

Auto & Motor
TECHNIEK

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

Snelle injector maakt diesel schoner, zuiniger en stiller

Delphi wonderinjector

Meer vermogen, minder verbruik en schonere uitlaatgassen. Delphi belooft nogal wat. De nieuwe Direct Acting Piëzo Injector moet het waarmaken. Zou dat lukken? En: waarin verschilt deze nieuwe wonderinjector van de huidige types?

De piëzo-injector kennen we al een jaar of vijf. Als het piëzo-element wordt aangestuurd zet het de servohydraulische bediening van de injectornaald in beweging. Dat werkt via een kogelklepje dat een gekalibreerd kanaaltje afsluit. Die afsluiting zorgt voor een drukvermindering in de stuurkamer boven de naald. Op zijn beurt verstoort die drukvermindering de balans tussen veerdruk en brandstofdruk op de naald. Het gevolg: de injectornaald wordt opgetild.

Tijdverlies

Natuurlijk gaat dat allemaal razendsnel, maar niet snel genoeg. Het piëzo-element mag dan veel sneller reageren dan de oude vertrouwde magneetklep, de activering van zo'n servohydraulische bediening met een vloeistofstroompje door een gekalibreerd kanaaltje neemt tijd.



Direct Acting Injector, het piëzo-element bedient rechtstreeks de injectornaald.

We hebben het dan over meerdere tienden van milliseconden.

Is dat erg? "Ja", zegt Delphi, want het gaat ten koste van de openingsnelheid van de injector. En een deels geopende injector produceert zwakkere brandstofstralen, vooral bij lagere raildrukken. Die zwakke stralen dringen minder ver door in de verbrandingskamer en mengen zich daar minder goed met de lucht. Het gevolg: roetvorming. Wil de autofabrikant dat niet, dan vermindert hij het EGR-percentage. Maar ja, in

plaats van extra roet (PM), komt er dan extra NO_x uit de uitlaat.

Vijf jaar ontwikkeling

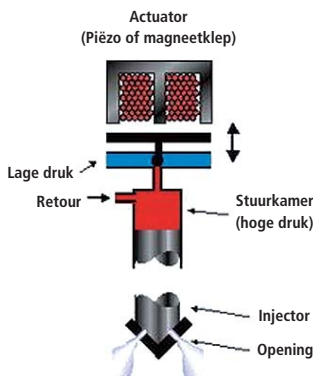
Met de Euro 6-emissienormen op komst is dat uitermate vervelend. Dus begon Delphi vijf jaar geleden met de ontwikkeling van een injector zonder servohydraulische bediening. Het resultaat is de DFI3, de eerste Direct Acting Piëzo Injector. Daarin beweegt het piëzo-element de injectornaald rechtstreeks via een hydraulische versterker.

Dat levert echt een razendsnelle injector op. De injectornaald opent met een snelheid van bijna 3 m/s. Dat is ongeveer drie maal zo snel als de huidige piëzo-injectoren. En omdat de openingsnelheid bovendien onafhankelijk is van de raildruk, loopt het verschil bij lagere raildrukken nog veel verder op. Bij dezelfde inspuitdruk en hetzelfde EGR-percentage leidt dat tot 30% minder PM-productie. Door het EGR-percentage te verhogen, kan de autoconstructeur ook kiezen voor 30% minder NO_x bij gelijkblijvende PM-productie.

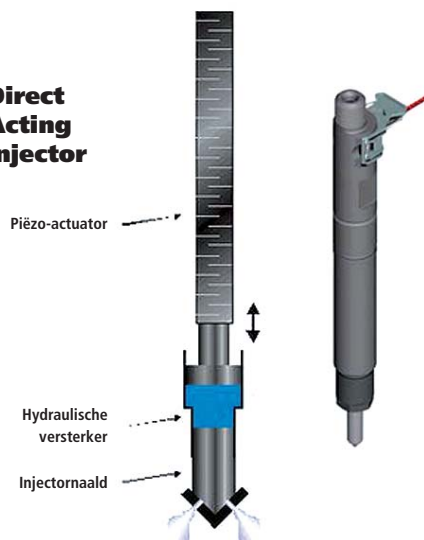
Goedkoper emissiesysteem

Met dergelijke reducties haal je nog niet zomaar Euro 6. Uitlaatgasnabehandeling blijft nodig. Maar minder vervuiling uit de motor staat wel kleinere filters en katalysatoren met minder edelmetaal toe. En dat is winst. Het achterwege laten van het servosysteem rekent ook af met de retourflow. Gunstig, want brandstof onder een druk van 2000 bar brengen om het vervolgens terug naar de tank te laten vloeien, kost energie en dus brandstof. Geen retourflow maakt bovendien een brandstofkoeler overbodig.

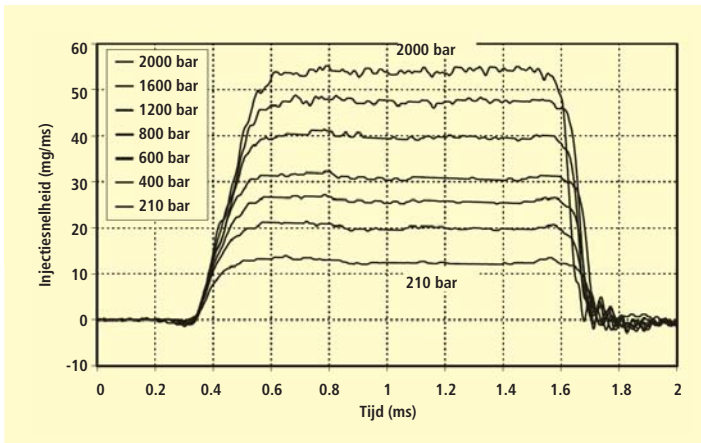
Servo-hydraulische injector



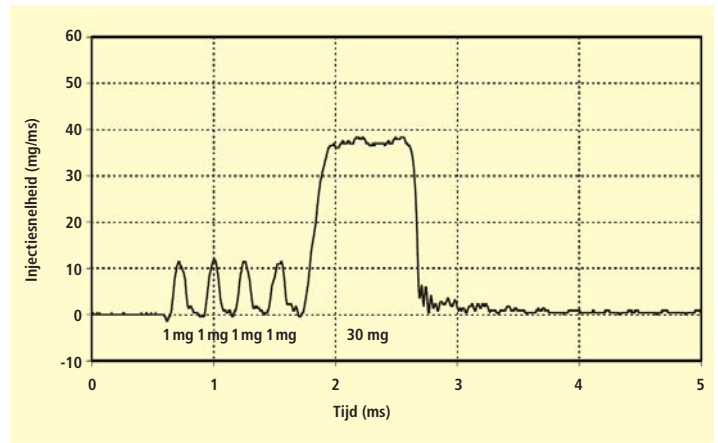
Direct Acting Injector



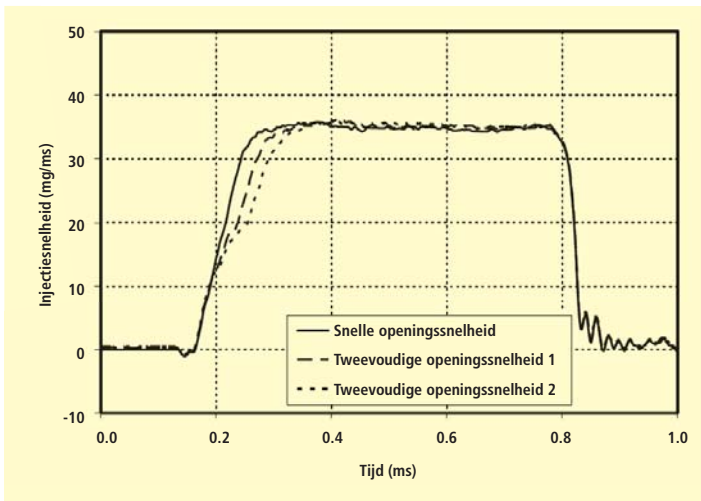
Geen servohydraulisch systeem betekent geen vertraging en geen retourflow.



Hier hebben autofabrikanten jaren van gedroomd, een vrijwel blokvormig injectieprofiel. Zelfs bij lage raildrukken!



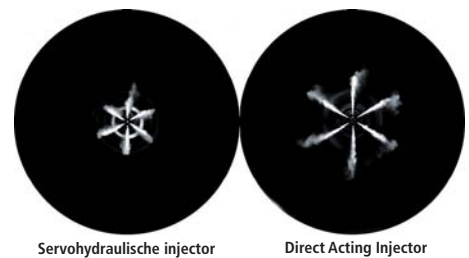
Supersnelle opening van de injector geeft snellere drukopbouw in de cilinder en dus extra geluid. Maar als je vier pilotinjecties in één milliseconde kunt stoppen, los je dat probleem wel op.



Ongelooflijk maar waar. De injector reageert zo snel dat de ECU hem halverwege de opening kan laten overschakelen naar een lagere openingsnelheid. Die 'rateshaping' maakt de Direct Acting Injector niet alleen schoner, maar ook stiller dan zijn servohydraulische voorganger.

Foto's/Tekeningen: Delphi

20 microseconde na de start van de injectie

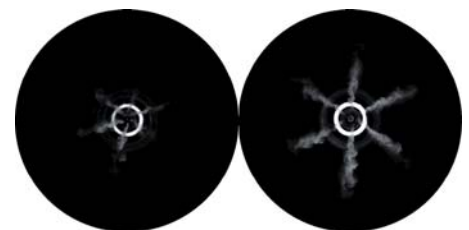


Servohydraulische injector

Direct Acting Injector

De Direct Acting Injector opent sneller en zit daarom korter in een fase van zwakke brandstofstralen. Dat drukt de roetproductie.

20 microseconde na het einde van de injectie



Servohydraulische injector

Direct Acting Injector

En hij sluit sneller. Dus daar opnieuw minder roet.

te van de huidige piëzo-injectoren te bereiken is.

Mercedes C?

Dit najaar is de eerste auto met Delphi's nieuwe injectoren te koop. De eer is aan de Mercedes C-klasse met de nieuwe 2.2 viercilinder dubbel-turbo diesel. In AMT 4 van dit jaar namen we die motor al uitgebreid onder de loep. Binnenkort gaan we de C met wonderinjector ook echt rijden. We verheugen ons erop.

Erwin den Hoed

Compleet Direct Acting Injectie-systeem met ECU, pomp, filter, rail en injectoren.

Rumoeriger?

Behalve voordelen heeft die supersnelle opening ook een nadeel, hij geeft meer lawaai bij stationair lopen. Gelukkig maken de snelle reactie- en openingstijden een veelheid aan nauwkeurig gedoseerde pilotinjecties tot een minimum van 0,5 mg mogelijk.

Bovendien is de openingsnelheid exact te sturen. Door de hoofdinjectie te beginnen met een grote openingsnelheid en halverwege de opgaande flank over te gaan op een lagere snelheid, daalt de geluidsproductie zonder dat extra roet gevormd wordt. Delphi claimt dat zo zelfs een geluidsvermindering tot 5dB(A) ten opzich-

