

Nieuwe middelzware truckmotoren

Mercedes-Benz compleet Euro 6-klaar

Het lag wel voor de hand, toen Daimler Trucks vorig jaar volledig nieuwe motoren presenteerde voor zijn Mercedes Actros, dat het hierbij niet zou blijven. Na de OM 471 diesels kwam de nieuwe Actros zelf, nu volgt de tweede stap waarmee Mercedes-Benz heel zijn truckgamma naar Euro 6-schone prestaties tilt. Het vergde wel weer een technische primeur.



Als drie trotse 'vaders' poseren de heren Weiberg, Buchner en Böckenhoff bij een nieuwe OM 470-motor, die net als zijn grote broer in de Mercedes Actros de laatste stand in de trucktechniek aangeeft.

Geen wonder dat Georg Weiberg, chef van de truckontwikkeling, zich hierbij wat al te ver liet meeslepen. "Stel u voor, we mochten nieuwe motoren vanaf een leeg vel papier ontwikkelen. Dat overkomt je hooguit één of twee keer in je werkzame leven als constructeur." Hierbij verwijst hij dan vooral terug naar de OM 471 zescilinders voor de zware trucks. Daarbij komt nu een kleinere OM 470-variant, en een OM 93x-familie, uiteraard op dezelfde basis. Maar met nog iets extra, een verstelbare uitlaatkokkenas. "Uniek voor een diesel, of het nu bij

trucks of personenauto's is", meende Weiberg. Maar dat is niet helemaal waar, want de Mitsubishi 1.8 Di-D motor die in de ASX verscheen heeft hun MIVEC variabele klepbediening. Deze 4N13 diesel heeft een verstelbare inlaatkokkenas, plus verstelbare kleplichthoogte. Uniek is Mercedes dus alleen in zoverre dat zij aan de uitlaatzijde bij een diesel de kokkenas verstellen. Aardige bijkomstigheid is nog dat Mercedes nu juist wel contact heeft met Mitsubishi, waarvan ze de truckafdeling Fuso hebben overgenomen. Die levert nog steeds Mitsubishi trucks, en dient voor

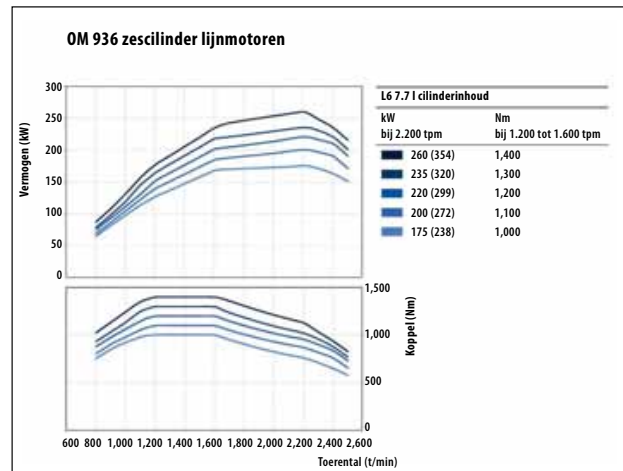
Daimler als expertcentrum in hybrideaandrijving. Maar de bijzondere personenautodiesel van Mitsubishi viel blijkbaar niemand op.

Alleen Euro 6-versies

Introductie van een verstelbare uitlaatkokkenas heeft alles te maken met Euro 6 uitlaatgaseisen, variabele openingstijden van de kleppen helpen om de uitlaatgastemperatuur op het gewenste peil te krijgen voor regeneratie van het roetfilter. Zodat de gecombineerde opstelling van oxikat, roetfilter en SCR-katalysator zijn heilzame werk



Aan de twee turbo's herkennen we hier een van de sterkere OM 936-varianten. De ingekorte viercilinder OM 934 zagen we nog niet, die komt pas later in productie.



Geen gebrek aan vermogensvarianten in de nieuwe motorenfamilie, met als voorbeeld hier vijf versies van de 7,7 liter zescilinder. De koppelkrommes geven aan dat gerekend is op een zuinige rijstijl met vroeg opschakelen.



Het primeurtje van Mercedes; op de uitlaatnokkenas (vooraan) zit een verstelmecanisme.



De OM 936 verschijnt ook in liggende versie voor onder de vloer van bussen, ondanks de dubbele nokkenas keurig laag gebouwd.

optimaal kan doen; voor Euro 6 moeten ze half zoveel roet en een kwart van de NO_x-productie in Euro 5 garanderen.

Realisering van een verstelbare nokkenas hangt weer samen met de motorconstructie die met de 'Öl-Motor' 470 zijn intrede deed. We brengen het in herinnering: twee bovenliggende nokkenassen die aan vliegwieltzijde van de motor door een tandwieltrain worden aangedreven. Waardoor het mogelijk wordt één nokkenas te voorzien van een hydraulische versteller, alleen aan uitlaatzijde. Langs de cilinderkop zien we een kloeke watergekoelde EGR, maar voor de Euro 6-eisen is alleen recirculatie van uitlaatgas niet meer genoeg. Ook een SCR-katalysator met AdBlue-injectie in de uitlaat dus, waarbij Mercedes net als Scania heel de uitlaatgasnabehandeling in één op warmte geïsoleerde kast samenvoegt. Chef strategie en planning Stefan Buchner geeft aan dat over een periode van twee jaar de nieuwe

kleinere motoren ingang gaan vinden bij modelwisselingen. Nogal voor de hand ligt dan de opmerking dat deze motoren volledig op Euro 6 zijn gericht en niet in andere versie verschijnen. In 2014 gaan de Euro 6-eisen gelden voor nieuwe voertuigtypen, dus is er over een jaar al geen keus meer of de motor in nieuwe trucktypes klaar is voor deze norm.

Vier- en zescilinder

Gaande de presentatie blijkt het toch wel wat ingewikkelder. Bij de voorstelling van de zware motorgeneratie werd duidelijk gemaakt dat ontwerp en productie van truckmotoren een wereldwijde opzet krijgt, waarbij dezelfde motoren op verschillende continenten gebruikt en gebouwd worden. Maar het is niet zo dat op verschillende continenten dezelfde uitlaatgasnormen gelden. Als er doorgevraagd wordt laat chef motorontwikkeling Elmar Böckenhoff los dat

er voor export later wel een Euro 5-variant van de nieuwe OM 470 komt.

We verklaren eerst maar even hoe de opstelling eruit ziet van de nieuw gepresenteerde motoren en hun nummering. Vorig jaar verscheen de zescilinder lijnmotor OM 471 met 12,8 liter inhoud en vier vermogensvarianten. Daarbij komt nu een OM 470 van 10,7 liter in vijf vermogensvarianten. Van deze twee afgeleid is de weer kleinere OM 93x met een verstelbare nokkenas, als 936 zescilinder van 7,7 liter in vijf varianten, en als 934 viercilinder van 5,1 liter met vier varianten. Bij elkaar een zeer breed spectrum aan vermogens dus, vanaf 115 kW tot aan 315 kW voor de sterkste OM 470, en dan naadloos verder met de OM 471 tot aan 375 kW. Met name voor stadsbussen is van de OM 936 ook een liggende uitvoering ontwikkeld, in twee vermogensversies. Voor deze nieuwe serie wijkt geleidelijk de 900-motorfamilie, waarvan de productiestraat



Ook bij Mercedes-Benz nu één kast met alle uitlaatgasreiniging. U ziet rechts de grote stekker hangen voor de afzonderlijke elektronica die dit regelt.

omgebouwd kan worden om 93x-motoren te gaan maken. Daar waar Euro 5-eisen of lager nog voldoende zijn, buiten de Europese Unie, blijft Mercedes voorlopig de zestien jaar geleden gedebuteerde 900-motoren gebruiken. Voor het zware werk dus vanaf 2014 aangevuld met een Euro 5-versie van de OM 470, terwijl de grote OM 471 vorig jaar al begon met Euro 5- en Euro 6-uitvoeringen. Aan de andere kant wordt voor de EU nog gewerkt aan een schone aardgasversie van de nieuwe middelzware motoren.

Lagere gebruikskosten

Nog voordat de vele technische finesses van de nieuwe motoren aan bod kwamen liet Daimler Trucks professor Pischinger van de TU Aken vooruit kijken, naar wat hierna weer op de motortecnici afkomt. Hij voorspelt, nauwelijks onverwacht, dat er voorlopig geen alternatief is voor de truckdiesel. Met een eenvoudige berekening geïllustreerd, dat ter vervanging van een 350 liter tank diesel een Li-ion-pakket van tien ton gewicht en € 400.000,- nodig zou zijn om elektrisch te gaan trucken.

Diesel dus, maar vrijwel zeker in de nabije toekomst met eisen aan de CO₂-uitstoot, dus het verbruik. De professor, tevens werkzaam bij motorontwikkelbureau FEV, voorziet daarbij naar 3.000 bar stijgende inspuitdrukken en tot boven 240 bar oplopende verbrandingsdruk. Dit kunnen we meteen vergelijken met de waarden die voor de nieuwe Mercedes-motoren opgegeven worden, 2.400 bar inspuitdruk en tot 200 bar cilinderdruk. Dus al een eind in de richting.

Opmerkelijk is dat de zwaarste motoren inspuiten met 2.100 bar, mede opgewekt met X-Pulse hydraulische versterking in de inspuitstukken, die

de kleinere motoren niet krijgen. Maar ook zonder X-Pulse haalt de OM 93x toch 2.400 bar inspuitdruk. Met meervoudige injectie per arbeidsproces, maar geen na-inspuiting voor regeneratie van het roetfilter. Dat gebeurt als het nodig is met een apart inspuitventiel in de uitlaat, zodat de cilinders en motorolie niet kunnen vervuilen door een na-injectie.

Dit past in de opzet om levensduur en service-interval te verlengen ten opzichte van de 900-serie motoren. Het onderhoud hoeft nog maar om de 120.000 km, de inhoud van het (kunststof) carter is verkleind, voor de levensduur staat nu 750.000 km in transport over lange afstanden. Een vrij logisch gevolg van de combinatie EGR en SCR om de NO_x-uitstoot te beteugelen is dat daardoor minder AdBlue ingespoten hoeft te worden dan bij Euro 5-motoren. Mercedes spreekt van 2 tot 2,5 procent van het dieselvebruik. Nieuw ontwerp en kleinere cilinderinhoud dan voorgangers zorgen op hun beurt voor lager dieselvebruik.

De technische details

Volkomen logisch is de OM 934 kort door de bocht genomen een OM 936 waar twee cilinders vanaf zijn gehaald. Boring en slag zijn gelijk, en de cilinderafstand, zodat deze 93x-aggregaten veel onderdelen kunnen delen en op dezelfde productiemachines passen. Waarbij ook de liggende OM 936 h meeloopt, omdat het motorblok al bekend is op liggende toepassing en alleen de aanbouwdelen hierbij anders opgesteld worden. Ook volledig naar verwachting is de constructieve overeenkomst met de OM 470/471. Vier kleppen per cilinder in plaats van drie bij de 900-motoren, bovenliggende nokkenassen gemaakt uit een buis met opgekrompen nokken. Veel aandacht is



Ook op de kleinere motoren een motorrem, via dit onderdeel bij de uitlaatkleppen. Hij werkt in twee fasen, en heeft niet zoals bij de grote OM 471 nog een derde (tussen)fase waarin maar drie van de zes cilinders remwerking geven.

gestoken in de luchtvoorziening, al moeten deze kleinere motoren het doen zonder 'top torque' koppolversterking met verhoogde turbodruk, zoals drie van de vier OM 471 vermogensversies hebben.

De nieuwe viercilinder krijgt afhankelijk van de vermogensversie één of twee turbo's met vaste geometrie mee. De zwakkere zescilinders draaien op één asymmetrische turbo, een gepatenteerd Mercedes systeem waarbij drie cilinders direct de turbo aanblazen, en de andere drie via de EGR in een tweede kanaal van de turbine blazen. Zo reageert de motor sneller bij gas geven. De sterkste zescilinders hebben elk twee gewone turbo's in serieschakeling, zoals de sterkste viercilinders. De oplossing met asymmetrische turbo wordt ook toegepast bij de grote OM 470/471.

Hoe belangrijk de motorregeling is voor de uitlaattgaskwaliteit blijkt wel uit het verdeelde elektronisch management. Een MCM, Motor Converter Module, regelt de motorloop en een aparte ACM, Aftertreatment Control Module, regelt de nabehandeling van het uitlaatgas. Min of meer gecamoufleerde Atego middelzware trucks reden tijdens ons bezoek af en aan bij het Daimler-hoofdkantoor. Een eerste product met de nieuwe motoren zal niet lang op zich laten wachten, al werd nog niets losgelaten over welk trucktype daarvoor aan de beurt komt. In Duitsland levert een Euro 6-truck nu korting op de snelwegtol voor zwaardere trucks, en zou het dus zinvol zijn nog snel met nieuwe Axor- en Atego-uitvoeringen te komen. Maar voor ons land ligt het anders, met de ontstane onzekerheid of er nu wel of niet nog even subsidie komt voor aanschaf van Euro 6-trucks.