

Auto & Motor
TECHNIEK

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

Eerste Euro4 Actros in tweede helft 2005

Twée keer tanken

In 2006 wordt Euro4 van kracht, vrachtautofabrikanten testen al uitvoerig met nieuwe technieken om aan deze emissie-eis te kunnen voldoen. EGR of SCR in combinatie met ammonia zijn favoriet. Mercedes heeft voor de Europese trucks voor het laatste gekozen. De techniek met de dubbele tank is klaar, nu nog de infrastructuur voor het noodzakelijke toevoegmiddel AdBlue.

De voorgaande emissie-eisen betekenden een revolutionaire vooruitgang van de dieselmotor. De mechanisch geregelde brandstofpomp maakte plaats voor een vanuit het motormanagement aangestuurd elektronisch type. De inspuitdruk vervijfvoudigde, het aantal kleppen per cilinder verdubbelde, het olieconsumptie werd dankzij verbeterde positionering van de zuigerveren tot een minimum beperkt. Zie hier de ingrediënten van een moderne Euro3-motor. Maar na 3 komt 4 en kenners weten dat de voorgaande ontwikkelingen altijd een geschuif zijn geweest tussen NO_x en de deeltjesuitstoot. Kwam de één met betere cijfers uit de bus dan ging dat ten koste van de ander. Om nog maar te zwijgen over het rendement van de motor, strengere emissie-eisen resulteerden bij het

gros van de trucks in een hoger verbruik. Om de gestelde NO_x-waarden te realiseren moest de verbrandingstemperatuur namelijk omlaag en dat kost brandstof. Tot overmaat van ramp gaat door die lagere temperatuur de hoeveelheid deeltjes in de uitlaatgassen weer omhoog. Tot Euro3 hebben de motorenontwikkelaars zich kunnen richten op het perfectioneren van het verbrandingsproces. Daar lijkt nu, met die 'tegenstelling' tussen deeltjes, NO_x en rendement, een einde aan te zijn gekomen. Euro4 luidt de introductie van uitlaatgasbehandeling in. Daarvoor zijn er twee mogelijkheden: een gekoeld EGR-systeem of de Denox-kat. Om een lang verhaal kort te maken, EGR wordt toegepast voor Amerikaanse voertuigen, Europese

trucks krijgen de Selective Catalytic Reduction (SCR) katalysator aan boord.

AdBlue reduceert NO_x

Euro3-motoren waren gelimiteerd op een NO_x-uitstoot van 5 g/kWh, voor Euro4 is dat verlaagd tot 3,5 g/kWh, de deeltjes uitstoot gaat van 0,1 g/kWh naar 0,02 g/kWh. En dat alleen dankzij de SCR katalysator? Nee, daar is meer voor nodig. De roetuitstoot gaat omlaag door vroeger in te spuiten en zo de verbrandingstemperatuur te verhogen, voor het reduceren van NO_x is een reductiereagens noodzakelijk, een stof die de omzetting van NO_x in stikstof en water in gang zet. In laboratoriumopstelling blijkt ammonia prima te voldoen maar voor praktijkgebruik kent deze stof nogal wat nadelen. De oplossing is gevonden in ureum, een stof die in hete uitlaatgassen uiteen valt in CO₂, water én ammonia. Dat laatste kan zo zijn 'zalvende' werking verrichten in de uitlaatgassen. Het blijkt mogelijk om maar liefst 70% van het NO_x uit de uitlaatgassen om te zetten in N₂ en H₂O. Een dergelijke installatie heeft zoveel potentie om NO_x te reduceren, dat de uitstoot, door de verhoogde brandstoftemperatuur, zelfs hoger is dan die van een Euro3-motor om toch aan het eind van de pijp de Euro4-norm te halen.

Ureum is reukloos, niet giftig en niet brandbaar en is dus goed toepasbaar voor alledaags gebruik. Het heeft één nadeel: De naamgeving heeft een wat ziekelijke lading, niet geschikt voor algemeen gebruik. Tijdens een brainstormsessie op de heide kwamen creatieve geesten uit op 'AdBlue'. Dat klinkt veel vriendelijker.

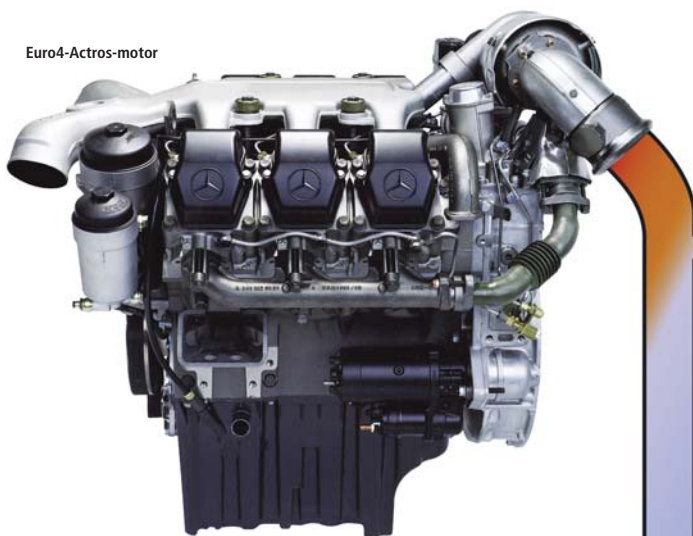
Hierboven staat beschreven hoe een Euro4-truck er in 2006 (voor nieuwe types 2005) bij zal komen te staan, Mercedes liet de techniek al zien tijdens een onlangs gehouden bijeenkomst. Zij verwachten met de eerste Euro4-Actros al in 2005 op de markt te komen. Want ondanks dat dan de strenge emissie-eisen nog niet gelden, kunnen milieuvriendelijke Europese vervoerders de extra investering terugverdienen met tal van bonussen die Europa heeft bedacht. Ook het iets lagere verbruik van de Euro4-uitvoering zal een argument zijn volgens Mercedes.



De AdBlue- en dieselolietank broederlijk naast elkaar. De uitvoering en grootte van de tank zijn afhankelijk van de inzet. Het AdBlue-verbruik bedraagt zo'n 2 liter per 100 km. De tank is voorzien van verwarming omdat de inhoud onder de -11°C bevriest.

Zo werkt SCR

Euro4-Actros-motor



AdBlue-tank



Doseereenheid

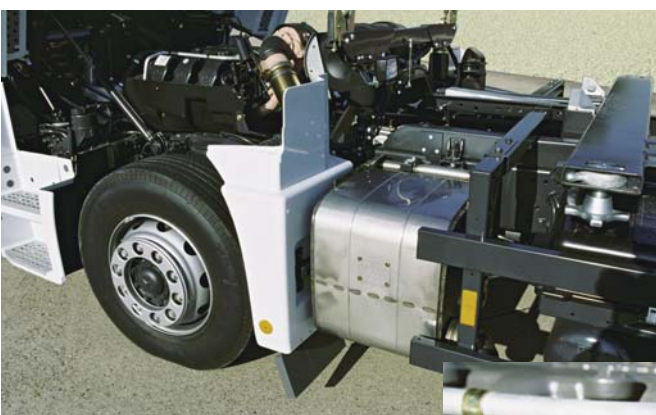
Uitlaatgas met een hoge waarde aan NO_x

Het ureum, merknaam AdBlue, wordt in de uitlaat geïnjecteerd en helpt NO_x te reduceren in stikstof en water. Met Euro4 is nabehandeling van de uitlaatgassen een feit.

Ammonia, water en stikstofoxiden

Stikstof en water

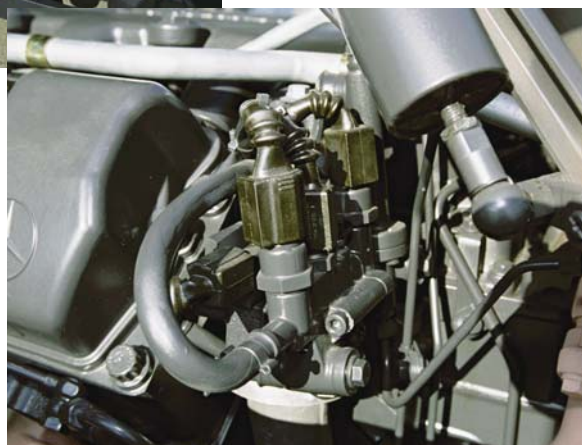
SCR-Kat



De SCR-katalysator is opgenomen in de geluiddemper van de uitlaat, de afmetingen vallen gelukkig erg mee.

Foto's/Tekeningen: DaimlerChrysler

De hoeveelheid toegevoegd AdBlue wordt bepaald vanuit het motormanagement. Met dit toevoegmiddel wordt NO_x gereduceerd tot stikstof en water.



De SCR-katalysator is geïntegreerd in het uitlaatsysteem van de vrachtauto. Het is opgebouwd uit keramische langwerpige kanalen die in een honingraatstructuur liggen. Daar reageert het ammoniak met NO_x tot stikstof en water.

Extra tank, extra gewicht

Omdat het AdBlue in de uitlaatgasstroom gespoten wordt kan het niet worden vermengd met de dieselolie. Een separate tank is dus nodig. Dit betekent meteen dat de chauffeur bij een tankbeurt beide reservoirs moet vullen. Van het AdBlue-tankje gaat het ureum via een doseereenheid naar de uitlaat, daar wordt het direct achter de turbo via een nozzle in de uitlaatgasstroom gespoten. De doseereenheid wordt aangestuurd door het motormanage-

ment van de Actros, de ingespoten hoeveelheid brandstof is een maat voor de in te spuiten hoeveelheid AdBlue.

Een nadelige eigenschap van AdBlue is dat het bij -11°C bevriest, het systeem moet dus zijn voorzien van een verwarmingsunit. Uiteraard geldt hetzelfde voor het tankstation.

De SCR-katalysator is opgenomen in de uitlaattemper van de truck, hiervoor zijn verder geen specifieke aanpassingen noodzakelijk. Voor de Euro4-truck betekent deze complete uitrusting

extra gewicht. De vervoerder moet rekenen op minimaal 100 kg. Minimaal, omdat er diverse scenario's mogelijk zijn voor wat betreft de grootte van de tank. Die is afhankelijk van de inzet van de truck (internationaal of regionaal distributiewerk) maar ook de wensen van de klant (twee keer diesel, één keer AdBlue). Een ander punt is dat de chauffeur geïnformeerd moet worden over de nog resterende inhoud van het AdBlue-reservoir. In de Actros wordt deze informatie opgenomen in het dis-

TECHNIEK

Ureum en SCR-katalysator in strijd tegen NO_x en deeltjes

play van de dieseltanks, daarbij gaat er een lampje op het dashboard branden indien de tank leeg is. Dan nog vraagt het van de chauffeur de nodige discipline, immers ook zonder AdBlue rijdt de truck. Uiteraard niet volgens de Euro4-norm, maar wel een stuk goedkoper! Wat dat wettelijk voor gevolgen heeft is nog niet duidelijk, de met subsidie aangeschafte Euro4-truck voldoet dan immers niet meer aan de emissie-eisen. Dergelijke situaties worden overigens wel geregistreerd in het geheugen van het motormanagement en zijn dus altijd te achterhalen.

Wat erbij komt kijken

De techniek om aan Euro4 te voldoen is er dus al. Dat geldt helaas nog niet voor de infrastructuur voor het toevoegmiddel. Er moet een dekend Europees netwerk van stations worden opgezet. Alle AdBlue tankpistolen moeten dezelfde afmetingen krijgen, zoals het nu lijkt krijgen pistool en tankmond een kleinere diameter en komt er een magneetventiel op om vergissingen uit te sluiten. Inmiddels draaien twee Total-stations, in Berlijn en Stuttgart, een

Het tankpistool en de tankmond krijgen een kleinere diameter. Verder komt er een magneetklep op om vergissingen uit te sluiten.

pilot en zijn een aantal grote vervoerders aan het oefenen met een eigen AdBlue 'voorziening'.

Voor de werkplaats heeft de invoering van Euro4 veel minder gevolgen dan de vorige emissienormen. De SCR-katalysator inclusief de ureuminstallatie vraagt nagenoeg geen extra onderhoud.

Volgens Mercedes bedraagt het AdBlue verbruik van een Euro4-truck zo'n 4 tot 6 % van het dieselverbruik. Dit betekent dat voor een truck die internationaal wordt ingezet de AdBlue con-



sumptie 2 liter per 100 km bedraagt. De prijs van het goedje bedraagt nu € 0,60 per liter. Men verwacht dat dit tot de helft teruggebracht kan worden op het moment dat er sprake is van grote hoeveelheden.

Ook voor Euro5 biedt de SCR-techniek een oplossing. De uitstoot van deeltjes is voor die norm hetzelfde, de NO_x moet dalen van 3,5 naar 2,0 g/kWh en dat kan zonder al te veel inspanningen met de SCR-katalysator. ●

Hans Doornbos