

Technicus door studie en ervaring

In een van de verhalen van Collins Classics ging het over de tuning van de motor van de gerestaureerde Amazon 123 GT door Flok Boer uit Drachten. Ik heb u toen ook beloofd deze technicus een keer te bezoeken en hem te laten vertellen wat er zoal bij komt kijken om het zo gewenste resultaat te bereiken. Een telefoontje was snel gepleegd en een afspraak om langs te mogen komen was zo voor elkaar. Voordat we de werkplaats mochten betreden moesten we eerst aan de koffie met koek. Gastvrijheid heet dat. Ik had mijn dorpsgenoot Willem Jeuring meegenomen. Ook iemand die net als Flok Boer de techniek zich eigen heeft gemaakt door studie of ervaring en dan ook nog de techniek kan toepassen. Ik heb al veel van hem geleerd. Het moment was daar dat Flok de deuren opende en het licht in de werkplaats aan deed. Toen stonden we toch even met de ogen te knippen. Mensenlief, wat een apparatuur en onderdelen, een Mekka voor de liefhebber. Natuurlijk had ik mijn fotocamera meegenomen en ik mocht van Flok alles naar hartelust fotograferen. Aan de hand van een opengewerkt B20 motorblok kregen we het verhaal van de tuning te horen.

32 Tuning

De betekenis van het woord tuning is afkomstig van het Engelse werkwoord to tune; het betekent harmoniëren, afstemmen, bij elkaar pas maken.

We kennen het uit de muzikwereld maar al te goed: "het is een mooie tune", een mooi muziekje in gewoon Nederlands. Dat mooie muziekje krijg je alleen maar als ieder instrument goed afgestemd is en vervolgens moet de band 100% op elkaar ingespeeld zijn. Is die harmonie er niet dat kunnen zelfs goede muzikanten met perfect afgestemde instrumenten geen mooie muziek maken. Hetzelfde geldt voor een getunedede motor. Een motor standaard reviseren en er vervolgens een paar grotere carburateurs op monteren werkt niet. De cilinderkop moet aangepast worden evenals een andere nokkenas

De CURVES van

etc. Kortom alles moet op elkaar afgestemd worden. Het maakt niet uit of er 75 of 195pk uit het blok moet komen, de onderdelen moeten op elkaar afgestemd zijn. Het mag duidelijk zijn dat een 195pk blok meer kennis en ervaring van de tuner vraagt dan een van 75pk. U kent ongetwijfeld de verhalen nog van Collin Classics in het VKM van het afgelopen jaar. Collin was bezig met de restauratie van zijn Amazon 123 GT en wilde een snelle en betrouwbare motor met dubbele SU-carburateurs in zijn rode bolide.

Die vraag legde hij neer bij zijn leermeester van wel- eer. Hij wilde rond de 150pk met SU carburateurs, geen 'jankmotor' maar een met veel kracht onderin. Flok: "Een mooie uitdaging, vermogen is goed te halen uit het aantal cc's (kubieke centimeters) van de motor. Voor dubbele SU's is het echt veel vermogen. Echter een hoog koppel bij lage toeren moet goed te doen zijn. Daarom heb ik aanbevolen om een motor te nemen met een boring van 92 mm en een slag van 92,5 mm. Dus een B20 met 2460 CC. (De boring en slag maken samen de cilinderinhoud van de motor. De boring is de diameter van de zuiger en de slag is de afstand die de zuiger in de cilinder aflegt.)

'Stroker kit'

Flok heeft het dan vervolgens over een 'stroker kit'. Weet u wat dat is? Het schijnt dat je zoiets heel graag op 5 december uit wilt pakken. Natuurlijk heb ik het opgezocht en ik weet nu wat het is. Een 'stroker kit' bevat een andere krukas, om de slag te verlengen. Door de jaren heen heeft onze technicus al heel wat motoren omgebouwd om maar eens een ander woord te gebruiken dan tuning. Soms met dubbele Weber carburateurs en soms met dubbele SU's. Boring en slag werden dan naar believen gemaakt. Een zeer belangrijke keuze is de nokkenas.

In totaal zijn er denk ik wel meer dan 75 verschillende profielen op de markt. De SU's in combinatie met de grote boring en slag beperken je keuze, daar wordt het dan makkelijker van. SU-carburateurs zijn namelijk gevoeliger voor bepaalde stand, vorm en overlap van de nokken op de nokkenas dan Webers. De volgende stap is de combinatie nokkenas en de grootte van de poorten en de in- en uitlaatkleppen te bepalen. Dit is van belang om de juiste snelheid en pulsatie van het gasmengsel te krijgen. Is dat voor elkaar dan krijg je de cilinder goed gevuld. Flok: "Voordat er maar een sleutel gehanteerd wordt heb ik de motor in mijn hoofd eerst wel 3 x berekend en gebouwd. Collin kwam regelmatig langs en keek dan zonder te vragen naar de motorbok en op een dag vroeg hij: "Heb je de motor al af?" "Ja, zei ik dan, hij is bijna af". "Maar waar staat hij dan?" "Ja, hier is hij bijna af" en ik wees dan naar mijn hoofd. Collin wist dan wel hoe laat het was."

Endoscoop of binnenkijker

We hebben dus een 'bouwplan' en we hebben een casco motorblok, dan denk je dat je aan de slag kunt. Dat is dus niet zo. Lees maar mee:

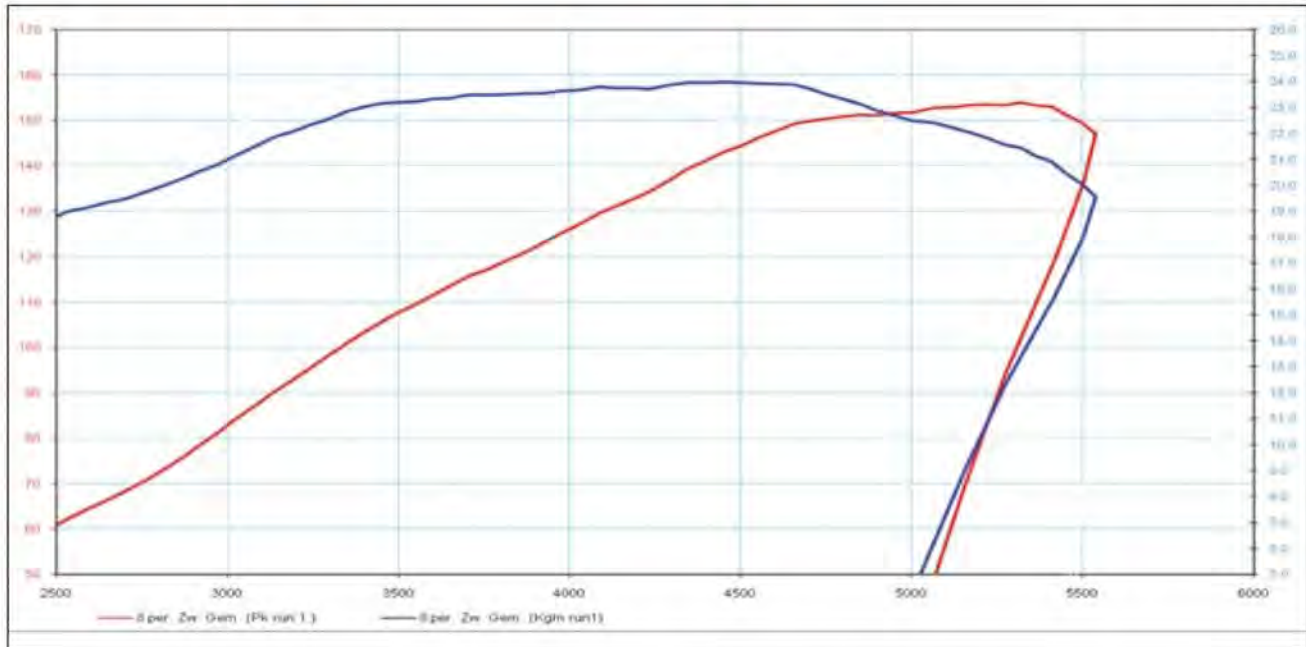
Een revisiebedrijf gaat de cilinders boren en honen volgens het bouwplan van Flok, maar voordat het motorblok naar het bedrijf kan worden gebracht moet eerst een aantal zaken gedaan en gecontroleerd worden.

Het gietijzeren blok moet gereinigd worden. Inspectie op onrechtmatigheden, bijvoorbeeld scheuren of overmatig roest rond de cilinders. Dit gebeurt met een endoscoop (vrij vertaald is het een binnenkijker). Belangrijk is ook te constateren dat het blok recht is, dat wil dus zeggen dat het blok niet getordeerd of krom is. Verder wordt alle schroefdraad na-



an Flok Boer

bovenzijde van het motorblok op de juiste hoogte te brengen. Flok: "Het komt voor dat aan de voorzijde 0,2 mm en aan de achterzijde 0,1 mm afgeslepen moet worden. De cilinderkop gaat nu ook mee naar het revisiebedrijf. Wanneer het motorblok nu weer terugkomt, moet het weer gereinigd worden en



getapt zodat bij montage de moeren en bouten met het juiste moment aangehaald kunnen worden. Als dit alles de toets van de kritische meester kan doorstaan, kan het motorblok naar het revisiebedrijf.

Bij dit bedrijf vindt dan ultrasoon controle plaats op de cilinder wand dikte. Ultrasoon onderzoek is een manier van materiaalcontrole waarbij geluid met ultra korte golf wordt toegepast. Hierna vindt dan het boren plaats en het vlakken van de bovenzijde van het blok. Hierna komt het blok terug van het revisiebedrijf. Wederom wordt het blok gereinigd. Alles nameten op de juiste boring, rondheid en de cilindrische maat. Wederom controle of het blok vlak en recht is. Geldt voor het dek en de uitlijning van de hoofdagers. Reinigen en controle met de endoscoop van alle olie kanalen en het koelwatersysteem.

Nu is eindelijk het moment gekomen dat er iets in het motorblok gemonteerd kan gaan worden en dat zijn lagers van de nokkenas. Hierna montage van de krukas en de zuigers. Meting hoogte van het dek (bovenzijde motorblok) ten opzichte van de zuigers. Controle of het motorblok vlak is ten opzichte van de zuigers. Hoogte maten noteren op het blok. Borging van de vriespluggen voorbereiden door het tappen van M5 draad.

Tijdpad van werkzaamheden

Beste lezers, het is een heel tijdpad van werkzaamheden wat gevolgd moet worden en ik vraag u daarom nog even vol te houden met lezen, want het blok moet hierna weer gedemonteerd worden en gaat wederom terug naar het revisiebedrijf om de

alle oliekanalen borstelen met zogenaamde pompstokken of loopborstels. De krukas is ondertussen voorzien van een lichter gemaakt vliegwiel van 7,5 kilogram en is samen met de drukgroep gebalancerd. Ook de juiste maatvoering is gecontroleerd en daarnaast zijn ook de drijfstangen en zuigers gemeten en gewogen. Soms is het nodig alles op het juiste gewicht te krijgen. Hierna kan het blok geverfd worden en kan het verdere opbouwen beginnen.

Cilinderkop

Zoals u ongetwijfeld weet, bestaan de meeste motorblokken uit een onderblok en een cilinderkop. Na demontage van de kleppen worden de vriespluggen en messingbuis uit de kop verwijderd. Na reiniging volgt de controle op scheuren. Vervolgens wordt de



kop door een 3-assige industriële freesmachine (CNC) bewerkt. Vooral de verbrandingsruimtes, poorten en klepveerzetels worden bewerkt.

Ook worden de doorlaten van de stoterstangen vergroot. De CNC machine geeft in vier bewerkingsuren een nauwkeuriger resultaat dan 12 - 15 uur slijpwerk met de hand. De CNC bewerking wordt eerst gedaan, eventueel dieper liggende scheuren of te geringe wanddikte worden dan zichtbaar. Eerst naar het revisiebedrijf en daarna CNC bewerken kan een hoge kostenpost worden als blijkt dat de kop afgekeurd moet worden. De kanalen en verbrandingsruimten moeten dan nog een keer met de hand nabewerkt worden omdat de machine niet 'om de hoek' kan werken. De klepgeleiders worden op maat gemaakt en ingeperst. Hierna gaat de kop naar het revisiebedrijf, waar de gaszittingen en de klepzittingen op maat worden uitgefreesd.

De kop wordt gevakt. Eenmaal weer terug moet de kop weer gereinigd worden en alles weer met de hand worden nabewerkt. (verbrandingsruimtes; in- en uitlaat kanalen en poorten). Hierna kunnen ook de messing koelwaterbuis, de vriespluggen en de kleppen worden gemonteerd. Heel belangrijk is het vervolgens bepalen van het aantal cc's van de verbrandingsruimte. In het vakjargon heet dat 'de kop uitliteren'. Hierna kan de compressie verhouding worden berekend. Daarna wordt de dikte van de koppakking berekend om de juiste compressieverhouding te krijgen. Eindelijk is dan de tijd aangebroken om het motorblok helemaal op te bouwen, maar wel met gereviseerde carburateurs en ontsteking. Eenmaal klaar kan het blok vervoerd worden naar de vermogensbank en dan kan het feest beginnen volgens Flok.

Test of vermogensbank

Flok vertelt: "Ik was tevreden met het eerste resultaat. De motor liep direct vierkant en het voelde solide. Er viel een zuiver sonoor geluid waar te nemen". Na anderhalf uur indraaien op de testbank kon de eerste run (resultaten) worden geproduceerd. Het bleek toen dat bij volledige belasting de sproeiernaald te arm stond. Flok: "Ik had geen naald in mijn assortiment die juist op die plek dunner moest zijn". En wat doe je dan? Dan maakt de technicus gewoon zelf twee nieuwe naalden. Hierna het motorblok weer getest. Na twee uur op de testbank verder met het fijn afstellen van de carburateurs en verschillende onstekingscurves testen.

Na steeds zwaarder belasten bleef de motor goed op toeren. Er was geen enkel bijgeluid te horen. Oliedruk en temperatuur waren ook uitstekend. Uitlaattemperatuur van de 1e en 4e cilinder maar een verschil van 10 graden. Dat houdt in dat beide carburateurs hetzelfde afgesteld staan. Cilinder 2 en 3 dezelfde temperatuur dus geen valse lucht. Ook dit was zoals het hoort. Zelfs de lambda-waarde bleef overal heel dicht bij het getal 1.

Bij vol gas wat rijker en bij deellast 1. Huh? Wat is dat nu weer vraagt u zich misschien af. Flok: "Bij een Lambda waarde 1 heb je de ideale lucht-brandstof verhouding. (Om één liter benzine te verbranden heb je theoretisch 14,7 kg lucht nodig). Lager dan 1 is te rijk en hoger is te arm. Bij deellast, dit is constant rijden bij bijvoorbeeld 110 km/uur op de snelweg, is de motor bij lambda-waarde 1 zo optimaal mogelijk afgesteld. Bij acceleratie staat hij wat rijker omdat de motor dan meer benzine nodig heeft. De eigenaar van de testbank had zo zijn eigen manier van complimenten geven over de resultaten: "Valt niet tegen van zo'n oud gietijzeren Volvo blokje met SU'tjes!". Flok wist het een en ander te nuanceren. Het was wel degelijk een compliment. De laatste test van de getunde motor verliep als volgt: Gedurende een minuut wordt de motor bij volbelast geknepen, totdat de motor bijna smooit, dan in een keer weer volgas en daarna weer knijpen en dat binnen een minuut vier keer achter elkaar. Als dan de temperatuur, oliedruk en de uitlaatgastemperatuur goed blijven is daarmee de betrouwbaarheid van de motor aangetoond.

Vermogen – en koppelkromme

Natuurlijk zijn de testen ook op papier weergegeven. Bijgevoegd een afdruk van de resultaten. We praten dan over de 'vermogenskromme en de koppelkromme. De vermogenskromme (rode lijn) geeft op het hoogste punt maar liefst 154 pk aan. De blauwe lijn is volgens Flok de interessantste. Hier is te zien dat er bij een toerental (RPM) van 2500 al 185 Nm bereikt wordt en bij 4500 toeren (RPM) 243 Nm, (vergelijk een B18D max. koppel 150Nm bij 3500 rpm en 100 pk bij 5700 rpm). Tja, mooie getallen maar wat zegt dat nu over de motor van Collin? Als we het over pk's (paardenkrachten) hebben, dan hebben we daar wel een beeld bij, maar wat zijn nu Nm's? Het gaat dus over vermogen (paardenkrachten) en koppel (Nm's):

Motorvermogen en motor-koppel:

In de wereld van motortuning lijkt motorvermogen of het aantal pk's heel belangrijk. Vaak lijkt het recht van de grote getallen te gelden, echter vaak ook blijken deze grote getallen niet te kloppen en om marketing technische redenen overdreven. Een heel oud gezegde in de motorenwereld volgens Flok: "horsepower sells and torque wins". Wat is nu eigenlijk motorkoppel en motorvermogen, en wat voel je er van? Heel simpel gezegd komt het er op neer dat het motorkoppel de trekkracht van de motor is en dat je dat dus voelt aan hoe hard je in je stoel gedrukt wordt, en dat het motorvermogen het vasthouden van deze trekkracht is, hoe lang je dus hard in je stoel gedrukt wordt. Motor koppel is dus de trekkracht, en motorvermogen heb je dus nodig voor snelheid. Aha, nu begrijp ik het, eigenlijk helemaal niet zo moeilijk en ik ga dus niet proberen bij een verkeerslicht eerder dan Collin weg te komen. Met het hoge koppel van zijn motor heb ik geen enkele kans hem bij te benen in mijn Volvo 544 Sport.

Technisch verhaal

Flok: "Ik ontwikkel motoren (door) en onderdelen voor tuners over ons hele continent en Engeland. Vaak wordt een motor na een test periode weer uit elkaar gehaald en alles nagemeten en gecontroleerd. Op deze wijze weet je waar je mee bezig bent. Sommige van deze tuniers verkondigen dan dat zij die bewuste onderdelen zelf ontwikkeld hebben, dat vind ik wat jammer. Ik koop ook bij andere tuners onderdelen. Zolang die het beste zijn werkt dat alleen maar in het voordeel van het eind product, dit gaat overal zo. De door mij ontwikkelde motor (onderdelen) zijn te herkennen aan het logo op de onderdelen aan het motorblok. Beste lezers, ik geef toe dat het een beetje een technisch verhaal geworden is, maar u hebt nu wel een indruk wat er allemaal komt kijken bij tuning van een motor. Het bouwen van een motor is dus gebonden aan een uiterst noodzakelijk tijdspad van werkzaamheden. Sla je iets over van deze werkzaamheden kan er veel misgaan en gaat dan ook vaak gepaard met extra kosten. Het motorblok van de Amazon 123 GT is ondertussen geplaatst in het vooronder van de gerestaureerde auto. Zodra de Volvo rijklaar is gaat uw redacteur terug naar de eigenaar met de vraag of een rij-impresie mogelijk is. Een Amazon met 154 paardenkrachten en een koppel van 243 Nm, dat wil ik wel eens meemaken. Voor meer foto's, kijk op: tinyurl.com/obdc1cs

Dick Scholing, Redactie VKM, TC Noord