
Motor info –onderhoud

Auteur: Steven

Last update:25-Jan-05

Met dank aan: www.MadRacing.nl [Mark Douwes]

Inhoud

BENODIGDHEDEN.....	1
INTRO	2
DE REMMENDE FACTOR.....	2
VEELVOORKOMENDE REMOPLOSSINGEN	6
FADING.....	7
INRIJDEN VAN DE REMMEN	8
BLOKKEN & SCHIJVEN	8
REMBLOKKEN VERVANGEN	10
REMOEIE.....	14
REMOEIE VERVANGEN	14
BRONNEN	16

Benodigdheden

Remolie vervangen

- Zacht klein borsteltje (oude tandenborstel)
- Remolie, altijd uit een gesloten verpakking bijvullen
- Een stukje transparante rubber slang van ongeveer 40 cm lang en een binnendiameter van 5 mm
- Een opvangbakje, bij voorkeur een metalen of glazen potje met daarop een kunststof deksel waarin je een gaatje kunt prikken voor het slangetje, zodat deze er niet uit kan schieten tijdens het ontluchten
- Een ring- of steeksleutel 8-9
- Een kleine kruiskopschroevendraaier
- Eventueel een dikke injectiespuit

Remblokken vervangen

- Steeksleutels/ringsleutels WD-40 indien de bouten moeilijk loskomen
- Inbussleutels
- Spuitbusje remreiniger (of nog beter is remolie)
- Schone oude doek
- Kopervet
- Smalbek tangetje
- Kleine lijmtang (5 euro in de rommel-bak bij de Gamma / Praxis)
- Duct tape
- Tie-wraps
- Nieuwe remblokjes uiteraard
- Nieuwe splitpennen!!!

Intro

Hoewel er tegenwoordig veel waarde gehecht wordt aan het vermogen van een motor is de remwerking op zijn minst even belangrijk. Wat in beweging komt moet ook tot staan worden gebracht en liefst met een evenredige kracht. Kijk maar eens naar wedstrijden in zowel de wegrace als de cross. Niet zelden worden de plaatsen er beslist in een remzone. Ook op de openbare weg is een stel krachtige stoppers een must. Wie ooit al eens met een motor met een slecht werkende reminstallatie op pad is gegaan, zal niet anders kunnen dan deze stelling volmondig beamen.

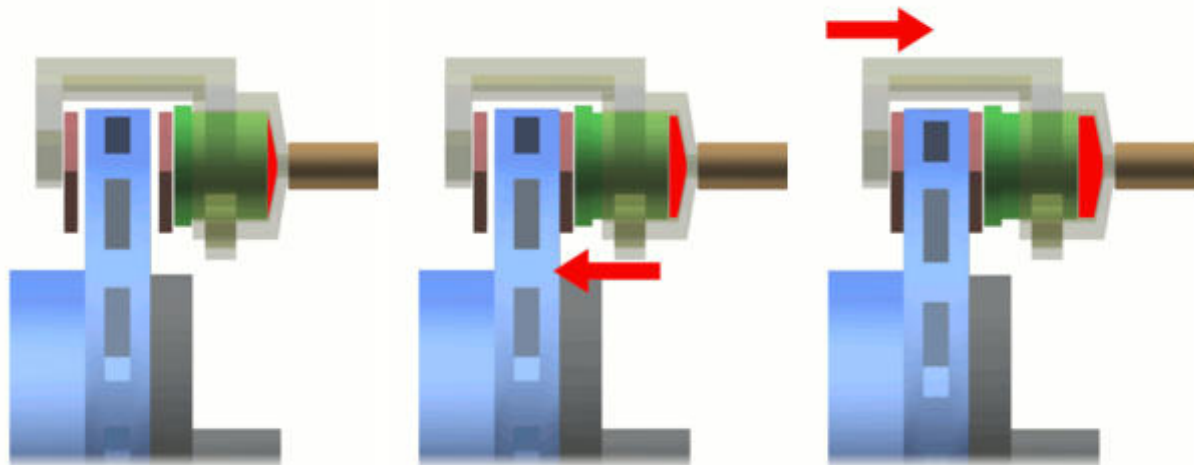
De remmende factor

Remmen is eigenlijk niets meer dan het omzetten van bewegingsenergie (kinetische energie) naar warmte. Kinetische energie is kwadratisch evenredig met de snelheid, dus als je twee keer zo hard gaat, heb je vier keer zoveel kinetische energie. Gelukkig helpt de wrijvingsenergie van de wind ook een beetje, want die neemt ook met het kwadraat van de snelheid toe. Motoren gaan tegenwoordig steeds sneller, dus moeten ook beter kunnen remmen. Gelukkig worden de snellere motoren ook steeds lichter, dus hebben de remmen het weer wat makkelijker, ware het niet dat iedereen druk bezig is dikker en zwaarder te worden... hoe zwaarder de motor en berijder, hoe meer kinetische energie je moet zien kwijt te raken. Als je een Hayabusa met berijder van 300Km/u rijdt tot stilstand hebt gebracht, kun je er op rekenen dat de remmen een belachelijke hoeveelheid hitte voor hun kiezen hebben gekregen, die allemaal aan de omgeving weer afgestaan moet worden – wind, wiel, lagers etc..

Jaren terug waren er alleen maar trommelremmen, die opgesloten in hun behuizing en dus uit de wind zaten. De lengte en kromming van de remschoenen en remvoeringen betekenden dat als je hele grote krachten erop uitoefende, je dat niet kon doen zonder ze erg te vervormen. Daarom werden schijfremmen uitgevonden: rechthoekige blokjes die een hele grote druk kunnen hebben, op een stalen schijf, blootgesteld aan de lucht, – makkelijker kan eigenlijk niet. Afgezien van een paar exoten die door kabels geactiveerd werden, worden alle remklauwen van schijfremmen hydraulisch aangedreven. Dit is per definitie een prima manier om krachten versterkt over een afstand in moeilijk te bereiken hoekjes over te brengen, zoals van het stuur naar de remklauw bij het wiel op een stuiterende voorvork.

Het voordeel begint zodra je de remhendel inknipt: dit geeft je een kracht-versterking van ongeveer vier op een. Beweeg de hendel 20 mm, en de zuiger bij de remhendel beweegt ongeveer 5 mm naar binnen, maar met een vier keer zo grote kracht als jij op de hendel uitoefent. Als die zuiger een diameter van 10mm heeft, verplaatst die ongeveer 0.4CC aan remvloeistof. Remvloeistof kan niet samengeperst worden, en fatsoenlijke remleidingen zetten niet al te veel uit onder druk. Dus aan het andere eind van de remleiding wordt 0.4CC weer verplaatst naar de enige plaats waar het heen kan: naar "buiten" achter de remzuiger. Deze drukt de remblok tegen de remschijf, welke slechts 0.31mm hoeft te bewegen om de 0.4cc te verwerken. Dus een 5mm zuiger aan de ene kant beweegt aan de andere kant een zuiger over 0.31mm. 16 keer minder uitslag, maar wel met 16 keer meer kracht. Dus als je nu het geheel neemt: je vingers bewegen 20mm, maar de remzuiger 0.31mm, maar met $16 \times 4 = 64$ maal grotere kracht.

De kleine beweging van de remzuiger (0.31mm) is geen probleem, omdat de remblokken tegen de remschijf aan zitten. Dit kun je horen als je met de motor loopt: je hoort de remblokken tegen de remschijven schuren. Het gevolg is dat je de remblokken over een hele kleine afstand met kolossale kracht kunt bewegen, zodat de frictie dramatisch toeneemt, en belachelijke veel hitte gegenereerd wordt, zodat de motorfiets afremt.



Figuur 1: Eénzuiger remklauw om een remschijf (gekoelde remschijf van een auto)

Remolie verplaatst zich onder druk door de remleiding naar de klauw. De vloeistof drukt de zuiger (groen) en binnenste remvoering (bruin) tegen de remschijf (blauw). Door de druk tegen de schijf, drukt de klauw zich weg van de schijf, waarmee hij de buitenste remvoering ook tegen de schijf aandrukt. Zodra beide remvoeringen tegen de schijf drukken, vertraagt de frictie het wiel.

Dit is het basisprincipe. Wat er nu nog rest is het geheel effectiever laten werken. En nu komen de compromissen om de hoek kijken, zoals met alle technische ontwerpen.

Het eerste compromis is het gewicht (massa) van de remklauwen en remschijven op een plaats waar dat het minst gewenst is: **onafgeveerd gewicht** van een wiel. Meer massa op deze plaats heeft effect op rij-eigenschappen en grip, en erger nog, remschijven voegen meer gyroscopisch effect toe aan het ronddraaiend wiel, wat de moeizamer sturen tot gevolg heeft terwijl de rechtuit-stabiliteit juist weer toeneemt. Het voegt ook nog eens massa-traagheid aan het wiel toe, wat ironisch genoeg het remmen en versnellen ten nadele is. Nu moet er beslist worden wat de **remschijf-diameter** wordt. Een grotere diameter zal een grotere remkracht tot gevolg hebben. Dit is makkelijk in te beelden door een draaiend wiel met je hand aan de band tot stoppen te brengen (grote diameter), in vergelijking met het stoppen van een draaiend wiel dicht bij de as. Aan de band stoppen is veel makkelijker. Dus het eerste compromis is remkracht versus de andere rij-eigenschappen. Je kunt de schijf dunner maken om gewicht te besparen, maar dan wordt het gevoeliger voor vervorming door hitte. Ze moeten ook erg grote krachten verwerken en je wilt niet dat ze barsten als je de eerste de beste keer eens agressief in de remmen knijpt. Een andere oplossing is **binnenste diameter** van de schijf groter te maken, terwijl de buitenste diameter gelijk blijft. Je krijgt dan een smallere remschijf. De remschijf wordt merkbaar lichter, maar het probleem is dat je de remblokken ook kleiner moet maken, waardoor de wrijvingskrachten weer minder worden.

Het antwoord hierop is de **remblokken langer** te maken om het totale remoppervlak gelijk te houden. Maar remzuigers moeten rond zijn om de kracht overal hetzelfde te houden. De oplossing voor dit probleem is **twee zuigers** naast elkaar te gebruiken. Met twee zuigers en remblokken aan elke kant van de schijfrem heb je een rem die in elke zichzelf respecterende sportfiets gebruikt wordt.

Je kunt het nog verder doorvoeren door de **schijven nog smaller** te maken, en de remblokken nog langer door **drie zuigers aan elke kant** te gebruiken. Je hebt dan zes-zuiger remklauwen. Dit heeft nog een ander voordeel, want de buitenste remblokken zitten verder

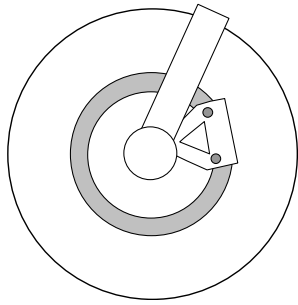
van de wielas verwijderd, wat de remkracht weer groter maakt (zie voorbeeld van het remmen aan de band t.o.v. remmen aan de as).

Een verdere verfijning van vier- en zes-zuiger remklauwen is de toepassing van **verschillende maten** van remzuigers. Tijdens het remmen, heeft het voorste gedeelte van een remblok de neiging om naar de schijf toe te komen, terwijl het achterste deel zich van de schijf wil verwijderen. Dit wordt ook wel het **self-servo** effect genoemd: de remblok wil zich tegen de richting van het wiel bewegen, als ware het twee tandwielen die in elkaars tegengestelde richting draaien. Om dit effect tegen te gaan, wordt het voorste rem-oppervlak kleiner gemaakt, en het achterste gedeelte groter. Deze self-servo actie zorgt er ook voor dat de blokken iets na-ijlen bij het loslaten van de remhendel. Dit wordt tegengegaan op sommige race-systemen (zoals die van de Ducati 998R en 999R Brembo's) door het gebruik van vier losse remblokken, in plaats van twee langere.

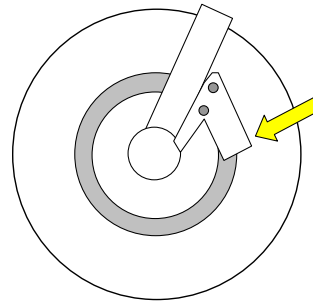
Het maken van remzuigers is duur, dus is een vier of zeszuiger remklauw misschien een luxe die niet gepermitteerd kan worden. Daarom zijn er de **zwevende remklauwen**. Deze hebben maar de helft van het aantal zuigers: aan de buitenkant van de klauw zitten zuigers terwijl er aan de binnenkant wel remblokken gefixeerd zitten maar geen zuigers. Als de zuigers uitzetten, zetten de buitenste remblokken zich af tegen de remschijf, waardoor de gehele klauw bewogen wordt, en vervolgens de binnenste remblokken ook tegen de schijf getrokken worden. Als alles schoon is en goed gesmeerd, is de kracht op de binnenste remblokken even groot als die op de buitenste. Het maken van een remklauw met één remzuiger is het goedkoopst. Terwijl het maken van een remklauw met een zuiger aan elke kant van de schijf weer goedkoper is dan het maken van een klauw met twee zuigers aan een kant. De reden waarom wel voor deze laatstgenoemde optie gekozen wordt, is omdat het slanker is, dus minder massa heeft, en er beter uitziet.

Het grote voordeel van vaste remklauwen ten opzichte van zwevende remklauwen is, dat hoe minder je in beweging hoeft te brengen (behalve de remblokken) met de remhendel, hoe beter de krachtoverbrenging is. Zo zijn **staal-omvlochten remleidingen** (ook wel: staalflex) beter omdat deze minder uitzetten en dus meer krachtoverbrenging naar de remklauw geven. Gewone "rubber" remleidingen zetten namelijk iets uit onder grote druk (remdruk kan oplopen van 150 tot 200 Bar !). In het ergste geval zet een zwaargehavende remleidingen, vol met droogte-scheuren alleen maar uit terwijl jij de remhendel inknijpt, en wordt er helemaal geen remzuiger verplaatst. Staal omvlochten remleidingen zetten zelfs minder uit dan nieuwe rubberen remleidingen.

Maar de hydraulische krachten in een remsysteem zijn zo groot, dat zelfs de remklauwen zelf **vervormen** onder die grote krachten. Goedkopere remklauwen worden in **twee helften** gemaakt en dan aan elkaar gezet. Maar de beste worden uit één stuk aluminium of magnesium gemaakt om de vervorming zoveel mogelijk tegen te gaan. Zo kom je uit bij de radiale remklauwen. Traditioneel gezien werden remklauwen op één punt aan de voorvork bevestigd terwijl het andere eind dus een eind van de voorvork uit kon steken en er dus niet meer was dan diens eigen stijfheid om verbuigen en vervorming te voorkomen. **Radiaal** gemonteerde remklauwen hebben twee bevestigingspunten op in de voorvork gegoten uitsteeksels, die radiaal ten opzichte van het wiel zijn geplaatst. Het is een voor de hand liggende en niet al te dure oplossing om meer stijfheid te krijgen door torsie in de klauw te annihilieren.



Figuur 3: Radiale montage



Figuur 2: normale montage

Waar de zwevende remklauw een goedkope oplossing is, is de **zwevende remschijf** juist een hele goede oplossing. Staal is goed te gebruiken als remklauw om dat het tegen hoge temperaturen kan, en stlijtvast is. Maar het is zwaar, daarom worden ze gemonteerd op aluminium dragers om het totaal gewicht lager te maken. De aluminium drager dan weer op het wiel bij de wielas gemonteerd. Het probleem is dat aluminium meer uitzet onder hitte dan staal. Daarom worden de schijf en drager met elkaar verbonden door middel van ringen, die de verschillende uitzettingen kunnen verwerken. Motoren voor straatgebruik hebben vaak **semi-zwevende remschijven**, waar de ringen redelijk vast zitten, maar racers hebben volledig zwevende remschijven, welke heel goed heen en weer kunnen rammelen. Dit laat grotere uitzetting toe dus meer hitte, maar is niet geschikt voor straatgebruik, want doordat de remmen langere tijd niet gebruikt worden tijdens normaal weggebruik, drukken (“rammelen”) de schijven de remblokken uit elkaar. Dit zou dan tot gevolg hebben dat je een paar keer moet “pompen” om de remblokken weer tegen de schijf aan te krijgen omdat plotseling een bijziende Mercedes Vito-rijder voor je boven op de rem staat. Niet gewenst dus.

Veelvoorkomende remoplossingen



Figuur 4: Kawasaki – radiaal gemonteerde remklauw



Figuur 5: Buell- grote remschijf



Figuur 6: Ducati schijf direct op wiel



Figuur 7: Kawasaki - schijf direct op wiel

Figuur 4: Op de Kawasaki ZX-10R zitten radiaal gemonteerde remklauwen. Daarnaast heeft de remschijf een gegolfde rand die de warmte-afdracht zou moeten verbeteren, maar in werkelijkheid is het daadwerkelijk toegenomen oppervlak er klein en dus de warmtecapaciteit ook. Het echte voordeel is dat het er op dit moment ontzettend cool uitziet. Daarnaast zou zo'n schijf beter bestand zijn tegen vervorming ten gevolge van warmte-wisselingen, terwijl de gegolfde rand de self-servo actie van de remblokken tegengaat.

Op de Buell in Figuur 5 zijn er erg grote schijven gemonteerd. Dit heeft twee grote voordelen: ten eerste is de koeling beter door een groter oppervlak, en ten tweede is de kracht-overbrenging direct op de velg, in plaats van op de schijf, via een aluminium drager op de binnenkant van het wiel, via de spaken naar de velg. Dit is dus veel stijver. Het voordeel daar van is ook nog eens dat de spaken van de wielen niet zulke grote krachten voor hun kiezen krijgen, en dus veel lichter uitgevoerd kunnen worden (let op de ontzettend dunne spaken van de Buell). De fabrikant beweert zo de totale onafgeveerde massa gelijk gehouden te hebben aan een conventionele set-up. Het gyroscopisch effect is echter wel groter door de grote diameter van de schijf. Daarnaast is het minder prettig dat de remschijf wordt deels uit de koelwind gehouden doordat het dicht tegen de velg aan zit.

In **Figuur 6** en **Figuur 7** is te zien dat de aluminium drager van de schijf niet meer aanwezig is, en de schijf direct op het wiel gemonteerd wordt. Het voordeel is dat je de aluminium drager niet hoeft te maken, en dat je niet een dikke, zware naaf hoeft te maken (dit is vooral te zien in Figuur 6). De constructie is stijver, maar vereist wel meer precisie in het uitlijnen

van de schijf op het wiel (de schijf moet precies in het midden en haaks op de klauw zitten), en ook de productie van de schijf moet preciezer zijn.

Al met al lijkt mij deze laatste manier van monteren, tezamen met een radiale montage van de klauw het te gaan winnen op de lange duur.

Rembekrachtiging

Nog even een kleine opmerking over rembekrachtiging. Een deel van de remproblemen zou opgelost kunnen worden door middel van rembekrachtiging (zoals in auto's). De reden waarom dit op motoren niet wordt toegepast, is dat je totaal het gevoel (de feedback) van de remmen kwijt bent. Daarnaast is het ook nog eens zwaarder qua onafgeveerde massa, dus zeer ongewild op een motor.

Fading

Je komt aanstormen op een bocht met 120Km/u, je trekt aan de remhendel, maar er gebeurt niet veel.... Nu is het een goed moment om even na te denken over de drie soorten fading (wat waarschijnlijk datgene is dat je nu voelt, tenzij de koppeling met de remhendel hebt verward).

Het meeste voorkomende type van fading voor straatrijders heeft niets te maken met kokende remvloeistof, maar is "**Green fade**", wat normaal gesproken gebeurt met nieuwe remblokken. Remblokken zijn gemaakt van verschillende materialen die bij elkaar gehouden worden door een soort hars, of lijm welke gerijpt wordt door de eerste paar keren dat je flink remt. Een bijeffect is het vrijkomen van gassen, welke er voor zorgen dat je remblokken gaan aquaplanen op de remschijf. Dit kan de remkracht totaal teniet doen. Terwijl je nu rechtdoor uit de bocht vliegt, en vervolgens tussen de koeien ook een mond vol gras en modder hebt genomen, bedenk je je nu dat je de remblokken fatsoenlijk had moeten inrijden.

Oplossing: fatsoenlijk inrijden van remblokken – zie verderop in dit document.

"Pad fade" (verglazing) kan met alle remblokken gebeuren, en komt doordat de frictie van de blokken varieert met de temperatuur. De frictie bereikt een bepaald optimum bij een bepaalde temperatuur. Boven deze temperatuur neemt de remkracht weer af. Dus als de remblokken te koud blijven of te heet worden, verliezen ze aan remkracht. Race remblokken zijn van andere materialen gemaakt, en remmen beter bij constant hogere temperaturen, en remmen vaak behoorlijk beroerd als ze nog koud zijn. Maar hier houdt het niet op. Als je een remblok flink op z'n donder geeft, kan deze zelfs zo heet worden dat de lijm/hars smelt en uit de remblok loopt, tussen de remschijf en je remblok. Plotseling is dat dan een smeermiddel geworden in plaats van een wrijvingsmiddel. Het kan nog erger, als dit goedje gaat verdampen is bijna alle remkracht weg. Het resultaat is een glas-harde toplaag op de remblokken. Vandaar de naam verglazing. En weer neem je een hap gras met modder...

Oplossing: koop remblokken die een hogere frictie-coëfficiënt hebben bij hogere temperaturen.

"Fluid fade" (kokende remolie) wordt met name veroorzaakt doordat water uit de lucht opgenomen wordt door de remvloeistof. De meest gebruikte remvloeistof, DOT4, is erg hygroscopisch, ofwel: het absorbeert water als een dolle. Hoe meer water er in de remvloeistof zit, hoe lager het kookpunt van de remvloeistof wordt, totdat de hitte van de remklauw de vloeistof laat koken en gasbelletjes maakt in de remleiding. Dit gas is erg samendrukbaar, zodat terwijl jij met witte knokkels de remhendel tegen je handvat perst, de remzuiger

onbewogen blijft zitten waar die zit. En andermaal lig je in het weiland tussen de koeien te grazen.

Je kunt water in de remleidingen voelen door een sponzig gevoel in de remhendel. Als je dat voelt, vervang dan meteen de remvloeistof- en kijk meteen ook de staat van de remleidingen na. Omdat remvloeistof erg snel water aantrekt, doe je dit het liefst op een droge dag (lage luchtvochtigheid). Bovendien moet je altijd een nieuw flesje remvloeistof gebruiken. Laat de fles geopend staan op een warme en vochtige dag, en je kunt de fles weggooien – zonder pardon.

Oplossing: regelmatig remolie vervangen, ontluchten, staalflex leidingen gebruiken, hogere graad dan DOT4 gebruiken, dus DOT 5.1. (let op dat je niet de Amerikaanse DOT 5 gebruikt, dit is een remolie die op basis van siliconen gemaakt wordt, en niet met glycol. De meeste remsystemen zijn daar niet geschikt voor).

Inrijden van de remmen

Remmen presteren het best en leven het langst als je ze goed in laat slijten. Nieuwe remblokken rijd je het beste in op oude remschijven, en nieuwe remschijven rijd je het beste in met oude remblokken. Vervang dus liever niet beide tegelijk. Nieuwe remblokken moet je dus inrijden om de gassen er uit te koken, en green fade of oververhitting te vermijden. Oververhitting leidt tot verglazing van de remblokken. Dit betekent dat je gedurende de eerste 150 Km de remmen rustig moet aanspreken. Het helpt ook als je de nieuwe remblokken met korrel-220 schuurpapier kruiselings lichtjes inschuurt op een elektrische schuurmachine om de toplaag te “breken”.

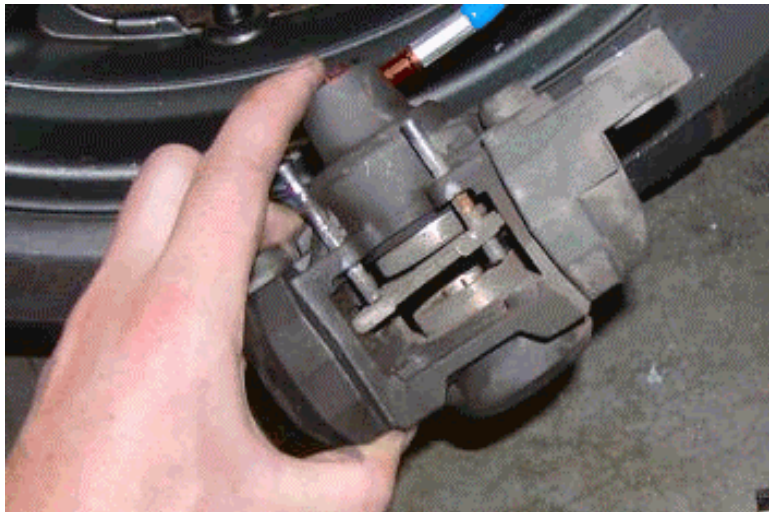
De procedure

Remblokken moeten gehard worden door het opwarmen en afkoelen van de blokken: het stabiliseert de metaal-structuur, wat het beter bestand maakt tegen vervorming, hitteverschillen en slijtage. Dit kun je doen door te remmen van 100Km/u naar 50Km/u met gemiddelde remkracht. Blijf doorrijden om de koelwind te garanderen! Blijf twee minuten doorrijden, en herhaal het dan 10 maal. Zet de motor stil, en begin weer van voor af aan, maar ga dan harder remmen. Deze cyclus drie tot vier keer doen is genoeg om de remmen goed in te rijden, maar vermijd erg hard remmen (om bijv een stoppie te maken) in het begin.

Blokken & schijven

De staat van de remblokken en de remschijven is gemakkelijk na te gaan. Indien je af en toe even tussen de remschijf en de blokken loert, zal je zeker de dikte van de remvoering kunnen inspecteren (desnoods met een make-up spiegel tje achter de remklauw). Gebruik je remblokken nooit tot de voering ervan maar één millimeter dik is. Vervangen bij een voeringdikte van minimum 2 millimeter is echt wel de grens. Doe je dat niet, dan kan het zijn dat de stalen draagplaat van je remblok in aanraking komt met de remschijf. Indien deze twee componenten ook maar even met elkaar in aanraking komen zal het oppervlak van de remschijf beschadigd worden, en dat is wel net het laatste wat je wilt. Een remschijf vervangen is namelijk een erg dure zaak. Bij sportmotoren kan de prijs van dit onderdeel gemakkelijk 300-400 euro bedragen... per stuk wel te verstaan!

Ook al hou je alles degelijk in het oog en vervang je op tijd je remblokken, ooit zullen je remschijven versleten raken. Door de grote krachten die ze moeten verwerken, vermindert hun dikte daar waar de remblokken plegen aan te grijpen. Deze plaats tekent zich op de remschijf af als een blinkende baan en is derhalve gemakkelijk te lokaliseren. De dikte van de remschijf op die plaats is de maatstaaf van de staat van de remschijf. Zodra de schijf op die plaats minder dik is dan door de fabrikant toegestaan,



Figuur 8: Voorbeeld van een versleten remblok: zie de onreelma-

moet die vervangen worden door een ander exemplaar. Doe je dat niet dan zijn de gevolgen niet te overzien. Een blokkerend remsysteem en andere, minstens even fraaie toestanden, kan je dan op elk moment verwachten. Er zijn aangenamer dingen te beleven.

Verschillende soorten remblokken

Remblokken worden gemaakt door verschillende materialen samen te persen tot een blok. Door de verschillende componenten te variëren, kunnen er verschillende remeigenschappen mee gemaakt worden. Hierna volgt een beschrijving van de meest voorkomende typen remblokken en hun eigenschappen.

Organisch - Gemaakt van cellulose-achtige materialen, dus een soort van gemalen karton!. De cellulose wordt bij elkaar gehouden door een bindmiddel op basis van fenol, wat een hitte-bestendige hars tot gevolg heeft die harder wordt onder hogere temperaturen. Organische remblokken bevatten vroeger asbest om beter bestand te zijn tegen hogere temperaturen, maar omdat asbest tegenwoordig kankerverwekkend is, wordt er nu Kevlar, glasfiber en minerale opvulmiddelen gebruikt(bijvoorbeeld klei). Organische remblokken hebben een goede wrijving en vereisen minder kracht aan de remhendel bij lagere temperaturen en zijn erg stil. Ze zijn niet zo goed voor high performance-gebruik omdat ze snel slijten, faden, oxideren en verkrumelen. Organische remblokken zijn eigenlijk ouderwets maar zijn goedkoop. Ze zien er vaak lichtbruin of geelbruin van kleur.

Semi-Metallic – Deze remblokken bevatten een vergruisd metaal in de mix voor het oppervlak om de frictie-coëfficiënt te stabiliseren bij hogere temperaturen. Typisch is dit vergruisd brons, ijzer of koper. Versnipperd koper- of bronsdraad wordt soms toegevoegd voor een betere mechanische sterkte. Meestal zijn deze remblokken uitstekend geschikt voor all-round gebruik. Hoe meer metaal gebruikt wordt, hoe meer lawaai en meer slijtage aan de remschijf en hoe minder remkracht bij lagere temperaturen. Half-metaal remblokken zijn vaak lichtbruin tot donkergrijs van kleur met stukjes metaal in zich. Hoe donkerder de kleur, hoe meer metaal er in zit.

Full metallic (gesinterd) - Deze remblokken worden gemaakt van gesinterd metaal met erg weinig bindmiddel. Sinteren is het onder hoge temperatuur samenvoegen van een versnipperd materiaal. Het eigenlijke sinteren is het materiaal tot zo'n temperatuur verhitten, dat het net begint te smelten daardoor aaneen te klitten.

Deze remblokken zijn erg agressief en kunnen koper, brons, of een mix van metalen bevatten. De mix is meer geschikt voor straat gebruik en de blokken met met ijzer zijn eerder ge-

schikt voor hoge temperaturen (race-gebruik). Voor erg hoog temperatuur gebruik wordt keramisch poeder toegevoegd. Gesinterde remblokken vereisen vaak meer inspanning aan de remhendel. De blokken produceren een zwarte, corrosieve remstof, zodat je je velgen vaak moet reinigen. Dit soort remblokken zien er vaak donkergrijs tot zwart uit, en soms zelfs koperachtig met een mooie glans.

Carbon - Carbon remblokken die beschikbaar zijn voor de gewone sterveling, zijn niet de exotische amorfe carbon-carbon remmen die Formule 1- wagens, de space shuttle en straaljagers gebruiken. Ze bestaan ook niet uit carbon-fiber. Normaal beschikbare carbon remblokken hebben carbon-poeder (kool) in de mix van de blokken om de hoge en lagere temperatuur eigenschappen te verbeteren. Ze hebben meestal de koude frictie-coëfficiënt van milde semi-metaal blokken, en hoge temperatuur eigenschappen van gesinterde blokken. Zelfs in de racerij hebben de metaal/carbon-rijke remblokken een groot temperatuur bereik. En ze zijn nog redelijk mild voor de remschijven ook. Omdat ze zo goed presteren over een groot temperatuur bereik, worden carbon remblokken meer en meer in straat racers gebruikt. Het enige nadeel is dat ze duur zijn. Ze laten ook veel, zwarte remstof op je wiel achter. De race-carbon blokken verslijten de remschijven erg snel. Carbon remblokken zien er donkergrijs to zwart uit, met een steen-achtig uiterlijk.

Keramisch materiaal

Keramische remblokken, ontworpen voor algemeen straatgebruik zijn asbest- en loodvrij. De woon- werk- en toerrijders zullen de levensduur van keramische remblokken waarderen. Betrouwbare en uitstekende kwaliteiten in zowel droge als vochtige weersomstandigheden.

NB: Keramische remblokken mogen gebruikt worden in remklauwen die origineel zijn uitgerust met gesinterde remblokken.

Remblokken vervangen

Zelfs indien je geen ervaren sleutelaar bent, kun je zelf je remblokken vervangen. Voor welk type remblokken je kiest, hangt af van je persoonlijke voorkeur. Er zijn niet alleen verschillende merken remblokken op de markt, maar er bestaan binnen één merk ook verschillende specificaties zoals hiervoor beschreven. Laat je degelijk voorlichten voor je tot een aankoop besluit en vraag naar referenties. Op eigen houtje experimenteren kan een dure zaak worden. Als regel kunnen we stellen dat hardere remvoeringen minder snel zullen slijten maar dat de remschijf het harder te verduren zal krijgen. Ben je niet vertrouwd met deze moeilijke materie dan kan je maar beter terug de originele vervangingsonderdelen monteren. Tenslotte weet je al hoe die werken en hoe snel ze slijten.

Tip: op motozoom.nl (motobase) staan vaak de technische gegevens van je motorfiets, en dus ook de aanhaalkoppels van de remklauw-bouten.

De klus zelf

Goedwerkende remmen zijn natuurlijk van levensbelang. Laat je niet verrassen door versleten remblokjes want die hebben een veel langere remweg. Remblokken vervangen is zeer eenvoudig en kan je dus gerust zelf doen. Twijfel je echter of heb je 2 linkerhanden, neem dan geen risico en ga naar de dealer!

Frequentie

Dit hangt niet alleen af van je rijstijl, maar ook van het type remblokjes. Meestal is het wel mogelijk om zonder de boel uit elkaar te halen te kunnen zien of de remblokjes versleten

zijn. Kan je het echter moeilijk zien, dan kan je onderstaande procedure ook volgen om de slijtage van de remblokjes te controleren.

Benodigdheden

- Steeksleutels/ringsleutels
- WD-40 indien de bouten moeilijk loskomen
- Inbussleutels
- Spuitbusje remreiniger (of nog beter is remolie)
- Schone oude doek
- Duct tape
- Tie wraps
- Puntbek tangetje
- Kleine lijmtang
- Nieuwe remblokjes uiteraard
- Eventueel nieuwe geleide-pinnen
- Nieuwe splitpennen!

Werkwijze

De voorbeeld foto's zijn van een Kawasaki Ninja ZX-6R (2000) , de procedure kan iets afwijken bij een andere motor, maar de verschillen zullen zeer klein zijn. Bij de Yamaha Division moet je bijvoorbeeld een beugel van de klauw losmaken om bij de remblokken te kunnen komen.

LET OP! Knijp in geen enkel geval tijdens deze procedure het remhendel in, want dan komen de remzuigers te ver naar buiten en het kan lastig zijn om ze terug te duwen. Laat ook nooit de remklauw (zodra je die los hebt gemaakt) aan de remleiding bungelen. Hang de remklauw dan even op aan een touwtje of tie wrap zodat de remleiding niet belast wordt met het gewicht van de remklauw! Als je echt benauwd bent dat iemand (of jezelf) tegen de remhendel komt, kun je de remhendel fixeren door bijvoorbeeld een blokje tussen de remhendel en het stuur te plaatsen met wat duct tape.

Zodra de remklauw-bouten verwijderd zijn, kun je de remklauw in z'n geheel van de remschijf afschuiven. Het kan zijn dat de remschijf iets is ingesleten, en dat de remblokken daar achter blijven steken. Dan moet je even wat ruimte op tussen de remblokken maken met bijv een schroevendraaier. Doe dit niet tussen de schijf en blok, maar aan de achterkant, tussen de blokjes.

Nu kan je het afdekkplaatje met een inbus-sleutel verwijderen.

De geleide-pin die door het midden van de remblokken steekt is geborgd met een splitpen. Na het verwijderen van de splitpen (het liefst gelijktijdig met de remblokken vernieuwen), trek je de pin eruit met het tangetje. Hierna kan je de remblokken zo uit de klauw tillen.

Soms zit er nog een borgpen aan de binnenkant voor de pin.

Nu is een goed moment om de remklauw meteen van binnen te reinigen. Borstel indien nodig hardnekkig vuil weg met een kleine, zachte borstel. Een tandenborstel is daarvoor een ideaal hulpmiddel. Spuit de zuigers en de rest in met remolie (reinigt maar droogt geen onderdelen uit), en wrijf het schoon met de doek (ook het pinnetje reinigen). De zuigers kun je ronddraaien in hun fitting, zodat je ze overal kunt schoonmaken.



Reinigen

Hierna kun je de remzuigers een beetje terugduwen zodat de nieuwe remblokjes er zo in passen. Zorg ervoor dat de zuigers blinkend schoon zijn, anders kun je bij het terugdrukken de keerringen beschadigen, met een lekkende, onbruikbare remklauw as gevolg.



De remzuigers kun je het beste terug duwen met een kleine lijmtang. Gebruik karton als bescherming tussen de zuigers en lijmtang zelf. Je kunt er ook een speciale "remzuiger-terugsteller" voor kopen (zie hiernaast)



Het is een goede gewoonte om het oppervlak van de remblokken te "breken". Dit doe je door een korrel-220 schuurpapier op de elektrische machine een paar keer kruiselings over de oppervlakken van de remblokken te halen. Gebruik tegen de achterkant van de remblokken kopervet: dit gaat piepen en roesten van de remblokken tegen. De nieuwe remblokjes zou je er zo in moeten kunnen schuiven.



De montage van de remklauw zelf gebeurt in omgekeerde volgorde van de demontage. Ga echter nauwgezet na of de bevestigingsbouten nog in goede staat verkeren. Haal de bouten met het juiste koppel aan. Vervang ze bij de minste twijfel, anders kom je bij de volgende onderhoudsbeurt beslist voor problemen te staan. Het is een goede gewoonte om de draad van de bouten ook met kopervet te behandelen voor je ze op hun plaats brengt. Kopervet weerstaat namelijk aan de grote hitte waaraan het remsysteem wordt blootgesteld en zorgt er voor dat de bouten gemakkelijk te demonteren zijn. Het spreekt voor zich dat geen enkel ander component van het remsysteem met olie of vet in aanraking mag komen. Gebeurt dat toch, dan dien je alles grondig schoon te maken met brake cleaner. Nog een laatste tip voor je aan de slag gaat. Ga bij de gehele operatie uiterst secuur te werk, anders riskeer je bij de eerstvolgende rit je leven. Bij de minste twijfel aan je eigen kunde kun je beter naar je dealer toe gaan!

NB: gebruik nooit een vet op basis van petroleum (olie-basis) op de remklauwen.

De achterrem

Voor de achterrem geldt hetzelfde. Verwijder de bouten die de remklauw op z'n plaats houden. Bij sommige motorfietsen moet je de uitlaatdemper verwijderen om erbij te kunnen.

Remolie

Zodra de inrijperiode achter de rug is mag je wat betreft het onderhoud van je remmen een tijdje op twee oren slapen. Bij elke schoonmaakbeurt even je remschijven en remblokken met brake cleaner behandelen is ruim voldoende. Als je over perslucht beschikt, kun je het beste eerst even het remstof bij de remblokken wegblazen voordat je de remmenreiniger gebruikt. Terwijl je dat doet kan je best de staat van de remdelen nakijken. Geen enkele motorrijder heeft dezelfde rijstijl en bijgevolg zal één en ander sneller versleten zijn bij intensief gebruik. Niet meer dan logisch toch? Wat niet zo sterk beïnvloed wordt door je rijstijl, maar wel erg belangrijk is, is de staat van de remolie. Indien die er minder helder begint uit te zien is ze dringend aan vervanging toe. De meeste remoliën hebben zoals hiervoor genoemd, de slechte gewoonte om vocht op te nemen, hetgeen uiteindelijk leidt tot een sterk verminderde remwerking. Zelfs al is de rest van het systeem in perfecte staat. Bij normaal straatgebruik volstaat het om de remolie om de 6-12 maanden te vervangen. Er zijn speciale hulpmiddelen op de markt om dat te doen. Met de professionele installatie die jouw dealer gebruikt is deze klus in een wip geklaard en is bijgevolg een relatief goedkope zaak. Zo ben je meteen ook zeker dat de juiste remolie in het systeem terecht komt, en vermijd je ook het risico dat er zich luchtballen in het systeem bevinden, hetgeen dramatische gevolgen kan hebben voor de remwerking. Vermijd altijd dat er remolie op de rest van de motor terecht komt. Remolie tast namelijk de laklaag van je machine aan. Je kunt het echter ook zelf makkelijk doen.

Remolie vervangen

Frequentie

Vervang minimaal 1x per jaar de remolie, rij je het hele jaar door of rij je vaker circuitdagen doe het dan 2x per jaar. Ontluchten doe je zo vaak als nodig is. Begint de rem ietwat sponsig aan te voelen of merk je dat je de remhandel of -pedaal iets verder moet intrekken c.q. intrappen dan normaal, ook dan is ontluchten meestal de oplossing.

Benodigdheden

- Remolie, altijd uit een gesloten verpakking bijvullen
- Een stukje transparante rubber slang van ongeveer 40 cm lang en een binnendiameter van 5 mm
- Een opvangbakje, bij voorkeur een metalen of glazen potje met daarop een kunststof deksel waarin je een gaatje kunt prikken voor het slangetje, zodat deze er niet uit kan schieten tijdens het ontluchten
- Een ringsleutel 8-9
- Een kleine kruisschroevendraaier

N.B. Als de oude remolie nog fris van kleur is, is het vaak moeilijk te zien wanneer de nieuwe remolie uit het slangetje komt. Normaliter is 125cc remolie per systeem voldoende om te verversen.

N.B. Raadpleeg het onderhoudsboekje voor de specificaties van de te gebruiken remolie, voor de meeste motoren wordt DOT4 of hoger voorgeschreven.

N.B. De hieronder beschreven methode is prima te doen, maar het kan sneller, helemaal als je alleen bent. Regel een dikke injectiespuit (koeiespuit). Vul hem met remvloeistof

(luchtbel vrij maken) sluit hem aan op een slang en je ontluichtingsnippel, draai deze los en spuiten maar. Vloeistof in je reservoir betekent alles gevuld en... luchtbel vrij

N.B. Er zijn ook allerlei gereedschappen te koop om de remolie te vervangen of de remmen te ontluichten. De Mityvac is er bijvoorbeeld één van. Deze tools zijn doorgaans redelijk prijzig, en voor bijvoorbeeld de Mityvac heb je ook nog eens een compressor nodig.

De normale procedure

Stap 1

Plaats de ringsleutel (nr.8) over de eerste ontluichtingsnippel.



Stap 2

Plaats nu het stukje slang aan één zijde over de ontluichtingsnippel en het andere eind in het opvangbakje. Zorg ervoor dat je in het potje met het ontluichtingsslangetje, even een bodempje met remvloeistof doet, anders heb je kans dat als je de ontluichtingsnippel opendraait, er lucht kan worden aangezogen door het slangetje het remsysteem in. Dus de onderkant van het ontluichtingsslangetje onder het remvloeistof niveau in het potje steken!



Stap 3

Draai het stuur zodanig dat het vloeistof niveau in het remoliereservoir horizontaal komt.

Stap 4

Meestal is het deksel van het remoliereservoir geborgd met een stripje en kruiskopboutje, verwijder deze en draai het deksel voorzichtig los, hou hierbij een poetsdoek bijdehand zodat er geen druppeltjes van onder het deksel op je motor kunnen vallen. Remolie tast namelijk je lak en de meeste kunststoffen aan !



Stap 5

Begin nu knijpende (pompende) bewegingen te maken met je remhandel totdat je de maximale druk voelt, hou nu het remhandel ingeknepen.

Stap 6

Terwijl je de remhandel ingeknepen houdt, draai je de ontluuchtingsnippel een halve slag los. Let op; je remhandel schiet nu tegen het gashandel en er komt remolie door het slangetje.

Stap 7

Als de remolie in het slangetje tot stilstand komt, draai je de ontluuchtingsnippel weer dicht.

Stap 8

Pas nadat de ontluuchtingsnippel weer dicht is het remhandel loslaten, niet eerder !

Stap 9

Herhaal de stappen 5 t/m 8 en vul tussentijds steeds de remolie bij, laat het niveau daarbij niet dalen tot het gaatje in de bodem van het remoliereservoir, anders komt er weer opnieuw lucht in het systeem. Blijf de stappen 5 t/m 9 herhalen totdat er geen luchtbelletjes meer zichtbaar zijn in het slangetje en/of de nieuwe remolie uit het slangetje komt.

Stap 10

Herhaal de stappen 5 t/m 9 bij alle aanwezige ontluuchtingsnippels.

Tot slot

Haast je niet, doe alles op je gemak (het is immers een klusje van een half uur) en test alles op de oprit. Controleer eerst of je weer remdruk hebt voordat je gaat rijden! Hou er ook rekening mee dat je, het kan niet vaak genoeg gezegd worden, nieuwe remblokjes ook moet inremmen. Je zou de eerste niet zijn die zich hierin vergist.

! Wees voorzichtig met het werken aan motoren. Het gebruik van deze informatie is geheel voor eigen risico. !

Bronnen

- TWO (Two wheels only magazine) September 2004
- <http://www.motornet.be/>
- <http://www.motorfreaks.nl/index.php/tech/48/> [Ronald Voncken]
- <http://www.motorfreaks.nl/index.php/tech/78/> [Jeroen Schild]
- <http://www.conti.nl/themes/2wheel/motor/sbs/sbs.html/>
- <http://www.motorcyclistonline.com/howto/brakepads/>
- http://www.h-e-l.co.uk/HEL_Performance_Brake_Doctor_Brake_Fade.htm#Brake
- <http://explanation-guide.info/meaning/Disc-brake.html>
- <http://www.madracing.nl/> [Mark Douwes]