

1

> Retouradres: Postbus 20901, 2500 EX Den Haag

De voorzitter van de Tweede Kamer
der Staten-Generaal
Binnenhof 4
2513 AA DEN HAAG

Plesmanweg 1-6
2597 JG Den Haag
Postbus 20901
2500 EX Den Haag
T 070 351 61 71
F 070 351 78 95

Contactpersoon

-

T -

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Uw kenmerk

-

Bijlage(n)

6

Datum 3 juli 2009
Onderwerp Plan van Aanpak Elektrisch Rijden

Geachte voorzitter,

Elektrisch rijden staat in het middelpunt van de belangstelling. Met vele anderen beschouwt het kabinet elektrisch rijden als een zeer kansrijke optie om onze toekomstige automobilititeit duurzaam te maken, onze energiepositie te versterken en onze economie een structurele impuls te geven. Zoals onder andere gesteld in de MobiliteitsAanpak (Tweede Kamer, vergaderjaar 2008-2009, 31305, nr. 80) kiest dit kabinet voor duurzaamheid als uitgangspunt voor het mobiliteitssysteem. Nederland is welvarend, dichtbevolkt, energie-intensief en technologisch sterk ontwikkeld. Juist in tijden van economische neergang zet het kabinet alles op alles om de economie weer te laten groeien en Nederland in beweging te houden. Dat kan alleen als economische en sociale belangen en het belang van de leefomgeving en het klimaat met elkaar worden verenigd. Nederland kan internationaal de toon zetten door deze verbinding op innovatieve wijze tot stand te brengen. Hoewel Nederland geen omvangrijke automobielindustrie kent, beschikt Nederland wel over een grote toeleveringsindustrie en –potentie. Naar het oordeel van het kabinet biedt de ontwikkeling en de (vooral nog kleinschalige) voorbereidende introductie van elektrisch rijden ons land goede kansen om wereldwijd gidsland bij uitstek te worden.

We zien in binnen- en buitenland veel initiatieven voor elektrisch personen- en goederenvervoer. Regelmatig wordt het kabinet benaderd door onder andere (samenwerkingsverbanden van) energiebedrijven, autofabrikanten en medeoverheden die met elektrische auto's aan de slag willen. Dat momentum wil het kabinet benutten door kansrijke marktinitiatieven te ondersteunen, om zo de marktintroductie van de elektrische auto te versnellen. In dit prille stadium met diverse belemmeringen en onzekerheden verdienen partijen die hun nek uitsteken de steun van de overheid. De introductie van elektrisch rijden is kansrijk, maar kan alleen slagen door samenwerking tussen marktpartijen, maatschappelijke organisaties, kennisinstellingen, medeoverheden en het rijk. Via deze brief met bijlagen bieden wij u, mede namens de minister van VROM en de staatssecretaris van Financiën, een concreet plan van aanpak aan, waarin de ondersteunende rol van het rijk vorm en inhoud krijgt.

Ambitie en essentie

Centrale ambitie van dit plan is om **Nederland** in de periode 2009 – 2011 tot **gidsland** en **internationale proeftuin voor elektrisch rijden** te maken. Om daarna, op basis van de gecreëerde randvoorwaarden en de opgedane leerervaringen, op te schalen en door te groeien naar grootschalige marktintroductie.

Dit plan omvat de **rijksbijdrage** aan deze ambitie à maximaal **€ 65 miljoen**. De rijksbijdrage ondersteunt alle inspanningen van marktpartijen, maatschappelijke organisaties en medeoverheden. Hierdoor is de **nationale investering** in deze ambitie vele malen groter. Het kabinet verwacht dat de genoemde rijksbijdrage circa **€ 500 miljoen** aan bestedingen van anderen in elektrisch rijden zal uitlokken.

De rijksbijdrage bestaat uit drie hoofdingrediënten:

1. Het oprichten van een **Formule E-team**, met een krachtige en gezaghebbende voorzitter en leden uit sectoren die onmisbaar zijn voor het succesvol introduceren en uitrollen van elektrisch rijden. De opdacht van het team is vooral het aanjagen van de marktontwikkeling en het wegnemen van belemmeringen.
2. **Concrete rijksmaatregelen** voor de periode 2009-2011 op de volgende fronten: (a) praktijkproeven en demonstratieprojecten, (b) launching customership, (c) (laad- en energie)infrastructuur, (d) onderzoek, ontwikkeling en productie van elektrische voertuigen en/of onderdelen daarvoor, (e) consortium- en coalitievorming en (f) flankerend beleid.
3. Een door het Formule E-team begeleide gecoördineerde en gefaseerde marktintroductiebenadering. **Programmatisch werken** dus, op basis van dit plan van aanpak van het rijk en andere recente relevante studies en actieplannen ^{1 2 3 4 5}.

Met dit plan geeft het kabinet tevens invulling aan de motie Vendrik – De Krom, waarin de regering werd verzocht haar ambities voor de versnelde introductie van elektrische auto's in Nederland kenbaar te maken via een plan van aanpak (Tweede Kamer, vergaderjaar 2008-2009, 31700 XII, nr. 37). Alsmede aan de motie Halsema – Hamer, waarin de regering werd verzocht om bij Voorjaarsnota extra geld toe te delen aan de introductie van elektrische auto's (Tweede Kamer, vergaderjaar 2008-2009, 31070, nr. 32). Tot slot bevat dit plan de inhoudelijke antwoorden op de vragen van de Kamerleden Cramer en Wiegman – Van Meppelen Scheppink (Tweede Kamer, vergaderjaar 2008-2009, vraagnr. 2009ZO4476).

¹ Planbureau voor de Leefomgeving, *Elektrisch autorijden – Evaluatie op basis van systeemopties*, Bilthoven, januari 2009.

² ECN, *Duurzame innovatie in het wegverkeer – een evaluatie van vier transitiepaden voor het thema Duurzame Mobiliteit*, januari 2009.

³ Stichting Natuur en Milieu en c,m,m,n 2.0, *Actieplan elektrisch rijden – Op weg naar één miljoen elektrische auto's in 2020*, Utrecht, maart 2009.

⁴ Federatie Holland Automotive, *Naar een snelle en grootschalige introductie van de elektrische auto in Nederland – Hoofdpijnen voor een nationaal programma elektrische voertuigen*, Zoetermeer, 10 april 2009.

⁵ Plan voor 10.000 laadpunten van de verenigde netwerkbedrijven.

Dit plan gaat over elektrische auto's, maar we verliezen andere perspectiefrijke ontwikkelingen nadrukkelijk niet uit het oog. Dit betreft andere vormen van elektrisch vervoer, zoals de huidige opmars van de elektrische scooter en elektrische fiets. Deze helpen het pad effenen voor (de acceptatie van) elektrische auto's. Dit betreft voorts rijden op waterstof en rijden op biogas en hogere blends biobrandstoffen. Want elektrische auto's zijn weliswaar kansrijk, maar zullen in het komend decennium nog niet zo'n groot marktaandeel verwerven dat de verkeersgerelateerde milieuproblematiek daarmee is opgelost. Alle opties die we hebben voor het terugdringen van de verkeersemissies zullen we moeten benutten om de voor het kabinetsprogramma Schoon en Zuinig gestelde doelen te kunnen halen.

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Op de terreinen waterstof, biogas en hogere blends biobrandstoffen wil het kabinet in eerste instantie vooral praktijkproeven en demonstratieprojecten financieel ondersteunen. Voor duurzame biobrandstoffen betreft dit ook de productie ervan. Hiervoor bestaan en ontwikkelen wij subsidieprogramma's, vergelijkbaar met het in dit plan van aanpak opgenomen subsidieprogramma voor praktijkproeven en demonstratieprojecten met elektrische auto's. Deze ontwikkelingen zijn sterk gerelateerd aan elektrisch rijden. De waterstofauto is een elektrische auto waarbij de accu niet primair wordt gevoed vanuit het net, maar door een brandstofcel. Daarnaast kunnen biobrandstoffen, zeker in combinatie met volgende generaties hybride auto's, in belangrijke mate bijdragen aan CO₂-winst.

In het vervolg van deze brief wordt nader ingegaan op: elektrische auto's, de kansen die de versnelde introductie daarvan biedt, de initiatieven in de markt, de nog te overwinnen belemmeringen en onzekerheden en de ondersteunende rijksbijdrage aan de versnelde introductie van elektrische auto's in de periode 2009-2011.

Afbakening begrip 'elektrische auto's'

De eerste hybride personenauto met een gecombineerde aandrijving door een elektromotor en een conventionele verbrandingsmotor dateert van 1997/1998. In de afgelopen twee jaar beleefde de hybride personenauto zijn marktdoorbraak, geholpen door fiscale stimulansen in de aanschafbelasting (BPM) en de motorrijtuigenbelasting (MRB) en door (vooral) het verlagen van de bijtelling voor de inkomstenbelasting (IB-bijtelling) voor zeer zuinige auto's van 25 naar 14%. In het eerste halfjaar na invoering van het IB-bijtellingstarief van 14% voor auto's met een lage CO₂-uitstoot (eerste helft 2008) verviervoudigde de verkoop van het aantal hybrides. De stijgende lijn heeft zich sindsdien doorgezet. Steeds meer autofabrikanten nemen een hybride in hun gamma op. En de traditionele producenten van hybrides breiden het aantal hybride modellen op korte termijn uit. De hybride techniek heeft zich bewezen en fabrikanten optimaliseren deze techniek verder, waardoor deze techniek de gemiddelde CO₂-uitstoot van voertuigen in de komende jaren fors kan verlagen. Er zijn geen majeure drempels meer te overwinnen. Bij voortzetting van het huidige beleid zal het aandeel hybride personenauto's in het wagenpark (thans circa 2%) verder toenemen.

Dit ligt anders voor plug-in hybrides en volledig elektrische auto's die via het elektriciteitsnet worden opgeladen en die vergeleken met gewone hybrides langer zuiver elektrisch (en zonder enige lokale uitstoot) kunnen rijden: 15 tot 50 kilometer (plug-in) respectievelijk 100 kilometer en meer (volledig elektrisch)

tegen enkele kilometers (gewone hybride). Tenzij anders vermeld wordt in dit plan dan ook bedoeld op plug-in hybrides en volledig elektrische auto's als wordt gesproken over elektrische auto's of elektrisch rijden.

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Kansen die de versnelde introductie van elektrische auto's ons land biedt

Elektrisch rijden is van strategisch belang voor het verduurzamen van onze auto-mobiliteit en energievoorziening en het vers terken van onze economie. Concreet kan elektrisch rijden een goede bijdrage leveren aan een aantal vraagstukken waarmee Nederland zich gelet op dit strategisch belang geconfronteerd ziet.

Ten eerste betreft dit onze energiepositie. Elektrisch rijden helpt enerzijds bij het verminderen van onze afhankelijkheid van eindige voorraden fossiele brandstoffen en olieproducerende landen. Daarmee kan de voorzieningszekerheid worden vergroot, waar Nederland nu voor automobilititeit nog volledig afhankelijk is van fossiele brandstoffen. Dit is tevens gunstig voor onze handelsbalans, omdat de import van olie kan worden verminderd. Elektrisch rijden biedt anderzijds kansen om vraag en aanbod van energie beter in balans te brengen: als auto's in belangrijke mate 's nachts worden opgeladen, kunnen zij een opslagreservoir en regelpotentieel voor de energiebedrijven bieden.

Ten tweede betreft dit de economie. Internationaal zijn autofabrikanten en nieuwe toetreders de ontwikkeling en productie van elektrische auto's fors aan het versnellen en wordt grootschalige productie voorbereid. Nederland kent geen (omvangrijke) auto-industrie, maar telt wel vele door de internationale auto-industrie gerespecteerde toeleveranciers, kennisinstututen en onderzoek- en ontwikkelinstellingen. Elektrisch rijden biedt deze partijen nieuwe mogelijkheden, omdat er nieuwe en andere onderdelen nodig zijn. Elektrisch rijden biedt als innovatie ook kansen voor nieuwe spelers in de auto-industrie, zoals (samenwerkingsverbanden van) bedrijven met specifieke kennis op bijvoorbeeld het gebied van batterijen en aan nieuwe autoproducenten zoals het Nederlandse DuraCar. Clustervorming en een nieuwe bedrijfskolom zijn aan het ontstaan. Initiatieven als High Tech Automotive Systems (HTAS) en d-INCERT illustreren dit. Elektrisch rijden kan onze economie versterken en is gunstig voor het vestigingsklimaat, onze internationale concurrentiepositie en de werkgelegenheid. Een groeiende markt voor elektrische auto's is derhalve een instrument bij het bestrijden van de economische crisis. Zoals blijkt uit bijlage 1, is er sprake van een sterke internationale ontwikkeling op het gebied van de elektrische auto. Het is van belang dat Nederland hier goed aan meedoet. Dit biedt namelijk kansen voor onder meer de toeleverende bedrijven. De RDW vervult daarin voorts een belangrijke rol als vooraanstaande en hooggewaardeerde toelatingsautoriteit voor Europese typegoedkeuringen (ETG) voor voertuigen. De RDW onderscheidt zich internationaal door: het snelste homologatieproces, testen en toelaten onder één dak, een eigen testbaan en hoogwaardige kennis over elektrisch rijden. Niet voor niets heeft de RDW de eerste ETG verzorgd voor een elektrische auto.

Ten derde betreft dit het milieuvraagstuk voor klimaat, luchtkwaliteit en geluid. In bijlage 2 is de bijdrage van elektrisch rijden hieraan uitgewerkt en gekwantificeerd. In bijlage 2 wordt tevens kort aandacht besteed aan de duurzaamheid van elektrische auto's in het afvalstadium. Hierna is de kern per milieuaspect samengevat:

- **Klimaat:** Elektrisch rijden draagt bij aan het bereiken van de CO₂ kabinets-doelstellingen voor de verkeerssector in het kader van Schoon en Zuinig⁶ en de Innovatieagenda Energie⁷. TNO⁸ heeft berekend dat een elektrische auto in 2020 zo'n 35% lagere CO₂-emissie kent (well-to-wheel) dan de gemiddelde auto met een verbrandingsmotor (69 g/km versus 107 g/km) in de situatie dat de elektrische auto wordt geladen met 'gemiddelde' stroom uit het net. Maar ook als de elektriciteit wordt geproduceerd in een kolencentrale (zonder CO₂-afvang) houdt de elektrische auto een substantieel voordeel van 22%. Rekening houdend met het feit dat de elektriciteitsproductie valt onder het Europese emissiehandelsysteem (ETS) is tot slot een veel groter CO₂-voordeel verdedigbaar, zelfs oplopend tot 100%. Want ETS waarborgt dat een toename van de elektriciteitsvraag door de introductie van elektrische auto's niet leidt tot een verhoging van de CO₂-uitstoot. Door voor elektrische auto's groene elektriciteit of elektriciteit van specifieke duurzame elektriciteitscentrales in te kopen, kan via zogenoemde 'garanties van oorsprong' worden aangetoond dat de elektriciteit duurzaam is opgewekt. Bedrijven en particulieren kunnen deze koppeling naar eigen keuze aanbrengen. Wat de doelstellingverhoging van het aandeel duurzame energie betreft, geldt onverkort de kabinetsambitie om in 2020 een aandeel van 20% duurzame energie te bereiken. In 2007 becijferde ECN de resultaten van het werkprogramma Schoon en Zuinig. De eindconclusie was dat de oorspronkelijke inzet van het werkprogramma zou leiden tot een aandeel van 35% duurzame elektriciteit in 2020. De 'gemiddelde' stroom zal daarmee in 2020 veel duurzamer zijn dan nu het geval is.
- **Luchtkwaliteit:** Auto's die elektrisch rijden stoten geen luchtverontreinigende stoffen uit zoals fijn stof en Nox. Dit komt de luchtkwaliteit in met name de (binnen)steden en langs drukke trajecten ten goede en leidt tot positieve effecten op de volksgezondheid. Diverse medeoverheden kiezen op specifieke locaties voor de inzet van elektrische voertuigen om te voldoen aan de Europese normen voor fijn stof (2011) en NO₂ (2015). In algemene zin zal Nederland overigens ook zonder de grootschalige introductie van elektrische auto's aan de Europese luchtkwaliteitsnormen voor fijn stof en NO₂ kunnen (blijven) voldoen. Hiervoor zorgen met name het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) en de ingroei in het wagenpark van schone Euro 6 voertuigen.
- **Geluid:** Elektrische auto's zijn stil en helpen zodoende de leefbaarheid van ons land vergroten, wetende dat geluidhinder thans nog op tal van plaatsen aan de orde is in Nederland en in hoofdzaak wordt veroorzaakt door het wegverkeer.

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Initiatieven in de markt - perspectief voor elektrisch rijden

Elektrisch rijden leek lange tijd onbereikbaar, maar het bedrijfsleven ziet nu perspectief ontstaan voor een interessante businesscase. Op pilots, experimenten en marktintroductie gerichte samenwerkingsverbanden ontstaan tussen onder andere voertuig- en batterijfabrikanten, energiebedrijven, medeoverheden, banken, leasemaatschappijen en maatschappelijke organisaties (zie tekstkader).

⁶ In 2020 stoot de verkeerssector evenveel CO₂ uit als in 1990, zijnde 30 tot 34 Mton.

⁷ Nederland heeft in 2020 één van de efficiëntste vervoerssystemen in Europa.

⁸ *Comparison of well-to-wheel emissions of (average) electric vehicles with conventional diesel/petrol vehicles*, TNO Adviesgroep Transport Emissies, 7-4-2009.

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Voorbeelden van samenwerkingsverbanden zijn: de Elektrisch Vervoer Alliantie (EVA) van Leaseplan, Nuon en Mobility Mixx, Elektrisch Vervoer in Amsterdam geïnitieerd door de gemeente Amsterdam met medewerking van ABN AMRO, Rabobank, Leaseplan, Van Gansewinkel, Schiphol, TCA en TNT, het project c.m.m.n geïnitieerd door Stichting Natuur en Milieu en de (Technische) Universiteiten van Delft, Eindhoven en Twente samen met bedrijven als Rabobank, Athlon Car Lease, Logica en DHV, het Icoonproject Elektrisch Rijden van Urgenda samen met onder andere TNT, Eneco en Triodus Bank en verschillende pilotprojecten van Essent/Enexis met diverse provincies en gemeenten. De Energie-transitieplatforms Duurzame Mobiliteit en Duurzame elektriciteitsvoorziening werken samen aan de introductie van elektrisch rijden.

Diverse andere partijen zijn voorts serieus met elektrisch vervoer bezig. Hieronder gevestigde automerken als Renault, Nissan en Mitsubishi die de introductie van volledig elektrische auto's aankondigen. Toyota introduceert nog dit jaar de plug-in hybride. En Opel komt met een elektrische auto voorzien van een kleine verbrandingsmotor of generator (range extender) om de batterijen zonnig al rijdende op te laden. Maar ook bedrijven waar men niet zo snel aan denkt. Zoals NS/Prorail, dat kansen ziet voor een betere benutting van zijn bestaande (elektrische) infrastructuur die makkelijk voor elektrisch rijden geschikt is te maken. En Tuk Tuk Company, dat de huidige driewielige Thaise voertuigen op benzine wil inruilen voor elektrische exemplaren. Tot slot interesseren bedrijven die voor Nederland nieuw zijn zich voor de markt. Zoals het van oorsprong Amerikaanse bedrijf Better Place dat als operator voor elektrische voertuigen wil gaan fungeren, vergelijkbaar met een operator voor mobiele telefoons. En nieuwe voertuigproducenten zoals het Nederlandse DuraCar (Quicc bestelauto), het Noorse Th!nk, het Indiase Tata en BYD uit China.

Dat als testgebied voor elektrisch rijden naar Nederland wordt gekeken is verklaarbaar. Ons land leent zich in principe uitstekend voor elektrisch rijden door relatief korte afstanden binnen en tussen de steden, relatief korte woon-werk afstanden (gemiddeld 30 kilometer) en een solide elektriciteitsnet. Niettemin zijn er ook andere geschikte landen die zich profileren als internationale proeftuin voor elektrisch rijden (zie bijlage 1). Het is zaak om samenwerking met deze landen te zoeken en leerervaringen uit te wisselen. Want de beschikbaarheid van elektrische auto's zal in de komende jaren naar verwachting gering zijn. En concurrentie tussen landen om de wel beschikbare voertuigen kan gemakkelijk leiden tot een voor alle landen suboptimale situatie. Voor deze internationale samenwerking en uitwisseling zal Nederland het initiatief nemen. Europese wet- en regelgeving (CO₂-norm personenauto's, Richtlijn hernieuwbare brandstoffen, Richtlijn brandstofkwaliteit) vormt een prikkel voor de marktintroductie van elektrisch rijden, zij het dat deze prikkel voor overschakeling op elektrische auto's pas echt krachtig wordt vanaf 2020. Bijlage 3 maakt dit aanschouwelijk.

Datum

Ons kenmerk
VENW/DGMO_2009/4571

Belemmeringen en onzekerheden voor grootschalige marktintroductie

Voor grootschalige marktintroductie van elektrische auto's zal nog een aantal (in elkaar grijpende) belemmeringen en onzekerheden moeten worden overwonnen.

Rond de batterijen zijn onderzoek en ontwikkeling nodig. De huidige batterijen bieden elektrische auto's vooralsnog een actieradius die onvergelijkbaar is met die van conventionele auto's en die alleen voor bepaalde inzetprofielen volstaat, zoals binnenstedelijke distributie. Hoe de toekomst er op dit punt uit ziet is ongewis. Enerzijds zijn er visies die uitgaan van doorontwikkeling van de batterijtechniek gericht op actieradiusvergroting, waardoor een volledig elektrische auto zich op dit punt in de toekomst beter kan meten met een conventionele auto. Anderzijds zijn er visies die uitgaan van doorontwikkeling gericht op het verkleinen van de batterijen en het goedkoper maken ervan. In dat geval blijft de op de batterijen sec gebaseerde actieradius op het huidige niveau, maar is deze voor het voertuig als geheel geen belemmering omdat een verbrandingsmotor het kan overnemen (plug-in hybride) of omdat de eerder genoemde range extender de lege batterijen al rijdende oplaadt. Overigens zal vaak volledig elektrisch gereden kunnen worden, omdat de meeste autoritten niet langer zijn dan 30 tot 50 kilometer.

Een belangrijke onzekerheid betreft de duurzame beschikbaarheid en voorzieningszekerheid van grondstoffen voor batterijen, waaronder lithium. Op dit moment zijn zekere uitspraken daarover niet mogelijk. De casussen van de driewegkatalysator en het roetfilter laten in ieder geval wel zien, dat de voortschrijdende technologische ontwikkeling er voor kan zorgen dat hetzelfde rendement met steeds minder grondstoffen kan worden behaald en dat hergebruik daarvan mogelijk is.

Welke laadinfrastructuur is noodzakelijk? Daarmtrent zijn nu nog verschillende scenario's in debat, variërend van vooral snelladen (in 10 à 15 minuten) bij de gebruikelijke tankstations tot vooral langzaam laden. Voor langzaam laden wisselen de inzichten over de verhouding tussen noodzakelijke laadpunten thuis, op het werk en in de openbare ruimte. Sommigen zien accuwisselstations als een alternatief voor het (snel)laden van de batterijen. Overigens laat het voorgaande onverlet dat er binnen afzienbare termijn een zekere basis laadinfrastructuur moet worden aangelegd om elektrisch rijden mogelijk en aantrekkelijk te maken. In dit verband is het kabinet verheugd over initiatieven van gemeenten als Amsterdam die bij ruimtelijke ordeningsplannen rekening houden met de inpassing van laadvoorzieningen en ook zelf actief deze voorzieningen realiseren. Dit zelfde geldt voor initiatieven van netbeheerders (plan 10.000 oplaadpunten) en NS / Prorail om bij te dragen aan een zekere strategisch gelegen basis laadinfrastructuur. Afstemming van initiatieven is een aandachtspunt, onder andere om versnippering in (typen) oplaadpunten te voorkomen.

De standaardisatie van stekkers volgt het kabinet op de voet. Het akkoord onder Europese autofabrikanten om een standaard plug-systeem door te voeren is hier veelbelovend. Dit akkoord werd op 23 april 2009 op aandringen van General Motors bereikt. Onder meer BMW, Volkswagen, Fiat, General Motors, Mitsubishi en Toyota zijn akkoord gegaan met de invoering van de standaardstekker.

De businesscase van elektrische auto's wordt gekenmerkt door een relatief hoge aanschafprijs vanwege de accu (kosten ongeveer € 8.000 à € 10.000 bij

grootschalige productie) en relatief lage variabele kosten doordat stroom verhoudingsgewijs goedkoop is en elektrische auto's minder onderhoud vergen. In principe zijn de aanvankelijke investeringskosten op termijn dus terug te verdienen. Bijlage 4 bevat een uitgewerkte businesscase die enkele belangrijke inzichten oplevert:

- Een deel van het variabele kostenvoordeel voor de elektrische auto is gekoppeld aan het aantal kilometers dat wordt gereden (kosten van de elektriciteit). Uit voorbeeldvergelijkingen blijkt dat de relatief hoge aanschafkosten nu vooral door veelrijders snel zijn terug te verdienen. Dit is in bepaalde gevallen tegenstrijdig met de beperkte actieradius van elektrische auto's, bijvoorbeeld bij veelrijders met een sterk wisselend verplaatsingspatroon.
- De verwachte prijsontwikkeling van de accu's zal de businesscase in de komende jaren naar verwachting verbeteren.
- De praktijkprestaties bij verschillende inzetprofielen en de levensduur en restwaarde van de auto's/accu's zijn nog onzekere factoren.
- Het van elkaar loskoppelen van auto (koop) en accu (lease) lijkt een perspectiefrijke optie om de aanschafkosten meer in lijn te brengen met die van een reguliere brandstofauto. Het leasen van de accu kan bij individuele kopers voorts de onzekerheid over levensduur en restwaarde wegnemen. Wel zullen de leasebedrijven hierdoor vermoedelijk hogere tarieven berekenen.
- De behandeling van de elektrische auto, fiscaal en in de kilometerbeprijzing, zal van grote invloed zijn op de toekomstige businesscase.

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

De energievoorziening is een aandachtspunt. Er ligt zowel randvoorwaardelijk als inhoudelijk een relatie met intelligente netten. Bij grote aantallen elektrische auto's moet het tijdstip van opladen geregeld worden. Want als alle voertuigen tegelijkertijd worden opgeladen ontstaat er een piek in de vraag naar elektriciteit die, zeker overdag, de beschikbare capaciteit te boven gaat. De beheerste ingroei van elektrische auto's in het wagenpark maakt overigens dat de benodigde tijd voor de ontwikkeling beschikbaar is. Het aantal elektrische auto's zal in de eerstkomende jaren nog niet van dien aard zijn dat netbeheerders al moeten zijn toegerust op netwerkuitbreiding en -aanpassing.

In het Energierapport 2008 (Tweede Kamer, vergaderjaar 2007-2008, 31510, nr. 1) is daarom uitgebreid ingegaan op 'intelligente netwerken'. Nederland heeft in Europees verband een voorhoedepositie op het gebied van elektriciteitsnetten en smart grids. De netbeheerders zijn zich bewust van de uitdagingen, de kennis is van een hoog niveau en omdat Nederland klein is, zijn smart grids er goed op te schalen. Het is de ambitie van het kabinet dat Nederland voorhoedespeler wordt in smart grid-technologie en -toepassingen. De basis daarvoor is een gedeelde visie en de wens tot samenwerking bij betrokken partijen. Het kabinet neemt het initiatief tot een samenwerkingsverband waarin netbeheerders, onderzoeksinstituten, de NMa en de overheid participeren. Daarnaast onderzoekt het kabinet de mogelijkheden om de innovatie van netwerken te stimuleren. Bezien wordt of een systeem, waarbij netbeheerders buiten het reguleringskader om een financiële prikkel krijgen waarop ze achteraf worden afgerekend (zoals in het Verenigd Koninkrijk), een effectieve en efficiënte manier is om netwerkinnovatie te vergroten.

Om een dergelijke transitie op het gebied van infrastructuur te bereiken is een gezamenlijke visie nodig. Het kabinet start daarom (in nauwe verbinding met Europese activiteiten) een Taskforce Smart Grids, waarin overheid, toezicht-

houders, onderzoekers, netwerkbedrijven, klanten en infra-industrie zijn vertegenwoordigd. De taskforce krijgt de taak om een visie op de midden- en lange termijn uit te werken en aan te geven hoe deze visie kan worden gerealiseerd en welke concrete acties daar voor nodig zijn. Deze acties zullen onder andere betrekking hebben op onderzoek en ontwikkeling, pilot- en opschalingprojecten en de regulering van netwerken. Als Nederland zijn koppositie weet uit te bouwen, biedt dat grote mogelijkheden voor export van kennis, omdat ook andere landen deze stap zullen moeten maken.

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Wat betreft de energievoorziening leven er ook vragen over het verband tussen elektrisch rijden en de zogenoemde slimme meter. De slimme meter is een opstap richting energietransitie en smart grids. Daarom heeft de minister van Economische Zaken met belanghebbenden samengewerkt om te zorgen dat met de eisen aan de slimme meter een platform ontstaat voor nieuwe ontwikkelingen en aanvullende diensten. De minister van Economische Zaken heeft, als onderdeel van het wetsvoorstel verbetering marktmodel, regelgeving in voorbereiding, waarin staat wat de slimme meter moet kunnen. Bij de invulling daarvan wordt gebruik gemaakt van de ontwikkelde Nederlandse industriestandaard (NTA 8130). Van belang is te borgen dat er ruimte blijft voor innovatie. Het moet dus mogelijk zijn om in de toekomst nieuwe functies aan de slimme meter toe te voegen. Waar nodig kan dit op een later moment ook in regelgeving worden verankerd. De in het netwerk vereiste intelligentie voor het gebruik van elektrische auto's wordt op dit moment nog niet geaccommodeerd door de slimme meter. Het platform om deze ontwikkeling in de toekomst toe te voegen is echter aanwezig en wordt ook door de Europese Commissie ondersteund: aan standaardisatiefora als CEN/CENELEC is mandaat gegeven voor het maken van afspraken om de interoperabiliteit van slimme meters te bevorderen.

Er leven nog verschillende veiligheidsvragen. Dit betreft de veiligheid van elektrische voertuigen als zodanig, bijvoorbeeld bij ongevallen. De eerste Europese typegoedkeuring van een volledig elektrische auto is pas in mei 2009 gedaan, overigens uitgevoerd door de RDW. Met name rond de batterijpakketten zal in de komende jaren nog regelgeving moeten worden ontwikkeld voor bots-, brand- en waterveiligheid. Maar ook de verkeersveiligheid is een vraagstuk, omdat het motorgeluid ontbreekt waar voetgangers en fietsers normaliter op anticiperen.

Bovenstaande belemmeringen en onzekerheden maken tot besluit dat de daadwerkelijke acceptatie van elektrische auto's door en daarmee de koopbereidheid van gebruikers – zowel particulier als zakelijk – op dit moment ongewis is. Het is zaak hier in de komende jaren via onder andere proeftuinen zicht op te krijgen en stappen te zetten. En ook op het doel waarvoor elektrische voertuigen met name zullen worden aangeschaft: ter vervanging van reguliere brandstofauto's of als tweede voertuig per huishouden voor relatief korte ritten. Consumenten zullen de keuze voor al of niet elektrisch rijden niet alleen van het kostenplaatje laten afhangen. Autorijden is ook emotie. Daarom is brede acceptatie van elektrisch rijden van belang. Daarbij zal op termijn de beschikbaarheid van een breed aanbod van aantrekkelijke modellen een noodzakelijke voorwaarde zijn. Ook consumentenbescherming en -gemak zijn in dit verband aandachtspunten in de zin van onder andere het met elke gangbare elektrische auto eenvoudig verkrijgen van toegang tot oplaadinfrastructuur ('open acces') en keuzevrijheid bij het afnemen van (oplaad)diensten. Het stimuleren van marktwerking en het creëren en bewaken van een level-playing field voor bestaande bedrijven en

toetreders zijn hieraan gekoppeld. Ook uit het oogpunt van maximale innovatie bevordering en een duidelijk en aantrekkelijk investeringsklimaat.

Datum

Rijksbijdrage versnelde introductie elektrische auto's en maatregelenprogramma 2009-2011

Ons kenmerk
VENW/DGMO_2009/4571

1. Initiëren gestructureerde samenwerking overheid, markt en maatschappelijke organisaties – het Formule E-team

Het huidige prille stadium van elektrisch rijden, met de aangegeven belemmeringen en onzekerheden en de berg aan onderzoek- en ontwikkelwerk die nog moet worden verzet, kent vele patstellingen die alleen door een gezamenlijke aanpak van overheden, marktpartijen en maatschappelijke organisaties kunnen worden doorbroken. Niemand kan elektrisch rijden in zijn eentje tot een succes maken. Goed samenspel tussen partijen over meerdere jaren is noodzakelijk. Om dit samenspel in de komende jaren te sturen, patstellingen te doorbreken en de betrokkenheid en verantwoordelijkheid van alle partijen daarbij tot uitdrukking te brengen, neemt het kabinet het initiatief voor een nationaal Formule E-team, mede op aangeven van de Stichting Natuur en Milieu en de Federatie Holland Automotive in hun respectievelijke actieplannen. Dit team krijgt de opdracht om de inspanningen van bedrijfsleven en maatschappelijke organisatie te verbinden, aan te jagen en tot resultaat te brengen. Bijlage 5 bevat een korte beschrijving van het Formule E-team. Op grond van deze bijlage is een instellingsbesluit in voorbereiding.

2. Maatregelenprogramma 2009-2011

Centrale ambitie voor de periode 2009-2011 is het maken van Nederland tot een internationale proeftuin voor elektrisch rijden. Marktpartijen en maatschappelijke organisaties zullen het moeten gaan doen. Voor het ondersteunen van hun inspanningen treft het rijk de volgende maatregelen:

- a. Het rijk zorgt voor het opzetten en financieren van een gemonitord proeftuinenprogramma. Via een tenderregeling zullen praktijkproeven en demonstratieprojecten met elektrische voertuigen worden gesubsidieerd, gemonitord en geëvalueerd. De (tussentijdse) leerervaringen zullen breed worden gecommuniceerd teneinde alle bij de marktintroductie betrokken partijen van de jongste inzichten te voorzien. Dit betreft zowel technische aspecten als gedragsaspecten, waaronder de acceptatie van elektrische auto's door consumenten. De projecten zullen vooral gericht zijn op een 'proof of concept' voor elektrisch rijden via:
 - Testen: het beproeven van de technologie en de gebruiksvriendelijkheid daarvan door intensief en langdurig praktijkgebruik.
 - Leren: inzicht opdoen in de meerwaarde, acceptatie en werking van deze systeemoptie, alsmede in de daadwerkelijke belemmeringen in de praktijk en de mogelijkheden om deze belemmeringen adequaat weg te nemen.
 - Bewijzen en demonstreren: onderbouwing leveren voor de bruikbaarheid van elektrische auto's in de dagelijkse praktijk bij verschillende inzetprofielen, waaronder bijvoorbeeld de stadsdistributie.Het proeftuinenprogramma zal nauw worden afgestemd met het nog te ontwikkelen innovatieprogramma voor intelligente netten, voortvloeiend uit

de Innovatieagenda Energie (waarin ook andere onderdelen van de vraagkant – zoals de gebouwde omgeving – aan bod komen).

Datum

- b. Het rijk fungeert samen met de medeoverheden als launching customer en stimuleert ook andere fleetowners daartoe, zoals bijvoorbeeld lease-maatschappijen, koeriers- en (stads)distributiebedrijven. Als fleetowners een substantieel aantal elektrische voertuigen aanschaffen voor eigen gebruik, vergroten zij daarmee het leereffect en zorgen zij reeds voor enige opschaling ten opzichte van de voertuigen in de proeftuinen.
- c. Het rijk stimuleert de aanleg van de voor elektrische voertuigen noodzakelijke (laad- en energie)infrastructuur, inclusief de benodigde aanpassing van de bestaande elektriciteitsinfrastructuur. De aanleg van deze infrastructuur wordt door het ministerie van Verkeer en Waterstaat ook onderdeel gemaakt van het beleid voor tankstations. Daarbij zal rekening worden gehouden met de eventueel noodzakelijke aanpassingen van het lokaal aanwezige elektriciteitsnet. Ook zal worden bezien of het zinvol is de oplaadpunten te situeren nabij lokaal opgewekte duurzame elektriciteit, met specifieke aandacht voor nieuwbouw en renovatie van wijken en bedrijventerreinen. Als de overheid financieel bijdraagt aan de totstandkoming van laadpunten, zal worden gestreefd naar de voorwaarde dat deze worden voorzien van groene stroom contracten. Het rijk zorgt voor afstemming tussen het Formule E-team en de Taskforce Smart Grids.
- d. Het rijk draagt financieel bij aan investeringen (en daaraan gekoppelde innovatiebevordering) in onderzoek en ontwikkeling en productie van elektrische voertuigen en/of onderdelen daarvoor.
- e. Het rijk vervult een regierol op het vlak van het bij elkaar brengen van de juiste partijen. In het bijzonder betreft dit het bevorderen van de totstandkoming en het faciliteren van inkoopconsortia voor de aanschaf van elektrische voertuigen onder gunstige voorwaarden. En ook het bevorderen van de totstandkoming van stadsdistributiecentra, waarbij de distributie van goederen binnen de stad kan plaatsvinden met elektrische voertuigen.
- f. Het rijk zorgt voor flankerend beleid. Op fiscaal gebied is er een uitgebreid palet aan stimuleringsmaatregelen waar de elektrische auto van profiteert. Verder zal het rijk werken aan duidelijkheid over de behandeling van de elektrische auto in het systeem van kilometerbeprijzing. Daarnaast zal het ministerie van Verkeer en Waterstaat de RDW stimuleren om de internationaal leidende positie in Europese typegoedkeuringen voor elektrische auto's verder uit te bouwen en de testfaciliteiten en kennis en kunde voor elektrisch rijden verder te ontwikkelen.

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Het rijk maakt voor deze maatregelen maximaal € 65 miljoen vrij. De voor maatregel a vrijgemaakte middelen bedragen € 10 miljoen. Deze zijn reeds gedekt vanuit de Innovatieagenda Energie, programma Duurzame Mobiliteit. De voor de maatregelen b tot en met d vrijgemaakte middelen bedragen in totaal € 55 miljoen en zijn mede ingegeven door de strijd van het kabinet tegen de financieel-economische crisis die ons land treft. Deze € 55 miljoen wordt voor € 20 miljoen gefinancierd uit de intensivering voor Duurzaam Ondernemerschap uit het Aanvullend Beleidsakkoord van het kabinet. En voor € 20 miljoen uit de 2^e tranche van de middelen Innovatieagenda Energie die voor dit doel naar voren

wordt gehaald. Daarnaast wordt er voor maximaal € 15 miljoen extra ruimte gecreëerd voor fiscale faciliteiten voor bijvoorbeeld de aanschaf van elektrische voertuigen en elektrische laadinfrastructuur.

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

De rijksmaatregelen ondersteunen de markt en creëren kansen voor innoverende ondernemers om nieuwe duurzame producten te ontwikkelen en op de markt te brengen. Dit versterkt de economische structuur en de werkgelegenheid. Het kabinet houdt voor het totaal beschikbare bedrag van maximaal € 65 miljoen rekening met een nationaal bestedingseffect van circa € 500 miljoen. Het werkgelegenheidseffect bedraagt indicatief circa 1.500 tot 2.000 arbeidsjaren. Bij een geslaagde marktontwikkeling zullen de structurele effecten voor onze economie aanzienlijk kunnen zijn.

Omdat dit voor investeerders belangrijk is en zij de rijksoverheid hierop bevragen, wordt hierna ingegaan op de fiscale stimulering van elektrische auto's. Ook wordt ingegaan op de omgang met accijnsderving bij een verschuiving van brandstof-auto's naar elektrische auto's, vanwege het feit dat er op elektriciteit geen accijns zit.

Fiscale stimulering elektrische auto's

Op dit moment wordt al een aanzienlijk aantal fiscale instrumenten ingezet om de keuze voor een elektrische auto te stimuleren. Zo zijn nulemissievoertuigen waaronder elektrische auto's volledig vrijgesteld van MRB en BPM. En geldt voor de elektrische auto van de zaak het verlaagde IB-bijtellingsstarief van 14%.

De vrijstelling van de BPM loopt tot 1 juli 2013. Zoals het kabinet heeft aangegeven in de brief over fiscale vergroening (Tweede Kamer, vergaderjaar 2008-2009, 31492, nr. 11), zal in het Belastingplan 2010 worden voorgesteld om de vrijstelling van de BPM voor elektrische auto's te verlengen tot 2018, het jaar waarin de afbouw van de BPM vanwege de kilometerbeprijzing zal zijn voltooid. Ondanks de BPM vrijstelling zijn elektrische auto's in aanschaf fors duurder dan hybride en reguliere brandstofauto's. Vooral bij kleinere auto's neemt de aanschafprijs in verhouding fors toe als voor een elektrische variant wordt gekozen. Verwacht mag worden dat elektrische auto's in prijs zullen dalen bij een bredere marktintroductie. In het licht hiervan heeft het kabinet in voornoemde vergroeningsbrief een IB-bijtellingsstarief voor nulemissievoertuigen voorgesteld van 10% tot en met 2014.

Naast de BPM gaat de MRB op termijn op in het systeem van kilometerbeprijzing. Het kabinet zal de potenties en de mogelijkheden voor het vrijstellen van nulemissievoertuigen van het CO₂-deel van de kilometerprijs met voorrang verkennen.

Naast voornoemde stimuleringsmaatregelen zijn er faciliteiten voor ondernemers die een elektrisch voertuig aanschaffen voor bedrijfsmatig vervoer in de Regeling willekeurige afschrijving milieuinvesteringen (VAMIL) en de Regeling milieu-investeringsaftrek (MIA). Vanaf dit jaar zijn voorts de investeringen in openbare oplaadpunten voor voertuigen, ter stimulering van de aanleg van de voor elektrische auto's noodzakelijke infrastructuur, in de VAMIL en de MIA ondergebracht. De investeringsaftrekpercentages voor elektrische voertuigen en oplaadpunten worden nog dit jaar opgehoogd naar het maximum toelaatbare niveau binnen het staatssteunkader.

Accijnsderving brandstof en energiebelasting elektriciteit

Nederland heft geen accijns op elektriciteit, maar kent een energiebelasting. Een verschuiving van benzine- en dieselauto's naar elektrische auto's zal dan ook leiden tot een afname van accijnsopbrengsten en een toename van de energiebelastingopbrengsten. Als wordt uitgegaan van de geprognosticeerde 200.000 elektrische auto's in 2020 en een accijnsderving van € 640 per auto⁹, betekent dat een daling van de accijnsopbrengsten in 2020 van ruim € 130 miljoen. Hier staat een stijging van de opbrengst uit de energiebelasting tegenover. Bij een jaarverbruik van 2880 kWh per jaar per auto en 200.000 elektrische auto's ligt de extra opbrengst van de energiebelasting tussen de € 0,3 miljoen en € 63 miljoen, afhankelijk van in welke schijf het elektriciteitsgebruik valt. Indien het aantal elektrische auto's in het wagenpark fors zou toenemen, leidt dat derhalve per saldo tot een daling van de belastinginkomsten. Marktpartijen beseffen dit en vragen het rijk uit het oogpunt van zekerheid hoe hiermee zal worden omgegaan. Immers, in de businesscase van elektrische auto's spelen de lagere kosten per kilometer een belangrijke rol.

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Vanuit de (huidige) begrotingsregels heeft een accijnsderving door een groei van het aandeel elektrische auto's in het wagenpark niet jaarlijks te worden gedekt. Een dergelijke ontwikkeling is zogenoemd endogeen. Wel is het zo dat de reële inkomsten van de overheid dalen. Afhankelijk van het totaalbeeld in de overheidsfinanciën, zullen toekomstige kabinetten hierdoor geconfronteerd worden met minder budgettaire ruimte. Toekomstige kabinetten kunnen er dan voor kiezen om de gedaalde accijnsopbrengsten te dekken. Voor de wijze van dekking heeft een nieuw kabinet vele mogelijkheden. Gedacht zou kunnen worden aan een verhoging van de accijns op benzine en/of diesel. Hiermee wordt naast budgettaire dekking ook een verdere stimulering van de keuze voor een elektrische auto bewerkstelligd. Een andere optie is een verhoging van de energiebelasting, waarmee tevens niet mobiliteitsgerelateerde energiezuinigheid verder kan worden gestimuleerd. Ook dekking uit niet mobiliteitsgerelateerde belastingen behoort tot de mogelijkheden. Gezien de geprognosticeerde ontwikkeling van het aantal verkochte elektrische auto's zal de accijnsderving deze kabinetsperiode nog nauwelijks optreden. Ook de komende kabinetsperiode zal de derving naar verwachting beperkt blijven.

3. Borgen gecoördineerde en gefaseerde (programmatische) benadering van de marktintroductie

Het onder aanjaging en regie van het Formule E -team in Nederland introduceren van elektrische auto's borgt een gecoördineerde, maar bovenal ook gefaseerde programmatische aanpak, waarbij stap voor stap de juiste dingen op het juiste moment worden gedaan en zo lang mogelijk flexibiliteit wordt behouden. De kansen van elektrisch rijden zijn te groot om er onvoorzichtig en ondoordacht mee om te gaan en ons te vroeg vast te leggen op zaken die nu nog onzeker en in de nabije toekomst wellicht achterhaald zijn. Anderzijds zal op essentiële onderdelen voldoende richting moeten worden gegeven om de markt aanknopingspunten te geven voor investeringen en productontwikkeling.

Gekoppeld aan vier voorziene marktontwikkelingsfasen in de periode van 2009 tot na 2020, voorziet het kabinet vier programmastadia:

⁹ De gemiddelde benzine/dieselaccijns wordt gemakshalve op € 0,60 per liter gesteld, maal 16.000 kilometer en een verbruik van 1:15 maakt € 640 per jaar.

Termijn	Markt-ontwikkeling	Prognose aantal elektrische auto's	Programmastadium	Datum	Ons kenmerk
2009-2011	Proeftuinen	10 ^{en} – 100 ^{en}	Programma-opbouw		VENW/DGMO_2009/4571
2012-2015	Opschaling	15.000 à 20.000	Programma-effectuering		
2015-2020	Verdere uitrol	200.000	Programmaconsolidatie		
>2020	Volwassen markt	1.000.000 auto's in 2025	Programma-afbouw		

Dit plan van aanpak markeert, samenhangend met initiatieven en andere plannen uit de samenleving, de start van de programma-opbouw. Alle plannen zullen door het Formule E-team worden gebruikt als bron voor het opstellen van een eigen werkprogramma. Vervolgens zal er voorafgaand aan elke volgende fase opnieuw moeten worden nagedacht over de noodzakelijke activiteiten in die fase, gebaseerd op de kennis en ervaring die is opgedaan in de dan zojuist afgeronde fase. Tot het moment dat de markt volwassenheid heeft bereikt en de noodzaak voor stimulering vervalt.

Bovenstaand ziet u de inschatting van het kabinet van het aantal elektrische auto's dat in de aangegeven termijnen naar verwachting het Nederlandse wagenpark betreedt. De kwantitatieve basis voor deze inschatting treft u aan in bijlage 6. Ten opzichte van de ambities voor 2020 in de plannen van de Stichting Natuur en Milieu (1.000.000 auto's) en de Federatie Holland Automotive (725.000 auto's) oogt de aangegeven prognose voor 2020 bescheiden. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door het feit dat bovenstaande prognose gewone hybrides uitsluit en alleen betrekking heeft op plug-in hybrides en volledig elektrische voertuigen (al dan niet met range extender). Anderzijds kan het verschil worden verklaard uit het feit dat het gaat om een prognose en niet om een ambitie. Het kabinet acht de tijd voor het formuleren van een kwantitatieve ambitie voor elektrische auto's in 2020 pas echt rijp, als de fase van de proeftuinen rond 2011/2012 is afgerond en er mede op grond daarvan beter zicht is op de daadwerkelijke perspectieven van elektrisch rijden en de mate waarin de belemmeringen en onzekerheden concreet kunnen worden opgelost. Tot 2020 zal er realistisch gezien sprake zijn van een zich gestaag ontwikkelende markt. Daarna kan de markt versneld groeien, als de aanvankelijke belemmeringen, onzekerheden en kinderziektes zijn opgelost en de voordelen van elektrische auto's een steeds groter koperspubliek gaan aanspreken. 1.000.000 elektrische auto's kunnen dan al omstreeks 2025 werkelijkheid zijn.

Tot slot

Concluderend biedt elektrisch rijden ons land kansen op het gebied van duurzaamheid en economie. Het wegnemen van diverse belemmeringen en onzekerheden is nodig om deze kansen te benutten. Het rijk levert daaraan in faciliterende en randvoorwaardenscheppende zin een bijdrage en besteedt in de periode 2009-2011 maximaal € 65 miljoen aan proeftuinen en het stimuleren van launching customership, het aanleggen van de noodzakelijke (laad- en energie)infrastructuur en de productie van elektrische auto's en/of onderdelen daarvoor. Als marktpartijen, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties onder regie van het Formule E-team ook hun rol pakken kan de introductie van

elektrisch rijden in ons land succesvol verlopen en zullen de uitgaven aan elektrisch rijden in de komende jaren op nationaal niveau gezien naar verwachting circa € 500 miljoen bedragen. 200.000 elektrische auto's in 2020 en 1.000.000 elektrische auto's in 2025 zijn haalbaar.

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Wij vertrouwen erop dat uw kamer het enthousiasme van het kabinet voor de kansen van elektrisch rijden deelt en dit plan van aanpak met het kabinet en alle overige betrokken partijen tot een succes wil maken. Laten we elektrisch accelereren!

Hoogachtend,

DE MINISTER VAN VERKEER EN WATERSTAAT,

ir. Camiel Eurlings

DE MINISTER VAN ECONOMISCHE ZAKEN,

Maria J.A. van der Hoeven

Bijlagen

1. Elektrisch rijden in internationaal perspectief
2. De elektrische auto en het milieu (CO₂, luchtkwaliteit, geluid en afval)
3. De prikkels van de Europese wet- en regelgeving voor elektrisch rijden
4. Businesscase elektrisch rijden - kostenvergelijkingsindicatie
5. Het Formule E-team – doel, structuur en functies
6. Kwantitatieve inschatting marktontwikkeling elektrische voertuigen

Bijlage 1: Elektrisch rijden in internationaal perspectief

Datum

Ook in de landen om ons heen worden de kansen van elektrisch rijden onderkend. De nationale overheden van grote Europese landen investeren met stevige pakketten in de versnelde marktintroductie van elektrische auto's. Vooral Duitsland en Frankrijk combineren de aanpak van de economische crisis met de kansen van elektrisch rijden voor duurzame mobiliteit. Dat hangt sterk samen met het belang van de auto-industrie in die landen voor de totale economie. In Nederland is vooral de componentenindustrie goed ontwikkeld en kansrijk om te profiteren van de ontwikkeling en implementatie van de elektrische auto. Gezien de nu nog beperkte productiecapaciteit van elektrische auto's, is het voor Nederland verstandig om in de stimulering van versnelde marktintroductie internationale samenwerking te zoeken en het mogelijk te maken dat projecten grensoverschrijdend plaatsvinden. Daarmee kan worden voorkomen dat nationale overheden elkaar beconcurreren in aantrekkelijkheid voor fabrikanten van elektrische auto's.

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

De maatregelen in andere landen bestaan voornamelijk uit:

- subsidiëren van experimenten
- stimuleren van aanschaf door consumenten
- stimuleren van onderzoek en ontwikkeling
- ontwikkelen van oplaadinfrastructuur
- flankerend beleid

Hieronder wordt kort ingegaan op de aanpak van Duitsland, Frankrijk, Groot-Brittannië en de VS.

Duitsland

Duitsland wil in tien jaar marktleider in elektromobiliteit worden. Het nationale doel is om in 2020 1 miljoen elektrische voertuigen en plug-in hybrides te laten rijden. Dit onderwerp is om meerdere redenen van strategisch belang voor de toekomst. Daarom is € 135 miljoen extra beschikbaar gesteld voor:

- Ontwikkeling van modelregio's voor elektromobiliteit, waarin het gebruik van elektrische voertuigen wordt gestimuleerd en openbare laadstations worden ontwikkeld (€ 115 miljoen).
- Ontwikkeling van een batterij testcentrum. Dit moet het gat vullen voor het daadwerkelijk testen en certificeren van auto's (€ 20 miljoen).

Daarnaast ondersteunt de overheid de ontwikkeling van accu's, met in totaal € 120 miljoen aan steun voor een industrieconsortium dat de komende jaren € 360 miljoen steekt in onderzoek en ontwikkeling van batterijen.

De Duitse autoproducenten zetten vooralsnog sterk in op verbetering van de conventionele verbrandingsmotor en boeken daarmee veelbelovende resultaten. Daarnaast brengen zowel Volkswagen, Opel, Audi, BMW als Porsche de komende jaren een brede range hybride modellen op de markt. De productie van volledig elektrische auto's zal de komende jaren nog minimaal zijn.

Frankrijk

Frankrijk kende in februari 2009 met het 'Pacte Automobile' aan de autoproducenten in het land (PSA, Renault) een bedrag van € 7,4 miljard toe. Het plan moet de auto-industrie helpen om de transitie te maken naar een massaal industrieel aanbod van schone voertuigen, door het wegnemen van hindernissen

die de introductie in de weg staan. De auto-industrie is voor Frankrijk (net als Duitsland) een belangrijke economische sector en vertegenwoordigt een omzet van € 140 miljard en 275.000 banen. De Franse regering combineert in het pact de noodzaak om de auto-industrie te stimuleren met de noodzaak om de transitie naar duurzame mobiliteit te maken.

Dit bedrag is bedoeld voor:

- Inspanningen in onderzoek en ontwikkeling voor een nieuwe generatie hybride en elektrische voertuigen.
- Stimuleren van de vraag bij consumenten
- Ontwikkelen van oplaadinfrastructuur
- Bevorderen van het industriële aanbod (door launching customership)
- Informeren van klanten (over voor- en nadelen van verschillende soorten voertuigen)
- Mobilisatie van overheidsinstellingen, door de benoeming van interministerieel coördinator.

De Franse autoproducenten zetten stevig in op alternatieve voertuigen. Renault werkt samen met Nissan en NEC aan elektrische modellen. Citroën introduceert dieselhybrides en microhybrides, maar nog geen volledig elektrische voertuigen. Peugeot verzorgt voor partner Mitsubishi de Europese productie van de iMiEV, een volledig elektrische auto.

Tot slot is interessant dat de stad Parijs de introductie van elektrische scooters stimuleert door aankoopsubsidies en gratis oplaadpunten door de hele stad.

Groot-Brittannië

De Britse regering heeft een stimuleringspakket van in totaal £ 100 miljoen toegezegd voor de komende vijf jaar om duurzame mobiliteit te stimuleren. £10 miljoen daarvan is bedoeld om 100 elektrische voertuigen beschikbaar te stellen in steden en dorpen om consumenten kennis te laten maken met elektrisch rijden en praktijkervaring op te doen. Daarnaast zet de regering in op de uitrol van een oplaadinfrastructuur en de samenwerking met andere landen voor het realiseren en vastleggen van standaarden.

VS

Er is geen federaal beleid voor de stimulering van elektrisch vervoer. Wel ziet de federale overheid, zeker sinds het aantreden van de Obama administratie, voor zichzelf een rol weggelegd waar het de ontwikkeling en stimulering van nieuwe technologie voor elektrische voertuigen betreft. Dit gebeurt via het Department of Energy, dat een aanzienlijk portfolio aan R&D activiteiten zelf uitvoert en ook onderzoek subsidieert via federale laboratoria en universiteiten. Veel onderzoek dat vanuit DoE's Office of Renewable Energy and Efficiency (EERE) wordt gestimuleerd heeft betrekking op energieopslagsystemen (supercondensatoren, nieuwe generaties batterijen), alsmede de infrastructuur die een duurzame energieopwekking, distributie maar ook het opladen van elektrische voertuigen mogelijk maken. Hieraan gelieerd is ook Xcel Energy's SmartGridCity project. Dit is een pilot project van 100 miljoen dollar om in de stad Boulder het power grid van de toekomst aan te leggen. Een grid waar onder andere hybride voertuigen elektriciteit aan terug kunnen geven.

DoE/EERE's FreedomCAR and Vehicle Technologies-programma (FCVT)(2) ontwikkelt nieuwe technieken om de energie-intensiteit die met transport gepaard gaat te verminderen. De lange-termijndoelstelling is om de afhankelijkheid van

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

fossiele energiebronnen (en hun voornaamste leveranciers) te verminderen, en de kosten van vervoer, zowel in termen van economie als milieu, te verminderen. Het FCVT-programma wordt uitgevoerd door een viertal nationale onderzoekslaboratoria (Sandia, NREL, Oak Ridge, en Argonne), heeft een jaarbudget dat de afgelopen jaren varieerde tussen de \$ 160 en 180 miljoen.

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Verder heeft president Obama begin februari een doel gesteld dat per 2015 1 miljoen plug-in hybride voertuigen in de VS moeten rondrijden. Hoe dit moet gebeuren blijft onduidelijk, behalve dat hiervoor een tax-break beschikbaar wordt gesteld van US\$ 7.500 per plug-in hybride.

Daarnaast is in het federale stimulus-pakket ook een flink bedrag (2,4 miljard US Dollar) opgenomen om R&D te verrichten aan technieken die elektrische voertuigen mogelijk moeten maken. Voor dit "Electric Drive Vehicle Battery and Component Manufacturing Initiative" komt 1.5 miljard ten goede aan fabrikanten van nieuwe, efficiënte batterijen, 500 miljoen dollar voor bedrijven die andere componenten maken die nodig zijn voor elektrische voertuigen. Daarnaast wordt 400 miljoen geïnvesteerd in plug-in hybride voertuigen: zowel om deze te testen en te evalueren alsmede om de elektrische infrastructuur aan te leggen en personeel te trainen die deze voertuigen moeten onderhouden en repareren.

Tenslotte wordt op federaal niveau, vanuit de National Highway Traffic Safety Authority (NHTSA) en Environmental Protection Agency (EPA) 'Corporate Average Fuel Economy (CAFE) standaarden opgelegd aan automobiefabrikanten die hun auto's in de VS verkopen. Als fabrikanten hieraan niet voldoen volgt een boete. President Bush heeft in 2007 een maatregel afgekondigd dat de CAFE standaard voor 2020 op 35 mpg moet liggen, waarbij ook de 'light trucks' en SUV's worden meegeteld. Hoewel het nut van de CAFE regulering in de VS sterk wordt betwist zal dit mogelijk ook een stimulerend effect hebben op de ontwikkeling en introductie van elektrische aandrijfsystemen.

Denemarken

De Deense overheid geeft subsidie op de aanschaf van elektrische auto (ongeveer € 7.500 voor een auto uit het B-segment). Daarnaast zijn elektrische auto's vrijgesteld van wegenbelasting en kunnen ze gratis parkeren. De overheid heeft praktijkproeven met elektrische auto's bekostigd waaraan flinke R&D programma's zijn gekoppeld. Het doel is om te leren wat de impact op het elektriciteitsnet is en hoe elektrische auto's in de praktijk bruikbaar zijn. De stad Kopenhagen is van start gegaan met een zeer ambitieus plan om in 2015 al 85% van de gemeentelijke vloot elektrisch te laten rijden.

China

De Chinese overheid wil van China de wereldmarktleider op het gebied van elektrische auto's maken en heeft daarvoor grote plannen gelanceerd. Door de industrie te stimuleren en de aanschaf te subsidiëren, wil China de productie - capaciteit voor hybride en elektrische auto's vergroten van ongeveer 2.100 in 2008 naar 500.000 in 2011. In 13 Chinese steden worden subsidies tot € 7.500 per hybride of elektrische auto gegeven voor gemeentelijke voertuigen of taxi's. Daarnaast worden in vele andere steden initiatieven ontwikkeld voor laadinfrastructuur en stimulering van elektrisch rijden.

De overheid financiert een ontwikkelingsprogramma ter waarde van € 100 miljoen. Door in de toekomst normen op te leggen aan de autofabrikanten en staatsbedrijven, kan de Chinese overheid stevig bijsturen in de productie.

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

De Chinese fabrikant BYD (Build Your Dreams) is één van de meest veelbelovende nieuwe spelers. Van oudsher een batterijfabrikant, heeft deze producent veel kennis in huis over accu's. Het actuele aanbod van elektrische auto's is overigens nog beperkt.

Bijlage 2: De elektrische auto en het milieu

Datum

Elektrische voertuigen zijn schoner, stiller en zuiniger dan conventionele voertuigen op diesel en benzine. Ze zijn naar verwachting een belangrijke schakel in de transitie naar Duurzame Mobiliteit en kunnen bijdragen aan het halen van de lange termijn milieudoelen voor de verkeersector. In deze bijdrage wordt nader ingegaan op de voordelen van elektrische voertuigen voor achtereenvolgens de reductie van CO₂-emissies (Klimaatprobleem), luchtverontreinigende emissies (Luchtkwaliteitsprobleem en Nationale Emissieplafonds), geluid en wordt het afval aspect behandeld.

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Klimaat

Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en onderzoeksbureau ECN hebben zeer recent rapporten uitgebracht die ingaan op de rol van elektrische voertuigen in de transitie naar Duurzame Mobiliteit. De noodzakelijke reductie van de CO₂-uitstoot is de belangrijkste drijfveer.

In het rapport *Elektrisch Rijden; evaluatie van transities op basis van systeemopties* opent het PBL met de constatering dat "elektrische auto's – in combinatie met een elektriciteitsproductie op basis van hernieuwbare bronnen en schoon fossiel – de potentie hebben om op lange termijn de CO₂-emissie van personenauto's en andere lichte voertuigen met 80-90% terug te brengen". In het rapport *duurzame innovatie in het wegverkeer; een evaluatie van vier transitiepaden voor het thema Duurzame Mobiliteit* is de hoofdboodschap van ECN dat "het halen van lange termijn doelen in de transportsector alleen mogelijk is via (vrijwel) nul-emissie technologie, zoals energiebesparing, duurzame waterstof en elektriciteit, en duurzame [...] biobrandstoffen. Ontwikkeling van deze lange termijn optie(s) moet plaats vinden voordat de grenzen van het verder optimaliseren van de interne verbrandingsmotor in zicht komen." ECN heeft berekend dat de innovatiepaden in potentie kunnen leiden tot een CO₂-reductie in het wegverkeer van 30-50% tussen nu en 2040. In de innovatiepaden is een belangrijke rol weggelegd voor elektrische voertuigen, plug-in hybrides en waterstofauto's, die zoals in de hoofdtekst is vermeld te zien zijn als elektrische auto's die hun stroom niet halen uit het net maar uit waterstof en een brandstofcel.

TNO heeft de CO₂-winst van een individuele elektrische personenauto berekend. Omdat bij een diesel/benzine motor de CO₂-emissie vooral uit de uitlaat komt en bij een elektrisch voertuig de CO₂-emissie gekoppeld is aan de elektriciteitsproductie, is in de berekeningen gekeken naar de hele brandstofketen. Uit de notitie *Comparison of well-to-wheel emissions of (average) electric vehicles with conventional diesel/petrol vehicles* kan worden afgeleid dat een elektrische auto in 2020 zo'n 35% lagere CO₂-emissie kent dan de gemiddelde auto met verbrandingsmotor (69 g/km vs. 107 g/km). De aangehaalde cijfers hebben betrekking op de situatie dat de elektrische auto wordt geladen met 'gemiddelde' stroom uit het net. Daarbij is verondersteld dat het *Schoon&Zuinig*-beleid voor de E-sector wordt gehaald. Maar zelfs als de elektriciteit wordt geproduceerd in een kolencentrale (zonder CO₂-afvang) houdt de elektrische auto een substantieel voordeel (door TNO berekend op 22%). Evenzeer kan echter de redeneerlijn worden gevolgd dat het CO₂-voordeel veel groter is, zelfs oplopend tot 100%: de elektriciteitsproductie valt onder het Europese emissiehandelsstelsel (ETS), waardoor toename van de elektriciteitsvraag, door de introductie van elektrische auto's niet leidt tot verhoging van de CO₂-uitstoot van de E-sector.

Mogelijk kan ook een op zuinigheid geoptimaliseerde hybride auto in 2020 een met de elektrische auto vergelijkbare well-to-wheel emissie halen: de aangekondigde 3^e generatie Prius haalt een well-to-wheel emissie van rond 100 g/km (bij een tank-to-wheel emissie van onder 90 g/km). Deze hybrides krijgen steeds meer technologie en kenmerken gemeen met elektrische voertuigen. Om in de periode na 2020 nog veel lagere emissies te kunnen halen zijn deze voertuigen afhankelijk van de ontwikkeling van duurzame bio brandstoffen.

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

CO₂-emissie voertuigen in 2020

	TTW (g/km)	WTW (g/km)
Gemiddelde nieuwe benzine/diesel	95	107
Nieuwe elektrische auto	0	69 (range 0 – 83)

CO₂-reductie in 2020 bij 200.000 elektrische voertuigen (12.000-15.000 km/jr)

Vermindering CO ₂ -emissie verkeersector	0,3 Mton
Vermindering CO ₂ -emissie Nederland	0,1 – 0,3 Mton

Luchtkwaliteit

Elektrische voertuigen stoten geen uitlaatgassen uit en zijn daarmee schoner dan benzine en dieselauto's die aan de meest strenge toekomstige emissienormen (Euro 6/VI) voldoen. Ook elektrische voertuigen met een range-extender op benzine of diesel bieden de mogelijkheid om op locaties waar het luchtkwaliteitsprobleem het meest nijpend is emissieloos te rijden.

Nederland zal in 2011 (fijn stof) en 2015 (NO₂) aan de Europese normen voor luchtkwaliteit moeten voldoen. Diverse medeoverheden kiezen er dan ook voor om elektrische voertuigen in te zetten om een bijdrage te leveren aan het oplossen van specifieke lokale luchtkwaliteitsknelpunten. Vaak gaat het dan ook om voertuigen die veel op die specifieke locaties rondrijden.

Nederland zal, met het beleid geformuleerd in het NSL – nationaal samenwerkingsprogramma luchtkwaliteit – aan de Europese normen gaan voldoen. Een grootschalige introductie van elektrische voertuigen is hiervoor in de periode tot 2015 niet noodzakelijk. Ook in de periode na 2015 wordt verwacht dat door de ingroei van schone Euro 6/VI voertuigen, zelfs bij de voorziene toename van de transportbehoefte, geen nieuwe knelpunten ontstaan. Elektrische voertuigen zullen er echter toe leiden dat de luchtkwaliteit verder verbetert, wat leidt tot positieve effecten op de volksgezondheid.

Nationale emissieplafond

Op dit moment wordt zowel in VN- als in EU-verband gesproken over nieuwe nationale emissieplafonds voor luchtverontreinigende stoffen in 2020 - in de EU NEC-plafonds genaamd.

Elektrische voertuigen zullen een positieve bijdrage leveren aan het halen van deze plafonds. De mate waarin hangt echter af van de wijze van elektriciteitsproductie. Net als beschreven in de paragraaf 'Klimaat' levert de inzet van windenergie in beginsel een positiever effect op dan de inzet van kolencentrales. De omvang van de positieve bijdrage die elektrische voertuigen zullen leveren hangt echter vooral af van de wijze waarop de E-sector zich ontwikkelt en het emissiereductiebeleid voor de E-sector wordt vormgegeven.

Geluid

Elektrische voertuigen zijn stiller dan voertuigen met een verbrandingsmotor, vooral bij lagere snelheden (bij hogere snelheden is bandengeluid dominant).

Grootschalige introductie van elektrische voertuigen zal leiden tot vermindering van de geluidsbelasting. Zo'n 10% van de Nederlanders wordt dagelijks geconfronteerd met geluidhinder ten gevolge van het wegverkeer (cijfer 2003, Milieubalans PBL). Stiller verkeer, vooral in combinatie met schoner verkeer, zal meer ruimte bieden voor de ruimtelijke inrichting van Nederland. Op dit moment zijn geen studies bekend die de positieve implicaties van stille voertuigen op de volksgezondheid en ruimtelijke inrichting kwantificeren. In de hoofdtekst is ingegaan op de *veiligheidsvraag* die samenhangt met het ontbreken van motorgeluid.

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Afval

Het materiaalgebruik in en de sloop van voertuigen is sterk gereguleerd, onder meer via de Europese Autowrakken (*End-of-Life*) Richtlijn. In dit kader is een elektrisch voertuig op te vatten als een conventionele auto met een grote accu. Specifieke materiaal- en afvalkenmerken van elektrische voertuigen zijn dan ook geconcentreerd rond de accu. De accu valt echter onder dezelfde wetgeving als de rest van het voertuig en zal, ook bij voortijdige afdanking, gerecycled moeten worden. In het bijzonder voor Li-ion accu's geldt dat de hoge grondstoffenprijzen een sterke economische stimulans bieden om een goede hergebruikketen op te zetten. Van de energiebedrijven is bekend dat zij hierover nu al nadenken, bijvoorbeeld in termen van het op grote schaal hergebruiken van accu's uit afgedankte elektrische auto's voor de opslag van windenergie.

Bijlage 3: De prikkels van de Europese wet- en regelgeving voor elektrisch rijden

Datum

Brusselse regelgeving stimulans voor elektrische auto's

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Op korte termijn wordt de publicatie verwacht van EU regelgeving betreffende de CO₂-norm voor personenauto's, Brandstofkwaliteit en Hernieuwbare Energie. Hierover is in december 2008 een akkoord bereikt. Van deze regelgeving zal een stimulans voor de introductie van elektrische auto's uitgaan. In deze bijlage is een inschatting op hoofdlijnen gemaakt van de stimuleringskracht en het tijdstip waarop de stimulering effect zal hebben.

CO₂-norm personenauto's

In de CO₂-norm wordt een elektrische auto als een zero-emission vehicle (0 gr/km) aangemerkt. Dit betekent dat de elektrische auto in 2020 een voordeel biedt van 95 gr/km, want de norm voor de gemiddelde auto die in 2020 wordt verkocht is 95 gr/km.

Verondersteld wordt dat de marginale kosten in 2020 € 95 per gr/km bedragen. Dit zijn de kosten om voor de gemiddelde auto van 96 naar 95 gr/km te gaan. Dit is ook de reden dat de boete op het niveau van € 95 gr/km is vastgesteld. Theoretisch komt de stimulans voor elektrische auto's daarmee dan uit op € 9.025 (95 gr/km * € 95 gr/km). In werkelijkheid zal de perceptie van het voordeel iets lager liggen. Bijvoorbeeld omdat de marginale kosten lager worden ingeschat of ervaren. Of omdat elektrische voertuigen mogelijk iets kleiner zijn dan de gemiddelde nieuwe auto. Een voorzichtige schatting van de stimulans voor elektrische auto's in 2020 komt dan neer op € 7.500 à € 8.500.

Voor 2015 zal de stimulans minder groot zijn. Weliswaar is het voordeel in gr/km groter ¹⁰, maar de marginale kosten zullen veel lager zijn. Zoals het zich nu laat aanzien, is de CO₂-norm van 130 gr/km in 2015 voor de autofabrikanten haalbaar met technologie die nu reeds beschikbaar is en op nieuwe modellen al wordt toegepast. Hierdoor lijkt een omgekeerde situatie te ontstaan: eventuele verkopen van elektrische voertuigen zullen het de fabrikanten eenvoudiger maken aan de norm te voldoen, maar van de norm zelf zal onvoldoende stimulans uitgaan om elektrische auto's op de markt te brengen. Bij een verkoopvolume van 10.000 elektrische auto's in 2015, is het effect op het gemiddelde CO₂-getal in 2015 ongeveer 3 gr/km. Verondersteld dat de boete de waarde van het CO₂-voordeel van elektrische auto's uitdrukt, is de gemiddelde waarde dan € 15 gr/km. Theoretisch komt de stimulans voor elektrische auto's daarmee in 2015 uit op € 3.000 € (195 gr/km * 15 €/gr/km).

In werkelijkheid zal de stimulans veel kleiner zijn, omdat de theoretische stimulans piekt in 2015. In de jaren 2012 t/m 2014 is de stimulans nagenoeg nul. In die periode groeit de norm van 130 gr/km langzaam in. De fabrikanten moeten in die periode hun conventionele auto's al zoveel zuiniger maken om voorbereid te zijn op de situatie in 2015, dat er vanuit de CO₂-norm geen noodzaak is voor fabrikanten om elektrische voertuigen in de markt te zetten.

Na 2015 loopt de stimulans ook weer snel terug naar nul. Enerzijds omdat de multiplier verdwijnt, anderzijds omdat de fabrikanten hun conventionele auto's al

¹⁰

Het voordeel bedraagt in 2015 circa 195 gr/km. Het voordeel is daarmee groter dan in 2020 (95 gr/km). Enerzijds omdat de CO₂-norm in 2015 gemiddeld 130 gr/km is. Anderzijds omdat elektrische voertuigen tot en met 2015 zwaarder meetellen (multiplier 3,5 in 2012 en 2013; 2,5 in 2014 en 1,5 in 2015).

veel zuiniger moeten maken in voorbereiding op de 95 gr/km-norm van 2020. Door deze sterk variërende stimulans in de periode 2012-2019 zullen fabrikanten in hun productplanning waarschijnlijk geen voordeel vanuit de CO₂-norm meenemen. Conclusie: van de CO₂-norm voor personenauto's gaat een eenmalige stimulans uit op het aanschafmoment. De aangegeven stimulansen zijn samengevat in onderstaande tabel.

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Tabel: Stimulans elektrische auto's die uitgaat van de Europese CO₂-normering

Periode	Theoretische stimulans per elektrische auto (eenmalig)	Meest waarschijnlijke stimulans per elektrische auto (eenmalig)
2012-2014	€ 0	€ 0
2015	€ 3.000	€ 0
2016-2017	€ 1.000 à €1.500	€ 0
2018-2019	€ 0	€ 0
2020 e.v.	€ 9.025	€ 7.500 à € 8.500

Richtlijnen Hernieuwbare energie en Brandstofkwaliteit

De richtlijn Hernieuwbare energie stelt de eis dat in 2020 10% van de benzine en diesel geleverd aan de verkeerssector moet zijn vervangen door alternatieven. Voor het overgrote deel zal dit gebeuren door het bijmengen van biobrandstoffen, maar ook het leveren van elektriciteit aan auto's kan worden ingezet.

Op dit moment is de handelswaarde van biotickets, die de energetische tegenwaarde van één liter benzine of diesel vertegenwoordigen, 20 à 30 Eurocent. Deze waarde ligt hoger dan de kosten van biobrandstoffen. Als de komende jaren de vraag naar biobrandstoffen zal toenemen en de duurzaamheidscriteria voor biobrandstoffen gaan gelden, mag verwacht worden dat de prijs van biotickets dichter naar de kostprijs van biobrandstoffen zal toe groeien, maar ook hoger zal worden. Een voorzichtige inschatting voor de periode 2012-2020 is een bioticketprijs van € 0,30 per liter.

In 2015 rijden nieuwe auto's circa 1:20 en in 2020 circa 1:25. Dit betekent dat een nieuwe elektrische auto met een jaarkilometrage van 12.000 in 2015 circa 600 liter benzine/diesel vervangt en in 2020 circa 500 liter. De richtlijn Hernieuwbare energie geeft een stimulans van € 150 à € 200 per jaar voor elektrische auto's.

De richtlijn Brandstofkwaliteit eist dat de broeikasgasemissies over de hele levenscyclus van benzine en diesel met 6% afnemen tussen 2011 en 2020. Ook dit zal voor het overgrote deel gebeuren met behulp van biobrandstoffen, maar ook hier wordt de levering van elektriciteit aan auto's meegeteld. Omdat vanaf 2017 biobrandstoffen een CO₂-prestatie van minimaal 50% moeten halen, zou de richtlijn Brandstofkwaliteit kunnen leiden tot een inzet van (maximaal) 12% biobrandstof (tegen maximaal 10% vanuit de richtlijn Hernieuwbare energie). Verwacht wordt dat een deel van de eis van 6% broeikasgasreductie echter ook door maatregelen in andere delen van de keten wordt ingevuld, bijvoorbeeld door het verminderen van affakeling bij de oliewinning. Daarom wordt verondersteld dat de richtlijn Hernieuwbare energie en de richtlijn Brandstofkwaliteit ruwweg dezelfde gevolgen hebben voor de inzet van biobrandstoffen en daarmee een zelfde stimulans geven aan de levering van elektriciteit aan auto's. Conclusie: van de richtlijnen Hernieuwbare energie en Brandstofkwaliteit gaat een jaarlijkse stimulans uit van € 150 à € 200 per elektrische auto.

Bijlage 4: Business case elektrisch rijden – kostenvergelijkingsindicatie

Datum

Variabelen kostenvergelijking

Elektrische voertuigen zijn vanwege de accu duurder in de aanschaf dan vergelijkbare autotypen met een verbrandingsmotor. In het gebruik zijn de elektrische auto's echter goedkoper doordat stroom relatief goedkoop is en de auto's minder onderhoud vergen. In principe zijn de aanvankelijke investeringskosten dus op termijn terug te verdienen. Hoe lang dit duurt hangt van een reeks variabelen af:

- 1. kostenontwikkeling accupakketten
- 2. type elektrische auto en daarmee formaat van de accu
- 3. fiscale aspecten en andere financiële prikkels
- 4. onzekerheden wat betreft acceptatie, levensduur en restwaarde.

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Ad 1: Batterijkosten van lithium-ion-accu's (euro/kWh)

2010	575-770
2015	385-580
2020	190-230

Het betreft hier bedragen bij grootschalige productie. Lage productievolumes, gebruik van inverters en andere toevoegingen zullen voor "kale" elektrische voertuigen (dat wil zeggen zonder het accupakket) een prijs gelijk aan gewone auto's te zien geven.

Ad 2: Type elektrische auto / formaat accu

We onderscheiden drie typen: de kleine "stadsauto" in het segment van bijv. Toyota Aygo en Citroen C1 en C2; de "kleine middenklasser" zoals bijvoorbeeld een VW Golf en een Toyota Prius (hybride) en de plug-in Toyota Prius. De laatste legt de korte ritten elektrisch af en bij grotere afstanden schakelt de verbrandingsmotor bij.

Wat opvalt is dat de inschatting is dat het accupakket van de stadsauto niet veel verschilt van dat van de kleine middenklasser.

"stadsauto"	16 kWh
"kleine middenklasser"	20 kWh
<u>plug-in hybride</u>	<u>5/6 kWh tot 16kWh</u>

Ad 3: Fiscale aspecten en andere financiële prikkels

Elektrische auto's zijn vrijgesteld van BPM en MRB. Ook wordt een ten opzichte van de brandstofaccijns op benzine en diesel lage energiebelasting betaald. De hogere aanschafwaarde van de elektrische auto zorgt er voor dat de BTW en in geval van een auto van de zaak de bijtelling in de inkomsten-/loonbelasting hoger is dan bij een vergelijkbare reguliere brandstofauto. Voor zakelijk aangeschafte elektrische auto's bestemd voor bedrijfsmatig vervoer is een extra investeringsaftrek en versnelde afschrijving mogelijk onder de Regeling Milieu-investeringsaftrek (MIA) en de Regeling willekeurige afschrijving milieu-investeringen (VAMIL).

De Europese richtlijn met betrekking tot de gemiddeld 120 g/km CO₂-uitstoot van personenauto's zal een financiële prikkel geven aan elektrische auto's omdat het verminderen van de uitstoot van gewone auto's steeds duurder zal worden. Dit is becijferd op € 95 per gram CO₂-uitstootverlaging. Dit kan voor een elektrische auto neerkomen op een "bonus" van zo'n €8.000 vanaf 2020. Een nadere toelichting hierop is opgenomen in bijlage 3.

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Ad 4: Onzekerheden

De businesscase is voorts onzeker vanwege onbewezen geaccepteerd praktijkgebruik bij verschillende gebruiksvormen of inzetprofielen en vanwege de onbekende levensduur en restwaarde van de auto's/accu's. In de berekeningen gaan we uit van een levensduur gelijk aan die van de auto.

Resultaten enkele vergelijkingen tussen elektrische en reguliere brandstofauto's

Onderstaand zijn de resultaten van enkele vergelijkingen weergegeven tussen elektrische en reguliere brandstofauto's in eigendom van een particulier, gerekend met de accuprijzen van 2010 (lage kant van de bandbreedte) en de fiscale situatie in 2010. Het gaat hier om indicatieve uitkomsten aangezien veel afhangt van de gedane aannames en de gekozen modellen.

Stadsauto: fictieve elektrische auto versus Citroën C2 benzine

Uitgangspunten: gemiddelde jaarkilometrage 10.000 km, gemiddeld brandstofverbruik van 6 liter/100km à €1,50 en een elektrisch verbruik van 6,5 km per kWh à €0,22, aanschafkosten "kale" auto €7.500, voordeel onderhoudskosten voor elektrische auto €300 pj.

Terugverdientijd voor de elektrische auto: 8 jaar.

Met de in 2020 verwachte prijs voor batterijen kan dat worden gehalveerd. Wordt de elektrische auto vergeleken met een Toyota Aygo die door de lage CO₂-uitstoot profiteert van BPM-vrijstelling, dan is de terugverdientijd veel langer.

Kleine middenklasser: fictieve elektrische auto versus VW Golf benzine

Uitgangspunten: gemiddelde jaarkilometrage 15.000 km, gemiddeld brandstofverbruik van 7 liter/100 km à €1,50 en een elektrisch verbruik van 5,5 km per kWh à €0,22, aanschafkosten "kale" auto €15.000, voordeel onderhoudskosten voor elektrische auto €350 pj.

Terugverdientijd voor de elektrische auto: 5 á 6 jaar.

Met de in 2020 verwachte prijs voor batterijen kan dat worden gehalveerd. Wordt de elektrische auto vergeleken met een Toyota Prius die door de lage CO₂-uitstoot profiteert van BPM-vrijstelling, dan is de terugverdientijd 8 jaar.

Kleine middenklasser: plug-in hybride op basis Prius versus VW Golf benzine

Uitgangspunten: gemiddelde jaarkilometrage 18.000 km, aanname dat 40% van de kilometers elektrisch worden afgelegd, batterijpakket goed voor 25 km elektrisch à €4.000, gemiddeld brandstofverbruik van 7 liter/100 km à €1,50 en

een elektrisch verbruik van 5 km per kWh à €0,22, aanschafkosten "kale" auto €23.500, geen voordeel onderhoudskosten.

Datum

Terugverdiëntijd voor de plug-in hybride: 9 á 10 jaar.

Met de in 2020 verwachte prijs voor batterijen kan dat worden gehalveerd.

Wordt de plug-in hybride vergeleken met een hybride Prius die door de lage CO₂-uitstoot profiteert van BPM-vrijstelling, dan is de terugverdiëntijd veel hoger.

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Kleine combo voor vrachtvervoer: fictieve elektrische versus Opel Combo diesel

Uitgangspunten: gemiddelde jaarkilometrage 30.000 km, gemiddeld brandstofverbruik 7 liter diesel/100 km à €1,10 en een elektrisch verbruik van 5 km per kWh à €0,10 (grootverbruiktarief), aanschafkosten "kale" elektrische auto €6.000 (€1.000 voordeel ten opzichte van diesel), voordeel onderhoudskosten voor elektrische auto €650 pj, rekening houdend met 6% rentekosten op de extra aanschafkosten van de batterij:

Terugverdiëntijd voor de elektrische auto: 4 á 5 jaar.

Bij gebruikmaking van de MIA en VAMIL regeling zal de terugverdiëntijd verbeteren.

Met de in 2020 verwachte prijs voor batterijen kan de terugverdiëntijd worden gehalveerd.

Conclusie

Uit deze voorbeeldvergelijkingen blijkt dat de meerkosten op dit moment met name door veelrijders snel terug te verdienen zijn (zoals de kleine combo voor vrachtvervoer). Dit is in bepaalde gevallen (met name veelrijders met een sterk wisselend verplaatsingspatroon) tegenstrijdig met de beperkte actieradius van de elektrische auto.

Bedacht moet worden dat de berekeningen zijn gemaakt in de statische situatie in 2010. Er zijn echter verschillende zaken die in beweging zijn en die van grote invloed kunnen zijn op de businesscase:

1. De verwachte prijsontwikkeling van accu's zal de business case verbeteren.
2. De manier waarop de elektrische auto straks zal worden behandeld in de kilometerbeprijzing. Dit is nu nog niet bekend. Er zal naar verwachting evenals nu in de BPM en MRB wel nog steeds financiële stimulering nodig zijn in de kilometerprijs. Bijvoorbeeld door vrijstelling voor het CO₂-deel van de kilometerprijs.
3. De BPM wordt in aanloop naar de kilometerbeprijzing stapsgewijs verlaagd bij gelijktijdige verhoging van de motorrijtuigenbelasting (MRB). Hierdoor wordt de prikkel die de BPM-vrijstelling voor elektrische auto's heeft kleiner. De prikkel die uitgaat van de MRB-vrijstelling voor elektrische auto's wordt daarentegen weer wat groter.
4. De ombouw van de BPM grondslag van catalogusprijs naar CO₂-grondslag over de jaren 2010 tot 2013 kan ook van invloed zijn op de businesscase. Zo worden onzuinige auto's in veel gevallen duurder (tenzij het uitvoeringen zijn met hoge catalogusprijzen) waardoor een elektrische uitvoering van een dergelijke auto aantrekkelijker wordt.
5. Het zuiniger worden van reguliere brandstofauto's en de toename van het aantal hybride uitvoeringen.
6. De ontwikkelingen in de brandstofprijs.

In de berekeningen is geen rekening gehouden met eventuele rentekosten/derving die voortkomen uit de hogere aanschafprijs van de elektrische auto. Een belangrijk inzicht op grond van de tot nu toe gemaakte berekeningen is dat het van elkaar loskoppelen van auto (koop) en accu (lease) een perspectiefrijke optie is om de keuze voor een elektrische auto te bevorderen: qua aanschafprijs hoeven conventionele en elektrische auto's elkaar dan niet veel te ontlopen en onzekerheid over levensduur en restwaarde drukt dan niet op de individuele kopers (wel zullen de leasebedrijven die door de onzekerheid van de restwaarde vermoedelijke hogere tarieven berekenen).

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

De auto van de zaak (leaseauto)

De bovenstaande businesscase is gemaakt voor de auto van de particulier en de bedrijfsauto die alleen wordt gebruikt voor zakelijke doeleinden. De situatie bij de auto van de zaak die ook voor privédoeleinden wordt gebruikt ligt wat anders. De rijder van een auto van de zaak heeft bij zijn keuze voor een leaseauto met name te maken met de vraag: hoe hoog is mijn fiscale bijtelling? Voor degene die staat voor de keuze van een leaseauto speelt nog de vraag: welke auto kan ik binnen mijn gegeven leasebudget uitkiezen?

Fiscale bijtelling

De rijder van de auto van de zaak krijgt te maken met de fiscale bijtelling voor zijn leaseauto wanneer hij met deze auto meer dan 500 km voor privédoeleinden rijdt. De bijtelling is een percentage van de catalogusprijs. Over deze bijtelling moet de leaserijder loon-/inkomstenbelasting betalen. Het percentage bijtelling is sinds 2008 afhankelijk van de CO₂-uitstoot. Het basispercentage is 25% van de catalogusprijs. Er is een korting die afhankelijk is van de CO₂-uitstoot. De rijder van een benzineauto met een CO₂-uitstoot lager dan 140 gr/km krijgt een korting naar 20%. De rijder van een auto met uitstoot lager dan 110 gr/km een korting naar 14%. De volledig elektrische auto zal in principe altijd in de 14% bijtelling vallen, aangezien de CO₂-uitstoot met 0 gr/km (tank to wheel) beneden genoemde 110 gr/km ligt. De hogere catalogusprijs van een elektrische auto als gevolg van het accupakket werkt echter ook door in de bijtelling. Hierdoor zal de bijtelling met name in het kleine en middensegment een belemmering kunnen vormen in de keuze voor de elektrische auto boven de reguliere brandstofauto. Dit probleem wordt kleiner wanneer de komende jaren de accu's goedkoper worden. Ook het door het kabinet in het Belastingplan 2010 op te nemen bijtellingstarief van 10% voor nulmissievoertuigen kan de markt op gang helpen.

Leasebudget

Bij het vaststellen van de kosten van het leasecontract wordt zowel rekening gehouden met de aanschafprijs van de auto als ook de variabele kosten zoals MRB, brandstofkosten, afschrijvingskosten en onderhoudskosten. Aangezien de elektrische auto hogere aanschafkosten maar lagere variabele kosten heeft, zal de terugverdientijd verbeteren wanneer er meer kilometers per jaar worden gemaakt. Bijzondere situatie van de leaseauto is dat de huidige leasecontracten meestal 4 jaar lopen. Wanneer een elektrische uitvoering van een bepaald automodel flink duurder is dan de benzine- of dieselluitvoering en dit niet goed gemaakt wordt in de variabele kosten in vier jaar kan dit er toe leiden dat de werknemer niet de keuze heeft tussen de elektrische uitvoering of de benzine- of dieselluitvoering van een zelfde model.

Bijlage 5: Het Formule E-team – doel, structuur/bemensing en functies

Datum

Doel

Elektrisch rijden is een prille ontwikkeling. Diverse belemmeringen en onzekerheden zijn aan de orde. Er moet nog veel onderzoeks- en ontwikkelwerk worden verzet. Tegen deze achtergrond is een Formule E-team nodig dat het voor elektrisch rijden vereiste samenspel van overheden, marktpartijen en maatschappelijke organisaties met gezag aanjaagt en stuurt, patstellingen doorbreekt en de betrokkenheid en verantwoordelijkheid van alle partijen borgt door hen voor hun rol te motiveren en hen daarop bij verzuim aan te spreken. Kort en goed is het Formule E-team de motor achter de versnelde introductie van elektrische auto's in Nederland.

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Organisatiestructuur / bemensing

- Het Formule E-team is een compact 'werk'team. De voorzitter is een krachtig, gezaghebbend en ondernemend boegbeeld die deuren kan openen. De leden zijn gezaghebbende personen uit sectoren die voor het succesvol introduceren en uitrollen van elektrisch rijden onmisbaar zijn. Voorshands te denken aan: energiesector, autofabrikanten, Nederlandse onderdelen- en toeleverings-industrie, gebruikerszijde, financiers/banken/leasemaatschappijen, medeoverheden en milieubeweging.
- Het Formule E-team krijgt een kwalitatief en kwantitatief passend ingericht en onafhankelijk secretariaat dat het team ondersteunt bij de voorbereiding en follow-up van vergaderingen, het opstellen van een werkprogramma, et cetera.
- Het Formule E-team wordt gesteund door diverse bij elektrisch rijden betrokken overige organisaties, samenwerkingsverbanden en maatschappelijke belangen die niet zelf zitting hebben in het team maar door het team wel aanspreekbaar zijn voor ondersteunende activiteiten en advies.

Opdracht

Het Formule E-team krijgt van het rijk als opdracht:

- Het aanjagen en verbinden van de verschillende initiatieven en samenwerkingsverbanden in het land, zodat kritische massa en snelheid wordt bereikt.
- Fungeren als breekijzer voor het oplossen van problemen waar medeoverheden, marktpartijen en samenwerkingsverbanden bij het introduceren van elektrisch rijden tegenaan lopen, bewaken dat alle betrokken partijen (inclusief de (Rijks)overheid) hun rol op een goede manier vervullen en daar waar partijen hun rol verzuimen in te vullen deze partijen hierop aanspreken.
- Het behouden van overzicht over de voortgang van de activiteiten – zoals onder andere gedefinieerd in het Plan van Aanpak Elektrisch Rijden van het Rijk en de actieplannen van Stichting Natuur en Milieu en Federatie Holland Automotive – die nodig zijn om elektrisch rijden in Nederland te introduceren en uit te rollen en het zwaarwegend adviseren en aanspreken van het Rijk (en andere betrokken partijen) over de eventueel noodzakelijke bijsturing.
- Het (on)gevraagd adviseren van partijen.
- Het uitvoeren van deze opdracht in nauw overleg met de rijksoverheid als opdrachtgever en in periodiek overleg met het kabinet.

Bijlage 6: Kwantitatieve inschatting marktontwikkeling elektrische voertuigen

Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571

Een succesvolle marktintroductie en -penetratie van elektrische auto's (plug-in hybrids en volledig elektrische auto's, al dan niet met range extender) zal verlopen langs de wetmatigheden van de zogenoemde S-curve. Deze wetmatigheden kunnen als volgt worden samengevat:

1. Na marktintroductie zal de penetratiegraad in de eerste jaren bescheiden zijn (langzaam stijgende curve). Dit heeft te maken met belemmeringen, onzekerheden en kinderziektes (zoals omtrent het gebruiksgemak en de restwaarde) die onlosmakelijk aan de introductie van een nieuwe techniek verbonden zijn en alleen voor een relatief bescheiden groep van early adopters overkomelijk zijn. Met andere woorden: de early adopters laten zich er daardoor niet van weerhouden een elektrische auto aan te schaffen.
2. Naarmate de aanvankelijke belemmeringen, onzekerheden en kinderziektes worden opgelost en de voordelen van elektrische auto's op de voorgrond treden en zich – mede onder invloed van stimulerend overheidsbeleid – nadrukkelijker manifesteren, zal een groeiende groep van autokopers zich voor de elektrische auto interesseren. Het marktaandeel van elektrische auto's komt dan over een aantal jaren in een periode van versnelde groei (sterk stijgende curve).
3. De versnelde groei van het marktaandeel zal op een gegeven moment vertragen en het marktaandeel van elektrische auto's zal zich op een bepaald niveau stabiliseren (afvlakkende curve).

Per jaar worden er in Nederland gemiddeld circa 500.000 à 600.000 nieuwe personenauto's verkocht. Op basis van de huidige kennis en inzichten zullen elektrische auto's pas vanaf 2012 – 2013 op enige schaal verkrijgbaar zijn, dat wil zeggen van verschillende merken in verschillende uitvoeringen, waarna de groep van early adopters tot aanschaf van een elektrische auto kan/zal overgaan. In de eerste jaren na het op enige schaal beschikbaar komen van elektrische voertuigen zal het marktaandeel volgens de wetten van de S-curve bescheiden zijn (langzaam stijgende curve). Naar verwachting zal voor deze aanlooperperiode al snel op vijf jaar moeten worden gerekend (2013 tot en met 2017). Na deze periode, waarin de techniek zich als het goed is ook voor het grotere koperspubliek bewezen heeft en de voordelen van elektrisch rijden – gestimuleerd door de overheid – op de voorgrond gaan treden, kan de tweede periode van versnelde groei aanbreken (sterk stijgende curve). Deze periode strekt zich in de regel over een langere periode uit – orde grootte 15 jaar – tot het moment waarop de groei van het marktaandeel gaat vertragen en het marktaandeel zich op een bepaald niveau stabiliseert (afvlakkende curve). Bij de aangegeven periode van versnelde groei van het marktaandeel van 15 jaar zou het marktaandeel van elektrische auto's zich, gerekend vanaf 2018, rond 2032/2033 stabiliseren. Onder de aanname dat het marktaandeel van elektrische auto's zich dan stabiliseert op 75%, kan met behulp van de hiervoor verstrekte informatie (en een gemiddelde levensduur van circa 13 jaar) de ingroei van elektrische auto's in het wagenpark als volgt worden geprognoseerd, waarbij de prognose voor 2020 uitkomt op circa 200.000 elektrische auto's en de vaak genoemde 1.000.000 elektrische auto's voertuigen omstreeks 2024/2025 worden bereikt:

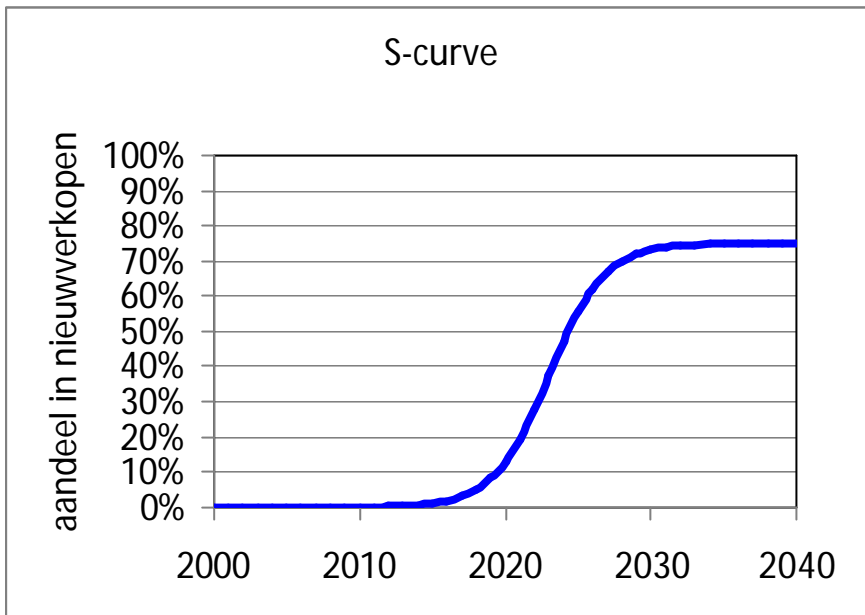
Datum

Ons kenmerk
VENW/DGMO_2009/4571

Cumulatief

<i>Jaartal</i>	Markt- aandeel	Aantal verkocht	Aantal in vloot
2010	0%	1.173	1.172
2011	0%	1.985	1.983
2012	0%	3.358	3.354
2013	0%	5.677	5.670
2014	1%	9.587	9.577
2015	1%	16.167	16.149
2016	2%	27.192	27.163
2017	3%	45.544	45.494
2018	5%	75.754	75.670
2019	8%	124.618	124.475
2020	13%	201.543	201.301
2021	19%	317.967	317.557
2022	28%	485.087	484.393
2023	38%	710.087	708.913
2024	47%	992.967	990.982
2025	56%	1.326.543	1.323.185
2026	62%	1.699.618	1.693.941
2027	67%	2.100.754	2.091.167
2028	70%	2.520.544	2.504.377
2029	72%	2.952.192	2.925.000
2030	73%	3.391.167	3.345.623
2031	74%	3.834.587	3.758.833
2032	74%	4.280.677	4.156.059
2033	75%	4.728.358	4.526.815

De bijbehorende S-curve kan grafisch als volgt worden weergegeven:



Datum

Ons kenmerk

VENW/DGMO_2009/4571