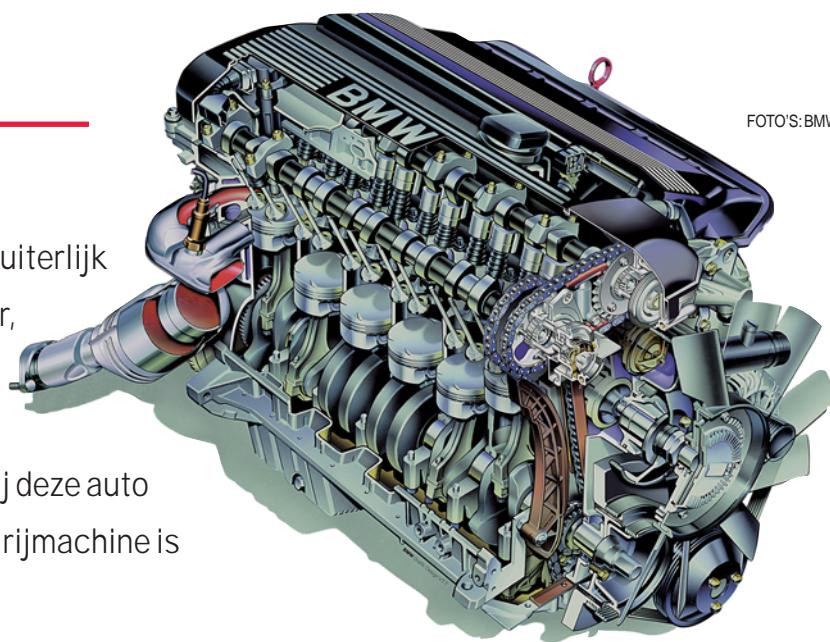


Auto & Motor
TECHNIEK

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



Zelden maakten wij kennis met een auto die uiterlijk grote gelijkenis vertoont met zijn voorganger, maar onderhuids zo ingrijpend werd vernieuwd als BMW's nieuwe 3-serie. Liefhebbers van verfijnde techniek komen bij deze auto volledig aan hun trekken. Aan deze optimale rijmachine is uiterste zorg besteed.

BMW liet geen onderdeel ongemoeid Boeiende technopraat

De Bayerische Motoren Werke doen hun naam eer aan. Er zijn een viercilinder ottomotor, een viercilinder DI-dieselmotor en drie zescilinder ottomotoren leverbaar. De DI-dieselmotor komt later ook als zes-in-lijn, dan is het motoren-gamma voor de 3-serie compleet.

Over de nieuwe dieselmotor valt zoveel te vertellen, dat we die apart beschrijven in de volgende AMT. We beperken ons hier tot de benzine-uitvoeringen. De kleinste ottomotor bouwt voort op de in 1994 uitgebrachte versie. BMW wilde een hoger koppel in het lage en midden toereengebied, een stillere motor, een lager brandstofverbruik, geringere emissies en lagere onderhoudskosten. Secundaire balansassen bleken noodzakelijk om de kenmerkende bromgeluiden van viercilinder motoren (vooral bij 4000 t/min) te elimineren. Dankzij een herzien in- en uitlaatsysteem en een grotere cilinderinhoud lukte het om het koppel in het gewenste toereengebied aanzienlijk te vergroten.

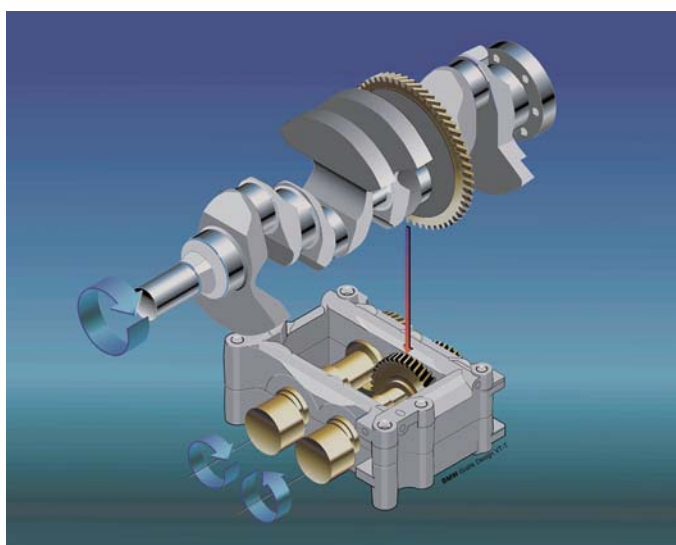
Ondanks de 1 mm grotere boring is de nieuwe zuiger 30 gram lichter. De twee topveren zijn 1,2 mm dik, de U-flex olieschraapveer is 2,0 mm dik. De dam boven de bovenste veer is van 7 tot 5 mm verlaagd, dat scheelt 30 procent in de HC-emissie. Vanwege de hogere temperatuur in de bovenste veergroef is deze geanodiseerd en

wordt er een hoogwaardige smeeroilie aanbevolen. Dankzij dit kwaliteitsniveau mag de olie maximaal twee jaar of 25.000 km blijven zitten. Van hoofdbelang hierbij is de verbruikte hoeveelheid brandstof.

Nog zo'n stukje detailwerk zit in het afstellen van de tandspeling tussen het krukastandwiel en het tandwiel van de balansassen. Het gaat om een speling van enkele honderdsten van millimeters. Dankzij geslepen stalen ringen

wordt het complete huis met balansassen via een computergestuurde meting precies op de juiste afstand geplaatst.

In principe bleef het inlaatsysteem gelijk. Alle maten zijn aangepast aan de nieuwe cilinderinhoud en het spuitstuk is nu van kunststof in plaats van aluminium. Dat scheelt 2 kg en levert minder stromingsweerstand op. Bovendien is de warmte-overdracht met de cilinderkop geringer en blijft de inlaat-



De balansassen van de nieuwe viercilinder motor worden via een tandwielstel aangedreven. Het gaat in feite om een compleet huis met twee assen die tegen elkaar in draaien met het dubbele krukastoerental. Volgens BMW is het extra gewicht grotendeels gecompenseerd doordat er minder geluidsisolatiemateriaal nodig is.

De zes-in-lijn motoren hebben nu een continu variabele verstelling (VANOS) op elke nokkenas. Ze hebben een aluminium blok met ingegoten cilinderbusen en een nieuwe cilinderkop die op een speciale manier is gegoten. Dankzij het dubbele VANOS systeem en het resonantie-inlaatsysteem wordt er al bij 3500 t/min een gemiddelde effectieve druk van 12,6 bar gehaald.

lucht dus koeler. De diameter van het gasklephuis is van 55 mm naar 59 mm gegaan. Samen met het toepassen van een hittefilmvluchtmas-meter, in plaats van een stuwklemmeter, nam de stromingsweerstand af en het motorkoppel toe.

De van de V8 bekende elektronische koelwatertemperatuurregeling is ook bij de nieuwe vier- en zescilinder motoren toegepast. Bij deellast regelt de thermostaat op 105 °C, bij vollast op 85 °C. Daarbij spelen de werkelijke motorbelasting, de rijnsnelheid en de buitentemperatuur een rol. Al met al meent BMW met de nieuwe viercilinder het prestatie- en comfortniveau van een V6 te evenaren.

Liefst zes in lijn
BMW heeft V6 motoren met V-hoeken van 60° en 90° gebouwd en deze tot in detail vergeleken met de zes-in-lijn motoren. De conclusie van de technici was en is nog steeds: het enige bezwaar van een zes-in-lijn is de lengte. Aangezien BMW vasthoudt aan de standaard bouwwijze en de motor zo kort mogelijk geconstrueerd is, kan zelfs de 2.8 liter nog voorin worden geplaatst. De motoren zijn van boven tot beneden en van voren naar achteren herzien, enkele

details geven aan hoever de verfijningen gaan.

Er worden nu ingeperste, slechts 1,5 mm dikke gietijzeren cilindervoeringen toegepast in plaats van de speciale bewerking van het aluminium blok. De krukas werd stijver uitgevoerd en de tandkrans die voor de krukstandsnaalgeving zorgt, is tussen de vijfde en zesde cilinder geplaatst. Die zat op de torsietrilingsdemper en zit nu op een veel 'rustiger' positie. Dat komt de nauwkeurigheid van de signalen ten goede. De cilinderkop wordt op een bijzondere manier gegoten. BMW gebruikt vijf gelijmde delen

De viercilinder is volledig herzien, en al zijn de hoofdkenmerken gebleven, het is in feite een nieuwe motor. Nog steeds zijn er twee kleppen per cilinder die via slepers worden bediend door één bovenliggende nokkenas. Door een grotere boring en slag is de cilinderinhoud op 1.9 liter gekomen. Het krukastandwiel dat de balansassen aandrijft, is goed te zien, daarachter zit de tandkrans die de krukstandsnaalgevoersensor voorziet van signalen.

uit Styropoor (soort piepschuim) dat voorzien is van een bijzondere oppervlaktelaag. Het Styropoor verdampt tijdens het gieten en de vrijkomende gassen wijken uit via de poreuze laag. Zelfs oliekanalen laten zich zodanig gieten dat er geen nabewerking nodig is.

De inlaatkanalen zijn voorzien van nauwe geboorde kanalen die de inlaatlucht in een tangentiale beweging brengen vlak voor de klepzitting. Hierdoor wordt de brandstof intensiever gemengd met de lucht, hetgeen bij deellast het verbrandingsverloop gunstig beïnvloedt.

De beide bovenliggende nokkenassen worden continu versteld om hun lengteas. De inlaatnokken-

as kan 40 krukgraden, de uitlaatnokkenas 25 krukgraden worden versteld.

Ook bij de zescilinder motoren heeft BMW het onderhoud teruggebracht. Zo mag de speciale olie maximaal twee jaar of 25.000 km blijven zitten. De speciale bougies met vier massa-elektroden en een platina middenelektrode zijn uitgevoerd als glijvonkbougie. Daardoor is het zelfreinigende vermogen groot genoeg om de bougies onder alle omstandigheden goed te laten werken en de elektroden-slijtage is klein genoeg om een levensduur te halen van 90.000 tot 100.000 km.

Dankzij het dubbele VANOS-systeem en het resonantie-inlaatsysteem leveren de motoren een hoog koppel bij een laag toerental. Dat was een punt van kritiek waaraan BMW de nodige aandacht heeft geschonken. Bij 2500 t/min hebben alle drie de zescilinders er zo'n 20 Nm koppel bij gekregen. Bij de kleinste van de motoren, de 2 liter betekent dat een toename in koppel van 15 procent. Bij het accelereren in de vijfde versnelling van 80 tot 120 km/uur zijn de tijden met 0,8 tot 1,9s afgenomen.

Veel aandacht kreeg het verminderen van de inwendige wrijving van de motoren. De speciaal gevormde Mahle-zuigers zijn voorzien van een grafietaalag op het hemd, beide maatregelen leverden een 7 procent geringe wrijving op. De bovenste zuigerveer is van een zodanig materiaal gemaakt en de gietijzeren voering wordt zodanig gehoord dat het inlopen veel sneller gebeurt dan voorheen. Daarbij is het oliegebruik in de inloopfase

BMW heeft alle onafgeveerde onderdelen van het veersysteem vervaardigd van aluminium, dat scheidt bijna 18 kg met de eerdere uitvoering in staal en gietijzer. De spoorbreedte is met 60 mm toegenomen, de wielbasis met 25 mm. Let op de dwarsstang aan het differentieel, BMW gebruikt de complete achterbrug als een soort slinger die ongewenste bewegingen dempt.

teruggebracht met 50 procent. De motoren zijn voorzien van een olieniveausensor, zodat een laag oliepeil tijdig wordt gesignaleerd.

Verfijnd onderstel
Dezelfde zorg voor detail, met steeds voor ogen het totale doel een optimale rijmachine, is ook besteed aan de rest van de auto. Zowel de handgeschakelde als de automatische vijfbak zijn verfijnd, de cardanas en de achterbrug zijn nog trillingsvrij opgehangen.

De wielophanging is geheel herzien, zelfs de besturing is nauwkeuriger geworden. Veel van deze wijzigingen vallen niet op, maar ze zijn er wel. Waar BMW trots op is, is het rijgedrag van de auto. Dankzij het Cornering Brake Control (CBC) dat in werking treedt vóór het ABS en de uitgekende wielstanden is het gelukt de auto bij het remmen in een bocht vrijwel neutraal te laten reageren. Volgens de BMW-technici is dat mede te danken aan de uitgebalanceerde gewichtsverdeling die de standaard bouwwijze mogelijk maakt.

Paul Klaver

