

## De AMC-krukas

### *raadsel in het motorheelaal.*

Wat meimeringen na het doorzoeken van 20 jaargangen ClassicBike's en MotorCycleNews naar het wonder van de krukas van AMC en het veelvuldig gesuggereerde breken hiervan. Als je zo'n 3 meter bladen hebt doorgewerkt denk ik dat het probleem niet echt zo groot was als wordt gesuggereerd. De 500 en 600cc modellen hadden hier weinig last van, meestal betreft het de vroege 650 modellen met alternator (wisselstroomdynamo). De vroege sportmodellen hadden gelijkstroomdynamo's en kenden ook het sneuvelen van een krukasje wel maar de omstandigheden waarin deze werden gebruikt lagen toch vaak iets anders. Deze Bonnie-beaters kregen natuurlijk ongenadig op hun flikker en ja dat kan het wel eens gebeuren dat zo'n ding de geest geeft. Mr Frank Neill, services-manager van AMC, geeft aan dat met de komst van de nodular crank de problemen over waren, deze was "unbreakable", en werd omstreeks 1961 de standaard. Overigens, wat te denken van montage van 2 carburateurs, zuigers 12 op 1 en speciale nokkenassen door de fabriek geleverd? Vraag je dan niet een heel klein beetje om moeilijkheden?

En, we hoeven helemaal niet zo lang te lezen om ook van de andere merken de problemen tegen te komen. De vreselijk snelle Triumph GP, en vreselijk teer, die plofte dus ook regelmatig onder zware belasting denk ik dan maar!

Wat te denken over de de Roland Pike story? Roland, een beroemdcoureur en ontwikkelings technicus bij BSA, heeft het hier over een collega Charlie Salt die regelmatig de racebaan ruggelings bekeek door het breken van de krukas van zijn BSA. De veelgeroemde ontwerper Bert Hopwood was bij zo'n gelegenheid aanwezig en hierover zo ondaan dat er iets op korte termijn moest gebeuren. De structurele oplossing was het zwaarder uitvoeren van de krukappen, doch dit was op korte termijn niet mogelijk vanwege de ambtenarij binnen BSA. Een dode renner was goedkoper, van hoge schadeclaims was geen sprake, toen nog. In het artikel wordt gesproken over het "breekproof" maken van een BSA krukas door de afrondingsstraal van de krukhalzen "in te rollen" op een draaibank met een

stalen kogel. De afrondingstraal, vreselijk belangrijk voor een krukas, werd met een hardstalen kogeltje nabewerkt. Vervolgens werd de krukas op een testbank in trilling gebracht. Een niet behandelde krukas knapte binnen 10 minuten, het behandelde exemplaar was na een uur nog in orde.

En de Norton Commando's? De Combat motoren waren zo onbetrouwbaar vanwege het regelmatig breken van de krukas dat ene meneer Rowley, tester bij Norton, na onderzoek vond dat eigenlijk de enige goede oplossing was de productie van deze motoren niet voort te zetten. Overigens vond Rowley uit dat een van de oorzaken de niet correcte afrondingstraal een van de oorzaken was. Ook de Norton Domiracer liet wel eens in de beginfase een krukasje knappen wat een wijziging in het gebruikte materiaal opleverde, ook gij Norton. (vrij naar Shakespeare)

Als je al deze artikelen leest en de opmerking dat de gietijzeren krukas, mehanite crank, sneuvelde waar de krukas van de Royal Oilfield, sorry Enfield, van hetzelfde materiaal heel bleef, gaan je gedachten toch uit naar de lengte en de ondersteuning van de AMC krukas. Mogelijk was in een aantal gevallen een combinatie van verhoogd vermogen, verlengen van de krukas voor de stator van de alternator gevoegd bij de stijvere constructie door de middenlagering de oorzaak voor breuk. Denk maar aan een stukje metaal, een lang stuk en een kort stuk, ga dan maar buigen, het korte stuk geeft eerder de geest dan het langere. In de meeste gevallen denk ik dat de oorzaak gelegen was in de be(mis)handeling van de motorfiets door te hard of met te zware belasting te rijden. Zijspan zonder de gearing aan te passen en meer van dat soort slimmigheden.

Zelf blijf ik het motorontwerp bijzonder goed doordacht vinden. Een bijzonder goed doordacht smeersysteem zonder externe leidingen, goed gefilterd voor die tijd, 2 zeer goed werkende tandwielpompen eigenlijk een voor die tijd een prachtig ontwerp. En ja als door slijtage het middenlager ruimte heeft gekregen, dan loopt de smering naar bigend en zuigers terug, 65 tot 100000 mijl zonder revisie was geen zeldzaamheid. Bij de BSA en de vroege Triumph's wordt de olie via de rechterkruktap die van een glad lager is voorzien naar de bigends gepompt. Was het lager te ruim geworden, dan sneuvelde een bigend, meestal de linker, met desastreuze gevolgen.

Ik heb verscheidene BSA ruïnes mogen aanschouwen, maar nu houd ik het erop dat de originele constructie prima voldoet bij voldoende onderhoud. Tegenwoordig worden er vaak prachtige technische oplossingen bedacht, overanderd duur, maar de originele toevoer wordt naar mijn mening veel te gauw verlaten. Ergens logisch want deze brengt absoluut minder geld in het laatje, het mede slijpen van de rechter kruktafel het deskundig plaatsen van een nieuwe bus in de distributiezijde, daarna het in lijn en op maat brengen met het lager aan de aandrijfzijde. Dit alles volgens fabriekspecificatie en bij normaal gebruik zal je geen problemen hebben.

Om te generaliseren dat alle AMC twins waardeloos waren, zoals ik een tijdje geleden mocht lezen, elke boer had wel zo'n geploft geval in z'n schuur staan, is wel erg makkelijk gezegd. Ik houd het erop dat het hier ging om twins met een zeer respectabele staat van dienst die van eigenaar gewisselden, waarna men een Bonneville probeerden bij te houden. We hadden perslot van rekening een Engelse twin dus dat moet kunnen.

Er waren inderdaad AMC twins die een Bonnie bij konden houden en verslaan, maar dan moet je toch denken aan 650 CSR types, zoen zoals ik van John van Rossum mocht aanschouwen. Daar werden ook zeer veel kilometers/mijlen mee gereden zonder dat deze de geest gaven. 85.000 harde mijlen las ik laatst nog.

Afsluitend na 3 meter Engels papier houd ik het erop dat een zorgvuldig opgebouwde AMC twin zeker niet de mindere is van welke Engelse twin van gelijk bouwjaar en capaciteit en dat heeft Rinus van Leest volgens mij al vele malen verkondigd en beter nog bewezen!

Carl Kuipers

# Ajs/Matchless vereniging

De zijanten van de sleeve of kraag bij de AMC krukpen zijn, ietwat schuin bijgeslepen zodat de kraag en de pen onder een perfecte rechte hoek staan. Het gat in het vliegwiel staat ook recht op het vliegwiel, zodat de krukpen er geheel tot de kraag tegenaan wordt getrokken.

De Alphapen, die uit één stuk is, kan geen rechte hoek hebben omdat er een afronding of radius moet zijn om voldoende sterkte te hebben. (zie fig. 1). Dit betekent dat, als de krukpen wordt vastgedraaid, deze niet geheel in het vliegwiel kan worden getrokken er blijft een ruimte open van ongeveer 0,0015 " tussen vliegwiel en schouder van de pen. Het is duidelijk dat de constructie zo aanmerkelijk verzwakt wordt en het uiteindelijk begeeft. De oplossing is het aanbrengen van een corresponderende radius langs de rand van het krukpengat in het vliegwiel zodat de pen er weer helemaal in kan. Er zullen dan geen problemen meer optreden.

Als een origineel big-end speling krijgt, gooi het dan niet onmiddellijk weg. Heel vaak is de krukpen in uitstekende staat doordat hij zo hard is. Het enige dat nodig is, zijn een nieuwe set rollen en lagerkooi. In sommige gevallen kan een nieuwe drijfstangbus nodig zijn, maar deze 'conrod liner' is niet zo heel duur. Het monteren ervan in de drijfstang is echter wel een karweitje voor de vakman. Overmaat rollen zijn ook verkrijgbaar, maar ook hiervoor is een vakman nodig, want het loopvlak van de drijfstang moet gehoord worden voor een goede passing. Gebruik ook nooit oude en nieuwe rollen door elkaar!

De bronzen of stalen afstandsringen aan elke kant van de krukpen kunnen ook problemen geven. Brons werd gebruikt tot en met 1950, staal in 1951 en ze werden weggelaten sinds 1952. Ze dragen niets bij tot de sterkte van het lager en mogen dus altijd weggelaten worden. Laat je ze er toch in, en gebruik je een Alpha big-end, vergaet dan niet de ringen aan de krukpenzijde aan te passen aan de radius.

Als de krukpen wordt vervangen moet de rollenkooi ook vernieuwd worden; probeer zo mogelijk de nieuwste Alpha kooi te krijgen. De standaard AMC-kooi had een nauwe passing op de pen en een ruime passing in het drijfstanggat. (fig. 2). Daardoor doen de traagheidskrachten (versnelling en vertraging op BDP en ODP) de krukpen snel verslijten. Dit verergert nog bij hoge toerentallen, in het bijzonder bij weinig of geen motorbelasting (bv. heuvelaf, in vrijloop). Bij de Alpha-kooi is het andersom, deze heeft geen last van de traagheidskrachten. Gebruik alleen de allerbeste kwaliteit rollen, zoals bv. Hoffman, en controleer bij voorkeur met een micrometer of ze allemaal even groot zijn.

Kijk of de moeren in goede staat zijn en gemaakt van hard staal (controleer dat met een vijl). Gebruik veel olie bij het monteren. Vertrouw niet op het vastdraaien van de moeren om de vliegwiel tegen elkaar te trekken - een pers is beslist noodzakelijk. Bij AMC-krukpen is het van vitaal belang dat de moeren gelijk worden aangetrokken, want anders trek je de binnenpen naar één kant. Met een momentsleutel moeten ze beiden tot 300 à 400 ft.lbs. worden aangetrokken. Controleer tot slot de olietoevoer met een oliespuit.

De hoofdagers geven zelden problemen. De lagers aan de aandrijfszijde kunnen verwijderd worden door het carter behoorlijk te verhitten. Het binnenste lager zal er vrij gemakkelijk uit vallen, maar

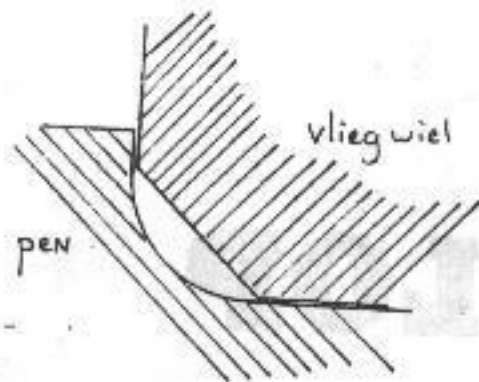


# Ajs/Matchless vereniging

Question  
and  
Answer



Het is al weer enige tijd geleden dat Jan Aanraad ons zijn Bigend probleem voorschotelde, zo zachtjes aan wordt het wel tijd voor een passend antwoord, wat hopelijk tot de wederopbouw van een goede krukas zal leiden. Deel van het probleem is mijns inziens, dat je waarschijnlijk een aantal van de eerste generatie Alpha bigends gekocht hebt, op zich geen probleem, ze zijn op zich redelijk goed maar .... Deze bigends bestaan (bestonden) uit een stuk, om kerfwerking te voorkomen is tussen het pen gedeelte en het binnenring gedeelte een kleine radius aangebracht. Deze radius maakt de pen sterker, maar de vliegwheels moeten hier op aangepast worden, anders drukt de rand van het vliegwiel zich in de radius zie tek. I en II.



In de tijd, dat ondergetekende zelf betrokken is geweest bij het Onderdelen Fonds, zijn kopers van bigends altijd op de hoogte gebracht, hetzij mondeling, hetzij m.b.v. een tekeningetje in het bigend doosje. Het effect van het tekeningetje, is natuurlijk afhankelijk van de reviseur.

Zoals gezegd geldt bovenstaande alleen voor bigends uit een stuk. De huidige generatie Alpha bigends bestaan net als het origineel uit een pen en een losse binnenring, en een aanpassing van de vliegwheels is dan ook overbodig.

Persoonlijk vind ik de prijskwaliteit verhouding van de Alpha bigends bijzonder gunstig, maar we moeten natuurlijk wel in de guten houden, dat het een konfectie artikel is wat niet iedereen zonder aanpassing kan passen.

Hieronder een aantal algemene opmerkingen, die op alle bigends van toepassing zijn (voorzover uitgerust met losse lagerringen).

- Niet iedere drijfstaag heeft dezelfde boring, hetgeen maatverschil geeft, want de buitenring wordt kleiner na het inpersen.
- De buitenring zal na het inpersen niet meer geheel rond zijn, omdat de drijfstaag massa niet overal gelijk is en de spanning op de ring dus ook niet.
- Door deze vervorming is het mogelijk, dat de passing te nauw geworden is, wat het effect van de onroedheid (slecht dragen) vergroot.
- Doormiddel van leppen of honen met vaste maathoon kunnen bovenstaande zaken verbeterd worden.
- Het recht inpersen van de buitenring is ook van groot belang. Je hoeft echt geen onbenal te zijn om het ding iets scheef te persen. Goed geleiden tijdens het persen is daarom noodzaak (m.b.v. geleidebuis).
- Ook al zit de buitenring goed recht in de boring van de drijfstaag, dan is dat nog geen garantie dat de hartlijn van het bigend en de hartlijn van het small-end gelijk met elkaar lopen. (drijfstaag kan iets krom zijn) Mocht hier een afwijking inzitten, dan is dit wel te verhelpen d.m.v. kottieren, maar dat zullen de meesten onder u niet toepassen in het schuurtje, ook voor de meeste revisiewerkplaatsen wordt dat al een dure sangelegenheid. Een achterlijke maar in de praktijk goed werkende methode is het small-end busje niet te krap maken (niet minder als 0,04mm speling). Als het bigend niet in lijn staat met het small-end zal de zuiger de drijfstaag dwingen om op

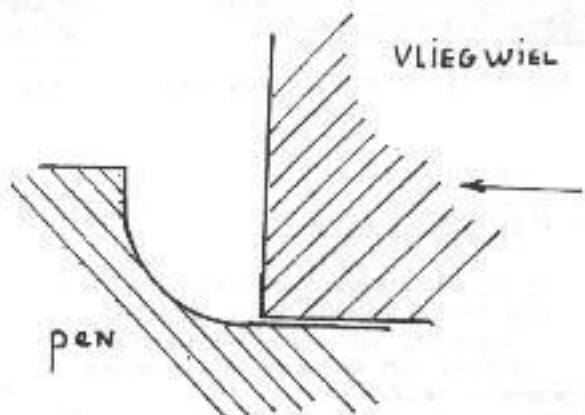
een kant te lopen wat de levensduur van zowel bigend en zuiger aanmerkelijk verkort. Maar mocht u echt geld teveel hebben dan is het op maat kottieren van een ondermaatse bronzen bus de ideale oplossing.

Als er nog mensen zijn met aanvullende of tegenstrijdige berichten weet dan, dat uw redacteur dolblij is als hij dit overneemt.

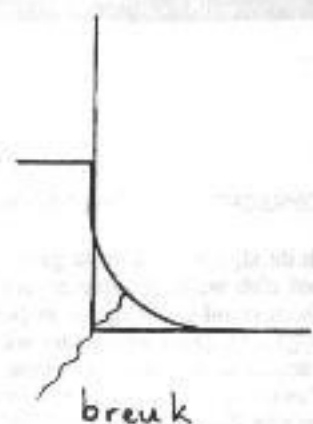
Syl de Vries.

19

Tek. I



Tek II



Op het moment dat dit gebeurt is de breuk al begonnen, de belasting van de pen doet de rest. De oplossing is even simpel als doeltreffend: breng een afschuining aan van  $\pm 1,25$  mm en de radius loopt voldoende vrij. Zie tekening III.

18

Voor vlakschrapen is een driekantige of vierkante beitelplaat het makkelijkst:

Neem een stukje rondhout als steel en maak hierin een uitsparing, waarin het beitelplaatje aanligt zodat deze niet kan verdraaien. Boor vervolgens een gat op de plaats waar ook het gat in het beitelplaatje zit. Monteer het beitelplaatje op de kop met een platverzonken schroefje dusdanig dat het schroefje nauwelijks boven het plaatje uitsteekt. C'est ca.

## HENNY'S OWN COLLUMN

Gereedschap om stalen lagerring in drijfstanden te demonteren en te monteren.

### Demontage stalen lagerring

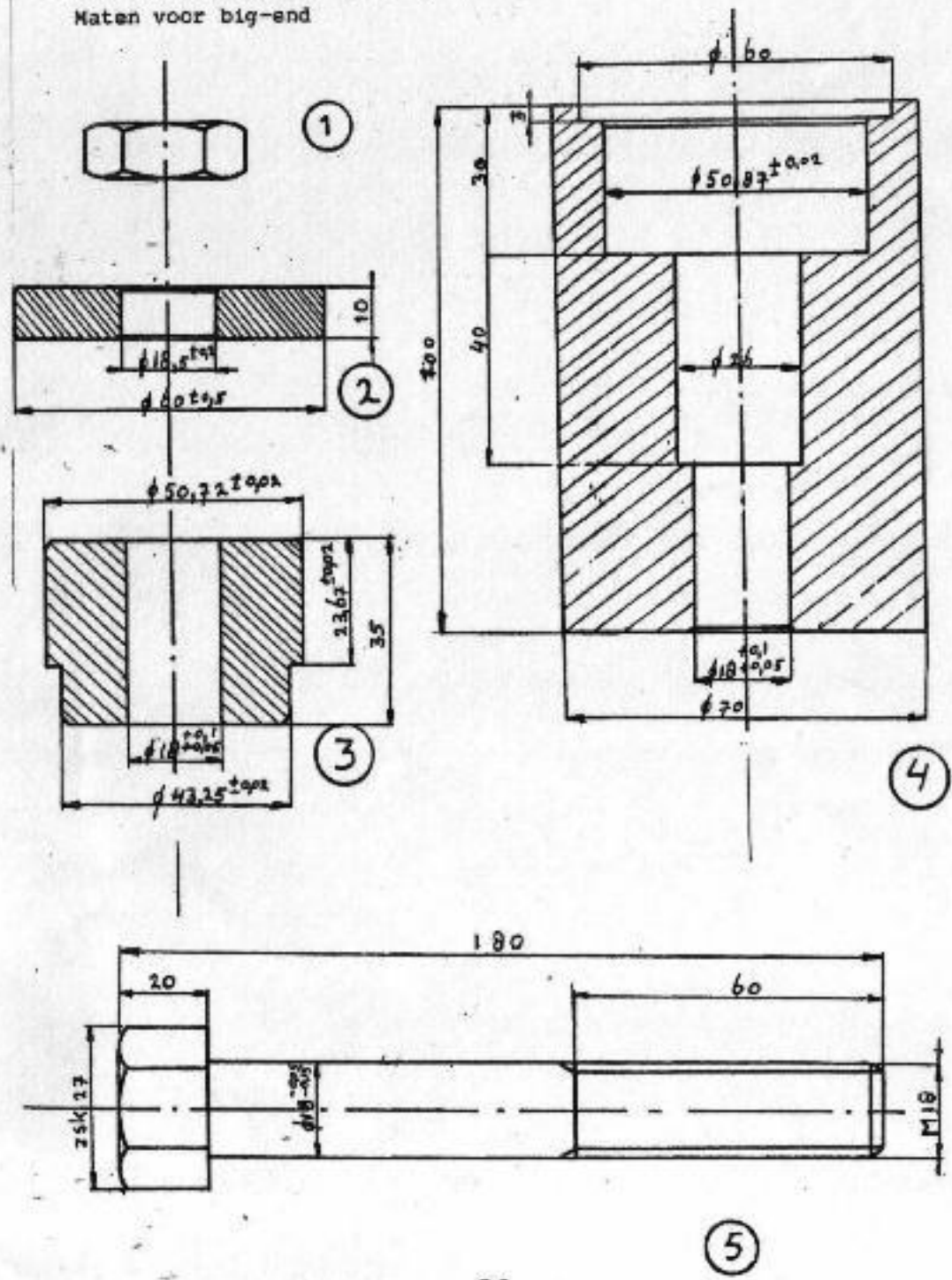
Bout 5 in de bankschroef zetten op zeskant, hierover bus nummer 4, met de diameter van 18 mm naar beneden schuiven. Nu de drijfstang in de diameter van 60 mm leggen. Vervolgens de prop nummer 3 met de kleine diameter in de stalen lagerring schuiven en hier bovenop ring nummer 2 leggen. Nu de moer nummer 1 (dit is een gewone standaard moer M18) aandraaien en de ring wordt uit het drijfstangoog geperst.

### Montage stalen lagerring

Bout 5 in de bankschroef zetten op zeskant, hierover bus nummer 4 met de diameter van 18mm naar beneden, schuiven. Vervolgens een veer met een uitwendige diameter van 25 en een inwendige diameter groter dan 18mm en een lengte van 75mm onbelast in de bus nummer 4 schuiven. Op de veer prop nummer 3 leggen met de kleine diameter naar boven. Hierover de drijfstang schuiven en de stalen lagerring over de de kleine diameter schuiven met de afschuining naar beneden. Dan ring nummer 2 erop leggen en vervolgens moer nummer 1 aandraaien tot de ring nummer 2 op gelijke hoogte ligt met het drijfstang oog.

Henny Steunenberg

Bewerking vv  
Materiaal C45 of 42CrMoV5  
Waar schuine kanten staan getekend 1 x 45°  
Maten voor big-end

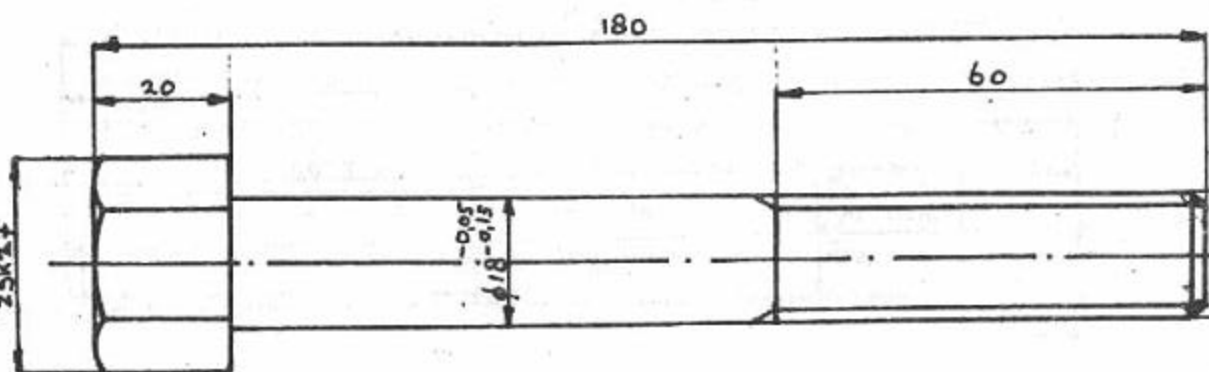
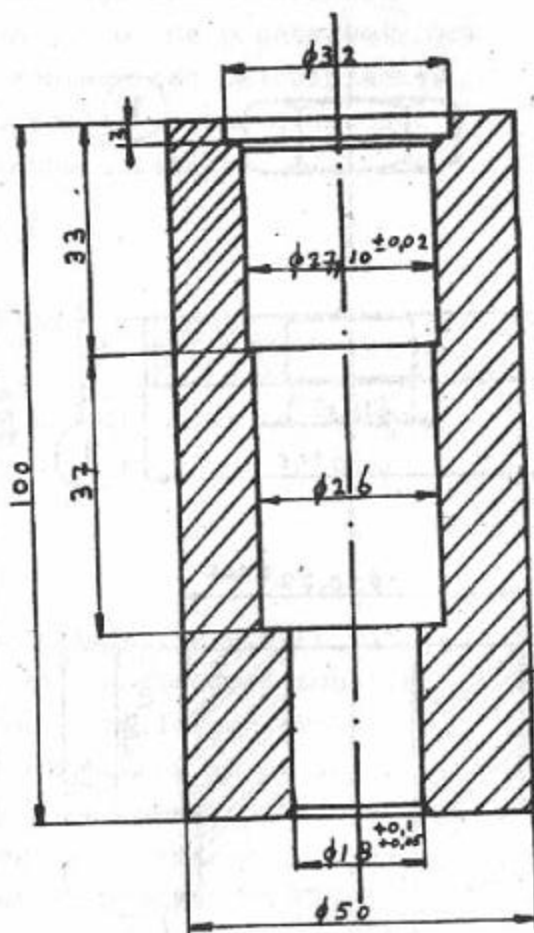
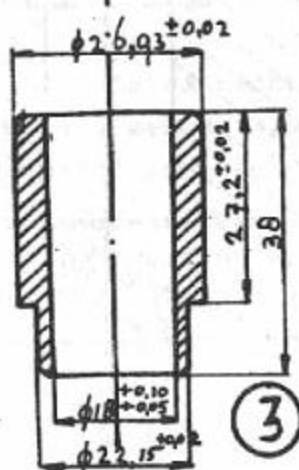
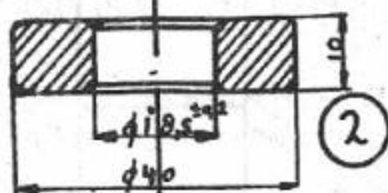


Bewerking VV

Materiaal C45 of 42CrMoV5

Waar schuine kanten staan getekend  $1 \times 45^\circ$

Maten voor small-end





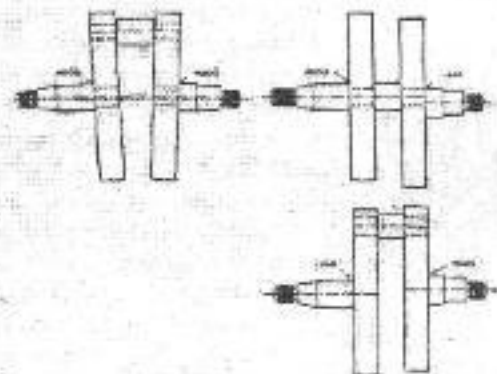


Fig 7.3 Drie overdreven getoonde afwijkingen bij het monteren van wielen

Dit kan veroorzaakt worden door vuil of slijpsel tussen wielen en pen, door het niet evenwijdig staan van de buitenvlakken van de penschouwers of soortgelijke oorzaken. Als vuil niet de oorzaak is, kan de afwijking soms worden verholpen door de pen in een andere stand te monteren, wanneer de plaatsing van de vliegwielas tenminste toelaat. Gaar dit niet, dan kan men met een schraapstaal heel voorzichtig de vlakken van het vliegwiel bewerken. De meeste mensen echter passen de gewone manier toe, van het klemmen van de vliegwielranden in een hakschroef en wel in het vlak waarin beide assen aan de hoge kant staan. Dit is geen bezwaar als het stalen vliegwiel betreft en de pen robuust is. Maar als de vliegwiel van gietijzer zijn of de pen tamelijk dun is, kan deze methode niet worden aanbevolen.

Er is nog een derde afwijking mogelijk, die men niet vaak tegenkomt, tenzij een van beide vliegwiel niet origineel is. Dat is de afwijking waarbij één as ten opzichte van het kruikpenvlak hoog staat en de andere laag. Dit is vrijwel zeker toe te schrijven aan het feit dat de straal van het pengat in een van de wielen enigszins verschuift van die in het andere. Een machinale bewerking is dan de enige remedie.

Wanneer we niet de beschikking hebben over een stel centers, kan een andere methode worden toegepast. Men laat dan het hele complex batzij rechtstreeks of in een stel hoofdagers in V-blokken rusten. Ook kan het carter zelf gebruikt worden wanneer er slechts twee lagers zijn.

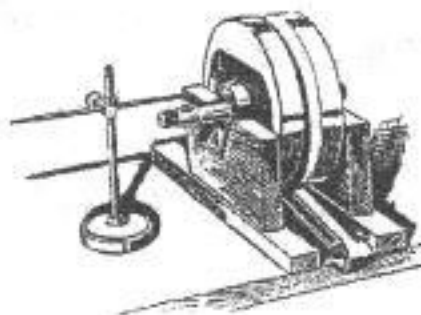


Fig 7.4 Wanneer we niet de beschikking hebben over een stel centers kan men het vliegwielcomplex laten steunen op een lagers in eenvoudige houten V-blokken. Voor een grotere nauwkeurigheid kunnen de blokken op een vlakplaat gezet worden

Het is dan wel een heel werk om alles te demonteren teneinde de wielen door ergens tegenaan te stoten te kunnen richten. Het spreekt vanzelf dat dit niet mag gebeuren als de assen in hun eigen lagers worden ondersteund. Wanneer zich aan beide zijden van het carter twee tamelijk ver van elkaar verwijderde lagers bevinden, wordt het werk iets eenvoudiger, want dan kan één as in de lagers lopen waarbij het andere wiel en de as volkomen vrij staan voor het controleren. Deze twee laatstgenoemde methoden echter zijn slechts hulpmiddelen voor het geval de faciliteiten ontbreken om van de andere methode gebruik te maken.

Een andere werkplaatmethode bestaat uit het boren van een gat in een blok waarin de

assen passen en daarin nog niet kunnen draaien. Vervolgens draait men het gehele complex, waarbij één as zich in het gat bevindt en de andere vrij is. Aan een arm, bevestigd aan het blok wordt een meetlok aangebracht die aanwijst of de vrije as al dan niet recht loopt. De assen worden één voor één geprobeerd en deze methode is even goed als het controleren tussen centers, behalve dan dat het niet mogelijk is beide assen in dezelfde stand te controleren.

Nu doet zich de vraag voor: hoe zuiver moeten de assen gericht zijn?

Eigenlijk is de enige toelaatbare tolerantie nul, doch deze waarde is heel moeilijk bereikbaar. Wanneer de som van de afwijkingen die op beide assen wordt gemeten minder is dan 0.002" dan mogen we niet mopperen. In het geval van twee lagers kan de afwijking groter zijn dan bij drie of vier, vooral wanneer deze laatste in een zeer stijf carter zijn ondergebracht. Wanneer de assen zo zuiver mogelijk gericht zijn moeten de moeren nog eens voor het laatst en moet een laatste eindcontrole op de assen worden verricht.

Voor het laatste aanhalen moet een stevige stalen dopsleutel worden gebruikt met een wringijzer van tenminste 3/4" diameter en een lengte van 60 cm. Een ringsleutel heeft iets teveel veerkracht in zijn schacht en gewone pijpsleutels zijn voor dit werk niet geschikt, tenzij er ruimte is om een aangesoldeerde versieringsring te herbergen. Deze moet dan indien nodig afgedraaid worden om vrij te lopen van de contraboring. Op het wringijzer moet veel kracht worden uitgeoefend. Een koppel van 200 tot 400 lb-ft is hier noodzakelijk.

Wanneer een zwaardere zuiger is aangebracht, kan het noodzakelijk zijn het gehele complex opnieuw te balanceren. Voordat we dit proces beschrijven zijn een paar woorden over het balanceren in het algemeen wel op hun plaats.

# Ajs/Matchless vereniging

## Theorie van het uitbalanceren van éencilindermotoren

Zoals bekend is het niet mogelijk éencilindermotoren volledig te balanceren, evenmin als een tweecilindermotor waarbij de zuigers tegelijk op en neer gaan. Wel is het mogelijk een aanvaardbaar compromis te bereiken. Het gewicht van de roterende delen, d.w.z. het drijfstaanglager en de krukpen, kunnen geheel gebalanceerd worden door in het vliegwiel, aan de andere kant van de pen een contragewicht aan te brengen. Maar als daar ook een gewicht wordt toegevoegd dat gelijk is aan het totaal van de heen- en weer gaande delen, dus zuiger, zuigerveren, zuigerpen en de bovenste helft van de drijfstaang, zouden alleen de krachten met elkaar in evenwicht zijn in het B.D.P. en het O.D.R. In de 90° standen echter zou er niets zijn om de centrifugale krachten van het contragewicht te compenseren. De onbalans zou al even groot als tevoren zijn, doch de richting van de trilling zou loodrecht op de hartlijn van de cilinder staan, in plaats van in de hartlijn. Daarom moet er een compromis gekozen worden door slechts een bepaald percentage van het heen en weer gaande gewicht toe te voegen. Men noemt dit de "balansfactor". Een contragewicht kan aangebracht worden door gewicht aan de tegenovergestelde zijde van de pen aan te brengen, doch ook door materiaal weg te nemen aan de zijde van de pen zelf, of door een combinatie van beide. Het is niet van belang op wat voor straal het bijvoegen of verwijderen van materiaal plaatsvindt, het gaat slechts om het eindresultaat.

Daar trilling een kwestie is van frequentie die op haar beurt bepaald wordt door het aantal omwentelingen van de krukas per minuut, kunnen we ons afvragen waarom een verandering in balansfactor een belangrijke invloed heeft in de verandering van het toerental waarbij de trillingen te groot worden. Een sterke trilling in wat voor machine dan ook wordt bijna altijd veroorzaakt door een resonerend effect dat optreedt wanneer de frequentie en de richting van de kracht die de oorzaak is zodanig zijn, dat een ander onderdeel van de motor ook in trilling wordt gebracht. Dit kan het gehele frame zijn, een van de framebuizen, de achterzijde van het splatbord, of vaak het stuur. Dikwijls kan een verbetering worden verkregen door slechts de eigen frequentie van het meêtrillende onderdeel te veranderen. Zo werd heftige vibratie van het dare lichtmetalen stuur van de Velocette-K.T.T. door de legendarische TT-rijder Walter Haasley verholpen door dit op te stellen met lood! Wanneer men de balansfactor verandert, wordt ook de grootte van de ongebalancheerde kracht in zekere mate veranderd, alsmede de richting waarin deze werkzaam is. Wanneer de factor nul bedraagt, werkt de kracht in de hartlijn van de cilinder, bij 100% werkt de kracht daar loodrecht op, maar bij factoren die tussen deze onbruikbare uitersten liggen zal de kracht uitgeoefend worden onder een daarrussen gelegen hoek, onafhankelijk van het toerental. Wanneer dus de werkingsrichting van de ongebalancheerde krachten door een verandering van de balansfactor wordt gewijzigd, kan een resonantie die daarvoor optrad worden onderdrukt, maar het is evengoed mogelijk dat er een andere voor in de plaats komt. Er spelen hierbij in feite zoveel overwegingen een rol, dat het onmogelijk is een balansfactor als de ideale te noemen, want deze varieert al naar gelang het type motor en zelfs bij hetzelfde type motor in een ander frame. De enige betrouwbare informatiebron is in zo'n geval de fabriek waarvan de motor afkomstig is, want deze

zal er genoeg mee hebben geëxperimenteerd. De Velocette M.O.V. heeft een hoge balansfactor van 85%, terwijl dit bij sommige motoren lager dan 50% ligt. Wanneer geen betrouwbare informatie aanwerig is, is 66% een goed uitgangspunt. Om een voorbeeld te geven van het herbalanceren bij montage in een ander frame: de Vincent speedway-motor, die deze balansfactor van 66% bezit, veroorzaakte ernstige trilling in een zeer licht frame voor dirt-trackwedstrijden, totdat de factor vermindert werd tot 40%, wat 40 gram betekende op de straal van de krukpen. Vreemd is dat sommige fabrikanten voor racedoelinden een kleinere factor dan voor toerdoelinden toepassen, terwijl andere precies het omgekeerde doen. In beide gevallen echter wordt dit gedaan om een motor te verkrijgen die soepel loopt in het toerental waarvoor hij is ontworpen en waarin hij waarschijnlijk gedurende het grootste deel van zijn levensduur zal lopen. Het geeft niets als de motor bij 4000 omw/min wat "rauw" loopt, als hij bestemd is om ermee te racen en wel soepel draait bij 6000 omw/min. Zo'n motor zou bijzonder ongewenst zijn voor toerwerk, omdat het toerental daarbij meestal lager zal liggen. Wanneer een motor bij een bepaald toerental "rauw" gaat lopen, zal een verandering van de balansfactor over het algemeen voldoende zijn om het ongewenste verschromsel te verleggen naar een minder gebruikt toerental.

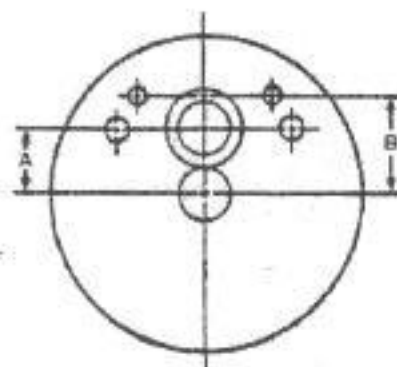


Fig 7.5 Bij het boren van balancerengasen hoeven slechts de afstanden gemeten in de richting van A en B in aanmerking genomen worden. B kan groter of kleiner dan A zijn. In het in de tabel genoemde voorbeeld is slechts voor het gemak voor B een waarde van  $11/2 A$  opgegeven.

## Praktische methoden

Wanneer een zuiger die bijvoorbeeld  $1\frac{1}{2}$  oz. meer weegt dan de originele, gemonteerd wordt in een motor die met de oorspronkelijke zuiger rustig en soepel draaide, kan het benodigde extra gewicht gesteld worden op 66% van  $1\frac{1}{2}$  oz., dus 1 oz. Zelfs wanneer, wat waarschijnlijk is, de juiste balansfactor onbekend is,



# Ajs/Matchless vereniging

Satisfaction Guaranteed

Zolang deze factor binnen de gebruikelijke grenzen ligt, wijkt het gewicht en hoogte 14 oz. af op dat is voor een proefneming een gunstig uitgangspunt.

De gemakkelijkste manier om opnieuw te balanceren vindt plaats door het boren van gaten, doch deze moesten in ieder vliegwiel gelijk zijn en orwel in lijn liggen met de kruipen, of symmetrisch aan weerszijden daarvan zijn aangebracht. De volgende tabel geeft het gewicht aan dat per inch diepte weggenomen wordt, met de gebruikelijke gatafmetingen in staal en gietijzer.

gatediameter (in inch)	3/8	7/16	3/8	5/16	1/4
oppervlakte (in inch <sup>2</sup> )	0.1096	0.150	0.110	0.077	0.06
ounces (voor staal)	0.88	0.68	0.50	0.35	0.23
ounces (voor gietijzer)	0.80	0.62	0.45	0.32	0.21

De uitwerking van deze gewichtsvermindering is natuurlijk afhankelijk van de plaats van de gaten en is evenredig met hun afstand tot de hoofdass, gemeten volgens de manier in fig 7.7. De afstanden aan weerszijden van de pen zijn niet van belang, doch moeten wel in elk wiel gelijk zijn. Bij ons voorbeeld, waar 1 oz. weggenomen moet worden, blijkt uit de tabel dat op de afstand A in stalen wielen een totaal van 2" bij een gatediameter van 1/8" moet worden uitgeboord. Dit zou kunnen gebeuren door twee gaten van ieder 1/4" diepte te boren in ieder wiel. Als dit niet uitkomt kan 2 1/2 oz. weggenomen worden op de afstand B ( $= 1 1/2 \times A$ ) door gaten te boren van 1/8" en met een diepte van slechts 0.33". Gaten met een diameter van 1/4" zouden op dezelfde plaats een diepte moeten hebben van  $100/23 \times 2.3 \times 1/4 = 0.73$ ", en zo verder voor elke mogelijke combinatie van gatediameter en plaats. Als daarop nringen in de motor worden, kan men experimenteren met het verwijderen van een of meer zuigerveren, waardoor de zuiger njetelijk lichter wordt. Willet we de zuiger zwaarder maken, dan kunnen we een dickere zuigerpen monteren. Het resultaat van deze controles toont ons of de factor te klein of te groot is.

Wanneer we uitgaan van nieuwe onderdelen die we volgens een bepaalde factor willen balanceren is het noodzakelijk dat we de beschikking hebben over een nauwkeurige weegschaal of weebalans en wat eenvoudige uitrustingsstukken. Eerst moet de drijfstaag worden gewogen, waarbij de staag aan beide einden volkomen horizontaal moet worden ondersteund zonder enige wrijving. Ook de rollen en de rails moeten worden gewogen. De som van de verkregen getallen vertegenwoordigt het roterend gewicht en dit moet voor 100% gebalanceerd worden. Daarna moet het zuigerpenoog worden gewogen, waarbij de staag ook weer aan beide zijden absoluut horizontaal moet worden ondersteund. Het gewicht hiervan moet opgeteld worden bij het gewicht van het gehele zuigercomplex om het totale gewicht van heen- en weergaande delen te krijgen. Dit getal moet worden vermenigvuldigd met de gewenste factor, bijv. 0.65. De uitkomst leit men op bij het roterend gewicht en het totaal is het gewicht dat gebalanceerd moet worden op de straal van de kruipen. Draai nu een ring van een willekeurig materiaal, die past om de kruipen en precies even zwaar is als het gewicht dat men heeft berekend. Monteer de wielen met deze ring op de plaats van de drijfstaag. Het balanceren kan dan plaatsvinden door de hoofdassen te laten rusten op een stel horizontale meskanten, zoals vaak in constructiewerkplaatsen wordt gebruikt voor het

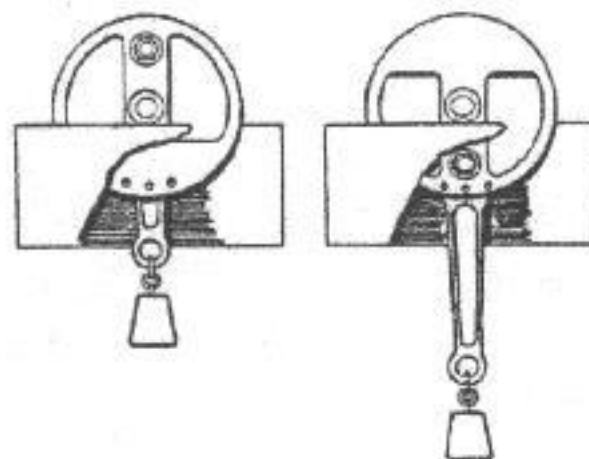


Fig 7.6 Een apparaat voor het controleren van de balans kan vervaardigd worden uit twee aan de werkbank bevestigde stukken hoekijzer die voldoende moeten uitsteken om het vliegwielcomplex te kunnen laten ronddraaien. Wanneer het zuigerpenoog is verzwaard met het juiste balancergewicht en de vliegwielen komen tot rust met de kruipen helemaal bovenaan, dan moeten de contragewichten gebouwd worden zoals in de linker tekening is aangegeven. Als de kruipen helemaal onderaan stilaan moeten vlakbij de kruipen gaten in de vliegwielen geboord worden.

Veronderstellen we dat het gewicht van het zuigerpenoog op deze manier bepaald wordt op 180 gram en het gewicht van de complete zuiger is 450 gram, dan bedraagt in dit geval het gewicht van de heen- en weergaande delen  $450 - 180 = 270$  gram. Is de balansfactor 0.65, dan bedraagt de te balanceren hoeveelheid dus 420 gram. De wielen, nog steeds zonder zuiger, worden nu op meskanten geplaatst, zoals reeds beschreven, en zullen zeer waarschijnlijk tot rust komen met de pen verticaal omhoog. Wanneer de neiging bestaat om naar een zijde door te hangen, hetgeen wijst op een gebrek aan symmetrie, moet dit eerst worden gecorrigeerd.

Wanneer tenslotte een symmetrische balans is verkregen moet aan het zuigerpenoog een gewichtje worden bevestigd dat gelijk is aan de te balanceren hoeveelheid min het gewicht van het zuigerpenoog. Wanneer we uitgaan van de bovengenoemde getallen zou dit neerkomen op  $420 - 180 = 240$  gram. De manier waarop dit gewicht aan het zuigerpenoog wordt gevormd of bevestigd is een zaak van individuele keuze. Het kan bijvoorbeeld een zakje zijn met wat onderdelen of een bout waarop een aantal moeren en ringen zitten. Wanneer de balansfactor precies overeenkomt met de gewenste waarde, zullen de wielen vrij lopen over de meskanten en geen neiging vertonen in een bepaalde richting te willen blijven staan. Is dit niet het geval dan zal de pen naar de boven- of onderzijde gaan al naar gelang het contragewicht te zwaar of te licht is. Correcties worden gewoonlijk aangebracht door in de wielen op daartoe geschikte plaatsen gaten te boren, doch kunnen revars gebeuren door bestaande gaten te voorzien

# Ajs/Matchless vereniging

Satisfaction Garanteed

balanceren van slijpstenen. Wanneer de assen niet van gelijke diameter zijn, moet om de kleinste as een bus worden bevestigd. Verder zullen bij nog niet geharde assen nauwkeurigere resultaten worden verkregen als twee geharde bussen worden aangebracht, die dan echter wel volkomen concentrisch moeten zijn. De wielen zullen waarschijnlijk de neiging hebben om te gaan rollen totdat de pen zich recht boven of onder de hoofdassen bevindt, maar zullen altijd tot rust komen met de pen iets uit het midden. In dat geval zijn de wielen niet symmetrisch en deze fout kan hersteld worden door gaten van gelijke waarde te boren in ieder wiel haaks op de pen en aan de "zwarte" zijde. Een aanwijzing van de afmeting van het gat kan verkregen worden door aan de "lichte" zijde eerst moeren of dergelijke voorwerpen aan te brengen met plakband.

Deze methode kan ook worden toegepast voor de uiteindelijke balancering, die pas geslaagd is wanneer de wielen zuiver over de meskanten kunnen rollen en geen neiging vertonen om te blijven staan in één bepaalde stand, zelfs wanneer het wielstel omgekeerd op de meskanten wordt geplaatst. Wanneer de juiste balans benaderd wordt, zal men door het iets heen en weer bewegen van de bevestiging een overblijvende afwijking aan het licht kunnen brengen. Een andere methode bestaat uit de assen te laten steunen in lichtlopende kogellagers. Het opspannen tussen de centerpunten van een draaibank zoals bij het nicken is een onjuiste methode want in dat geval is er teveel wrijving om een bepaalde zuiverheid te verkrijgen. Een betere en snellere methode bestaat uit het balanceren van het samenstel op een moderne elektronische balanceremachine waarmee veel krukbedrijven zijn uitgerust. In zo'n geval moet er wel bij verteld worden welke balansfactor noodzakelijk is, tenzij de wielen al uitgeleijd zijn en een ring met het juiste gewicht om de krukpen gemonteerd is. Door deze behandeling hoeft de motor niet soepeler te worden, maar we zijn er dan wel zeker van dat we precies krijgen waar we om gevraagd hebben.

Anderzijds bestaat de mogelijkheid dat het werk moet worden gedaan in een werkplaats waar geen zuivere meskanten of elektronische balancerinrichtingen aanwezig zijn. In dat geval kan een provisorische balancerinrichting worden opgesteld die de perfectionist misschien zal afschrikken maar die toch goed resultaten kan opleveren als deze stevig genoeg is gebouwd. Zo kunnen bijvoorbeeld twee stukken boekijzer met bouten bevestigd worden aan de bovenzijde van de werkbank, waar ze over een afstand van ongeveer 30 cm moeten uitsteken. De enige voorwaarde is dat de bovenzijden vlak, glad en volkomen horizontaal moeten zijn en zich bovendien op dezelfde hoogte bevinden wanneer de wielen erop rusten. Een goede waterpas is het beste hulpmiddel om dit te controleren, maar wanneer dat ontbreekt kan het ook met een zuiver ronde staaf, zoals een stuk zilverstaal, die naar het laagst gelegen einde zal rollen.

### Balanceren van een volledig vliegwielstel

Wanneer we de balancering willen controleren of veranderen zonder een gemonteerd wielstel uit elkaar te nemen, kan dit met eenvoudige hulpmiddelen geschieden, maar alleen als het grote drijfstaangoos een rollager heeft in plaats van een glijlager. In het laatste geval zou te veel statische wrijving ontstaan. Plaats de wielen op een plat vlak waarbij de drijfstaang (zonder zuiger) zich in horizontale stand moet bevinden en het zuigerpenoos ondersteund moet worden door een goede veerbalans of door een korte staaf die rust op de rand van een van de bakjes van een balansweegschaal. In de weegbak kunnen eerst een paar kleine gewichtjes worden geplaatst om een tegenwicht te vormen voor de staaf, zodat vergissingen worden voorkomen.

van schroefdraad en pluggen daarin aan te brengen. Wanneer het tuning programma inhoudt dat de juiste balancering wordt gezocht langs experimentele weg, verdient het aanbeveling een paar gaten te boren met een diameter van bijv. 3/8 of 1/2", waarin pluggen van het vereiste gewicht kunnen worden aangebracht of verwijderd. Bij sommige motoren is het mogelijk ergens in elke carterwand een gat te boren en hierin 1/4" B.S.P.-draad te tappen, die gewoonlijk voor aftappluggen wordt toegepast. In de vliegwielen kunnen dan diverse gaten op dezelfde straal worden geboord met 1/8" B.S.P. Er kunnen dan stalen of bronzen pluggen van verschillende lengtes in enkele minuten in de vliegwielen worden gezet of weggehaald via de gaten in het carter, zonder dat de motor uit elkaar gehaald hoeft te worden. Op deze manier kan de juiste balancering snel worden gevonden.

### Torsietrillingen

Tenslotte behoeft een gebrek aan soepelheid niet veroorzaakt te worden door een onjuiste balans. De oorzaak kan ook liggen in torsiereacties die de neiging hebben de motor naar voren en naar achteren te laten schommelen. De plaatsing van de steun, die soms is aangebracht om de motor te belemmeren in zijn bewegingen, is vaak van zeer groot belang en het is de moeite waard om met de plaatsing of spanning van dit onderdeel te experimenteren. We kunnen zelfs proberen het helemaal weg te laten, behalve in het geval van de Norton Manx, waar de stang die de cilinderkop verbindt met de stuurkolom een vitaal onderdeel vormt van de "Featherbed"-frame-constructie.

MOTORCYCLE SHOP  
**LEO**  
*British Bikes*

OHMWEG 75 - 2962 BB ALBLASSERDAM - TEL/FAX 078 - 69 19 815  
 GEOPEND VAN DINSDAG T/M ZATERDAG VAN 9.00 - 17.00 UUR

**VOOR ONDERHOUD, REPARATIE EN REVISIE**





Bij het monteren van de nieuwe onderdelen: de afstandsringen en de 2 kogellagers merkte ik dat er nog iets niet klopte: de kruktaap zat te strak in de binnenring van de lagers. Volgens het WD instructieboekje moet dit een "hand press-on fit" zijn. Kortom de lagers moeten om de kruktaap glijden en met de hand er weer af kunnen. Met fijn schuurpapier heb ik de taap een fractie kleiner gemaakt tot het lager er glijdend overheen zakte. Het probleem met de te ruime passing in het carter werd uiteraard opgelost met Loctite.

Na zoveel kilometers blijken zuigerveren behoorlijk versleten (slotspeling 4 á 5 mm en toch nog compressie!!) en werden dan ook vervangen. Voor het gemak monteerde ik de reserve cilinderkop met nieuwe geleiders en kleppen om in alle rust de "oude" kop weer in orde te maken. Let er trouwens op dat bij het monteren van de transmissiedemper er een hardstalen afstandsbusje tussen de binnenring van het buitenste lager en het krukaskettingwiel hoort te zitten (zie tekening: distance collar). Als deze ring niet gemonteerd zit trekt de veer de krukas niet meer aan en kan deze dus van links naar rechts in het carter dansen met mogelijk als gevolg dat de krukvang de rechterkant van het carter raakt.

De andere onderdelen zoals zuiger, big-end, glijlager en oliepomp waren in prima conditie en werden weer vol vertrouwen ingebouwd. Op naar de ton?

Peter Weeink

## De krukas en balancering

### Vliegwielmontage

Nadat al het werk aan de onderdelen is voltooid, is de montage een eenvoudig karwei. Maar voor de hand liggende voorzorgen blijven hier wel eens scherpwege. Zo moet men nagaan of de oliepaten in de krukpen en het vliegwiel aan de distributiezijde met elkaar corresponderen. Deze voorzorgsmaatregel is niet noodzakelijk bij het monteren van pennen met cirkelvormige oliegroeven. Deze moeten zodanig geplaatst worden dat het gat dat naar de rollen leidt, zich in de stand van "3 uur" bevindt gezien vanaf de aandrijfszijde met de pen boven, daar dit de stand met de minste belasting is. Reinheid is van het allergrootste belang, niet alleen voor het lager zelf maar ook om er zeker van te zijn dat geen ongerechtigheden vast komen te zitten tussen de contactvlakken, daar dit ten koste van de uitlijning van de krukas gaat.

Als de pen van het massieve type is, kan men deze aanbrengen en de moer op één wiel volledig aantreken zvorens de rest te monteren. Maar als de pen van het tweedelige type is met een opgeperste bus is het af te raden een van de moeren volledig aan te trekken, tenzij het andere wiel met moer zich op hun plaats bevinden. De pen zou anders te ver naar één kant getrokken kunnen worden, zodat er te weinig schroefdrad voor de moer aan het andere eind overblijft. Bij niet conische pennen met nauwe passing moet er goed op gelet worden dat het gat niet beschadigd wordt wanneer het tweede wiel wordt aangebracht, dat door zijn overhangend gewicht kan omkantelen. Als een paar draadgangen uitstekend moet men weerswand bieden aan de verleiding het wiel met de moer aan te trekken, wat het is zeer waarschijnlijk dat de draad in de moer overbelast wordt en daardoor zal beschadigen.

De ingeperste pen van Velocene kan het best aan het wiel aan de aandrijfszijde worden bevestigd en onder een pers op zijn plaats worden gebracht, waarbij een ring het vliegwiel moet ondersteunen omdat soms de pen een stukje kan uitstekend. Nadat de drijfstaaf is aangebracht, wordt het andere wiel gedeeltelijk opgeperst en de wielen zo zover mogelijk met elkaar in lijn gebracht, wat kan gebeuren door een assen liuszal langs de buitenomtrek van de vliegwielen te leggen (fig 7.1).

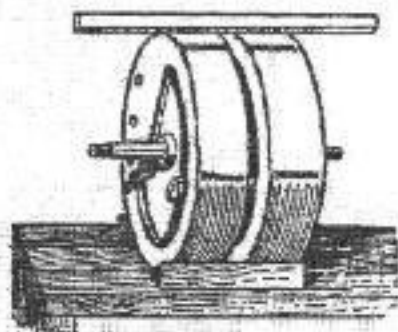


Fig 7.1 Eenvoudige methode om de vliegwielen op uit te lijnen met twee houten blokken en een stalen draad, voordat wordt overgegaan tot eindcontrole en vastdraaien van de krukpenmoeren

Evenals bij andere constructies wordt de voorlopige uitlijning vergemakkelijkt wanneer de tweede moer niet volledig wordt aangehaald. Het definitieve aantrekken of op zijn plaats persen gebeurt dan nadat de juiste uitlijning verkregen is.

De beste manier om zware vliegwielen t.o.v. elkaar te verdraaien bestaat uit het samenstel in twee handen te houden en de buitenomtrek van één wiel tegen een zwaar blok lood of tegen een stuk kops hout te stoten. Het is dan de wielmassa die het werk doet zonder de buitenomtrek te beschadigen, wat wel het geval zou kunnen zijn als er met een hamer op werd geslagen. Lichte wielen, vooral wanneer ze niet cirkelvormig zijn zoals bij sommige tweestaktmotoren, kunnen verdraaid worden door één wiel in de hand te houden en met een kopeten hamer in een richting haaks op de pen tegen het andere wiel te slaan. Sommige wielen zijn doorboord en de gaten zodanig geruimd dat een lange richtpen door deze gaten kan worden gestoken die een hulp is bij het uitlijnen. Maar zelfs in dat geval moet de definitieve controle tussen centers gebeuren. De eindcontrole moet aan de hoofassen plaatsvinden met behulp van een meetklok, die nauwkeurig moet zijn tot op 0.001". Wanneer een draaibank of een stel centers aanwezig is, moet het geheel daarop worden gemonteerd, waarbij erop moet worden gelet dat de wielen niet naar binnen kunnen buigen doordat een te grote druk op de

centers wordt uitgeoefend. Laat daarna de meetklok op iedere as werken, zo dicht mogelijk bij de einden. Een eventueel defect wordt door de meetklok onmiddellijk zichtbaar en moet worden verholpen door het bewerken met een schraapstaal of te lappen of de centers opnieuw te draaien totdat de assen volkomen concentrisch zijn. Bij een aantal motoren zijn een of beide assen van spiebanen voorzien en in zulke gevallen zal men veel gemak hebben van een nauw passende, goed geslepen concentrische bus die men over de spiebanen schuift.

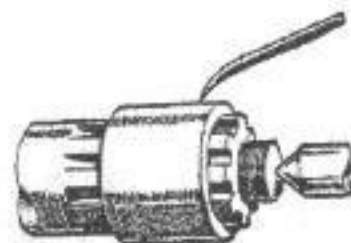


Fig 7.2 Wanneer een van spiebanen voortiense hoofdas op zuiverheid gecontroleerd wordt met behulp van een krukaspen of meetklok, zal een uitwendig geslepen bus die op de as wordt geschoven een groot gemak betekenen

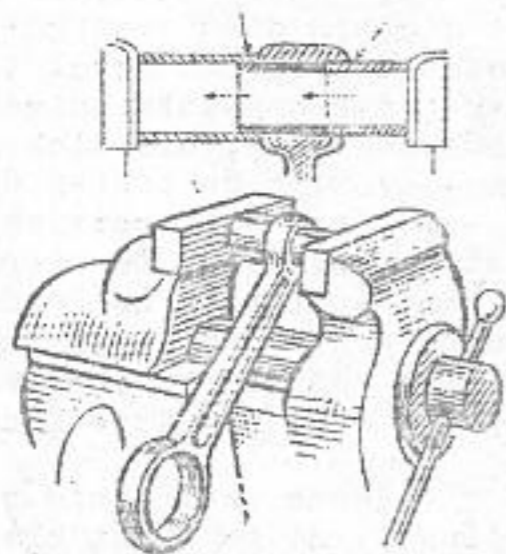
Bij de volgende stap moeten de assen dichtbij de wielen worden gecontroleerd. Daarbij zal misschien blijken dat één as zich "hoog" en de andere "laag" bevindt in een richting haaks op de krukpen. Als dit de enige afwijking valt de toestand mee, want als de wielen een tik in de juiste richting krijgen zal na den aantal pogingen de afwijking niet meer bestaan. Wanneer ondanks uw pogingen de beide assen zich "hoog" in de zelfde richting bevinden, is het gehele complex in feite om het centrum verbogen (fig 7.3).



# TIPS Matchless vereniging

## Nieuw lagerbusje in drijfstang

Als de zuigerpen van een motor te veel ruimte heeft in het lagerbusje dat zich in het kleine drijfstangoog bevindt, is doorgaans slijtage van dit busje hiervan de oorzaak (de pen overleeft vrijwel altijd het busje). Vervanging door een nieuwe is dan noodzakelijk. De daarbij te volgen werkmethode, die in bijgaand tekeningetje is weergegeven, is al bijzonder eenvoudig.

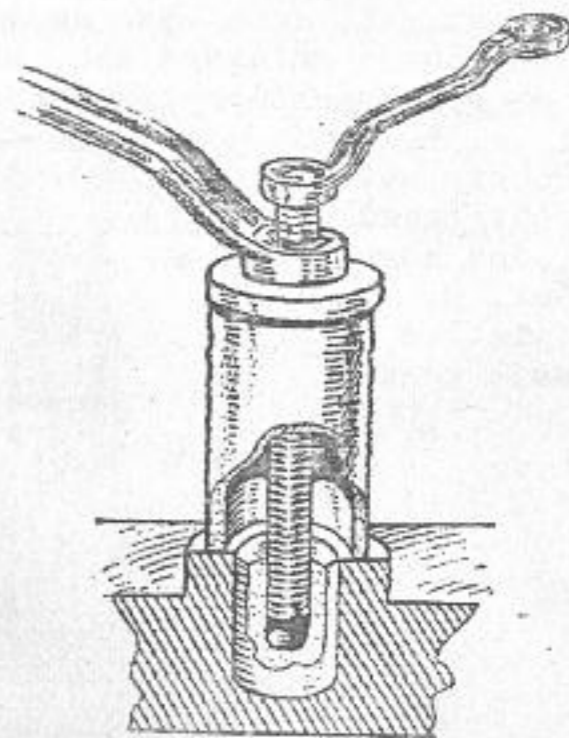


Als enig hulpmiddel is een busje of een stukje pijp nodig, waarvan de binnendiameter iets groter moet zijn dan de buitendiameter van het zuigerpenbusje. Het bezit van een bankschroef is absoluut niet vereist, want in plaats hiervan kan ook gebruikt worden van een lange bout en moer met twee ringen. Na het bekijken van de tekening, waarin de werkwijze met de bankschroef is afgebeeld, zal het wel duidelijk zijn, hoe met behulp van het nieuwe zuigerpenbusje het oude wordt verdreven, dat dan in het grotere busje of stukje pijp terecht komt. Let bij de montage van een nieuw busje altijd goed op, of zich hierin smeergaatjes bevinden, die moeten corresponderen met gaatjes in het drijfstang-oog. En dan is er nog één ding: ging het inpersen van het nieuwe busje vrij zwaar, dan kan dit hierdoor iets vervormd zijn en de zuigerpen zal

er enigzins in klemmen. In dat geval is het beter om niet zelf met een schraapstaal of een voor dit doel ongeschikte ruimer de zaak weer in orde te maken want zuiver werk is een vereiste en het goed hanteren van een goede ruimer is vakwerk; het busje moet over zijn volle lengte (die al niet groot is) dezelfde diameter hebben, want draagt alleen het midden (wat het geval is als de ruimer niet goed geleid wordt), dan is het gegarandeerd in korte tijd weer uitgesleten, doordat de optredende vlaktedruk te groot en de olie-film doorbroken wordt.

## Busjes uit 'blind' gat verwijderen.

Op bepaalde plaatsen in motoren komen nogal eens lageringen van een as voor, waarbij we te maken hebben met een (meestal bronzen) busje in een zogenaamd 'blind' gat, d.w.z. een gat dat niet geheel is doorboord. Als een dergelijk busje is uitgesleten, moet dit door een nieuwe vervangen worden en het verwijderen van het oude exemplaar wil nog wel eens moeilijkheden opleveren. Op onderstaande tekeningen zijn twee methoden in beeld gebracht, die in vele gevallen uitvoerbaar zijn zonder enig risico van beschadiging van het gietstuk waarin zich die busjes bevinden.





# HENNY'S OWN COLUMN ~~vereniging~~

Het uitbalanceren van vliegwielen heeft tot doel om de trillingen in de motor zoveel mogelijk tegen te gaan en in elk geval te verminderen. Deze trillingen worden veroorzaakt door drie groepen van krachten:

- 1-De centrifugale krachten van de ronddraaiende bewegingen;
- 2-De traagheidskrachten van de heen en weer gaande delen;
- 3-De wijzigingen die optreden in de motorische kracht, dat wil zeggen de druk, uitgeoefend door het verbrandende gas tegen de zuiger en de onderzijde van de cilinderkop.

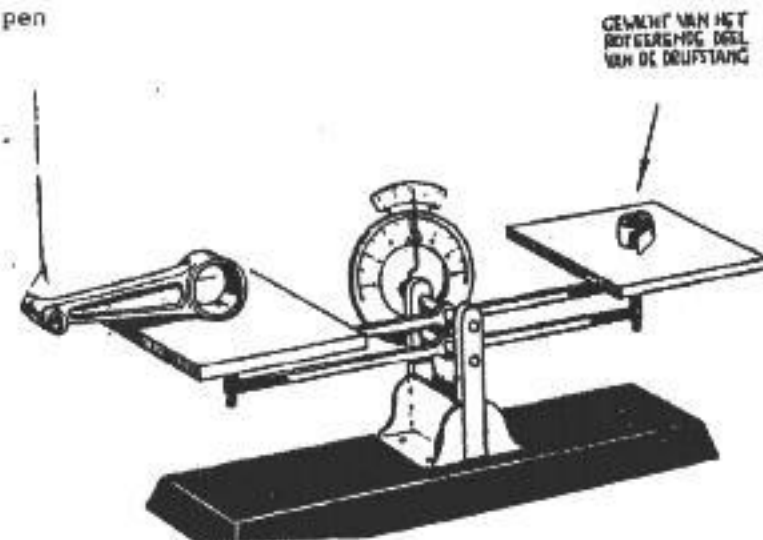
Het kost niet veel moeite om in te zien dat het onmogelijk is door het aanbrengen van een roterend tegengewicht deze onderling zo verschillende en bovendien voortdurend veranderende krachten alle geheel op te heffen.

Inderdaad is een 1-cilinder motor nimmer volkomen uitgebalanceerd. Bij een bepaalde grootte van het tegengewicht is er in één beperkt bereik van het toerental een maximum evenwicht, doch alleen bij dit toerental. Zowel bij een hoger als bij een lager toerental zal de uitbalancering minder goed worden en wel in sterke mate naar gelang dit toerental verder verschilt van het aantal omwentelingen waar de uitbalancering op was berekend; tenslotte zal men komen in de zone van het kritische toerental, waarbij de omstandigheden gunstig zijn voor het optreden van een extra groot trillingsverschijnsel.

Het probleem van de uitbalancering omvat dus het aanbrengen van een zeker tegengewicht en wel van een zodanige grootte, dat de kritische toerentalen (zowel in het hoge als in het lage bereik) voldoende ver verwijderd komen te liggen van de meest bruikbare toerentalen en dat bovendien het toerental dat het meest zal worden gebruikt (waar dus de motor zijn grootste vermogen kan leveren), zo weinig mogelijk zal verschillen van het toerental waarbij het beste evenwicht tussen ronddraaiende en heen en weer bewegende delen optreedt.

Voor de massa van dit tegengewicht is een bepaalde grootte aan te geven; het gewicht moet even groot zijn als het totaal van de roterende gewichten die de onder 1- genoemde

krachten veroorzaken, vermeerderd met  $\frac{5}{8}$  van het totaal der gewichten die de krachten onder 2- te voorschijn roepen



Hoe vinden wij nu deze gewichten? De krukpen, het drijfstaang lager en de moeren en zekeringen van deze pen behoren tot de eerste groep (roterende bewegingen), terwijl de zuiger, pistonpenen, zuigerveren en borgringen kennelijk tot de tweede groep behoren (heen en weer gaande bewegingen). Blijft over de drijfstaang, waarvan de onderzijde tot de eerste groep behoort (uitsluitend rotatie) en het bovenste deel tot de tweede groep (beweging op en neer), doch waarvan het tussenligende deel een samengestelde beweging uitvoert. Volkomen zuiver is er dus voor de drijfstaang zelf geen uitbalanceringsgewicht te geven maar om de zaak te vergemakkelijken nemen we aan, dat het gedeelte onder het zwaartepunt geheel tot de eerste groep behoort en het bovenste deel tot de tweede.

Om de grootte van deze twee delen te vinden wordt de drijfstaang opgehangen aan een dunne draad door het zuigerpenlager, terwijl het big-end komt te rusten op één van de schalen van een weegschaal (zie tekening). Men regelt nu de lengte van de draad, totdat de drijfstaang PRECIES horizontaal hangt en legt vervolgens zoveel zoveel gewicht op de tweede schaal van de balans tot het evenwicht hersteld is. (Dit voert men het eenvoudigst uit door de weegschaal in de neutrale stand te blokkeren en evenveel

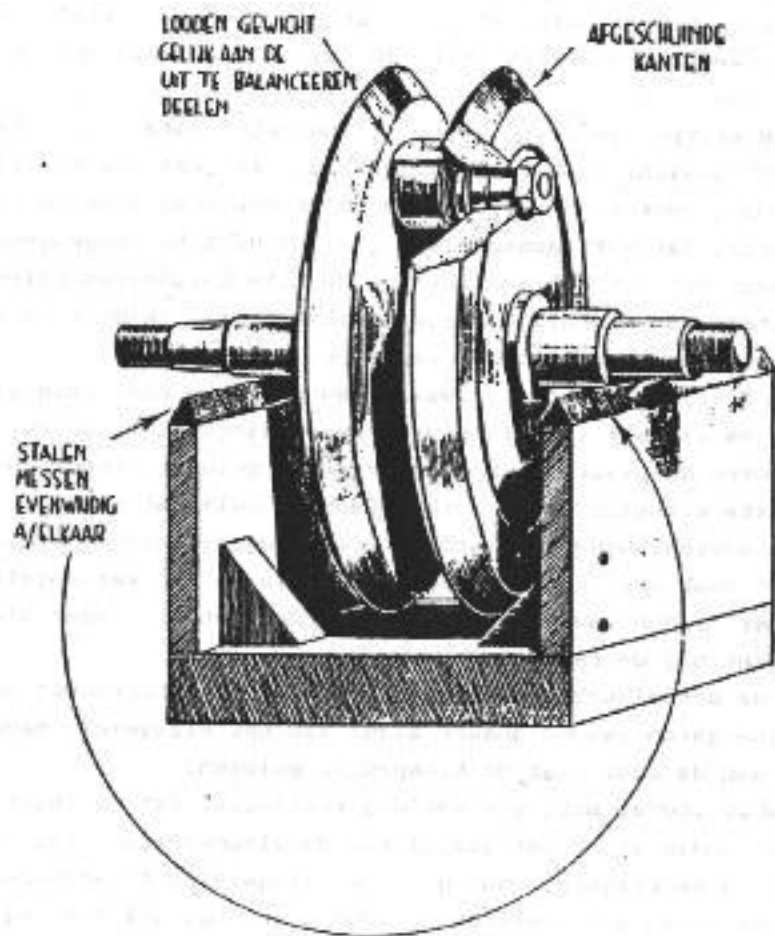
# Ajs/Matchless vereniging

gewicht op de tweede schaal te leggen tot de drijfstang weer horizontaal hangt.)

Dit gewicht noteert men zorgvuldig, want het zal later nodig zijn om hieruit het aan te hangen tegengewicht te berekenen.

Men herhaalt thans deze handeling, ditmaal terwijl de drijfstang opgehangen is aan het big-end lager en schrijft het gevonden gewicht op een aparte lijst voor de uitbalancering van de tweede groep. Vervolgens weegt men het krukaslager (zonder de krukpen) en de moeren en borgringen hiervan.

De complete zuiger wordt met pistonpen en sluitringen apart gewogen en genoteerd bij de afdeling 'krachten van de twee-



de groep'. Volgens de hierboven aangegeven regel maken we een voorlopig tegengewicht, dat precies even zwaar is als het totaal der gewichten van de eerste groep (zonder daarbij de krukpen in rekening te brengen), vermeerderd met  $5/8$  van het totale gewicht van de gevonden massa's van de tweede groep.

Dit tegengewicht maken wij uit een opgerolde reep lood, die nauwkeurig het vereiste gewicht moet bezitten, welke wij vervolgens bevestigen om de krukpen van de weer gemonteerde vliegwiel. Houdt er wel bijzonder rekening mee, dat de vliegwiel niet in het minst mogen slingeren, waarvoor later een controle methode wordt opgegeven.

Wij maken nu een brug van twee stevige stalen messen (zie tekening), welke zuiver evenwijdig moeten zijn en met behulp van een waterpas precies horizontaal worden gesteld. Op deze twee messen laten wij de krukpen rusten en controleren of het geheel in iedere stand in rust blijft, dan wel of de vliegwiel soms neiging vertonen tot stilstand te komen met de krukpen in de bovenste of onderste stand (een teken dat het gewicht in het vliegwiel resp. te zwaar en te licht is). Om misverstand te voorkomen doet men goed even te realiseren, dat het aangebrachte gewicht NIET het tegengewicht is, maar dat dit het gewicht van de uite balanceren delen voorstelt. De eigenlijke tegengewichten zijn in de vorm van verdikkingen op de vliegwiel aanwezig.

Zijn de tegengewichten te zwaar, dan boren we een klein gatje in de zijkant van elk van de twee vliegwiel, juist tegenover de plaats waar de krukpen is gelegen, totdat het vereiste evenwicht is bereikt. Daar er wellicht meerdere gaten moeten worden geboord en het vliegwiel daardoor misschien zwak zou kunnen worden, moet dit gat zo ver mogelijk uit het midden van het vliegwiel worden geboord, maar niet te dicht bij de rand.

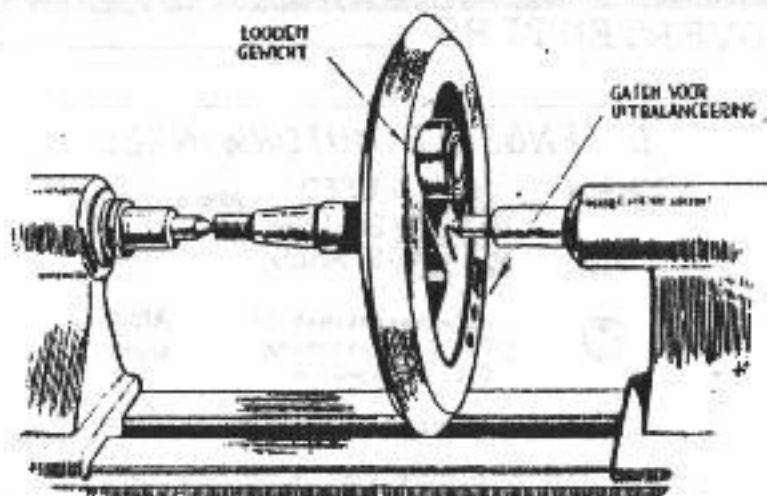
Zijn de uitbalanceer gewichten te licht, dan boren wij dergelijke gaten aan de andere zijde van het vliegwiel, namelijk aan de kant waar de krukpen is gelegen.

Men moet vooral niet uit het oog verliezen, dat het niet alleen nodig is om het geheel van de vliegwiel uitgebalanceerd te krijgen, maar dat elk vliegwielhelft afzonderlijk eveneens uitgebalanceerd moet zijn. Dat wil dus zeg-

# Ajs/Matchless vereniging

gen, dat de helft van het vliegwiel-complex in evenwicht moet zijn, indien op de plaats van de krukpen de helft van het loden

het loden gewicht is aangebracht. Om dit te controleren demonteren wij de twee vliegwielen weer en brengen op de plaats waar het gat van de krukpen ligt, een gewicht, gelijk aan de helft van de loden rol en de helft van de krukpen. Daartoe stellen wij vervolgens het vliegwiel tussen twee scherpe punten (zie tekening), die in elkaars verlengde moeten liggen en kijken of het vliegwiel in elke stand



in evenwicht blijft. Beide vliegwielen onderwerpen wij aan deze proef.

Het verdient aanbeveling om de in de vliegwielen geboorde gaten van schroefdraad te voorzien, zodat wij er aluminium proppen in kunnen draaien; dit verhindert het achterblijven van resten smeerolie, indien de motor eenmaal in bedrijf is. (Deze olie zou niet alleen voor vervuiling van het carter verantwoordelijk kunnen zijn maar zelfs het kleine druppeltje kan het evenwicht hinderlijk verstoren.).

Volgende keer deel 2: Het monteren van de vliegwielen.



## UITBALANCEREN VAN VLEGWIELEN II

Het monteren van de vliegwielen.

De vliegwielen zelf vragen enige speciale aandacht, welke van het hoogste belang kunnen zijn. Het is aan te bevelen ze schuin af te draaien op een draaibank, zodat de doorsnede van de uiteinden een driehoeksvorm krijgt. Hiemees worden drie dingen bereikt:

- het vlieg wiel kan gemakkelijker door de olie van het carter heen snijden
- er komt meer ruimte voor de olie in het carter en
- het geheel wordt lichter, hetgeen de acceleratie ten goede komt.

Dit werkje ziet er eenvoudig uit, doch het vereist zeer veel aandacht. Het vlieg wiel wordt met de krukas in een draaibank gekleed, waarna bijzonder moet worden gelet op het zuiver rondraaien ten opzichte van de as. Bij voorkeur wordt dit met een micrometer opgemeten. Er moet vooral niet teveel van de vliegwielen worden afgedraaid, daar een kleine gewichtsvermindering een grote invloed heeft en onregelmatig lopen anders het gevolg zou kunnen zijn.

Tenslotte moeten beide vliegwielen zo goed mogelijk worden gepolijst, waarbij vooral alle scherpe hoeken en overgangen zorgvuldig moeten worden weggepolijst. Dit polijsten kan haast nooit perfect genoeg zijn.

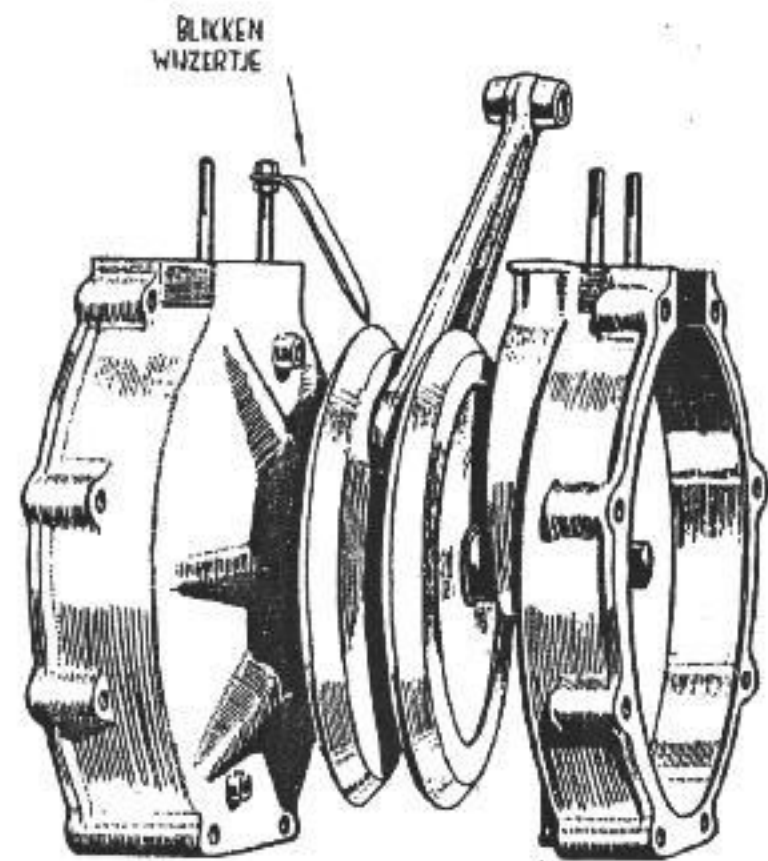
Ook de tappen van de krukpen moeten volledig glad gepolijst zijn om een zo goed mogelijke sluiting te waarborgen. Van een volkomen vliegwielenstel mag men niet kunnen zien dat het uit meerdere delen bestaat. Als dit alles is geschied kunnen we tot de montage overgaan.

Dit is een even lastig werk, want zij mogen niet de minste slingering vertonen, terwijl er nergens ook maar enige speling mag optreden.

De beste manier om een volkomen vaste verbinding te krijgen is de volgende: vóór de krukpen in de astap gemonteerd wordt, slijpen we eerst de 2 konische delen zorgvuldig op elkaar in met behulp van extra fijn ameril, dat met veel olie vermengd is. Het slijpen duurt zolang totdat de delen een egale grijze kleur gekregen hebben, ten teken dat zij op hun gehele oppervlak dragen.

Voor het uitelkaar nemen van een vlieg wiel moet de krukpen gemerkt zijn, om te voorkomen dat de as in de verkeerde tap terecht komt, hetgeen nodeloos veel slijpen voorkomt.

Indien het vlieg wiel van de behandelde motor voorzien is van olie kanalen om de lagers van smeermiddelen te voorzien, dan moeten deze kanalen eerst zorgvuldig van alle overgebleven pasta worden gereinigd voor we tot de eigenlijke montage kunnen overgaan.



Dit schoonmaken doen we het beste met een kleine spuit met benzine.

Om de 2 vliegwielen tezamen te bouwen, plaatsen we de krukpen eerst in één van de vliegwielen en bevestigen de sluitnoer en de borgplaat definitief. Vervolgens worden het big-endlager en de

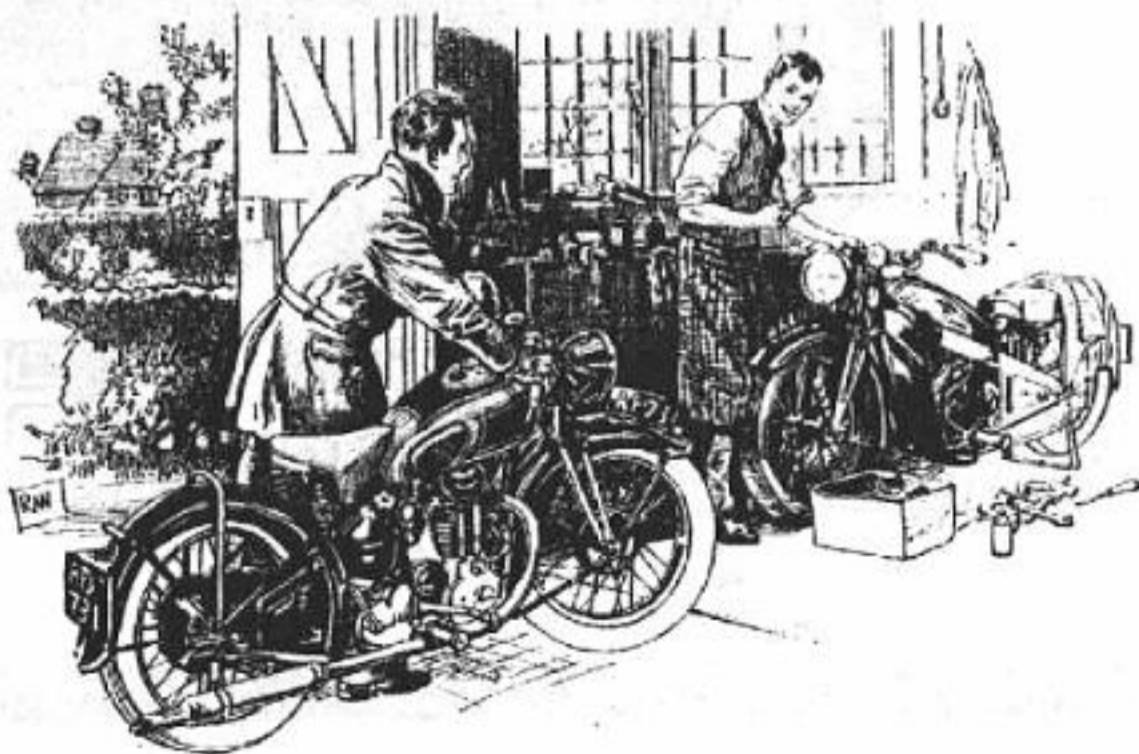
drijfstang op de krukpen aangebracht en thans kunnen we het 2e vliegwiel op zijn plaats brengen, daarbij de bevestigingsbout slechts voorlopig vastdraaiende.

De aldus voorlopig gemonteerde vliegwielen plaatsen we thans met de uiteinden in de lagers van het carter; de 2 carterhelften plaatsen we daartoe met de buitenzijden naar elkaar toegekeerd (zie tekening), zodat de compleet opgebouwde krukas vrij daartussen kan bewegen. Op deze wijze kunnen we controleren of de vliegwielen wel volkomen goed zuiver draaien en geen neiging tot slingeren vertonen.

Het is namelijk mogelijk, dat bij het tesamen plaatsen van de 2 helften de uiteinden van de krukas niet precies in elkaars verlengde zijn terechtgekomen. Het slingeren van de vliegwielen kunnen we het beste controleren door aan de carterhelften kleine wijzertjes van blik aan te brengen, die bij het voorzichtig ronddraaien van de vliegwielen overal op gelijke afstand van de rand moeten blijven. Een eventueel slingeren van de vliegwielen wordt gecorrigeerd door VOORZICHTIG met een houten of rubber hamer tegen het nog niet definitief vastgezette vliegwiel te tikken tot dat de laatste sporen van slingering verdwenen zijn.

Als dit geschied is kunnen we de 2e moer eerst voor goed vastzetten en maken wij van beide moeren eveneens de zekeringen definitief vast. Tenslotte wordt de compleet gemonteerde krukas nog even op dezelfde wijze aan een laatste controle onderworpen en dan kunnen we dit onderdeel als gereed beschouwen.

Hannie Steunenberg.



# Ajs/Matchless vereniging

## HENNY'S OWN COLLUMN

### Vliegwieltrekker

Pos 1	staal 60 blank	50	1x	bovenplaat
Pos 2	staal 60 blank	50	2x	trekkerarm
Pos 3	staal 60 blank	20	2x	getrappt tapeind
Pos 4	moer M 16	2 x 0	2x	moer
Pos 5	staal 60 blank	40	1x	drukspindel
Pos 6	staal 60 blank	10	1x	wringasje
Pos 7	42 CrMoV 5	20	1x	drukstiftje
Pos 8	staal 60 blank	20	2x	rondmoer

Men draait de tapeinden (3) in de trekkerarmen(2) en monteert deze in de bovenplaat(1) met de moeren (4).

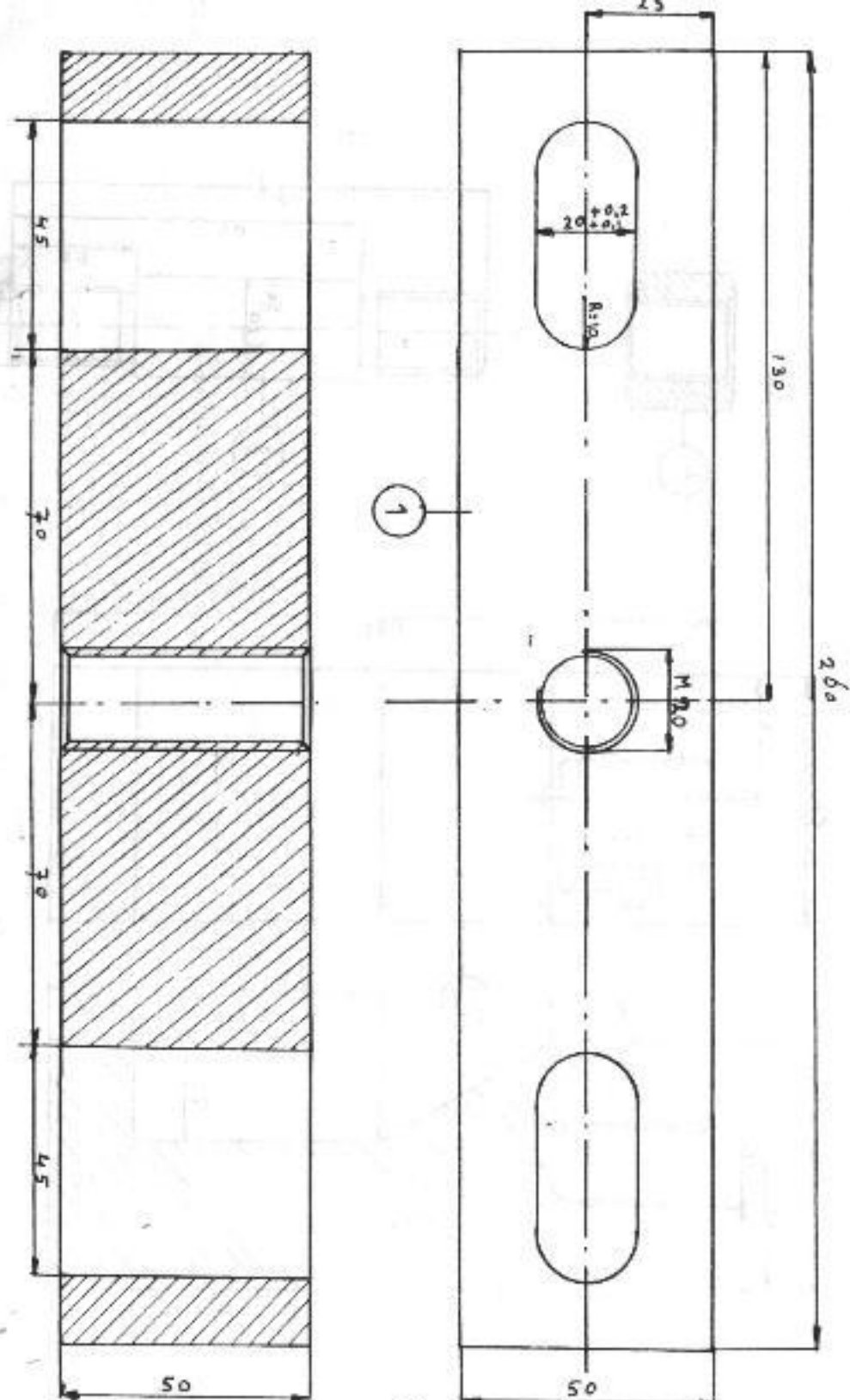
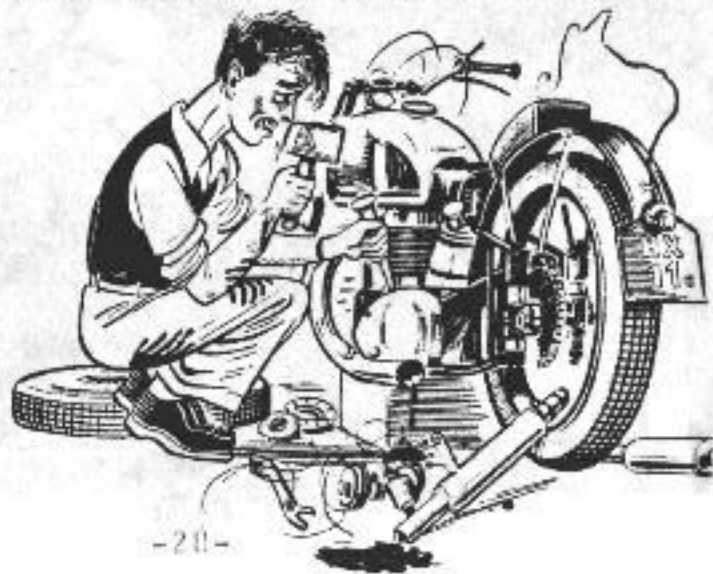
De drukspindel (5) wordt in het midden gemonteerd.

Het wringasje (6) kan door het dwarsgat geschoven worden waarna de rondmoeren (8) gemonteerd worden.

Nu nog de puntige drukstift (7) monteren en klaar is onze vliegwieltrekker.

Men kan nu het hele vliegwieltstelsel demonteren, alleen sommige bijzondere hebben aan één kant een messing busje in het centergat zitten, om dit probleem op te lossen kan men eventueel gebruik maken van een gecenterd tussensusje.

Voor de WD modellen moet men het drukstiftje iets kleiner maken omdat deze bijzondere assen iets dunner zijn (19 mm i.p.v. 20 mm).





# Ajs/Matchless vereniging

