoergebruik. Door alle toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen in de buurt van stations plaats te laten vinden, wordt op basis van modelberekeningen een CO₂-reductie van twee procent bereikt. Dit getal valt tegen, omdat zonder flankerend beleid (bijvoorbeeld parkeerbeleid of kilometerprijs) de keuzevrijheid blijft, waardoor het autogebruik groot blijft. Wat zou er gebeuren als we alles uit de kast zouden halen om het autogebruik te ontmoedigen? Stel dat het openbaar vervoer sneller wordt, het autogebruik veel duurder en de capaciteit van wegen wordt beperkt. In dat geval zou de CO₂-emissie met maximaal 35 procent afnemen. Maar dan zijn wel draconische maatregelen nodig en die zijn politiek-maatschappelijk wellicht niet haalbaar. In de praktijk zal het effect veel lager zijn. Een Europese Task Force met daarin alle partijen die belang hebben bij duurzame mobiliteit, concludeerde dat afremming van de mobiliteitsgroei, efficiëntere logistiek en modal shift samen de uitstoot van CO₂ met tien tot dertig procent kan verminderen (Centre for European Policy Studies, 2013).

Technologie en beleid

De EU heeft ambitieuze doelen en wil de CO₂-uitstoot van het transport in 2050 met zeventig procent hebben teruggebracht ten opzichte van het huidige niveau. De hiervoor genoemde Europese Task Force schat dat schone technologie zorgt voor tweederde tot driekwart van de benodigde emissiereductie. De technische mogelijkheden zijn al grotendeels beschikbaar om auto's te maken met een CO₂-uitstoot minder dan de helft van de huidige nieuwe auto's (Internationaal Energieagentschap, 2009). Zeer zuinige voertuigen en CO₂-arme brandstoffen komen echter alleen op de weg

als het beleid hiervoor sterke prikkels geeft. Het belangrijkste beleidsinstrument is het stapsgewijs aanscherpen van de Europese normen voor de maximale CO₂-uitstoot van auto's (Centre for European Policy Studies, 2013). In aanvulling hierop is het nodig dat Nederland en andere landen hun autobelastingen maximaal inzetten om de aanschaf van CO₂-arme voertuigen te stimuleren. De combinatie van steeds scherpere milieueisen en sterke fiscale prikkels maakt het mogelijk om de CO₂-uitstoot van het verkeer drastisch te verminderen.

Of het nu gaat om de introductie van elektrische auto's, efficiëntere logistiek door ruimtelijke concentratie, verschuiving naar milieuvriendelijker vervoerswijzen, zeer energiezuinige auto's, of welke nieuwe technologie dan ook: steeds is een belangrijke rol weggelegd voor overheidsbeleid. De sleutel voor het verduurzamen van onze mobiliteit ligt hiermee bij te nemen beleidsmaatregelen. Vanwege de urgentie van het klimaatprobleem en de relatief lange termijn waarop genomen maatregelen pas effect sorteren, is snel en consistent beleid nodig. Maar omdat er nog veel onzeker is voor de lange termijn, bijvoorbeeld over de kosten van schone technologieën, zal het beleid ook adaptief moeten zijn (Raad voor Verkeer en Waterstaat e.a., 2009). Dit betekent niet: ad hoc. Adaptief beleid betekent dat men van tevoren nadenkt over wat men wil bereiken, welke onzekerheden cruciaal zijn voor beleid en hoe beleid kan worden aangepast, afhankelijk van allerlei gebeurtenissen en nieuwe inzichten. Ter illustratie: het beleid rond de elektrische auto kan adaptief worden bijgesteld, afhankelijk van ontwikkelingen in technologie zoals actieradius en prijs, aanschafgedrag en gebruik, mogelijkheden voor opladen

op niet-publieke plekken, en beleidsmakers kunnen van tevoren aangeven hoe het beleid wordt aangepast, afhankelijk van dergelijke ontwikkelingen.

Bert van Wee [g.p.vanwee@tudelft.nl] is hoogleraar Transportbeleid aan de Technische Universiteit Delft en wetenschappelijk directeur van onderzoeksschool TRAIL. Arie Bleijenberg [arie.bleijenberg@tno.nl] is manager Infrastructuur bij TNO en lid van de Programmacommissie Duurzame Bereikbaarheid Randstad.

Literatuur

- Anand, N. [te verschijnen] *An agent based modelling approach for multi-stakeholder analysis of city logistics solutions. From semantic data models to game based validation* [voortopige titel], Technische Universiteit Delft, Delft
- Bakker, S., C. Maat & B. van Wee [2012] *Stakeholders interests, expectations, and strategies regarding the development and implementation of electric vehicles: the case of the Netherlands*, gepresenteerd op het European Electric Vehicle Congress, Brussel, 19-22 november 2012
- Bakker S. [2013] *An anatomy of techno-scientific promise: electric vehicle batteries*, gepresenteerd op het STS perspectives on energy, Lissabon, 4-5 november 2013
- Bakker, S. & J.J. Trip [2013] 'Policy options to support the adoption of electric vehicles in the urban environment', *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, nr. 25, pp. 18-23
- Bockarjova, M., P. Rietveld & J. Knoekaert [2013] *Adoption of electric vehicle in the Netherlands, A stated choice experiment*, Tinbergen Institute Discussion Paper 13-100/VIII
- Centre for European Policy Studies [2013] *Task Force on transport and climate change, Pathways to low carbon transport in the EU, From possibility to reality*, Centre for European Policy Studies, Brussel
- Cranenburgh, S. van [2013] *Vacation travel behaviour in a very different future*, Proefschrift, Technische Universiteit Delft, Delft

Duin, J.H.R. van [2012] *Logistics concept development in multi-actor environments*, Proefschrift, Technische Universiteit Delft, Delft

Geerlings, H. [1998] *Meeting the challenge of sustainable mobility*, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York

Grigolon, A. [2013] *Modeling recreation choices over the family lifecycle*, Proefschrift, Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven

Internationaal Energieagentschap [2009] *Transport, energy and CO₂ – Moving toward sustainability*,

Internationaal Energieagentschap, Parijs

Marshall, J.D., W.J. Riley, T.E. McKone & W. Nazaroff

[2003] 'Intake fraction of primary pollutants: motor vehicle emissions in the South Coast Air Basin',

Atmospheric Environment, jg. 37, nr. 24, pp. 3455-3468

Peake, S. [1997] 'Editor's introduction. Transport, energy

and climate change', *Energy Policy*, jg. 25, nr. 14-15, pp. iii-iv

Raad voor Verkeer en Waterstaat, VROM-raad &

Algemene Energieraad [2009] *Een prijs voor elke reis*,

Raad voor Verkeer en Waterstaat, VROM-raad, Algemene Energieraad, Den Haag

Smekens, K.E.L., P. Kroon & A.J. Plomp [2011]

Actualisatie Optiedocument 2010 RR2010-SV en NREAP, ECN, Petten

Verbeek, R. & B. Kampman [2012] *Brandstoffen voor het*

wegverkeer. Kenmerken en perspectieven, TNO en CE, Delft

Verzijlbergh, R. [2013] *The power of electric vehicles*,

Exploring the value of flexible electricity demand in a multi-actor context, Proefschrift, Technische Universiteit Delft, Delft

VROM-Raad [2009] *Acupunctuur in de hoofdstructuur*,

VROM-Raad, Den Haag



Een moderne elektrische auto