

**Auto & Motor**  
**TECHNIEK**

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

## Vooruitblik Peugeot Hybrid4

# Hybridetechniek op z'n Frans

Ruim drie jaar geleden liet Peugeot ons op het CERAM-testcomplex bij Parijs kennismaken met dieselhybride prototypes van de 307 en de technisch identieke Citroën C4. In AMT 2/2006 ons verslag daarvan. We keerden nu naar dezelfde plaats terug om met de 308 Hybrid2 en 308 Hybrid4 te rijden. In 2011 gaat PSA met het Hybrid4-systeem in productie.

In een paar woorden samengevat vonden we dat de 307/C4 dieselhybrides een heel aanvaardbaar rijgedrag vertoonden. PSA verklaarde dan ook destijds dat ze technisch gezien wel zo'n beetje klaar waren. Alleen zou men nog vier jaar, tot 2010, de tijd nemen om het hybridesysteem goedkoper te maken. Zo konden deze gezinsauto's voor een breed publiek aantrekkelijk zijn. Mede daarom was juist gekozen voor de succesmodellen 307 en C4. Konden die modellen in hybrideversie redelijk geprijsd worden, dan mocht men op een grote vraag rekenen met bijkomend kostenvoordeel door hoge productie-aantallen.

### Afwijkende opvatting

Opvallend was dat PSA een elektrische motor/generatorschijf tussen koppeling en versnellingsbak zet, en de 1.6 HDi dieselmotor een starter/generator meegeeft. Bij Honda- of Toyota-hybrides dient de elektromotor/generator tevens als starter, en laadt hij via een omzetter zowel de 12 V accu als de tractiebatterijen op. Bijzonder was ook de keus voor een diesel. "Want", zei ontwikkelaar Alain Klein destijds, "als je iets zuiniger dan een benzinemotor wilt hebben, is het goedkoper hem te vervangen door een diesel. Pas als je een diesel aan hybride techniek koppelt bereik je unieke zuinigheid". Dat is een echt Europese insteek. Japanners en Amerikanen rijden helemaal niet op diesel in personenauto's, Europeanen en in

het bijzonder Fransen wel. Maar vaak is het argument tegen een dieselhybride dat de prijs te hoog wordt, als je een duurdere diesel (vergeleken met een benzinemotor) ook nog van dure hybridetechniek voorziet.

Met de elektroschijf na de koppeling combineert PSA de uiteenlopende Toyota en Honda hybride-ontwerpen. Tussenvoegen van een schijf, met minimale veranderingen aan de bestaande verbrandingsmotor, is een goedkoper oplossing dan het ver van het normale afwijkende Toyota Hybrid Synergy Drive. Maar puur elektrisch rijden zoals een Prius kan moest mogelijk zijn, en dat valt niet mee met Honda's ontwerp waar een elektroschijf vóór de koppeling zit, aan de benzinemotor vast.

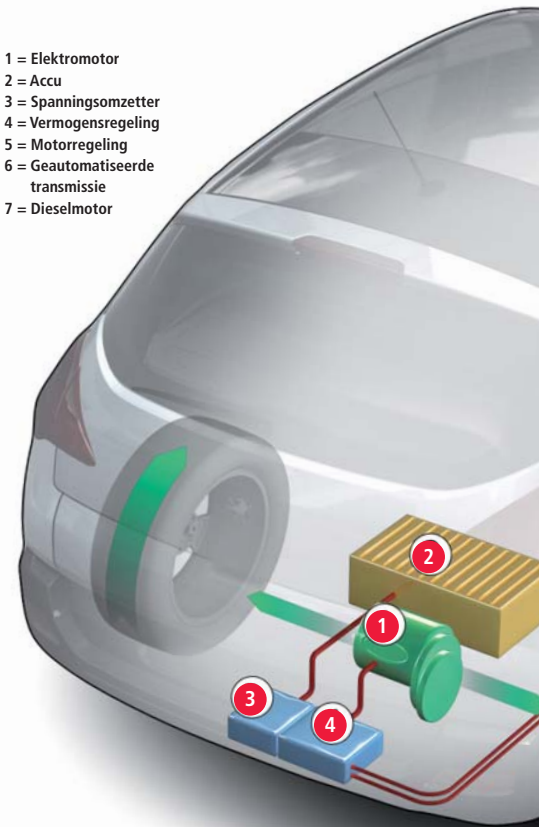
Vandaar dat PSA de schijf achter de koppeling invoegt, zodat de dieselmotor gescheiden kan worden van de elektromotor. Anderzijds kan die elektromotor niet meer de diesel starten, zodat die een eigen startmotor moet hebben voor een start/stopsysteem.

### Geen Hybrid2, wel Hybrid4

Het is anders gelopen dan begin 2006 voorgespiegeld. Nog geen Peugeot/Citroën-hybrides in 2010, maar pas een jaar later. Zelfs een start/stopsysteem, waarmee we nu apart kennis maakten in een 308, komt bij Peugeot pas in 2011. Wat ging er mis?

Deze keer troffen we op het merkonafhankelijk testcomplex CERAM geen hybride Peugeot 307,

- 1 = Elektromotor
- 2 = Accu
- 3 = Spanningsomzetter
- 4 = Vermogensregeling
- 5 = Motorregeling
- 6 = Geautomatiseerde transmissie
- 7 = Dieselmotor



Foto's/Tekeningen: Peugeot/Citroën

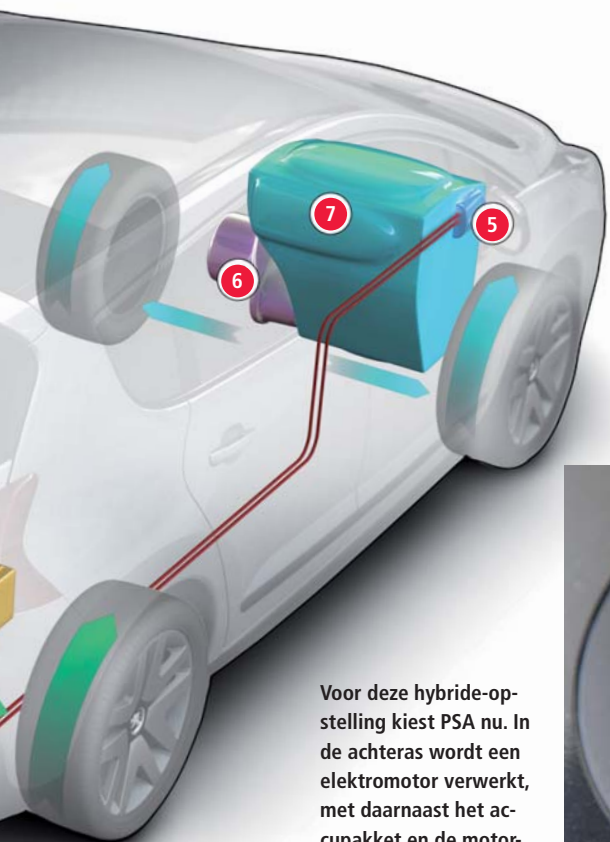


Van buiten onderscheidt de Hybrid4 zich in niets van een gewone 3008. Achter de tweedelige achterklep blijft de bagageruimte gelijk. Alleen het extra bergvak onder de vloer vervalt, daar liggen accupakket en per ventilator gekoelde regelelektronica.

maar diens opvolger 308 als studiemodel Hybrid2. Met de mededeling dat er geen plannen meer zijn voor productie. Te duur, dus de gezochte kostenbesparing die in 2006 werd gemeld is niet gevonden.

Wel in productie komt de Hybrid4, een goedkoper systeem. Alleen dan niet onder een 308, maar om te beginnen onder de grotere en duurdere 3008. Enkele maanden later volgt een hybride-Citroën op dezelfde bodemgroep. Dat is overigens wel de bodemgroep waarop ook de 308 staat.

Bij de Hybrid4 wordt niets gewijzigd aan de 2.0 HDi-aandrijflijn voorin. Daarbij komt geheel afzonderlijk een elektromotor in de achteras,



Voor deze hybride-opstelling kiest PSA nu. In de achteras wordt een elektromotor verwerkt, met daarnaast het accupakket en de motorregeling. Aan de diesel voorin verandert bijna niets.



De opklapmonitor in het dashboard die in de normale 3008 voor navigatie en infotainment dient wordt in de Hybrid4 uitgebreid met weergave van energiestroom en acculading. In het display tussen de meters achter het stuur wordt dat in versimpelde vorm herhaald.



Een draaiknop achter de versnellingspook biedt in de 3008 keus uit vier gebruikprogramma's voor de hybride-aandrijving.

met daarbij een NiMH-accupakket en de benodigde elektronica. Alleen via elektronica communiceren de diesel- en elektromotor met elkaar. Goedkoper te bouwen, horen we, en gemakkelijk onder diverse bodemgroepen te gebruiken, in combinatie met verschillende typen achterwielophanging. Toch kost het natuurlijk niet niks, reden om hybride-aandrijving voorlopig voor te behouden aan grotere en duurder modellen. Als bonus krijgen die daarmee vierwiel aandrijving, een extra argument waarom een Hybrid4 meer mag kosten dan een gewoon model.

### Goede samenwerking

In de 307 werd nog de zwakste (66 kW) 1.6 diesel gebruikt, die met een 16 kW elektromotor eraan ruwweg hetzelfde presteerde als de sterkere 80 kW 1.6 diesel. Maar bij een 28% lager gemiddeld EU-verbruik. In de 308 Hybrid2 huist die sterkere diesel, gekoppeld aan eenzelfde elektromotor met 16 kW continu vermogen. Hij zou 38% zuiniger lopen, en maar 90 g/km CO<sub>2</sub> produceren.

Misschien iets eerlijker is een vergelijking met een 308 1.6 HDi voorzien van start/stopsysteem. Alleen dat laatste scheelt 13% in gemiddeld verbruik tegenover een versie zonder start/stop, waarmee deze 308 diesel aan 109 g/km CO<sub>2</sub> zou komen. Zetten we daar weer de Hybrid2 tegenover, dan wint die nog eens 17% in verbruik. Verrassend vonden we dat de Hybrid2 lang niet

meer zo goed geregeld rijdt als eerder de 307 hybride. Aan- en afslaan van de dieselmotor gaat gepaard met een flinke bons in de motorsteunen, en een schokkerige overgang in de trekkracht. De elektromotor komt immers maar aan 80 tot 130 Nm trekkracht (continu/kortdurend), waar de diesel aan maximaal 240 Nm komt.

Het gaat wel goed bij de Hybrid4, met soepele overgangen tussen de 27 kW elektromotor en de 120 kW 2.0 HDi diesel. Kennelijk nemen hier de met maximaal 300 Nm trekkende diesel en 200 Nm sterke elektromotor het wel van elkaar over op momenten dat ze min of meer gelijk koppel leveren.

Er wordt nog aan gewerkt om de schakelmomenten van de geautomatiseerde zeskak glad te strijken. Diezelfde BMP6-transmissie zat al in de 307/C4-hybrides, toen een nieuwe pre-productie ontwikkeling. Nu is de geautomatiseerde variant van de zeskak leverbaar geworden, en gebruikt Peugeot hem bij zowel de Hybrid2 als Hybrid4. Op het moment dat de mechanische koppeling automatisch bediend wordt moet de elektromotor in de achteras even inschakelen, zodat de auto geen onderbreking in de trekkracht laat voelen. Het werkt, maar nog niet helemaal zo soepel als de PSA-technici willen.

### 4WD-functies als extra

De hele elektrische installatie voegt 100 kg gewicht toe, waarvan 55 kg aan accu's. Ook bij de 3008 Hybrid4 houdt Peugeot het op een NiMH-accupakket, met vertrouwde eigenschappen en draaglijke prijs. Op de 200 V accu's met 5,5 Ah capaciteit kan deze Hybrid4 ten uiterste 4,5 km ver komen, met maximaal 50 km/h.

Daarvoor moet een keuzeknop op de midden-tunnel op 'ZEV' gezet worden, zodat de diesel alleen aanslaat als de accu's te ver leeg raken. In de 'auto-stand' rijdt de Hybrid4 wel elektrisch weg, maar springt gauw de diesel bij als niet heel voorzichtig het gaspedaal wordt geaaid. Bij vol op het gas stampen gaan beide motoren aan de slag en trekt de 3008 als een beer. Een 'sport-stand' op de keuzeknop zorgt vanzelfsprekend voor sneller en feller reageren van de gecombineerde aandrijflijn. Dan is er als vierde keus '4WD', te gebruiken bij omstandigheden van beperkte grip. Dan zal de elektrische aandrijving achter zoveel mogelijk bijspringen. Permanent is de achterwiel-aandrijving gekoppeld aan de ESP-stabiliteitsregeling en Grip Control-tractieregeling, om zonnodig een handje toe te steken wanneer de auto uit koers dreigt te raken. Zo zorgt het hybridesysteem voor meer nuttige functies dan alleen verbruiksverlaging. Wat dat laatste betreft: een hybride 3008 zou 35% zuiniger zijn dan een standaard 2.0 HDi variant, op een gemiddeld verbruik van 4,1 l/100 km, en 109 g/km CO<sub>2</sub>.

### Start/stop spaart

Uiteraard moet ook hier de diesel een eigen startmotor hebben. Net als bij de Hybrid2 uitgevoerd als starter/generator, die evenals de elektromotor achterin remenergie kan terugwinnen. Het is een ingekocht systeem waarin die functies standaard gecombineerd zijn. Alleen datzelfde start/stopsysteem zal PSA ook gaan toepassen op een reeks andere modellen,

## MILIEU

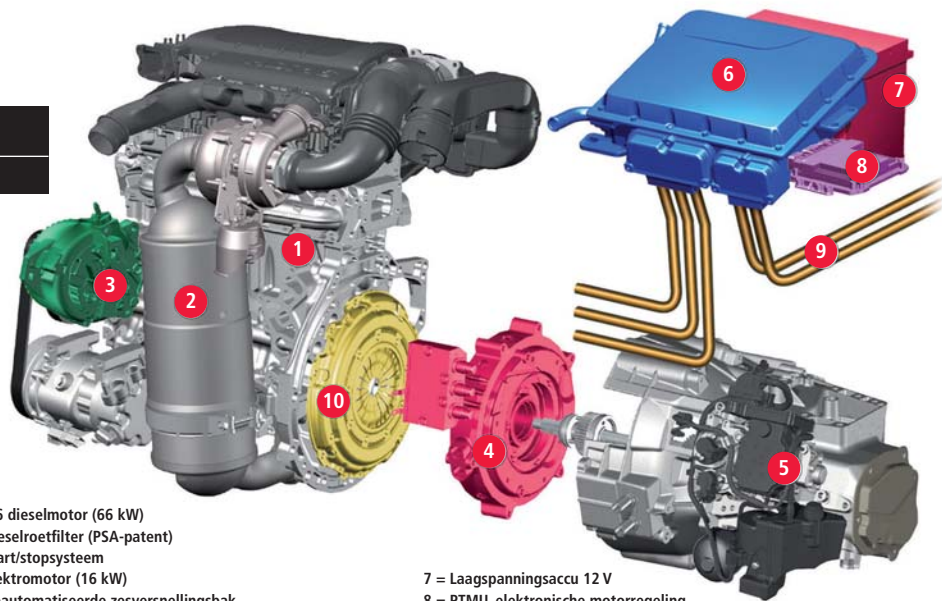
Peugeot's nieuwe hybridestrategie

die daarmee 'milde hybride' worden.

Volgens PSA is start/stop al lonend in plaats van vier seconden stationair draaien, omdat een warme start tegenwoordig erg weinig extra brandstof vraagt. Het systeem werkt niet bij achteruit rijden, en is uitschakelbaar. Een 308 1.6 HDi met start/stop stond voor ons klaar, als prototype. Bij uitrollen met gas los gaat al bij 8 km/h de motor uit, voor maximale besparing. Opnieuw starten van de diesel gaat vlot.

Het wachten is volgens de PSA-technici op de productie van tweede generatie starter/generators, sterk genoeg om ook grotere benzinemotoren en diesels snel te kunnen aanslingeren. Dat is goedkoper dan een versterkte startmotor die snel genoeg werkt voor start/stop, plus apart een aangepaste generator die remenergie kan terugwinnen. Met dit argument verklaart men waarom pas over anderhalf jaar de brede inzet van start/stopsystemen begint. Citroën gebruikt overigens al drie jaar wel start/stop op een C3 met kleine benzinemotor.

De hamvraag blijft nog: wat gaat dat kosten, vooral wat betreft de Hybrid4. Daarover wil



- 1 = 1.6 dieselmotor (66 kW)
- 2 = Dieselroefilter (PSA-patent)
- 3 = Start/stopsysteem
- 4 = Elektromotor (16 kW)
- 5 = Geautomatiseerde zesversnellingsbak
- 6 = Hoogspanningselektronica, omzetter voor motoraandrijving, omvormer om 12 V boordnet te voeden

- 7 = Laagspanningsaccu 12 V
- 8 = PTMU, elektronische motorregeling
- 9 = Hoogspanningskabels
- 10 = Droge koppeling

Dit hybridesysteem van de Peugeot 307/Citroën C4 is opnieuw gebruikt in de 308 Hybrid2, met verdere optimalisatie. Maar nu acht PSA toch dat de tijd nog niet rijp is om hierop door te gaan.

men alleen loslaten dat de 3008 Hybrid4 een topmodel zal zijn. Met alle inspanning van PSA om de elektrische aandrijving zo goedkoop mogelijk te houden blijft het een serieuze meerprijs vergen. En PSA wil in zijn verkoop niet

afhankelijke zijn van allerlei staatssubsidies, meestal tijdelijk en per land verschillend, om deze meerprijs weg te poetsen.

**Peter Fokker**