

**Auto & Motor  
TECHNIEK**

© **WWW.AMT.NL** - Dé internetsite voor de Automotive Professional

## Andere markt voor nieuwe Toyota Prius

# Hybride voor de toekomst

**Op zich is de Prius met zowel een elektromotor als een benzinemotor een doorslaand succes geworden. Maar het was vooral Japan waar deze hybride auto belangstelling trok. Een tweede generatie dient zich nu aan. Die heeft niet alleen een geëvolueerde hybride aandrijving, maar valt tevens in een ander marktsegment. Een zakenauto die kan concurreren met moderne diesels, meent Toyota.**

Als eerste durfde Toyota het in 1997 aan een hybride auto gewoon in productie te nemen. Drie jaar later kwam die auto naar Europa. Van deze eerste Prius zijn er nu 115.000 gebouwd, doch slechts 4000 daarvan zijn in Europa beland. Da's niet veel. Vandaar dat marketing manager Thierry Dombreval van Toyota Europe hoopt op meer stimulering door overheden om hybride rijden aantrekkelijk te maken. Met moeite heeft men nu in tien landen enige vorm van overheidssteun losgekregen, drie jaar geleden zagen maar zes landen er meteen nut in. Het verhaal ging dat Toyota de Prius aanvaardbaar met verlies verkocht, alleen maar om een 'groen' image te verwerven. Met een ondoordringende glimlach geeft Hiroyuki Watanabe, lid van de hoofddirectie, me niet meer aan dan: "Ik verzeker u dat we geld verdienen aan de Prius."

### Het best voor het milieu?

Het blijft actueel; beperking van de kooldioxideproductie door extreem zuinige auto's te brengen. Een methode is hybride aandrijving. Daarbij wordt een conventionele motor terzijde gestaan door een elektromotor die zelf geen kooldioxide produceert. De heer Watanabe, verantwoordelijk voor research en ontwikkeling,

schetst de toename van het autopark en de explosieve stijging van de kooldioxideproductie door de industrialisering, met een verandering in de aardatmosfeer als gevolg. Alle redenen dus om daar iets aan te doen. Hij wijst erop dat bij auto's gekeken moet worden naar de hele levenscyclus, vanaf de winning van grondstoffen tot sloop van de auto. Daarmee erop doelend dat puur elektrische aandrijving ook niet ideaal is, omdat de verbruikte stroom toch eerst ergens opgewekt moet worden. Wat wil Toyota met hybride aandrijving? Als de kooldioxideproductie van een benzineauto als maat wordt genomen is het de bedoeling van Toyota om daar op een termijn van tien jaar tweederde vanaf te krijgen. Een dieselauto spaart nu al 33% uit, de huidige Prius komt nog een procent of vier verder. Maar dan: de nieuwe Prius komt al tot 43% besparing. De besparing die een brandstofcelauto realiseert hangt af van de manier waarop de benodigde waterstof wordt geproduceerd. In een persoonlijk gesprek onderstreept Watanabe nog eens het belang van hybride aandrijving: "Het is helemaal niet gezegd dat hybride auto's maar een tussenoplossing zijn, totdat auto's met brandstofcel in massaproductie gaan. Een hybride kan hetzelfde effect voor

het milieu opleveren. Bovendien is het ontwikkelen van hybride techniek nuttig omdat een brandstofcelauto heel wat van dezelfde techniek gebruikt, die heeft immers ook elektrische aandrijving. Wij vinden het dus onverstandig hybrides maar over te slaan en alle kaarten te zetten op de brandstofcel, zoals sommige collega's doen."

Dit geloof in de hybride blijkt ook uit de recente aankondiging dat Toyota zijn hybride techniek wil delen met andere merken. Er is een contract gesloten met Nissan, samenwerking met General Motors bestond al. En voor alle duidelijkheid: "We delen de nieuwste techniek, de Hybrid Synergy Drive van onze komende Prius."

### Alles verbeterd

Begin april debuteerde de Prius II op een autoshow in New York, het Europees debuut komt op de show van Frankfurt in het najaar, de verkoop start rond Kerstmis. Het principe van de hybride aandrijving is niet veranderd, maar elk onderdeel werd verbeterd, en daar omheen kwam ook nog een heel andere auto. Een probleem is natuurlijk dat het een model moet zijn dat aanspreekt in zowel Japan, de VS als Europa. In plaats van een bedeesde en compac-

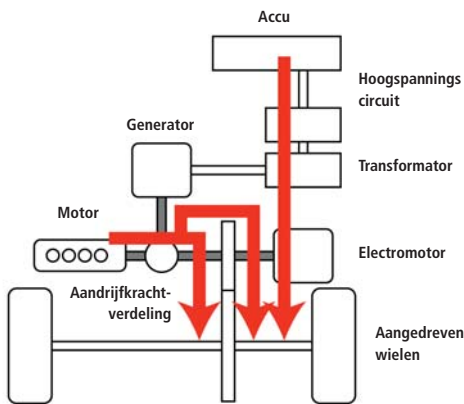




Deze keer koos Toyota voor een wat futuristisch aandoende vijfdeurs hatchback vormgeving, en groter formaat dan bij de nogal conservatieve eerste Prius sedan. Er is veel gedaan aan optimale stroomlijning, ten koste van de hoofdruimte achterin.



Een multifunctioneel beeldscherm midden op het dashboard informeert ook continu over de activiteiten van het hybride systeem. Erboven het digitaal meterpaneel, merk op dat Toyota de tellers toch maar weer voor de bestuurder plaatst en niet meer centraal.



In het nieuwe hybride systeem zijn alle elementen verbeterd, maar het principe blijft gelijk. Met de benzinemotor kunnen zowel de wielen als een generator worden aangedreven, een elektromotor assisteert bij de voortstuwing gevoed door de generator of de accu. Bij vaart minderen werkt de elektromotor ook als generator.

te vierdeurs sedan word het nu een veel meer vooruitstrevend ogende vijfdeurs auto. Wij zien er wel wat in van het zeer compacte ES<sup>2</sup> studiemodel dat vorig jaar is getoond, maar dat blijkt geen directe inspiratiebron te zijn geweest. De

wielbasis en lengte zijn met 15 cm opgerekt, waardoor de nieuwe Prius meer in de zakenautoklasse valt; meer naast een Avensis dan naast een Corolla, om bij hetzelfde merk te blijven. Ook daarmee hoopt Toyota de nieuwe Prius aantrekkelijker te maken, vernieuwde techniek levert daarnaast betere prestaties. Het totale motorvermogen stijgt van 73 naar 78 kW. Verbruik en trekkracht zouden liggen op het niveau van een moderne dieselauto van gelijk formaat, het gemiddeld verbruik zou 5 l/100 km zijn. Maar een prijs is nog niet bekend, en niemand durfde een slag te slaan naar de mogelijke afzet in aantallen.

De voornaamste verbeteringen zitten in het elektrisch gedeelte, aangevuld met een regelstrategie waarin de elektromotor veel vaker meewerkt. Er zijn kleinere en krachtiger accu's gebruikt. Wel zijn ze, net als voorheen, van het nikkel-metaalhydride type. Motor en generator zijn veel sterker geworden, mede door over te gaan op een bijna verdubbelde spanning (500 V in plaats van 274 V). Die hogere spanning vermindert ook de elektrische verliezen. Er is een aftakking van 200 V die wordt gebruikt om de accu te laden en de nieuwe elektrische airco te laten werken, geheel onafhankelijk van de motor dus.

### Stationair aggregaat

De huidige Prius heeft al een handig aandrijfsysteem waarin een 1,5 liter benzinemotor is samengebouwd met een generator en een elektromotor, die allemaal tegelijk kunnen werken. Een planetair tandwielstel maakt dit mogelijk, en doet meteen dienst als een soort traploze automatische versnellingsbak. De benzinemotor kan draaien als een stationair aggregaat, zoveel mogelijk in zijn efficiëntste werkgebied. Elektronische regeling en de planetaire tandwielen verdelen het motorvermogen over generator en aangedreven wielen. Met stroom die de generator levert kan tegelijk de elektromotor de wielen aandrijven, uiteraard bepaalt ook hier elektronische regeling hoeveel (extra) aandrijfvermogen nodig is. Doordat de elektromotor een stuk meer kracht heeft kan veel vaker bij gematigde snelheden de benzinemotor uitgeschakeld worden, hetgeen ook gebeurt als de auto tot stilstand komt. Uiteraard wordt de accuconditie gecontroleerd, om eventueel op tijd de benzinemotor en generator weer aan te zetten. Maximaal kan de elektromotor nu 50 kW leveren, uit de benzinemotor komt maximaal 57 kW. Dat kun je niet simpel optellen voor het maximaal aandrijfvermogen, omdat altijd ook



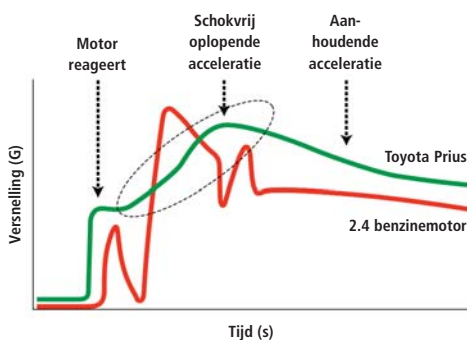
de generator wordt aangedreven. Bij volle acceleratie krijgt de elektromotor tevens stroom uit de accu's, bij snelheid minderen levert die motor stroom terug naar de accu's. Om dat laatste optimaal te regelen heeft Toyota het remsysteem grotendeels geëlektrificeerd, en spreekt zelfs van 'brake by wire'. Nog niet alle details zijn onthuld, maar het lijkt inderdaad een systeem zoals het Mercedes SBC waar de wielremmen nog hydraulisch werken, maar het rempedaal niet direct de remdruk opwekt. Dat gebeurt door elektronica, met een hydraulisch systeem ernaast als noodvoorziening. Het regelsysteem werkt nu zo dat altijd eerst de maximale remwerking uit de generatorwerking van de elektromotor wordt gehaald, en de wielremmen dit aanvullen tot de gewenste vertraging ontstaat.

### Optimale samenwerking

Om bijna alle onderdelen te kunnen verbeteren is het wel zo handig dat Toyota alles zelf maakt. Elektromotor, accu, het hele systeem wordt in eigen beheer ontwikkeld en dat werkt wel zo prettig. De nieuwe benaming Hybrid Synergy Drive moet aanduiden dat de vooruitgang zeker niet alleen zit in betere onderdelen, maar vooral ook in verbetering van de regelstrategie om de delen het meest en gunstigst te laten samenwerken.

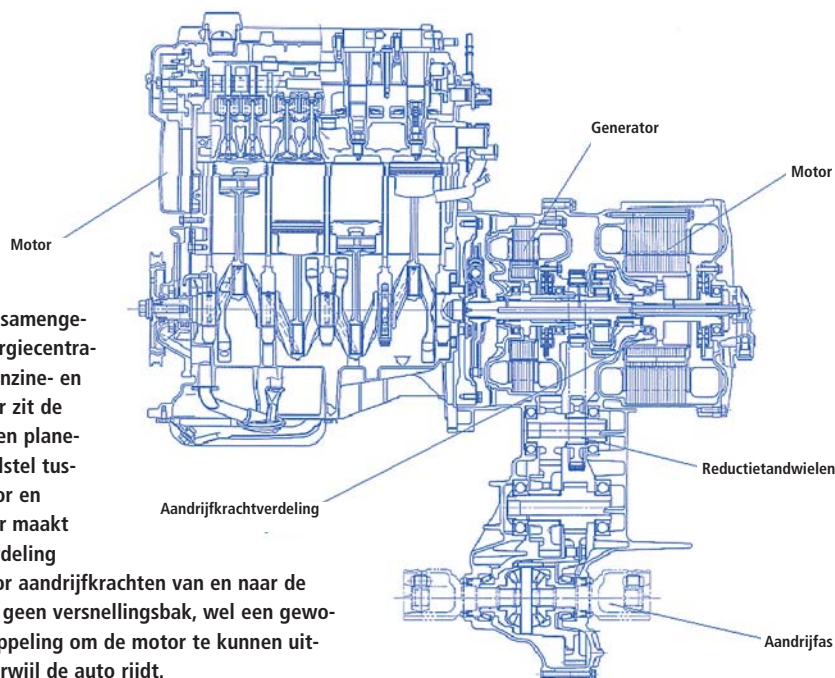
Ook de stuurbevoegdheid werkt natuurlijk elektrisch. Als bijzonderheid noemt Toyota hier de koppeling aan het antislipsysteem Vehicle Stability Control. Wanneer dat ingrijpt bij wiel-slip wordt de besturing extra bevoegd om snelle stuurcorrecties te vergemakkelijken. De wielophanging kon niet al te ingewikkeld wor-

### Acceleratie 50-80 km/h



Door toegenomen prestaties rijdt de nieuwe Prius volgens Toyota prettiger dan een benzineauto. Ter illustratie deze grafiek van de traploze acceleratie bij de hybride Toyota tegenover de kickdown acceleratie van een auto met conventionele motor en automatische transmissie.

De compact samengebouwde energiecentrale. Tussen benzine- en elektromotor zit de generator, een planetair tandwielstel tussen generator en elektromotor maakt een vrije verdeling mogelijk voor aandrijfkraften van en naar de wielen. Er is geen versnellingsbak, wel een gewone droge koppeling om de motor te kunnen uitschakelen terwijl de auto rijdt.



Het naar 500 V werkspanning gebrachte deel van het hybride systeem zit alleen onder de motorkap, rechts op deze foto. Hermetisch afgesloten, zodat er geen risico is bij reparaties onverwacht op hoge spanning te stuiten. Alle Toyota dealers krijgen een instructie over de Prius, er is echter een beperkt aantal gespecialiseerde servicepunten voor dit model.

den gemaakt, men gebruikt aangepaste McPherson voorvering van de Avenis en een aangepaste torsieachteras van de Corolla. Tussen de achterwielen ligt het accupakket, onder de (verhoogde) bagagevloer, waaronder nog een fors bergvak verborgen ligt achter de accu's. In de huidige Prius staan de (grotere) accu's recht op achter de achterbank, die daar dus niet omklapbaar is.

### Fiscale stimulans

Op het moment heeft de Prius in ons land een vrijstelling voor de BPM, als bijzondere maatregel om de aankoop van deze hybride aantrekkelijk te maken. Daarmee kost de huidige Prius nog ruim € 24.000, ongeveer hetzelfde als een (grotere) Avenis diesel sedan van de zojuist vervangen generatie kostte. Berend Hulshof, algemeen directeur van importeur Louwman & Parqui, hoopt en rekent erop dat de BPM-vrijstelling zal blijven gelden voor de nieuwe Prius. Hij denkt echter ook aan een stimulering zoals die geldt in Engeland, bij de presentatie nog

geroemd als het land dat zich het meest inspant om hybride rijden te stimuleren. Hulshof wil hier ook een 'Britse' regeling voorstellen, met een flinke korting op de inkomensbijtelling voor zakelijk gebruik. Het is dus duidelijk dat de Prius nog steeds alleen met fiscale steun in de rug en alleen voor zakelijk gebruik interessant kan zijn. Ondanks dat Toyota over de nieuwe Prius meent dat deze zonder meer kan concurreren met een moderne dieselauto uit het zakelijk segment, en zelfs prettiger rijdt door de zeer gelijkmatige trekkracht van de elektrische aandrijving. Over het kostenplaatje kon wel één bezorgde vraag geruststellend beantwoord worden. Het kostbare accupakket moet volgens Toyota een autoleven lang meegaan. Bij elektrische auto's die een set conventionele loodaccu's gebruiken is dat namelijk zeker niet zo, en telt de vervanging van accu's als een flinke post in de onderhoudskosten.

**Peter Fokker**