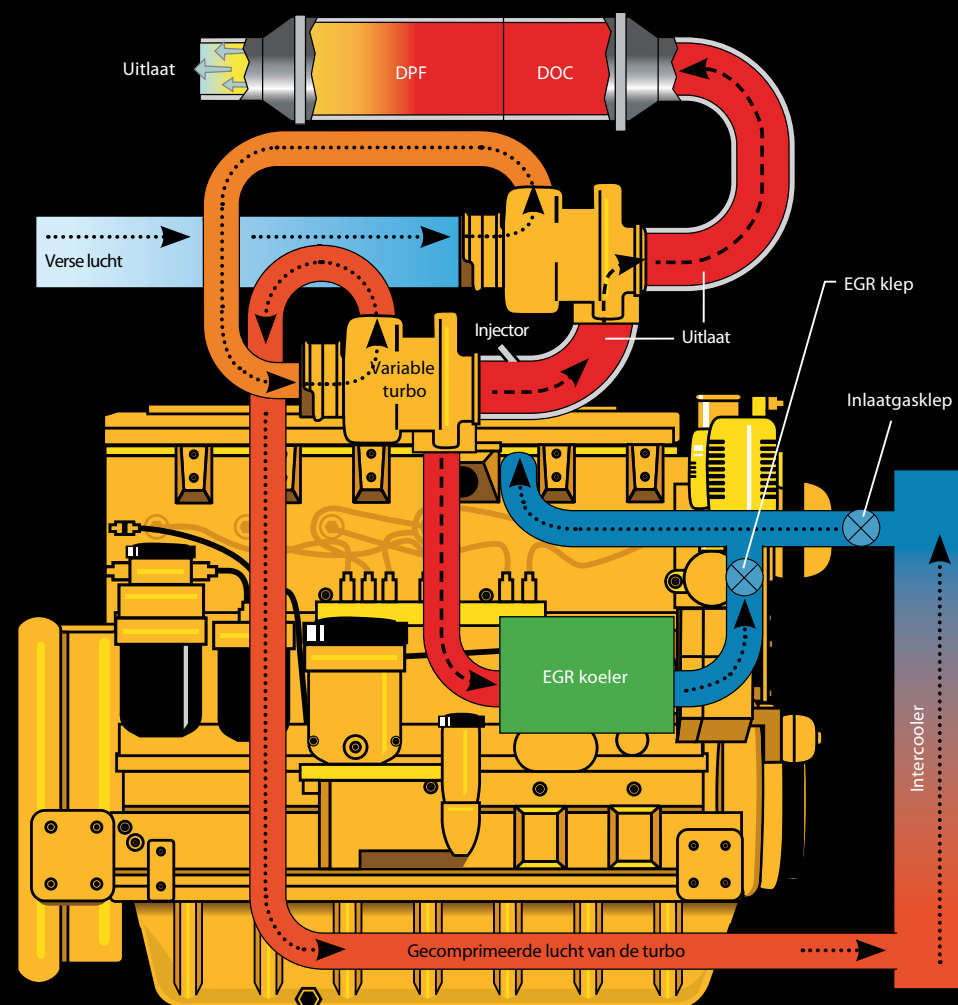


Uitstoot verminderen door EGR

De eisen die overheden aan de hoeveelheid schadelijke en verontreinigende delen in uitlaatgassen stellen worden steeds hoger. Een methode om aan die eisen te voldoen is het toepassen van een EGR-systeem. Uitlaatgassen worden dan nog eens verbrand.

De afgelopen tien jaar zijn de eisen die gesteld worden aan uitlaatgassen van trekkers tien keer strenger geworden. In 2006 was de norm voor NO_x-uitstoot voor motoren met een vermogen van 130 tot 560 kW (174 tot 750 pk) nog 4,0 g/kWh. In 2014 wordt dat 0,4 g/kWh. Voor roet was de norm in 2006 0,2 g/kWh en die wordt in 2014 0,025 g/kWh. Wil je uitlaatgassen reinigen zonder gebruik te maken van AdBlue en SCR, dan kun je onderscheid maken tussen passieve reiniging en actieve reiniging. Bij passieve reiniging worden de uitlaatgassen door een katalysator geleid.



In deze katalysator zit een roetfilter die roetdeeltjes tegenhoudt. De onverbrande deeltjes worden door nagloeien alsnog verbrand. Er worden geen stoffen toegevoegd, de hoeveelheid schadelijke en vervuilende delen worden verminderd door de hoge temperatuur in de katalysator. Een andere methode van reiniging is de actieve reiniging. Daarbij wordt een beetje diesel in de omgeving van de katalysator ingespoten. Die brandstof verbrandt waardoor ook de niet geheel verbrande delen omgezet worden in koolzuurgas en water. Met deze reinigingsmethode kunnen de uitlaatgassen van motoren met grote vermogens niet meer zover gereinigd worden dat deze uitlaatgassen voldoen aan de strengere norm. Met een EGR-systeem kan dat wel.

EGR

Bij een dieselmotor met een EGR-systeem, in bijvoorbeeld trekkers van John Deere, wordt de inlaatlucht in het inlaatspruitstuk met een variabele turbo onder druk gebracht. Het motormanagement bepaalt met behulp van sensoren de stand van de variabele turbo. De turbo drukt de inlaatlucht door de intercooler. Door de afkoeling neemt de lucht minder ruimte in en kan er meer verse lucht in de cilinder gedrukt worden. Zolang de motor koud is of niet wordt belast, worden de cilinders zo gevuld met verse lucht. Neemt het gevraagde vermogen toe, dan wordt er meer brandstof in de verbrandings-

ruimte gespoten. Hierdoor stijgt de temperatuur in de verbrandingsruimte. Bij een hoge temperatuur en een overmaat aan zuurstof ontstaan er stikstofoxiden (NO_x). Het NO_x-gehalte in de uitlaatgassen mag niet boven de norm uitkomen. Het motormanagement is zo gekalibreerd dat het weet bij welke temperatuur en toerental en de ingespoten hoeveelheid brandstof NO_x ontstaat. Bij een motor met een EGR-systeem is op de uitlaatgaszijde van de turbo een parallelleiding voor de uitlaatgassen gemonteerd. Deze leiding is via een EGR-koeler en een EGR-klep verbonden met de inlaat. Zodra de motor meer NO_x produceert dan toegestaan, zet het motormanagement de EGR-klep open. De verse lucht wordt nu vermengd met een deel van de uitlaatgassen. Er wordt dus een mengsel van verse lucht en uitlaatgas in de cilinder geperst. Deze hoeveelheid lucht zorgt ervoor dat de verbrandingswarmte over een grotere hoeveelheid lucht wordt verdeeld. Het verlagen van deze temperatuur levert een lagere uitstoot van NO_x op. Het motormanagement stuurt het EGR-systeem continu aan. Daarvoor wordt de EGR-flow gemeten met een doorstroommeter. Op basis van die gegevens stuurt het motormanagement het EGR-systeem aan. Sommige motorbouwers kiezen ervoor dat het motormanagement de aansturing aan de hand van temperatuurmetingen van de koude lucht, de temperatuur in de EGR-pijp en de tempera-

tuur van de gemixte lucht bepaalt. Verder meet het motorsysteem waarden als toerental en luchtinlaat. Aan de hand van al deze gegevens berekent het motormanagement de hoeveelheid brandstof, het tijdstip waarop de brandstof ingespoten moet worden en de aansturing van de variabele turbo. ^{1M}

Zo werkt EGR goed

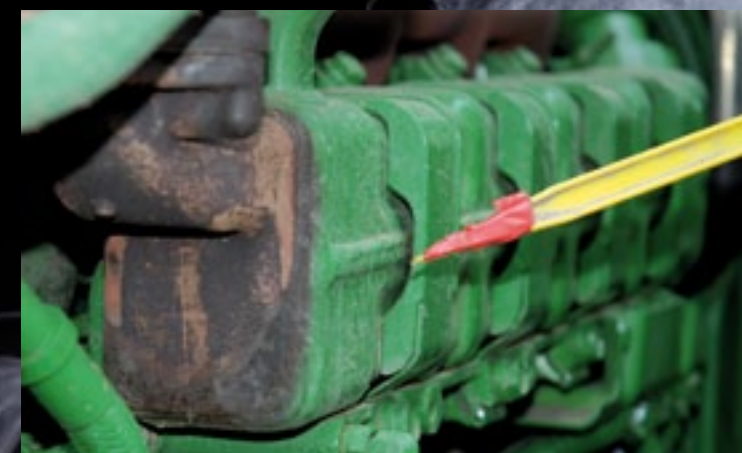
- Een trekkerchauffeur kan geen invloed uitoefenen op de aansturing door het motormanagement. Maar je kunt wel een bijdrage leveren aan het goed functioneren van het systeem door het gebruik van dieselolie van een goede kwaliteit. Door de wettelijke toevoeging van biobrandstoffen aan dieselolie, moet deze zijn voorzien van een bacteriedoder.
- Ook de opslag van brandstof bepaalt de kwaliteit. Een brandstofopslag met veel temperatuurwisselingen geeft meer condenswater in de brandstof. En water in brandstof is funest voor het EGR-systeem.
- Het EGR-systeem werkt alleen bij een motor die op temperatuur is. Door de trekker eerst warm te laten draaien voordat je deze zwaar belast, verminder je roetvorming. Dat geeft weer minder vervuiling van de katalysator en de EGR-klep.
- De temperatuur van de motor is van invloed op het ontstaan van NO_x. Het schoonhouden van het koelsysteem en de EGR-koeler zorgt voor een vermindering van de vorming van NO_x.



▲ In het midden van de turbo is de stang zichtbaar die de klep aanstuurt waardoor de opbrengst van de turbo variabel wordt. De klepverstelling wordt aangestuurd op basis van de hoeveelheidsmeting die in het systeem is geplaatst.



▲ In het uitlaatsysteem van deze trekker zit een katalysator – Diesel Oxidation Catalyst (DOC) en een roetfilter – Diesel Particulate Filter (DPF). In deze onderdelen zijn temperatuursensoren geplaatst. Voor een zelfreinigende werking is het belangrijk dat de juiste temperatuur wordt gehandhaafd.



▲ De uitlaatgassen die via de EGR-klep teruggaan naar de inlaatzijde van de motor, worden in deze EGR-koeler eerst afgekoeld. Dit afkoelen is nodig om de lucht een kleinere inhoud te geven.



▲ In het uitlaatsysteem is een verbingsstuk opgenomen om de expansie van de uitlaat op te vangen. Naast de expansie vangt deze ook de trillingen op.