



Dit document is beschikbaar gesteld door Kreidler Club Noord Nederland

Snelle vijftig cc-ers

Door Frits Overmars \ MOTO73

Voor je begint; Heb je geen ervaring of wil je het gewoon goed hebben, laat dit dan aan een expert over.

Een eerste vereiste voor het opvoeren van een tweetakt is dus een motorblok dat er tegen kan, en dat er ook verder geschikt voor is, bijvoorbeeld wat betreft het aantal versnellingen.

Laten we nu eens een bepaald merk onder de loep nemen. Het zal u niet al te zeer verbazen als we daarvoor Kreidler kiezen (waarmee we niets ten nadele van andere merken willen zeggen). Ten overvloede nog even de technische gegevens: boring 40 mm, slag 39,7 mm, cilinder met hardchrom- of nikasilloopvlak, 5 versnellingen. Indien u van plan was om een blok met drie of vier versnellingen op te voeren met behulp van de gegevens in dit artikel, vergeet dat dan maar.. Met minder dan vijf versnellingen wordt het gegarandeerd een mislukking.

Laten we eenvoudig beginnen, dus geen gedoe met waterkoeling en roterende inlaten voorlopig. Wat nu volgt, geldt zowel voor cross- als voor wegraceblokken; de verschillen komen later aan de beurt.

We beginnen met de uitlaatpoort; die moet groter worden, en dat kan op twee manieren: vijlen en frezen. Benodigdheden: een grove, maar niet te dikke ronde vijl (ratte-staart), een boortol met een cilindrische of peervormige metaalfrees en een bankschroef. U weet toch hoe u een cilinder in de bankschroef moet klemmen? De bankschroef aandraaien tot er iets barst, en daarna een halve slag terugdraaien. Maar zonder gekheid, span de cilinder voorzichtig in, maar wel zo dat hij onbeweeglijk vastzit. U kunt ook de cilinder vastdraaien op een oude carterhelft, en die dan in de bankschroef vastzetten.

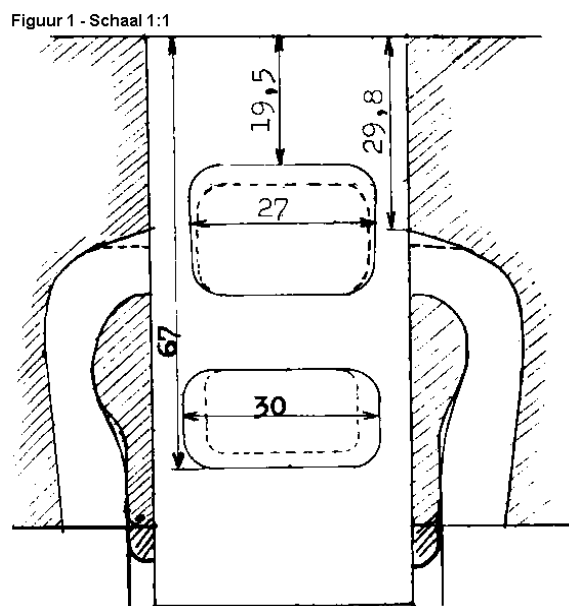
Voor we de cilinder te lijf gaan, tekenen we eerst af hoe groot de poort moet worden. Met een viltstift maken we het cilinderloopvlak rondom de uitlaatpoort zwart, waarna we met een kraspen de nieuwe vorm intekenen. Dan pakken we de boortol met de frees, die we met olie (slaolie is het beste) bevochtigen, zodat hij minder vlug verstopt raakt door aluminiumspanen. De boortol stevig vasthouden en zorgen dat ook de cilinder onbeweeglijk in de bankschroef zit. Bij het frezen niet helemaal tot aan de ingekraste lijntjes gaan, maar ongeveer een milimeter laten staan. Die laatste milimeter vijlen we weg. Het is aan te raden om op die vijl een waterslangklem te monteren, zodanig dat de vijl net niet ver genoeg de uitlaat in kan om tegen de achterwand van de cilinder te stoten. We kunnen de achterwand van de cilinder ook beschermen met een strookje karton, dat we in de boring schuiven. De ervaring leert ook dat je beter van te voren pleisters op je vingers kunt plakken dan naderhand!

Tijdens het frezen of vijlen blazen we af en toe de spanen in de cilinder weg, zodat we de lijntjes kunnen zien. Een zaklantaarn is hierbij onmisbaar. Bij het blazen wel de ogen sluiten! Niet in de cilinder vegen; de spanen zijn dan wel weg, maar de ingetekende lijntjes ook. Bovenstaand verhaal is ook van toepassing wanneer we de inlaatpoort te lijf gaan. Alleen moeten we hier, net als bij de uitlaat, oppassen dat we in ons enthousiasme niet teveel materiaal weghalen zodat de poort te groot wordt, of dat we dwars door het materiaal terechtkomen in de gaten voor de cilindertapeinden of in de buitenlucht tussen de koelribben.

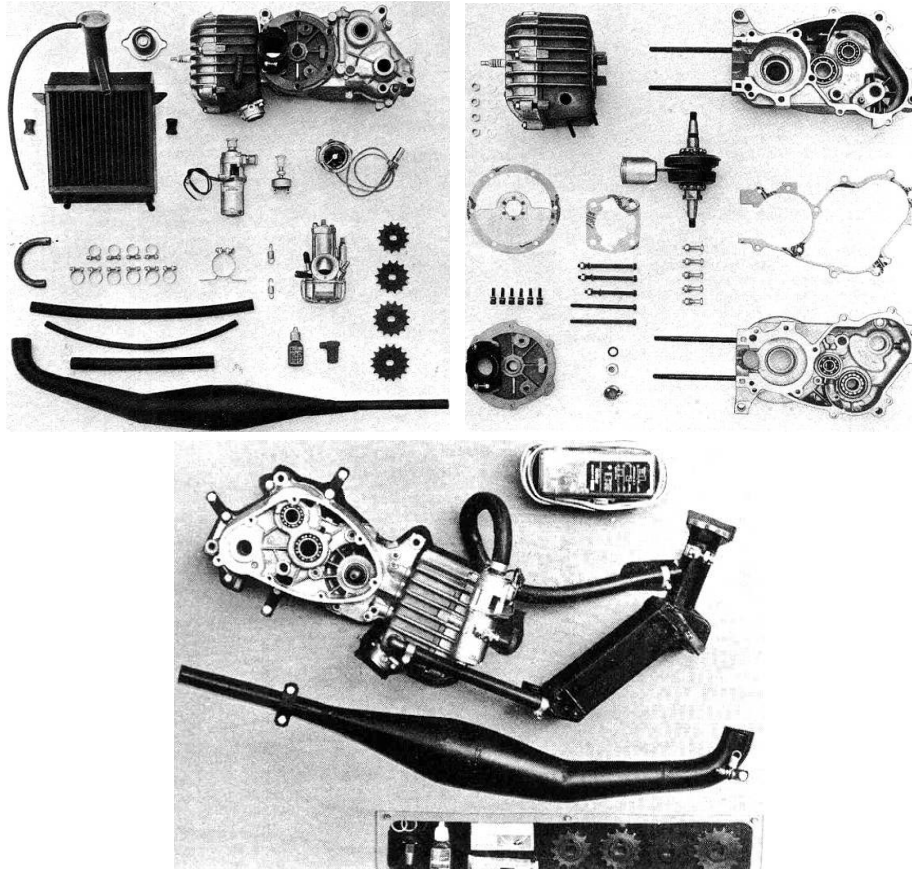
Het vergroten van de spoelpoorten is andere koek. Je kunt er haast niet bij komen, en bovendien moeten we niet alleen rekening houden met de hoogte en de breedte, maar ook nog met de spoelrichting, opwaarts en achterwaarts. En alsof dat nog niet genoeg is moeten we hier werken vanuit de binnenkant van de cilinder, en het eerste wat we dan tegenkomen is een keiharde laag chroom of nikasil (nikkel met silicium-deeltjes, vergelijkbaar met glas). Die harde laag is funest voor onze freesjes; daarom kunnen we hier beter werken met een slijpsteentje. De moeilijkheid met zulke kleine steentjes is weer dat ze pas goed slijpen wanneer ze zo'n 20.000 toeren draaien. Daarvoor hebben we eigenlijk een luchttoel nodig, liefst met een haakse kop.

Omdat bijna niemand zo'n ding heeft, zullen we ons moeten behelpen met een boortol die liefst veel toeren draait, en een flexibele as. Koop maar ineens een goede (dure), dat bespaart een hoop ellende met slingerende inspankoppen, uitgelopen lagers e.d. Bij het slijpen aan de poorten zijn we geneigd met ons hoofd zo dicht mogelijk bij de poort te komen. Draag daarom een stofbril, en ook een petje of iets dergelijks. Ik kan u verzekeren dat het niet leuk is om met je haar in een boorkop te raken.

We hebben nu gezien hoe we een cilinder te lijf kunnen gaan zonder al te veel kans op lichamelijke letsels. Nu komen de maten aan de beurt. In het artikel over uitlaten zei ik al dat de uitlaatpoort ongeveer 200° moet openstaan, wat overeenkomt met de helft van de slag, die zoals eerder gezegd bij Kreidler 40 mm is. Bij Kreidler komt de bovenkant van de uitlaatpoort dus zo'n 20 mm onder de bovenkant van de cilinder. De spoelpoorten gaan plusminus 30° na de uitlaat open, wanneer al het verbrandingsgas is weggestroomd; de spoeltijd is dus plm. 140° . De hoogte van de spoelpoorten is ongeveer de helft van de hoogte van de uitlaatpoort; in dit geval 10 mm (zie figuur 1).



Op de tekening is te zien waar materiaal moet worden weggehaald. U ziet, er is slechts weinig verschil met een standaardcilinder. Misschien verbaast u zich over de ingeschreven maten; tot nu toe werden die steeds opgegeven in "ongeveer zo- en zoveel milimeter", en nu staan er ineens maten in tot in tiende milimeters nauwkeurig. Dit zijn geen fantasie-maten, ze zijn afkomstig van de watergekoelde racekit van Van Veen! Normaal is deze kit al goed voor 15 pk bij 14.500 toeren.



Van Veen maakt ook op beperkte schaal setjes van 18 pk. Het verschil zit 'm hierin, dat bij de 18 pk-kit de uitlaatpoort een nabewerking ondergaat; de afronding in de bovenhoeken wordt iets bijgeslepen, zonder dat de poort echter hoger of breder wordt. Tenslotte, en dat is het belangrijkste, wordt van de expansiepijp die bij de kit wordt geleverd, de bocht een paar eentimeter ingekort. Ten behoeve van 50 cc wegrenners, die nu op hun stoel zitten te wippen zal ik gelijk maar de overige timingen erbij vertellen.

De uitlaatpoort staat 198° open; voor de vier spoelpoorten is dat 136° , en de roterende inlaatschijf opent een kleine 40° na het ODP en blijft open tot ruim 80° na het BDP. De expansiepijp is samengesteld uit een korte bocht, een conus met een hoek van 7° , daarna 'n conus van 14° , dan een recht gedeelte en aan de achterzijde een conus van 24° . Maar terug naar de werkelijkheid van ons standaardblok dat opgefokt moet worden; terug naar de tekening dus.

De breedte van de uitlaatpoort wordt 27 mm. Deze maat meten we met een binnenpasser. Hij is dus niet hetzelfde als de maten die vaak op zogenaamde uitslagen staan; zouden we van deze cilinder een poortuitslag maken, dan wordt de breedte van de uitlaat 29,5 mm, gemeten langs de omtrek. Onze 27 mm is "binnendoor" gemeten.

De breedte van een poort, waarlangs een zuigerveer passeert, mag nooit groter worden dan

67,5 procent van de boring. Dat klopt precies bij onze Kreidler, en bijvoorbeeld ook bij de Yamaha-racers (die ook nog dezelfde timing hebben). Zoals op de tekening te zien is, wordt van de spoelpoorten alleen de bovenkant bijgewerkt zodat ze eerder openen en zodat de spoelstroom iets meer naar boven is gericht. Verder moet aan de spoelpoorten niets worden veranderd.

We zullen nu de inlaatpoort te grazen nemen. Deze mag breder worden dan de uitlaatpoort omdat er geen zuigerveer overheen loopt. Maar we zullen ons beperken tot een breedte van 30 mm; dan blijft er ook nog wat loopvlak over voor de zuiger.

De inlaatpoort wordt 2 mm lager gemaakt. Denk eraan: beslist niet naar boven toe vergroten! De ruimte boven de inlaatpoort hebben we straks nog hard nodig voor twee extra spoelpoorten.

De inlaatpoort wordt 15 mm hoog. Niet meer, want dan gaan we aan de onderkant door het materiaal van de cilinder. De nieuwe vorm van de poort is helaas niet ideaal; eigenlijk zou hij hoger en smaller moeten zijn. Dat is gunstiger voor de overgang naar de ronde vorm van de carburateur.

Ook kan de onderkant van de zuiger aan de inlaatkant worden ingekort. Voor de racer mag de totale inlaatperiode zo'n 200° worden; voor de crosser gaan we niet verder dan 160° om het gevaar van verzuipen bij lage toerentallen te voorkomen.

De uitsparingen aan weerszijden van de zuiger onder het zuigerpengat moeten naar boven toe 5 mm groter gemaakt worden. De uitsparingen mogen echter niet breder worden gemaakt, want dan bestaat het gevaar dat de in- en uitlaatpoort niet meer goed worden afgesloten.

De standaardzuiger is 48 mm lang. Voor de crosser mag daar niets af, want doordat we de poort 2 mm lager hebben gemaakt is de timing automatisch 160° geworden. Bij de racer kan de zuiger 6,5 mm korter worden. Maar doe dat niet ineens; probeer eerst eens hoe het ding loopt met 160° inlaat, en ga dan de zuiger stukje voor stukje inkorten zodat u ontdekt wat de invloed van de inlaattiming is op het karakter van de motor.

Hetzelfde geldt voor de expansiepijp. We hebben in MOTO 73 nr. 9 al gezien wat de maten voor een wegracepijp moeten worden, maar het is wel goed om eerst een crosspijp te fabriceren, óók als u wilt gaan wegracen. Zodoende krijgt u ook van de invloed, die een uitlaatpijp kan hebben, een indruk. We gaan nu met behulp van de formules uit MOTO 73 nr. 9 een crosspijp berekenen. Als maximumtoerental kiezen we 13.000, en het minimum stellen we op 9.000. De lengte van de bocht plus het uitlaatgedeelte aan de cilinder houden we weer op 230 mm, wat bij de liggende cilinder van een Kreidler wel haalbaar is (Weet u nog? Hoe korter de uitlaatbocht hoe beter). De lengte vanaf de zuiger tot het begin van de achterste conus berekenen we volgens de formule:

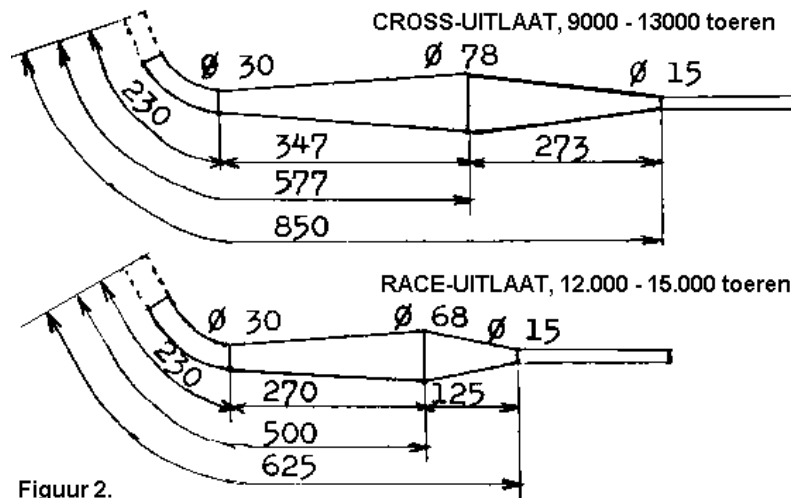
$L \text{ max.} = 7500/n \text{ max.}$, in dit geval wordt $L \text{ max.}$ dus $7500/13.000 = 0,577 \text{ m.}$

$L \text{ min.}$ wordt op dezelfde manier berekend; $L \text{ min.} = 850 \text{ mm.}$ De voorste conus wordt dan $577 - 230 = 347 \text{ mm}$ lang. Voor de hoek van die conus kiezen we weer 8°.

De diameter van het dikke eind wordt zodoende $\varnothing 78 \text{ mm.}$ Voor de tailpijp nemen we een diameter van $\varnothing 15 \text{ mm;}$ de hoek van de achterste conus is dan 13°.

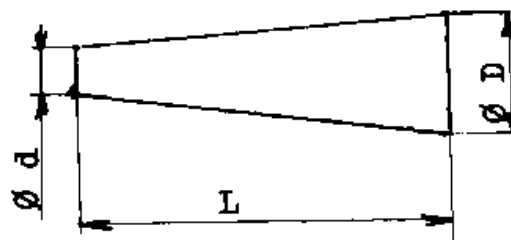
Ik kan me voorstellen dat dit gegoochel met formules en getallen niet voor iedereen even gemakkelijk te volgen is, maar als u er moeite mee hebt, is er altijd wel iemand in de buurt om assistentie te verlenen; elke Havo-scholier kan het namelijk zonder veel moeite voor u uitrekenen. Trouwens, u krijgt alle maten hier voorgeschoteld. Tot zover de crosspijp.

De maten voor de racepijp heb ik al gegeven in MOTO 73 nr. 9, maar ik herhaal deze maten nog eens in de tekeningen van de beide uitlaten.

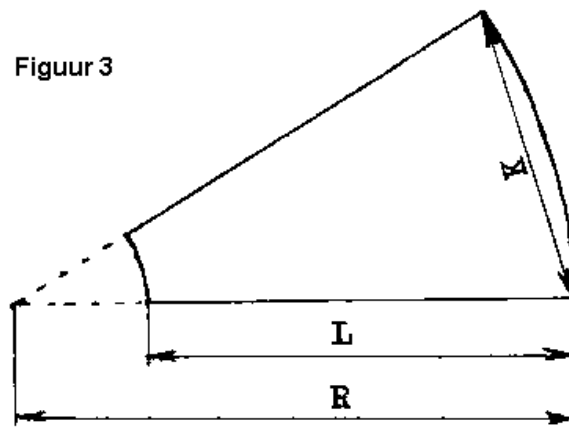


U kunt nu met een plaat staal gaan worstelen om te trachten een uitlaat te fabriceren die de gewenste maten heeft, maar dan moet u natuurlijk wel weten hoe u die staalplaat (0,75 mm dikte werkt het makkelijkst) moet uitknippen in de gewenste vorm, de zogenaamde uitslag. Ook daar zijn formules voor. U zult wel denken: "Daar komt-ie weer met zijn formules". Maar ik voel met u mee; ook nu weer vermeld ik niet alleen de formules, maar ook de kant-en-klare maten.

Zoals u ziet hebben alle maten van de getekende conus een letter gekregen: d is de kleinste diameter, D is de grootste. L is de lengte van de conus. Bij de uitslag is R de straal die we met een passer op de staalplaat moeten krasen, en K is de koorde die we daarna op die kras moeten afmeten.



Figuur 3



Hierbij hebben we de volgende formules nodig

$$R = \frac{L \cdot D}{D - d} \text{ en } K = 2R \cdot \sin \frac{90^\circ (D - d)}{L}$$

Voor de voorste conus is $R = 564$ mm. Daar hebben we dan wel een knoert van een passer voor nodig.

Die maken we zelf; gewoon een lat met twee spijkers die 564 mm van elkaar zitten. $K = 240$ mm.

De maten voor de achterste conus zijn: $R = 337$ mm, $K = 238$ mm.

De maten voor de uitslagen van de wegracepijp zal ik er maar meteen achteraan geven. Voor de voorste conus zijn de maten: $R = 483$ mm, $K = 212$ mm.

De maten voor de achterste conus zijn: $R = 160$ mm, $K = 198$ mm.

Net als bij het vergroten van de cilinderpoorten zijn er ook bij het maken van deze expansiepijpen diverse mogelijkheden om uzelf te beschadigen. Als u de uitslagen gaat uitknippen ontstaan aan de randen van de staalplaat heel scherpe randen en uitsteeksels. Werk daarom bij het knippen altijd met handschoenen. Als u dat niet doet, loopt gegarandeerd binnen een minuut naar pleisters te zoeken.

Het rondbuigen van de plaat is iets dat u al doende moet leren. Het beste gaat dat om een stuk pijp of iets dergelijks, welke een iets kleinere diameter heeft dan de kleinste opening in de conus. En gebruik vooral geen hamer! Gewoon met uw duimen bereikt u het mooiste resultaat. Alleen de randjes die tegen elkaar komen, mag u voór het lassen met een hamer iets omtikken.

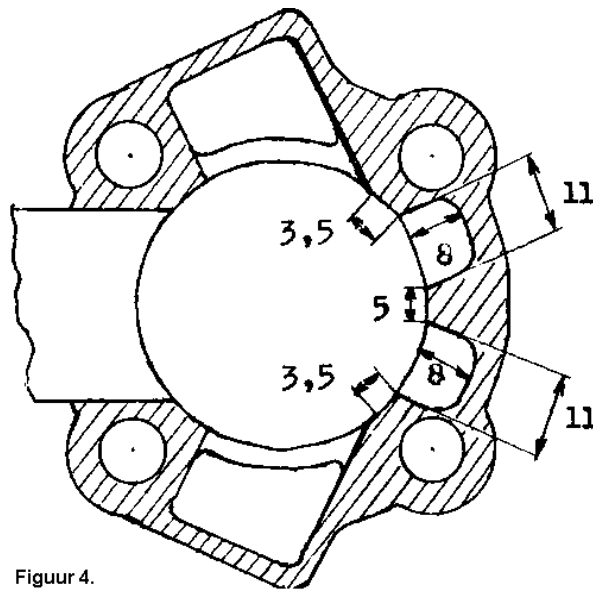
Dat lassen van die dunne plaat moet ook geleerd worden; eerst daarom het afval van het knippen "aan elkaar braden" om wat routine bij het lassen op te doen; dan is de kans kleiner dat u om de twee centimeter een gat in de expansiepijp brandt bij het lassen.

Toen we bezig waren met het vergroten van de inlaatpoort, zei ik, dat de poort vooral niet naar boven mocht worden vergroot. Het materiaal daar hadden we namelijk nodig voor twee extra spoelpoorten. Daar zullen we ons dan nu maar eens mee gaan bezighouden. Eigenlijk zou u eerst de motor moeten proberen zonder die extra-poorten, om het effect ervan op het vermogen te kunnen vaststellen. Datzelfde zei ik ook al bij het inkorten van de zuiger en bij het maken van de uitlaatpijpen. Maar om eerlijk te zijn geloof ik niet dat veel adspirant-tuners die raad zullen opvolgen. U zult wel redeneren; ik wil zo snel mogelijk een heleboel vermogen, en dat proberen tussendoor houdt alleen maar op.

Het houdt inderdaad op, maar het is wel de enige manier om ervaring op te doen. Maar goed, we gaan er een paar spoelpoorten bij maken.

Daarvoor hebt u een vaste hand nodig, geduld en een slijpsteentje. Met dat steentje moet de harde cilinderwand worden verwijderd op de plaatsen waar de poorten gefreesd moeten worden. Niet al het chroom of nikasil hoeft weggeslepen te worden.

Een strook van drie mm breed in het midden van de plek waar de poorten moeten komen, is al genoeg. Wanneer dat achter de rug is, kunnen we met een freesje het aluminium weghalen, waarbij de rest van de harde laag vanzelf afbrokkelt. Er moet wel voorzichtig en nauwkeurig gewerkt worden; de cilinderwand tussen de spoelpoorten mag niet worden beschadigd, en ook de rand tussen de extra-poorten en de inlaatpoort moet ongeschonden blijven, zoals op de tekening te zien is



Figuur 4.

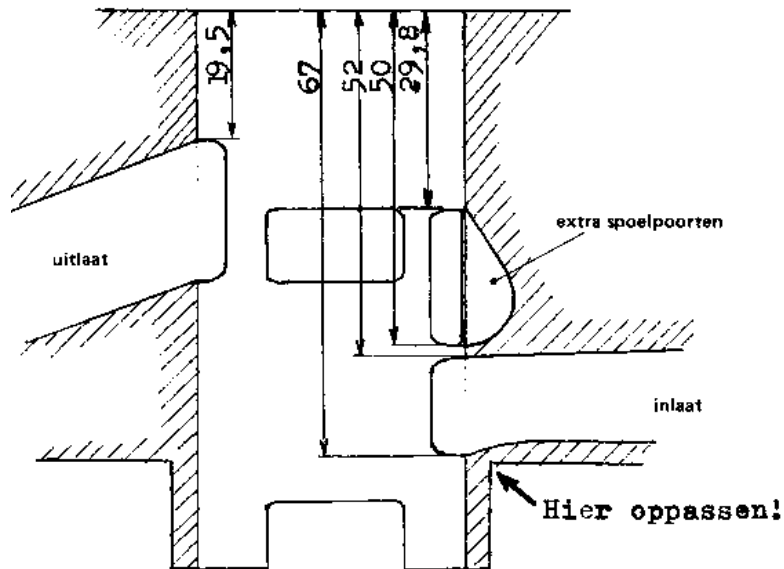
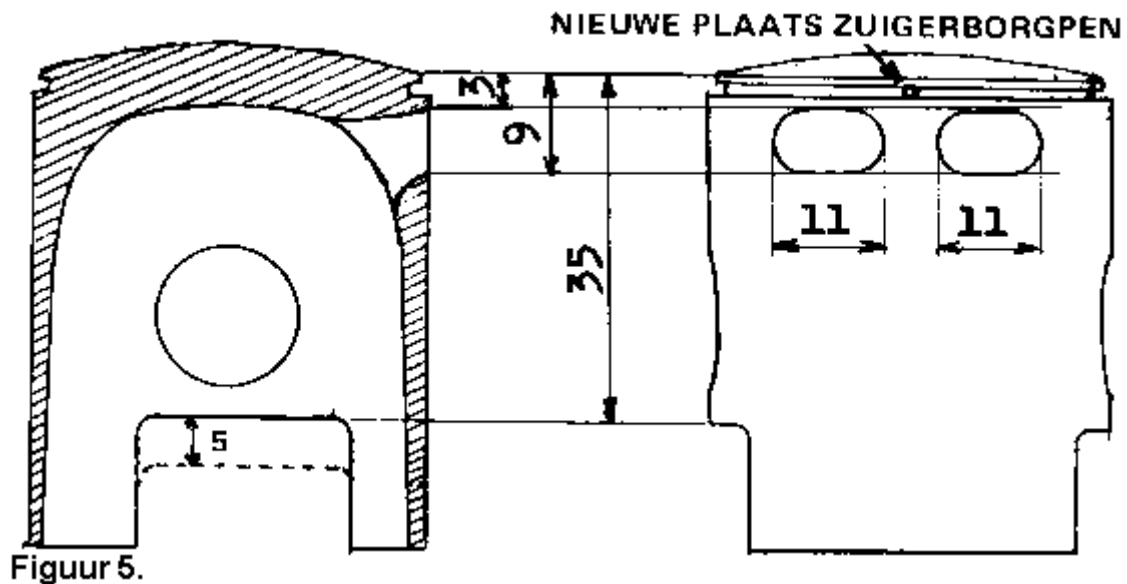


Fig 4: Horizontale dwarsdoorsnede van de cilinder waarbij gemakshalve de inlaatpoort in de tekening is weggelaten. De maten zijn weer in mm.

Nu we de extra-poorten in de cilinder gemaakt hebben, moet ook de zuiger worden aangepast. In de zuiger moeten twee gaten worden gemaakt voor het voeden van de extra-poorten, en het zuigerveerborgpennetje moet verplaatst worden naar midden-achter. Daarvoor moeten we natuurlijk eerst weten wat midden-achter is. Dat is niet zo moeilijk; we monteren de zuiger en de cilinder, en het midden van het "spijltje" in de cilinder tussen de extra-poorten tekenen we aan op de kop van de zuiger. Eerst verwijderen we het bestaande borgpennetje met een vijltje. Hiervoor nemen we een plat sleutelvijltje, waarvan we de boven- en onderkant afslijpen, zodat het vijltje met z'n zijkant in de zuigerveergroef past. Door dat afslijpen worden boven- en onderkant van de vijl tevens glad, zodat de veergroef niet wordt beschadigd. Als het oude borgpennetje is weggevijld, gaan we het gat boren waar de nieuwe pen moet komen.



Op deze tekening is tevens aangegeven hoe groot de uitsparingen onder de pistonpen moeten worden, waarover eerder in de tekst gesproken werd. De maten zijn weer in mm.

Zo'n nieuw pennetje is hier en daar wel te koop, en anders halen we er een uit een oude zuiger.

We meten de dikte van de pen, en met een boor die 0,1 mm dunner is, boren we op de goede plaats een gat. Daarna boren we de eerste twee millimeter van dat gat na met een boor die even dik is als de pen. De pen moet strak in het gat gaan, maar let er wel op dat hij er minstens zo ver ingaat, dat de zuigerveer er niet bovenop drukt.

Het maken van twee gaten bovenin de zuigerwand is niet zo moeilijk, maar wel vervelend. Het meeste werk moet namelijk met een rond vijltje gedaan worden; een frees schiet hier veel te gemakkelijk uit.

Om een begin te krijgen boren we met een 4 mm boor voor, maar wat daarna komt, is handwerk. Bij dat handwerk moeten we er wel op letten dat de rand tussen de gaten en de zuigerveergroef niet te dun wordt. Het is ook belangrijk dat alle afrondingen vloeiend verlopen zoals op de tekening blijkt.

Ook de randen van alle poorten in de cilinder moeten worden nabewerkt om te voorkomen dat de slijttaag afbrokkelt, of dat de zuigerveer gaat haken. Dat nabewerken doen we weer met een slijpsteentje, waarmee we de randen van de poorten schuin afslijpen met een diepte van 0,1 mm over een breedte van 0,5 mm. Een strook schuurlijnen die heen en weer wordt getrokken over de randen kan goede diensten bewijzen, en ook bij het gladmaken van de gaten in de zuiger is dat een prima hulpmiddel.

Met het veranderen van de diverse onderdelen zijn we nu klaar, dus wordt het tijd om ons blok in te rijden, ook al omdat door het wijzigen van de plaats van de zuigerborgpen de zuigerveer opnieuw moet inlopen. Het is daarom het beste om meteen maar een nieuwe zuigerveer te monteren. Verdere gegevens voor ons wedstrijdblok zijn: ontsteking plm, 1,9 mm voor BDP, warmtegraad van de bougie 310-340 (voor het inrijden bij lage toeren-tallen warmtegraad 225) mengsmering 1: 20 met race-olie SAE 30, bv. Castrol R 30.

Voor ik het vergeet, nog een ding: ik kan echt genieten van het geluid van een tweetaktracer, maar dat maakt mij dan wel een uitzondering in de buurt. Bij u in de buurt zal het wel net zo wezen; verwacht dus niet van uw burens dat ze vol bewondering naar uw apparaat komen luisteren, maar bespaar ze dat gejank zoveel mogelijk. Binnen enkele jaren zal demping voor alle wedstrijd motoren, inclusief wegracers, wel verplicht worden. Als u daar nu al mee begint, ligt u een streepje voor wat betreft ervaring, als het zover is. Een tamelijk eenvoudige manier van demping is, in plaats van een tailpijpje een einddemper van een Volkswagen te monteren. Uw machine wordt daardoor weliswaar niet doodstil, maar het echte "zenuwengeluid" is er dan toch af.

Veel succes, en denk aan de burens.