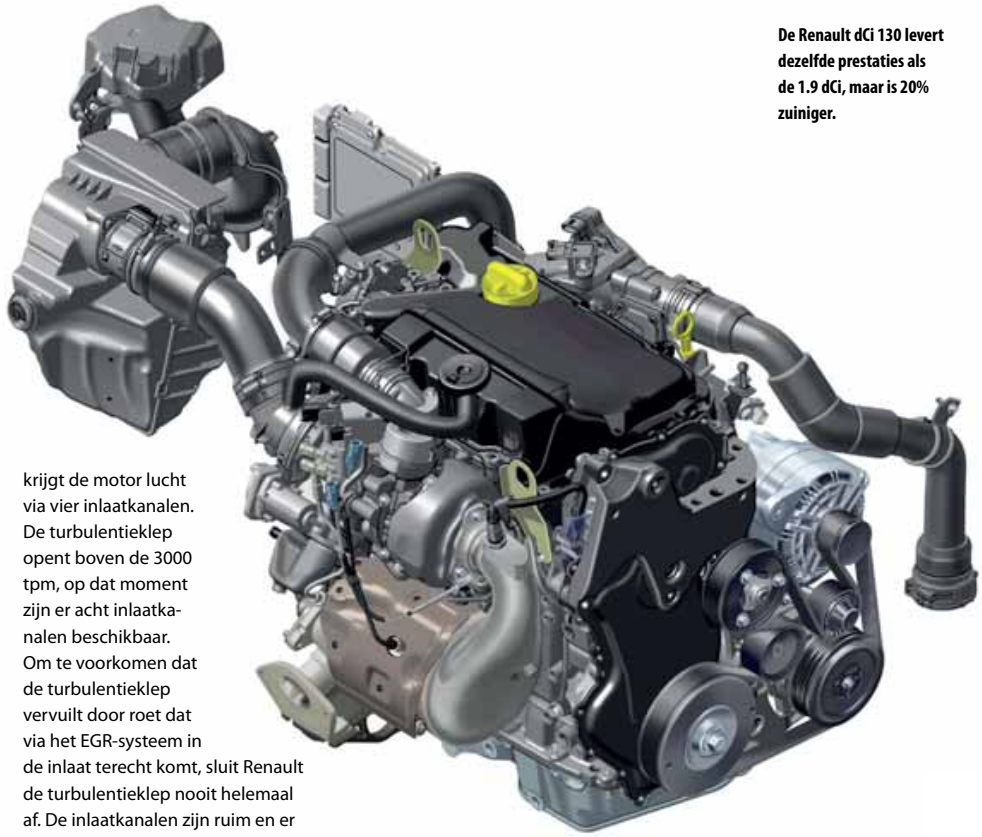
ATC Drenthe neemt Renault-motoren onder de loep

Meer dan alleen downsizen

Kleinere motoren verbruiken minder brandstof en leveren toch voldoende vermogen door middel van drukvulling. Dat is niets nieuws, maar motoren kunnen nog schoner worden. Hoe? ATC Drenthe krijgt tekst en uitleg van Innovam-trainer Michiel de Vroom.

De Vroom is technisch trainer voor Renault-autotechnici. Tijdens de lezing bij Renault-dealer J. Hoiting in Dalen stelt De Vroom drie motoren van Renault voor: één diesel en twee benzinemotoren. Hij begint met de dieselmotor. De dCi 130 dieselmotor is de opvolger van de populaire 1.9 dCi, die al jarenlang dienst doet in de Renault Mégane, Scénic en Trafic.
De 1.9 dCi was leverbaar in uitvoeringen van 60 kW tot 96 kW. De dCi 130 levert 96 kW en zit in de Scénic, Grand Scénic en sinds kort ook in de Mégane. De R9M, zoals Renault de dCi 130 noemt, is 20% zuiniger dan de 1.9. De prestaties en het toerenbereik van de kleinere motor zijn gelijk aan die van zijn voorganger. Renault heeft verschillende aanpassingen gedaan, die elk een kleine brandstofbesparing opleveren. Een ATC-lid wil weten hoe het werkelijke verbruik zich verhoudt tot de NEDC-norm. De Vroom geeft aan dat het fabrieksverbruik waarschijnlijk niet haalbaar is, maar dat je het verbruik van de motoren onderling wel kunt vergelijken.
De Vroom vervolgt zijn verhaal: "Motoren zijn de laatste jaren vooral schoner geworden. De uitstoot van schadelijke stoffen is gereduceerd. Nu zien we dat motoren ook weer zuiniger worden". Een van de belangrijkste verschillen tussen de 1600 en de 1900 is de gedownsizede motorinhoud. De motor beschikt nu over zestien kleppen in plaats van acht. Deze veranderingen leveren volgens Renault 5,5% minder CO_2-uitstoot op.
Een tweede ontwikkeling bij de dCi 130 is een variabele turbulentieklep in het inlaatspruitstuk. Die beïnvloedt de luchtturbulentie en zorgt voor een beter lucht-brandstofmengsel. Tot 3000 tpm krijgt de motor lucht via vier inlaatkanalen. De turbulentieklep opent boven de 3000 tpm, op dat moment zijn er acht inlaatkanalen beschikbaar.
Om te voorkomen dat de turbulentieklep vervuilt door roet dat via het EGR-systeem in de inlaat terecht komt, sluit Renault de turbulentieklep nooit helemaal af. De inlaatkanalen zijn ruim en er is altijd een luchtlek. Verder voert Renault met een lagedruk EGR-systeem ook schone uitlaatgassen terug de motor in.



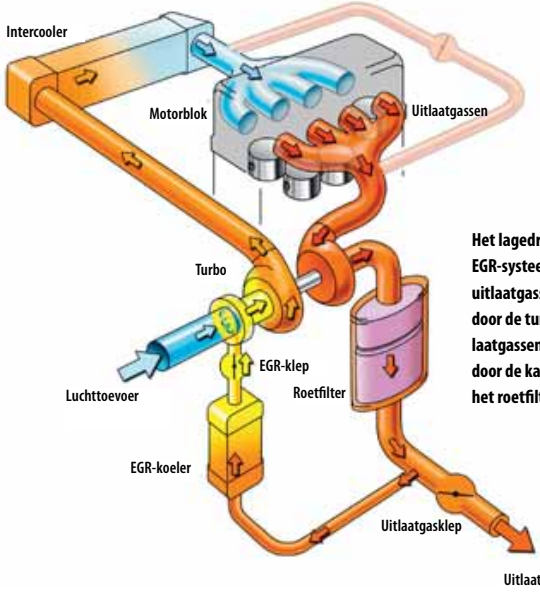
De Renault dCi 130 levert dezelfde prestaties als de 1.9 dCi, maar is 20% zuiniger.

Gasklep in de uitlaat

De dieselmotor beschikt over twee EGR-systemen, een hogedruk EGR en een lagedruk EGR. Het hogedruksysteem is een standaard EGR-systeem. Door de toevoeging van een lagedruk EGR reduceert Renault de CO_2-uitstoot met 3%. Hoe werkt dat? Voor De Vroom dat uitlegt, verklaart hij eerst de werking van het lagedruk EGR-systeem: "Als de uitlaat van de EGR-klep zich na de turbo bevindt, heet dat een hogedruk EGR-systeem. Bij de dieselmotor loopt een kanaal door de cilinderkop om het uitlaatspruitstuk met het inlaatspruitstuk te verbinden. De uitlaatgassen worden in het kanaal van de cilinderkop gekoeld door koelwater. Het uitlaatgas wordt dan direct de motor in geleid. Een systeem waarbij de EGR-uitlaat zich voor de turbo bevindt, heet een lagedruk EGR-systeem. Uitlaatgassen gaan eerst door de katalysator en het roetfilter en worden dan teruggevoerd naar de inlaat van de turbo. Daar wordt het schone uitlaatgas weer gemengd met verse lucht. Vanaf dat moment volgt de lucht zijn normale weg door de intercooler en de turbulentieklep. Omdat de uitlaatgassen na de katalysator en het roetfilter een lage gassnelheid hebben, plaatste Renault een gasklep achterin het uitlaatsysteem. Door deze deels te sluiten, neemt de gasdruk toe en worden de uitlaatgassen via het lagedruk EGR-systeem, dat voor de klep zit, teruggevoerd. De twee systemen werken nooit tegelijkertijd, het is of de lagedruk of de hogedruk EGR die actief is. Tijdens de opwarmfase is de hogedruk EGR actief. De hete uitlaatgassen zorgen

voor een snellere temperatuurstijging in de verbrandingsruimte. Ook bij een hoge motorbelasting is het hogedruk EGR-systeem actief. Het lagedruk EGR-systeem kan de hoeveelheid uitlaatgassen dan niet aan". "Wat als er iets misgaat in de katalysator of in het roetfilter? Stel dat er iets afbreekt", vraagt een ATC-lid. De Vroom: "Er zit nog een extra filter voor de lagedruk EGR-koeler, voor het geval dat. Dat voorkomt dat de turbo defect gaat, mocht er inderdaad iets afbreken. Het filter zal niet verstopt raken. Mocht dat wel gebeuren, dan is er serieus iets aan de hand en is het vervangen van het filter zeker niet voldoende".
Niet alleen in de uitlaat bevindt zich een gasklep. Ook tussen de turbo en de turbulentieklep zit een gasklep. Waarom? "Als de EGR-klep open staat, maar er nog niet genoeg uitlaatgas naar binnen stroomt, sluit de gasklep. Dan zuigt de motor zelf het uitlaatgas aan", zegt de technisch trainer. Hij heeft nog een aanvulling op het EGR-systeem: "Vroeger werkte een EGR-systeem alleen in deellast. Tegenwoordig kunnen uitlaatgassen ook teruggevoerd worden als de motor stationair draait, afhankelijk van diverse parameters. De dCi-motor beschikt over een breedbandlambdasonde om het EGR-systeem te regelen. Als de motor minder zuurstof krijgt, daalt de piektemperatuur. Het is mogelijk dat de EGR teveel uitlaatgassen terugvoert. De lambdasensor registreert dat en de computer beperkt dan de hoeveelheid teruggevoerd uitlaatgas. Storingen oplossen aan een breedbandlambdasensor met een multimeter werkt niet. Je hebt een systeemtester nodig om de waarden uit te kunnen lezen".
En nu terug naar de 3% lagere CO_2-uitstoot: "Het voordeel van het lagedruk EGR-systeem is dat de hoeveelheid EGR-gas dankzij de breedbandlambdasonde en de turbodrukregeling veel nauwkeuriger te regelen is. Zo is er altijd voldoende teruggevoerd EGR-gas om een te hoge NO_x-uitstoot te voorkomen, maar nooit zoveel dat het ten koste gaat van het verbruik", zegt De Vroom.

Een turbulentieklep voor het inlaatspruitstuk opent boven de 3000 tpm. Daardoor ontstaat er een werveling in de cilinder die voor een betere menging van de lucht en brandstof zorgt.



Het lagedruk EGR-systeem voert uitlaatgassen terug door de turbo. De uitlaatgassen gaan eerst door de katalysator en het roetfilter.

Snel opwarmen

Renault nam ook het thermomanagementsysteem onder handen. Een koude motor werkt minder efficiënt dan een warme motor. Het is dus zaak de motor zo snel mogelijk op bedrijfstemperatuur te krijgen. Renault doet dat door de koelvloeistofcirculatie rond de verbrandingskamers en cilinderboringen te verminderen. Een klep in het koelsysteem zorgt dat er geen water door het blok circuleert. Dat leidt tot een snelle temperatuurtoename. Als de motortemperatuur 72°C is, opent de klep zich en werkt het systeem als een normaal koelsysteem. Als de motor in noodloop gaat of het maximumtoerental bereikt, gaat de klep ook open. De klep wordt via een vacuüm aangestuurd en sluit dus zodra de motor gestart wordt. "Betekent dat ook dat de inzittenden langer moeten wachten tot de kachel warm is?", vraagt een ATC-lid. "Nee", zegt De Vroom. "Het systeem warmt juist sneller op, waardoor de verwarming dus ook eerder warm is." Het systeem werkt bewust via een vacuüm, zodat er in geval van een storing geen gevolgschade ontstaat, omdat het systeem dan als een traditioneel koelsysteem werkt.
Een andere manier van Renault om brandstof te besparen is het toepassen van een oliepomp met variabele opbrengst. Die past de oliestroom aan op basis van de behoefte van de motor. Hierdoor wordt het energieverbruik van de pomp beperkt. De pomp werkt mechanisch. Een

Vereniging van Automobieltechnici ATC
Kijk voor nadere informatie op:
www.vereniging-atc.nl

Adreswijzigingen etc. alleen doorgeven aan het secretariaat van de eigen afdeling.

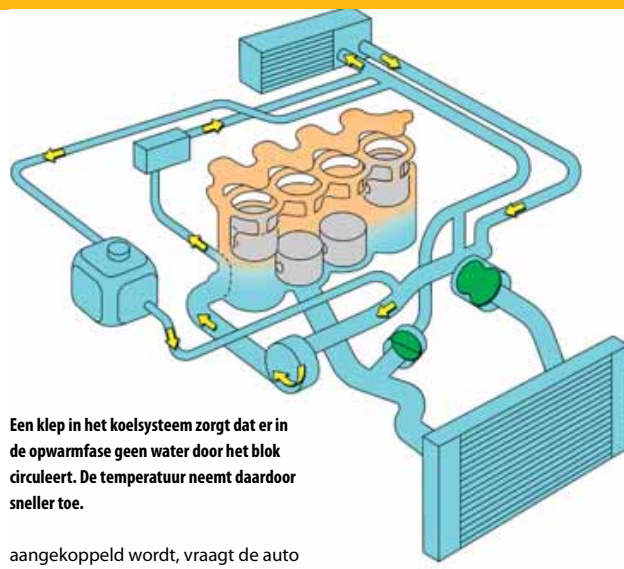
Dagelijks bestuur:
Nico Tol (algemeen voorzitter)
voorzitter@atcnl.nl
Piet Roelse (algemeen penningmeester en ledenbeheer)
pmr@atcnl.nl
Hub Veders (algemeen secretaris)
secretaris@atcnl.nl
Louis Matthys (vice-voorzitter)
vice-voorzitter@atcnl.nl
Hans Boot (projecten)
projecten@atcnl.nl
Jur Ooijman (p.r. en sitebeheer)
pr@atcnl.nl
Centrale ledenadministratie:
Jean Nefkens
ledenbeheer@atcnl.nl
APK-zaken:
Achiel Fermans
apk@atcnl.nl
Amsterdam-Kennemerland: Tel.: (0297) 54 07 92
secretaris@atc-ak.nl
Apeldoorn: Tel.: (055) 366 77 46
secretaris@atc-apeldoorn.nl
Arnhem-Nijmegen: Tel.: 06-53 29 74 54
secretaris@atc-arnhem-nijmegen.nl
België/Antwerpen/Vlaanderen: Tel.: (052) 42 76 83
secretaris-aw@atc-belgium.be
secretaris-vl@atc-belgium.be
Deventer-Zutphen: Tel.: (0575) 56 77 28
secretaris@atc-dz.nl/info@atc-dz.nl
Drenthe: Tel.: (0524) 55 06 96
secretaris@atc-drenthe.nl
Friesland: Tel.: (0512) 51 56 66
secretaris@atc-friesland.nl
's-Gravenhage: Tel.: (0174) 62 88 03
secretaris@atc-gravenhage.nl
Groningen: Tel.: (0592) 54 26 32
secretaris@atc-groningen.nl
Limburg: Tel.: (045) 541 44 30
secretaris@atc-limburg.nl
Midden-Brabant: Tel.: (013) 468 38 46
secretaris@atc-middenbrabant.nl
Noord-Holland Noord: Tel.: (0224) 55 15 68
secretaris@atc-nhn.nl
Oost-Brabant: Tel.: (040) 842 07 48
secretaris@atc-oostbrabant.nl
Rotterdam: Tel.: (0180) 42 80 19
secretaris@atc-rotterdam.nl
't Sticht: Tel.: (030) 688 50 46
secretaris@atc-sticht.nl
Twente: Tel.: (06) 12 37 44 87
secretaris@atctwente.nl
West-Brabant: Tel.: (076) 521 63 32
secretaris@atc-westbrabant.nl
Zeeland: Tel.: (0113) 31 22 14

slagring in de pomp verschuift afhankelijk van de druk en bepaalt de pompcapaciteit. Een ATC-lid wil weten hoe het met de levensduur zit. "Dat moet de praktijk uitwijzen, maar de oliepomp gaat als het goed is een autoleven lang mee", zegt De Vroom.

Let op de accu

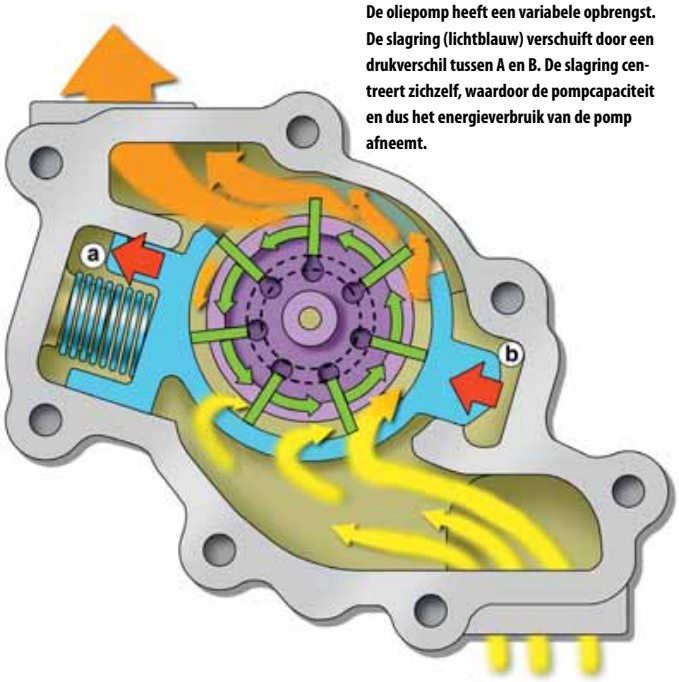
"Het start-stopsysteem maakt de motor niet zuiniger tijdens het rijden, maar zorgt wel voor een lager verbruik als de auto stilstaat", zegt De Vroom. "Het start-stopsysteem vereist andere componenten, zo is de starterkrans aangepast en beschikt de motor over een sterkere startmotor. Ook de batterij speelt een belangrijke rol. Voor het start-stopsysteem maakt Renault gebruik van een VRLA-accu. Dat staat voor Valve Regulated Lead Acid en dat is een onderhoudsvrije AGM-batterij. Een normale loodaccu is niet geschikt, omdat Renault de batterij bij stationair draaien van de motor niet meer oplaadt. Bij gas loslaten, laadt de accu maximaal bij."

De Vroom waarschuwt bij het vervangen de juiste accu te gebruiken: "Als de batterij versleten is en vervangen wordt, moet de computer dat ook weten. Als de accu los- of aangekoppeld wordt, vraagt de auto of het om een nieuwe accu gaat. Geef dan altijd eerlijk antwoord. Het systeem houdt bij hoe vaak het start-stopsysteem gebruikt is. Door de vraag onjuist te beantwoorden, klopt de meter niet meer. Daardoor kan de klant uiteindelijk stranden met een defecte accu".



Een klep in het koelsysteem zorgt dat er in de opwarmfase geen water door het blok circuleert. De temperatuur neemt daardoor sneller toe.

Tijdens de pauze was er gelegenheid om de dCi 130 nader te bekijken. Het roetfilter van de dieselmotor zit vlakbij het motorblok, zodat het snel warm wordt om te regenereren.



De oliepomp heeft een variabele opbrengst. De slagring (lichtblauw) verschuift door een drukverschil tussen A en B. De slagring centreert zichzelf, waardoor de pompcapaciteit en dus het energieverbruik van de pomp afneemt.

Ook benzinemotoren zijn kleiner

Niet alleen de dieselmotor is gedownsized. De H4Bt en H5Ft zijn twee kleine Renault-benzinemotoren met turbo. De H5Ft wordt ook wel de TCe 115 genoemd en heeft een uitstoot van 120 gram CO_2 per kilometer. Ondanks de motorinhoud van 1198 cc levert de motor 85 kW en produceert 190 Nm bij 2000 tpm. De motor heeft een directe inspuiting. "Dat zorgt voor een betere vulling in de verbrandingskamer. Brandstof moet verdampen, daarvoor is warmte nodig. En die warmte kun je beter onttrekken aan de verbrandingsruimte dan aan het inlaatspruitstuk", zegt De Vroom. "De motor heeft een variabele nokkenasverstelling voor zowel de in- als de uitlaat. Er is een verdraaiing van 40° per nokkenas mogelijk. Daardoor kan de inlaat eerder openen voor een betere cilindervulling. Door de uitlaatkleppen later te openen, blijven er uitlaatgassen in de verbrandingsruimte. Het is een intern EGR-systeem. Renault gebruikt de variabele nokkenastiming ook om de katalysator sneller op temperatuur te brengen. Door klepoverlap van de in- en uitlaatkleppen, stroomt inlaatlucht direct door naar de katalysator. De zuurstof uit die verse lucht versnelt daar het oxidatieproces. De nokkenassen hebben een eigen plunjer en werken dus onafhankelijk van elkaar. De nokkenassen zelf zijn hol, met geperste nokken."

"De zuiger is aangepast zodat er een tuimeling in de cilinder ontstaat. Zodra de inlaatlucht begint te draaien, wordt de brandstof ingespoten. De computer spuit over het algemeen één keer in. Technisch gezien kan hij vaker inspuiten. Een dubbele inspuiting wordt soms kortstondig toegepast, direct na de koude start met als doel de katalysator zo snel mogelijk op te warmen. De 1.2-benzinemotor maakt ook gebruik van een oliepomp met variabele opbrengst en hetzelfde thermomanagementsysteem om de motor snel op temperatuur te brengen", zegt De Vroom.

Behalve de TCe 115 levert Renault ook de TCe 90. Die motor is vrijwel gelijk aan de TCe 115, maar heeft één cilinder minder. De driecilinder levert 66 kW en is 11% kleiner en 17% lichter dan de viercilinder. In tegenstelling tot de H5Ft heeft de H4Bt alleen een nokkenasverstelling aan de inlaatzijde en is de H4Bt indirect ingespoten. Een hobbel in het inlaatkanaal geeft een werveling van de luchtstroom voor een betere cilindervulling. De 0.9 motor beschikt over een kleine turbo zonder variabele geometrie. Momenteel is de TCe 90 leverbaar in de Clio IV. Om het motorgeluid van de driecilinder wat sportiever te laten klinken, zijn er verschillende motorgeluiden beschikbaar die de Clio via het multimediasysteem laat horen. Zo kun je zuinig, maar wel met een sportief Clio V6-geluid rijden.