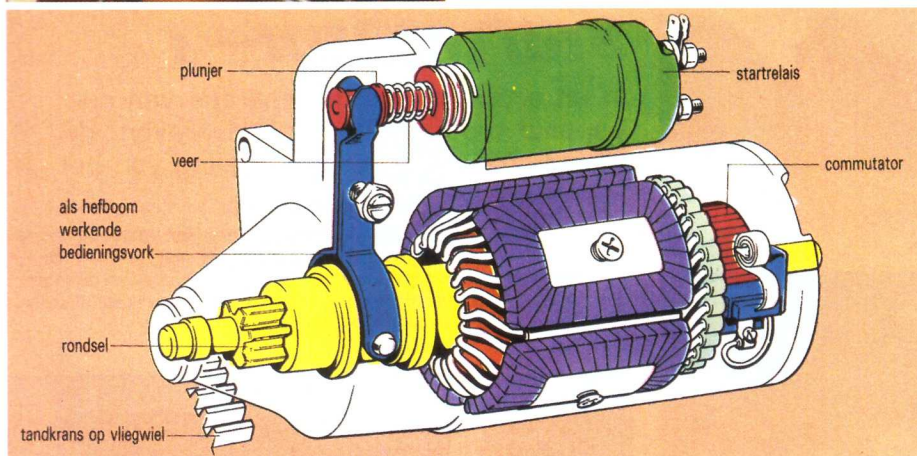


# Reparatie van

In dit artikel wordt de reparatie van een bepaald type startmotor beschreven: de startmotor met voorinschakeling van het rondsel.

**E**en startmotor is robuust en kan zonder problemen jaren meegaan. Aan gezien een nieuwe startmotor duur is, loont het de moeite uw startmotor na te zien als hij weigert. Dit is het eerste van twee artikelen. Het volgende gaat over de inspectie van de startmotor en vervanging van koolborstels en lagers.



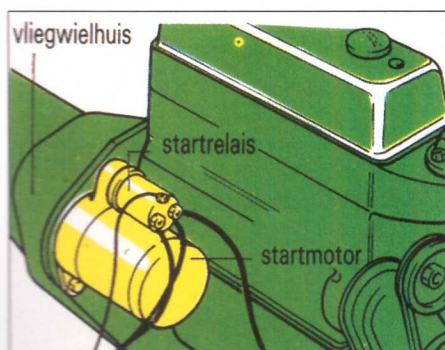
## Hoe het werkt: Startmotor met voorinschakeling van het rondsel

De startmotor is een sterke elektromotor, gemonteerd aan de zijkant van het motorblok vlakbij het vliegwiel. Aan het ene uiteinde van de motor zit een klein tandwiel, dat rondsel wordt genoemd. Bij het starten grijpt dit rondsel in een tandkrans op de omtrek van het vliegwiel en de startmotor draait de krukas rond tot de motor aanslaat. Bij een startmotor met voorinschakeling begint de tandkrans pas te draaien als het rondsel door het startrelais volledig in de tandkrans is gedrukt. Aan het relais zit een vork die als hefboom werkt en het rondsel in de tandkrans van het vliegwiel drukt. Pas als dat gebeurt is, schakelt het startrelais de startmotor in. De startmotor met voorinschakeling heeft een vrijloop, waardoor het rondsel alleen

de krukas kan aandrijven, maar niet omgekeerd. Beschadiging van de startmotor wordt zo voorkomen. Zodra de contact sleutel losgelaten wordt, trekt het relais het rondsel door een veer uit de tandkrans terug.

## Stap 1 Zoek de startmotor

Zoek de startmotor ergens laag bij de achterkant van de motor, daar waar een uitstulping aan het vliegwielhuis zit (fig. 1). Als u de startmotor niet snel kunt vinden, volg dan de dikke kabel die van de accu rechtstreeks naar het startrelais leidt bovenop de startmotor. Als de kabel eerst naar een apart startrelais gaat (gewoonlijk gemonteerd op de wielkuip of het schutbord) is de auto vrijwel zeker uitgerust met een startmotor zonder voorinschakeling. Als u nog niet weet welk deel van de startmotor u moet nazien, kunt u de storing met een testlamp lokaliseren. Maak echter eerst de centrale bobinekabel los. Verbind één eind van de testlamp met de uitgang van het startrelais (waarvan de draad naar de startmotor gaat) en het andere eind met een goede massa. Laat een helper de contact sleutel omdraaien en kijk wat er gebeurt. Als de testlamp niet gaat branden is het startrelais defect en moet dit vernieuwd worden (Stap 3). Als de lamp wel brandt maar motor en/of startmotor gaan niet draaien, dan zijn rondsel (Stap 4), startmotor of koolborstels defect.



1 | Plaats van startmotor

## Wanneer dit karwei uit te voeren

Als de startmotor traag draait  
Als de startmotor haperend draait  
Als de startmotor de krukas niet kan ronddraaien

## Wat dit karwei omvat

Uitbouwen van de startmotor  
Demonteren van startmotor en startrelais  
Repareren van startmotor en startrelais

## Verwante werkzaamheden

Repareren van een gelijkstroomdynamo  
Startproblemen verhelpen

## Om dit karwei uit te voeren

Gereedschap: sleutels, dopsleutels, voelmaatje (eventueel), schroevendraaier, hamer, tangen, drevelf, kleine universele trekker (eventueel), zware soldeerbout (eventueel)

Materialen: schone doeken, spiritus, schuurpapier, vervangingsonderdelen: koolborstels, startrelais, rondsel, lagers (eventueel)

Tijd: drie tot vier uur

Moeilijkheidsgraad: Startmotor kan op een moeilijk bereikbare plaats zitten; reparatie echter niet moeilijk, maar het kan een gepeuter zijn

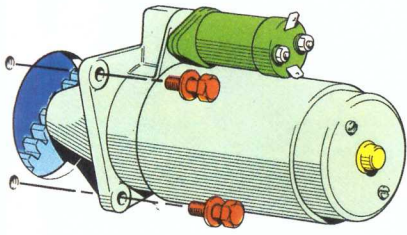
## Als u het karwei door een vakman laat doen...

Werkt de startmotor goed? Pakt de startmotor onmiddellijk als u de contactsleutel omdraait? Blijft hij niet hangen bij loslaten van de sleutel?

## Stap 2 Uitbouwen van de startmotor

De startmotor zit gewoonlijk met twee of drie bouten aan het motorblok vast (fig. 2). Afhankelijk van het type auto, heeft u misschien genoeg ruimte om de startmotor van bovenaf te demonteren. Anders kunt u de montagebouten misschien bereiken door bij een dwars geplaatste motor de grille los te schroeven. In de meeste gevallen zal de startmotor ergens laag in de motorruimte zitten, zodat u er alleen vanaf de onderkant bij kunt. In dat het geval, zorg dan dat de auto veilig op stevige steunen is geplaatst, voor u aan het werk gaat. Maak eerst beide accuklemmen los, altijd te beginnen met de massaklem om kortsluiting te voorkomen. Duw vervolgens de kabels een eind van de accupolen vandaan zodat ze die niet toevallig kunnen raken. Maak dan de kabels van

# de startmotor deel 1

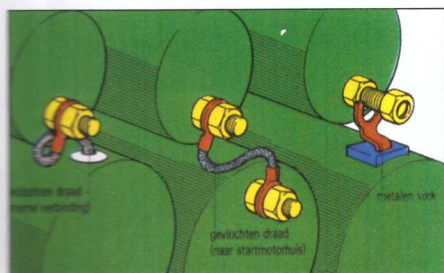


2 | Startmotor zit meestal met twee of drie bouten vast

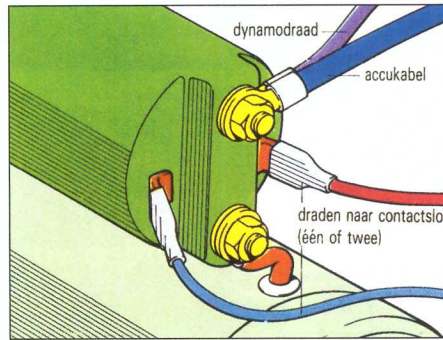
de startmotor los. Zoals fig. 3 toont, zijn er dat gewoonlijk drie: één vanaf de accu, één vanaf de dynamo (gelijkstroom- of wisselstroomdynamo) en nog één vanaf het contactslot. Accu- en dynamokabel zitten gewoonlijk bij elkaar onder één moer. De draad vanaf het contactslot is gewoonlijk met een plat stekkertje aangesloten. Maak vervolgens de bouten los waarmee de startmotor vastzit (fig. 4). Een of meer bouten zijn soms moeilijk bereikbaar. Andere onderdelen kunnen in de weg zitten. Gebruik eventueel een dopsleutel met een verlengstuk. Of misschien is de ene bout van bovenaf bereikbaar en de andere vanaf de onderkant. Ondersteun de startmotor met uw vrije hand als u de laatste bout eruit haalt. Zit er geen beweging in de motor, probeer die dan langzaam van de ene kant naar de andere te bewegen terwijl u tegelijkertijd trekt. Misschien moet u, als het dan nog niet lukt, er met een blokje hout een tik tegen aan geven. Sla nooit rechtstreeks op de motor met een hamer: u zou er een deuk in kunnen slaan of gietijzer zou zelfs kunnen scheuren. Bij de meeste auto's moet de startmotor er gemakkelijk uit te tillen zijn, hoewel u die daarbij misschien een beetje moet verdraaien. In sommige gevallen zult u echter enkele andere motoronderdelen moeten demonteren, bijvoorbeeld het spruitstuk of oliefilter.

## Stap 3 Vervangen van het startrelais

Soms gaat er iets mis met het startrelais dat bovenop de startmotor zit en moet dit vervangen worden. Het oude startrelais moet er dan af en er moet een nieuwe voor in de plaats komen. Maak, als u het startrelais

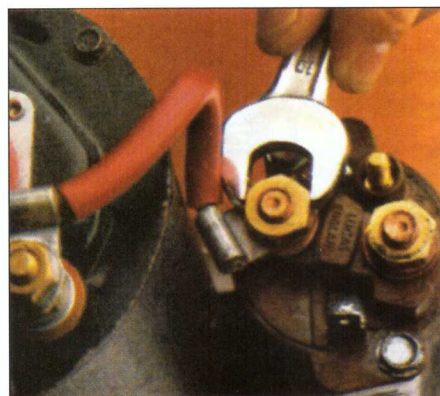


5 | Mogelijke verbindingen tussen startmotor en relais

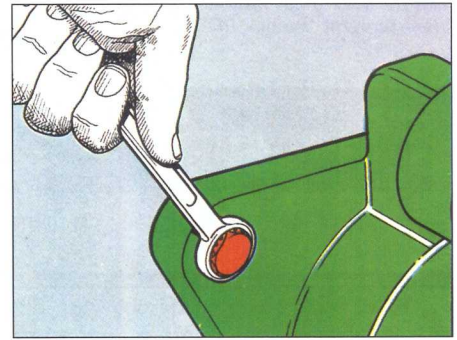


3 | Aansluitingen op startmotor

gaat demonteren, de elektrische verbinding los tussen relais en startmotor. Dat kan een U-vormige metalen vork zijn of een gevlochten draad, met een kabeloog aan één kant tussen een moer en een borgmoer (zie fig. 5). Draai de moeren los (fig. 6). Misschien moet u een steeksleuteltje op de achterste moer zetten om te verhinderen dat de aansluiting meedraait. Draai in ieder geval van een gevlochten kabel de voorste moer er helemaal af en licht het kabeloog eraf. In geval van een metalen vork dient u alleen de moer los te draaien. De vork is dan vrij en zal aan de startmotor blijven zitten als u het relais verwijderd. Draai nu de bouten los waarmee het startrelais op het huis van de startmotor is bevestigd. Het kan ook zijn dat er twee draadeinden uit het motorhuis naar buiten steken waar het relais overheen geschoven zit. Daar zitten dan twee moeren op (fig. 7). Neem het relais van het startmotorhuis als de moeren losgedraaid zijn. Gebruik een schroevendraaiertje om het uiteinde van de plunjer van het relais uit de vork te halen (fig. 8). Als u ook de startmotor wilt bekijken, doe dit dan nu, voor u het nieuwe relais weer terugzet. Montage van het nieuwe relais gaat in omgekeerde volgorde van demontage. Controleer echter wel, als u het nieuwe relais op zijn plaats zet, of de plunjer correct ingehaakt zit in de bovenkant van de vork van het rondsel.



6 | Stroomdraad losmaken



4 | Demontage van startmotor

## Snelle controle van startrelais

Als de startmotor uit de auto gehaald is, kunt u controleren of het relais goed werkt door er even een paar hulpkabels op aan te sluiten. Verbind eerst de pluspool van de accu met de aansluiting van het relais waarop de draad van het contactslot was aangesloten en dan de minpool met het startmotorhuis. U moet nu het relais horen klikken en het rondsel zien bewegen.

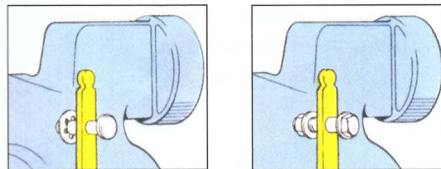
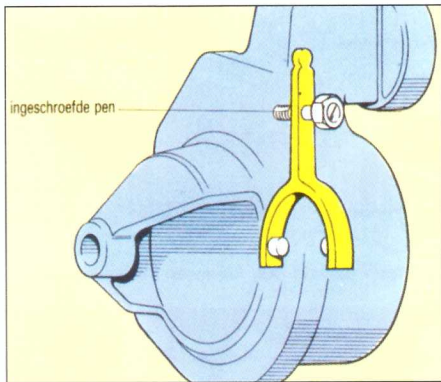
# TIP



7 | Demontage van relais



8 | Plunjer losmaken



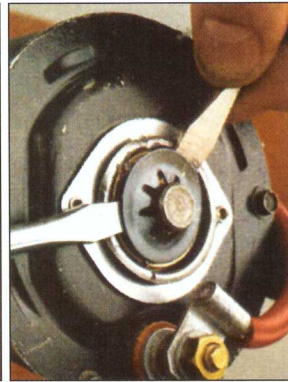
9 | Zo kan het draaipunt van de vork zijn uitgevoerd

### Stap 4 rondsel vervangen

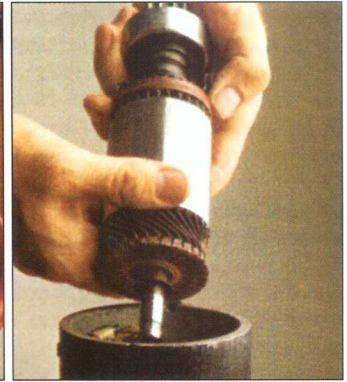
Controleer de conditie van het rondsel. De tanden moeten schoon zijn en vrij van bramen. Als de tanden erg afgerond zijn of er tanden ontbreken, moet het geheel (rondsel en vrijloop) vernieuwd worden. Anders kan de tandkrans van het vliegwiel ernstig beschadigd worden. Voor het vervangen van het rondsel met vrijloop moet u beginnen met het startmotorhuis aan die kant te verwijderen. Demonteer eerst de scharnierpen van de bedieningsvork van het rondsel. Zoals fig. 9 laat zien, bestaan van die pen drie typen: een ingedreven pen, een ingeschroefde pen of een bout met een moer. Kijk bij een ingedreven pen of er aan de andere kant een splitpen zit en trek die er eerst met een tangetje uit. Drijf dan de pen eruit met een drevel en een hamer. Bij een ingeschroefde pen, herkenbaar aan een keep in de kop en een borgmoer, kan het rondsel in geval van slijtage bijgesteld worden. Draai de borgmoer eraf en de pen eruit. Als de startmotor weer in elkaar gezet is, kan de speling van het rondsel bijgesteld worden. Als de vork om een bout scharniert, schroef de bout er dan gewoon uit. We gaan nu naar het andere eind van de startmotor. Maak de doorlopende bouten los waarmee het achterdeksel aan het huis zit. Gewoonlijk zijn dat twee bouten,



10 | Bouten losmaken



11 | Veerclip loswippen



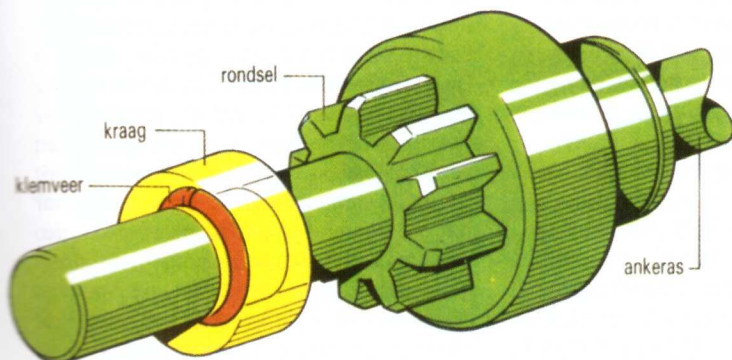
12 | Anker verwijderen

soms vier. Verwijder de bouten voorzichtig en beschadig daarbij niet de veldwikkelingen in de motor (fig. 10). Soms is de ankeras met een clip in het achterdeksel geborgd. Die kunt u met een schroevendraaier loswippen, maar zorg dat u daarbij de as of het deksel niet beschadigt (fig. 11). Nu kan het deksel eraf. Als bij uw startmotor de commutator<sup>1</sup> aan de kopse zijde zit, zult u zien dat de koolborstels die aan de binnenkant van het achterdeksel zitten, uit hun houders springen. Maak u geen zorgen, ze zitten met hun draden aan het deksel vast.

Verwijder nu voorzichtig het huis aan de aandrijfkant. Druk tenslotte het anker uit het startmotorhuis (fig. 12). Om het rondsel van de ankeras te verwijderen, moet het anker stevig vastgehouden worden. Bescherm het rondom met stukjes hout als u het in een bankschroef klemt. Het rondsel zit op de as vast met een klemveer of -ring onder een kraag (fig. 13). Als die kraag aan de kant van het aseinde zit, kunt u hem verschuiven door er zacht tegen aan te tikken met behulp van een stukje pijp (bijvoorbeeld koperen waterleidingpijp) dat u over de as geschoven hebt (fig. 14). Als de kraag verschoven wordt, komt de klemveer of -ring tevoorschijn. Wip die er met een schroevendraaier af (fig. 15). Zit de kraag aan de zijde die het verst van het aseind verwijderd is, dan moet die met een

speciale poelietrekker verschoven worden (fig. 16), verkrijgbaar bij de fabrikant of een autoshop. Mocht u geen geschikte trekker kunnen vinden, zet dan vlak boven de kraag een passende steeksleutel over de as (fig. 17). Tik de sleutel met een hamer naar beneden. Als de klemveer of -ring eraf is, kan het oude rondsel door een nieuwe vervangen worden. Zet het nieuwe er zorgvuldig op en gebruik om het vast te zetten een nieuwe klemveer of -ring. Schuif de kraag er weer overheen door die met een drevel op zijn plaats te tikken. Het in elkaar zetten van de startmotor gaat in omgekeerde volgorde van het uit elkaar nemen. De klemveer of -ring kan bij verwijdering vervormd zijn, let er dus op dat die goed in groef zit voor de kraag er overheen gaat. ||

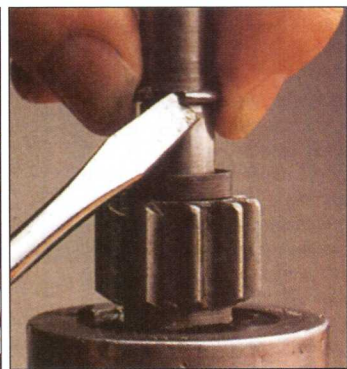
<sup>1</sup> De commutator of collector is een onderdeel van een elektromotor opgebouwd uit lamellen van hard elektrolytisch koper met daartussen isolatiemateriaal (vroeger micaniet, tegenwoordig kunststof). Het geheel is geïsoleerd bevestigd op de rotoras en de koperen lamellen zijn verbonden met de ankerwikkelingen. Vast opgestelde koolborstels maken contact met de commutator en voorzien zo de ankerwikkelingen van stroom.



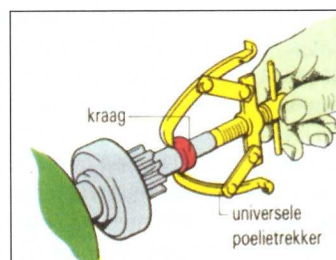
13 | Rondsel met vrijloop zit vast met klemveer onder kraag



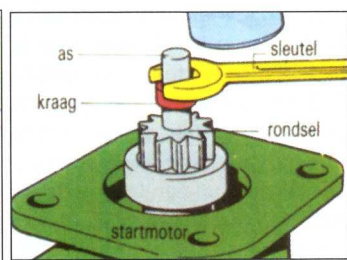
14 | Gebruik van stukje pijp als drevel



15 | Klemveer verwijderen



16 | Gebruik van poelietrekker



17 | Gebruik van sleutel op kraag