



## De Doorbraak van Duurzaam van niche naar mainstream

Bezinningsgroep Energie

*Essaybundel ter gelegenheid van het 40-  
jarig jubileum*

# Mobiliteit en transport in een CO<sub>2</sub>-arm systeem

---

Jan Ros, Planbureau voor de Leefomgeving en Huib van Essen, CE Delft

*In 2013 werden er in Nederland enkele tienduizenden (semi) - elektrische auto's verkocht. Dit was vooral een gevolg van de sterke fiscale stimulering en paste goed in de ambities van het SER Energie akkoord. Per 1 januari dit jaar is deze stimulering fors afgebouwd, omdat er in de ogen van velen sprake was van overstimulering en het vanuit het oogpunt van de fiscus te kostbaar werd. De verwachting is dat de fiscale prikkels voor zeer zuinige en zero-emissie auto's nog verder worden teruggeschroefd. Deze case legt perfect het spanningsveld bloot tussen de SER-doelstellingen voor 2030 en 2050 en de vertaling daarvan in het zo gewenste consistente en effectieve beleid om deze doelen te realiseren. In dit essay gaan we in op wat er nodig is om de klimaatdoelen voor verkeer te halen en de dilemma's dit geeft voor het overheidsbeleid.*

## Introductie

'Op weg naar duurzame mobiliteit en transport!'. Het had de titel van dit essay kunnen zijn. Het woord duurzaamheid heeft immers in zich dat het voor langere tijd voldoet aan al onze wensen en behoeften. Het kan dan gaan om zoveel verschillende wensen, van een basis voor economische continuïteit tot CO<sub>2</sub>-arm, van faciliterend voor maximale bewegingsvrijheid tot minimale effecten op de natuur en onze veiligheid en gezondheid. Duurzaamheid is daarmee verworpen tot een ander woord voor goed, waarbij ieder dat naar eigen inzichten en belangen invult. En het kan niet in alle opzichten win-win-win zijn.

Daarom in deze korte beschouwing een keuze: een CO<sub>2</sub>-arm systeem voor mobiliteit en transport. Die sluit aan bij twee belangrijke doelstellingen in het Energieakkoord. Voor 2050 wordt een vermindering van de broeikasgasemissies van verkeer (excl. lucht- en zeevaart) met 60% ten opzichte van 1990 beoogd en voor 2030 met zo'n 17%. Aangezien de uitstoot afgelopen jaren niet is gedaald maar juist toegenomen betekent dit voor 2030 ruim 30% reductie ten opzichte van het huidige niveau en voor 2050 zelfs ca.70%. De vraag is hoe deze doelstellingen kunnen worden bereikt. In al die andere

---

wensen en belangen schuilen mee- en tegenwerkende krachten. Die bepalen mede de kans dat veranderingen worden doorgezet en de snelheid waarmee dat gebeurt.

De reductiedoelstelling van 60% voor verkeer is overigens lager dan de ambitie over alle sectoren welke gesteld is op 80 tot 95%. Deze reductie is gebaseerd op het streven om de opwarming van de aarde te beperken tot ca. 2 graden. De lagere doelstelling voor verkeer geeft aan dat het juist voor mobiliteit en transport niet meevalt om broeikasgasemissies vergaand te verminderen. Dat heeft het recente verleden al laten zien en daarin zijn (de groeiende) lucht- en scheepvaart nog niet eens meegenomen. Ook die emissies moeten terug.

Minder mobiliteit, minder consumptie en daardoor minder vrachtvervoer. Als het echt moet, dan kan het op die manier. Aantrekkelijk klinkt dat niet. De groei lijkt er wat betreft de autokilometers voor personenvervoer weliswaar een beetje uit, maar een autonome beperkte toename in de komende jaren is niet uitgesloten, al zal die lager zijn dan wat we de afgelopen decennia gewend waren. Voor het vrachtvervoer (zowel over de weg als de (zee)scheepvaart) en het vliegverkeer zal de groei naar verwachting hoger zijn. Het kan wel iets minder, maar dan is er krachtig beleid nodig. Vooral prijsmaatregelen (kilometerprijs, prikkels via de fiscale regels voor reiskostenvergoedingen) en infrastructuurbeleid kunnen significante invloed hebben, maar hebben geen prominente plaats gekregen in het Energieakkoord. Ook het verschuiven van weg en luchtvaart naar andere vervoerswijzen kan een bijdrage leveren aan emissiereducties. De mogelijkheden van dergelijke verschuivingen zijn niet verwaarloosbaar maar hebben over het geheel gerekend echter wel een beperkt potentieel. Vrijwel alle scenario's zijn het erover eens dat de belangrijkste vermindering van broeikasgasemissies is te verwachten van schone en zuinige technologie.

### De technische mogelijkheden

Energiezuiniger voer-, vaar- en vliegtuigen en biobrandstoffen, dat zijn de belangrijkste opties, waarmee tot nu toe is geprobeerd de

---

toename van de CO<sub>2</sub>-emissies te beteugelen. Het potentieel daarvan is nog lang niet volledig benut.

Met aerodynamische en lichtere voertuigen als ook efficiëntere aandrijving is enorm veel winst te halen. Voor personenauto's ligt het wagenparkgemiddelde nu in de praktijk rond de 185 g/km. Emissies van onder de 70 g/km zijn haalbaar met de nu bekende technologie, al zal het niet meevallen dat ook in de praktijk voor alle autotypen te realiseren. Het kan daarbij helpen als auto's meer zelfsturend worden. Ook vrachtwagens kunnen nog zuiniger, naar schatting toch zeker 40 tot 50% en theoretisch is dat ook mogelijk voor schepen en vliegtuigen.

Omdat er bij de laatste categorieën rekening moet worden gehouden met verdere groei in de activiteiten, moet er meer gebeuren. Vloeibare biobrandstoffen en (bio)gas zijn eigenlijk de enige reële opties voor vlieg- en vaartuigen en waarschijnlijk tot 2050 ook in vrachtwagens voor transport over lange afstanden om de emissies nog verder te beperken. Het is uiterst onzeker hoeveel duurzaam geproduceerde biomassa er tegen die tijd beschikbaar zal zijn. Er zijn nog heel wat onbenutte rest- en afvalstromen, maar het is onzeker of ze wel kunnen worden ingezameld en of dat ook voldoende opbrengt. Extra teelt of houtkap voor energie zou bij strikte duurzaamheidscriteria wel eens onmogelijk kunnen worden. Als daarvoor toch ruimte wordt gezocht, dan wordt het afhankelijk van ontwikkeling in de mondiale voedselconsumptie en de landbouwproductiviteit, hoeveel land er overblijft voor energieteelt. Biogas, bijv. uit mest heeft ook een behoorlijk potentieel, maar ook daarvoor is onzeker hoeveel er beschikbaar is voor de transportsector.

Er is de afgelopen jaren veel te doen geweest om biobrandstoffen. Vele publicaties hebben laten zien dat er allerlei situaties voorkomen, waarbij er extra land nodig is en dat dat ten koste gaat van natuur. Er komt daarbij veel koolstof uit de natuurlijke bodems en vegetatie vrij als CO<sub>2</sub>, waardoor er in dergelijke situaties op een termijn van enkele tientallen jaren geen sprake is van vermindering van emissies. Het is dus duidelijk dat de productieketen van biobrandstoffen aandacht vraagt. Er liggen echter ook kansen. Als

---

uit duurzaam geproduceerde, vaak houtachtige biomassa vloeibare biobrandstoffen worden geproduceerd, dan komt slechts een deel van de koolstof in de brandstof. In het geval dat de overige koolstof wordt afgevangen en opgeslagen worden er negatieve emissies gerealiseerd. Er zijn wellicht ook mogelijkheden voor hergebruik van de CO<sub>2</sub>, maar dan zitten we nog wel in innovatietrajecten. De conclusie is dat de productieketen van de biobrandstof er net zo toe doet als de emissies bij het brandstofgebruik. Emissievermindering in het verkeer kan dus niet los worden gezien van de rest van het energiesysteem.

Met zo'n grote onzekerheid over het toekomstige potentieel aan biomassa is het strategisch riskant om uit te gaan van een heel groot aanbod. Dat kan tot vervelende tegenvallers leiden. Zelfs als een groot deel van de waarschijnlijk beschikbare biomassa wordt ingezet om er transportbrandstoffen van te maken, dan nog moet er rekening mee worden gehouden dat het slechts een deel van de oplossing kan bieden. Dat betekent dat er nog andere schone alternatieven gewenst zijn.

Die alternatieven liggen voornamelijk bij CO<sub>2</sub>-vrije brandstoffen als elektriciteit of waterstof. Technisch kan het, zeker bij niet te zware voertuigen. Er rijden immers al auto's met batterijen of brandstofcellen rond. Los van enkele bussen of andere demonstratiewagens gaat het dan vooral om personenauto's. Maar daarmee is het nog geen uitgemaakte zaak dat deze auto's de winnaars op de markt van de komende decennia zullen worden. Ook bij deze opties is de samenhang met de rest van het energiesysteem cruciaal. Elektriciteit en waterstof leveren bij het gebruik weliswaar geen CO<sub>2</sub>-emissies. Ze zijn niet winbaar in de vrije natuur en moeten dus worden geproduceerd. Vandaar de regelmatig terugkerende kanttekeningen dat elektrische auto's helemaal niet zoveel schoner zijn, om dat veel van de elektriciteit in kolencentrales wordt gemaakt. Als waterstof eerst uit elektriciteit wordt geproduceerd, geldt daarvoor hetzelfde. Toch geldt ook al met de huidige elektriciteitsmix in Nederland dat gerekend over de hele keten de emissies van elektrische auto's ca. de helft zijn van die van conventionele benzine- of dieselauto's. Als ook de batterij- en voertuigproductie wordt meegeteld is dit voordeel iets kleiner,

---

maar zijn de emissies van elektrisch rijden nog steeds circa een derde lager vergeleken met een nieuwe conventionele auto. De grote winst van auto's op elektriciteit of waterstof ligt echter vooral in de toekomst. Er wordt immers hard gewerkt aan het vergroten van het aandeel hernieuwbare energie en dat lukt het beste bij de elektriciteitsproductie. Steeds meer stroom uit wind en zon. Er liggen kansen om de elektriciteitsproductie in de toekomst helemaal of vrijwel emissievrij te maken. Daar liggen de voordelen van de nieuwe autotypen. En zijn meer interacties. Het aanbod van stroom uit zon en wind is immers niet constant. Dan is er behoefte aan opslag. De batterijen in de auto's worden regelmatig genoemd als mogelijke buffer. Ze zouden onderdeel kunnen zijn van de oplossing, als er centrale sturing wordt gekoppeld aan het opladen. Maar het is zeker niet dé oplossing. Over korte perioden, bijvoorbeeld een etmaal, kunnen elektrische auto's mogelijk helpen de balans tussen vraag en aanbod lokaal te verbeteren. Maar een heel groot knelpunt zit bij opslag over langere tijd zoals over de seizoenen en daarvoor zijn de batterijen in elektrische auto's geen optie. Bovendien zijn er ook andere opties om een tijdelijk overcapaciteit aan duurzaam opgewekte elektriciteit in te zetten. De verhouding in kosten tussen de verschillende opties wordt daarom belangrijk en het is nog onduidelijk hoe elektrische auto's scoren in vergelijking met alternatieven.

## Hoe snel kunnen we nieuwe typen auto's op de weg hebben?

Elektrische auto's en waterstofauto's kennen allebei hun eigen verhaal. In de context van dit essay gaan we ter illustratie vooral in op de elektrische auto's. Elektrische auto's bevinden zich nog in het ontwikkelingsstadium en de duizenden die er inmiddels in Nederland rondrijden zijn onderdeel van dat ontwikkelingsproces. Hoewel de levensduur van een auto ligt in de orde van zo'n 15 jaar, wil dat nog niet zeggen dat we over 15 jaar allemaal in nieuwe typen auto's kunnen rijden. Er moet een heel nieuw systeem komen.

De technologie moet zich in de praktijk bewijzen en de komende 10 jaar zal daarvoor zeker nodig zijn. Dat is niet alleen om mensen vertrouwd te maken met de elektrische auto. Het is ook om te laten zien dat een accu net zo lang meegaat als de auto. Die fase is bovendien van belang om tot kostenreductie te komen, vooral van

---

de accu. Dat maakt ook dat het vanuit het oogpunt van kosteneffectiviteit van belang is om de weg der geleidelijkheid te zoeken. Het zou veel te duur worden om nu allemaal elektrische auto's te gaan kopen.

Maar die geleidelijkheid moet wel worden gecombineerd met voortvarendheid. De prijs van accu's gaat niet vanzelf omlaag. Er is perspectief op en liefst al een signaal van een groeiende markt nodig om ook de investeringen in optimalisatie van de accu en de accuproductie te vergroten. Dat leidt tot fundamentele verbeteringen aan de accutechnologie, schaalvergroting van de accuproductie en efficiëntere toepassing in de auto. Dat kan grotendeels met plug-in hybrides om actieradiusproblemen (en daarmee negatieve publiciteit) te minimaliseren. Om dit kansrijk te maken is het belangrijk dat we meer elektrische auto's op de weg zien. Uiteindelijk is de hoop dat over 10 jaar de meerkosten voldoende beperkt zijn om iedereen te overtuigen van de haalbaarheid van grootschalige introductie, de versnellingsfase. De eerste fase kan ook goed worden benut voor andere noodzakelijke ontwikkelingen. Het is van belang dat er oplaadsystemen komen met sturing op basis van elektriciteitsaanbod (of -prijs). Het ontwerp van het oplaadsysteem als geheel vraagt de nodige voorbereiding. Hoeveel snellaad- en thuislaadpunten? Hoe wordt het parkeerbeleid vorm gegeven, als steeds meer potentiële eigenaren van elektrische auto's de garantie willen dat ze bij hun huis altijd een parkeerplaats met oplaadpunt hebben? Hebben de woningen op tijd de geschikte elektriciteitsvoorziening, zeker als er in de toekomst ook nog elektrische warmtepompen bij komen? Die nieuwe auto's moeten ook worden onderhouden. Er wordt dan van monteurs heel andere technische kennis gevraagd dan nu. Technici moeten voldoende worden geschoold in het onderhoud van de nieuwe technologie. In deze fase moet daarvoor een goede basis worden gelegd.

Geleidelijkheid combineren met voortvarendheid is niet altijd vanzelfsprekend, zeker niet als er ook alternatieven zijn. Is het wel verstandig veel te investeren in een nieuw systeem voor elektrische auto's, als de waterstofauto uiteindelijk misschien wel een beter alternatief biedt? Hierin schuilt een risico dat men niet kan kiezen en daardoor de ontwikkeling stopt. Voor partijen die door de

---

vernieuwing zich bedreigd voelen in hun belangen, kunnen ook twijfel zaaien door telkens op alternatieven te wijzen. Soms moet er gekozen worden om op tijd tot vernieuwing te komen. Want na die pakweg 10 jaar moet de echte versnelling nog beginnen. Dat betekent bijvoorbeeld opbouw van accuproductiecapaciteit. Dat moet dan in samenspel met uitbreiding van de winning van de benodigde grondstoffen, bijvoorbeeld lithium. Dat zal zeker een geleidelijk proces zijn. De lithiumwinning wordt uitgebreid als de vraag toeneemt (en dus de prijs stijgt). Maar de vraag en dus de accuproductiecapaciteit zal niet zo sterk toenemen dat de lithium onbetaalbaar wordt. Daarnaast moet de productiecapaciteit van onderdelen die passen bij de auto met verbrandingsmotor worden afgebouwd. Ook dat volgt bij voorkeur de weg der geleidelijkheid. De overgangperiode voor opbouw en afbouw van dergelijke industriële productiefaciliteiten zou wel eens zo'n 25 jaar kunnen bedragen. In die fase moet dan ook de nieuwe infrastructuur, de inrichting van grootschalig oplaadsysteem, vorm krijgen. Wellicht krijgen we hier ook te maken met de fase waarin mensen moeten wennen aan het anders omgaan en gebruik maken van de auto. In het Energieakkoord staat het doel dat vanaf 2035 alle nieuw verkochte personenauto's in staat zijn om CO<sub>2</sub>-emissievrij te rijden. Deze doelstelling is zeer ambitieus. De interpretatie hiervan bleek bij het proces van totstandkoming van dit akkoord echter niet eenduidig. Het kunnen rijden op biobrandstoffen, waarvan de emissies op nul mogen worden gesteld, zou ook meetellen. Dat kunnen de meeste auto's nu al en daarmee verliest deze doelstelling haar betekenis.

Het duurt vervolgens nog 10-15 jaar voordat het maximale niveau van toepassing wordt bereikt. Dan zijn we al voorbij 2060. Als deze optie al in 2050 een belangrijke bijdrage aan de emissievermindering moet geven is haast geboden. Gezamenlijke aanpak van dit traject is dus urgent. Een knipperlicht beleid zoals afgelopen jaren rond de autobelastingen is dan funest. De Brandstofvisie voor verkeer welke momenteel wordt uitgewerkt als vervolg op het SER Energieakkoord moet hier invulling aan geven en heeft tot doel om tot een breed gedragen en consistent beleid te komen waarmee de SER-doelen gehaald gaan worden.



---

De grote uitdaging daarbij is om voldoende rekening te houden met onzekerheden. Het hierboven beschreven traject gaat uit van een succesvolle ontwikkeling. Zekerheid daarover is er niet. Misschien blijft de accu te duur, vormt de beperkte actieradius een te grote barrière of zijn er te veel praktische belemmeringen voor de infrastructuur. Het wordt een traject waarop rekening moet worden gehouden met tegenvallers. Dat zou kunnen betekenen dat de toepassing tot enkele niches beperkt blijft en er alsnog alternatieven nodig zijn.

### Hoe kan het beleid bijdragen?

Er zijn vele nieuwe producten die zonder overheidsbemoediging redelijk snel een grote plaats op de markt weten in te nemen. Meestal geldt dan dat ze ofwel goedkoper zijn dan vergelijkbare alternatieven ofwel iets extra's te bieden hebben aan de koper van het product. Mobiel kunnen bellen terwijl dat daarvoor nog niet kon is zo'n voorbeeld. Om dichterbij elektrisch vervoer te blijven: de elektrische fiets vergroot de mobiliteit van heel veel mensen nadrukkelijk en biedt daarmee iets extra's boven de gewone fiets. Dat kan ook gelden voor zuiniger auto's die immers goedkoper zijn in het gebruik, als de maatregelen om de auto zuiniger te maken de aanschafprijs niet te veel verhogen.

Innovaties die als specifiek doel hebben de broeikasgasemissies te verlagen en daarmee bijdragen aan de kwaliteit van een collectief goed, in dit geval het klimaat, bieden geen persoonlijk voordeel aan de koper. Een elektrische auto brengt je niet sneller of verder dan de auto met verbrandingsmotor. Eerder is er nog de vrees dat die actieradius en het gebruiksgemak minder wordt. Bovendien is de elektrische auto flink wat duurder. In die gevallen is er hulp van de overheid, immers de beheerder van zo'n collectief goed, nodig om toch een markt voor zo'n product te creëren. Daarbij kan het helpen als een nieuw product meer voordelen biedt, zoals de elektrische auto die minder lawaaiig is, de lucht niet verontreinigt en minder afhankelijk maakt van olie.

Dat heeft de overheid op verschillende manieren gedaan, op Europees niveau, nationaal niveau en soms ook op lokaal niveau. Soms met meer succes, soms met minder.

---

Personenauto's worden zuiniger, vooral door effectieve aanscherping van EU-normstelling. De trend daarin naar omlaag zou kunnen worden doorgezet, bijvoorbeeld van de 130 g/km in 2015 en de beoogde 95 g/km in 2021 naar 50 g/km in 2030 en volledig zero-emissie in 2040. Ook voor vrachtwagens zijn EU-normen belangrijk maar echt effectieve normen die de goede prikkels geven zijn erg lastig te implementeren, vanwege enorme verscheidenheid aan groottes en toepassingen (veel diverser dan personenauto's). Het duurt nog minstens een jaar of 7-8 (of langer) voordat de eerste normen operationeel zijn en het kan nog wel eens heel lang gaan duren voordat normstelling voor vrachtauto's groot effect heeft. De bijmenging van biobrandstoffen van ongeveer 5% momenteel is vooral gerealiseerd onder invloed van het specifieke hernieuwbaarheidsdoel voor verkeer (naar 10% in 2020). Het beleid heeft in die zin gewerkt, maar zoals eerder aangegeven is de duurzaamheid van de biobrandstoffen op basis van agrarische producten sterk in twijfel getrokken. Dat heeft geleid tot voorstellen om de toename van dit type biobrandstoffen een halt toe te roepen en geen vervolgdienststelling na 2020 te formuleren.

Er is een voorkeur uitgesproken voor biobrandstoffen op basis van afvalstromen. In het beleid is dit vertaald in het dubbel tellen van deze typen biobrandstoffen als bijdrage aan de hernieuwbaarheidsdoelstelling. Dat heeft wel geleid tot meer gebruik van afvalolie in plaats van schone plantaardige olie, maar de meer innovatieve ontwikkelingen zijn er nauwelijks door gestimuleerd.

Een vergelijkbare extra impuls zit er in de manier waarop elektrische auto's meetellen bij de CO<sub>2</sub>-norm voor personenauto's. Elektrische auto tellen daarin als nul-emissie-auto en tellen ook nog eens twee of drie keer mee. Dit geeft tijdelijk een extra impuls, maar kan er ook voor zorgen dat het directe CO<sub>2</sub>-effect van de normstelling afneemt.

De fiscale voordelen in de bijtelling voor de elektrische auto hebben in Nederland de grootste impuls gegeven aan de duidelijke toename in het afgelopen jaar. Het heeft er zelfs toe geleid dat voor sommige modellen het grootste deel van de wereldproductie naar Nederland

---

is gekomen. Dergelijk beleid werkt dus, maar is duur en een al te snelle groei moet daarom worden vermeden.

Dit verklaart waarom de fiscale voordelen per 1 januari 2014 fors zijn teruggeschroefd. Als deze lijn in Autobrief-2 verder wordt aangescherpt bestaat het risico dat er in Nederland voorlopig nog maar weinig (semi-) elektrische auto's op de weg komen. Dit staat op gespannen voet met hoge ambities uit het SER Energieakkoord zoals momenteel verder uitgewerkt in de Brandstofvisie voor Verkeer.

Dit voorbeeld en ook vergelijkbare beleidsinitiatieven roepen telkens weer de vraag op in hoeverre we als Nederland voorop willen lopen. Voorop lopen ondersteunt de lobby voor snelle aanscherping normen (yes it can!). Het speelt ook in op economische kansen op het vlak van diensten rond E-mobiliteit, smart grids, waterstof, ITS, etc., omdat Nederlandse bedrijven hierdoor gemakkelijker vooraan komen te staan in de ontwikkeling. Daartegenover staat dat het onzeker is in hoeverre de bedrijven die positie werkelijk kunnen uitbuiten op internationale markten. En het kost wel geld. Als het bovendien leidt tot weliswaar zeer zuinige maar ook dure producten is het de vraag of dat de export bevordert of remt.

Al met al liggen er grote uitdagingen in het verduurzamen van verkeer. De meeste betrokken partijen zien voor personenauto's elektrisch aangedreven auto's met een accu of brandstofcel op waterstof als de toekomst. Hoe snel die toekomst realiteit gaat worden hangt voor een groot deel af van technologische ontwikkelingen maar de overheid kan een belangrijke rol spelen in het stimuleren hiervan. De uitdaging hierbij is om een goede balans te vinden tussen het stimuleren van innovatie en opschaling van deze nieuwe technologieën gericht op het halen van de ambitieuze lange-termijndoelen en tegelijk het beleid zo in te richten dat de grote investeringen die nodig zijn zich ook terugbetalen in een versterking van de Nederlandse economie.