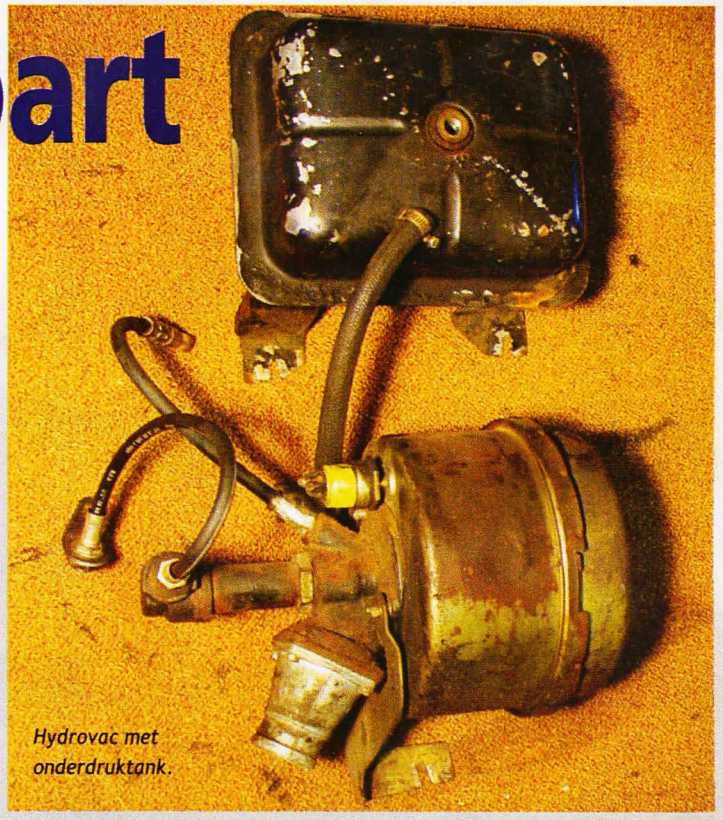
Revisie van Hydrovac-rembekrachtiging uit Peugeot 404

Hydrovac apart

Nergens een lek te bekennen, en tóch verdwijnt er remvloeistof uit het reservoir. 'Waar gebeurd'-correspondent Jack van Asselt heeft het zelf met zijn Peugeot 404 meegemaakt. Wat er aan de hand was? De Hydrovac moest gereviseerd worden. Eén bezoek aan Michael van Heeren later en de remservo op Jack's 404 werkt weer zoals het moet.



Hydrovac met onderdruktank.

Peugeot is langer dan andere autobouwers doorgegaan met de ontwikkeling en vervolmaking van trommelremmen. Bij de 404 worden schijfremmen op de voorwielen pas aan het eind van de jaren '60 gebruikelijk. Van 1965 tot 1968 beschikken de meeste 404-modellen over het zogenaamde Thermostable-remsysteem, met vóór forse 28 centimeter grote trommels, waarop aan de buitenkant koelribben voor de gewenste warmte-afvoer zorgen. Per voorwiel zijn er twee dubbelwerkende remcilinders; iedere remschoen wordt dus aan beide uiteinden richting trommel geduwd. De naam Thermostable zegt al dat het systeem is ontworpen om ongeacht de temperatuur te blijven remmen. Ook in bergachtige gebieden, waar je het niet meer kunt navertellen als je remmen het ineens niet meer doen.

Om de bestuurder niet te zwaar te belasten, wordt het remsysteem bekrachtigd met de zogenaamde Hydrovac. Het systeem werkt met een hulp-onderdruk-tank. Tot de komst van schijfremmen wordt het in verschillende uitvoeringen toegepast. De Hydrovac is doordacht, maar ook vatbaar voor slijtage. Na verloop van vele jaren sluiten de rubberdelen niet meer goed af en begint de Hydrovac intern te lekken. Je verliest dan remolie, zonder dat er uitwendig lekkage is te bespeuren. De olie verzamelt zich in de Hydrovac en langzamerhand neemt de remwerking af.

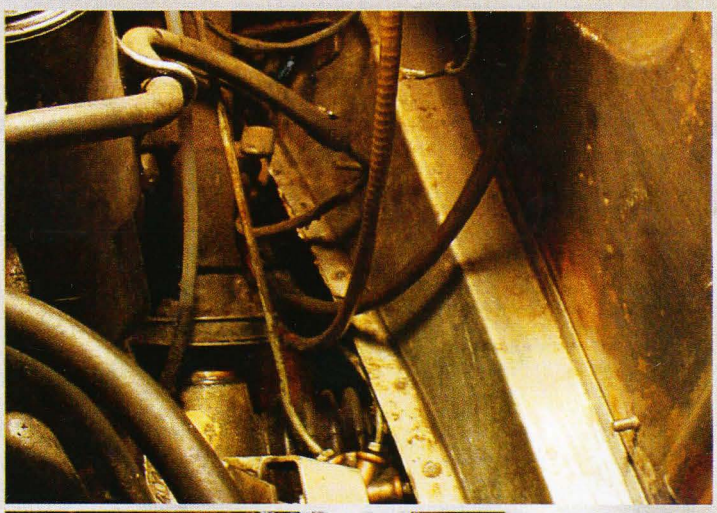
Dat is ook ondergetekende overkomen. In *Klassiek & Techniek* nummer 66 (september 2003) noem ik in de rubriek 'Waar gebeurd' het probleem en de verschijnselen. Kort na het verschijnen van het verslag meldde zich Michael van Heeren, de Hydrovac-liefhebber van de Peugeot 404-vereniging, met het aanbod om samen, "voor een flesje goede Franse wijn", de Hydrovac te reviseren. Zo'n aanbod laat je niet lopen en het is meteen een goede aanleiding om in *K&T* wat nader op de Hydrovac in te gaan.

Geen haastklus

Een revisiesetje, een envelop met rubberdelen (à € 165), heb ik via de club besteld. Daarbij werd medegedeeld dat het membraan in de Hydrovac (à € 60), dat niet in de revisieset zit, ook vaak aan vervanging toe is. Maar dat weet je pas zeker als je de boel uit elkaar hebt. Michael had wel een een membraan op voorraad.

Ik maakte me eerlijk gezegd wat zorgen of het zou lukken om in één dag (of avond) met de 404 van Lelystad naar Warnsveld te rijden, de Hydrovac uit te bouwen, te reviseren, weer in te bouwen, en om dan met een goed werkend en ontlucht systeem weer naar huis terug te keren. Daardoor zou ik ook de tijd niet hebben om de ruimte onder de Hydrovac en zijn tank schoon te maken en te schilderen. U moet niet vergeten dat mijn 404 een rijdend restauratie- en werkervaringsproject is. Iedere klus is een kans om weer een ander deel van de auto aan te pakken (en er zijn nog veel niet-ontgonnen delen).

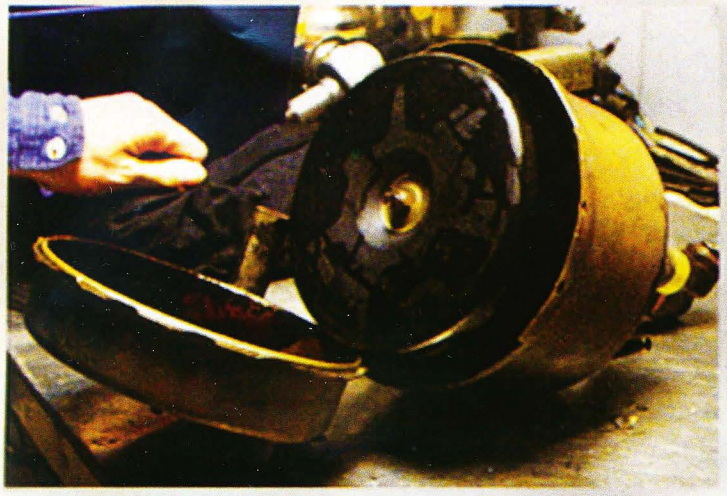
We besloten er geen haastklus van te maken. Ik zou met de te reviseren delen naar Warnsveld komen, zodat we op ons gemak aan de Hydrovac konden werken. Zo kon ik rustig aan de boel demonteren, schoonmaken en schilderen, voor zover nodig. Een prettige verrassing was de toestand van de kokerbalken en het plaatwerk onder de remdelen. Vaak vind je hier behoorlijk wat corrosie, door remolie die daar in de loop der jaren gemorst is. In dit geval dus niet. Keurig staal, dat overigens best toe was aan een nieuwe verflaag. Na ontvetten, schoonmaken en schuren werd een laag RLS aangebracht op het staalblauw glanzende metaal. Vervolgens werd de boel afgelakt met zwarte metaallak, de huiskleur van de 404



Keurig staal in het 404-vooronder, toe aan een nieuw laagje verf.

Michael van Heeren met speciaal gereedschap nummer 1, de nijptang.

Tekst en fotografie: Jack van Asselt, met dank aan Michael van Heeren



Het deksel van de membraantrommel verwijderd.

Membraan, steuntrommel en behuizing met een plasje remvloeistof in de trommel.

Zuiger van de Hydrovac-cilinder.

onder de motorkap. Ook de druktank en de beugels van de Hydrovac werden geschilderd. De Hydrovac werd van buiten zo goed mogelijk schoongemaakt zodat hij 'gewassen' naar de dokter kon.

Hydrovac-goeroe

Als je met een Hydrovac bezig bent, zoek je natuurlijk documentatie om te ontdekken hoe één en ander werkt. Het blijkt een geheimzinnig onderdeel. Nergens in Vraagbaken, instructie-, onderdelen- of werkplaatsboeken vind je een opengewerkte tekening van de rembekrachtiger. Peugeot volstaat met de mededeling dat het onderdeel geen speciaal onderhoud nodig heeft. Alleen in een artikel uit 1990, gepubliceerd in *Le Lion* (het blad van de Association Peugeot Hollande, de 404 Vereniging en de Peugeot Club Nederland) is het systeem beschreven, inclusief een zelfgemaakte illustratie. Gelukkig maakt Michael zijn reputatie als Hydrovac-goeroe waar door wel over een zeldzame handleiding en officiële tekeningen te beschikken. Die we u hierbij natuurlijk niet onthouden.

De helften van de membraantrommel zitten met een bajonetsluiting in elkaar gedraaid. Het membraan zit tussen die helften geklemd. Het is mogelijk om ze uit elkaar te draaien, maar Michael heeft daar slechte ervaringen mee. Je beschadigt gemakkelijk het membraan. Daarom kiest Michael er standaard voor om de lippen die de helften bij elkaar houden uit te buigen, met speciaal gereedschap nummer 1, de nijptang. Na uitbuigen zijn de helften als vanzelf uit elkaar te halen.

Bij het demonteren van de Hydrovac merkt Michael op dat het er helemaal niet slecht uitziet. Het lijkt er zelfs op dat dit exemplaar al eerder is gereviseerd. De rubberdelen zien er goed uit. Toch zijn er enkele moeilijk bereikbare onderdelen vergeten. Die leveren het huidige defect op. Met name het moertje op het eind van de gladde centrale drukstang vraagt wat slimme aandacht om het onbeschadigd los te krijgen. Hoewel zo'n drukstang ook in het revisiesetje zit, wil je 'm niet beschadigen. Uit respect voor zo'n mooi onderdeel, zullen we maar zeggen, en wie weet is hij in de toekomt nog eens te gebruiken. Dus met een tang vastpakken en het moertje losdraaien doen we niet.

De oplossing is simpel en doeltreffend. Je haalt ook de andere, hydraulische kant los, je demonteert de zuiger die met een pennetje door de stang vast zit, doet een langere stalen pen door de as en klemt die pen in de bankschroef. In ons geval hield ik hem vast en draaide Michael het moertje los. Nu kan de centrale drukstang uitgenomen worden. Blijkbaar was dat de vorige reviseur niet gelukt, waardoor hij juist het belangrijkste rubber in versleten toestand had laten zitten.

Goed genoeg

In de Hydrovac zit een mooie voorraad remolie, in een zeer zwarte uitvoering. Het is opmerkelijk dat er ook remolie aan de achterkant van het membraan zit. Dat membraan is volgens het deskundige oordeel van Michael nog goed genoeg voor gebruik. Mocht hij op termijn alsnog de geest geven, dan is vervangen relatief eenvoudig. Dat vind ik ook, nu ik weet hoe je de boel uit elkaar kunt halen.

Het uit elkaar halen van de hydraulische cilinder en het luchtventiel is tamelijk *straight forward*, zoals de Engelsen zeggen. De hydraulische cilinder zit met schroefdraad in de flens op de Hydrovac geschroefd en wordt met een grote contramoer geborgd. Het is zaak dat de cilinder in precies dezelfde stand terugkomt. Michael slaat daarvoor met een centerpons twee puntjes, één in de flens en één op de cilinder. Als die later weer bij elkaar uitkomen dan is de stand correct.

Voor het uitnemen van de cilinder die de luchttoevoer regelt is speciaal gereedschap nodig. Een tang 'verkeerd om' kan uitkomst brengen, maar ook het stukje gereedschap dat Michael hiervoor gebruikt is handig: een schroef met een plastic muurplug. Simpel en doeltreffend. Verkrijgbaar bij iedere bouwmarkt. *(De miniatuurkeilbout die nog beter geschikt is voor dit klusje is toevallig uitgeleend - JvA).* De plastic versie wordt trouwens wel bewaard in

Michael's bak met speciale gereedschappen.
Dan is alles gedemonteerd en is het zaak om alle onderdelen goed schoon te maken, in ons geval met koudontvetter, en klaar te leggen voor montage. Zorgvuldig werken staat voorop en het is voor Michael een vast gegeven dat je de oude spullen op een rij legt met de nieuwe ernaast. Op die manier zie je dat je alles compleet hebt en vergeet je niets.

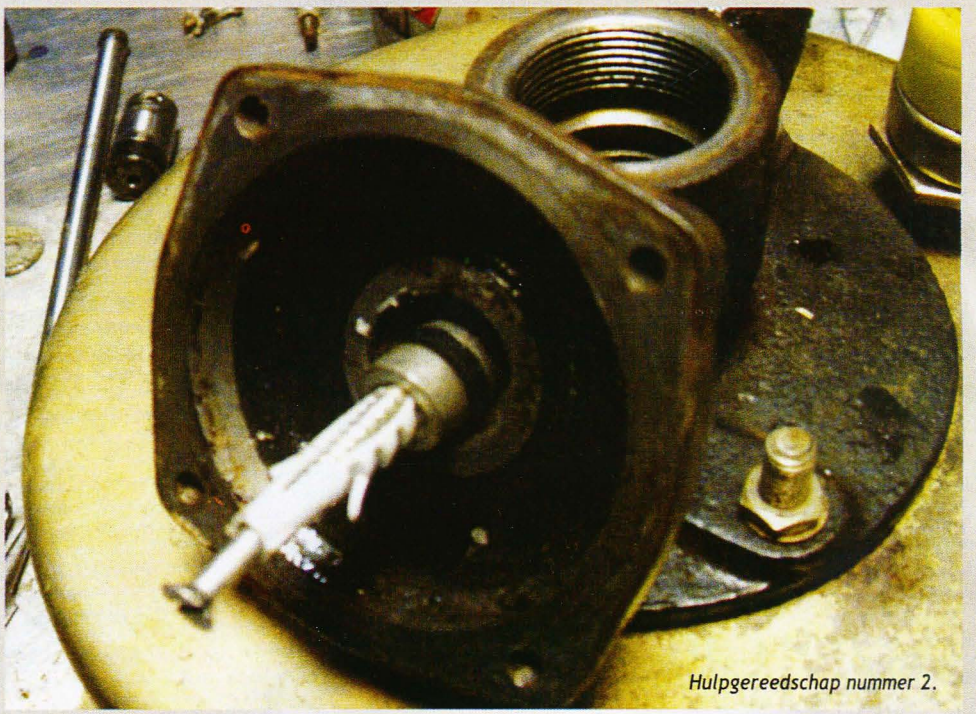
Glibberig

De omgekeerde volgorde van demontage, zou Olyslager zeggen. En daar komt het wel op neer. Netjes en schoon werken, rubberdelen in het vertrouwde blauwe remmenvet en alles weer zorgvuldig in elkaar zetten. Het omleggen van de rubbers om het lucht-/hydraulisch zuigertje is nog niet eenvoudig, een glibberig klusje waarbij je denkt dat het rubber zal scheuren. Toch is dat Michael nog nooit overkomen. Het weer op elkaar zetten van de Hydrovac-helften gebeurt ook weer met behulp van speciaal gereedschap nummer 1 en een grote lijmtang. Met de lijmtang klem je de helften op elkaar en met de nijptang knijp je ze nog wat strakker, op de plek waar je de lippen van de flens weer terugslaat. Tot slot geef je ze één voor één nog een klap na met een botte beitel. Zit als nieuw. Klaar.
Na gedane arbeid nog even een excursie naar de zolder boven Michael's garage. Daar liggen vele onderdelen opgestapeld, waaronder een oude BMW-motorfiets uit '54 (een klus voor later, pas 28 jaar in bezit en nog niet klaar - sterker zelfs: nog niet eens aan begonnen). Daar blijkt opnieuw het goeroeschap van Michael. Een rijtje Hydrovacs op een tafel, met ernaast een testbank in wording. Ook een voorraadje nieuw verzinkte (gepassiveerde moet ik zeggen) Hydrovac-behuizingen liggen te wachten op productieve tijden. Kortom, heerlijk om rond te kijken en aan de praat te blijven.
Uiteindelijk gaan we weer naar binnen waar de koffiekopjes worden verwisseld door glazen. Om kwart over negen, dus twee uur na aanvang van het werk, zijn we klaar. Nog even de documentatie erbij pakken en de mooie verzameling Peugeot-modellen van Michael bewonderen. Zo wordt het toch weer snel laat. Natuurlijk moet ook die fles wijn nog uitgereikt worden en de hartelijke dank.

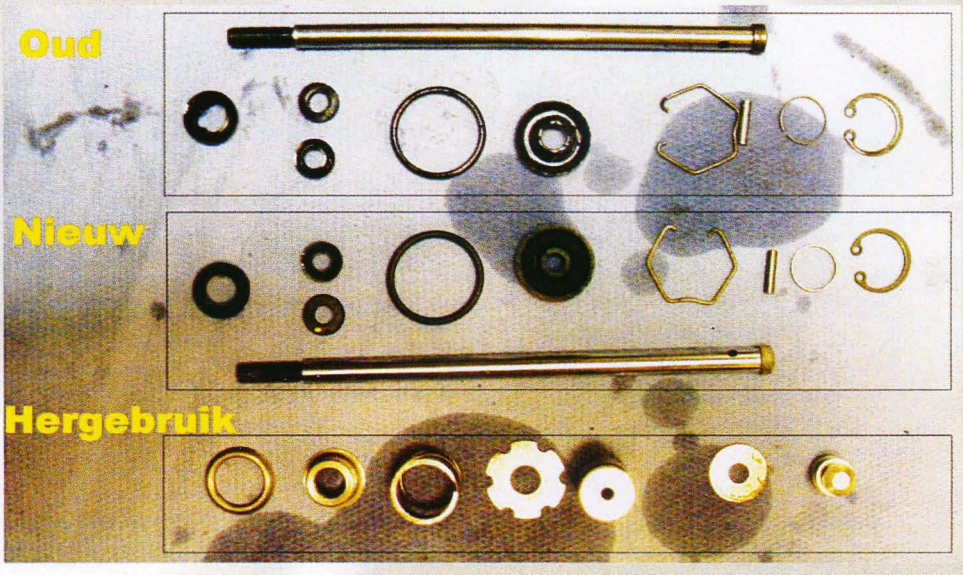
Hoe remt 'ie?

Conclusie is dat het reviseren van een Hydrovac een mooie klus is voor sleutelaars met een beetje ervaring. Er gebeuren geen rare dingen en als je met verstand te werk gaat, kan er niets mislukken. Als je de gelegenheid hebt om het eerst een keer samen te doen met iemand die het eerder gedaan

Markeren met de centerpons.



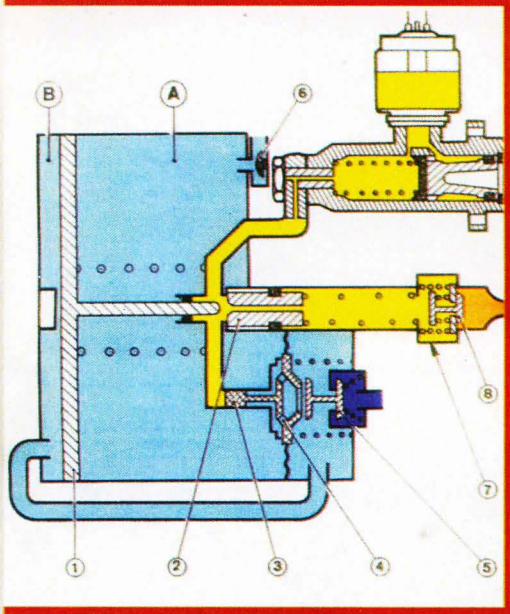
Hulpgereedschap nummer 2.



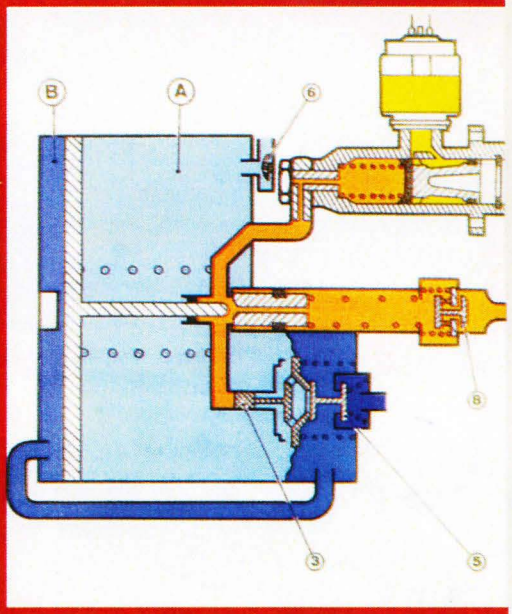
Oude en nieuwe onderdelen op een rij.

heeft, is dat wel handig. Ik zou het nu zonder problemen aandurven om dit klusje zelf aan te pakken.
Ik mag wel zeggen dat ik in een behoorlijk euforische toestand naar huis ben gereden. Het gevoel dat je alles kunt maken is voor mij een belangrijk deel van het plezier van de *Oldtimerei*, zoals de Duitsers zeggen. En hoe remt 'ie nu? Dat is nog een kort verhaal achteraf. Het monteren van de Hydrovac in de auto gaf geen problemen, afgezien van de onmogelijke manier waarop de Hydrovac en zijn druktank is gemonteerd. Je moet je in allerlei bochten wringen om alles weer vast te zetten. Daar zullen we niet moeilijk over doen. Je vraagt je wel af hoe je het luchtfilter, in de vorm van een mini plastic pannensponsje, van de Hydrovac moet vervangen. Ik zie niet hoe dat eenvoudig zou kunnen. Ook van onderaf is de toegankelijkheid abominabel. Toch dient dit onderdeel iedere 15.000 kilometer vervangen te worden en in stoffige omstandigheden nog vaker. Het ontluchten van het systeem lukte niet erg omdat er bij de achterwielen geen drup remolie uit de cilinders te persen was. Dat terwijl ik de ontluchtingsnippels keurig had schoongemaakt en met een nieuwe lik kopervet had gemonteerd. Vóór lukte het wel en er was voldoende pedaaldruk dat we (mijn zoon Joost en ik) een proefritje aandurfden. Ik had ook de remschoenen nog even afgestoft en opgesteld dus alles moest goed zijn. Dat remde inderdaad beter dan ooit, en zelfs, indien gewenst, met blokkerende voorremmen. Hij dook wel erg ver voorover en het was duidelijk dat onze 404 achter helemaal niet remde. Ik verdacht aanvankelijk de remdrukbegrenzer maar die leek niet defect. Dan maar eens de centrale remslang gedemonteerd. Daar zat het euvel: de laatste, nog niet vervangen remslang was inwendig zodanig door de remolie opgelost dat er zelfs geen perslucht doorheen te krijgen was. Op het moment van schrijven ligt de slang naast de auto. Ik ga ervan uit dat met een nieuwe slang mijn zomer goed zal zijn, in een prettig remmende 404. ■

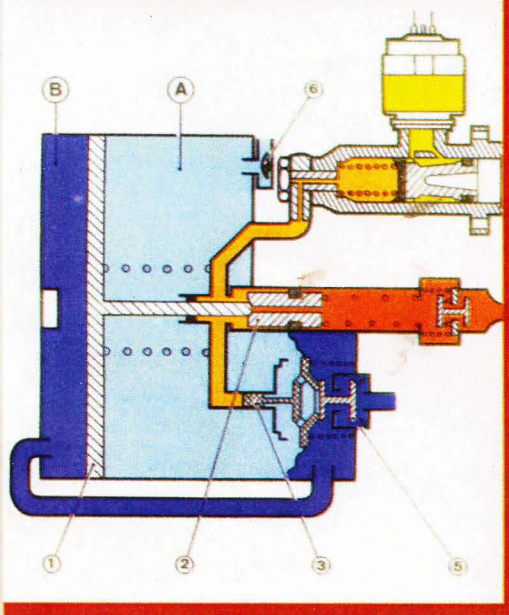
De werking van de Hydrovac



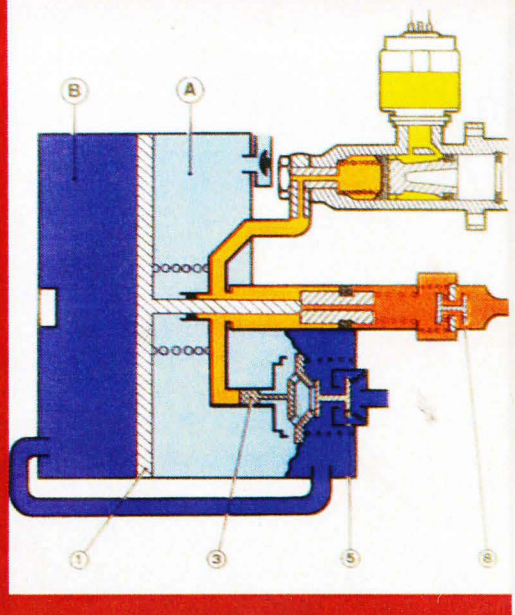
In figuur 1 is het systeem in ruststand afgebeeld, bij draaiende motor. Het hydraulische systeem is geel, met bovenaan de hoofdremcilinder. In het lichtblauwe deel heerst onderdruk, aan beide zijden (A en B) van het membraan (1). De aansluiting bij nummer 6 is via een luchtslang en de (niet afgebeelde) onderdruktank aangesloten op het spruitstuk van de motor waar, bij draaiende motor, onderdruk heerst. Daardoor wordt de druk weggezogen in de Hydrovac-tank. Via de luchtklep, bij nummer 4, kan de onderdruk via de leiding buitenom ook aan de achterkant van het membraan komen.



Als je op de rem trapt gebeuren er verschillende dingen. Zie figuur 2.
8 Het hydraulische systeem komt onder druk te staan (oranje gekleurd)
8 Er vloeit remdruk door de holle zuiger in de Hydrovac-cilinder, daardoor begint de remwerking
8 Bij nummer 3 wordt de luchtklep gesloten, waardoor de ruimte achter het membraan niet meer in verbinding staat met de onderdruk (donkerder blauw)
8 De druk achter het membraan neemt toe en het membraan beweegt naar rechts, samen met de centrale drukstang



In figuur 3 zet deze beweging door. Bij 2 wordt de centrale opening in de zuiger van de Hydrovac-cilinder afgesloten. Tegelijkertijd gaat de luchtklep nog verder open en wordt buitenlucht via de leiding buitenom toegelaten in de ruimte (B) achter het membraan. Daardoor beweegt het membraam, door de luchtdruk, naar rechts en voert daarmee de druk in de Hydrovac-cilinder en dus in het remsysteem verder op.



In figuur 4 is tot slot te zien hoe de Hydrovac maximaal remt. Bij het loslaten van het rempedaal keert alles weer terug in de ruststand. Klaar voor een volgende remactie.