

Auto & Motor
TECHNIEK

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

Ook al wordt de hybride-auto vaak als milieuwonder afgeschilderd, de praktijk is minder rooskleurig. Zwaar en weinig efficiënt voeren de lange lijst van minpunten aan. Met de Dynavolt geeft PSA het hybride-concept een nieuwe impuls. Door een praktische benadering krijgt de elektro-auto met verbrandingsmotor wellicht toch een kans.

Hybride-functie af te stemmen op lengte rit

Hybride praktisch benaderd

Het zal u als lezer niet zijn ontgaan dat AMT regelmatig aandacht besteedt aan een dubbel uitgevoerde vorm van aandrijving, die men internationaal pleegt aan te duiden met het Griekse woord hybride (bastard!). Een fenomeen dat ons meer op emotionele, dan op rationele gronden wordt opgedrongen. Het milieu zou ermee gediend zijn. Maar is dat de vele nadelen van de hybride wel waard? Zeker als we ons realiseren hoezeer de vooruitgang van de autotechniek in het algemeen en die van de emissiebeperking in het bijzonder, vooral de laatste jaren zulke grote vorderingen hebben gemaakt.

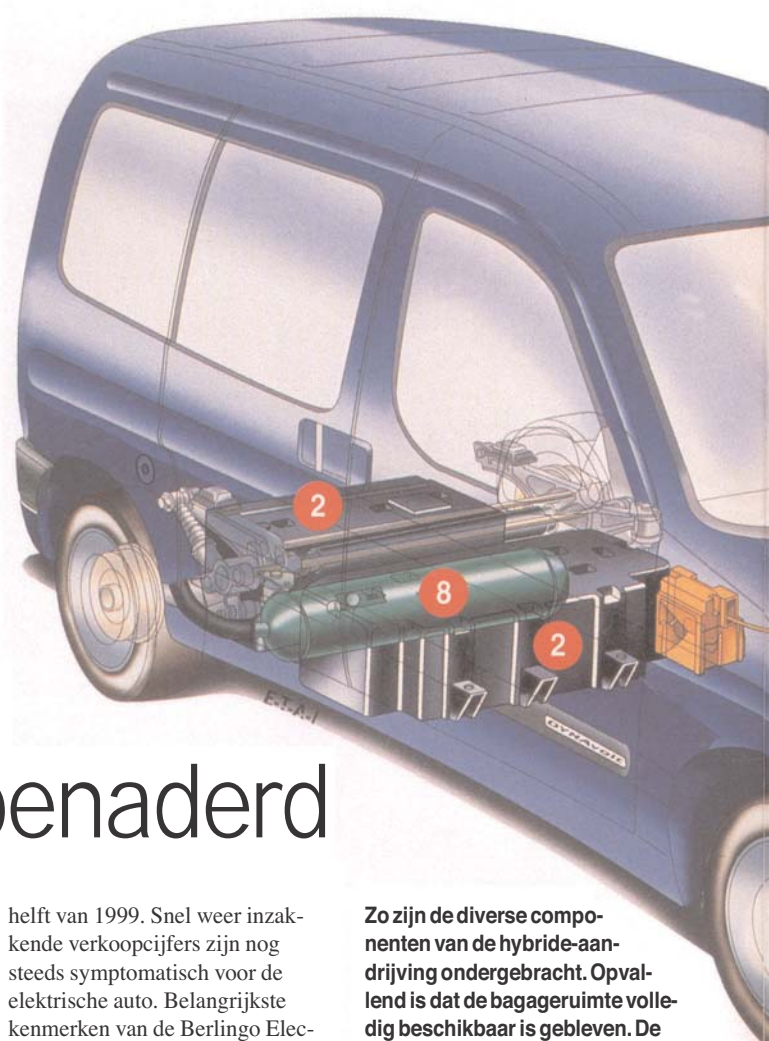
Met alle waardering voor de vaak hoogstaande techniek van de laatste hybride-creaties (Toyota Prius!), is twee krachtbronnen in één auto er doodeenvoudig één teveel. De hybride-aandrijving is technisch gecompliceerd, heeft een hoge prijs, neemt extra ruimte in beslag, verhoogt doorgaans aanzienlijk het wagengewicht en beperkt daarmee de prestaties en het laadvermogen. Zou het geringe milieuvoordeel dat misschien met de hybride-auto valt te behalen, nu echt wel opwegen tegen zoveel nadelen? Nadelen waarvan het voortdurend verplaatsen van vele kilo's extra gewicht nog het grootste minpunt is. Kijken we naar de Berlingo, dan zien we dat hij in de lichtste uitvoering, met 1.1 liter

benzinemotor, 995 kg weegt. Als Electrique bedraagt het gewicht 1466 kg en als Dynavolt 1480 kg, beide in de besteluitvoering. Het gereden prototype was een luxe Multispace, goed voor 1650 kg!

Indien de automobilist genoeg zou willen nemen met het prestatieniveau en de aankoop prijs van zo'n hybride-auto, wat niet aanneemelijk is, dan zou dat de autofabrikanten genoeg mogelijkheden bieden om de conventionele auto nog eens een stuk lichter, zuiniger en schoner te maken. In feite is VW met de zojuist gelanceerde '3 liter' Lupo al zover en dat zelfs met behoud van een zeer redelijk prestatieniveau. Jammer alleen dat de prijs (nog) zo hoog is. Curieus is wel dat Honda binnenkort óók met zo'n 3 liter auto op de markt zal komen, met aluminium carrosserie en... hybride-aandrijving!

Typisch Frans

Na deze opsomming van negatieve aspecten is nu juist het aardige van de Berlingo Dynavolt hybride, dat er aan de door PSA bedachte uitvoering een typisch Franse, lees: praktische, aanpak ten grondslag ligt. Uitgangspunt van de nieuwste Dynavolt-ontwikkeling vormt namelijk de puur elektrisch aangedreven Berlingo Electrique, die al enige tijd in productie is en waarvan er vorig jaar 560 zijn verkocht, tegen nog maar 137 over de eerste



helft van 1999. Snel weer inzakkende verkoopcijfers zijn nog steeds symptomatisch voor de elektrische auto. Belangrijkste kenmerken van de Berlingo Electrique zijn de 28 kW elektromotor, de ingebouwde acculader en de nikkel-cadmium accuset.

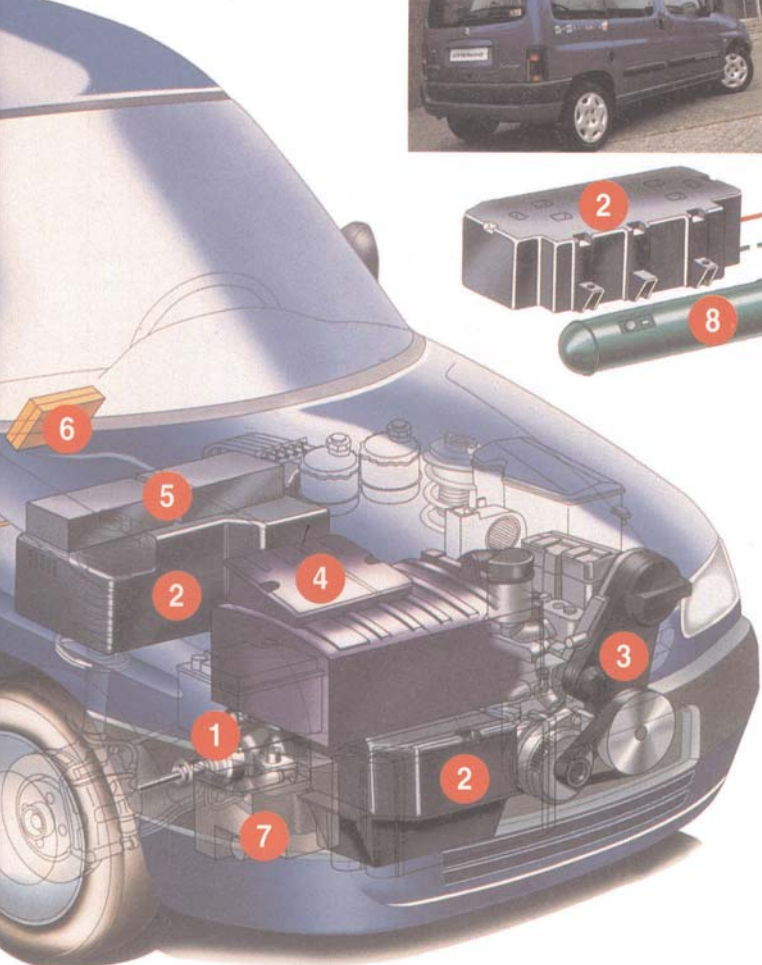
Het meest bijzondere aspect van die aanpak is wel de opzet, om de Berlingo Dynavolt primair een elektrische auto te laten blijven, waarmee ook zoveel mogelijk emissievrij kan worden gereden. Milieu heeft hier dus de absolute voorrang gekregen, maar niet zodanig dat de praktische bruikbaarheid in onaanvaardbare mate in gevaar komt. Alleen als dat echt nodig is kan de Dynavolt ook als hybride rijden. Dit dankzij de toevoeging van een kleine op LPG draaiende hulpmotor en een moderne uitvoering van de van vroeger bekende dynastart (DKW, BMW) die bij PSA dymalto heet en ook nu weer de functie van dynamo en startmotor verenigt. Raakt de accuset uitgeput, dan kan de wagen nog wel op alleen de elektriciteit blijven rijden die de hulpmotor via de dymalto opwekt, zij 't met een beperkt prestatieniveau van max. 60 km/h. De accuset moet het 100.000 km kunnen uithouden en wordt in Frankrijk gehuurd voor FF 605 per maand. Het zou mogelijk zijn om de set circa 1500 maal op te laden.

Zo zijn de diverse componenten van de hybride-aandrijving ondergebracht. Opvallend is dat de bagageruimte volledig beschikbaar is gebleven. De gastank en het grootste deel van de accuset zijn aangebracht onder de wagenvloer.

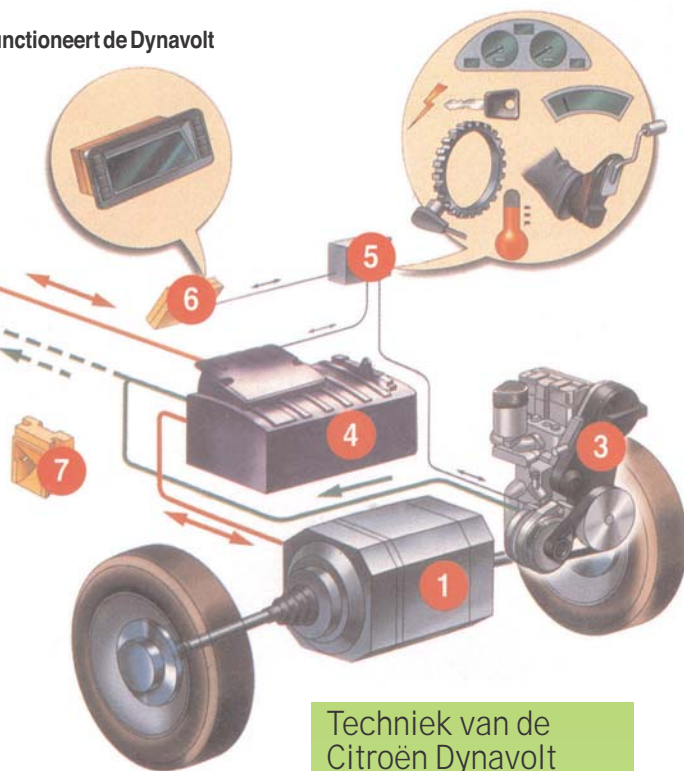
1. Elektromotor + transmissie
2. Accuset
3. Op LPG draaiende hulpmotor + dymalto
4. Elektronische regeleenheid voor de elektromotor
5. Elektronische regeleenheid voor de hulpmotor met dymalto
6. Programmakeuze en verdeling van het energiegebruik
7. Verwarmingseenheid (werkt op LPG)
8. LPG-tank met klep

Het bijzondere van de Dynavolt zit hem in de manier, waarop de wijze van aandrijven naar keuze van de bestuurder maar altijd met prioriteit aan het milieubelang, wordt geregeld door een elektronische rekenenheid. Daarbij is de regeling in principe afhankelijk van de voorgenomen ritlengte en de daarbij verlangde prestaties, waarbij ook de belading een rol speelt.

Vernuftige regeling! Zoals al opgemerkt is het de bedoeling van de constructeur dat de



Zo functioneert de Dynavolt



Schematisch werkingsprincipe van de Dynavolt hybride-aandrijving. Dankzij toepassing van een kleine op LPG draaiende hulpmotor en de dynalto (combinatie van dynamo en startmotor) kan de in hoofdzaak elektrische Dynavolt ook als hybride worden bereiden.

1. Elektromotor + transmissie
2. Accuset
3. Op LPG draaiende hulpmotor + dynalto
4. Elektronische regeleenheid voor de elektromotor
5. Elektronische regeleenheid voor de hulpmotor met dynalto
6. Programmakeuze en verdeling van het energiegebruik
7. Unit voor extern laden
8. LPG-tank met klep

heugen van de computer in te voeren. Het juiste regelprogramma kan dan met een simpele druk op de knop worden geactiveerd.

Uiteraard heeft de bestuurder altijd de mogelijkheid om de auto puur elektrisch, dus zonder schadelijke emissies, te laten rijden voor zover de lading van de accuset dat mogelijk maakt. Bijvoorbeeld in stadszones waar alleen emissievrij gemotoriseerd verkeer is toegestaan. Op een beeldschermje wordt belangrijke informatie weergegeven, zoals de actieradius (elektrisch) die de ladingstoestand van de accuset mogelijk maakt of het in werking tre-

Berlingo Dynavolt zoveel mogelijk emissievrij elektrisch rijdt, dus op stroom uit de accuset. In geladen toestand moet de auto daarop, afhankelijk van de rijomstandigheden en de belading, over een afstand van maximaal ongeveer 80 km puur elektrisch kunnen rijden. Bij instelling op een langere rit dan 80 km, wordt de hulpmotor steeds bijgeschakeld wanneer sneller dan 70 km/h wordt gereden. Daarmee is een actieradius van 150 km mogelijk en de emissie van CO₂ bedraagt dan volgens opgave 80 g per kilometer. Voor nog langere afstanden gebeurt het bijschakelen van de hulpmotor bij lagere rijnsnelheden: 50 km/h voor 220 km of 40 km/h voor 260 km. Die 260 km is wel het maximaal haalbare waarover de Dynavolt-rijder beschikt, althans met een redelijk prestatieniveau dankzij gebruik van stroom uit de accuset en stroom die de hulpmotor via de dynalto opwekt.

Sporadisch gebruik

Het verschil met andere hybride-aandrijvingen is dus dat de hulp-

motor niet wordt gebruikt om de lading van de accuset gedurende het rijden op peil te houden. Er is bewust voor gekozen om zo min mogelijk gebruik van de hulpmotor te maken en daarin schuilt dan ook een stukje milieuvoordeel, vergeleken met andere hybriden. De consequentie is dan wel dat de accuset na langere ritten meestal geheel of bijna geheel vanuit het stopcontact van het elektriciteitsnet weer moet worden opgeladen. Dus met stroom die gewoonlijk niet zonder belasting van het milieu door de centrales wordt opgewekt. Snelladen (150 A laadstroom) is in Frankrijk hier en daar al mogelijk bij tankstations. De laadduur: 10 minuten per 20 km.

De regeling werkt dus in principe afhankelijk van de afstand, die de bestuurder aan het begin van de rit in de computer invoert. Verder zijn de ladingstoestand van de accuset en het verlangde vermogen mede bepalend voor het in werking stellen van de hulpmotor. Ook is er de handige mogelijkheid om de meest voorkomende rijroutes, bijvoorbeeld woon/werk, in het ge-

Techniek van de Citroën Dynavolt

Elektromotor

Merk en type	Leroy-Somer SA18
	gelijkstroommotor
Merk regeleenheid	Sagem
Max. vermogen	28 kW
	tussen 1600 en 5500 t/min
Max. koppel	180 Nm tussen 0 en 1600 t/min

Hulpmotor

Merk	Lombardini
	(met geregelde Driewegkatalysator)
Aantal cilinders	2
Cilinderinhoud	500 cm ³
Max. elektrisch vermogen	8 kW
Afmetingen + dynalto	360 x 400 x 480 mm
Verdampert/drukreg.	BRC (Italië)
Inhoud LPG-tank	19 l

Lader (in auto)

Nuttig vermogen	3 kW
Voeding	230 V - 16 A, één fase
Max. oplaadtijd	7 uur
Snellader	20 kW (10 minuten voor elke 20 km)

Accuset

Merk en type	Saite, nikkel-cadmium
Aantal accu's	23
Totaal voltage	138 V

Dynalto ('dynastart')

Merk	Valeo
------	-------

Regelektronica

Merk	Sagem
------	-------

Prestaties

Max. snelheid	95 km/h
Max. actieradius	80 km puur elektrisch,
	150 km deels elektrisch deels hybride of
	circa 260 km met permanent hybride-gebruik
Gewicht (Multispace)	1650 kg

den van de hulpmotor.

In de noodlooppfase, dus met lege accuset, wordt de hulpmotor zodanig afgeregeld, dat er voor de vereiste tractie juist voldoende stroom wordt opgewekt. Alleen bij deceleratie wordt stroom aan de accuset geleverd. Rijdt de auto echter als hybride, dan draait de hulpmotor uitsluitend op het toerental waarbij hij zijn maximum

koppel levert (8 kW bij 3400 t/min).

Positieve rij- indruk

Dan nu de praktijk. Hoe rijdt zo'n Berlingo Dynavolt en wat presteert hij? Er was gelegenheid te rijden met een Dynavolt in de luxe personenuitvoering, bezet met vier personen. Er moest dus een gewicht van een kleine 2 ton (!) worden verplaatst. Eerste verrassing: de prestaties bij het optrekken vallen niet tegen! Zeg maar op het niveau van de doorsnee dieselluitvoering van een dergelijk type auto (zonder turbo!), maar dan wel een stuk geruislozer en eenvoudiger in de bediening. Het bijschakelen van de hulpmotor gaat ook met weinig gerucht gepaard en het kleine beeldscherm houdt de bestuurder van het wel en wee van de hybride-aandrijving en andere relevante informatie op de hoogte.

Tweede verrassing is dat de bagageruimte volledig beschikbaar is. De gastank en het grootste deel van de accuset zijn aangebracht onder de wagenvloer. De 28 kW elektromotor, de regelektronica voor elektro- hulpmotor en de tweecilinder 8 kW hulpmotor met dynalto zitten onder de motorkap. Op vlakke weg, licht beladen en zonder tegenwind is een topsnelheid van 95 km/h mogelijk, terwijl de prestaties bij rijden met lege accu's nog net aanvaardbaar zijn



De Berlingo Dynavolt in de personenuitvoering Multispace. Bewust opgezet om primair te worden gebruikt als elektrische auto en zo het milieu te sparen. De hybride-functie dient slechts ter uitbreiding van de actieradius als dat echt nodig is. Het betreft hier nog een prototype, de productie zal dit jaar van start gaan. Er komt ook een bestelluitvoering.

Hybride niets nieuws

De hybride dateert niet bepaald van gisteren. Al rond 1900 bouwde Ferdinand Porsche in zijn jonge jaren voor de Oostenrijkse fabrikant van elektrische auto's, Jakob Lohner, een seriële hybride met de elektromotoren ingebouwd in de voorwielen! Hij wist er zelfs een heuvelklimwedstrijd mee te winnen. We zijn nu een eeuw technische vooruitgang verder, zonder dat dit tweeslachtige aandrijfconcept een serieus alternatief voor de conventionele aandrijving is worden. Feitelijk kan van de elektrische auto hetzelfde worden gezegd. Zolang de omstandigheden op technisch en/of maatschappelijk vlak niet drastisch veranderen, zal dat voorlopig wel zo blijven.

als thuiswerker. Alleen als dan ook nog de gastank (inhoud 19 liter) wordt leeggereden, is het met de mobiliteit van de Dynavolt gedaan.

Omdat het de bedoeling is dat de hulpmotor in het geheel niet of hoogstens zo min mogelijk in werking komt, wordt de Dynavolt geleverd met een Webasto verwarmingsinstallatie met brander, die op LPG werkt. Zo is ook in de winter rijden zonder beslagen ruiten verzekerd.

Onzekere toekomst

Rest nog het antwoord op een vraag als: wordt de Berlingo Dynavolt in productie genomen en zo ja wanneer? Komt de auto dan ook naar ons land en wat zal hij kosten? Helaas is de fabrikant op deze punten nogal vaag. Er zou nog geen beslissing tot productie zijn genomen. Komt het er toch nog van dan alleen de bestelluitvoering. Wel alvast een prijsindicatie. De prijs zal vergelijkbaar zijn met die van de Berlingo Electricque, die dan door de Dynavolt zou worden vervangen. De Electricque wordt hier overigens nog niet aan particulieren verkocht. De prijs exclusief BTW komt op f 27.500,- plus f 17.500,- voor de accuset. Een hoge prijs waar wel een lage kilometerprijs (volgens opgave) van 18 cent tegenover staat. Vergeet ook niet dat het opladen van de accuset slechts f 2,70 aan stroom kost!

Dik Boosman