

4 + 2 is

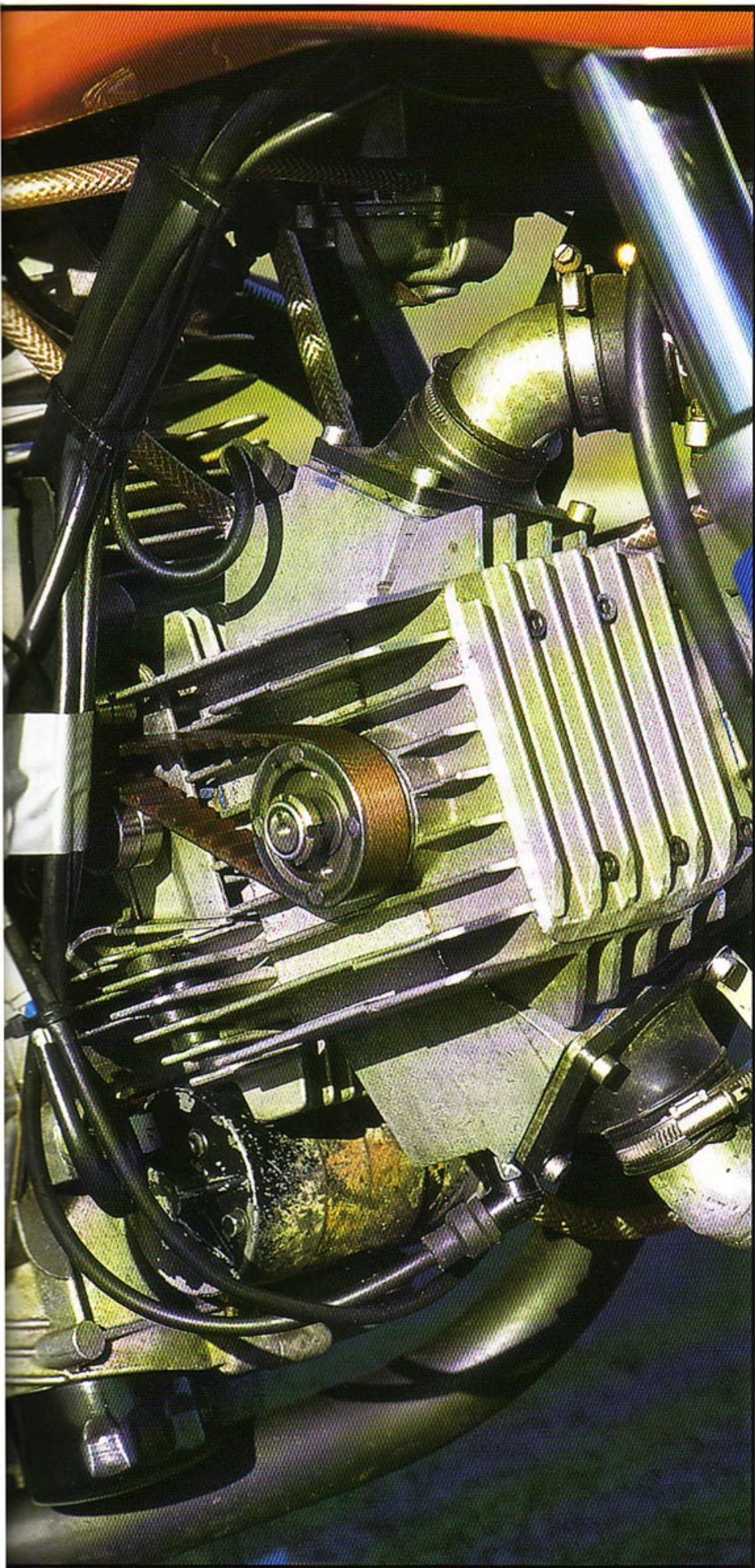
zes



Test **Beare 6S-V2**

Een genie herken je aan zijn originaliteit, en ook een beetje aan z'n vastberadenheid om de deugdelijkheid van zijn ideeën ook in de praktijk te bewijzen. En die vastberadenheid is dikwijls nodig ook, want de afgelopen eeuw bewijst duidelijk genoeg dat de meest verfrissende en baanbrekende nieuwe ideeën — tenminste op mechanisch vlak — vaak tegen alle verwachtingen in worden gerealiseerd. De ècht interessante vernieuwingen gebeurden — of gebeuren — bijna steeds tegen een decor van achterdocht en misprijzen. Sinds Michelangelo heeft zowat elke werktuigkundige zich moeten wapenen tegen scepsis en afwijzende reacties op nieuw gedachtengoed. Basis van die scepsis is doorgaans de redenering dat wanneer iets zò nieuw is dat het totaal breekt met het voorgaande, het waarschijnlijk niet deugt. Gelukkig staat er regelmatig iemand uit de grijze massa op die regelrecht tegen de op dat ogenblik geldende consensus durft in te gaan: anders zouden we namelijk vandaag nog allemaal rijden met eencilinder zijkleppers, met schommelarm voorvorken en trommelremmen. Durven anders te zijn is met andere woorden een onmisbaar ingrediënt van genialiteit.





Malcolm Beare mag dan wel geen Michelangelo zijn, toch is deze 47-jarige Australische tarweboer een origineel denker, ook al staan zijn alledaagse bezigheden mijlenver verwijderd van motorbouwkunde. En toch. Beare is wat men wel eens een 'bush-engineer' noemt. Een wat? Wel, een Nederlands equivalent bestaat er niet — anders hadden we dat wel gebruikt. Een "bush-engineer" is zodanig met het leven op de Australische outback verweven, dat het bijna logisch is dat je de term maar moeilijk buiten zijn context kan gebruiken. Wat een "bush-engineer" dan juist is, kunnen we misschien nog het best uitleggen door uit de doeken te doen hoe Malcolm zover is gekomen om motoren te gaan ontwerpen. Als boer staat Beare aan de andere kant van de technologie: hij werkt met machines die anderen hebben ontworpen. En na 17 jaar lang zijn dagelijks brood te hebben verdiend in het 'zweet zijns aanschijns' op zijn 1300 ha ergens in de Zuid-Australische outback, heeft hij alle tijd en gelegenheid gehad om na te denken over de machines waarmee hij dagelijks te doen krijgt.

Ian Drysdale, de eveneens Australische ontwerper van de magistrale 750 V-8 hyperbike, begrijpt perfect wat mensen als Beare drijft. "Ingenieurs uit de stad hebben de neiging om bestaande concepten te optimaliseren, er nog meer uit te halen dan er al in zit. Ingenieurs die vanuit 'the middle of nowhere' opereren gaan vaak anders tewerk: zij vragen zich af waarom een bepaald werktuig er nu precies zo moet uitzien en waarom het op die bepaalde manier functioneert. En hij gaat zich bijgevolg afvragen of het op een andere manier niet veel beter kan. Logisch: de helft van de tijd zijn ze — noodgedwongen, want ze zitten vaak van de bewoonde wereld afgesneden — bezig met het herstellen van slecht ontworpen landbouwwerktuigen, waarbij ze vaak het origineel design maar meteen veranderen. Dat maakt dat voor hen niets vanzelfsprekend is, wat dan weer kan leiden tot nieuwe ideeën."

Twee- en viertakthuwelijk

Sinds 1981 heeft Malcolm Beare zich tot doel gesteld een beter motorconcept voor motorfietsen uit te denken. Sindsdien heeft hij er 5 prototypes opzitten, die het pad moesten effenen voor wat hij z'n zestakt motorontwerp noemt. Een echte zestakt kan je het niet noemen, tenzij misschien vanuit de redenering dat $4 + 2$ nog steeds 6 is. Wat Beare heeft gedaan is het ontwerpen van een totaal nieuw hybride concept, waarbij de top-end van een tweetakt wordt gecombineerd met de midrange-power van een viertakt.

De laatste van deze vijf prototypes is in ieder geval een merkwaardige cocktail geworden: een BEARS/Sound of Thunder racemachine met een door Malcolm zelf gebouwd frame met stereovering in het koetswerk van een Vee Two Alchemy, en een 90° V-twin versie van Beare's zestakt concept waarbij hij gebruik maakt van de onderkant van een Ducati voor de allereerste multicilinder toepassing van deze vernieuwende technologie. Okee, waar gaat het allemaal om? "Ik begon zo'n 17 jaar geleden met een tweetakt boxer design maar na



Het frame is gewoonweg lamentabel en dat maakt dat je geregeld van het gas afmoet. Maar de motor is zodanig krachtig onderin en reageert zodanig fluks dat je onmiddellijk nadat het frame zich herpakt heeft, opnieuw de draad kan opnemen.

een paar prototypes te hebben gebouwd, kwam ik tot de vaststelling dat de aan- en afvoer van gassen een probleem was, met al die poorten die overal heen gingen. Daarom vereenvoudigde ik het ontwerp tot een zestakt. Het was de bedoeling om het rendement van een conventionele motor te verbeteren door komaf te maken met de nadelen van schotelkleppen, die ik verving door roterende kleppen, maar wel nog steeds binnen een viertakt-concept. Ik heb wel wat ingenieurs-achtergrond en ik wist dus wel een en ander af over de diverse experimenten met roterende kleppen als antwoord op de nadelen van conventionele schotelkleppen wat betreft inertie en de belemmering van de gasstroom die gewone kleppen in de verbrandingskamer veroorzaken, vooral aan de uitlaatkant. Ontwerpen zoals de Cross, Aspin en andere concepten waarbij gebruik werd gemaakt van roterende kleppen hebben inderdaad niet dat probleem dat de klepschotel in de weg zit van de toe- of wegstromende gassen, maar daarvoor had je tol te betalen in de vorm van ernstige overhitting, wat problemen met de smering met zich meebracht en een overmatig oliegebruik plus lekkende dichtingen. Een tweetakt heeft niet af te rekenen met dit soort problemen omdat er geen schotelkleppen bij aan te pas komen en dus vond ik het een goed idee om beide concepten met elkaar te combineren: de basiscomponenten van een tweetakt met roterende inlaten toegepast op een viertaktmotor. Sinds mijn eerste prototype van dit type motor in 1990 hebben we het concept zodanig geperfectioneerd en betrouwbaar gemaakt dat we klaar zijn voor de commercialisering. We hebben al patenten genomen, tot in de VS, voor toepassingen op motorfietsen en powerproducts tot zelfs propeller-motoren voor vliegtuigen toe — vooral omwille van het uitzonderlijk hoog koppel bij lage toerentallen."

Opbouw

Laten we eens beginnen met wat er allemaal bij komt kijken. Een eerste vaststelling is dat alles onder de cilinderkoppakking conventioneel is. Mooi, want dat betekent dat het Beare-concept probleemloos op bestaande motorblokken kan worden aangebouwd zonder dat ook de onderkant volledig moet worden herbouwd, wat natuurlijk de productiekosten mee onder controle helpt te houden. Maar alles wat daarboven zit, heeft Malcolm eraf gesloopt en te koop aangeboden in de onderdelenrubriek van een motortijdschrift.

Wat? Geen desmodromie op Beare's Ducati? Toch wel — nu ja, een soort desmodromie, maar laat ons niet vooruitlopen op de rest van het verhaal.

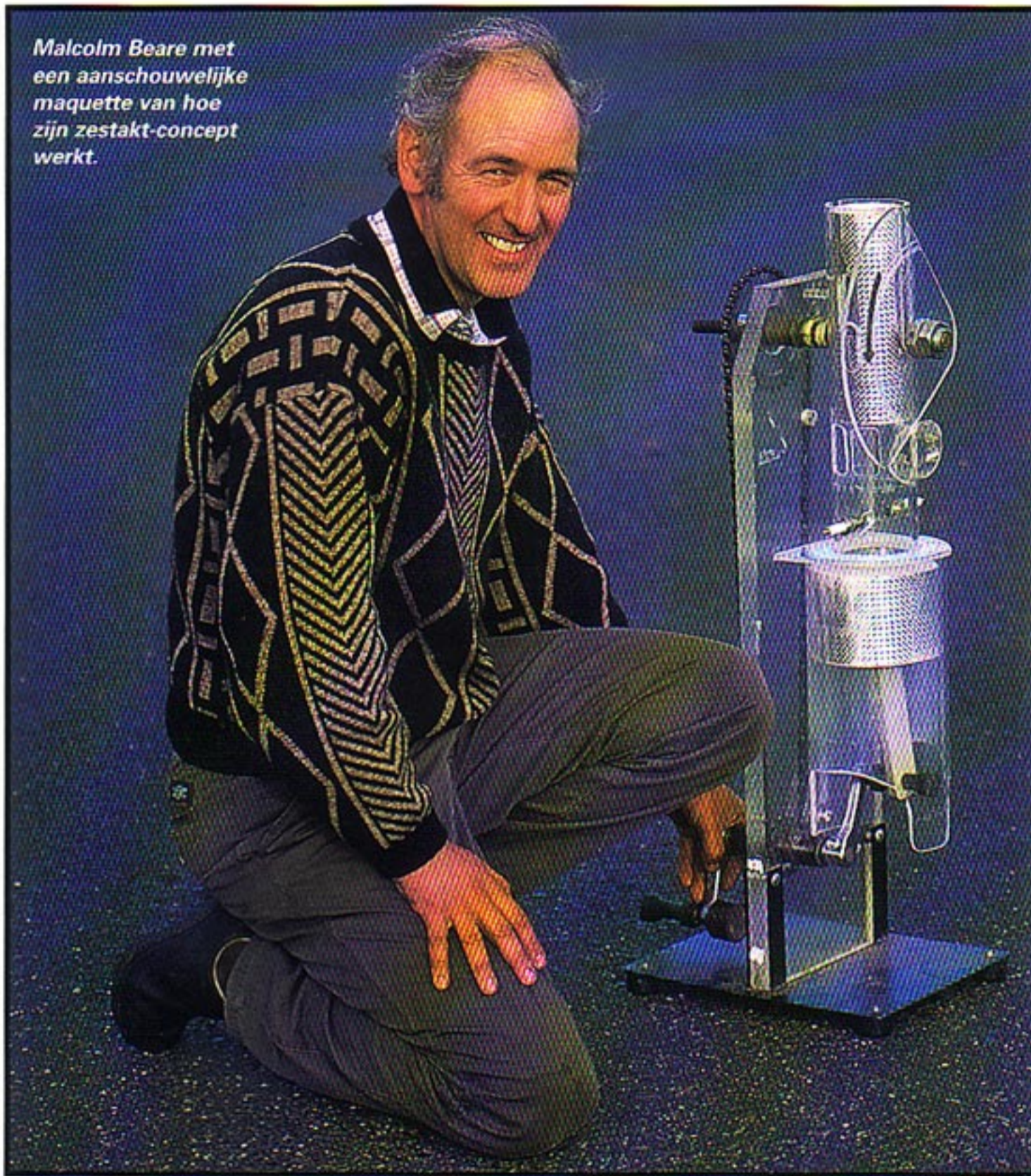
Op de plaats van de nokkenas met kleppen monteerde Beare een bijkomende krukas met superkorte slag, compleet met zuiger. Die bovenste krukas wordt aangedreven op dezelfde manier als destijds de nokkenas, dus aan halve motordraaisnelheid. Die zuiger glijdt op en neer, langs in- en uitlaatpoorten in de cilinderwand — helemaal zoals bij een tweetakt — die helemaal openstaat tijdens zowel de in- als uitlaatslag. Ook helemaal in de tweetakt-traditie zijn de twee 35 mm Mikuni CV carburateurs met reed valve die moet vermijden dat de uitlaatgassen via de inlaatpoort kunnen wegstromen. Toch even aanstippen dat er twee carburateurs per cilinder zijn. Aan de andere kant van die bovenste krukas vinden we een tweetaktachtige roterende schijf die de uitlaat-timing regelt, die op het juiste ogenblik de uitlaatstroom afsnijdt zodat de gassen niet opnieuw in de cilinder kunnen stromen, waardoor een sub-atmosferische druk wordt verkregen in de inlaatcyclus. Aangezien dit de enige functie is van de roterende klep wordt die niet te zwaar belast, wat eventuele problemen met smering en afdichting tot een minimum beperkt.

Toch had Malcolm op zijn eerste ontwerp (gebaseerd op een Honda XL125) vanwege de kleine toleranties wel degelijk problemen met zijn allereerste stalen roterende klep. Op zijn tweede prototype (op basis van een XT500) loste hij dit op door de stalen schijf te vervangen door een gietijzeren exemplaar, maar dat ging ten koste van het gewicht. Op de Ducati gebruikt hij nu geharde geanodiseerde aluminium schijven, en dat blijkt te werken. Tijdens de compressie- en expansieslag sluit de bovenste zuiger beide poorten af, zodat de druk tussen beide zuigers behouden blijft. De onderste zuiger is een conventionele, met een vlakke bodem en drie zuigerveren. De bovenste heeft een conische vorm, wat de gasstroom tijdens zowel de in- als de uitlaatslag moet vergemakkelijken, en heeft slechts twee zuigerveren. Tijdens de ontbrandingsfase zorgen twee bougies per cilinder via een standaard Ducati CDI en een stel Harley-bougiekabels voor de nodige vonken. Olie aan de benzine (en dat mag gerust loodvrij zijn) toevoegen is niet nodig, want alles wordt afdoend gesmeerd. Uiteraard zijn er geen klepzittingen die last kunnen hebben van het ontbreken van lood in de benzine en Malcolm zegt pertinent dat de compressieverhouding van 10,6 : 1 gerust nog wat kan worden opgedreven, zonder risico op pingelen.

Voordelen

Beare's zestakt concept is dus best milieuvriendelijk, wat de commerciële en technische voordelen die Malcolm claimt bevestigt. Het duidelijk voordeel vanuit technologisch oogpunt is dat het concept geen schotelkleppen meer nodig heeft, en dat er bijgevolg ook geen risico is op zwevende of kromme kleppen. In zekere zin is het natuurlijk gek dat dit concept werd uitgeprobeerd op een desmo — die ook geen problemen heeft met

Malcolm Beare met een aanschouwelijke maquette van hoe zijn zestakt-concept werkt.



zwevende kleppen — maar anderzijds is Beare's ontwerp kostenbesparender dan een concept waarbij tui-melaars om de kleppen te sluiten moeten worden voorzien. Bovendien is zelfs een desmodromische klepbe-sturing niet helemaal vrij van inertie. Dit betekent dat je in principe veiliger extreem hoge toeren kan draaien. Ervan uitgaand dat een GP tweetakt met reed-valve 14.000 toeren draait en de bovenste krukas draait aan de helft van het motortoerental, betekent dit zelfs een theoretische maximum toerental van 28.000 toeren. Maar dat is natuurlijk puur theoretisch: Malcolm Beare zegt dat het maximum toerental wordt gedikteerd door wat de conventionele krukas aankan. Hij beperkte het toerental op 9.000 en daarbij geeft hij een computer-raming van 86 achterwiel pk's — Dynojet testbanken zijn niet bepaald dik bezaaid in de Australische outback. Het is moeilijk om dat cijfer ergens mee te refereren, alleen al omdat het niet vanzelfsprekend is om de pre-cieze cilinderinhoud van de 6S-V2 te bepalen: de op een oude Pantah gebaseerde compressie/expansie ruimte, de cilinderinhoud die bij de onderste krukas hoort, meet 744 cc. Maar moet je daar het in-/uitlaatvolume bijre-kenen, met andere woorden de cilinderinhoud van de bovenste krukasconfiguratie? Een ander aspect dat elke vergelijking doet manklopen is dat je in plaats van 10% van het motorvermogen te verliezen met de aan-drijving van de nokkassen, de riemen na de verbran-ding nu 9% van het vermogen terug aan de onderste krukas afleveren via de bovenste conische zuiger. Zo zie

je dat het desmo-karakter via een achterpoortje toch nog het concept binnensluipt. Maar het opgegeven ver-mogen blijft hoedanook een indrukwekkende winst ten opzichte van de 73 achterwiel pk's die een standaard 900 SS levert.

Maar aan het concept zijn nog veel evidentere voorde-len verbonden. Eén daarvan is benzinebesparing: Malcolm Beare beweert dat zijn motor 35% zuiniger is bij lage toeren/kleine gasklepopening dan een verge-lijkbare conventionele motor. Bij hoge toerentallen/gas helemaal open is hij toch nog 13% minder gulzig, en dat ondanks de dubbele carburatorbezetting. Dat betekent dat de uitstoot van koolwaterstoffen automatisch ook minder is omdat je minder brandstof verbruikt voor een-zelfde vermogen. Nog een voordeel is dat het koppel bij lage toeren is toegenomen: op zowel zijn Yamaha als Ducati-prototype stelde hij vast dat de motor bij een gegeven toerental eenzelfde koppel haalde waar de standaardmotor 1000 toeren meer voor nodig had. Maar het grootste commerciële voordeel is misschien wel dat je veel minder bewegende onderdelen hebt — tenminste in vergelijking met een viertakt; in vergelijking met een tweetakt heeft hij net iets meer bewegende onderdelen. Je krijgt met andere woorden een verbe-terd koppel en vermogen, gekoppeld aan de inherente voordelen van een viertakt. Minder bewegende onder-delen betekent lagere productiekosten. Ervan uitgaand dat de bovenste tweetakt zuiger aan de helft van het motortoerental draait, betekent dit dat de levensduur

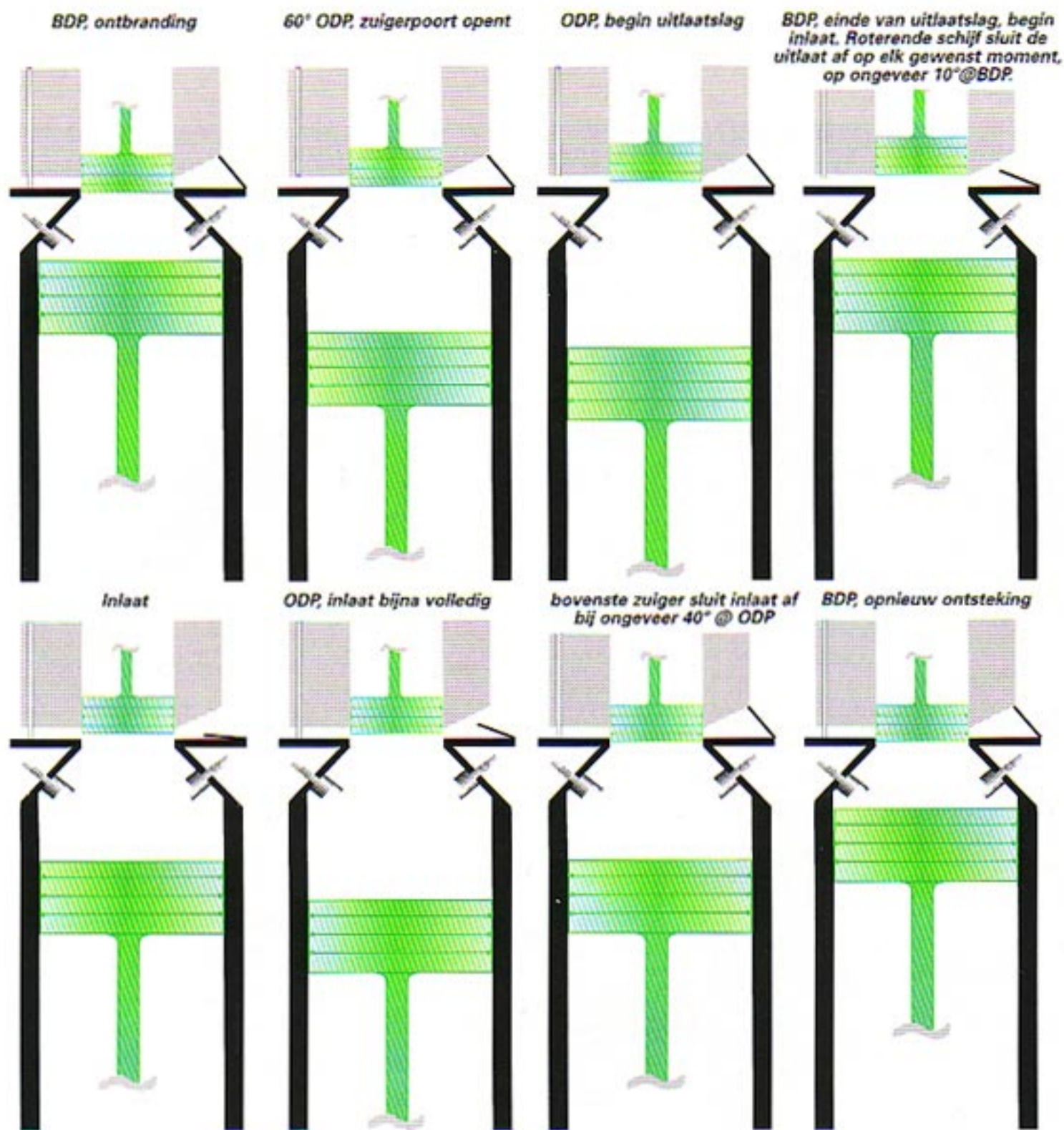
van het bovenste deel van de configuratie in principe twee keer die van een "vergelijkbare" viertakt motor is. Met andere woorden: lagere onderhoudsprijzen en lan-gere perioden alvorens een en ander moet worden ver-vangen.

Klinkt veelbelovend...

Absoluut uniek

Tijd nu om zelf een en ander aan den lijve te ondervin-den. De Beare V-twin ziet er een beetje ruw en onaf uit, maar je mag niet vergeten dat Malcolm Beare nu een-maal niet de grote budgetten ter beschikking heeft en bovendien is de 6S-V2 nu eenmaal een soort van rij-dend testlabo waarop voortdurende ontwikkelingen wor-den uitgevoerd. Je mag het Malcolm dan ook niet kwa-lijk nemen dat het uiterlijk wat povertjes lijkt. Om te beginnen heeft deze motor een absoluut unieke klank, met niets te vergelijken waarmee ik ooit heb gereden — zelfs niet met een Norton met Wankel motor. Je hoort duidelijk de tweetakt ring-ding-ding boven de typische viertakt klank uit de twee megafoon uitlaten uitkomen. Twee motoren in één: ongelooflijk eigenlijk. De motor lijkt erg luidruchtig, maar dat komt omdat Malcolm het prototype had uitgerust met race-dempers voor de BEARS competitie. Meer, Malcolm beweert dat de motor minder mechanisch geluid maakt dan een con-ventionele viertakt, omwille van het kleiner aantal bewe-gende onderdelen. "Op de XT500 hadden we wel een echte geluidsdemper," zegt hij "en het resultaat was dat je de motor amper hoorde lopen. En we hebben het nochtans over een luchtgekoelde motor, he. Trouwens, al mijn prototypes zijn of waren luchtgekoeld. De warm-teontwikkeling levert geen probleem op. Het zou gemak-kelijk zijn om een watermantel rond de verbrandings-ruimte te maken, maar dat is niet nodig; noch voor de thermische huishouding, noch voor het geluid. Maar één aspect waar ik nog niet veel aan gewerkt heb, is de uitlaat. Gezien het concept zullen we het waarschijnlijk in expansie-uitlaten moeten gaan zoeken. We kunnen de verbrandingsruimte tijdens de inlaatslag overvullen en een klein gedeelte van het mengsel opvangen in het voorste deel van de uitlaat — pakweg 5 cm. De tegen-druk zorgt er dan voor dat dat deel van het mengsel terug in de verbrandingsruimte wordt gestuwd net voor de kleine zuiger de poorten afsluit. Op die manier moet er nog wat meer vermogen te puren zijn, maar dat heb ik nog niet echt uitgetest — het blijft met andere wor-den een denkpiste."

Voor Malcolm de motor in de racerij kan inzetten, moet natuurlijk worden berekend wat nu eigenlijk de cilinder-inhoud van de motor is — niet evident. Dat wordt dis-cussiestof voor de ingenieurs van de technische com-missies. Maar voor het zover is, kreeg ik tijdens een sessie van twaalf rondjes op het circuit van Calder nabij Melbourne een voorsmaakje van wat racen met deze 6S-V2 te bieden heeft. De test maakte duidelijk dat het concept drie onbetwiste pluspunten heeft en één nadeel, misschien twee indien je het onredelijk uitlaat-geluid meerekent. Dat andere wat je de wenkbrauwen doet fronsen, is de vermogencurve. De motor draait relatief hoge toeren naar viertaktnormen, maar in feite heeft het geen enkele zin om dat te doen. Bij hoge toe-



ren, laat ons zeggen 8000 o.p.m., levert de motor niet meer vermogen dan bij pakweg 2000 omwentelingen minder. Malcolm schrijft het toe aan cilinderpoorting en brandstofmengsel, de twee typische onberekenbare factoren in tweetakt technologie. Achteraf bleek echter dat de sproeierbezetting van de Mikuni's niet optimaal was en dat die twee carburatoren per cilinder eigenlijk teveel van het goede waren — een theorie waar ik kan inkomen want het kan bepaald niet gemakkelijk zijn om twee carburatoren per cilinder af te stellen. Dat hij nog wat werk heeft aan de cilinderpoorten, geeft Malcolm graag toe. Maar vergeet niet dat zijn eerste beroepsbezigheid er nog altijd in bestaat om het vee te verzorgen en de oogst tijdig binnen te halen. "Het belangrijkste was om te bewijzen dat het principe werkt; de fijnafstelling is voor later." Inderdaad, de motor is klaar en met de hulp van Phil Payne die met de motor gaat racen, moet de ontwikkeling nu met rasse schreden vorderen. Waar Malcolm zich zeker en vast geen zorgen over hoeft te maken, is het koppel. Reken daarbij de zeer directe respons op het gas en de totale afwezigheid van trillingen (zelfs in vergelijking met een goed uitgebalanceerde 90° twin) en je hebt meteen de drie sterke punten van deze motorfiets. De Beare motor heeft onwaarschijnlijk veel koppel, en dat bij erg lage toeren. En dat is iets wat je dubbel weet te waarderen aangezien Malcolm Beare weliswaar een puike "bush engineer" is, maar hij van frametechnologie duidelijk geen kaas heeft gegeten. Het stalen chassis met vierkante buisdoorsnede is wat betreft de wendbaarheid gewoonweg een ramp, zeker met de Koni's achteraan met hun veel te zachte veren. Het standaard Ducati-frame ware ongetwijfeld een betere keuze geweest maar dat ging om praktische redenen niet. Om de bovenkant van de ach-

terste cilinder weg te nemen, moet je het blok onderuit kunnen uitbouwen, wat zelfs met de originele desmokop niet lukt. Maar het feit dat de motor hotst en botst en eigenlijk helemaal niet goed stuurt, helpt je het motorkarakter extra te waarderen. Het frame dwingt je namelijk af en toe, bijvoorbeeld in de chicane van Calder, plots van het gas af te gaan om het kader tot rust te laten komen, vooral omdat de motor aan de rechterkant platter leggen geen goed idee is omdat je dan riskeert met de onderste carburator van de liggende cilinder over het asfalt te schuren. Maar wanneer je dan opnieuw op het gas gaat, weet je even niet wat je overkomt. Niet alleen reageert de motor onmiddellijk op de beweging van de rechterhand, maar vooral het tractor-achtige koppel dat meteen inkomt is iets wat je nooit eerder hebt meegemaakt. Zelfs bij toerentallen die niet hoger liggen dan 2 - 3.000 toeren trekt hij zich onweerstaanbaar op gang. Ook het typische transmissie-snoken bij lage toeren is volledig achterwege gebleven, wat op zijn beurt een indicatie is van hoe sterk de motor onderin wel is. De manier waarop de motor zich op gang trekt doet veronderstellen dat hij een uitgesproken lange-slag karakteristiek heeft, maar het tegendeel is waar. De "viertakt krukas" heeft een boring en slag van 86 op 57 mm, terwijl die van de bovenste "tweetakt krukas" dan weer 60 op 25 mm bedraagt. Twee keer een erg korte slag met andere woorden (vergeet niet dat de bovenste zuiger voor 9% van het vermogen tekent), maar toch doet het koppel eerder aan een lange slag denken. Gekoppeld aan de snelle respons op het gas en het breed uitgesmeerde vermogen (je lijkt bij lage toeren evenveel vermogen ter beschikking te hebben als bij hoge) heb je een motor die gewoon waanzinnig gemakkelijk te rijden is. De versnellingsbak heb je

nauwelijks nodig: zet het ding in hoogste versnelling en rij ermee zoals met een semi-automat. Zelfs wanneer je middenin een bocht het gas afsluit om het chassis opnieuw in lijn te laten komen, is het niet nodig om achteraf een versnelling terug te schakelen alvorens opnieuw op het gas te gaan.

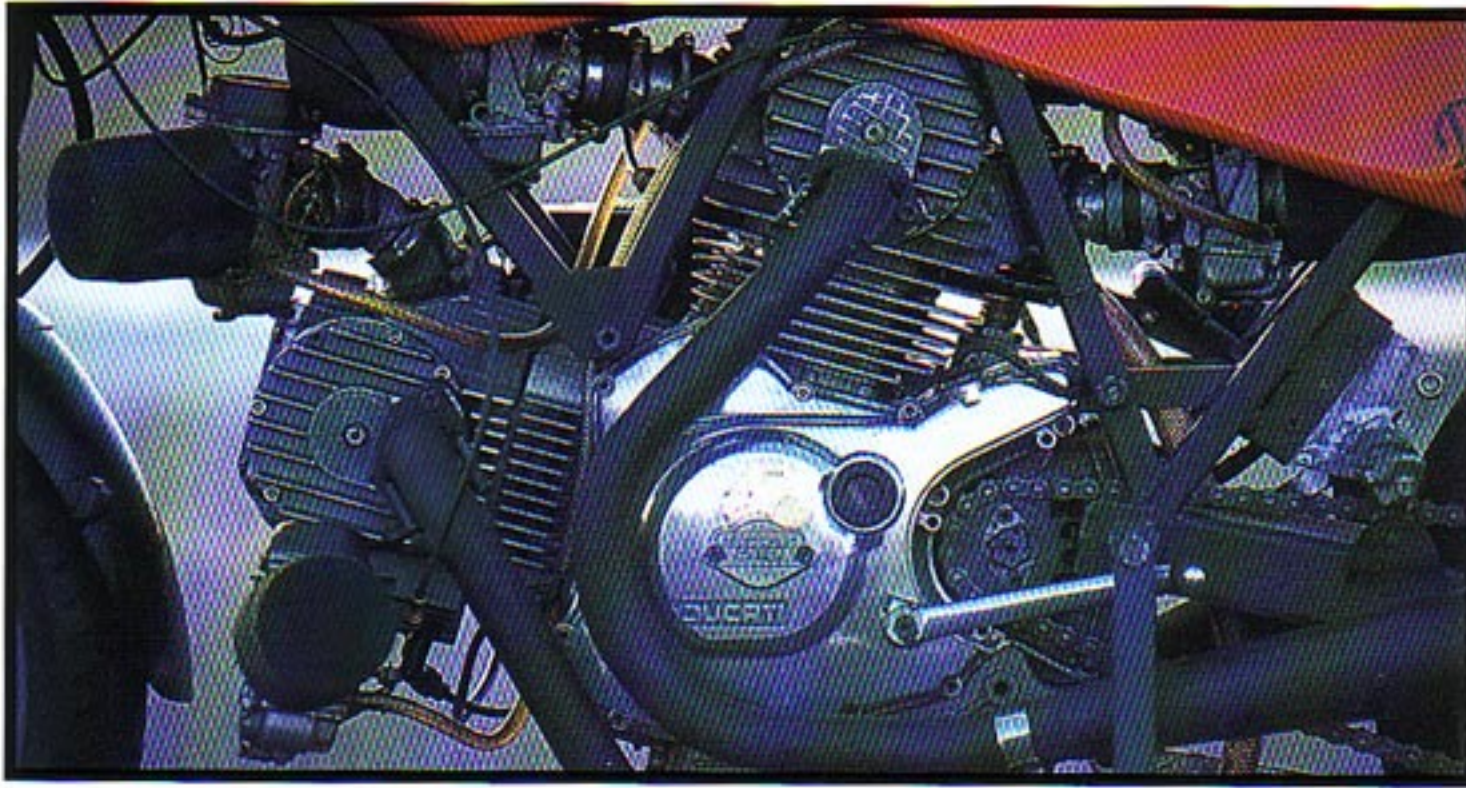
Besluit

Een van de besluiten die we uit deze eerste kennismaking kunnen halen is dat de motor, in zijn huidige vorm, niet de prestaties levert die de computerraming belooft, simpelweg omdat de motor bij het in toeren klimmen zijn vermogen niet verder lijkt op te bouwen. Maar dat kan niet onoverkomelijk zijn: wat experimenteren met de cilinderpoorten, de uitlaatpijp, de gasstroom en de carburatie moeten daar komaf mee kunnen maken. Neen, het concept op zich ziet er erg goed uit: het is een elegant hybride ontwerp met tal van voordelen zoals we ze hierboven reeds hebben besproken met daar bovenop een goede squish, de mogelijkheid om radicale boring x slag verhoudingen toe te passen, weinig mechanische geluiden en het feit dat er geen exotische materialen of technieken (keramische coatings e.d.) aan te pas moeten komen. Toekomst heeft het concept dus zeker: vanwege zijn theoretisch lage productiekosten, zijn zuinig verbruik, zijn lage onderhoudskosten en niet te vergeten zijn enorm koppel moet dit type motor uitstekend geschikt zijn voor alledaags transport in bijvoorbeeld de onderontwikkelde landen, maar ook op de traditionele markten, zoals Europa en Amerika, biedt het zestakt concept van Beare aantrekkelijke voordelen. Daar waar de constructeurs, mogelijk met pijn in het hart, de tweetakt de rug hebben moeten toekeren omwille van de steeds maar strengere milieu-eisen, kunnen ze nu kennismaken met een concept dat dezelfde voordelen biedt, maar zonder de nadelen die jaren geleden reeds de toekomst van de echte tweetakt ernstig in gevaar hebben gebracht.

Aan Malcolm Beare dus om de grote fabrikanten te overtuigen van de kwaliteiten van zijn ontwerp. Misschien moet hij maar eens Japans en Italiaans beginnen leren. Zie je hem al op zijn tractor het land bewerken, ondertussen met de hulp van een walkman en een soort Assimil methode zijn presentatie-speech repeterend?

Tekst: Alan Cathcart
foto's: Helmut Mueller





6-takt

Kritisch bekeken

Dat de techniek van de 6S-V2 op z'n minst interessant is, staat buiten kijf: een motor die eigenlijk twee motoren in zich herbergt en die bepaalde voordelen van een tweetakt erft zonder er de nadelen te moeten bijnemen, die veel koppel en vermogen levert en toch zuiniger is: het lijkt te mooi om waar te zijn. MotorWeek2 medewerker Ivo Van Isterdael, één van de weinige technici die de kunst verstaat om de moeilijkste technische uiteenzettingen begrijpelijk voor te stellen, las Alan's tekst met bijzonder veel interesse door en plaatst enkele kritische kanttekeningen.

Ik zou willen beginnen met de algemene opmerking dat mensen als Malcolm Beare de motorwereld kleur geven. Het is gewoonweg fantastisch dat er aan de vooravond van de 21ste eeuw nog mensen zijn die het aandurven om de platgetreden paden te verlaten, die het aandurven om de zaken "anders" aan te pakken. Toch heb ik, bij het overlezen van Alan's tekst, geregeld de wenkbrauwen gefronst, en ik wil mijn opmerkingen graag met jullie delen. Niet dat ik hier het evangelie pretendeer te verkondigen, want uiteindelijk zijn mijn bedenkingen louter theoretisch: ik heb niet met de motor gereden, ik heb niet aan de benzinepomp gestaan, ik heb geen prints van vermogen- en koppelcurven uit de Dyno zien rollen...

Een eerste opmerking die ik zou willen maken is dat je, zoals Alan het zelf reeds aanhaalt in zijn inleiding, hier niet te maken hebt met een echte zestakt. Neen, de 6S-V2 is een echte viertakt, met een afwijkend (zeg maar tweetaktachtig) in- en uitlaatsysteem. Kritiek is dit natuurlijk niet, gewoon eventjes de puntjes op de i zetten: een echte zestakt is nog wat anders. Wel kan ik me niet van de indruk ontdoen dat Malcolm Beare's uitvinding minder nieuw is dan hij laat veronderstellen. Bij het lezen van de tekst en het bestuderen van de tekening had ik een déjà-vue gevoel: ik heb dit concept al ergens gezien, ik kan me alleen niet meer herinneren waar en in welke vorm.

Het grote voordeel van de nieuwe motor zou zijn enorm koppel bij erg lage toeren zijn. Okee, dat kan best zijn, maar als liefhebber van sportieve motoren (zijn de

lezers van MotorWeek2 dat niet allemaal?) kan ik het niet laten daar een "so what?" reactie op te laten volgen. Als ik veel koppel wil bij extreem lage toeren, zal ik wel een Harley kopen, of een andere custom. Of misschien ineens een echte tractor. Als motorliefhebber vind ik koppel toch nog een beetje ondergeschikt aan vermogen, en op dat vlak stelt de motor me een beetje teleur: 86 pk voor een 750 (even de discussie vergeten over de vraag hoe je de cilinderinhoud moet bepalen) is toch niet zo geweldig? Een 748 SP heeft er 110, een GSX-R750 136... Dat er geen dyno-metingen zijn, vind ik ook een beetje een rare zaak. Hoezo, geen dyno-metingen? Dat is toch wel het eerste wat je als ontwerper doet, zeker iemand die al zolang bezig is...

Waar ik mijn vraagtekens bij plaats, is de geclaimde vermogenwinst via die kleine, bovenste zuiger. Malcolm beweert dat de ontbrandingsdruk, die langs boven tegen de kleine zuiger inwerkt en hem naar boven stuwt, voor 9% van het vermogen zorgt. Dat kan ik moeilijk geloven: die verbrandingsdruk en het daardoor ontstane vermogen wordt via de kleine zuiger, drijfstang en bovenste krukas en de originele nokkenaandrijving terug naar de onderste krukas gevoerd. Een hele omweg om tot bij de onderste krukas te komen, als je het mij vraagt. Theoretisch klopt het dat de verbrandingsdruk ook naar boven gaat en dat het een goede zaak is als je dat extra vermogen kan benutten: "Gefundenes Fressen", zou men in Duitsland zeggen. Maar anderzijds denk ik dat er van de vermogenwinst niet veel meer overblijft na de verliezen die onvermijde-

lijk optreden, want heel de configuratie van kleine zuiger, drijfstang, bovenste krukas en niet te vergeten de roterende schijf in de uitlaat, is volgens mij een stuk zwaarder dan een of twee nokkenassen.

Het volgende is geen punt van kritiek, tenzij dan misschien naar Sir Alan toe: die uiteenzetting over die 28.000 toeren slaat eigenlijk nergens op: het is niet omdat die bovenste krukas 14.000 toeren aankan, dat de onderste, die 2 x sneller moet draaien, daarin zal kunnen volgen. Maatstaf voor maximaal toerental is nog steeds de gecorrigeerde zuigersnelheid. Gelukkig is Alan er zelf snel bij om te zeggen dat die 28.000 toeren inderdaad zuiver theoretisch is, maar het zaait wel twijfel natuurlijk.

Malcolm Beare haalt zuinigheid aan als grote troef voor zijn concept, maar puur op papier zie ik niet goed in hoe zijn motor extreem zuinig kan zijn, met een relatief lage compressieverhouding, de afgaand op de tekeningen vrij grote verbrandingsruimtes en het feit dat de motor blijkbaar twee bougies nodig heeft om het mengsel te kunnen laten ontbranden. Tussen haakjes: hoe komt hij aan die compressieverhouding als er geen consensus is over hoe je op dit soort motor de cilinderinhoud moet bepalen?

Ook over de betrouwbaarheid stel ik me vragen. We lezen dat de motor minder bewegende onderdelen heeft dan een viertakt, maar klopt dit ook? Bij een viertakt hebben we twee kleppen met elk een veer en een nokkenas. Toegegeven, een moderne viertakt met 4-kleppen techniek verdubbelt dit allemaal, maar nogmaals: die configuratie van zuiger, zuigerveren, drijfstang, krukas en roterende schijf (ik verdenk Malcolm ervan dat hij die in de discussies en berekeningen nogal eens durft te 'vergeten') is toch ook niet niks. Bovendien stelt het concept met de tweetakt boven en de roterende klep zware eisen aan de afdichting. En ik weet niet of het aan de tekening ligt, maar de schets lijkt erop te wijzen dat de reed valve uitlaatgas krijgt te verwerken, doordat de uitlaatpoort op dezelfde hoogte zit als de inlaatpoort, waar de inlaatpoort volgens de beproefde tweetakt-techniek hoger zou moeten zitten.

En zijn de productiekosten echt zo gunstig? Zo eenvoudig lijkt de kopconstructie me eerlijk gezegd niet. Vooral de aanwezigheid van de roterende klep in de uitlaat en de noodzaak twee bougies te voorzien in de verbrandingsruimte lijken me toch niet zo simpel als het wel op het eerste gezicht lijkt.

Een laatste probleem lijkt me de timing en poorting: bij een conventionele viertakt gaan de kleppen open en dan staan ze ook open en kan je de drukpulsen in de in- en uitlaat aanwenden voor een betere cilindervulling: in dit systeem lijkt het mij dat de poorten te traag openen en dat de in- respectievelijk uitlaat wordt "gesmoord". Samenvattend: als ingenieur vind ik Beare's motor fantastisch, maar tegelijk stel ik me de vraag of zijn oplossing niet te vergezocht is. Ik kan me alvast niet van de indruk ontdoen dat hij zondigt tegen het "KISS"-principe: Keep It Simple and Stupid. En dat voor een "bush-engineer"...

Ivo Van Isterdael