

Kleppen stellen met Kapiteinkoek



PDF Versie 2

13-7-2017

Deze howto komt uit 2012 en stond eerder op het forum. Omdat de foto's niet meer werken bij deze de PDF met wat updates erin verwerkt.

Inhoud

Een notitie voor eigenaars van nieuwe modellen	2
Benodigd gereedschap.....	3
Vorbereidingen voor het kleppen stellen	8
Het stellen van de kleppen	32
Carburateurs synchroniseren.....	69
Bijlage 1: Synchronisatiemeter bouwen	83
Bijlage 2: De werking van synchronisatiemeters en elke moet je kopen	87

Een notitie voor eigenaars van nieuwe modellen

CravingCookie schreef op 25 april 2016 @ 12:10: Mijn motor rijdt weer!

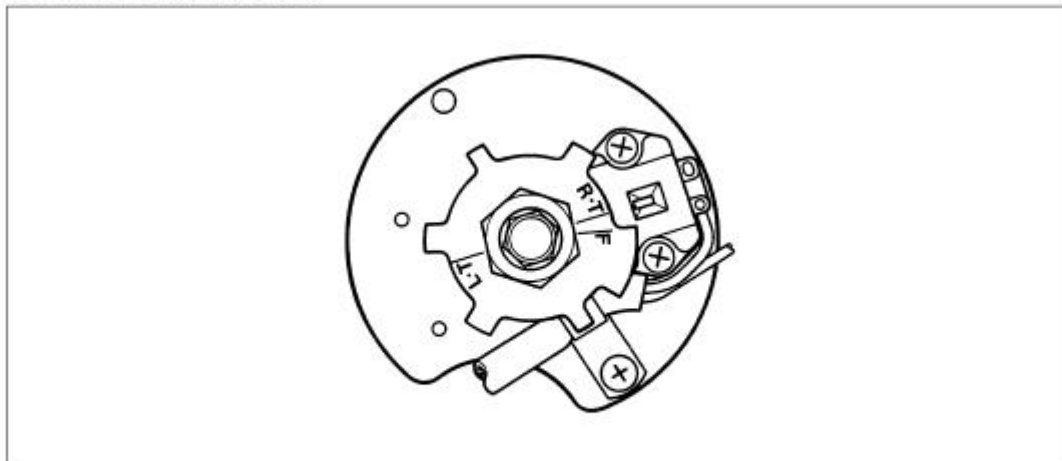
ATTENTIE

Het nieuwe model heeft achter dat klepje aan de zijkant van je blok, waar je aan draait bij het kleppen stellen, nog maar één spoel. Dat betekent dat, in tegenstelling tot wat er in KapiteinKoeks howto staat, de R|T naar schuin rechtsboven moet wijzen! Als je die timet op linksonder, zoals in de howto van het oude model, staan je nokkenassen een kwartslag gedraaid en kan ik je uit ervaring vertellen dat je motor NIET start.

Just saying. Maar het is nu gefixed en ik heb gisteren wel drie straatjes kunnen rijden voor de hagelbui, na vier maanden stilstaan, dus ik ben helemaal blij.

Dit staat ook in het officiële Suzuki GS500 werkplaatshandboek, pagina 369 in de PDF:

SIGNAL GENERATOR



NOTE:

At above condition, the right cylinder is at the Top Dead Center (TDC). When checking the tappet clearance and assembling the camshafts, the signal generator rotor must be at this position.

sowieso kijk ik zelf vooral naar de inkepingen in de nokkenassen en niet zozeer naar het RT teken.

Ondanks het feit dat kapiteinkoek een chronisch tijd tekort heeft wegens een studie heb ik toch de beste Howto van MF, of eigenlijk van heel het internet maar ik blijf bescheiden, extraspeciaal voor jullie geschreven. Voor kleppen stellen betaal je bij een dealer al snel 150 euro, terwijl het geen moeilijk klusje is (al helemaal niet met de beste howto van dit universum) en er niet veel speciaal gereedschap voor nodig is. De eerste keer dat je kleppen gaat stellen ben je misschien wel een paar uur bezig, het volgende beurtje doe je net zo snel als de beste sleutelhenk (kapiteinkoek) die er is.

Benodigd gereedschap

De boodschappenlijst:

Voelermatjes: Louis order no. 10003975 (€4,99)



Kleppensteltooltje: Louis order no. 10003054 (€11,99)



Er zijn relatief veel klachten geweest over dit tooltje van Louis. Ik heb er zelf geen last van, hij gaat al vele beurten mee. Bij veel mensen is het staal blijkbaar van slechte kwaliteit waardoor de tool snel verrot gaat en je de klepvolger niet goed ingedrukt krijgt. Je kan kiezen voor een alternatief zoals het tooltje van Laser (Laser Valve Shim Tool – Yamaha/Suzuki Part No. 6519):



Of als je geld over hebt kan je het originele Suzuki gereedschap kopen voor een euro of €90. Dit is Suzuki onderdeel nr 0991664510 te krijgen bij de plaatselijke dealer of op bijvoorbeeld www.motorcyclespareparts.eu en www.cmsnl.com



micrometer schuifmaat: Louis order no. 10003868 (€19,99)



En eventueel een kleppendecksel pakking Louis order no. 10042825 (€22,95)

Wat heb je nog meer nodig:

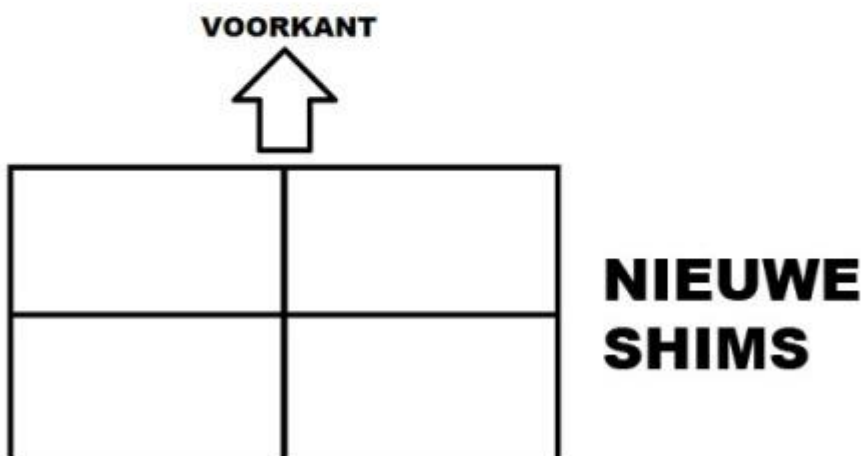
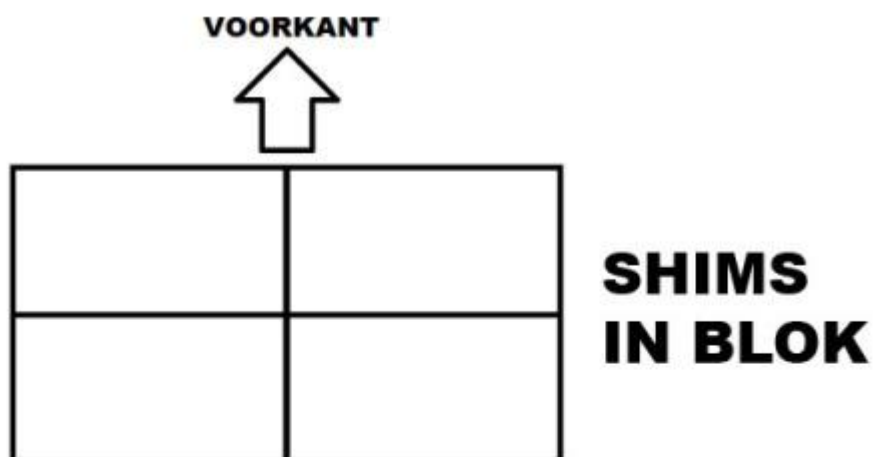
Vloeibare pakking, bijvoorbeeld Loctite 5926 blue silicone:



Deze afbeelding is 640 bij 480 beeldpunten groot. Klik op de afbeelding voor het originele formaat.

- Dopsleutels 19, 12, 10, 7
- imbussleutel 6
- antenne met magneet eraan (te koop bij random gereedschapwinkel)
- platte schroevendraaier
- kruiskop schroevendraaier
- micrometer (schuif of beugel maakt niet uit)
- klein schroevendraaiertje
- stukje schuurpapier
- voelmaatjes
- een pen om mee te schrijven
- 4 nieuwe o-ringen voor het klependeksel (maat: 13x2,5mm, mag iets afwijken)

Verder is het handig om zoiets als dit te maken. Print dit plaatje uit of maak er zelf een met je pen:



Verder is het verstandig om handschoenen aan te trekken. Niet alleen scheelt dat ontzettend vieze handen, afgewerkte motorolie is kankerverwekkend en wil je in principe niet direct in contact met de huid hebben.

Dat is in principe alles wat je nodig hebt. Ik heb zelf een dopsleutelset van seven industries, best een aardige set voor een mooi prijsje:



Een populaire set voor een mooie prijs is te vinden in het Greenline assortiment van Mannesmann. Deze is te koop op bijvoorbeeld www.autogereedschap.com (ook wel de huisleverancier van MF genoemd).

Vorbereidingen voor het kleppen stellen

Dan gaan we nu beginnen. Men neme ~~de mooiste GS van de wereld~~ een Suzuki GS500 waarvan de kleppen moeten worden gesteld. Dit moet officieel elke 6000 Km gebeuren. Ik weet niet hoe het bij andere mensen zit maar bij mij verloopt elke 6000 Km wel een klep dus ik raad je aan dit interval gewoon aan te houden. Olie en oliefilter moet je ook officieel bij 6000 Km vervangen dus combineer dat meteen.

Let op, je moet kleppen stellen met een **koud motorblok**. Doe je dit niet dan meet je een klep speling die misschien niet meer klopt nadat het blok is afgekoeld!



Nu je klaar bent met kijken naar een foto van de beste GS op deze planeet wordt het tijd om het zadel eraf te halen. Na deze intens zware klus draai je de boutjes van de kappen los:



mijn god ik ben nu al kapot maar we houden vol, trek de kappen los zodat ze naar beneden hangen



we gaan echt niet normaal hard we zijn al bijna klaar. Maak de tank nu los



Ik vind het makkelijk om de tank omhoog te houden met een doosje, stuk piepschuim of wat dan ook



De ontwerper van de suzuki tank had een bizar gevoel voor humor aangezien de waterafvoer voor de benzinekraan zit



Haal de waterafvoerslang los en draai de benzinekraan dicht



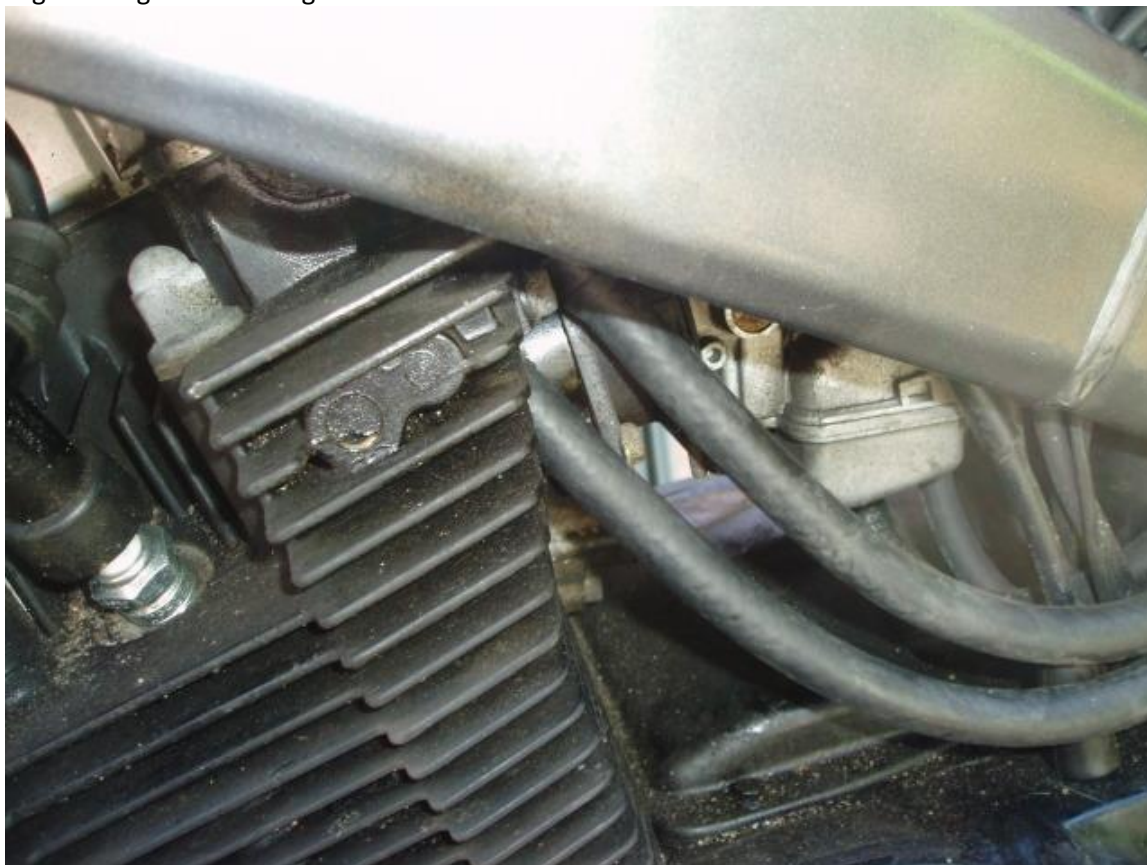
Haal de slangklemmen los (ik heb mijne vervangen voor een RVS slangen ding) en de benzineslang eraf



Ik laat de slang altijd een beetje leeglopen op een doekje, is meer voor het idee want de helft loopt nog gewoon over mijn blok heen. Mooier is om de carburateurs af te tappen of de motor te laten draaien totdat de benzine in de slangen op is.



Leg de slangen daarna tegen het blok



Haal de tank eraf en leg hem op een tactische plek zodat de benzinekraan vrij hangt. Ik gebruik altijd een kratje met een krant erin (lekt altijd wel een beetje) of een stevige doos



Ik doe deze dingen altijd buiten omdat de boel natuurlijk even stinkt naar benzine. Als je de tank weggelegd hebt is de boel al een beetje uitgedampt en kan je de GS naar binnen rijden. Tip: Zet je GS op een witte doek, als je een onderdeelje laat vallen kan je hem gemakkelijk terugvinden. Daarnaast wordt je oma niet boos als er weer eens wat olie op de grond terecht komt. (kapiteinkoek denkt meewarig terug aan het sprinkler effect in de serre met rotte voorvork-olie toen ik de bout onderin de poot losdraaide 😊)

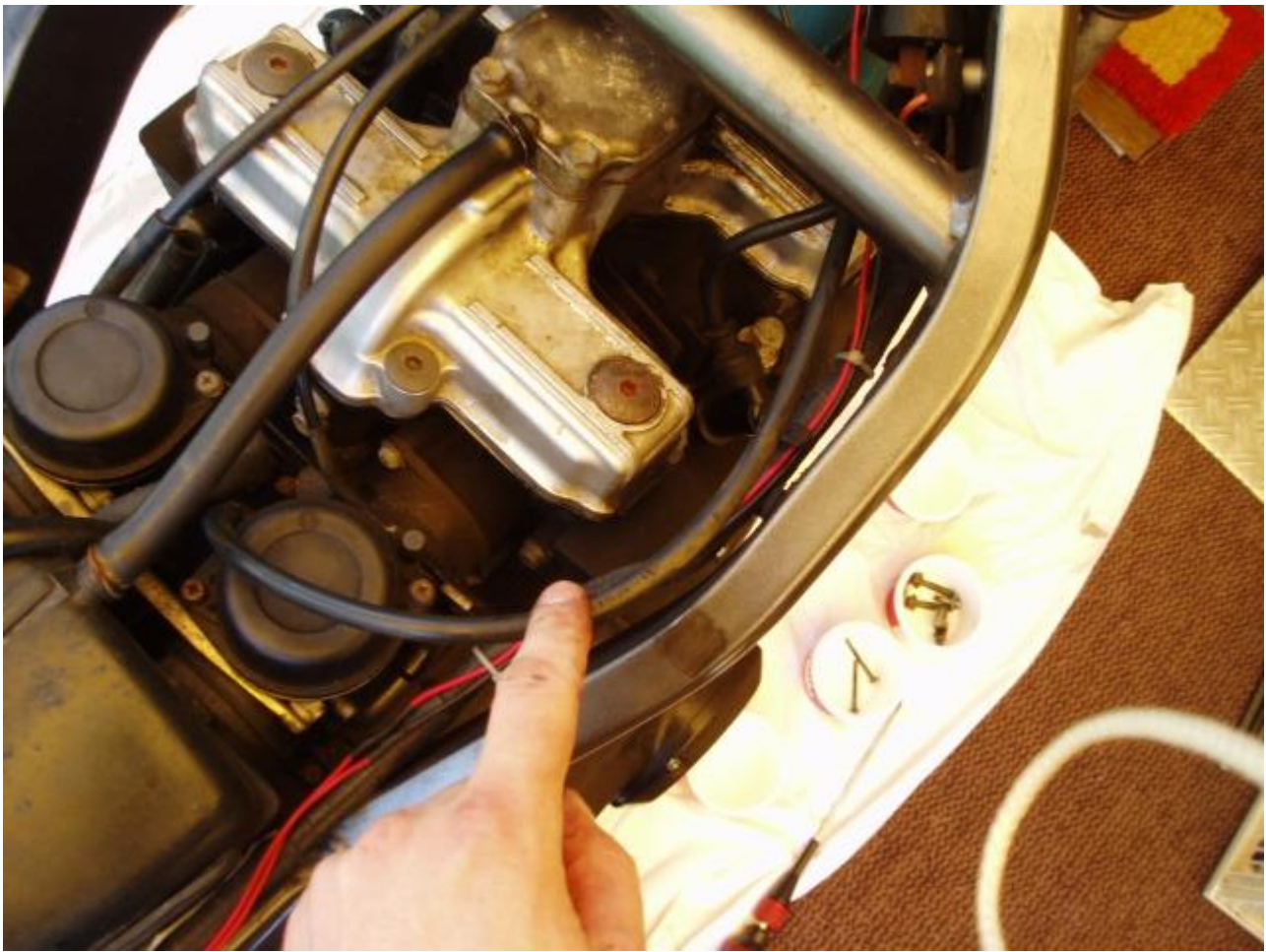


Je hebt zometeen speling nodig op je gaskabel om het kleppendeksel weg te kunnen halen. Maak daarom je gaskabel los.



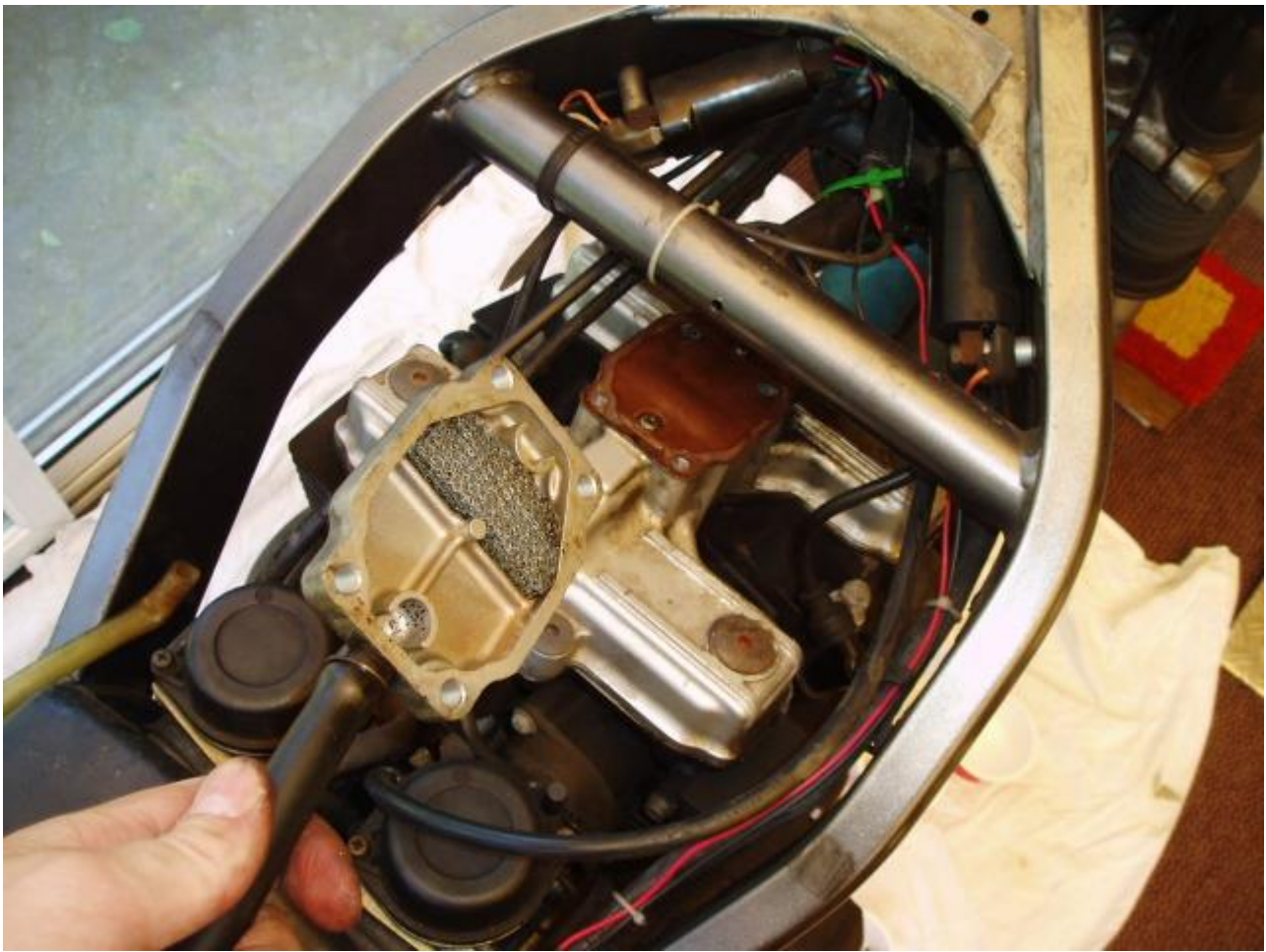


Leg je gaskabel opzij



Haal de motorontluchting los





Tijd om het kleppendeksel los te halen. Begin bij de twee 'middelste' bouten en draai de kleppendeksel bouten daarna kruislings los





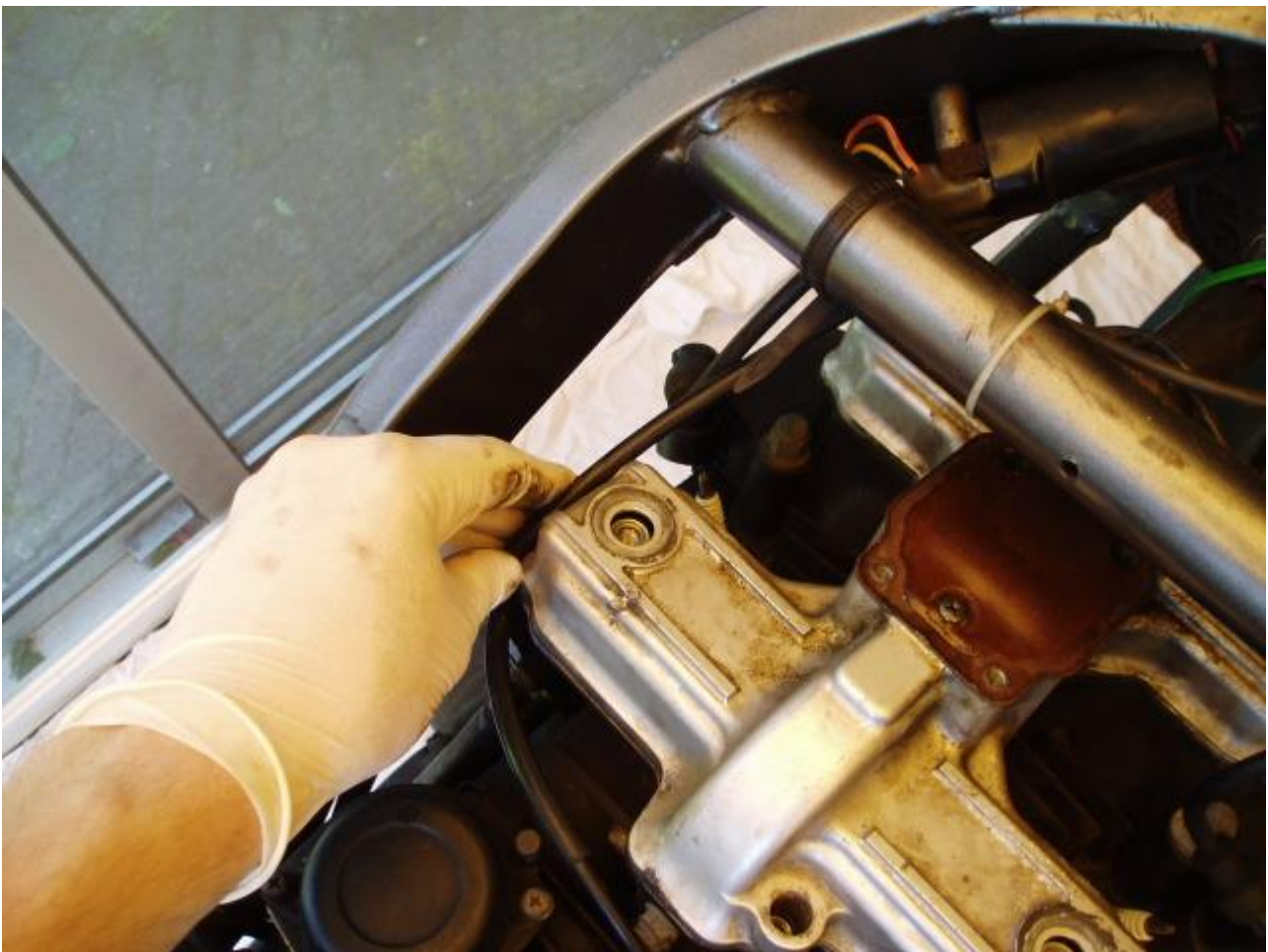
Als deze boutjes eruit zijn, haal dan de o-ringen van het kleppendecksel. Het is namelijk zeer vervelend als deze in je blok vallen, die krijg je er niet meer uit met een magneetje. Gooi ze nog niet weg, misschien dat je ze later nog nodig hebt.

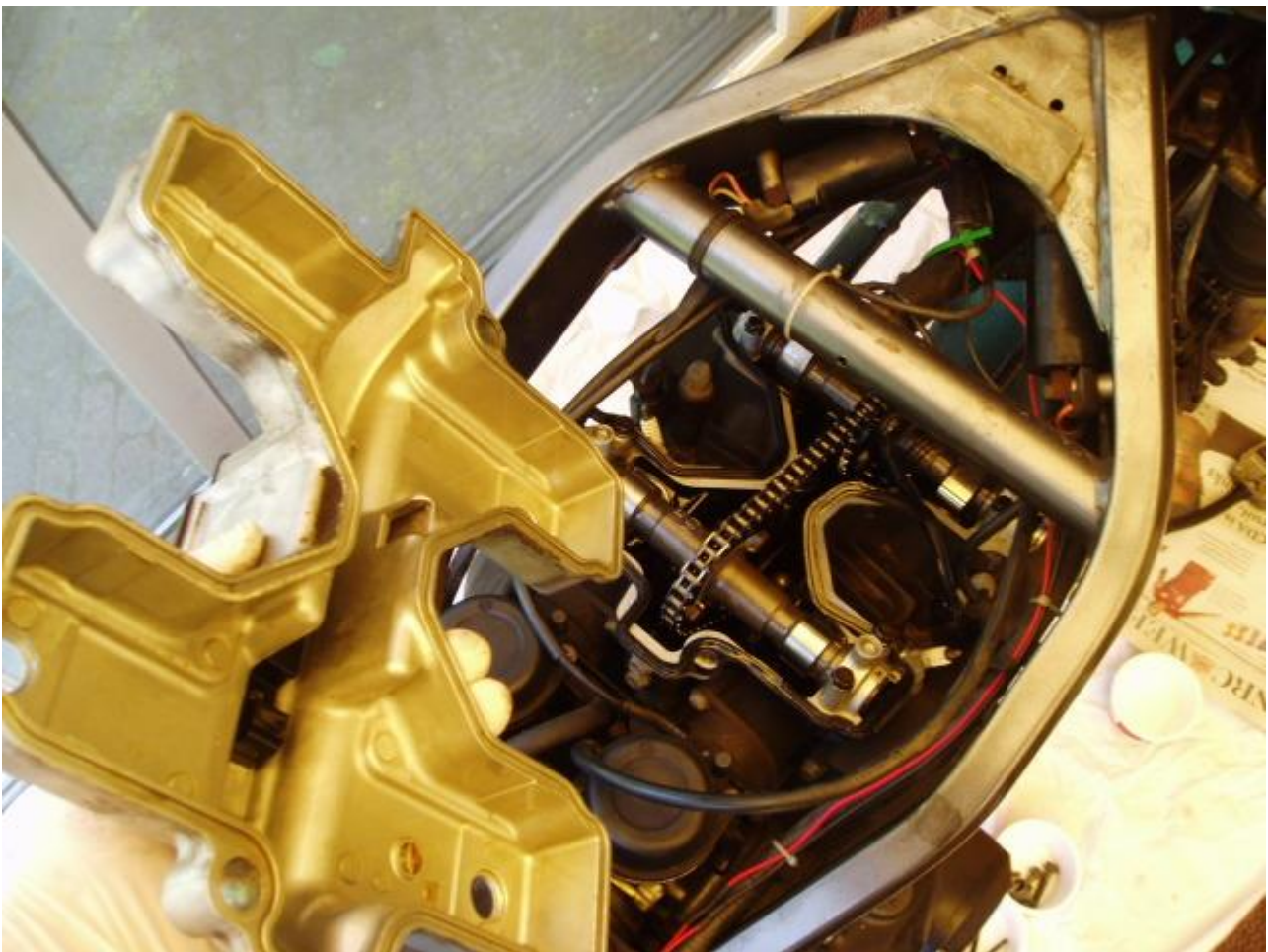


Ik stop trouwens alle boutjes etc netjes in bakjes (roomkaas, jwz) dat voorkomt dingen kwijtraken en een hoop gezoek en gevloek. Er zijn ook van die mooie magnetische schaaltes waar alles in blijft liggen ook al loop je er tegenaan.



Duw de andere kabels opzij en haal het kleppendecksel eraf





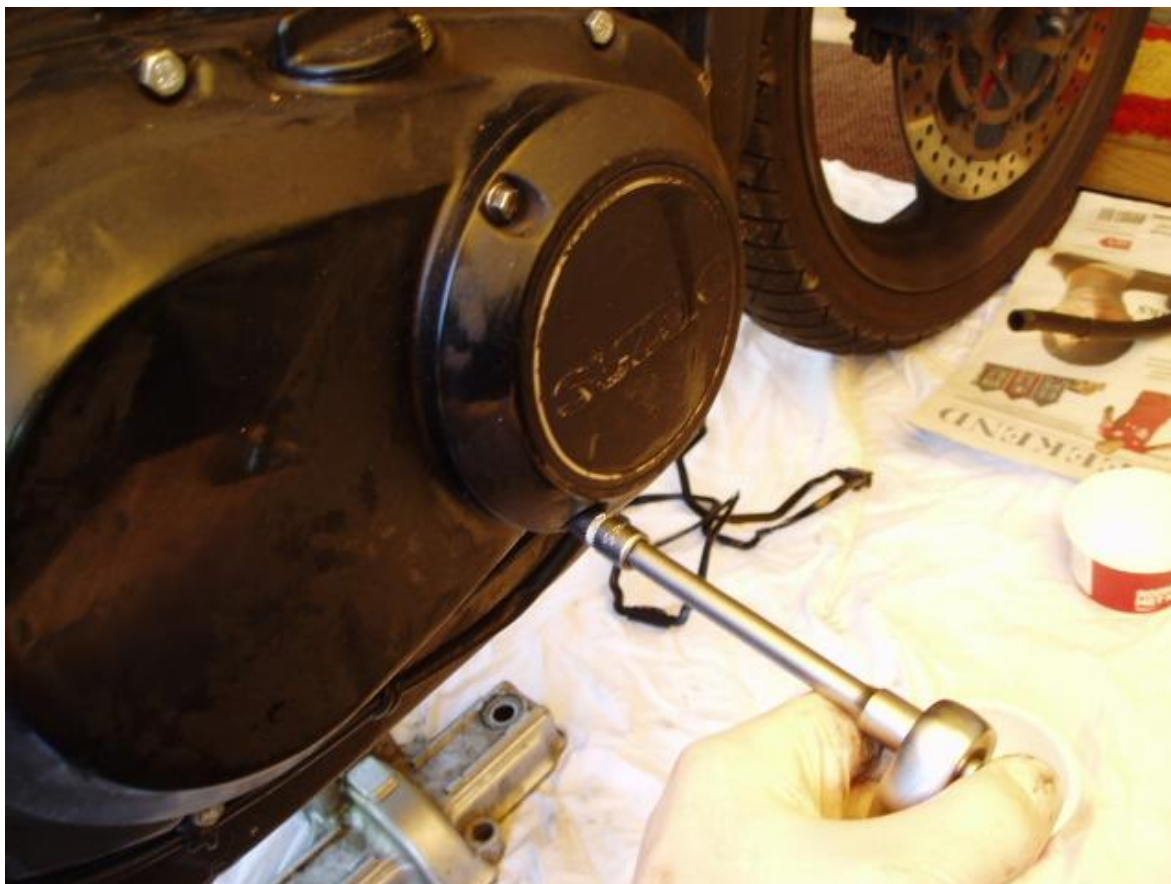
Kleppendeksel pakking mag er ook af

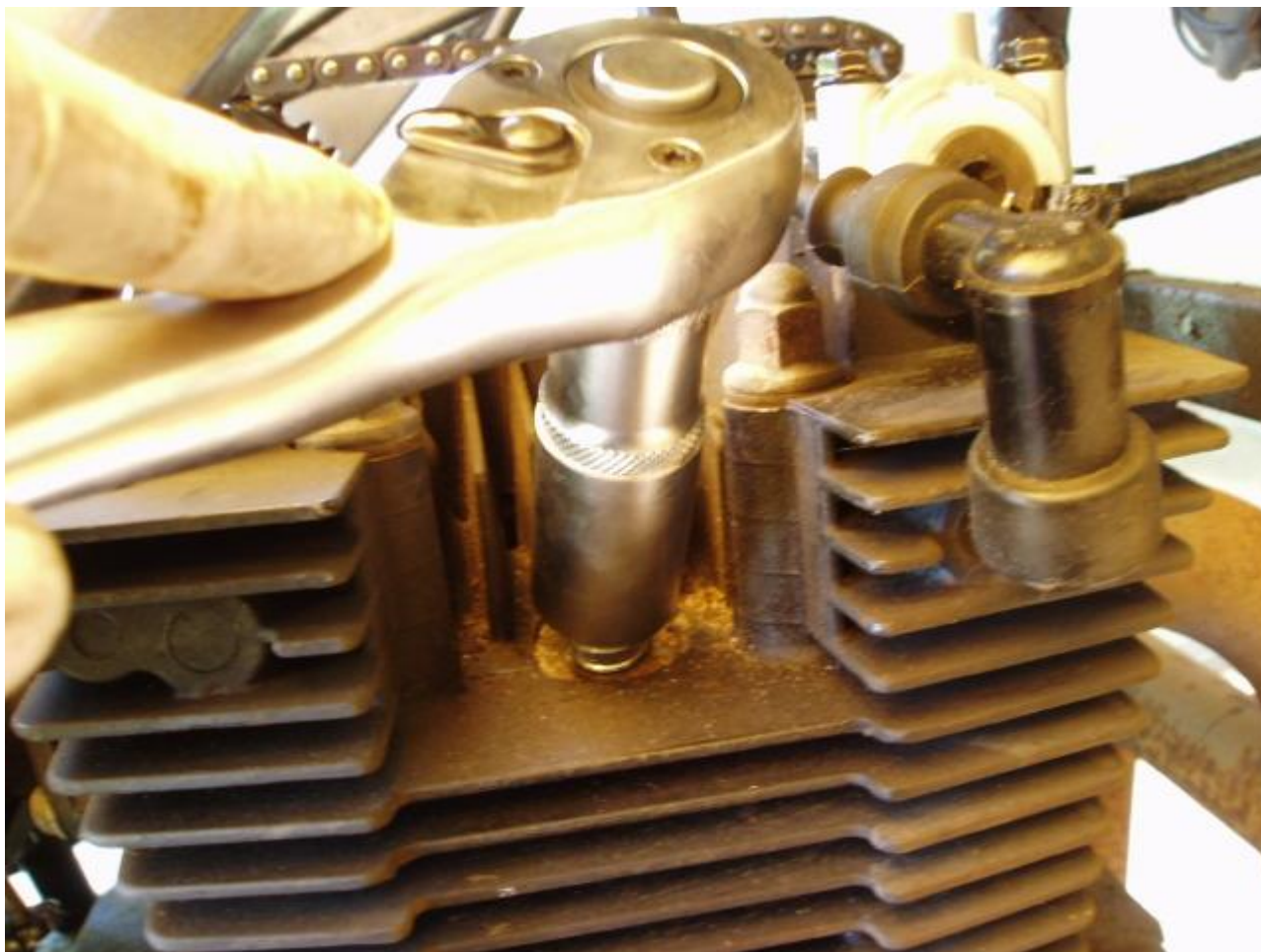


De kleppendekselpakking hoeft u niet persé te vervangen. Als u niet weet wanneer dit voor het laatst is gebeurd is het misschien een idee om dat preventief te doen. Ik heb 2 beurtjes geleden met mijn pakking gebeund en deze niet goed tussen het deksel en het blok gekregen. Hij lekt niet maar ik vervang hem preventief.



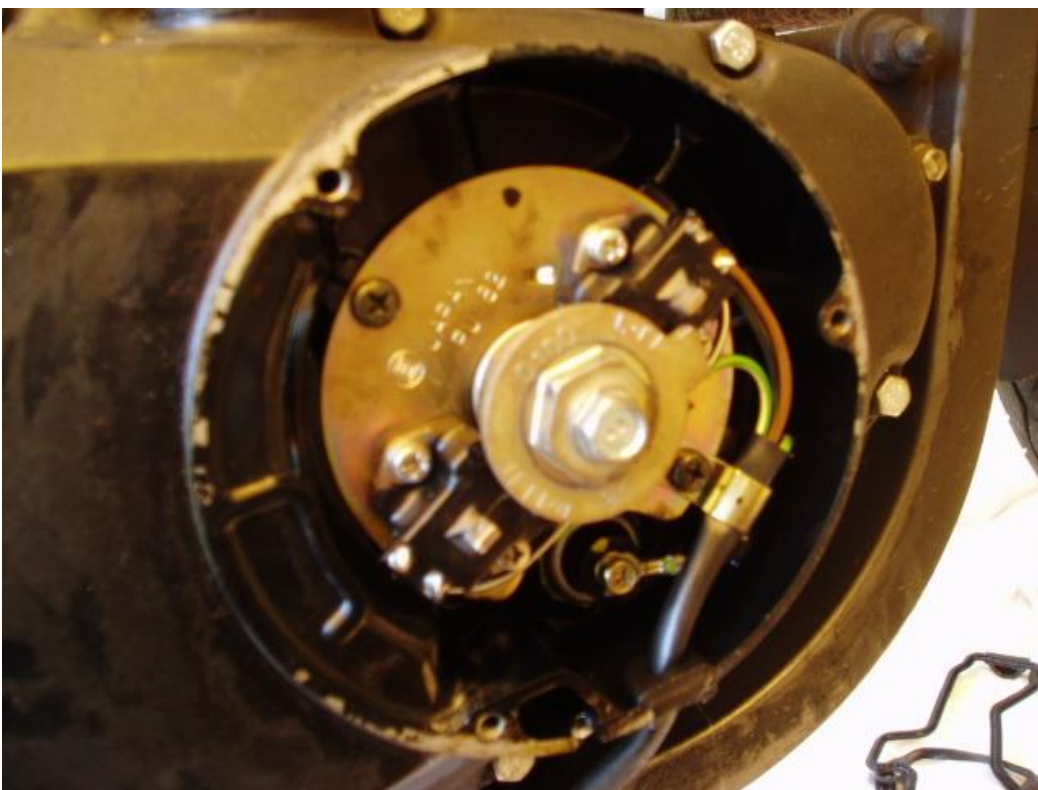
Next, haal het klepje aan de rechter kant van je blok eraf en draai je bougies een paar slagen los. Je mag ze er ook uit halen maar bijna eruit is genoeg om de lucht te laten ontsnappen. Dat zorgt ervoor dat je het blok makkelijker rond kan draaien. Ik heb geen passende bougiedop dus gebruik ik gewoon een lange 19mm dop, strak hoeven ze toch niet.



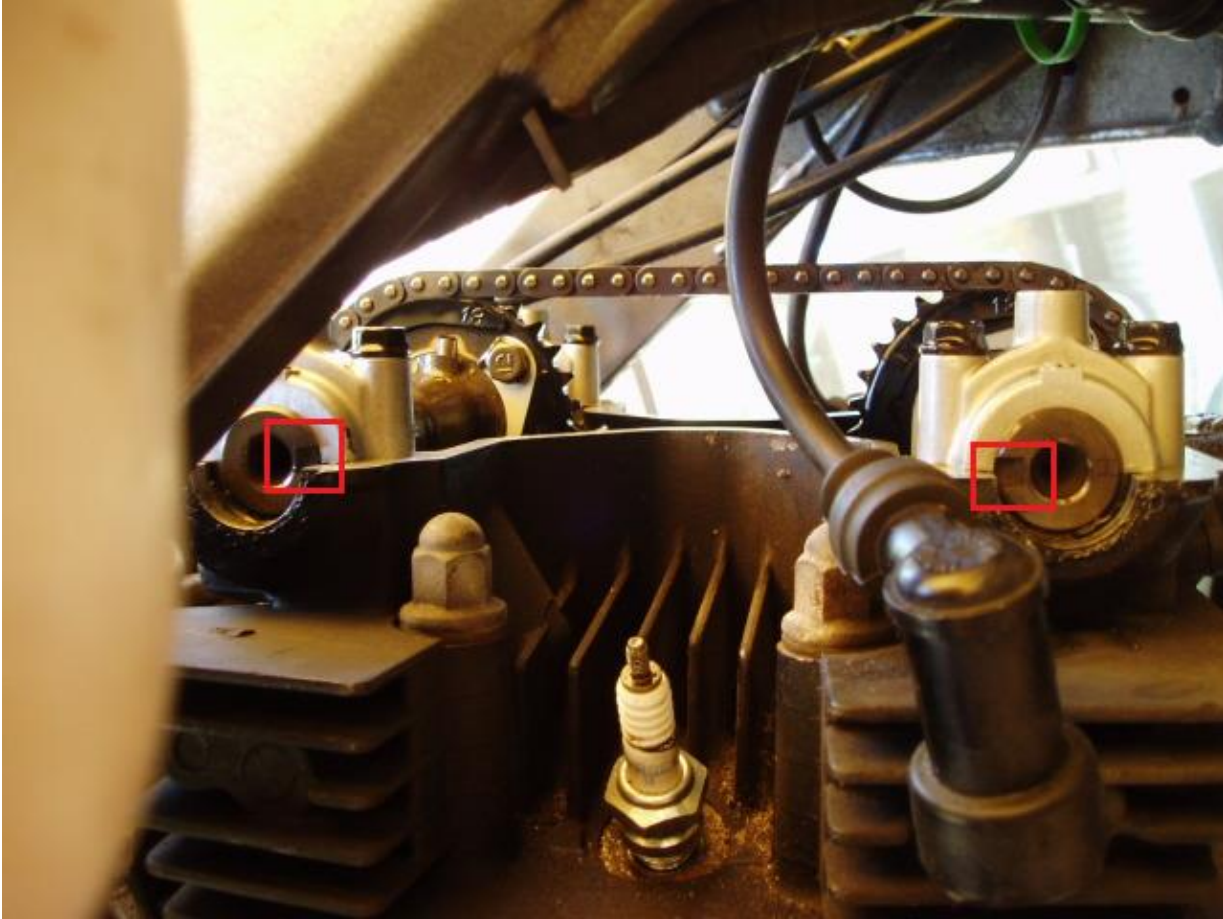


Het stellen van de kleppen

Dan is het nu tijd om de krukas in de goede positie te draaien. Het is de bedoeling dat de R | T tekens gelijk staan met het contactpunt linksonder. Tegelijkertijd moeten de inkepingen op de nokkenassen óf recht tegenover elkaar staan óf recht van elkaar af. Je draait met de klok mee.



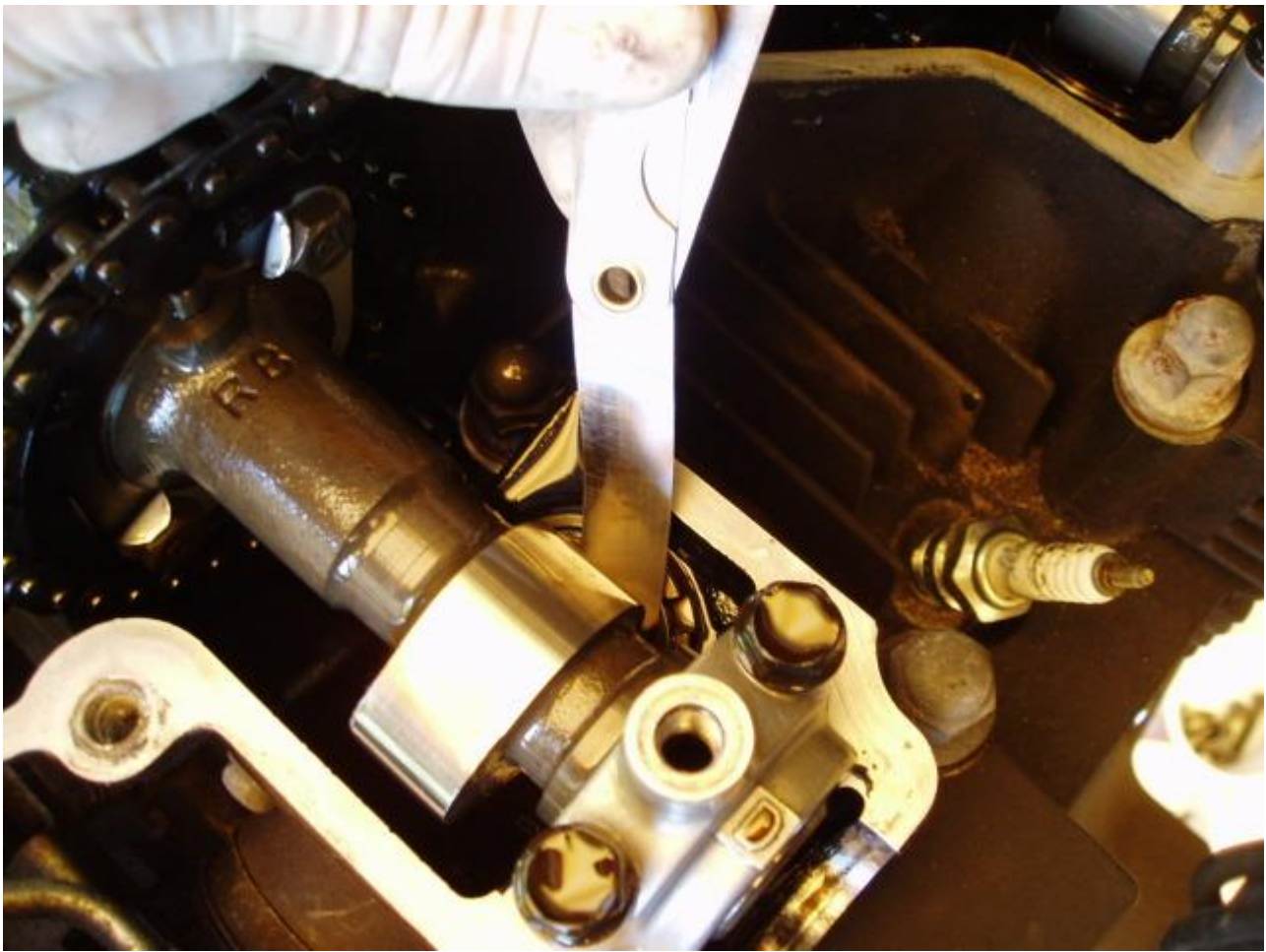
Ik let vooral op de inkepingen, dat is wat beter te zien dan de exacte positie van de R | T tekens.

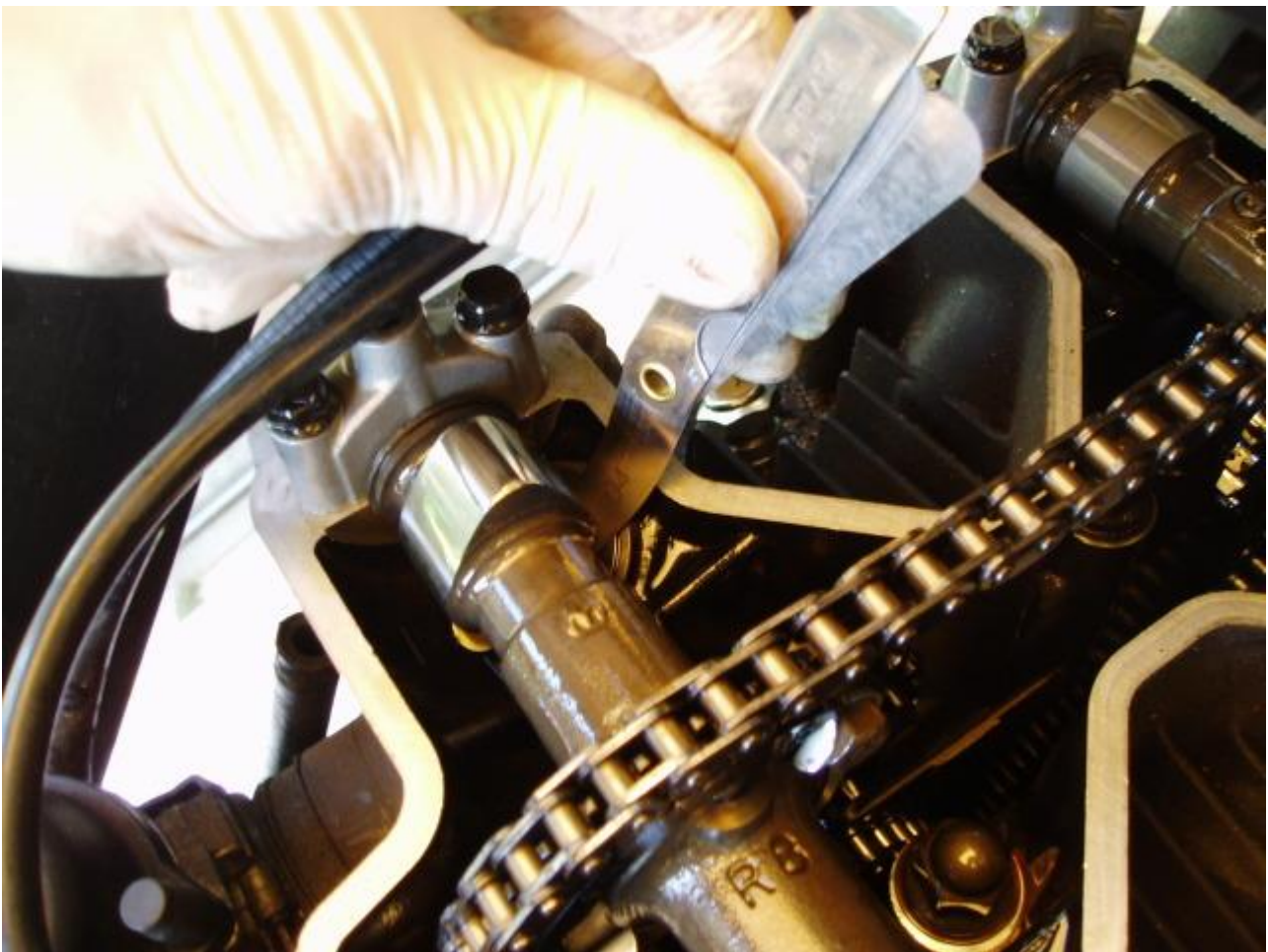
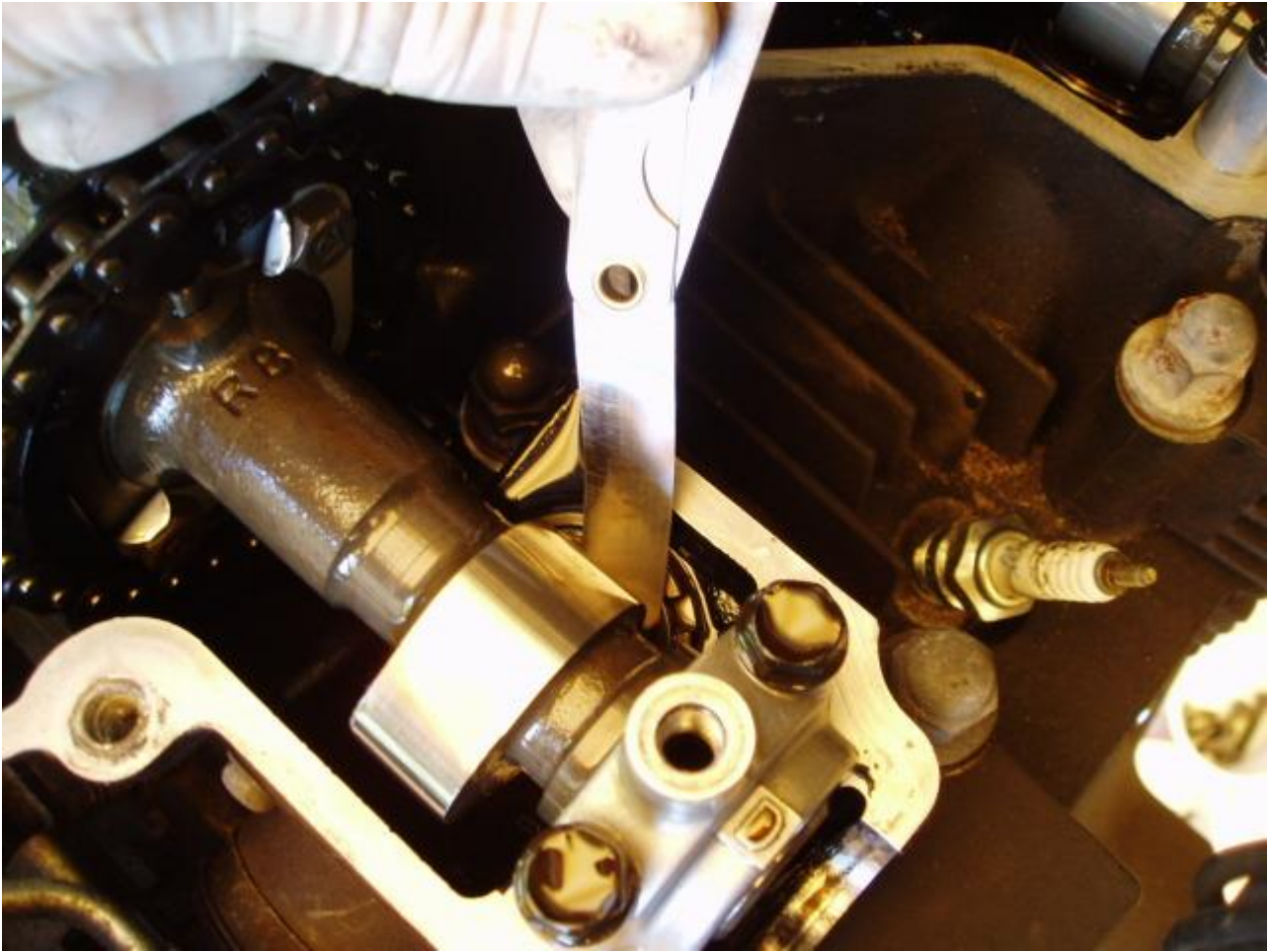


De inkepingen staan nu recht tegenover elkaar. Als dit zo is dan kan je de rechter uitlaatklep en beide inlaatkleppen gaan meten (links en rechts gezien alsof je op de motor zit). Zoals je misschien al had geraden zitten de uitlaatkleppen aan de voorkant van het blok (aan de kant van de uitlaat), de inlaatkleppen aan de kant van het luchtfilter.

De klepspeling moet tussen de 0.03 en 0.08mm zitten. Als voelmaatje 0.04 niet meer tussen de klep en de shim past dan is de klepspeling dus 0.03mm of minder, dit betekent dat je de shim moet vervangen voor een dunnere. Als de klepspeling groter dan 0.08mm is moet er een dikkere shim geplaatst worden. Dit is eigenlijk nooit het geval maar meten=weten. Veeg de voelmaatjes schoon voordat je ze gaat gebruiken, en let goed op dat er niet stiekem 2 op elkaar zitten!

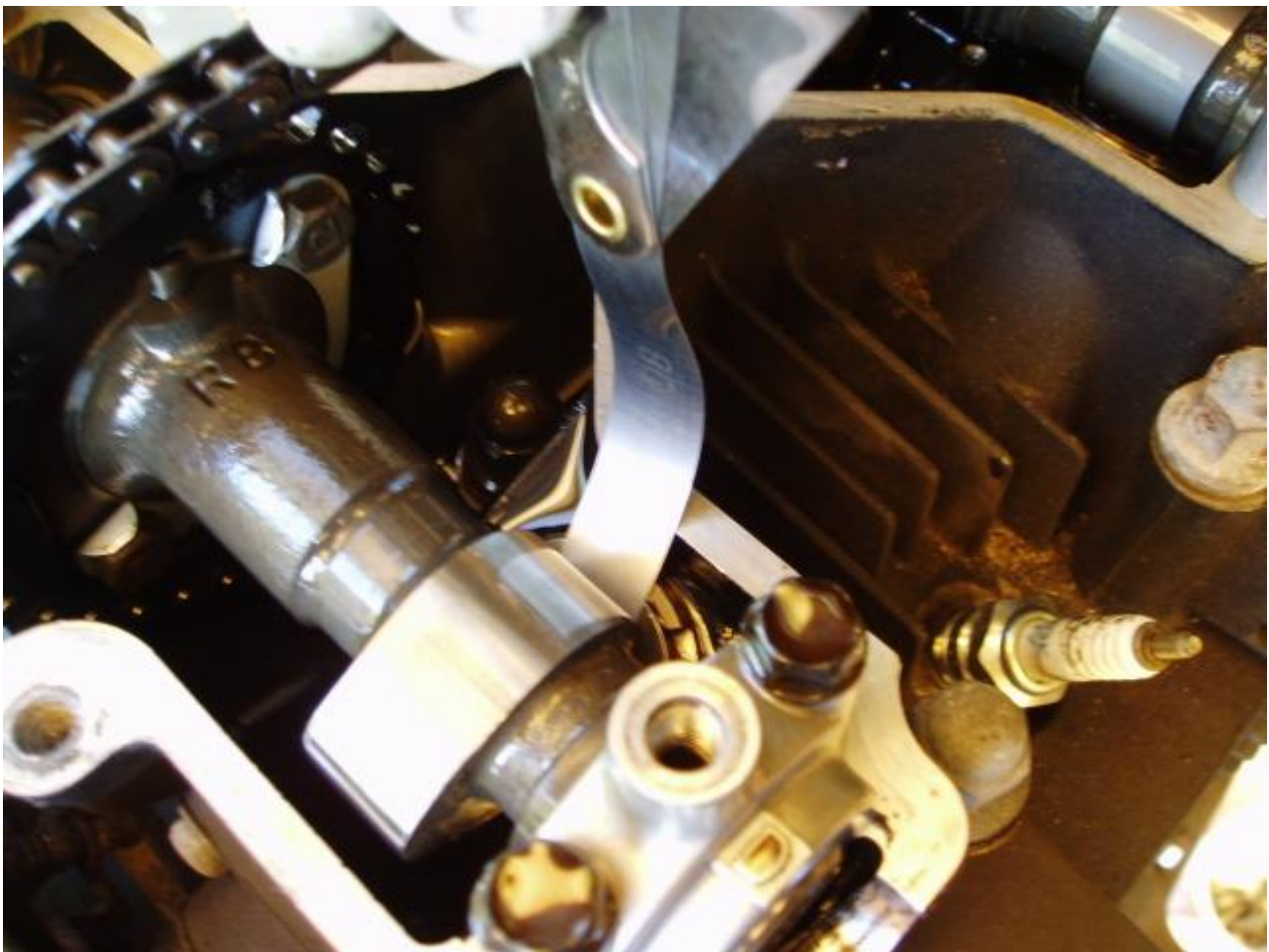
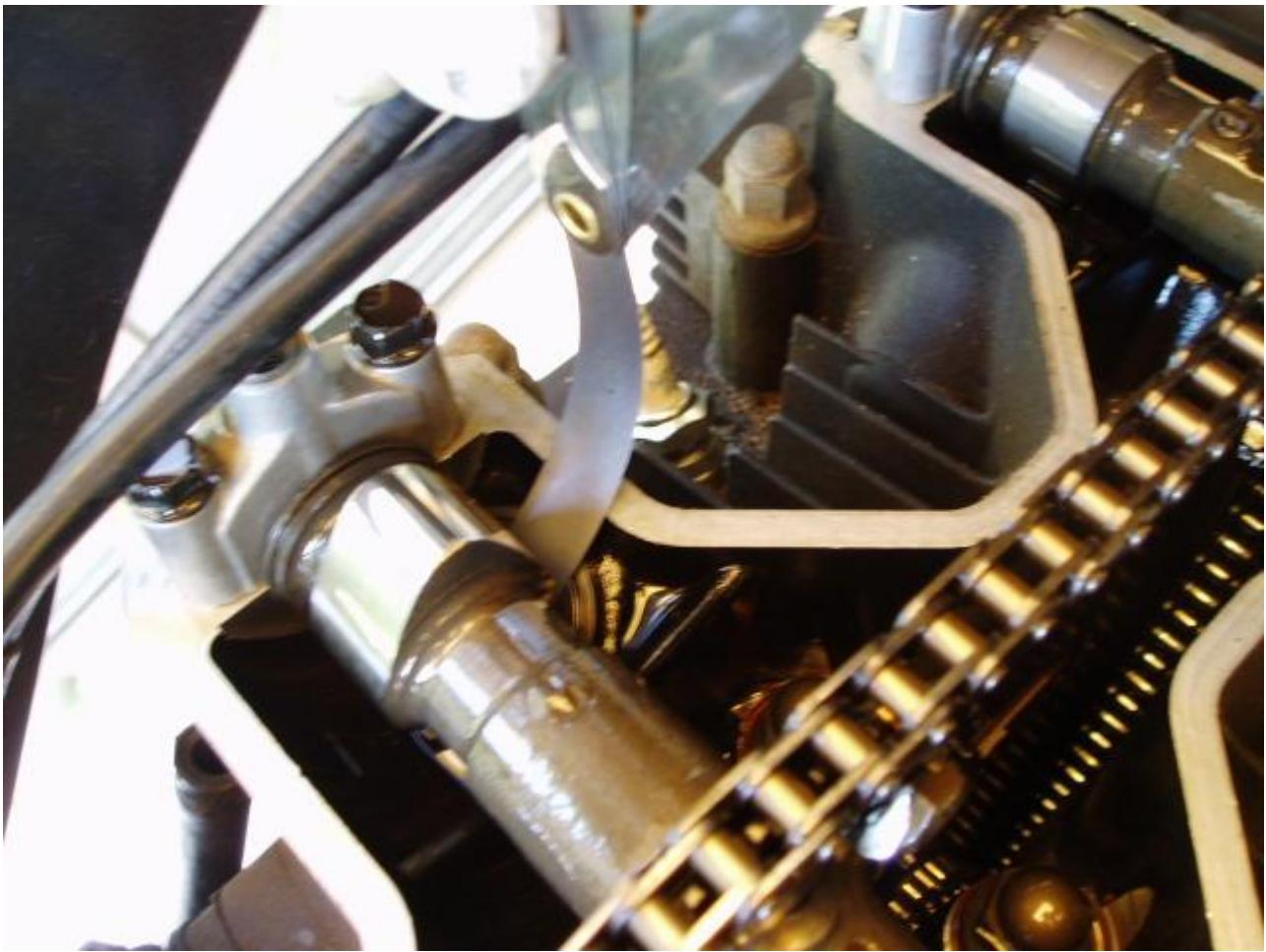




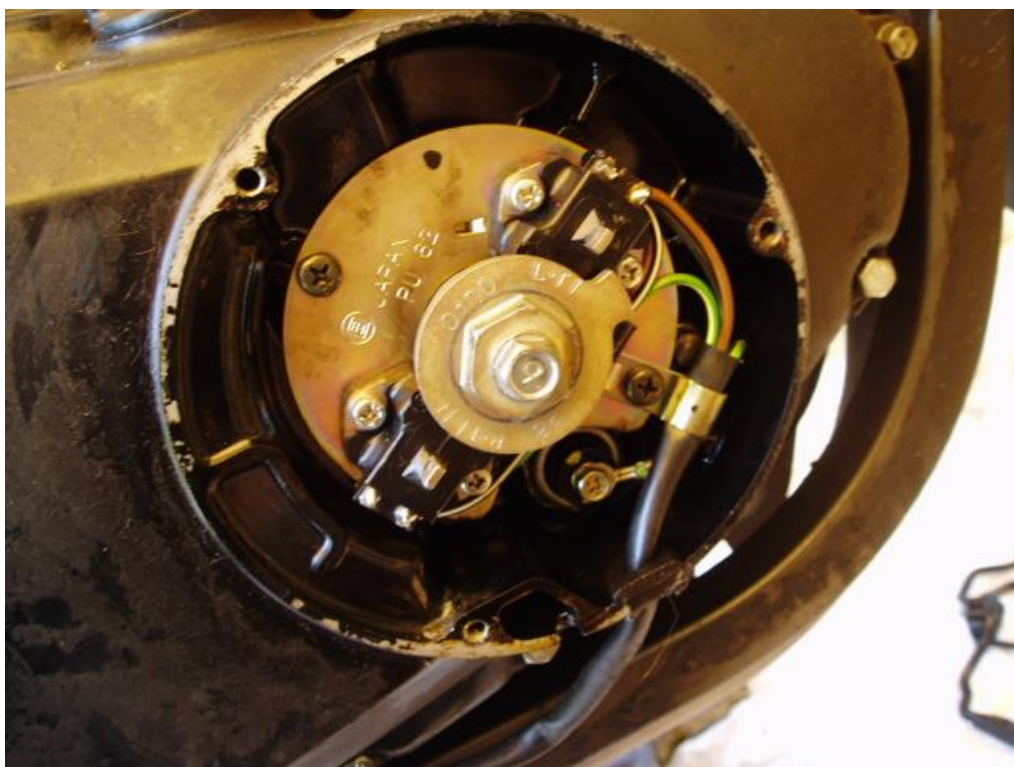
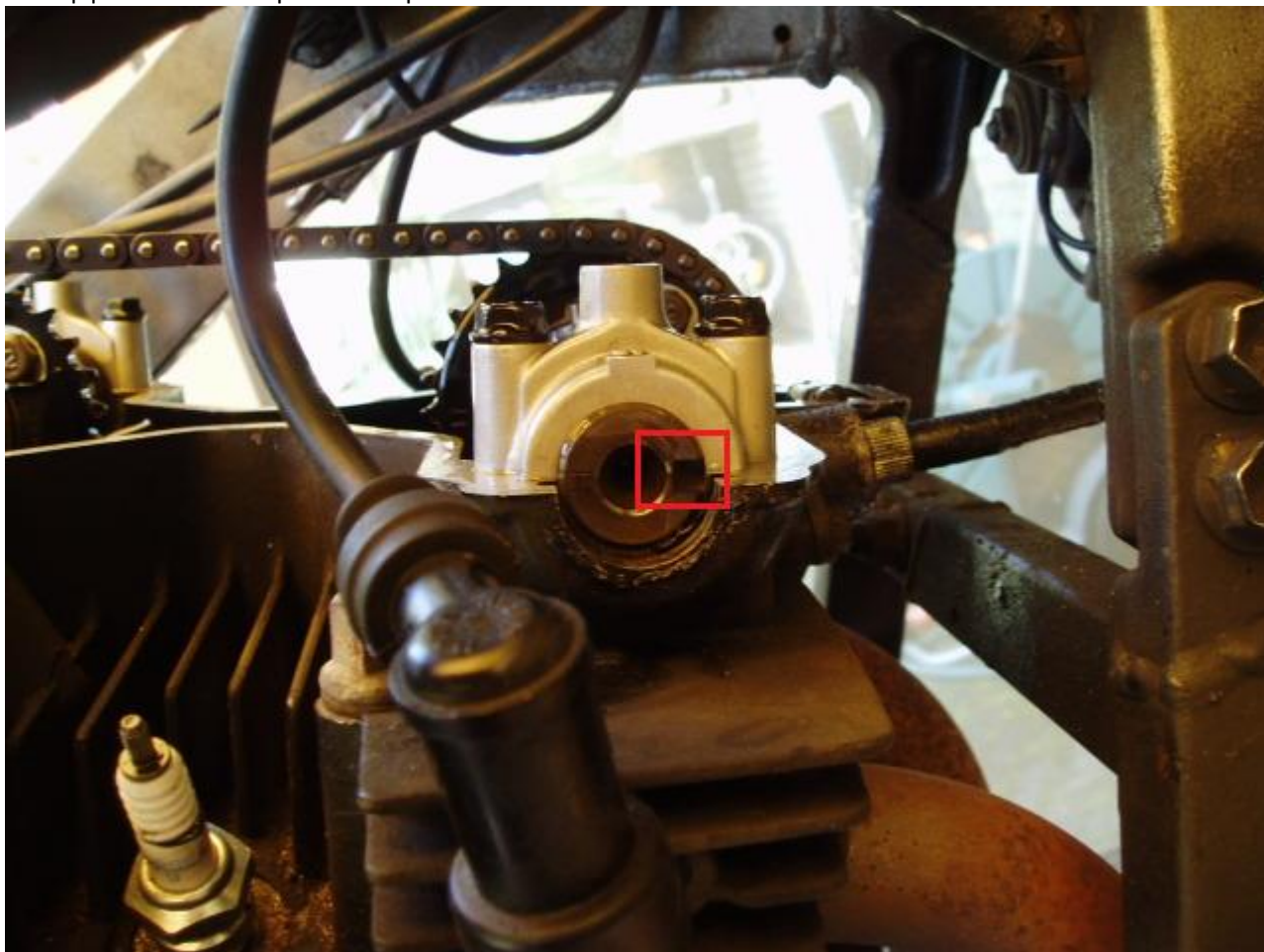


Dat ziet er goed uit, 0.04 past overal tussen door. De klepspeling is dus 0.04mm of meer.
Dan kijken we nu of de klepspeling 0.08mm of meer is. Als 0.08 er tussen past dan moet je daarna 2 voelmaatjes op elkaar doen ($0.04+0.05=0.09$) om te kijken of de speling meer is dan 0.08.

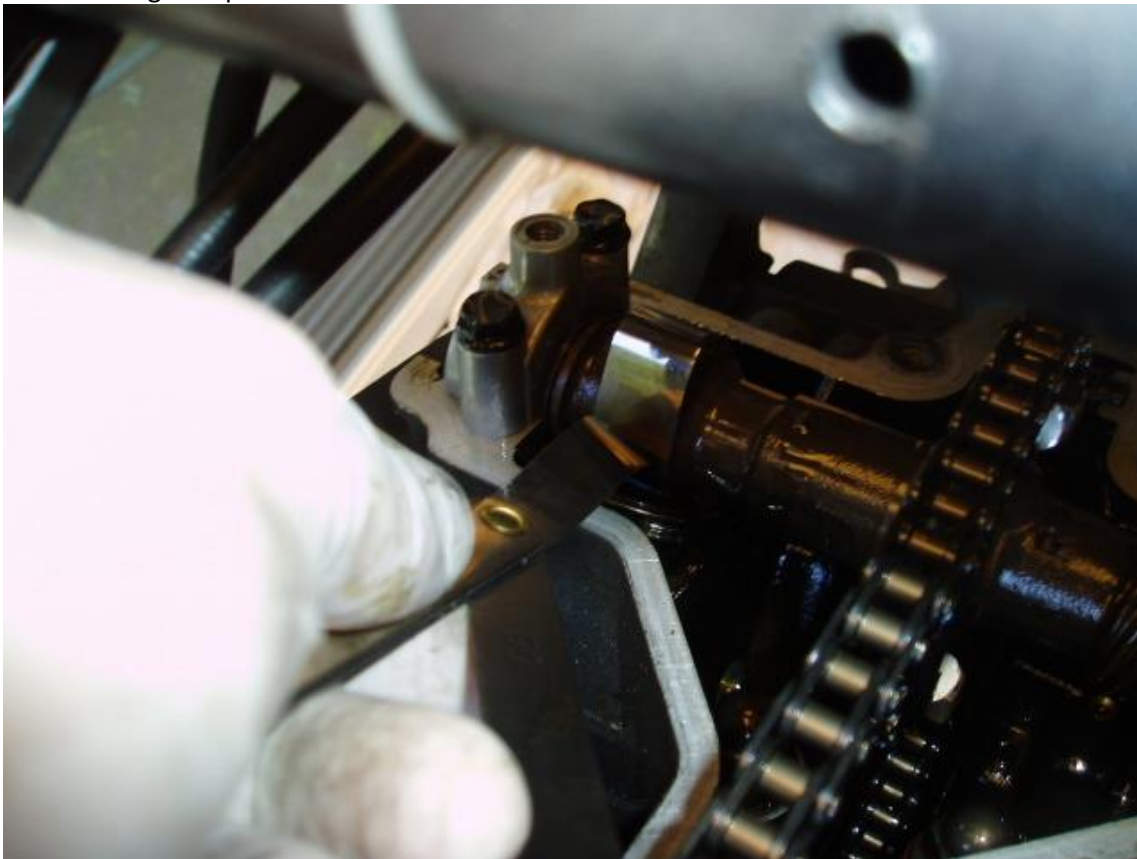




Ook dat ziet er allemaal weer goed uit, 0.08 past nergens tussen dus deze 3 kleppen staan goed. Om de linker uitklaat klep te moeten moet de krukas opnieuw worden rondgedraaid. Dit keer zet je de inkepingen van elkaar af het R | T teken weer op dezelfde plek.

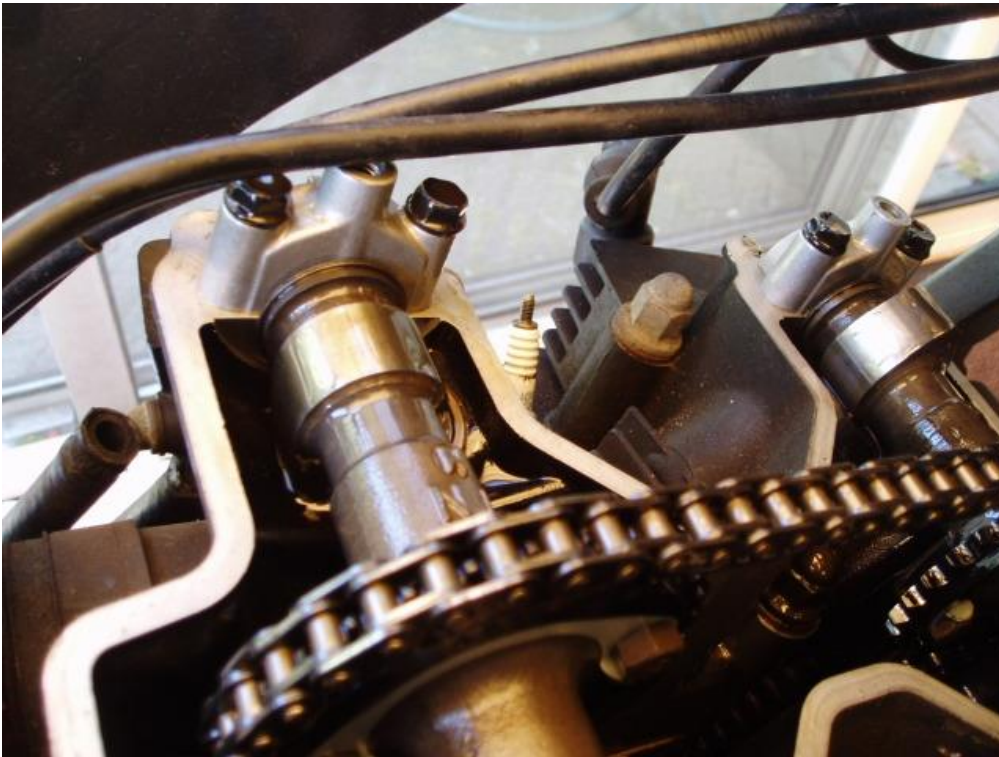


Meet vervolgens op dezelfde manier als eerst:



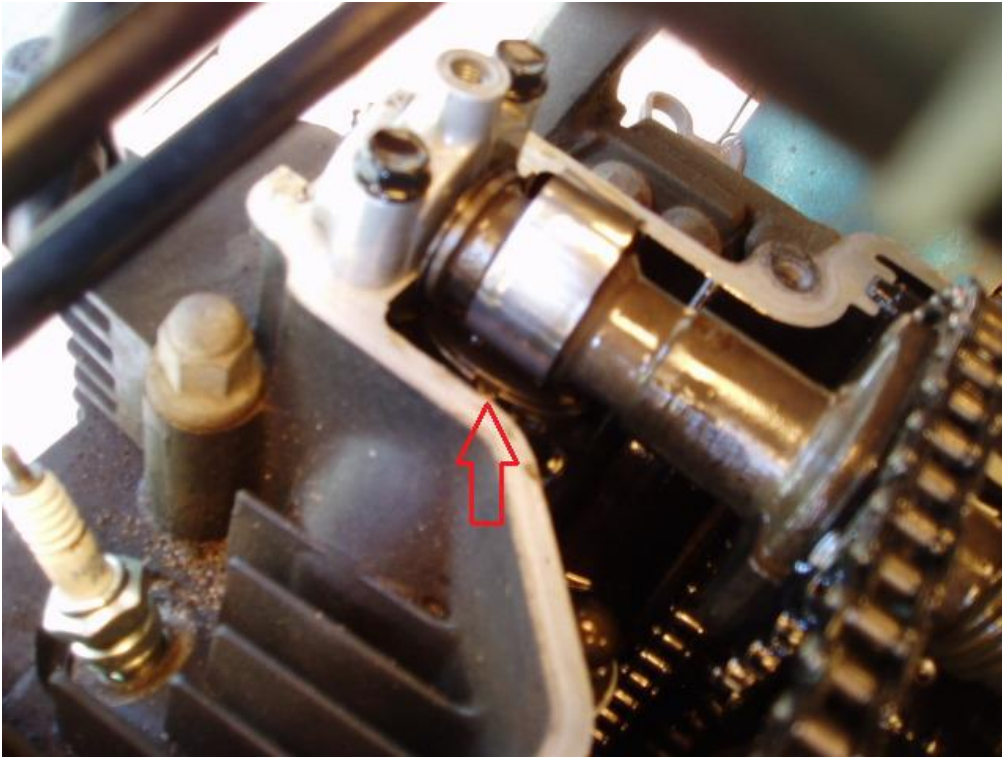
Kijk eens aan, 0.04 past er niet tussen. De klepspeling is 0.03 of minder, Daar moeten we wat aan doen!

Als eerst draai je de krukas weer een stuk verder zodat de punt van de nokkenas bij de klep die je gaat stellen een beetje omhoog wijst, terwijl de punt van de as hiertegenover (dus aan dezelfde kant van het blok maar dan de andere as) een beetje naar beneden wijst. Op die manier weet je zeker dat de zuiger naar beneden is zodat je je klep hier niet tegenaan gaat zitten duwen.

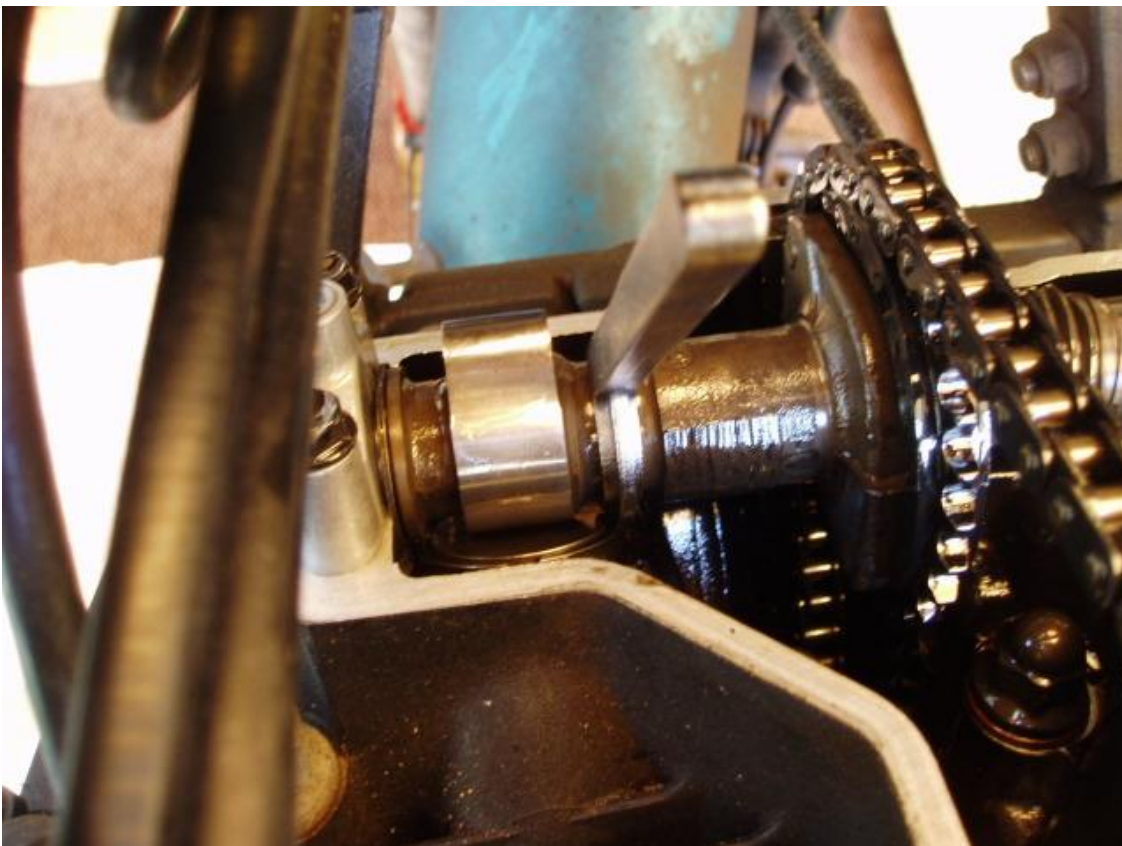


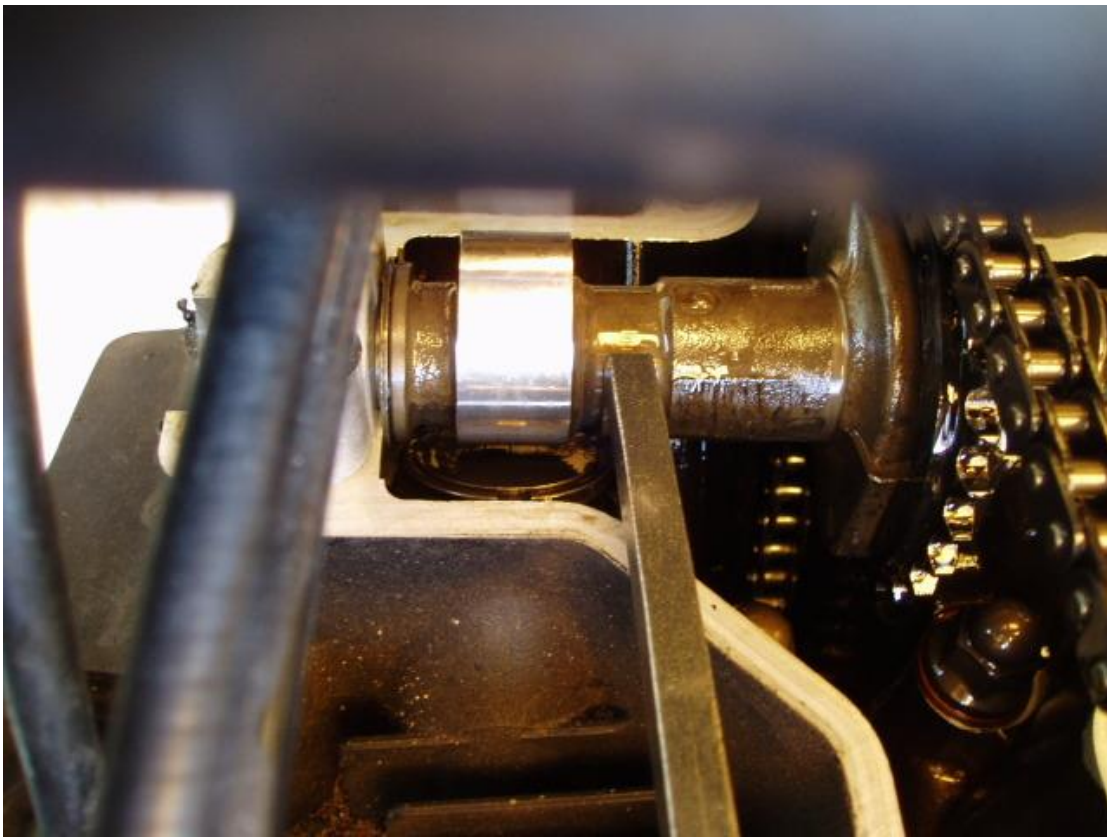
Zoals je ziet staat de punt bij de klep die we gaan stellen omhoog (rechts op de foto) terwijl de punt ertegenover naar beneden staat (links op de foto).

Voordat je bezig gaat met je tooltje moet je eerst de klepvolger op een handige manier neerzetten. In de rand van de klepvolger zit een inkeping om de shim eruit te krijgen. Zorg dat deze naar je toe staat zodat je je shim er makkelijk uit kan krijgen. Je kan de klepvolger gewoon rond duwen met je vinger. Als je klep veel te strak staat (achterstallig onderhoud) dan kan het zijn dat dit niet lukt met je vinger. Pak dan een krom stuk ijzerdraad of een krom schroevendraaiertje en probeer dan met behulp van de inkeping de klepvolger in de goede positie te draaien.



Pak je kleppenstel tooltje erbij en zet deze op de rand van de klepvolger, maar let op dat deze niet op de shim staat anders krijg je hem er niet uit. Misschien dat je even moet oefenen, soms glibbert hij eraf en schiet je klepvolger terug. Dit geeft niks, probeer het gewoon nog een keer. Je kan proberen het tooltje met je andere hand op zijn plek te houden.



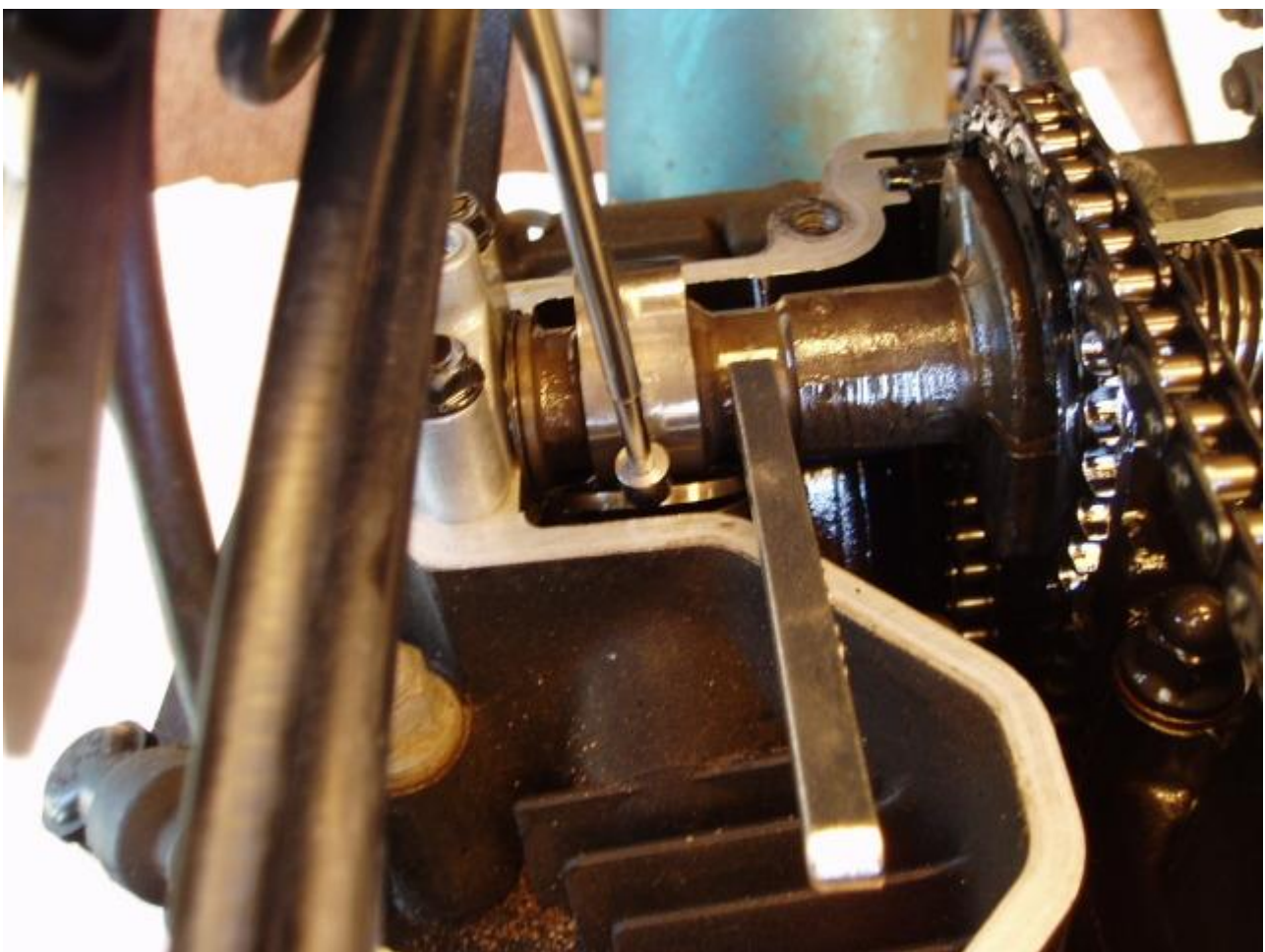
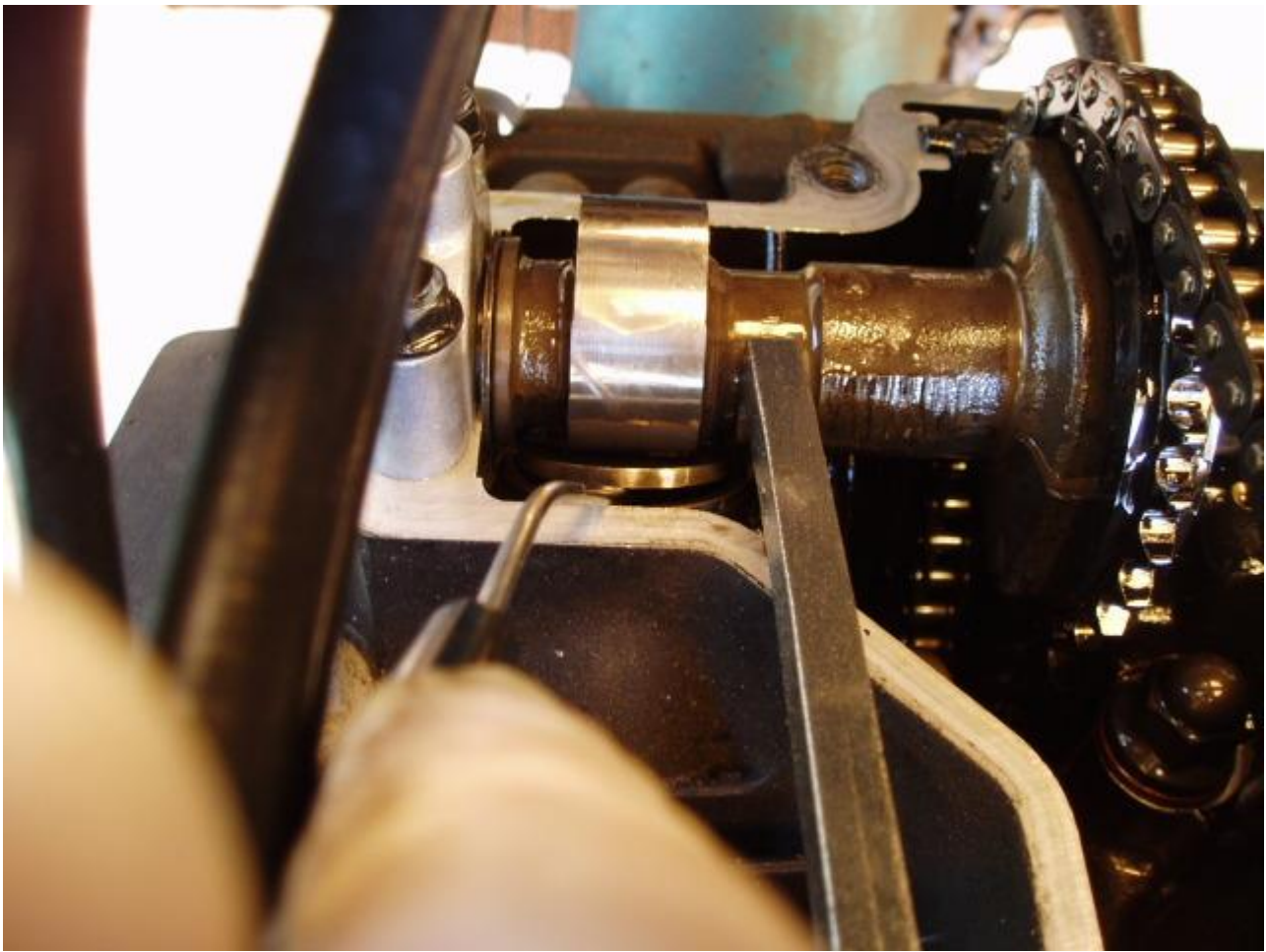


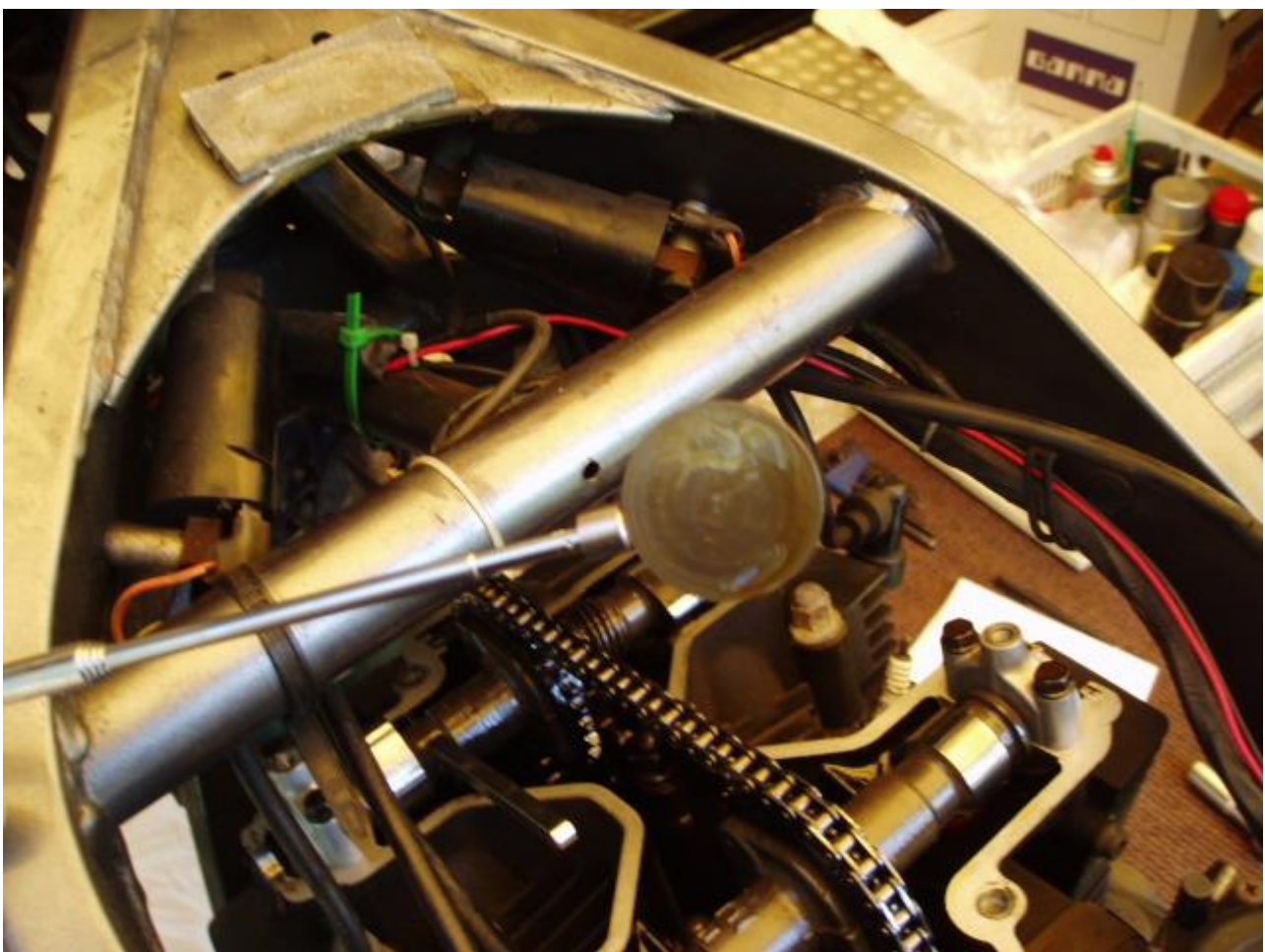
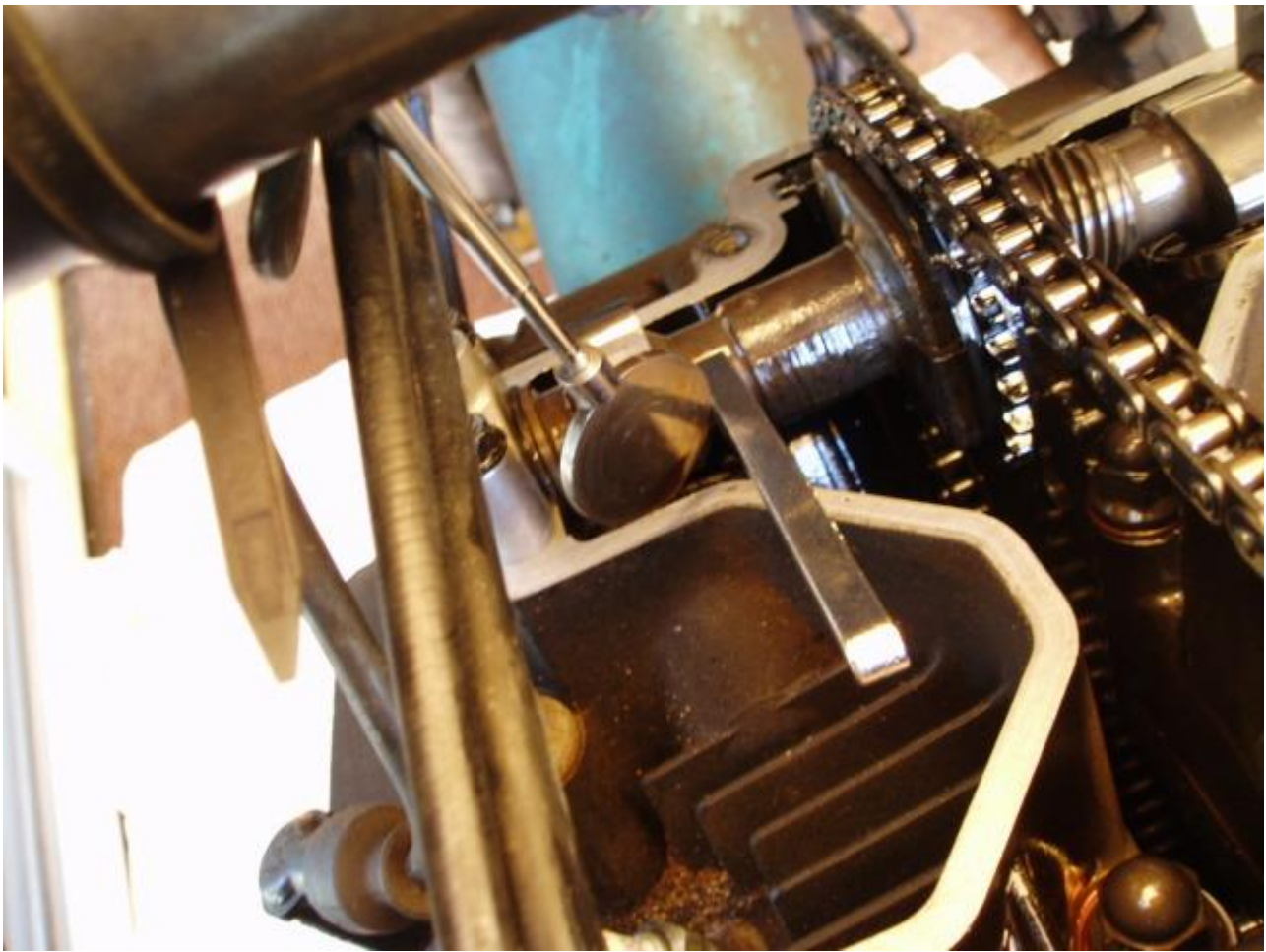
Pak nu je kromme schroevendraaiertje erbij en een stukje schuurpapier. Zorg dat het schroevendraaiertje mooi scherp is, je weet pas hoe belangrijk dat is als je een uur over 1 shim hebt gedaan omdat hij stiekem te bot was.



Wip de shim omhoog en haal hem eruit met een tangetje of je magneet tool.







Ik raad je ten eerste aan om een magneet tooltje te kopen. Als er een shim of een sleutel in je blok valt kan je hem er namelijk heel gemakkelijk weer uit vissen. Je kan ook het gat dicht stoppen met een oude doek maar dan nog, als er toch iets in valt dan heb je tenminste zo'n magneet antenne in huis. Ik heb er overigens ook een keer om 2 uur 's nachts mijn autosleutels mee uit een put gevist, zo'n ding komt altijd van pas. Kapiteinkoek doet het nog wel even voor:



Kijk nu wat er op de shim staat. In mijn geval staat er 245 op. Dat betekent dat de shim 2,45mm dik is. Originele Suzuki shims verschillen in dikte in stapjes van 0.05mm. Ik raad je ten eerste aan alleen deze originele shims te gebruiken, je maakt het jezelf namelijk veel moeilijker als je in de grabbelbak van de dealer gaat graaien en dan een random dikte shim gaat gebruiken. Lastig meten, lastiger rekenen en shims die niet origineel zijn vallen soms niet goed in de busen met als gevolg een niet kloppende klepspel. Been there, done that, gewoon originele shims gebruiken. Deze shims kun je bij vrijwel elke motorgaragezaak krijgen, ik haal ze bij een Suzukidealer in de buurt. Gebruikte Suzuki shims kosten me daar €5 per stuk.

LET OP: je moet shims hebben met diameter 29,5mm. Het is erg makkelijk om deze te verwarren met shim diameter 29,0mm. Die laatste liggen niet goed in de klepvolgers.

Een ander adres om shims te krijgen is bijvoorbeeld www.motorcyclespareparts.eu
Nieuwe originele Suzuki shims kosten ca €11 per stuk.

WAARSCHUWING: Gebruik geen aftermarket shims. Er zijn gevallen bekend waar deze zijn gebroken. Bijv de Tourmax shims zou ik laten liggen. Ze zijn ook nagenoeg even duur als origineel Suzuki dus geen enkele reden om die te kopen.

Om zeker te weten dat het klopt wat je gaat doen moet je de shim nog even nameten, misschien dat deze wat afgesleten is en je daarom alsnog wat moet rekenen. De kans is erg klein dat dat gebeurt, ik heb het nog nooit

meegemaakt. Maar meten=weten. Overigens moet je de shim eigenlijk meten met een beugelschuifmaat omdat de shim in het midden harder zal slijten dan aan de rand.

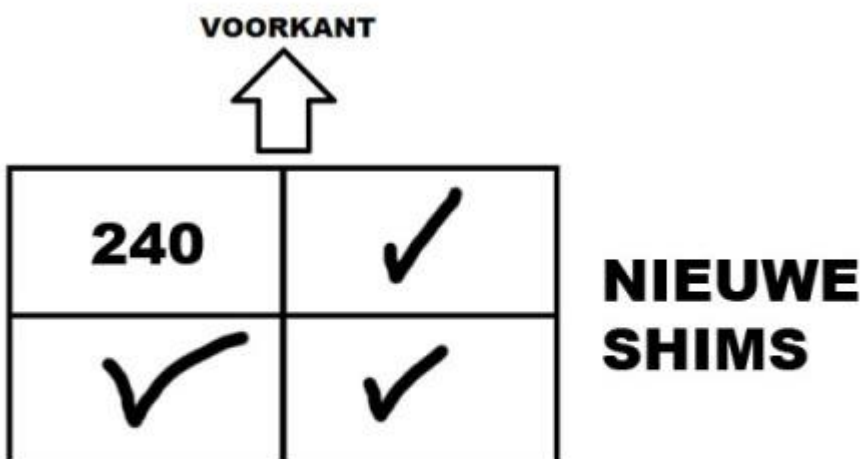
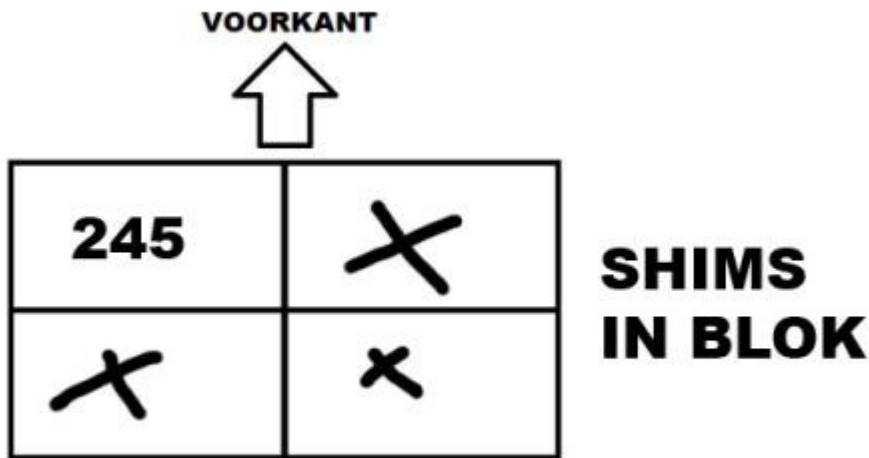


Zoals verwacht is ie nog netjes 2.45mm.
Meet voor de zekerheid de nieuwe shim ook even na.

De klep stond te strak dus gaan we 1 stapje dunner, namelijk 2.40mm.

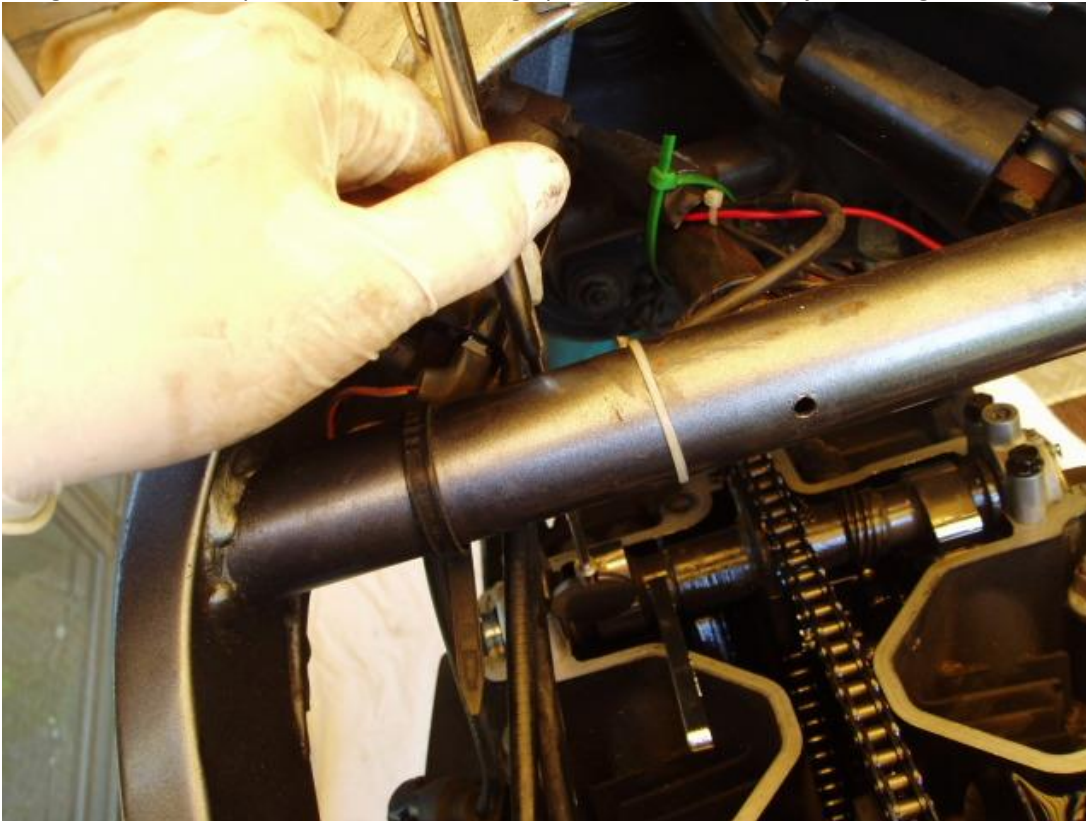


Maak overigens aantekeningen van wat je doet. Ik schrijf netjes op welke shims ik in het blok stop en welke eruit komen en zet dit in een bestandje op mijn computer. Ik stop het in een excelbestandje waar ook mijn volledige onderhoudsgeschiedenis in staat. Ik raad jullie allemaal aan dit telkens netjes bij te houden, zo weet je precies hoe lang geleden het is dat je iets hebt gedaan en wat je hebt gedaan. Daarnaast is het erg handig om te weten welke shims er in je blok zitten en welke shims je in huis hebt, je kan dan vantevoren shims halen die een maatje dunner zijn zodat je niet tijdens je werkzaamheden langs een motorzaak hoeft.



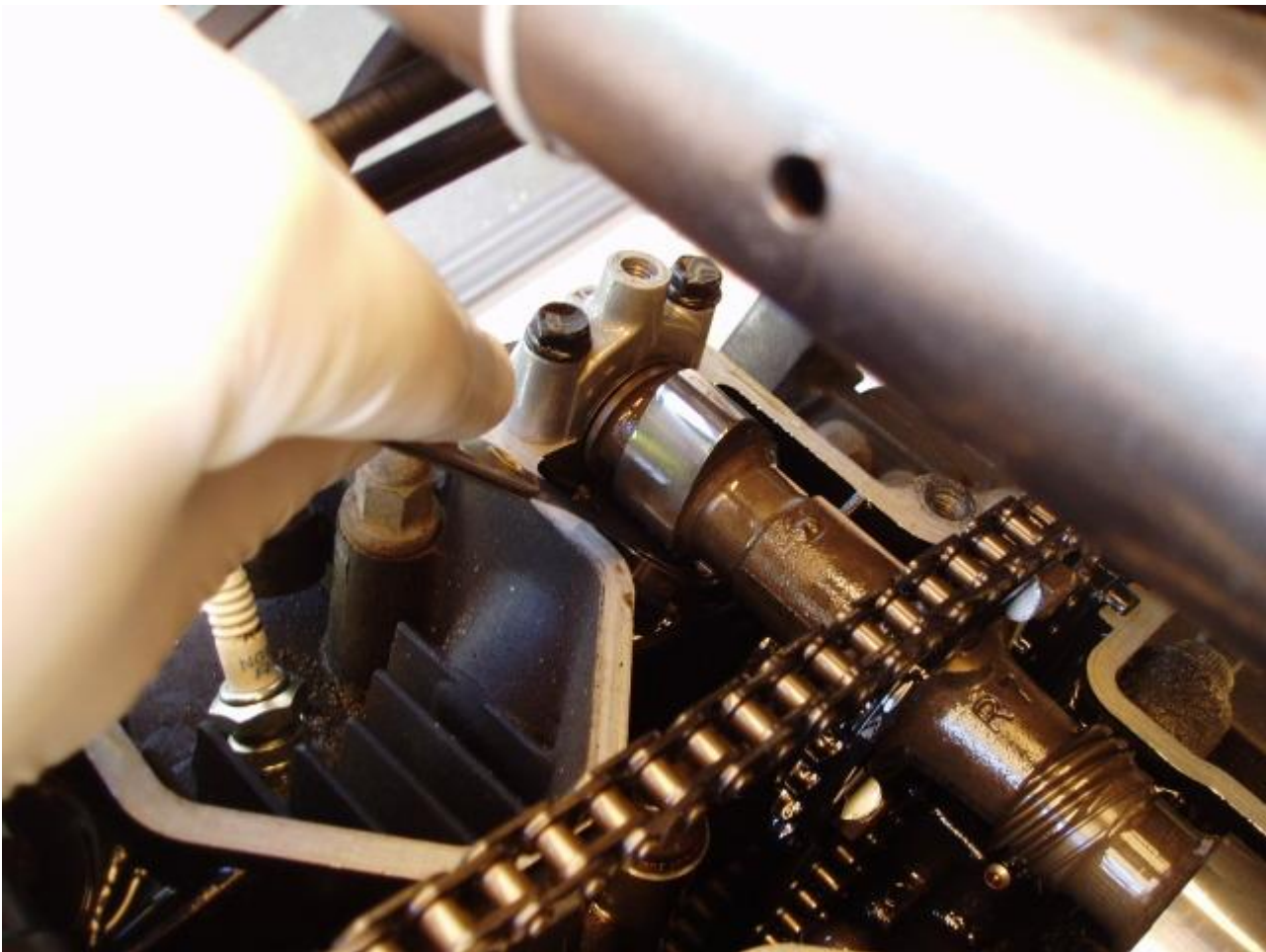
Als je toch eerst langs de motorzaak moet raad ik aan de shim die je er net uitgehaald hebt weer terug stoppen. Als er nog meer kleppen niet goed staan dan moet je die shims er ook uithalen om te meten, ook deze steek je weer terug. Je moet de nokkenas namelijk niet ronddraaien als er geen shim op de klepvolger ligt, de rand van de klepvolger kan de nokkenas namelijk bekrassen. Voordat je weggaat haal je het kleppensteltooltje onder de nokkenas vandaan (spanning eraf) en gooi je even een doek over het blok zodat niemand er perongeluk iets in laat vallen.

We gaan verder, stop de nieuwe shim terug op dezelfde manier als je de vorige eruit haalde



Nu de verse shim op de juiste plek ligt draai je de krukas nog een paar keer rond zodat de nokkenas de shim goed in de bus drukt. Hierna meet je de klepspeling nog een keer om te controleren of het klopt wat je gedaan hebt.

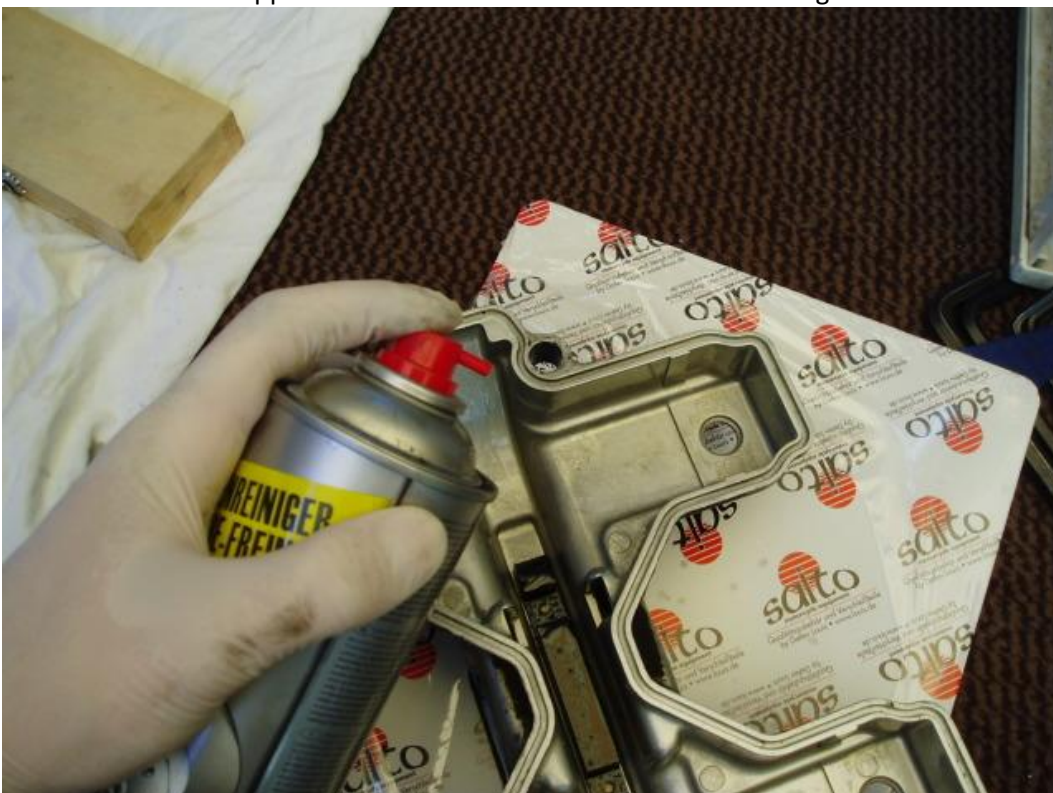




Ziet eruit alsof het klopt!

Het is overigens erg belangrijk om schoon te werken. Als er wat troep tussen je shim en je klepvolger valt kan het zijn dat je klepspeling bij elke omwenteling anders is. Handig om in het achterhoofd te houden.

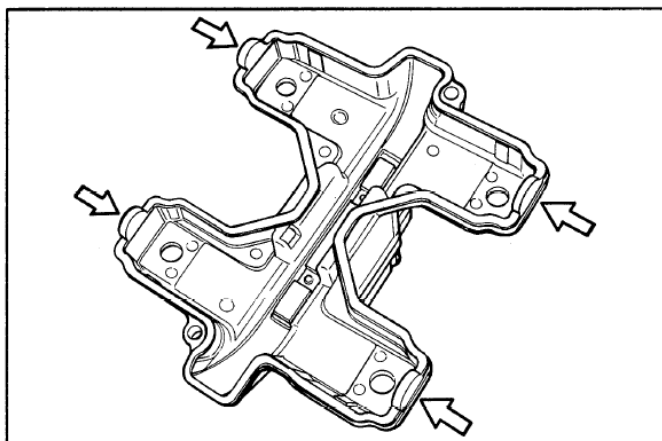
Nu maken we het kleppendecksel even schoon met wat remmenreiniger.







Nu kan je het blok weer dichtmaken. Leg de kleppendekselpakking op het blok met de halve maantjes op de goede plek. Let op, de pakking (en het deksel) past er maar op 1 manier op, je ziet vanzelf hoe. Als de pakking op zijn plek ligt, til de halve maantjes op en smeer er wat vloeibare pakking tussen.





Voordat je boutjes aan gaat draaien moet je ervoor zorgen dat het randje van de pakking netjes in het deksel past. Je moet misschien een beetje frommelen en een klein beetje schuiven en op het deksel duwen.

Nadat het deksel op zijn plek ligt en de pakking er goed tussen zit kan je nieuwe O-ringen op de goede plek leggen.

De maat van de O-ringen is:

binnen diameter 13mm

buitendiameter 18,2mm

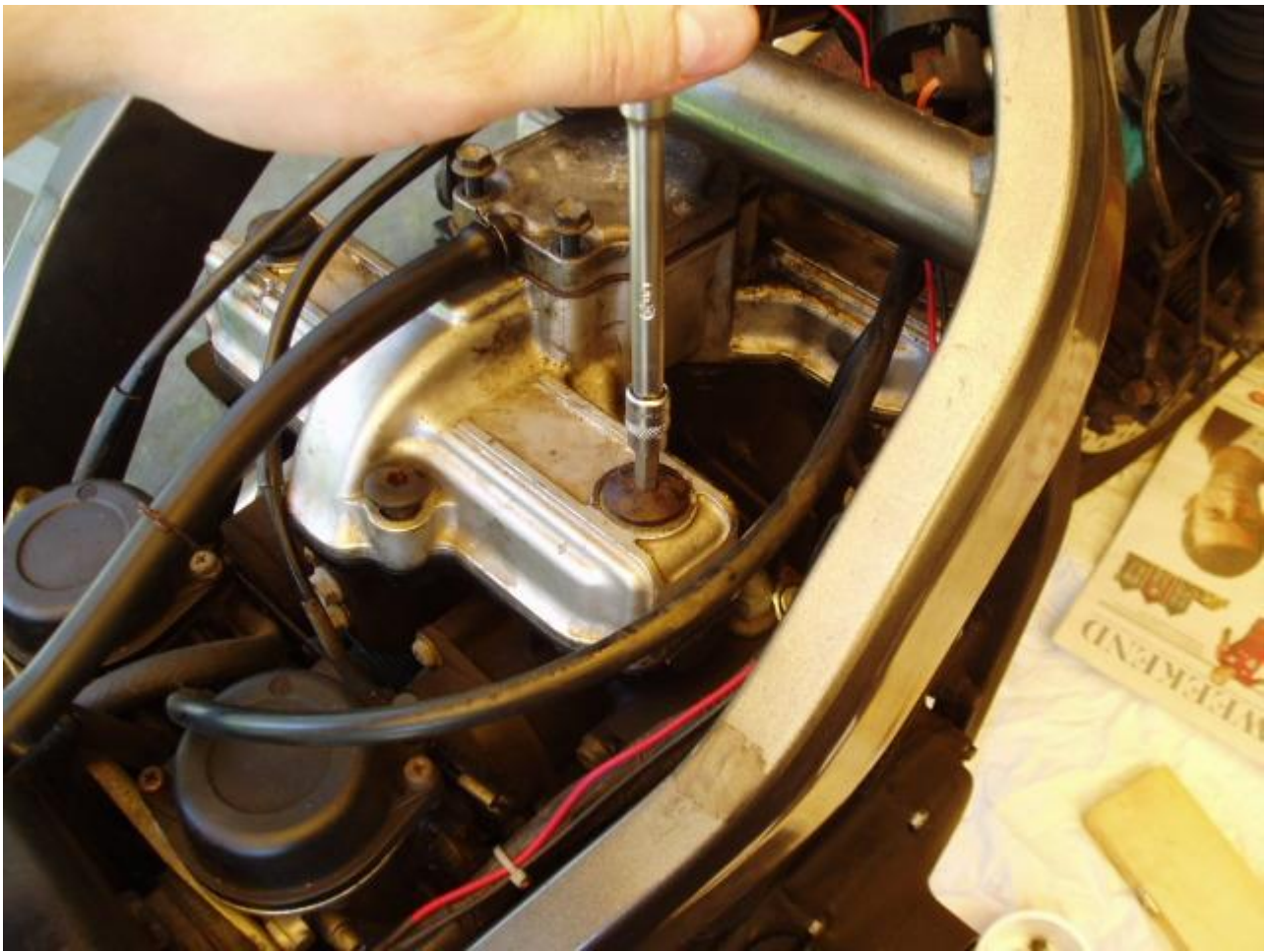
snoerdikte 2,6mm

Of iets dat daarop lijkt. Ik was door mijn voorraad passende o-ringen heen dus ik heb er een beetje weetikveel-vet op gesmeerd en de oude teruggestopt. Ik zie wel of het houdt, anders vervang ik die later alsnog.



Boutjes erin en alles handvast+eenbeetje





De oplettende kijker had vast al gezien dat mijn carterdeksel vast zit met niet-originele boutjes. Dat komt omdat ik een avontuur heb beleefd met een momentsleutel en daarom al die boutjes voorbij de vloeigrens heb getrokken. Ik heb daarom tijdelijk andere boutjes gebruikt om bij dit beurtje deze te vervangen voor nieuwe, originele boutjes.



Wat zijn ze weer mooi
Gaskabel weer vast



Nog een tip, leg iets voor het wiel van je motor zodat ie niet van de bok dondert als je hem per ongeluk naar voren duwt. Wat ook prima werkt is even een tie-wrap of elastiek om de remhendel doen zodat de voor-rem onder druk staat.



Zet je bougies weer vast. Officieel mag je bougies niet voor een 2de keer vast draaien (omdat de ring dan al is ingedrukt) maar met beleid mag dat stiekem nog wel een keer. Weet je niet wanneer de bougies voor het laatst zijn vervangen, doe dat dan ook meteen.



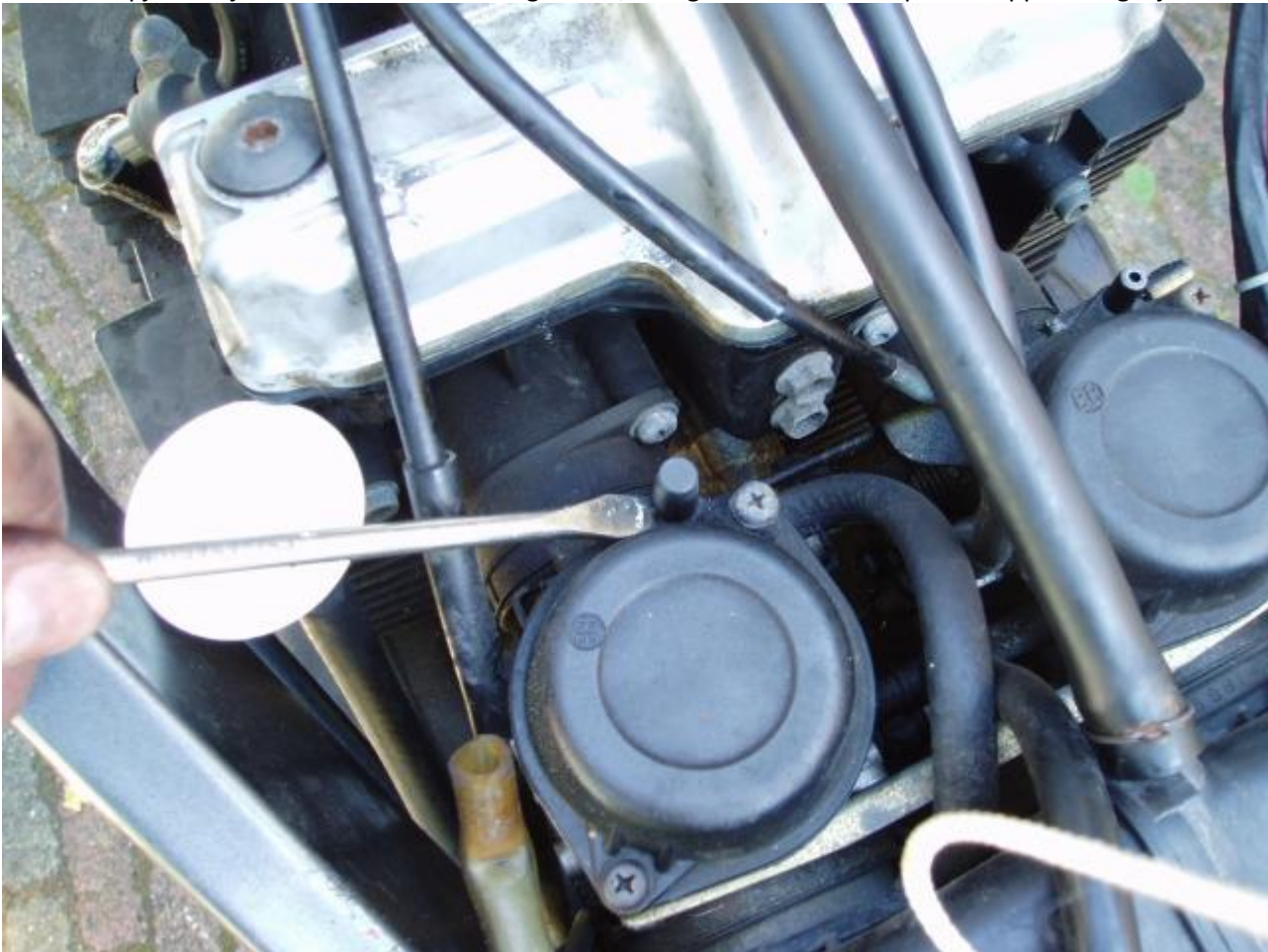
Carburateurs synchroniseren

Gefeliciteerd, de kleppen zijn gesteld. Nu is het tijd om je carburateurs te gaan synchroniseren. Dit moet je altijd doen nadat je je klepspelings hebt veranderd.

Ik gebruik daarvoor de kapiteinkoek-carburateursynchronisatiemachine. Uitleg over hoe je zo'n ding kan maken vind je in bijlage 1: Synchronisatiemeter bouwen. Zo'n meter kost je overigens €2,45 en is qua precisie 10x beter dan synchronisatiemeters met een wijzertje en kan ook de carbture verslaan. Ik raad je daarom aan je carbs op deze manier te synchroniseren, het is niet alleen goedkoper maar ook beter!

Als je geen zin hebt om zelf te knutselen dan is er een koopgids te vinden in bijlage 2: Synchronisatiemeter aanschafgids.

Haal de dopjes van je carbs. Doe het met enig beleid, met geweld breken de plastic nippels mogelijk af.



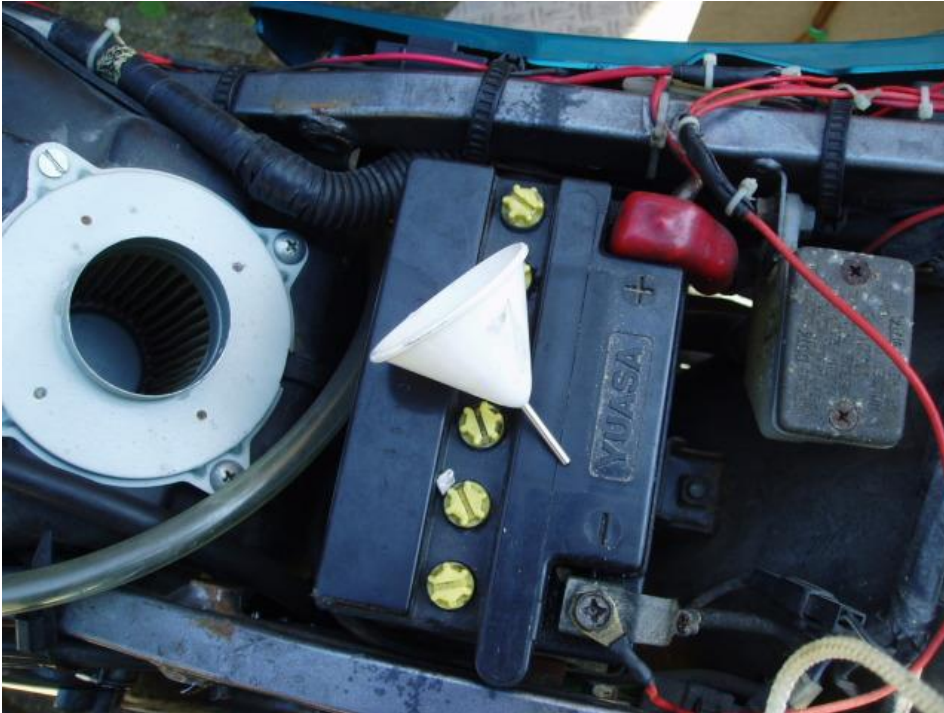
Zet de synchronisatiemeter op een handige plek en sluit hem aan





Voor de oplettende kijker, het olieniveau staat niet meer gelijk met 0. Olie neemt op den duur wat vocht op uit de lucht waardoor het volume toeneemt. Maakt verder niks uit, het gaat om het niveau verschil.

Carbs synchroniseren doe je uiteraard met draaiende motor en daar is benzine voor nodig. Ik ram altijd een trechter in de benzineslang. Mijn trechter is echter kwijt, gelukkig vond ik er nog een in een poppenhuis



Je hebt maar een klein beetje benzine nodig. Ik draai de benzinekraan onder de tank even open en laat het in een bakje lopen.





Beetje geknoeid, dat ziet niemand

Dan is het tijd om de motor te starten. Zorg dat de motor stationair en zo constant mogelijk ongeveer 1700 toeren maakt.

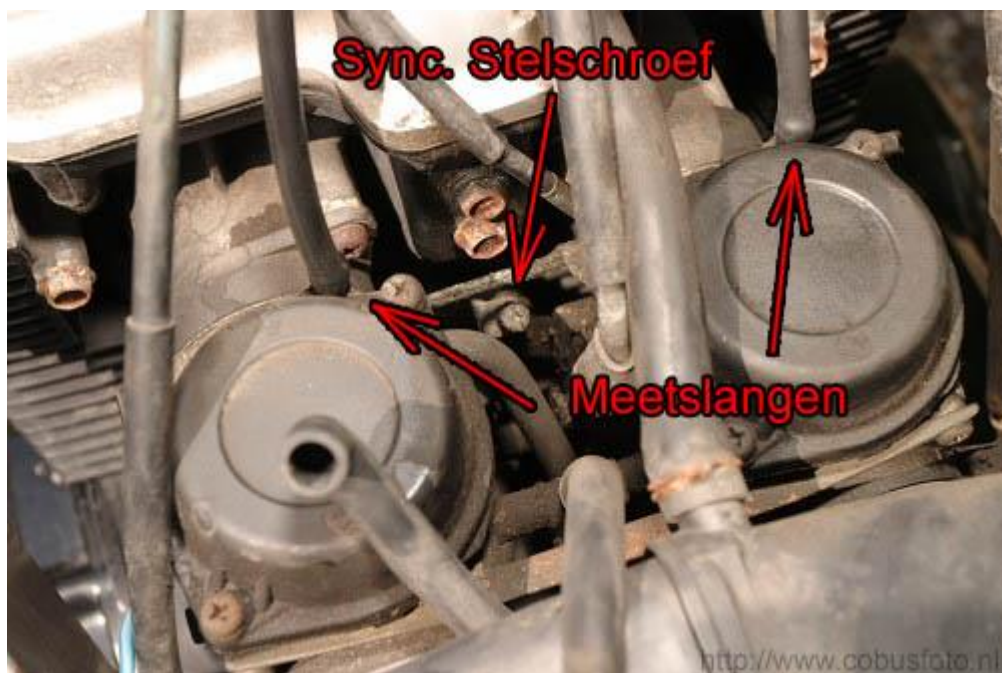


1500rpm, mag best iets hoger zijn maar kan er mee door.

We kijken het eerst even aan



Das een flink verschil, het is tijd om aan de stelschroef te draaien zodat de onderdruk bij beide inlaatpoorten even groot is. De stelschroef bevindt zich tussen de carburateurs. Als je aan de gashendel draait kan je hem zien bewegen. De stelschroef heeft een kruiskop.



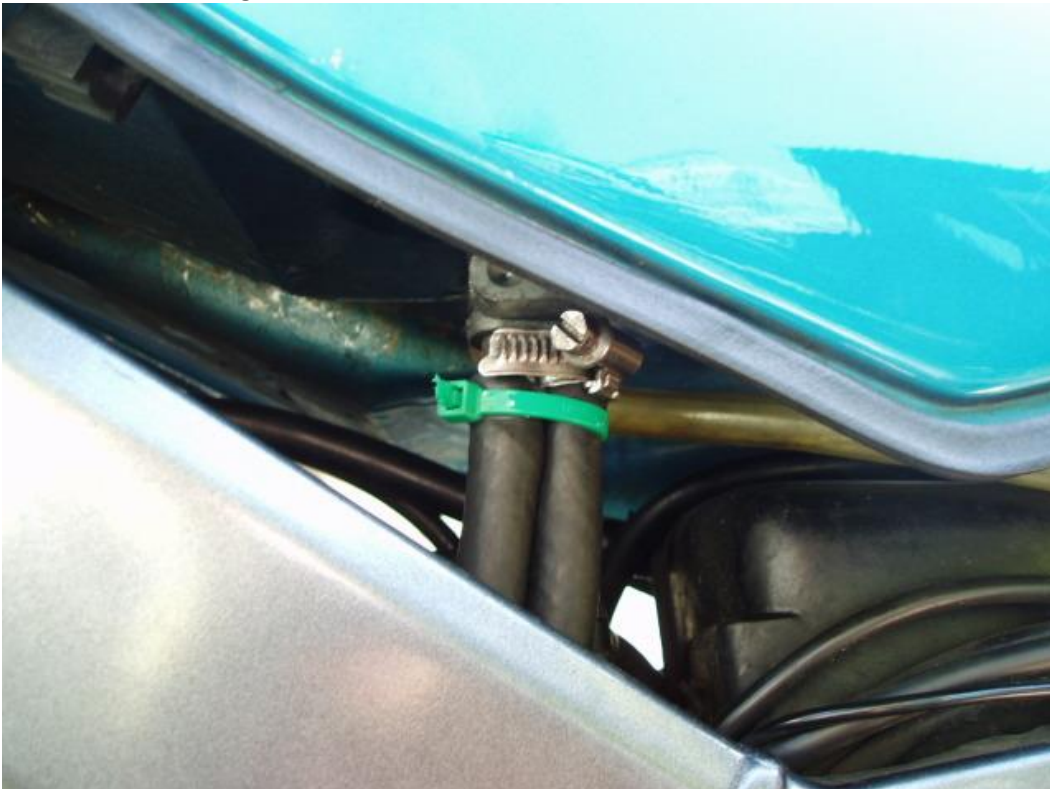


Dat is een zeer goed resultaat. Doe de afsluitdopjes weer op de carburateurs.

Nu mag de boel weer terug in elkaar worden gezet. Net als eerst is het handig om iets onder het voorwiel te leggen, je gaat de tank straks naar voren duwen en je wil niet dat de motor van de bok flikkert. Je kan hem nu ook op de jiffy zetten als je bang bent dat ie naar voren rolt.

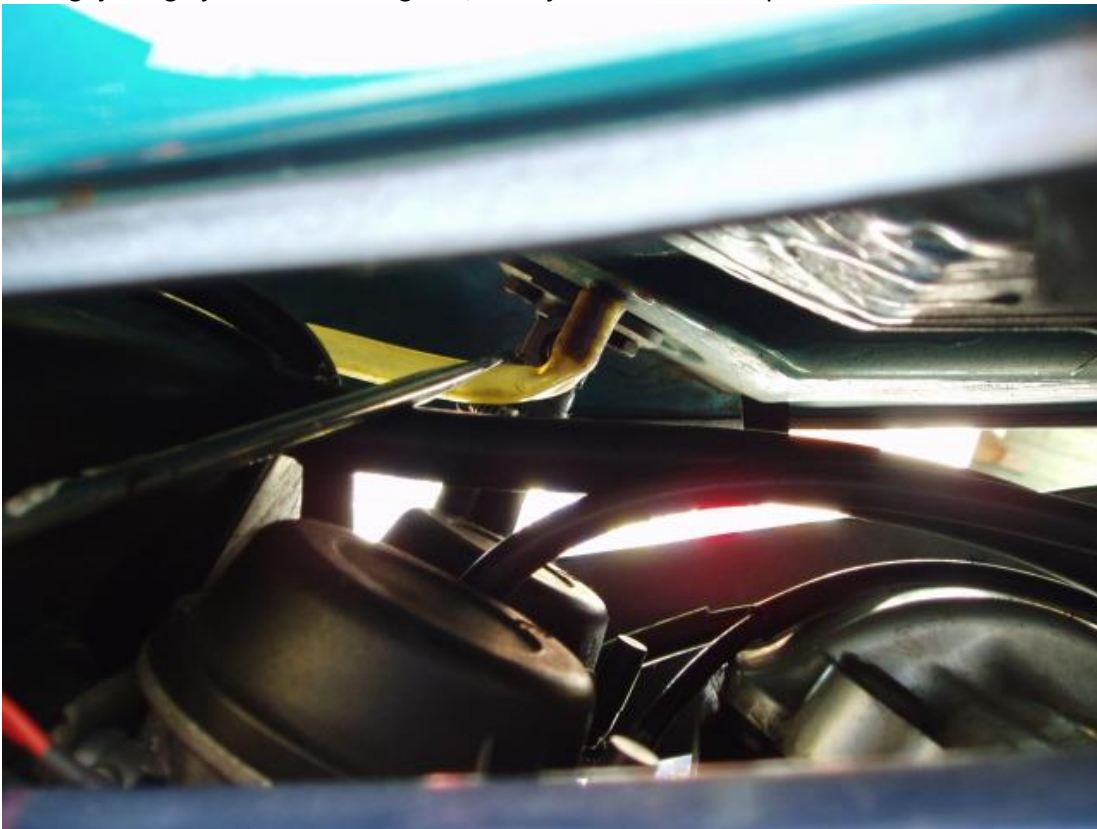


Sluit de benzineslangen en waterafvoer weer aan



Ik gebruik dikke benzineslangen dus ik kan maar 1 slangenklem gebruiken, de reserveslang doe ik vast met een tyrip
😬

Belangrijk dingetje om niet te vergeten, draai je benzine kraan open



Had ik al gezegd dat je niet moet vergeten je benzinekraan open te draaien? Ik ben het wel eens vergeten, sta je na 1km stil. Uiteraard kan je niet direct bedenken waar dat door komt 😏
Vergeet niet om aantekeningen te maken in je onderhoudsgeschiedenis logboek. Zet de maat van de shims die in je blok zitten er ook meteen bij.

Maak er ook een gewoonte van om bij een beurt de uitlaat boutjes even los te draaien en deze te voorzien van een nieuwe dikke laag kopervet. Dat voorkomt dat ze vast gaan rotten, als dat gebeurd is en ze moeten los dan denk je aan kapiteinkoek en zijn goede advies en had je daar nou maar naar geluisterd 😊

Troubleshooten:

Mijn GS wil niet meer starten, hoe komt dat?

Vorige keer dat ik kleppen heb gesteld wilde mijn blok niet meer rond. Uiteraard dacht ik dat ik iets fout had gedaan, maar wat bleek, mijn accu was spontaan leeg. Weet nog steeds niet waarom, alles werkt prima inclusief de accu.

Een andere oorzaak kan zijn, je bent je benzinekraan vergeten open te draaien (ik heb het nog zo gezegd). Andere oorzaak kan zijn dat je benzineslangen leeg zijn en dat je je kraan even op pri moet zetten voordat de boel door is gelopen.

Je kan ook controleren of je de engine stop knop niet perongeluk om hebt gezet bij het loshalen van de gaskabel.

Bijlage 1: Synchronisatiemeter bouwen

Ik heb zojuist even mn carburateur balanceer apparaat aangepast en hij is nu perfect bruikbaar om carburateurs te balanceren.

Ik heb een tijdje geleden een tellerset gekocht in de aanbieding bij motozoom voor 39 euro en dat werkt op zich perfect. Je kan de tellers (als je je best doet 😊) op 0,01 bar precies aflezen. Het is bij deze goedkope tellers toch de vraag of ze wel goed geijkt zijn en je dus daadwerkelijk 0,01 bar verschil afleest.

Hier en daar lees je dus over mensen met slangen jampotjes en ingewikkelde doehetzelf constructies waarmee je je carburateurs schijnbaar veel preciezer kan balanceren. Ik heb dus wat gerommeld en gerekend en wat blijkt, voor minder dan 3 euro kan jij je eigen balanceer ding maken die je op 0,00085 bar precies kan aflezen. Zal kapitein koek dat even voor jullie herhalen? Minder dan 3 euro en 11,76x zo precies dan de cheapass tellers van motozoom, of de dure van 90 euro of de carbtune of andere prijzige dingetjes.

Wat heb je nodig? Een transparante slang van 5 meter (buitendiameter 8mm, binnendiameter 5mm, kosten €2,45), een stuk hout van 1 meter lang (of iets anders waar je je slang tegenaan kan plakken en op kan schrijven), een stift en wat tyrapen en een klein beetje motor/voorvork olie. Ik heb voorvork olie gebruikt, afhankelijk van de vloeistof die je gebruikt moet je de meter anders aflezen maar als je 10W olie gebruikt dan kan je mijn verhaaltje gewoon aanhouden.

Dan maak je dit:





Je doet de slang dubbel en maakt een lus, onderaan in het midden met behulp van een tyrap. Vervolgens maak je de slang aan het bord en kan je er wat olie in doen. Ik heb gewoon de ene kant van de slang in de fles voorvork olie gedaan en aan de andere kant van de slang even gezogen. Het olieniveau staat bij mij vanaf de lus 60cm hoog. Iets meer of minder maakt niet uit.

Dan zet je de boel rechtop en teken je het 0-punt af. Het is de bedoeling dat je het hoogteverschil tussen de twee olieniveaus afleest. In de handleiding van z'n dure Rothewald synchronisatie set staat dat over het algemeen het verschil tussen twee carburateurs maximaal 0,03 bar mag zijn. Je kan in het geval van 10w olie aanhouden dat 6cm niveauverschil gelijk staat aan een drukverschil van 0,005 bar. Aangezien de olie aan een kant omhoog gaat gaat de olie aan de andere kant net zoveel naar beneden, schrijf je op het bord om de 3 cm '0,005' bar. Als de olieniveaus dan bij de 0,005 bar streepjes zijn dan is het niveauverschil (hollyshit) 0,005 bar en 6cm. Oftewel, je mag een niveauverschil hebben van 35,3 cm om je carburateurs fatsoenlijk synchroon te stellen. Minder niveauverschil is natuurlijk beter en nu makkelijk te doen 😊

Maar kapitein koek, hoe zit het dan met demping van de olie, die niveaus gaan natuurlijk trillen als een modderfokker en dan is het niet meer af te lezen? Welnee, je olie zal een beetje springen dat is waar, maar dit zal ongeveer 1cm zijn. Aangezien 1cm 0,00085 bar is schop je nog steeds de kont van die dure meters. Wat gebeurt er als je carbs heel erg van elkaar afwijken? Dan wordt je niveauverschil gewoon ontzettend groot en heb je kans dat een van de carburateurs olie op gaat slokken. Je moet overigens wel een flinke baklap zijn wil je dit voor elkaar krijgen want die olie moet eerst nog door 2 meter slang heen vliegen. Zie je dat dit gaat gebeuren dan zet je de motor gewoon af, draai je je stelschroef een stuk verder/terug en probeer je het nog een keer.

Dus bij deze, een systeem om je carburateurs perfect te balanceren voor minder dan 3 euro.

O ja, het is de bedoeling dat je de carburateurs van een GS500 bij 1750 rpm synchroniseert (officiële Suzuki specificatie). Zodra je meer of minder gas geeft zal het olieniveau weer gaan afwijken, maar dit is niet van belang. Synchroniseer bij 1750 rpm en je zit goed.

Ik las hier en daar dat je het best kon synchroniseren bij 3000rpm, dit is dus niet goed en ik merk dan ook een duidelijke dip bij het optrekken vergeleken bij synchroniseren bij 1500-1750rpm.

Bijlage 2: De werking van synchronisatiemeters en elke moet je kopen

Voor de mensen die geen zin hebben om de vervolg tekst te lezen, hier alvast de conclusie:

Welke is nu het best? Wat moet ik kopen/maken?

We beginnen met wat je het best niet kan kopen: Dat zijn de goedkope klokjes. Deze zijn duur en het meetresultaat is gewoon slecht vergeleken bij de alternatieven.

Wat moet je wel kopen? Bij deze de keuzewijzer:

Ik heb geen zin om te knutselen of experimenteren

Wil je een handzaam apparaat met een redelijk meetresultaat voor een redelijke prijs? Koop een carbtune.

Vind je handzaamheid niet belangrijk, ben je bereid iets meer geld uit te geven en wil je gewoon een zeer goed instrument? Koop een kwikkolom.

Ik wil zelf wel wat proberen

Probeer te synchroniseren met een vloeistof gevulde slang. De kosten zijn verwaarloosbaar en er kan een geweldig resultaat mee worden bereikt. Als er demping wordt toegepast kan je de kwikkolom evenaren voor een prijs die een factor 40 keer lager ligt.

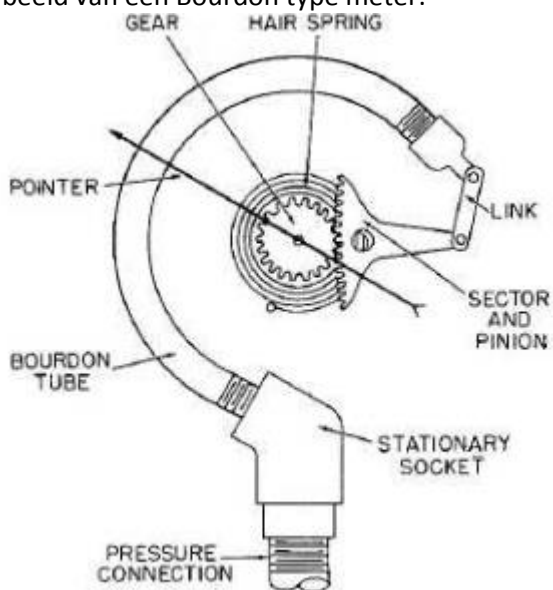
Klokje



Werking:

Het bewegen van de wijzer wordt veroorzaakt door het uitzetten van een onderdeel in de meter. Dit kan bijvoorbeeld een buisje zijn (Bourdon), een vacuum capsule (zet uit als je de druk verlaagt) of bijvoorbeeld een diafragma dat naar binnen of buiten wordt gedruwd door het drukverschil.

Voorbeeld van een Bourdon type meter:



De BOURDON TUBE zet uit waardoor de LINK naar boven wordt getrokken en daarmee het tandwiel en de wijzer verplaatst.

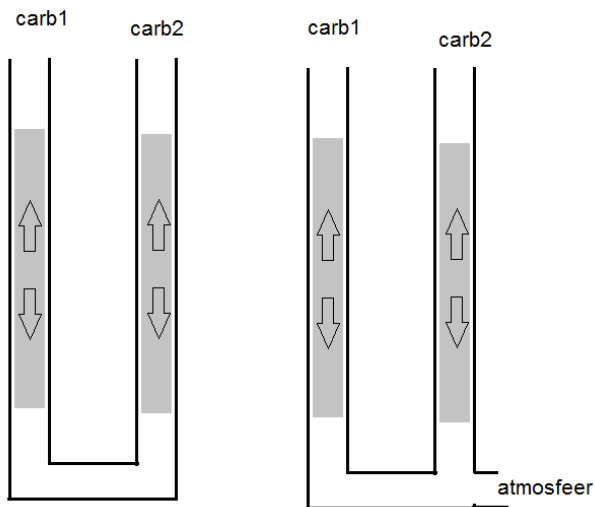
Hoe precies zijn deze meters? Dat is lastig te zeggen. Als je deze meters naast elkaar zet kan je met deze schaalverdeling tot zo'n 0,01 bar precies aflezen en vergelijken. De meters werken onafhankelijk van elkaar en zullen niet allemaal even precies meten. Hoe precies dat weet je pas als je dat met een nóg preciezere meter gaat vergelijken. We gaan er vanuit dat het ijkproces de precisie van het afleesvermogen ruimschoots overschrijdt.

Prijs van dergelijke klokjes verschilt van zo'n €60 voor een standaard 2 cilinder opstelling speciaal voor motoren t/m honderden euro's voor zeer precies gefabriceerde en geijkte vacuüm meters. Voor deze vergelijking houden we de simpele carburateur klokjes aan en heb je het over €50-€120 afhankelijk of je een 2 of 4 cilinder opstelling wil.

Carbtune



De carbtune werkt door middel van RVS staafjes die omhoog komen als de druk boven het staafje afneemt. Het is mij onbekend of je direct het verschil tussen de carbs meet of het verschil tussen de carbs en atmosferische druk. Het effect is hetzelfde. Opstelling zal een van deze twee zijn:



Hoe precies is de carbtune? Als ik kijk naar bijvoorbeeld dit filmpje (<https://www.youtube.com/watch?v=V59PKMN4IkY>) schommelen de kolommetjes best wat. Als ik op de site kijk zit er wel spul om te dempen bij de carbtune en ga ik er vanuit dat er een beter aflees resultaat behaald kan worden dan in het filmpje. Ik gok dat je op zo'n 1 mmHg precies kan aflezen met een carbtune dus 0,0013 bar precies. Zonder demping lijkt het eerder op 5 mmHG of 0,0067 bar precies.

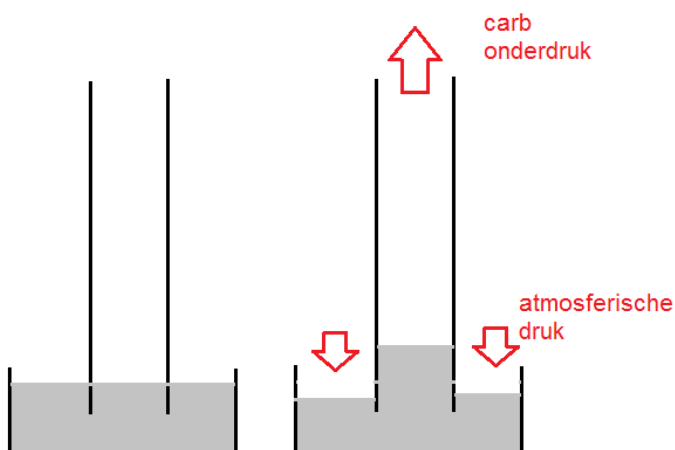
De precisie van de meter zelf is afhankelijk van hoe netjes de RVS kolommetjes zijn geproduceerd. Als er verschil zit in het gewicht van de kolommetjes klopt de meting niet meer. Hoe precies zijn de kolommetjes geproduceerd? Geen idee, vraag het morgen eens zou ik zeggen. Laten we er hier voor het gemak vanuit gaan dat deze productie verschillen kleiner zijn dan de afleesfout.

Prijs, zo'n €55-75 afhankelijk of je een 2 of 4 cilinder opstelling wil.

Kwik kolom



De kwikkolom werkt door het omhoog komen van kwik onder invloed van het drukverschil tussen de carburateur en de atmosfeer.



Ik heb nooit met een kwikkolom gewerkt dus ik weet niet hoe hard het niveau daar schommelt. Als ik er vanuit ga dat het niveau stil staat en kijk naar de afstand tussen de kolommen schat ik dat je zo'n 0,5 mmHG kan waarnemen, dat is 0,00067 bar.

Hoe precies meet de kwikkolom zelf? De kwik kolom op zichzelf is een perfecte meter. Er is geen ijkproces, er zijn vrijwel geen productiefouten mogelijk in de drijvende kracht van de meter. De meter werkt met behulp van de dichtheid van het kwik, zwaartekracht en het drukverschil tussen carburateur en de atmosfeer. We kunnen er vrij zeker van zijn dat de dichtheid van het kwik niet verschilt per kolom. Dat geldt natuurlijk ook voor de zwaartekracht en de atmosferische druk. Dat betekent dat het resultaat alleen afhankelijk is van de carburateur, wat in principe precies is wat je wil.

Prijs: Gebaseerd op de eerder geposte ebay link zeg ik €100-150. Zelfbouw kan ook maar kwik is moeilijk te krijgen en alsnog erg duur dus neem ik niet mee in de vergelijking.

Digitale meter



Nooit gebruikt, nooit in het echt gezien. Er zijn verschillende types elektronische druksensoren op de markt en enorme variatie in bereik, betrouwbaarheid en prijs. Ik kan daarom niks zinnigs zeggen over hoe precies een dergelijke carburateur synchronisatie meter is. Komt ook nog eens bij dat je softwarematige trucjes kan toepassen in een poging een tot betere meetresultaten te komen. Potentieel zeer precieze meters.

De afgebeelde meter kost zo'n €600+ euro. Bij louis zie ik een digitale meter voor €300. Laten we het voor het gemak houden op €300-€700 euro.

De vloeistofgevulde slang

De vloeistofgevulde slang maakt het drukverschil tussen de carburateurs zichtbaar doordat bij drukverschil er een niveauverschil in de vloeistof ontstaat.

Mijn eigen opstelling:



Afreesbaarheid verschilt per motor en gekozen materialen. Bij mijn GS500 schommelt het niveau over zo'n 1 cm als ik niet demp waardoor ik op 0,00085 bar precies kan aflezen. Andere motoren zullen het vloeistof niveau mogelijk meer of minder laten schommelen. De TS heeft gedempt en kon zijn resultaat op 0,5 cm precies aflezen waarmee hij een hogere precisie heeft bereikt dan ik.

Hoe precies is de meter zelf? Net als bij de kwikkolom is er geen ijkproces en kan er geen productiefout zijn in de drijvende kracht achter de meter. Het resultaat is afhankelijk van de zwaartekracht, dichtheid van de olie en drukverschillen tussen de carburateurs. In de meter is maar 1 compartiment en we kunnen er vanuit gaan dat de dichtheid van de olie uniform is. Zwaartekracht blijft ook netjes hetzelfde dus is het resultaat in principe alleen afhankelijk van het drukverschil tussen de carburateurs.

Prijs: Extreem goedkoop. Stukje slang en een scheutje motorolie kost zo'n €2-3.

Hoe werkt een manometer?

De apparaten die zijn besproken zijn manometers. Volgens wikipedia:

“Een **manometer** is een [meetinstrument](#) waarmee [druk](#) wordt gemeten. De meest gebruikte soort manometer is de metaalmanometer...”

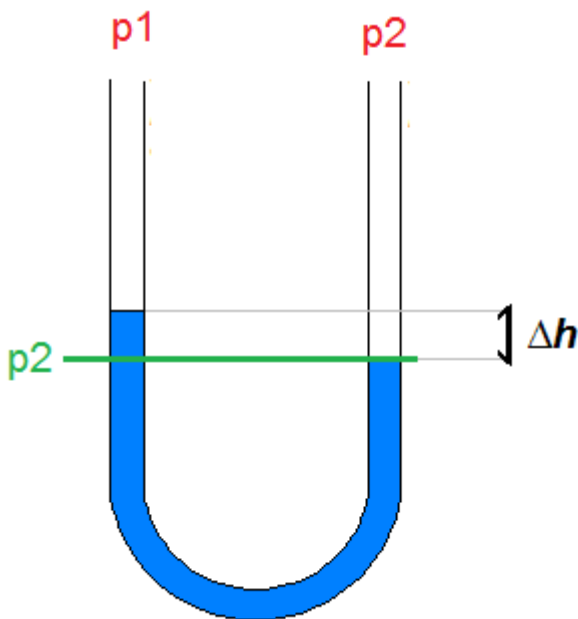
De klokjes zijn doorgaans metaal manometers. Wikipedia kom er maar in:

“De metaalmanometer bevat een [metalen](#) trommeltje met een veerkrachtige wand. Dit trommeltje wordt ingedrukt door de druk van het te meten gas. Ingedrukt zal het trommeltje van vorm veranderen en deze verandering wordt omgezet in een meteruitslag. Een ander soort metaalmanometer bevat een gekromd metalen buisje. Ook dit buisje zal door de druk van een gas van vorm veranderen, waardoor een meter uitslaat.”

Zoals eerder gezegd is het meetresultaat van een manometer erg afhankelijk van de productie en ijking van het apparaat. Veel interessanter is de vloeistof manometer omdat deze veel minder/niet afhankelijk is van productie of ijking.

Wat is druk? Druk definiëren we als de (normaal) kracht op een oppervlak met een bepaalde afmeting. De eenheid die daarvoor doorgaans wordt gebruikt is Pascal (Pa) maar wat we bij motoren vaker gebruiken is Bar want dat is wat de bandenpomp vaak zegt. 1 bar = 100,000 Pa.

Neem nu de volgende manometer:



Een fijne eigenschap van een vloeistof is dat de druk in een horizontaal vlak van een volume overal gelijk is. Een voorbeeld is de groene lijn. Aan de kant van p_1 is de druk hier even groot als aan de kant van p_2 .

Als er drukverschil bestaat tussen p_1 en p_2 dan zie je dat terug in het vloeistof niveau. Hoe weet je hoe groot dat drukverschil is? Dat kan je berekenen met de volgende formule:

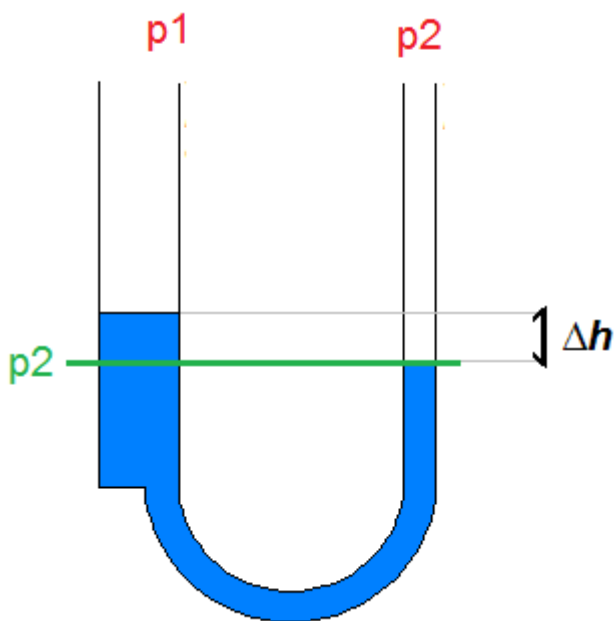
$$Dp = \rho * g * dh$$

Als de carburateur zorgt voor onderdruk bij p_1 dan duwt de lucht aan de kant van p_2 de vloeistof naar p_1 . Dit gaat door totdat er een evenwicht is ontstaan met de zwaartekracht (g). De zwaartekracht trekt immers de extra massa ($dh * \rho$) aan de kant van p_1 weer omlaag.

Bij het synchroniseren van carburateurs kan de diameter wel een rol gaan spelen. Een dunne slang betekent dat de carburateur de druk in de slang zeer snel kan laten veranderen. Daarbij komt dat er maar een kleine vloeistofmassa verplaatst hoeft te worden. Het niveau gaat dan harder schommelen en dit gaat ten koste van de precisie van je meting. Omgekeerd kan je de precisie op die manier ook vergroten door:

- Traagheid vloeistof vergroten
 - o Langere of dikkere slang nemen zodat je er meer vloeistof in kan doen
 - o Slang afknijpen zodat de vloeistof minder snel kan verplaatsen
- Invloed carburateur verkleinen
 - o Slang afknijpen zodat de lucht minder snel kan verplaatsen
 - o Lucht volume vergroten (mbv langere of dikkere slang)

Wat als de diameters bij p_1 en p_2 verschillen? Dan verandert er niks want er ontstaat simpelweg hetzelfde evenwicht. De druk op de groene lijn blijft hetzelfde ongeacht de diameter aan de kant van p_1 .



Wat voor invloed heeft de vloeistof? Als dichtheid van de vloeistof toeneemt zal deze bij hetzelfde drukverschil minder omhoog komen. Dit betekent dat de meter minder precies afgelezen kan worden. Daar tegenover staat dat het vloeistof niveau minder hard zal schommelen omdat de traagheid van de vloeistof is toegenomen, wat de precisie weer verhoogt.

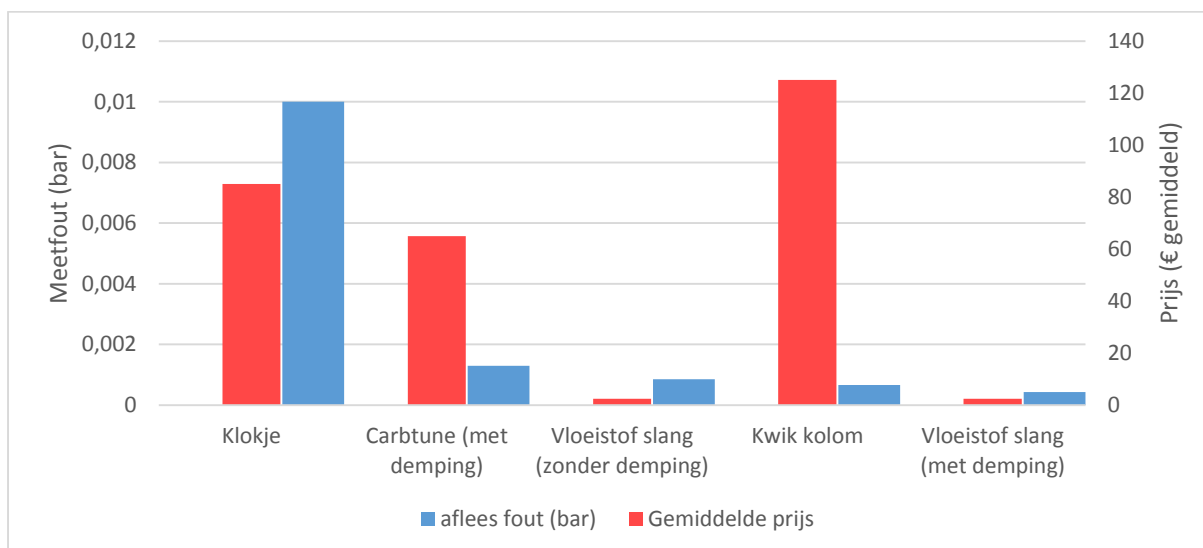
De carburetor werkt niet met een vloeistof maar met staafjes van RVS. Het effect is hetzelfde.

STOF	DICHTHEID (KG/M3)	ΔH BIJ 0,01 BAR DRUKVERSCHIL (MM)
BENZINE	720	142
MOTOROLIE	870	117
WATER	1000	102
RVS	7500	14
KWIK	13546	8

Vergelijking tussen de genoemde meters

TYPE	METER PRECISIE	AFLEESBAARHEID (BAR)	PRIJS (€)
KLOKJE	onbekend	0,01	50-120
CARBOTUNE (MET DEMPING)	onbekend	0,0013	55-75
VLOEISTOF SLANG (ZONDER DEMPING)	perfect	0,00085	2-3
KWIK KOLOM	perfect	0,00067	100-150
VLOEISTOF SLANG (MET DEMPING)	perfect	0,00043	2-3
DIGITALE METER	onbekend	onbekend	300-700

Prijs vs resultaat



Zoals je kan zien zijn de klokjes de grote verliezer. Hoge prijs, grote meetfout. Voor minder geld kan je een apparaat met een kleinere meetfout kopen (Carbtune).

Met een vloeistof gevulde slang kan een zeer goed resultaat worden bereikt voor een belachelijk lage prijs. De kwikkolom is ook een uitstekend gereedschap tegen een wat hogere prijs.

Hoe groot mag het verschil tussen carburateurs zijn

In principe wil je dit natuurlijk zo klein mogelijk maken. Hoe klein moet het zijn? In de handleiding van zo'n goedkoop klokje (Rothewald) stond dat het drukverschil tussen de carburateurs in het algemeen maximaal 0,03 bar mag zijn. De site van Carbtune geeft aan 2cmHg ofwel een maximaal verschil van 0,027 bar. Alle genoemde meters zijn in principe in staat om te meten binnen deze grenzen.

Welke is nu het best? Wat moet ik kopen/maken?

We beginnen met wat je het best niet kan kopen: Dat zijn de goedkope klokjes. Deze zijn duur en het meetresultaat is gewoon slecht vergeleken bij de alternatieven.

Wat moet je wel kopen? Bij deze de keuzewijzer:

Ik heb geen zin om te knutselen of experimenteren

Wil je een handzaam apparaat met een redelijk meetresultaat voor een redelijke prijs? Koop een carbtune.

Vind je handzaamheid niet belangrijk, ben je bereid iets meer geld uit te geven en wil je gewoon een zeer goed instrument? Koop een kwikkolom.

Ik wil zelf wel wat proberen

Probeer te synchroniseren met een vloeistof gevulde slang. De kosten zijn verwaarloosbaar en er kan een geweldig resultaat mee worden bereikt. Als er demping wordt toegepast kan je de kwikkolom evenaren voor een prijs die een factor 40 keer lager ligt.