

Auto & Motor
TECHNIEK

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

Met de Lupo 1.2 TDI introduceert Volkswagen de eerste serie-auto die minder dan 3 liter per 100 km verbruikt. Daarvoor is technisch alles uit de kast gehaald. Met gewichtsbesparende constructies werd de Lupo 180 kg afgeslankt. De driecilinder alu-diesel met sequentiële automaat en start-stop-systeem dient het milieu, zonder aan prestaties in te boeten.



Daar is 'ie dan: de 3-liter auto

Belofte maakt schuld

Het introduceren van een spaar-Lupo is niet zomaar een publiciteitsstunt. Het is de Duitse autofabrikanten bittere ernst om lichte en zuinige auto's te gaan ontwikkelen. Laten we ons eerst eens verdiepen in de achtergronden.

De Duitse automobielindustrie heeft zich vrijwillig verplicht om het verbruik van de totale modellenreeks in 2005 met 25 procent te verminderen. Vooral de '3-liter' auto's moeten aan dat streven een belangrijke bijdrage leveren.

In Europees verband is inmiddels besloten dat de totale CO₂-productie tijdens de rijcyclus 140g per km mag bedragen. Als we rekening houden met het verschil tussen dieselolie en benzine (de verhouding tussen de koolstof en waterstof is per brandstof verschillend) dan mag een benzine-auto 5,8 l/100 km gebruiken, een diesel-auto 5,2 l/100 km. Let wel, dit is het gemiddelde verbruik van de complete modellenreeks van 2008. Het gaat daarbij om de auto's die worden verkocht, niet die in de showroom staan.

Het zal duidelijk zijn dat de verschillende lidstaten de verkoop van auto's met een laag verbruik willen stimuleren. Dat mag via belasting-technische maatregelen. Om te kunnen weten of het automodel in aanmerking komt voor zo'n gun-

stig belastingtarief, komt er een etiket op te zitten. Vergelijk het maar met een etiket voor laag energieverbruik zoals dat op wasmachines zit. Alleen kleine auto's bevestigen is onverstandig, per slot van rekening maken zulke auto's weinig kilometers. Ze dragen daarom slechts in geringe mate bij aan het beoogde doel. Het ziet er naar uit dat de afmetingen van de auto een belangrijke rol gaan spelen. Er zijn immers relatief zuinige, grote auto's en relatief minder zuinige kleine auto's. Grote invloed op het verbruik hebben het gewicht, het type transmissie en de motor.

Aan het werk
De Duitse industrie heeft de spaar-race al ingezet. In recordtempo zijn er direct ingespoten (DI) dieselmotoren ontwikkeld. Deze nieuwe generatie diesels bestrijkt genoeg het gehele motorengamma. De superzuinige VW Lupo heeft een kleine driecilinder 1.2 liter motor. BMW levert een forse 3 liter zescilinder en er volgt spoedig een dikke V8. Al deze motoren bereiken in hun klasse ongekend laag brandstofverbruiken.

Bovendien ontwikkelen fabrikanten kleine, lichte auto's zoals de Mercedes A-klasse, de smart en SmILE. Bij veel van deze auto's gaat het er om een gemiddeld

brandstofverbruik over de Europese rijcyclus te halen van minder dan 3 l/100 km. VW is met de Lupo diesel de eerste die dat met een serieproduct heeft gehaald. De Lupo produceert daarbij 90g CO₂ per km, dat is een zeer lage waarde. Let wel, dit lage verbruik is er alleen bij rustig rijden. Zodra alle 61 paarden worden losgelaten, is het brandstofverbruik ongeveer tweemaal zo hoog.

Grondige aanpassingen
VW ging uit van de standaard Lupo-bodemplaat en dragende carrosseriedelen. De stroomlijn werd verbeterd, zodat de luchtweerstandscoefficiënt van 0,32 naar 0,29 daalde. Speciale smalle Bridgestone-banden en speciale wiellagers beperken de rolweerstand. De transmissieverliezen zijn kleiner dan gebruikelijk door het optimaliseren van tandwielen en de vier en vijf zijn langer. Tal van onderdelen werden van lichte materialen zoals aluminium, magnesium en kunststof gemaakt, zelfs de ruiten zijn maar 2,1 in plaats van 3,2 mm dik. Op minder belangrijke plaatsen is het staalplaat 0,70 mm dik tegen 0,85 mm bij de standaard Lupo. Deuren, motorkap en achterklep zijn van aluminium. Onderdelen van de wielophanging en het hulpframe voor zijn eveneens van

Ook de carrosserie van de spaar-Lupo is aangepast. Een betere stroomlijn verminderde de luchtweerstandscoefficiënt van 0,32 naar 0,29. Smalle banden en speciale wiellagers zorgen voor een lage rolweerstand. De ruiten zijn 2,1 in plaats van 3,2 mm dik. Portieren, motorkap en achterklep zijn van aluminium.

lichtmetaal vervaardigd. De remtrommels en schokdempers achter zijn ook van aluminium, evenals de velgen en de stoelen. Magnesium vinden we in het stuur en de binnenkant van de achterklep. Al deze besparingen samen maken de auto 110 kg lichter. Voeg daar een driecilinder aluminium motor met een transmissiehuis van magnesium aan toe en de totale gewichtsbesparing is maar liefst 180 kg. De gewone Lupo met de 44 kW 1.7 liter DI dieselmotor weegt 980 kg, de lichte Lupo met de speciale 45 kW 1.2 liter TDI dieselmotor met 45 kW slechts 800 kg.

Verstelbare turbo
In AMT 7/8 1998 staat het verhaal over de VW DI-dieselmotor met pompverstuivers. De Lupo 1.2 liter motor is een driecilinder uitvoering hiervan, zij het met een kleinere boring en slag. De mini-diesel heeft een boring van 76,5 mm en een slag van 86,4 mm. De compressieverhouding bedraagt 19,5:1. Er is een turbocompressor met verstelbare leidschoepen die ervoor zorgt dat er ook bij lage toerental-



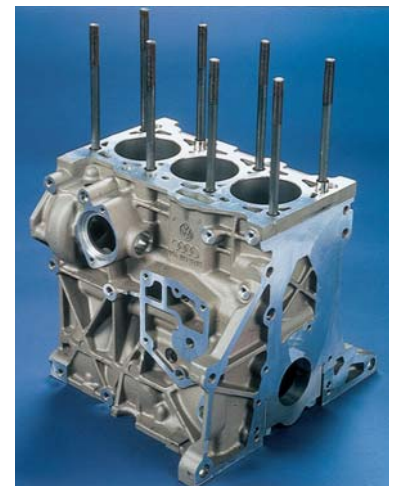
Teves, onderdeel van Continental, bouwde een licht en compact remsysteem. De voorste remklauwen zijn van aluminium, deze wegen bijna de helft (1,65 tegen 3,1 kg) van de standaard remklauwen. Ook het compacte ABS Plus, dat is geïntegreerd met het rempedaal, de rembekrachtiger en de hoofdremcilinder levert een bijdrage aan de gewichtsvermindering.



De 1.2 liter driecilinder TDI motor van de Lupo is verborgen onder een geluid-dempende kap. De aluminium diesel is voorzien van een turbo met verstelbare leidschoepen.



Het voorste hulpframe van de VW Lupo TDI bestaat uit aluminium. Ook de onderste wieldraagarmen zijn van aluminium vervaardigd; ze zijn geseed.



Het motorblok is in een aluminiumlegering gegoten. Dat is bij een moderne autodieselmotor de eerste keer, meestal wordt er gietijzer gebruikt. De cilinderkop- en hoofdslagertapeinden zijn van een titaniumlegering. In het blok draait ook een balansas.



De vijfversnellingsbak wordt elektro-hydraulisch bediend. De compacte bedieningseenheid is speciaal ontwikkeld voor de Lupo TDI.



De bediening van de versnellingsbak is automatisch of sequentieel.



Het stuurwiel is vervaardigd van het zeer lichte magnesium.

FOTO'S:VOLKSWAGEN

len een hoog koppel wordt geleverd. Van 1800 tot 2400 t/min is er 140 Nm aanwezig, overeenkomend met een gemiddelde effectieve druk van 14,7 bar. Dat is voor een turbodiesel een hoge waarde, net als het specifieke litervermogen van 37,5 kW (45 kW uit 1.2 liter) bij 4200 t/min.

De motor bestaat geheel uit aluminium en dat is voor zo'n hoog belaste dieselmotor iets bijzonders. Dankzij het magnesium transmissiehuis weegt de complete aandrijf eenheid slechts 100 kg, dat is net zoveel als de 0.6 liter Smartmotor plus transmissie.

Automatisch of sequentieel VW heeft gekozen voor een aangepaste vijfversnellingsbak die elektro-hydraulisch wordt geschakeld. De koppeling wordt automatisch bediend, zodat het mogelijk is het wegrijden en schakelen aan de computer over te laten. Indien de

bestuurder(ster) zelf wil schakelen dan wordt de keuzehefboom als schakelpook gebruikt, + voor opschakelen, - voor terugschakelen. Op de richtingaanwijzer zit een schakelaar, daarmee kan het E(economy) schakelpatroon in een (S)port patroon worden gewijzigd. In de E-stand en met ingetrapt rempedaal wordt de motor na drie seconden afgezet, door het intrappen van het gaspedaal slaat hij weer aan. Accu, dynamo en startmotor zijn op het vele starten en opladen voorbereid, de vraag is of de bestuurder dat ook is. Eerdere pogingen, ook van VW, zijn niet geslaagd. Puur omdat de acceptatie ontbreekt.

Indrukwekkende resultaten Eerlijk is eerlijk, de resultaten zijn indrukwekkend. Een topsnelheid van 165 km/h, een acceleratie van

0 tot 100 km/h in 13,9 seconden en een tussensprint in vijf van 60 tot 100 km/h in 15,6 seconden, geven duidelijk aan dat het hier om een auto gaat die in het moderne verkeer goed kan meekomen. Alle veiligheidsvoorzieningen zijn aanwezig, het is echt een volwassen 'kleine' auto met zelfs een elektrische interieurverwarming.

Volgens VW zijn de tijdens de Europese rijcyclus behaalde verbruikscijfers voor 10 procent het gevolg van de betere stroomlijn, voor 30 procent te danken aan de gewichtsreductie en voor de overige 60 procent het resultaat van de motortransmissie combinatie.

Over de stadsrit consumeert de Spaar-Lupo 3,7 liter dieselolie per 100 km, op de snelwegrit tot 120 km/h slechts 2,7 l/100 km. Over de complete rijcyclus komt de auto op 2,99 l/100 km. Deze lage waarde

komt overeen met een productie van slechts 90g CO₂ per km.

De wet van behoud van ellende (geen voordeel zonder nadeel) gaat ook hier op. Zoals in het artikel van ir. Rijkeboer in AMT 10 1998 staat, baren de NOx en deeltjesuitstoot van dieselmotoren grote zorgen. Ook bij deze Lupo zijn dus vraagtekens te plaatsen bij de werkelijke milieu-vriendelijkheid.

Toch staat vast: VW gaat als eerste een echte auto in productie nemen die over de Europese rijcyclus (iets) minder dan 3 liter brandstof per 100 km verbruikt. Dat is een knappe prestatie die volgens VW-baas Piëch zal worden overtroffen door een 600 kg lichte auto met koolstofvezel bodemplaat. Die auto moet de 2 liter per 100 km grens doorbreken.

Paul Klaver