

Ford presenteert 1.0 EcoBoost driecilinder

De kunst van het weglaten

Ford lanceert een 1.0 driecilinder om de EcoBoost-familie te completeren. Niet de eerste driepitter ter wereld natuurlijk, maar zowel technisch als 'imagotechnisch' is het een noviteit met een verhaal. Zeker als je weet dat hij zijn primeur viert in de middenklasser Focus. Hoe doet de kleine driecilinder het in een volwassen gezinsauto? De eerste testritten in de omgeving van Barcelona geven het antwoord.



Pas een paar jaar geleden maakte Ford bekend al zijn benzinemotoren te gaan vervangen door EcoBoost-families, met directe injectie en turbo als gemeenschappelijk kenmerk. Met de driecilinder is het EcoBoost-gezin nu compleet.

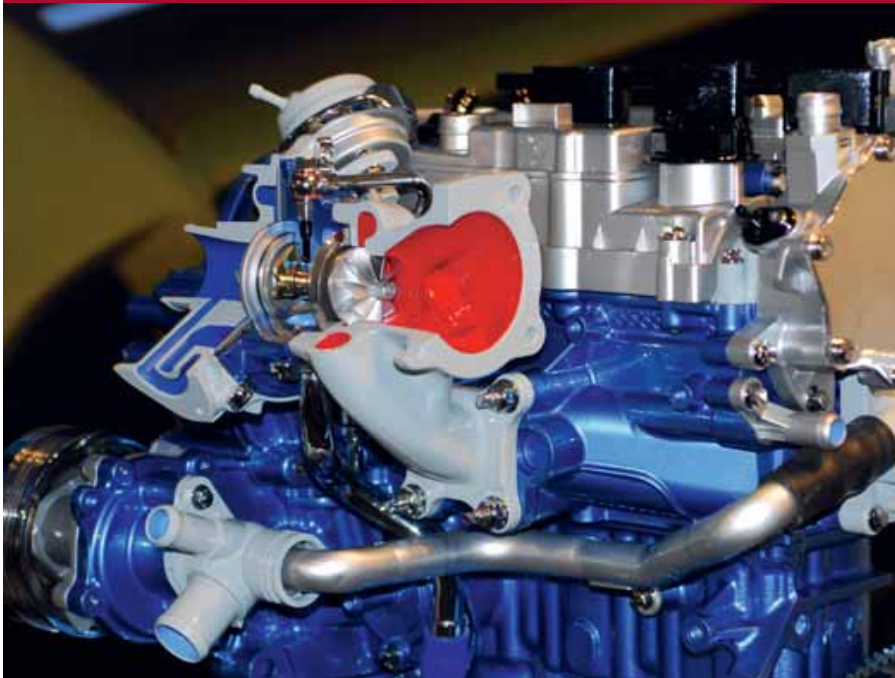
De primeur van de compleet nieuw ontwikkelde 1.0 EcoBoost driecilinder is voor de Focus. Niet de meest voor de hand liggende keuze, maar kennelijk wil Ford de boodschap duidelijk overbrengen. Ontwikkelingstopman Thomas Zenner was supervisor van het driecilinderproject. Hij oogt trots. Een open deur? Het is verbazingwekkend hoe zelden woordvoerders van autofabrieken ècht zelf blij klinken met hun nieuwe vondsten. Afgezien van zorgvuldig gecomponeerde PR-teksten dan. "Hij zal in toenemende mate een alternatief worden voor diesels, die door de Euro 6-norm erg kostbaar worden."

Zenner onderstreept dat hier niet alleen sprake is van downsizing, maar ook van een ontwikkeling die hij downspeeding noemt, een lager gemiddeld bedrijfsstoerental. "De 1.0 EcoBoost vervangt de huidige basismotor 1.6 Ti-VCT. We hebben ondanks de bescheiden cilinderinhoud toch gemikt op trekkracht van onder uit. Dat is niet alleen plezierig voor de rijeigenschappen, maar stelt ons ook in staat om langere overbrengingsverhoudingen voor de versnellingen te kiezen. Alles bij elkaar opgeteld zorgt dat voor een 15 tot 20 procent lager verbruik dan de 1.6 motor."

Gedrag als een diesel

De driecilinder is opvallend klein, vooral als je naar zijn 'voetafdruk' kijkt. Volgens Zenner kan hij op dit magazine staan. Zonder twijfel een vergelijking die hem is ingefluisterd door de PR-afdeling, maar het geeft wel aan waarom het motortje in het vooronder van de auto bijna verdwaald lijkt. Overigens schept dat voor toekomstige nieuwe modellen letterlijk ruimte voor verbeterde crash-test-eigenschappen.

Zijn formaat is zeker niet het enige opvallende detail aan de 1.0 EcoBoost. Het motorblok is van gietijzer en in de cilinderkop voegen de uitlaatkanalen zich drie-in-één samen tot een enkele uitlaatbuis. Met meteen daar tegenaan de kleine turbo. "De combinatie warmt mede door twee gescheiden koelsystemen snel op – een probleemzone voor veel spaarmotoren – en is sterk, duur-



Goed te zien is hier dat uitlaatspruitstuk en cilinderkop één geheel zijn, met direct daarop gemonteerd de turbo. Korte, gekoelde uitlaatkanalen helpen aan een snel reagerende turbo.

zaam en relatief licht. Hij weegt 40 kilogram minder dan een vergelijkbare diesel. Dat geeft de auto extra dynamiek en staat ons toe om iets kleinere banden te gebruiken.”
De vergelijking met een diesel klinkt wat gezocht, maar de 1.0 mikt op een doelgroep van benzine-

rijders en dieselklanten. Mensen die vanzelfsprekend souplesse en trekkracht verwachten. Met 170 Nm bij pakweg 1.700 toeren worden ze goed bediend en belangrijker nog: dat houdt hij dankzij de turbo vast tot 4.500 toeren. De sterkere van de beide uitvoeringen van de 1.0 EcoBoost perst er

kortstondig zelfs 200 Nm uit.

“Het maximum vermogen van 74 of 92 kW zit bij 6.000 toeren. Met andere woorden: hij rijdt als een benzinemotor, maar met de souplesse van een diesel. Met name onder deellast is het concept erg zuinig. Beter dan de vrij aanzuigende 1.6. Het benadert dan de CO₂-waarden van een diesel!”

Koeling voor de turbo

Er is volgens Zenner bijzonder veel werk gemaakt van de turbotechniek. “Het systeem werkt erg efficiënt door de keuze voor een kleine turbo met een lichte turbine. Hij draait tot 248.000 toeren.” Mede daardoor reageert hij ook sneller op gas geven. Volgens Ford zelfs meer dan twee keer zo snel als gebruikelijk is: anderhalve seconde. Een potentieel nadeel van de compacte constructie is volgens Zenner het hitteprobleem. “De temperatuur van de uitlaatgassen kan oplopen tot boven de 1.100 graden en dat geeft problemen met de levensduur. Vaak zie je dat het mengsel daarom wordt verrijkt om de turbo iets te koelen. Maar onverbrande brandstof in de uitlaat is niet fijn voor verbruik en milieu. Als je het goed doet, zie je er in de NEDC-test weliswaar niets van, maar in de werkelijke wereld zeker wel aan het verbruik.” Door de uitlaatkanalen in de kop samen te voegen en zo veel mogelijk van het traject optimaal te koelen door toepassing van een gescheiden koelsysteem wordt de temperatuur naar maximaal 1.050 graden gedrukt, en dat kan deze turbo volgens Zenner wel dermate goed aan dat de levensduur verzekerd is. Het luistert kennelijk nauw in de wereld van dergelijke turbootjes.

Getrapte marktintroductie

De lancering van de Focus 1.0 kent naast zijn tamelijk gedurfde technisch insteek ook een aantal andere opmerkelijke aspecten. Zo wordt het een soort tweetrapsraket. De auto komt – Ford is er niet overmatig helder over – als we het goed beluisteren rond eind april, begin mei. Zoals de kenners weten is dat luttele weken voor D-day, de eerste dag van juli. Dan worden nieuwe belastingnormen van kracht. De lat voor de voordelige bijtellingscategorieën wordt hoger gelegd. Omdat de 74 kW versie met 109 gram nog net onder de huidige ‘belastingvrije’ grens valt, start Ford hiermee. Na 1 juli komt dan ook de 92 kW (114 g/km CO₂). Die komt niet in aanmerking voor BPM-vrijstelling en 14% bijtelling, de 74 kW variant verhuist na 1 juli ook naar de 20% bijtellingklasse.

We reden alleen de sterkste versie, maar voor normaal gebruik zal het verschil gering zijn. De driepitter overtuigt met zijn rust en prestaties. Alleen bij de start hoor je een vaag ‘tikkend’ DI-geluid, maar eenmaal in actie rijdt de Focus 1.0 EcoBoost verrassend soepel en lichtvoetig. De vergelijking

met een diesel gaat wat ver, maar we begrijpen wat Ford bedoelt. Verbruik? Zoals altijd met een spaarmodel niét de beloofde 4,8 respectievelijk 5 liter per 100 km. We kwamen in heuvelachtig Catalonië rond de 6,7 l/100 km uit. In vlak Nederland met een beetje zelfbeheersing pakweg 1 op 17 dus? De nieuwe Focus-versie komt te koop vanaf € 20.595,-. De 92 kW uitvoering zal ergens rond 22 mille uitkomen.



Het driepitter motorblok lijkt maar nauwelijks groter dan de turbo, met zijn eigen afdakje. Ford probeert niet het met een groot motordekseel erover meer te laten lijken dan het is.

Variabele klepoverlap

Iets soortgelijks geldt voor de tweede generatie straalgeleide directe inspuiting, zo onderstreept de ontwikkelingstechnicus. De magneetspoelinjectoren werken onder hoge druk – tot 150 bar – en spuiten elk via zes gaatjes in. Waar nodig meerdere keren per zuigerslag. Dat garandeert een optimale mengselvorming en minstens zo belangrijk: de brandstof kan letterlijk zeer precies worden gericht.

“De inspuiting zit samen met de bougie zoveel mogelijk centraal in de verbrandingskamer. Dat laat ruimte voor grotere kleppen en een betere koeling van de uitlaatkleppen. Er is veel werk van gemaakt om de sproeirichting zo te kiezen dat de cilinderwanden niet geraakt worden. Dat geeft namelijk een verhoging van roet en CO₂.”

De variabele kleptiming van in- en uitlaat wordt slim gebruikt om de werking van de motor onder verschillende belastingen te optimaliseren. Stationair weinig klepoverlap voor een meer gelijkmatige loop en bij deellast verlaagt een wat verlate opening van de uitlaatkleppen het verbruik. Bij vollast kiest het motormanagement voor geen overlap, in combinatie met een wat lagere turbodruk om de ademhaling en prestaties van de motor te optimaliseren.

Zenner: “Dat geeft namelijk minder pompverlie-



De directe injectie spuit naar de bougie toe, naar de modernste inzichten. Het is wel duidelijk dat de cilinderboring niet veel kleiner meer kan, als dit er allemaal in moet passen.

zen. Maar het slim gebruiken van variabele kleptiming, turbodruk en inspuiting is het best merkbaar aan een snellere respons op gas geven en goede trekkracht onderin."

Balanceren zonder balansas

Zenner legt uit hoe dat allemaal mogelijk is. Bij lage toerentallen en hoge belasting – wanneer in uitlaatkleppen kortstondig tegelijkertijd openstaan – profiteert het motortje van het feit dat de druk in het inlaattraject hoger kan zijn dan die in het uitlaattraject naar de turbo. "Dan spoelt er lucht direct van inlaat naar uitlaat. Die spoelt restgassen uit de cilinder, optimaliseert de massa van de volgende lading lucht en verlaagt in een moeite door ook de neiging tot detoneren."

Alles bij elkaar is het dus een goed bij het Bosch MED17-motormanagement ingestudeerde en tamelijk gecompliceerde 'tango' van gasstromen en brandstofinspuiting. Iets soortgelijks gaat op voor

de balancering van de motor. Er is bewust voor gekozen om geen balansassen toe te passen. "Dat zou extra gewicht brengen, energie consumeren en een grotere oliepomp (die werkt overigens variabel, red.) noodzakelijk maken. We hebben de natuurlijke 'wip-wappende' beweging van een driecilinder – hoorbaar en voelbaar – voor een deel gladgestreken met een opzettelijk in onbalans gebracht vliegwiel en pulley. Uiteraard ligt de motor nu nog steeds niet stil, maar de primaire onbalans wordt omgezet in een veel beter te controleren trilling die we met speciale motorophangpunten goed in toom kunnen houden."

Riem in olie

Andere details die opvallen? Dan moet je zeker de in olie lopende getande riem van de primaire aandrijving noemen. De riem blijft levenslang goed, maakt minder geluid en kan niet vervuilen. Het terugdringen van het geluid gebeurt ook met een isolerende volgeschuimde kap over de motor en maatregelen rondom de directe inspuiting.

"De naald in de injectoren landt zogezegd zacht. Samen met de isolatie raakt je zo een groot deel van het typische tikkende geluid van zo'n systeem kwijt." Nog zo'n onopvallend kleinigheidje is het uit de hartlijn van de cilinders plaatsen van de krukas. Dat helpt volgens de technicus mee om het balansprobleem te verminderen, maar scheelt ook in het verbruik. Hoe is dat dan mogelijk, zo vraag je je af? Heel kort gezegd, komt het er op neer dat de drijfstaaf zo nooit recht onder de zuigers staat en leibaankrachten van de zuigers beter beheerst worden. Ook bij Hyundai zagen we dat al.

Daarmee wordt het tijd om juist eens naar het grote plaatje te kijken. We hebben dus twee langslag 1-liter motoren met 74 en 92 kW. Hij komt aan 999 cc met een boring en slag van 71,9 en 82 mm. Deze motorfamilie zal later dit jaar ook in de C-Max en B-Max terecht komen, en vervolgens in een of andere variant in de volgend jaar te lanceren nieuwe Fiesta.

Zenner meldt dat hij ook ontwikkeld is voor een hybridecombinatie met elektrische hulpmotor, maar is minder mededeelzaam over mogelijke andere varianten. Al wil hij wel kwijt dat een grotere boring niet goed zal lukken, om de simpele reden dat de wand tussen de boringen inclusief koelkanalen slechts 6,1 millimeter dik is.



Klein, maar niet simpel: de driecilinder heeft verstelling op beide nokkenassen. De natte nokkenasriem is van Conti, hij spaart geluid en vooral ook 30% wrijving tegenover kettingaandrijving.

Kleiner dan? "We willen vanwege de vorm van de verbrandingskamers niet naar een nog kleinere boring gaan. Dan zou het rendement dalen. En een kortere slag heeft als nadeel dat je de trekkracht van onderuit nadelig beïnvloedt." Tja, je zou zeggen dat dan alleen een vrij aanzuigende versie overblijft. Voor Ka en Fiesta wellicht? Of mogen we ook aan een 1.3 EcoBoost viercilinder denken?



Haast een dieseluiger, met een kommetje in het midden waarin de inspuiting plaatsvindt, voor een vetter mengsel rond de bougie en mager mengsel langs de cilinderwanden.


WWW.AMT.NL

Ford driecilinder in detail

In een animatie laat Ford niet alleen de nieuwe motor van alle kanten zien, ook de binnenkant komt in beeld. U ziet bijvoorbeeld hoe dat werkt met de koeling van de uitlaatzijde. En u komt meer te weten over de Oil Runner distributieriem, in het maandossier op www.amt.nl/maart2012, of scan de QR-code met uw smartphone.

