

**Auto & Motor
TECHNIEK**

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

Veel zuiniger met elektro-ondersteunde diesel PSA hybride let o

De belangstelling voor hybride aandrijving is enorm opgeleefd, alle grote autoconcerns voelen zich geroepen het voorbeeld van Toyota en Honda te volgen. Toeleveranciers denken volop mee met meer of minder kant-en-klare oplossingen. Met als voetnoot dat in Europa geen grote markt voorzien wordt. Toch wil Peugeot/Citroën vanaf 2010 hybrides voor Europa produceren.

Op een testcircuit in Mortefontaine, vlakbij Parijs, konden we ervaren hoe de door PSA ontwikkelde dieselhybride werkt. Hybrides met dieselmotor zijn zeldzaam, juist daarvoor ziet PSA kansen op de Europese markt. De werking vertoont veel overeenkomsten met de Honda Civic IMA, wat echter een Amerikaans model is met benzinemotor. Globaal hetzelfde blijkt te kunnen met de experimentele Peugeot 307 en Citroën C4 dieselhybrides. Toch heeft projectlei-

der Alain Klein nog enkele jaren werk voor de boeg, want PSA wil vooral ook dat een hybride betaalbaar zal zijn. Daarmee worden de proefexemplaren die we reden iets heel bijzonders.

Kosten en baten

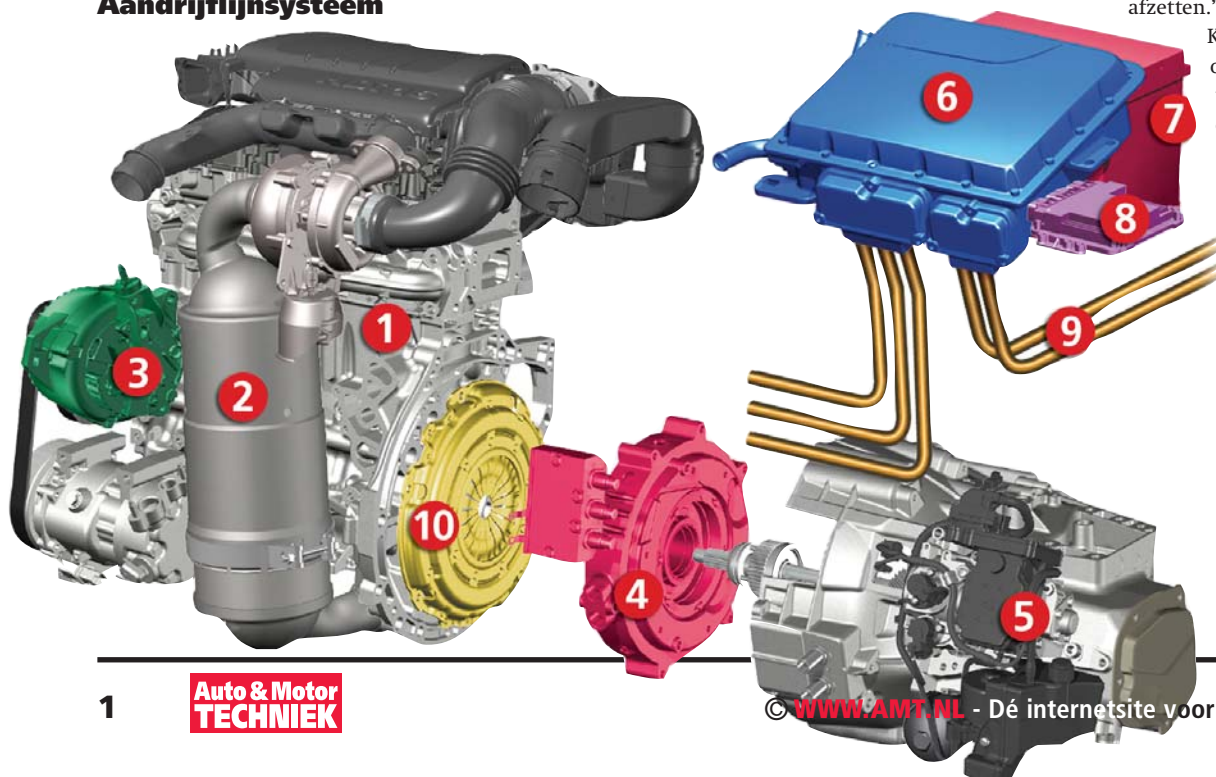
We schetsen eerst het decor waarin dit alles zich afspeelt. Een hybride, aangedreven door een combinatie van verbrandings- en elektromotor, zorgt ten opzichte van éénmotorige

auto's voor een lager brandstofverbruik. Dus ook minder kooldioxide, en een kleinere hoeveelheid vuil uitlaatgas. "Neem je een auto met benzinemotor als uitgangspunt, dan kun je dat lagere verbruik simpeler en goedkoper realiseren door er een diesel in te zetten", analyseert Alain Klein realistisch. De reden waarom benzinehybrides zoals die van Toyota en Honda een behoorlijk succes behaalden ligt vooral in de afkeer tegen personenauto's met dieselmotor bij het Amerikaans en Japans publiek. Maar het is voor Europa niet zo interessant, reële schattingen zien hier op termijn hooguit een procent of twee tot vijf van de automarkt naar zulke hybrides gaan.

Waarom waagt PSA, dat nauwelijks auto's naar de VS en Japan brengt, zich dan aan hybrides? "Onze dieselhybride bespaart op het gemiddeld verbruik 28% in de EU-meetcyclus en 45% in stadsverbruik, vergeleken met een gewone diesel. Maar het nadeel blijven de meerkosten. Ze moeten in verhouding staan tot de verbruiksbesparing om het commercieel interessant te maken. Die kosten willen we nu met de helft tot tweederde verminderen, daarvoor nemen we tot 2010 de tijd. Om dan jaarlijks zeker enkele tienduizenden dieselhybrides te kunnen afzetten."

Klein geeft wel toe dat de marktomstandigheden moeten meewerken. "We gaan ervan uit dat de brandstofprijzen hoog zullen blijven." Brandstofprijzen maal verbruiksreductie bepalen immers hoeveel de meerprijs van een dieselhybride mag zijn in de visie van PSA.

Aandrijflijsysteem



- 1 = 1,6 dieselmotor (66 kW)
- 2 = Dieselroetfilter (PSA patent)
- 3 = Stop/start systeem
- 4 = Elektromotor (16 kW)
- 5 = Geautomatiseerde transmissie (6 versn.)
- 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



Van buiten zie je, afgezien van de beschildering, helemaal niets van de hybridetechniek in de Peugeot 307 en Citroën C4. Het is zo gebouwd dat minimale aanpassingen nodig waren in de bodemgroep, die voor de standaard versies van deze Peugeot en Citroën gelijk is.

p de kosten

Starter/generator en motor/generator

De eerste stap om een niet dure hybride op te zetten is zoveel mogelijk standaarddelen gebruiken. Dus bouwde PSA hem zo dat het past in de standaardbodengroep van de Peugeot 307, die ook gebruikt wordt voor de Citroën C4, zodat we beide modellen als diesel-hybride konden rijden. De keus viel op deze modellen omdat PSA een hybride voor het grote publiek in gedachten heeft, dus in een populair model. Met des te meer kans op grote verkoop-aantallen, dus economischer productie, dus goedkoper.

Er zijn uit kostenoogpunt geen volstrekt nieuwe dingen uitgedacht om een dieselmodel tot hybride om te bouwen. Een geautomatiseerde zesversnellings handbak zoals de hybrides hebben vind je nog niet in de 307 of C4 van vandaag, maar die komt er rond de zomer aan. Hij moest nieuw ontwikkeld worden omdat PSA nog geen automaat had die bij de dieselmotor past. Hij kan ook mooi het koppel aan van diesel plus elektromotor in de hybride. Een 12 V starter/generator voor een start-stop systeem

kunnen toeleveranciers zo aanbieden, en ook een schijfvormige elektromotor/generator om tussen dieselmotor en versnellingsbak te zetten. "Ontwikkelen van een eenvoudig en goed werkend start-stop systeem voor een dieselmotor was nog niet makkelijk", licht Alain Klein toe. Er is verder gekozen voor 288 V nikkel-metaalhydride accu's als stroomopslag voor de motor. Nog geen lithium-ionen, "want dat is voor dit soort toepassing nog niet voldoende uitontwikkeld, vinden we". Maar dat kan de komende jaren uiteraard nog veranderen, terwijl gezocht wordt naar de goedkoopste mogelijkheden voor productie. Alleen daarmee gaat het projectteam nu verder, de technische ontwikkeling is in principe klaar. De proefauto's zien er in geen enkel opzicht experimenteel uit, het zouden zo preproductie-exemplaren kunnen zijn.

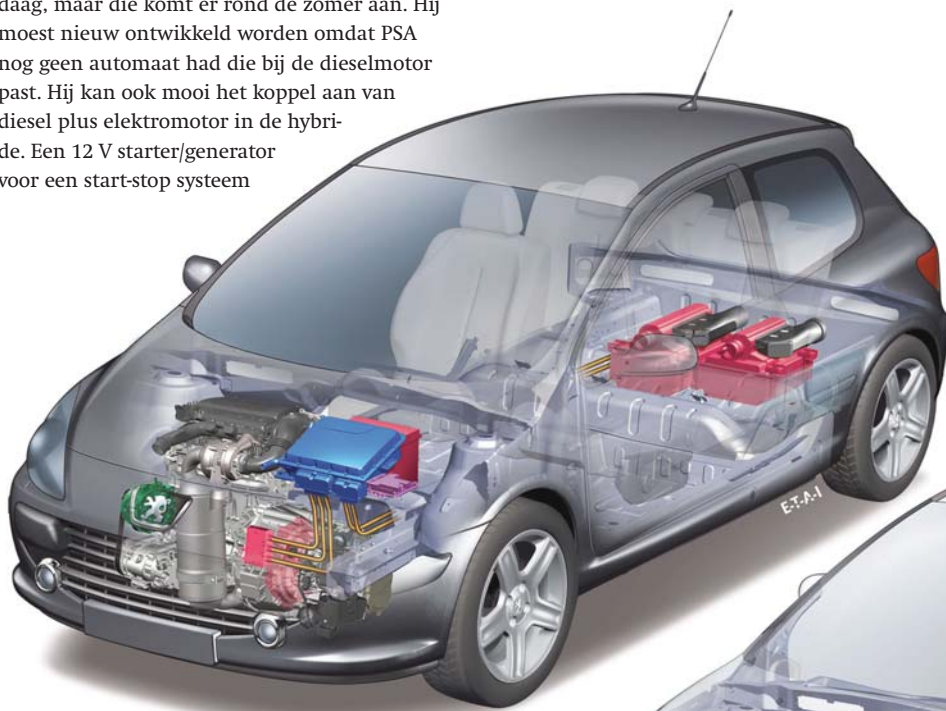


Dit is waar het allemaal om gaat, een opstelling die veel overeenkomst vertoont met de hybride versie van de Honda Civic. Alleen heeft die geen dieselmotor, en zit de elektromotor daar vóór in plaats van achter de koppeling.

Gevoelige reactie

Er is gekozen voor de zwakste versie (66 kW) van de samen met Ford ontwikkelde 1.6 16V turbodiesel, die met elektrische ondersteuning vergelijkbaar moest presteren als de sterkere variant van deze diesel (80 kW). Alle genoemde vergelijkingen slaan daarop: de hybride tegenover de 80 kW diesel.

In de hybride is de diesel nergens ingrijpend



Deze ghost view laat de gemeenschappelijke bodengroep zien, met twee accupakketten voorzien van geforceerde luchtkoeling voor de aandrijving in de reservewielbak. De nuttige binnenruimte blijft geheel onaangetaast.

www.AMT.nl

Dé internetsite voor de Automotive Professional

Meer weten over hybridetechniek?

Op www.amt.nl vindt u actuele vragen, videofilms en artikelen over dit onderwerp. Tik het trefwoord hybride in de snelzoeker en u krijgt een overzicht van alle relevante informatie.



MILIEU

Peugeot/Citroën dieselhybride

aangepast, maar wel de regeling ervan. Die is opgenomen in de elektronische eenheid welke ook de elektromotor stuurt, zodat de diesel daarmee optimaal samenwerkt. Alleen al daardoor draait de diesel zuiniger, in een gunstiger belastingsgebied. Waar bij komt dat de hybride een zesbak aangemeten kreeg, zodat hij bij hoger tempo zuiniger draait dan de standaard 1.6 HDi modellen, met vijfbak. Verder is het koelsysteem aangepast, met een extra laagtemperatuursysteem (60°) voor de hoogspanning-elektronica.

Zoals bij de Toyota Prius activeer je bij het starten van deze hybrides alleen het elektrisch systeem. Wegrijden uit stilstand gaat elektrisch, wanneer méér dan een bepaalde acceleratie verlangd wordt slaat de dieselmotor aan. Dat blijkt uiterst gevoelig te reageren, iets meer dan een streepje gas geven doet de diesel al inspringen. Tenzij met een knopje 'zev' voorkeur voor elektrische aandrijving gekozen wordt, dan houdt de diesel zich koest tot ongeveer 60 km/h, mits de accu's meer dan éénderde opgeladen zijn. Elektrisch rijden gaat niet langer dan vijf kilometer, beginnend met volle accu's. Evenals de

Hier rechts in beeld de regeleenheid voor de elektrische aandrijving. De dieselmotor ernaast is een paar centimeter naar links verplaatst op het chassis om voldoende ruimte te scheppen.

Toyota en Honda hybrides voorziet het PSA systeem niet in opladen van de accu's met een uitwendige stroombron.

Als de diesel loopt werkt de elektromotor als generator om de accu's te laden, zo lang geen volle acceleratie gevraagd wordt. Ook bij snelheid minderen werkt de elektromotor als generator en wint dus remenergie terug. Beneden 60 km/h wordt de dieselmotor uitgezet, ook bij afremmen. Dan ontkoppelt de geautomatiseerde bak, en gaat maximale remenergie naar de generator.

Soepele werking

Bij de versnellingspook zit een knopje 'dy' voor dynamische rijstijl, dat opdracht geeft om beide motoren te laten werken voor maximale



prestaties. Het totale hybridesysteem weegt 110 kg, keurig verdeeld in 55 kg achterin voor de accu's en 55 kg voorin voor al het andere. Daarom was geen andere afstemming van het onderstel nodig. Het stuurgedrag verandert niet door dit gelijk verdeelde extra gewicht. Alles werkt met soepele overgangen, dus redelijk onmerkbaar. Inderdaad merk je ook weinig in het remmen en sturen. De prestaties van de hybride zijn beter in de souplesmetingen, tussenacceleratie zonder schakelen, waar de elektromotor met maximaal 130 Nm koppel de diesel een krachtig handje meehelpt. Maar nu komt nog de echt moeilijke opdracht: de kosten voor dit moois klein houden. ●

Peter Fokker