

FOS-spoeling

In mijn laatste column van vorig jaar vertelde ik iets over mijn nieuwe spoelsysteem voor tweetaktmotoren, de FOS-spoeling. In die column schreef ik dat een tweetakt last krijgt van astma als het toerental te hoog wordt. Dan gaan de spoelpoorten al weer dicht als de cilinder nog lang niet vol is.

Als je tóch meer toeren wilt, heb je meer spoelpoortoppervlak nodig, én meer uitlaatpoortoppervlak, én de poorten mogen niet hoger worden dan ze nu zijn. Hoe krijg je dat voor elkaar? Dat had ik nog even geheim willen houden, maar er zijn nu zo veel goede reacties binnengekomen dat ik het eigenlijk ook wel kan vertellen.

Het uitlaatgas moet kunnen wegstromen door het bovenste deel van de uitlaatpoort, het deel dat al open is voordat de spoelpoorten opengaan. Het onderste deel van de uitlaatpoort is eigenlijk nergens voor nodig; dat kan gewoon dicht zodat daar ruimte komt voor een extra spoelpoort.

Meer uitlaatpoortoppervlak is ook geen probleem: recht tegenover de uitlaatpoort is ruimte zat voor nóg een uitlaatpoort. Simpel toch?

Kwartslag gedraaid

Het nadeel van een uitlaatpoort vóór en een uitlaatpoort achter is dat er bijna geen cilinderwand meer overblijft om de zuiger en de zuigerveer te geleiden. Maar daar is ook een eenvoudige oplossing voor: draai de hele cilinder een kwartslag, dan zitten de uitlaatpoorten aan de beide zijanten en dan hebben zuiger en veer een veel prettiger leven. En om het leven voor de zuigerveer helemaal aangenaam te maken krijgt elke uitlaatpoort een middenspijl. Als je van bovenaf in de cilinder kijkt, zie je dus vier uitlaatpoorten en daaronder zes spoelpoorten.

Naaktfoto's

Uitlaten links en rechts, is dat niet lastig? Dat valt wel mee, want per pijp hoeft er nog maar de helft van de cilinderinhoud te worden afgevoerd, dus de pijpen kunnen veel dunner worden dan we gewend zijn. En vanwege het hoge toerental dat we met deze cilinder kunnen draaien, worden de pijpen ook veel korter.

Er was nog even een probleem met de carburateur bij een Aprilia racemotor, want die zit aan de zijkant, ongeveer op dezelfde plek waar de rechter uitlaatpijp ook komt te zitten. Maar bij de nieuwe Aprilia RSA125 fabrieksracer zijn de inlaatschijf en de carburateur netjes achter de cilinder geplaatst: probleem opgelost. De RSA125 en het FOS-spoelsysteem lijken wel voor elkaar geschapen...

Tussen haakjes: als je unieke, nog nooit eerder gepubliceerde naaktfoto's van het RSA125-blok wilt zien, moet je het maartnummer van KicXstart te pakken zien te krijgen. Daar staat deze column ook in, mét plaatjes.

Paddestoel

Bij de FOS-spoeling staan alle zes de spoelpoorten precies naar het midden van de cilinder gericht, en een beetje omhoog. De binnenkomende spoelstralen stuwen tegen elkaar en vormen in het midden van de cilinder één dikke kolom die richting bougie stroomt. Daar botst de kolom tegen de cilinderkop, krult om als een paddestoelwolk en duwt de laatste restjes uitlaatgas naar de uitlaatpoorten.

Flodderen

Die centrale spoelkolom is de kern van het hele idee. Daarom heb ik dat jaren geleden al getest met een plexiglazen model op een flowbank. De bedoeling is natuurlijk dat alle zes de binnenkomende spoelstralen precies gelijk zijn, maar zelfs als daar een kleine afwijking in zat, ontstond er een heel stabiele kolom. Hij klonk ook goed. Als je wel eens met een flowbank hebt gewerkt, weet je dat de stroming in sommige cilinders een flodderend geluid produceert. Dat duidt op wervelingen in de spoeling die ongunstig zijn omdat ze vermenging van spoelgas en uitlaatgas veroorzaken. Maar mijn kolom zoemde heel beschaafd.

Dag en nacht geopend

Als je de hele cilinderomtrek gebruikt voor spoelpoorten, wordt het spoelpoortoppervlak ongeveer vijftwintig procent groter. Kan de motor dan ook vijftwintig procent meer toeren draaien voordat hij adem tekort komt? Ja, als de inlaatkant het tenminste allemaal kan bijslaffen. In eerste instantie zal dat wel een roterende inlaat worden, maar ik denk ook al na over een 'dag en nacht geopend'-systeem. Wat zou ik dáár nou weer mee bedoelen, hè?

Normale timingen

Omdat er aan weerszijden van de cilinder een uitlaatpoort zit, is het uitlaattooppervlak véél groter geworden. De timing van die uitlaatpoorten hoeft daarom niet zo extreem te zijn. De spoelpoorten hebben een heel normale timing van 130° en de uitlaatpoorten zijn met 192° zelfs lager dan bij een 'gewone' Aprilia-racer. Toch zijn de uitlaatpoorten dan nog groot genoeg om, vóórdat de spoeling begint, in de cilinder al een lichte onderdruk te veroorzaken die ervoor zorgt dat de spoeling meteen de goede richting inslaat.

Nog een voordeel van het FOS-systeem: niet alleen de spoeling, maar ook de cilinder is symmetrisch, zodat hij altijd zuiver rond blijft. Dat vindt de zuiger heel prettig.

De zuiger moet zo lang zijn, dat de uitlaatpoorten niet opengaan als de zuiger in zijn hoogste stand staat. Maar omdat de onderkant van de uitlaatpoorten bij mij veel hoger ligt dan we gewend zijn, kan de zuiger ook heel kort en dus heel licht zijn; dat vindt het drijfstanglager weer fijn, bij die hoge toerentallen. Maar voor alle zekerheid ben ik toch maar op zoek naar keramische rollen voor het big-end; die zijn zestig procent lichter dan stalen rollen. Heeft iemand daar al ervaring mee?

Grote stap

Gaat mijn motor echt doen wat ik er van verwacht? Dat zullen we pas weten als hij op de proefbank staat. Maar ik heb er vertrouwen in, en ik ben niet de enige. Jan Thiel, die jarenlang bij Jamathi, Bultaco, Minarelli, Garelli en Aprilia de snelste tweetakten ter wereld heeft geconstrueerd, en die ook al jaren met me heeft meegedacht over mijn idee, zegt: "De FOS-spoeling is de enige manier om bij de ontwikkeling van de tweetakt nog een grote stap voorwaarts te maken".

Frits Overmars