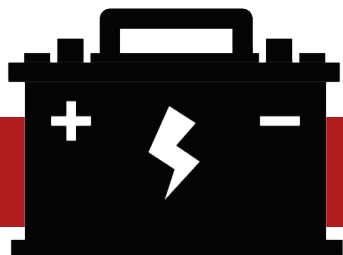


23



#67- Elektrisch: spanningsverliezen

pagina 04



#68- Remmen: achterremmen demonteren

pagina 18



#69- Achteras: steekassen en tussenassen



pagina 36





AR PARTS



WESTFALIA

EEE

TATTOO
Burlesk

UUU

VW VOLKSWAGEN

JOKER

B WWW.PARUZZI.COM

Introductie

De elektrische verbruikers van je klassieke Volkswagen verwachten de volle 6 volt of 12 volt (of meer) om goed te functioneren, dat is helaas niet altijd het geval. Vooral bij de 6 volt uitvoering wordt er weleens geklaagd over traag lopende ruitenwipers, zwakke koplampen en richtingaangevers die te traag pinken. Wanneer de ontsteking op zijn beurt een te lage spanning krijgt, dan is het over en uit, de motor draait slecht, knalt, of start helemaal niet.

Indien de accu gezond is (zie [editie 01](#) voor de diagnose van de accu), zijn er mogelijk te grote spanningsverliezen in het elektrisch circuit aanwezig. Het is tijd om in te grijpen. Maar eerst zullen we proberen te begrijpen wat de theorie achter spanningsverliezen is, dit zal je helpen om beter te begrijpen hoe het werkt om later zelf een correcte diagnose te stellen.

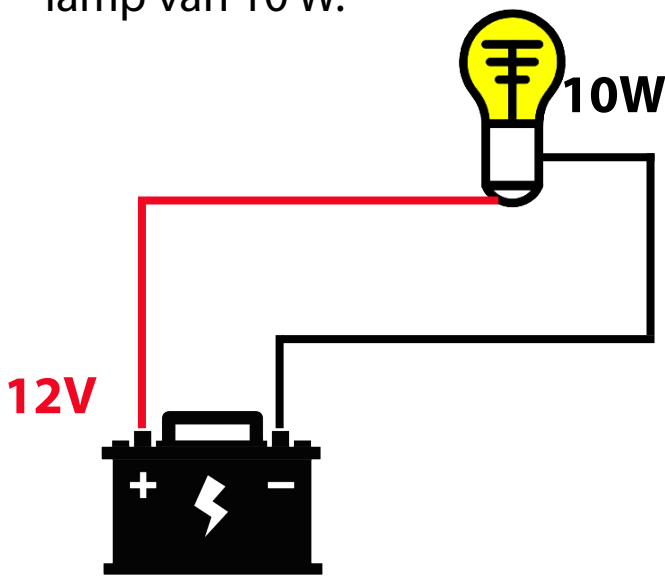
Dit artikel behandelt uitsluitend **gelijkstroom-** en **gelijkspanningcircuits**. We hebben uitgelegd in [editie 17](#) wat gelijkstroom (DC) is en wat wisselstroom is (AC). Onze klassieke Volkswagen wordt door gelijkstroom gevoed die van de dynamo of de alternator afkomstig is. Wisselstroom zal je alleen binnenin de dynamo of de alternator tegenkomen. Wisselstroomprincipes horen bij een heel ander hoofdstuk van de elektriciteit.



spanningsverliezen

Weerstand

Om de theorie over spanning en weerstand te illustreren, zullen we met een eenvoudig elektrisch circuit beginnen, namelijk een accu (12 V) en een gloeilamp van 10 W.



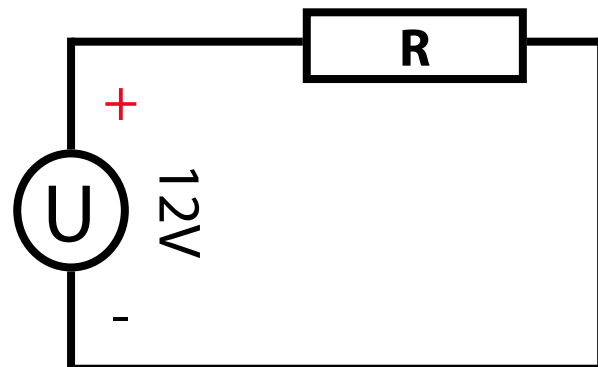
Elke elektrische schakeling kan worden herleid tot een basis-schema die door middel van symbolen wordt weergegeven. Een spanningsbron (een accu, een batterij of een voeding) wordt weergegeven met het symbool U (of V).



Elke elektrische verbruiker kan vervangen worden door zijn weerstand, en wordt weergegeven met het volgende symbool:



We kunnen de tekening links nu vervangen door de volgende symbolen:

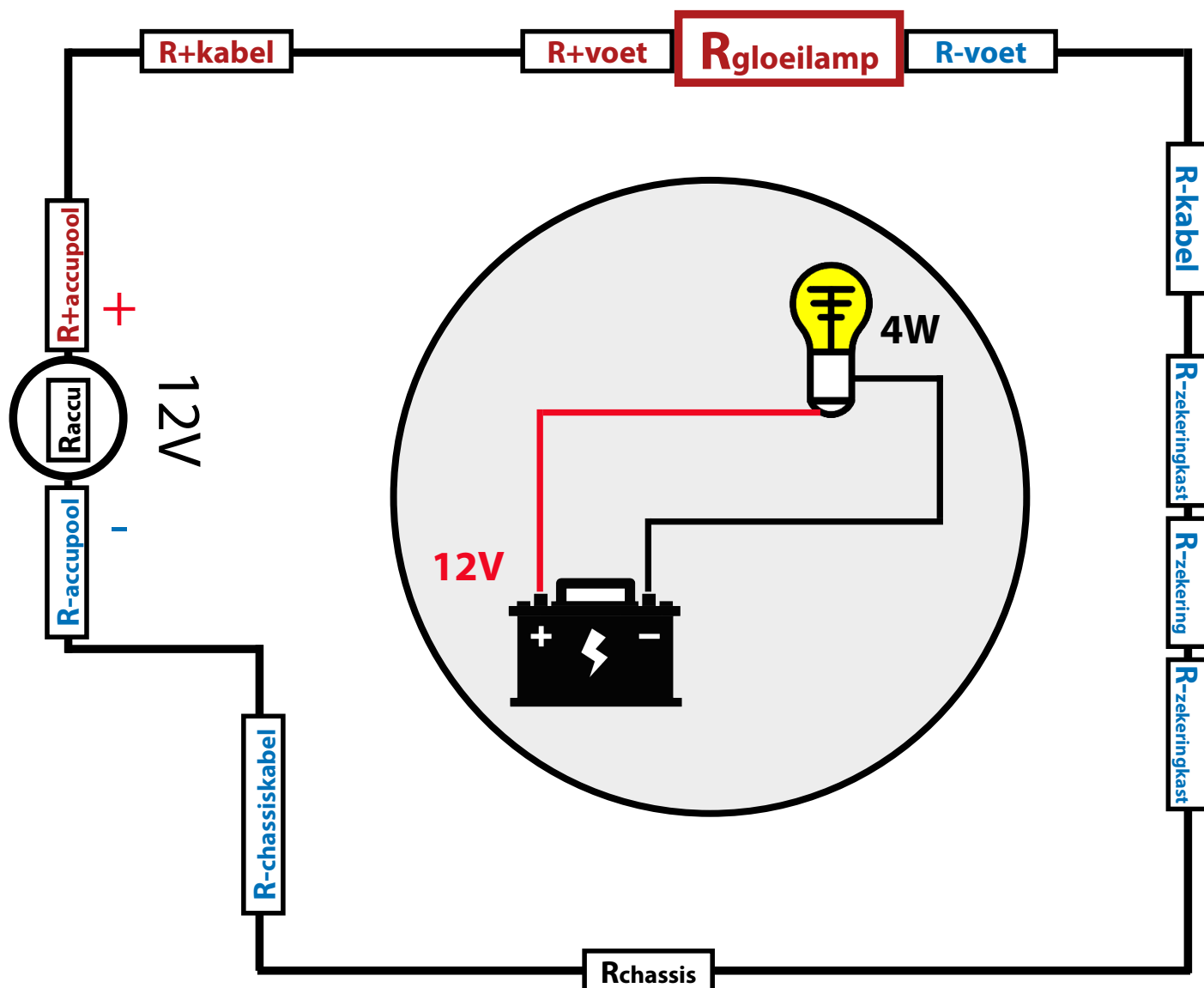


Hoeveel elektrische verbruikers zijn er in de schakeling van de gloeilamp? Ik deed de test bij verschillende autoliefhebbers, het antwoord was altijd: "1 verbruiker natuurlijk, de gloeilamp".

Wel, dat klopt niet helemaal.

De elektrische kabels waarmee alles met elkaar wordt verbonden, zijn ook elektrische verbruikers en vertonen in de praktijk een elektrische weerstand. Ook de verbindingen (schuifstekkers) waarmee de kabels aan elkaar worden geschakeld, zijn verbruikers. Als we nu de werkelijke schakeling tekenen, met

alle elektrische verbruikers, dan ziet het er als volgt uit (in het midden tonen we nogmaals de vereenvoudigde voorstelling met accu en gloeilamp). Elke weerstand hebben we een naam gegeven die uitlegt waar de weerstand vandaan komt, op de volgende pagina lichten we dat nader toe in de kadertjes.



spanningsverliezen

Raccu: is de interne weerstand van de accu, ideaal is die nul

R+accupool: dit is de verbinding van de plus met accupoolklem aan de accu

R+kabel: de plus aansluiting van de accu met de gloeilamp

R+voet: aansluitklemmen van de gloeilampvoet

Rgloeilamp: de gloeilamp zelf

R-voet: aansluitklemmen van de gloeilampvoet

R-kabel: de min aansluiting van de accu met de gloeilamp

R-zekeringkast: de aansluitklemmen van dezekeringkast

R-zekering: dezekering

R-chassis en R-chassiskabel: het chassis wordt bij de meeste wagens gebruikt als gemeenschappelijke negatieve (massa) aansluiting

R-accupool: de verbinding van de massa met accupoolklem

In principe zullen alle onderdelen die in een elektrische schakeling worden geplaatst een weerstand bieden aan de elektrische stroom die erdoor loopt. En ja, alle onderdelen, dus ook de kabels en zelfs de schuifstekers en alle andere verbindingen waardoor stroom loopt. Ook het chassis van je Volkswagen vormt een elektrische verbruiker, die wordt namelijk gebruikt om alle negatieve elektrische aansluitingen te verbinden (massa).

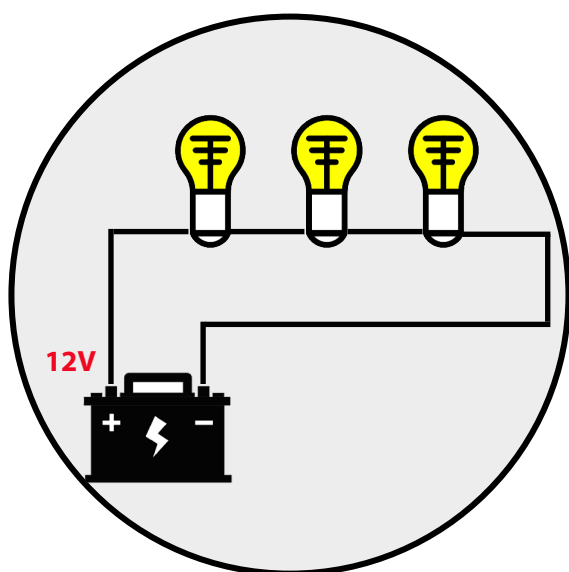
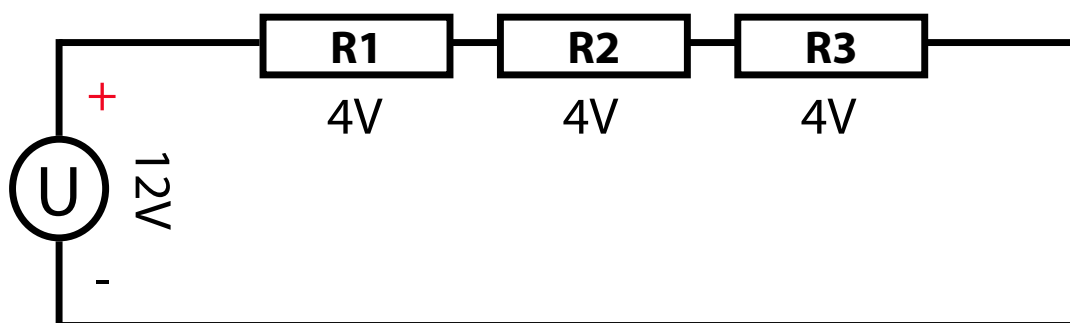
En laten we de accu niet vergeten, ideaal heeft een accu een interne weerstand van nul ohm (volgens de theorie van de ideale spanningsbron). Is dat niet het geval, dan zal de accu ook energie gaan verbruiken en warm worden en een spanningsverlies genereren. De volgende keer dat je aan je Volkswagen werkt, dan moet je niet meer denken aan een **accu met een gloeilamp**, maar aan **alle potentiële verbruikers** en hoe je deze zo weinig mogelijk kunt laten verbruiken.

Spanningsdeler

Door al deze extra weerstanden die op hun beurt een klein beetje verbruiken, zal de echte verbruiker (de gloeilamp) niet de volwaardige 12 V krijgen, een deel van de accuspanning zal verloren gaan over de andere (verlies)weerstanden. Dit is het principe van de spanningsdeler.

Wanneer elektrische verbruikers na elkaar, in serie, worden geschakeld, dan mag je hun respectievelijke weerstandswaarden optellen. De totale weerstand van de onderstaande schakeling is gelijk aan de som van de drie weerstanden:

$$R_{\text{totaal}} = R_1 + R_2 + R_3$$



Indien de drie weerstanden een gelijke waarde hebben, bijvoorbeeld drie gloeilampen van 12 V en 10 W, dan zal de spanning over elke gloeilamp (in ideale omstandigheden, d.w.z. dat alle andere delen van de schakeling een weerstand nul hebben) één derde van de accuspanning bedragen, namelijk 4 volt.

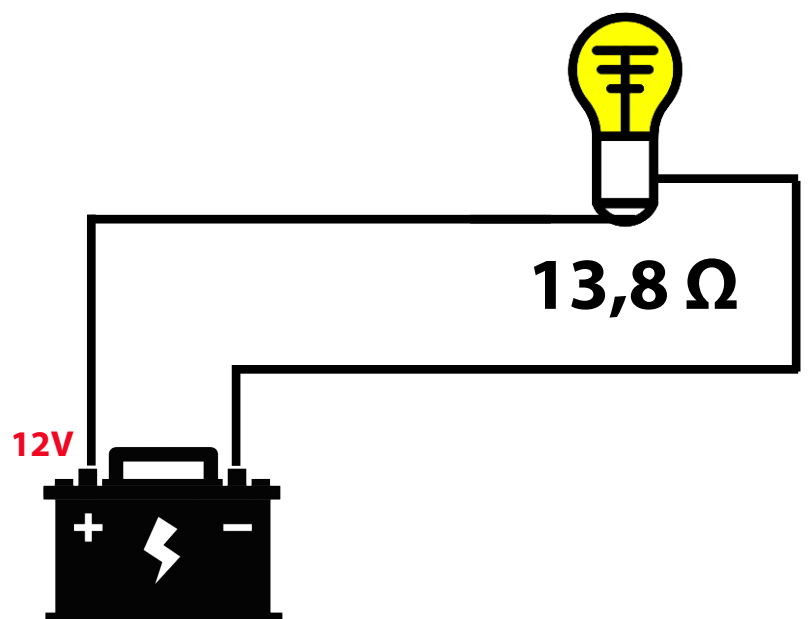
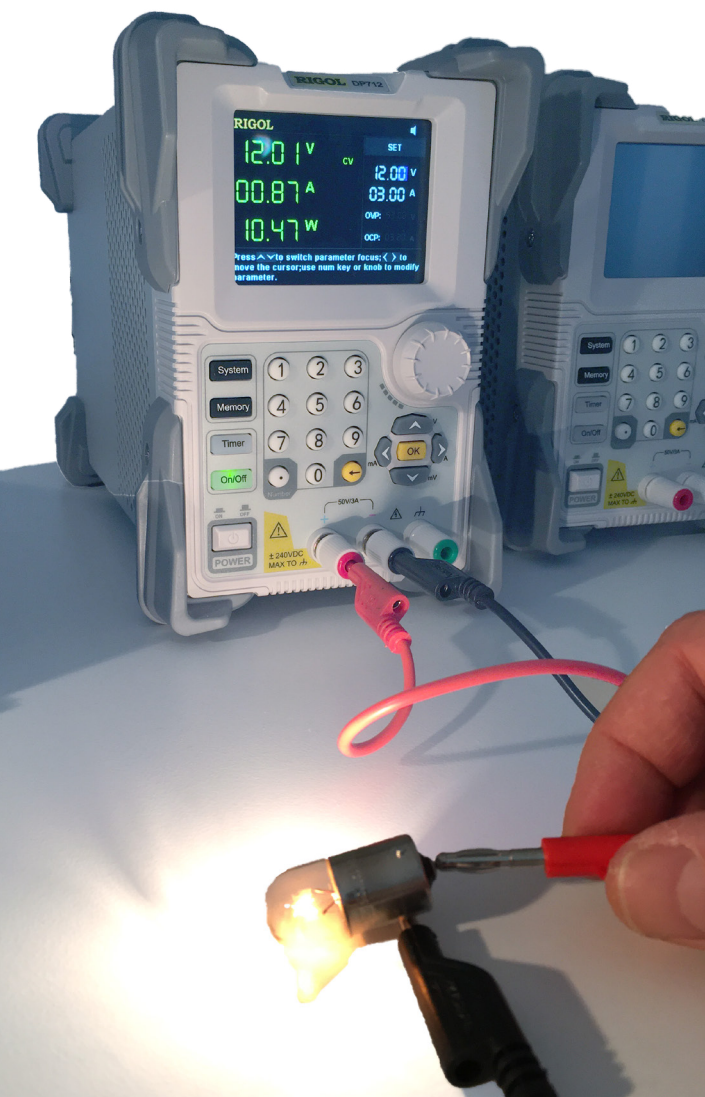


spanningsverliezen

Welke weerstand heeft zo'n 10W/12V gloeilamp? Het heeft geen zin om de weerstand met een ohmmeter te meten, omdat de weerstand van de gloeilamp zal veranderen eenmaal er stroom doorloopt. De gloeidraad wordt erg warm, en het zal een hogere weerstandswaarde hebben dan koud.

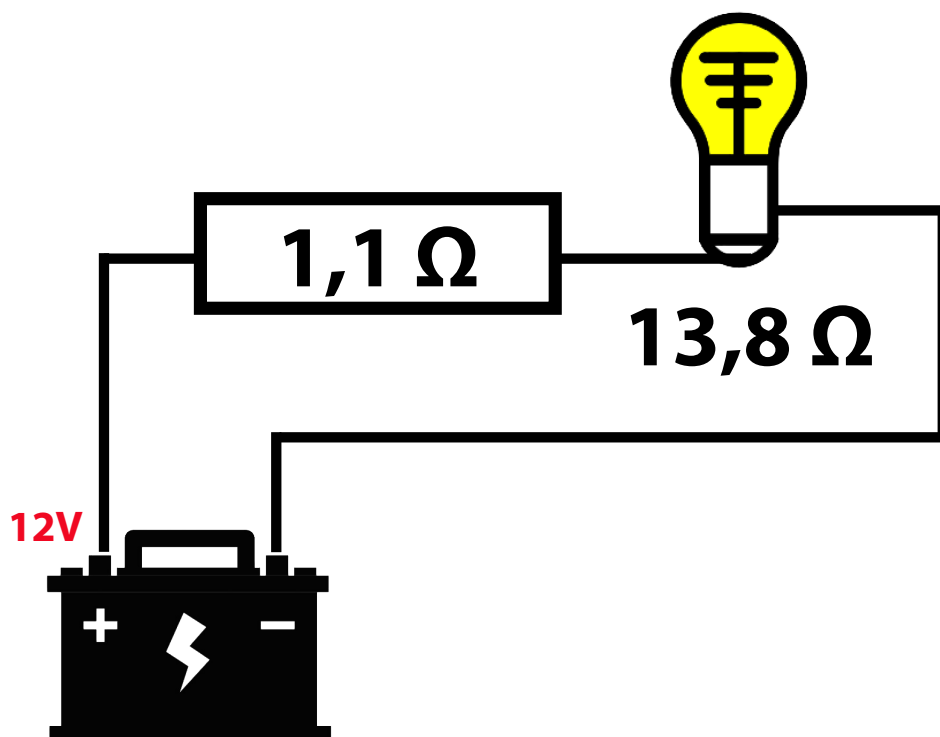
De weerstand van een gloeilamp kan ook niet met de wet van Ohm worden bepaald, de weerstand is namelijk afhankelijk van de temperatuur van de gloeidraad en dus niet lineair. We hebben de weerstand van de gloeilamp in ons labo bepaald door met een gestabiliseerde voeding 12 V over de gloeilamp te schakelen en te kijken hoeveel stroom er dan doorloopt. De stroom is 0,87 A. Met de wet van Ohm kunnen de weerstand van onze gloeilamp bepalen:

$$R_{\text{lamp}} = U/I = 12\text{V}/0,87\text{A}$$



Onze 10 W gloeilamp heeft een gloeidraadweerstand van $13,8 \Omega$. Als we de tekening op pagina 6 bekijken, dan zien we een reeks van in serie geschakelde weerstanden, elf in totaal (zonder de accu en de gloeilamp mee te rekenen). Laten we bij wijze van oefening aan elk van die weerstanden een waarde van $0,1 \Omega$ toekennen (totaal is dan $1,1 \Omega$), we gaan er even vanuit dat alle koppelingen geoxideerd zijn, niet meer goed aansluiten of beschadigd zijn (of alle drie tezamen). We tonen de vervangingschakeling hieronder.

De gloeilamp zal in dit geval de volle 12 volt niet meer toegediend krijgen, omdat andere weerstanden (lees elektrische verbruikers) een deel van de spanning zullen afsnoepen, volgens het principe van de spanningsdeler.



spanningsverliezen

Om te weten hoeveel spanning er overblijft voor de "echte" verbruiker, de gloeilamp, kunnen we de theorie over de **spanningsdeling** er even bijhalen. Wanneer twee weerstanden in serie worden geschakeld zal de spanning over deze twee weerstanden worden verdeeld, evenredig met de waarde van de weerstand. Het is zeker niet de bedoeling dat je die formules gaat leren, maar we tonen ze even om je ervan bewust te maken van wat er gebeurt wanneer de elektrische koppelingen niet verzorgd zijn (lees extra weerstanden dus spanningsverliezen). Voor je het weet laat je VW je in de steek ...

Hoe kan je berekenen hoeveel de spanning over elke weerstand zal bedragen? Je kunt de stroom berekenen en zo de spanning over elke weerstand bepalen (wet van Ohm), of deze eenvoudige formule gebruiken:

$$U_{\text{gloeilamp}} = U_{\text{accu}} \times (R_{\text{gloeilamp}} / R_{\text{totaal}})$$

$$U_{\text{gloeilamp}} = 12\text{V} \times (13,8 \Omega / 14,9 \Omega)$$

$$U_{\text{gloeilamp}} = 11,11 \text{ V}$$

De gloeilamp in dit voorbeeld krijgt 10% minder spanning dan nodig. Het lijkt niet veel verschil, maar een gloeilamp verliest erg veel van zijn intensiteit reeds bij een kleine daling van de spanning.



Spanningsverliezen

De formule toont ook aan dat hoe kleiner de weerstand van de "echte verbruiker", des te meer de andere ongewenste weerstanden spanning zullen wegkappen van de accuspanning. Als de verbruiker een weerstand zou hebben van amper $4\ \Omega$, dan zou deze verbruiker minder dan 10 V krijgen:

$$U_{\text{gloeilamp}} = 12\text{V} \times (4,0\ \Omega / 5,1\ \Omega)$$

$$U_{\text{gloeilamp}} = 9,41\ \text{V}$$

Dit is toch een belangrijke les om te gebruiken in de werkplaats. Elke weerstand die in serie met de verbruiker wordt geschakeld, zal een deel van de accuspanning wegnemen. Hoe kleiner de eigen weerstand van de verbruiker, hoe erger het probleem zal zijn (lees, hoe lager de spanning zal zijn over deze verbruiker).

De startmotor, bobine, de ruitenswissermotor en de koplampen zijn zo'n verbruikers met een lage weerstand. Bij de bobine spreken we van een primaire wikkeling met een weerstand van gemiddeld $4\ \Omega$ (daarom het voorbeeld links met $4\ \Omega$).

De startmotor en de bobine hebben de volle accuspanning nodig om goed te kunnen functioneren. Het is daarom erg belangrijk dat de aansluitingen tussen accu en verbruikers in goede staat zijn en zo weinig mogelijk weerstand bieden. Wat je wilt, is dat de volle 12 V of 6 V de verbruikers bereikt. Alle elektrische weerstanden in de lijst op de vorige pagina, behalve deze van de "echte" verbruiker, moeten we proberen uitschakelen. Met andere woorden, alle niet gewenste weerstanden moeten tot nul gereduceerd worden, in de mate van het mogelijk.



spanningsverliezen

Bij de 6 V installatie wordt het allemaal een stukje erger wanneer de aansluitingen niet in goede conditie zijn. Er is om te beginnen maar de helft van de spanning beschikbaar om de bobine, startmotor, ... te voorzien van vermogen. Elk spanningsverlies zal dus sterker aanvoeld worden in een 6 V installatie.

Een ander probleem van 6 V installaties is dat er dubbel zoveel stroom nodig is om hetzelfde vermogen te ontwikkelen, zoals is af te lezen in deze formule:

$$P = U \times I$$

Als de spanning U de helft is, namelijk 6 V i.p.v. 12 V, dan moet de stroom dubbel zo groot zijn om hetzelfde vermogen te ontwikkelen. Het nodige vermogen van de startmotor om de motor te doen draaien, blijft identiek, alsook deze van de bobine, of



het nu om een 6 V of 12 V gaat (wel, ongeveer gelijk).

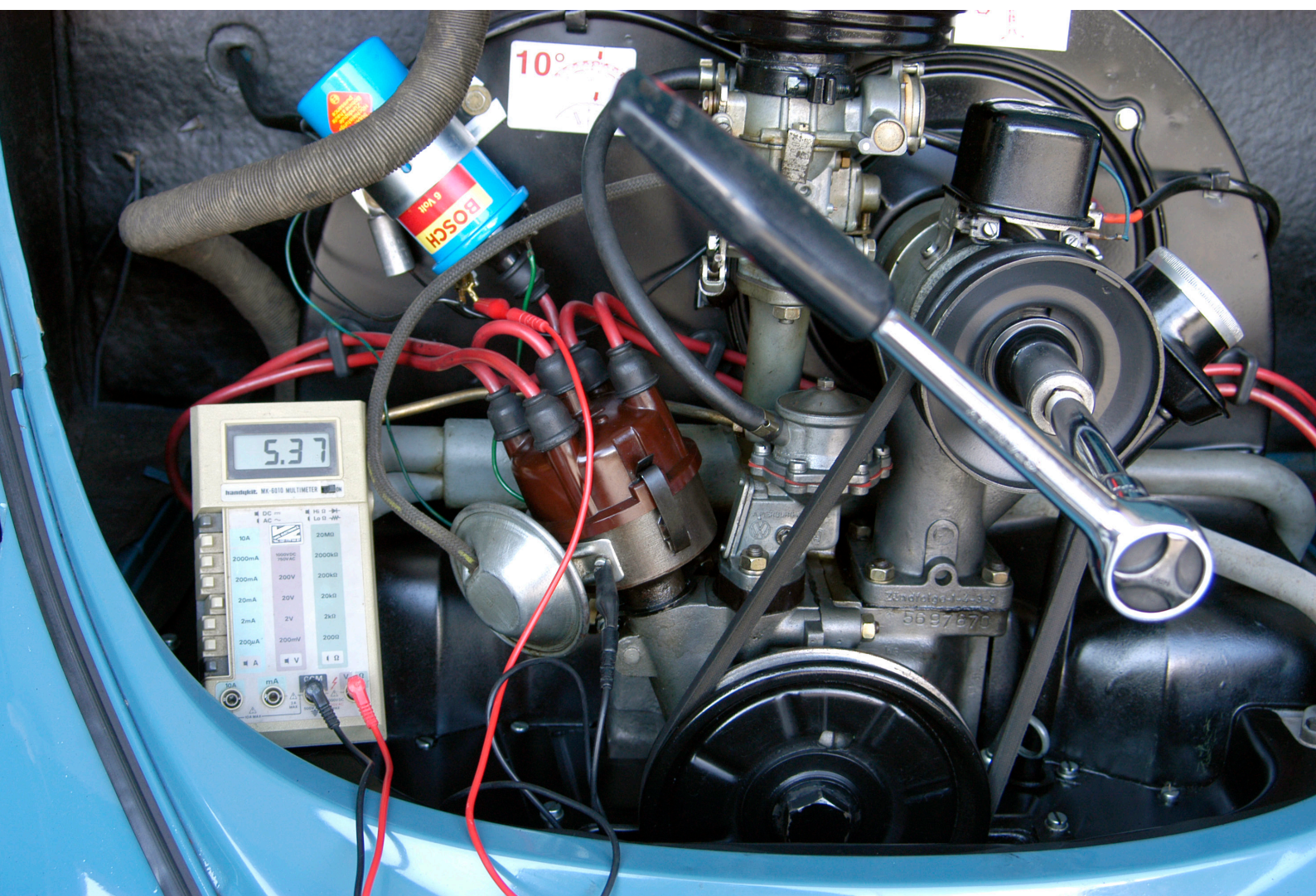
Bij 6V installaties is de stroom groter om hetzelfde vermogen te ontwikkelen, daarom dat de geleiders (elektrische kabels) dikker moeten zijn om minder weerstand te bieden.

Spanningsverliezen zullen ook extra warmte genereren. Indien we opnieuw die 1,1 Ω nemen van ons eerder voorbeeld, dan zou deze extra weerstand een vermogen verbruiken van ongeveer 1 W. Dus alle verbindingen samen vormen een verlies van 1 W met de bijbehorende onnodige warmte.

Van theorie naar praktijk

Heb je een klassieke Volkswagen in de buurt om te testen? Zet het contact aan en meet de spanning tussen de plusklem van de bobine en de massa. Wij deden dat bij een VW 1200 met een 6 V installatie. De spanning was 5,37 V. Indien de contactpunten gesloten zijn, zakt de spanning zelfs naar 4,44 V.

Een verlies van 10% van de accuspanning door weerstanden die opgebouwd worden tussen accu en bobine. Denk maar aan de verliezen die kunnen voorkomen in het contactslot wanneer deze niet meer in optimale conditie is (zie [editie 08 pagina 11](#)).



spanningsverliezen

Nu is de vraag, wat kan je doen om ervoor te zorgen dat er zo weinig mogelijk spanningsverliezen optreden?

De meeste nog niet gerestaureerde Volkswagens hebben menig eigenaars gehad en menig monteurs die goed en minder goed herstellingen hebben uitgevoerd aan het elektrisch circuit. Kijk alle elektrische aansluitingen na, inclusief de zekeringskast waar het weleens fout gaat. Corrosie is de spelbreker.

De accupoolklemmen moeten goed aangespannen worden, de accupolen moeten vrij van corrosie zijn. Accupoolvet helpt voor een betere geleiding.

De massaverbinding van de accu met het chassis is erg belangrijk, alle stroom die verbruikt wordt door jouw VW stroomt via die ene kabel. Daar is corrosie eveneens de spelbreker.

Bij gerestaureerde VW's is soms net te goed restaureren het probleem. Een dikke laag verf, meestal poedercoating, zit in de weg van een goede geleiding van de massakabels. Voordat je een kabel aan de massa verbindt, zorg ervoor dat alle verf, grondverf en eventuele zinklaag verwijderd is, dit zijn allemaal extra elektrische weerstanden.

Indien je extra contacten, zekeringen of schakelaars installeert, moeten deze van goede kwaliteit zijn, om een minimale weerstand te bieden.

De lengte van de kabels speelt ook een, weliswaar kleine, rol. Zorg ervoor dat de kabels zo kort mogelijk zijn. Het eindprobleem is de som van alle kleine problemen die onderweg zijn toegevoegd. De dikte van de kabels speelt een cruciale rol, maar dat bespreken we in de volgende editie van deze reeks.

Heb je nood aan nog meer technische informatie gebundeld in een gestructureerde boekenreeks? Dan is ClassicVW TECH het antwoord op al je technische vragen. Het begint met een basisintroductie in volume 1 voor iedereen die nog nooit aan zijn luchtgekoelde Volkswagen gewerkt heeft, en gaat door met de ontsteking, de carburator, de oliekoeling, de luchtkeuring en de motorrevisie. Afgewerkt met een harde kaft, geïllustreerd met veel duidelijke foto's, ClassicVW TECH behandelt de VW Kever, Karmann Ghia, VW Bus, type 181 en type 3.

De volledige ClassicVW TECH reeks is te bestellen via de webwinkel van Paruzzi, gratis geleverd vanaf een bestelling in de Paruzzi webwinkel van € 50,00.

De TECH reeks

ClassicVW TECH bestaat uit **meerdere volumes**, elk volume heeft een specifiek thema. In de volgende volumes gaan we verder met het uitvoeren van een basisdiagnose en basisafstelling, gebruik makend van de kennis opgedaan in dit eerste volume van het ClassicVW TECH. In **volume 2** zullen we leren hoe het elektrisch circuit werkt, inclusief de ontsteking. In **volume 3** zullen we de brandstofinstallatie onder de loep nemen, in **volume 4** komt de koeling en de smering van de motor aan de beurt. In **volume 5** bespreken we de luchtkoeling en de verwarming van je VW.

Volume 6 en 7 horen samen en hebben als thema motorrevisie.

TECH volume 1

Volume 1 geeft je een technische **introductie** van de luchtgekoelde VW. Dit boek is bedoeld voor liefhebbers die geen kennis hebben van de VW techniek, geen idee hebben hoe alles werkt en bijvoorbeeld niet weten waar de startmotor zit. Na het lezen van volume 1 zul je de techniek van de luchtgekoelde Volkswagen beter begrijpen, dit boek geeft je de basiskennis om de andere boeken in deze reeks te begrijpen.



TECH volume 2

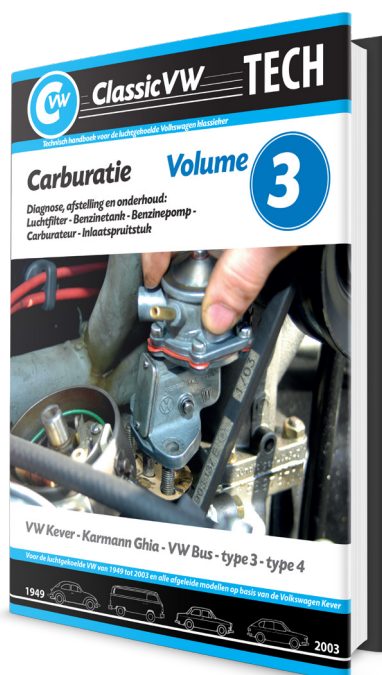
Volume 2 behandelt het elektrisch circuit waarbij de **ontsteking** een belangrijk onderdeel is. In dit volume zullen we voor het eerst samen aan je VW werken. We zullen een diagnose helpen opstellen en helpen met de afstelling van de elektrische onderdelen van je boxermotor. De volgende delen van je motor worden besproken: de **accu**, de V-riem, de **dynamo** of **alternator**, de **startmotor**, de **kleppen**, de **ontsteking** en we gaan de **compressie** meten.



TECH volume 3

Volume 3 gaat verder met de **brandstofinstallatie** met als eindpunt in dit volume de afstelling van de **carbureteur**.

We bespreken de volgende delen van de boxermotor: de **luchtfilter**, de **benzinetank**, de **benzinepomp**, de **carbureteur** en het **inlaatspruitstuk**. We helpen je een diagnose op te stellen van het benzinecircuit van je VW om eventuele probleempunten te herstellen.



TECH volume 4

Volume 4 behandelt de werking, de diagnose, het onderhoud, de afstelling en de revisie van het **oliecircuit** van je VW.

We bespreken alle mogelijke **olielekkages** en hoe deze te verhelpen. Om het oliecircuits helemaal te kunnen behandelen moesten we in dit volume ook uitleggen hoe je de **motor uitbouwt**, hoe het **vliegwiel** en de **koppeling** werkt en we hebben een tipje van de sluier moeten lichten over de luchtkoeling.



TECH volume 5

Volume 5 neemt de **koeling**, de **verwarming** en de **uitlaat** onder de loep. In volume 4 hadden we het **koelhuis** al uitgebouwd om de oliekoeler te vervangen. In volume 5 gaan we een stukje verder en nemen we de complete luchtkoeling onder handen. We beginnen met de werking uit te leggen, daarna bepalen we hoe je een diagnose kunt stellen, we eindigen dit boek met het echte werk, het uitbouwen en weer opbouwen van de luchtkoelingonderdelen van je VW.



TECH volume 6 en 7

Voor **volume 6** wilden we een boek maken waarin het binnenste (draaiend gedeelte) van de boxermotor aan bod kwam. We beginnen aan de motorrevisie in volume 6, het vakkundig en slim **demonteren van de motor** bespreken we in volume 6. In het **volume 7** bespreken we de maatvoering van onderdelen bij wederopbouw en het eigenlijke monteren. Volume 6 en 7 zullen je begeleiden bij het reviseren van je motor, of je het zelf doet of laat doen, in beide gevallen zullen deze erg waardevol blijken.



Introductie

In de vorige editie hebben we de trommelremmen vooraan vervangen. Alles wat aan slijtage onderhevig is, werd vervangen door nieuwe onderdelen. Ga een kijkje nemen naar [editie 22](#) indien je daar meer over wilt weten.

In [editie 12](#) hebben we de constructie van de trommelremmen uiteengezet, en het verschil tussen de voorremmen en de achterremmen getoond. Voor een goede voorbereiding adviseren we beide artikels nog eens rustig door te nemen.

We zullen de trommelremmen achteraan van een Volkswagen 1303 cabriolet vervangen. Wil je dit doen voor een ander type VW, dan is de procedure vrij gelijklopend. We tonen op de volgende pagina het eindresultaat van ons werk. We hebben de remankerplaat vervangen, de wielremcilinder, de remschoenen en veren zoals we voor de

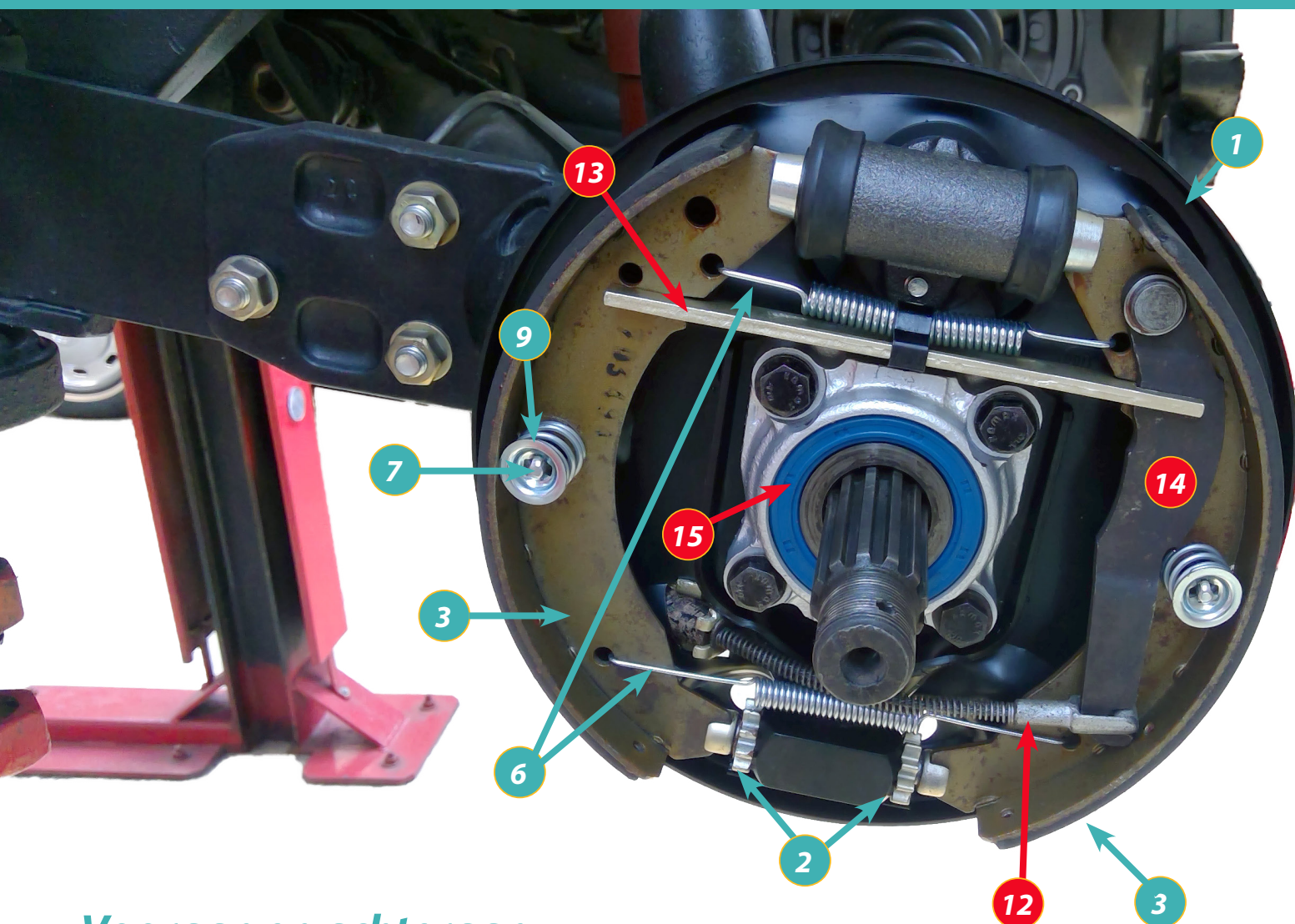
rem vooraan hebben gedaan in [editie 22](#). We hebben ook de keerringen vervangen. We tonen elk onderdeel met cirkels en nummers, de **rode nummers** zijn typisch voor de achterrem. We gebruiken dezelfde nummering als in editie 22.

- 1 Remankerplaat
- 2 Stelbout voor remschoenen
- 3 Remschoenen
- 4 Wielremcilinder
- 6 Terugtrekveren
- 7 Borgpin voor remschoenen
- 9 Remschoen borgveren/schotels
- 12 Handremkabel
- 13 Handremdrukstang
- 14 Handremgaffel
- 15 Vetkeerring

Altijd linker en rechter remschoenen samen vervangen!



achterremmen demonteren



Vooraan en achteraan

Het grote verschil tussen vooraan (zie editie [editie 22](#)) en achteraan is dat achteraan de handrem wordt bediend. De additionele onderdelen die voor de handrembediening zorgen (**rode cirkels**), zullen besproken worden.

Ook is de lagering anders aan de achterkant dan aan de voorkant.

De achterwielen moeten namelijk niet kunnen draaien, ze worden gelagerd met naaldlagers of kogellagers en niet met conische lagers zoals aan de voorkant. Wielspeling afstellen van de achterwielen is hier niet nodig, de grote 36 mm moer wordt vastgezet met 300 Nm (raadpleeg de garagehandleiding van jouw type VW), zonder speling dus.

Vorbereidingen

De auto moet op een stabiele ondergrond worden gereden om de hefkrik te kunnen gebruiken. Wij gebruiken een tweekolomshefbrug, maar dat is niet noodzakelijk om de achterremmen te vervangen.

De 36 mm achterasmoer kan je best lostrekken wanneer de auto nog op de grond staat, met de handrem ingeschakeld (foto 1). Op die manier kan je grote krachten op de moer uitoefenen.

Deze moer zou moeten vastzitten met 300 Nm (30 mkg). Gebruik een momentsleutel of ratel met een lange arm, ideaal 1 meter.

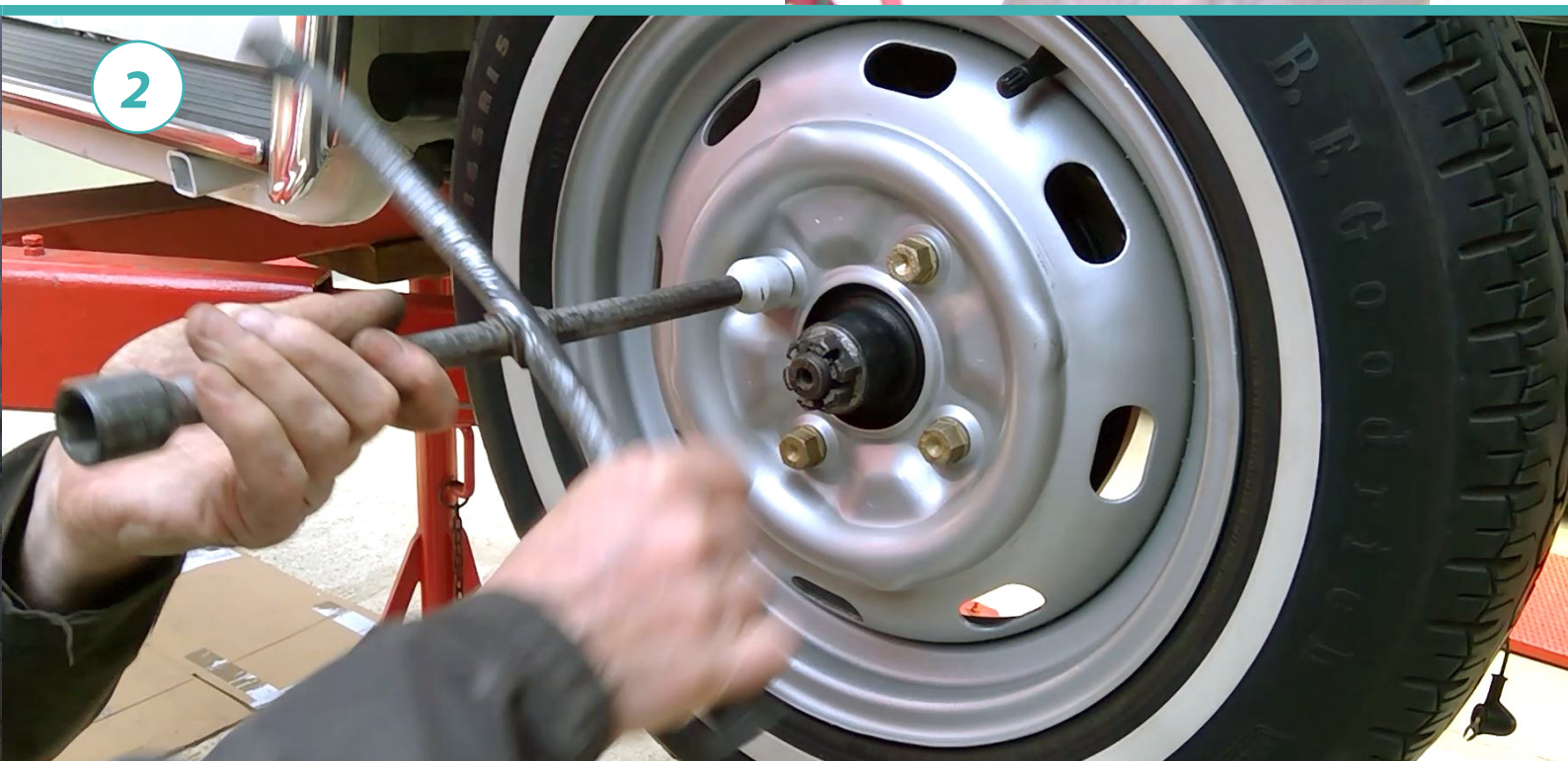
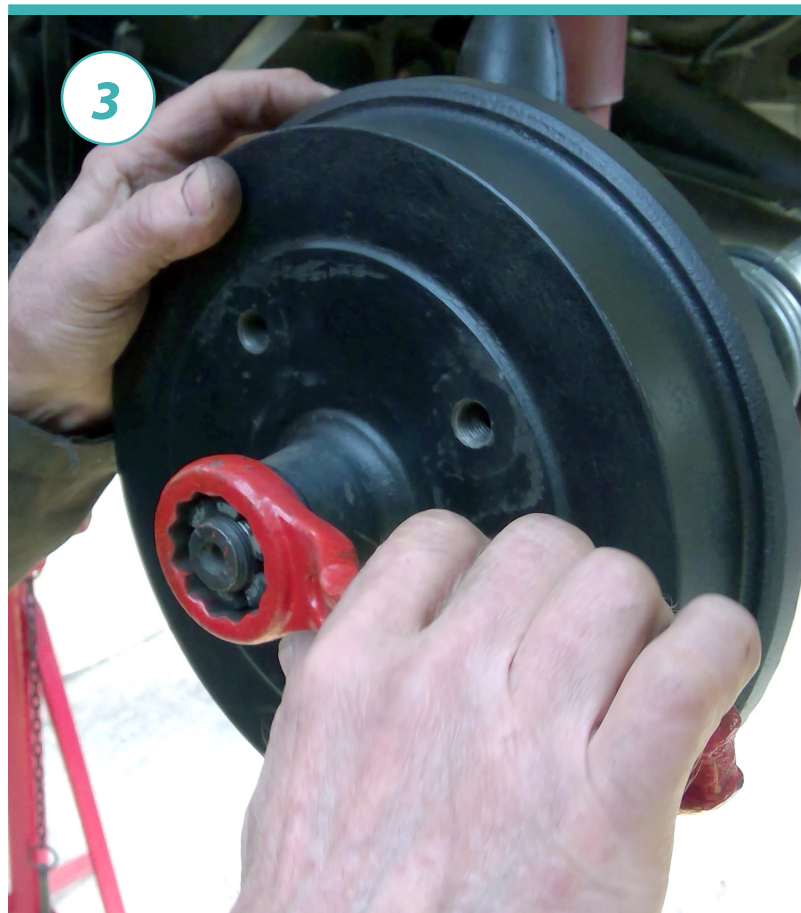
300 Nm of 30 mkg, komt overeen met een kracht van 30 kg wanneer je een sleutelarm van 1 meter lang gebruikt. Wanneer de sleutelarm 0,5 meter is, dan heb je 60 kg kracht nodig om de moer in beweging te krijgen. Dit is niet handig, en gevaarlijk, je zou kunnen uitglijden en de moer beschadigen.



achterremmen demonteren

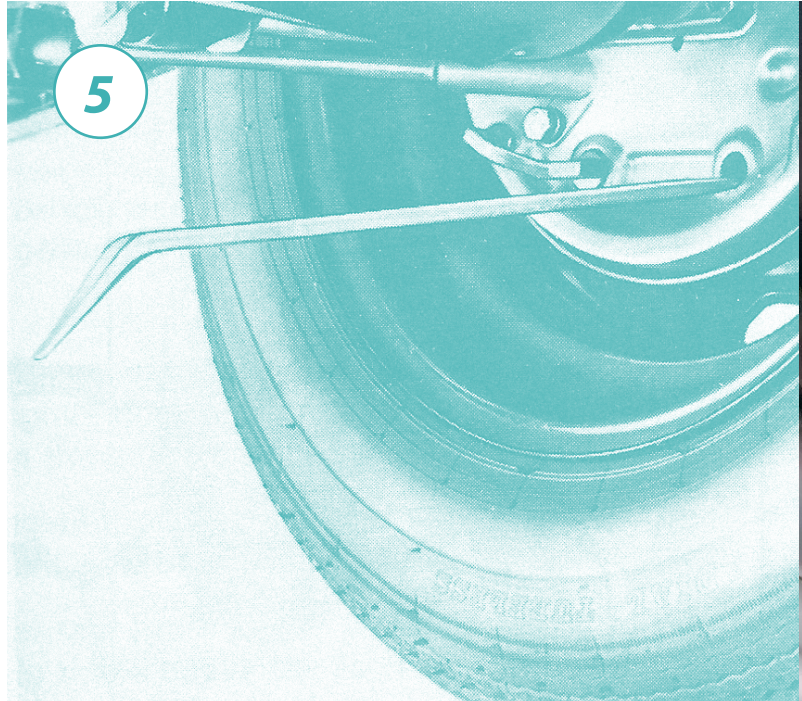
Zorg er dus voor dat je zo'n lange momentsleutel hebt, of een lange ratel. Een holle buis over een kleinere ratel is ook mogelijk, maar dit raden we niet aan omdat dat gevaarlijk kan worden.

Wanneer de spanning op de 36 mm moer weg is, mag je de auto opkrikken. De 36 mm moer niet helemaal losdraaien, de remtrommel zou los kunnen komen! Maak de wielen los van de trommel (foto 2). Daarna mag je de 36 mm losdraaien (foto 3).



Demonteren

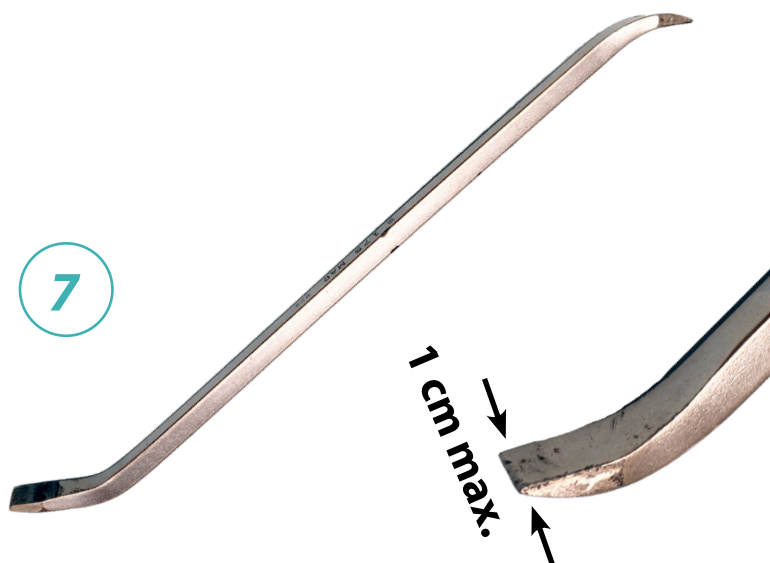
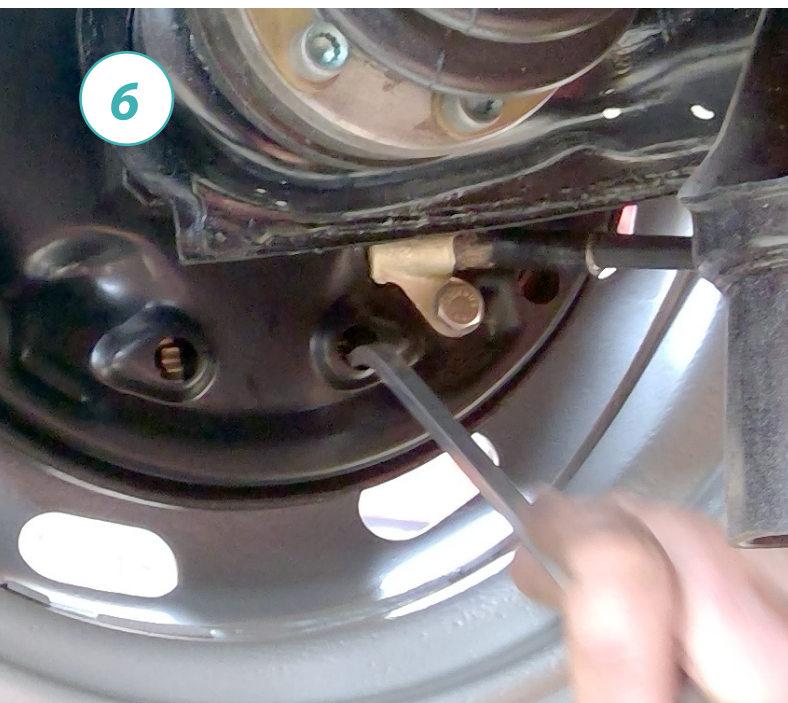
Indien de remtrommel moeilijk te demonteren is, draai de rem schoenafstelbouten (achteraan de remankerplaat, foto's 5, 6 en 7) zodanig dat de remschoenen niet meer tegen de trommel schuren. Gebruik hiervoor een speciaal gereedschap zoals getoond op de foto, en geen standaard schroevendraaier. Met een schroevendraaier zal je de opening in de remankerplaat beschadigen.



We zullen foto's van de linker- en rechterkant laten zien. Deze foto is van de linkerkant.



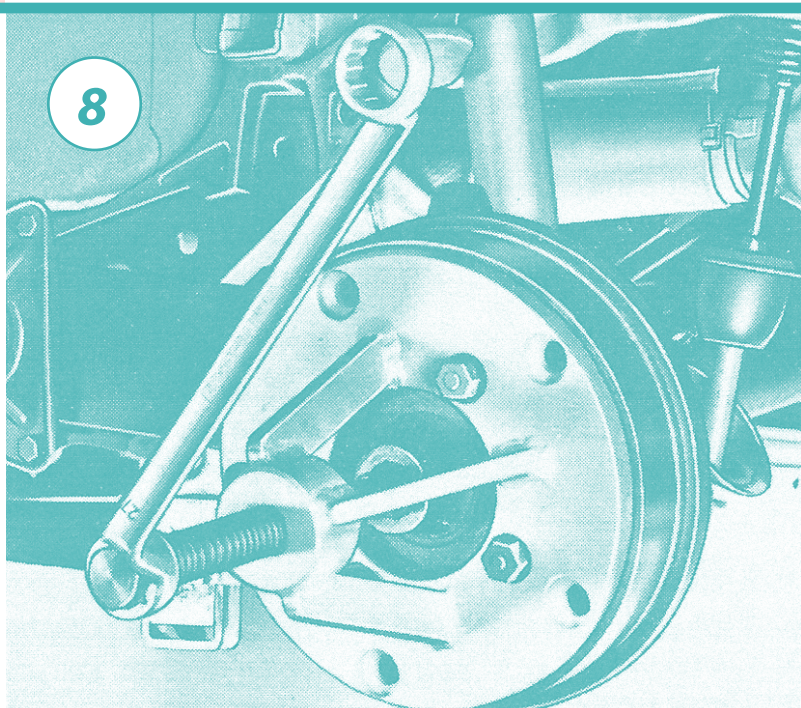
achterremmen demonteren



Met dit gereedschap zal je de remschoenen kunnen afstellen doorheen het gat in de remankerplaat, zonder deze te beschadigen. Eenmaal beschadigd, zullen de inspectiepluggen niet meer passen en verloren gaan.

Indien je nog veel weerstand voelt, gebruik dan een rubberen hamer om achteraan tegen de trommel aan te tikken. Let op dat je de remankerplaat niet onnodig beschadigt.

Volkswagen adviseert om een trekker te gebruiken, zoals we tonen op de foto rechts (foto 8 © Bentley Publishing). Zo'n trekker heeft de gemiddelde liefhebber natuurlijk niet in huis. Meestal lukt het wel met wat geduld en een paar tikjes op de trommel.



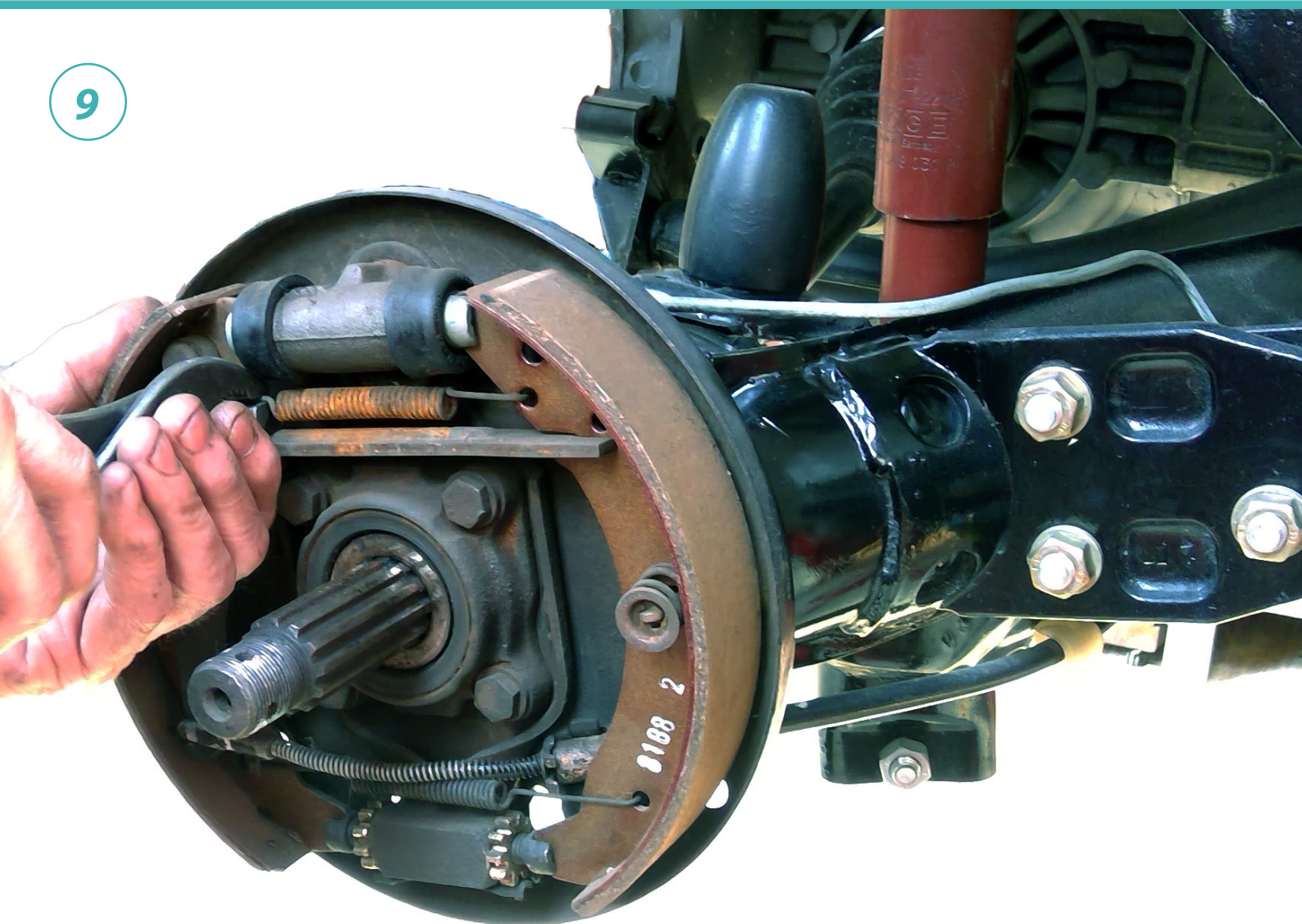
Het afstellen van de remmen bespreken we in detail in een volgende editie van deze reeks.

Hieronder op foto 9 zie je de achterremonderdelen nadat de remtrommel verwijderd is. Veel oppervlakteroest, maar dat is normaal. Het frictiemateriaal van de remschoenen bevat metaaldeeltjes die zich verspreiden in de trommel bij elke remactie. De reden voor vervanging op deze VW 1303 was omdat de remankerplaten beschadigd waren.

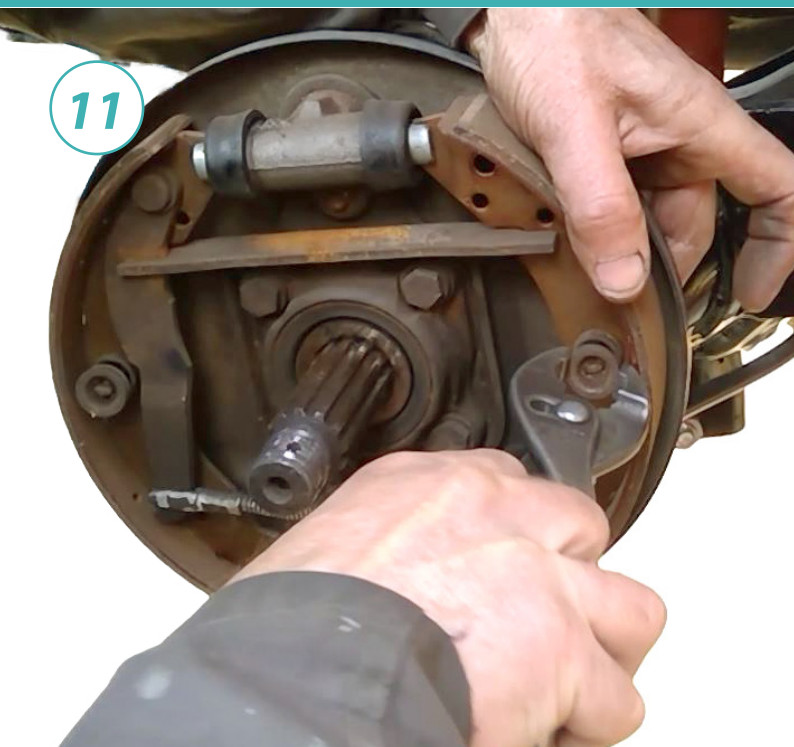
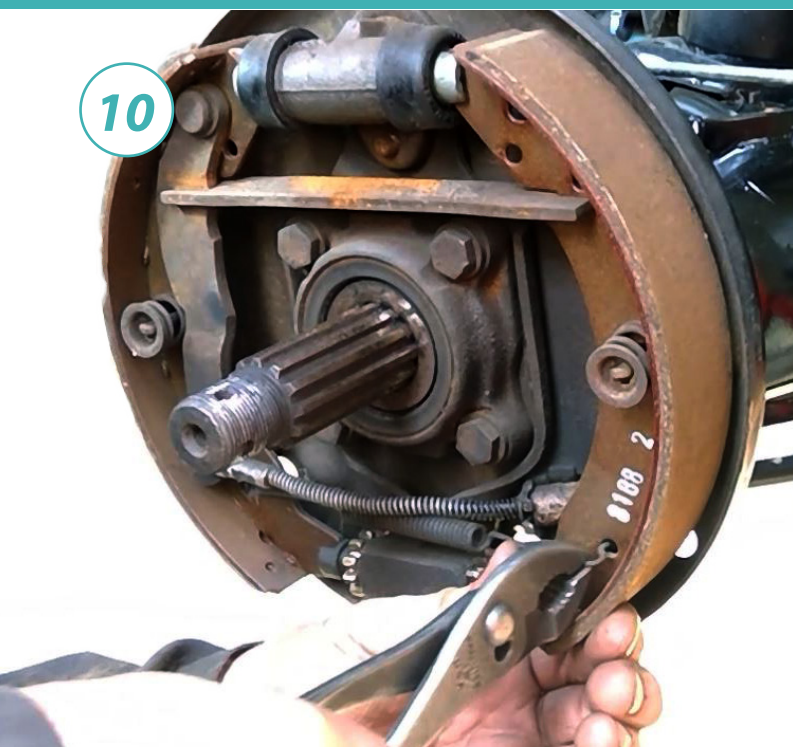
Vanwege de additionele onderdelen voor de handrem, zoals de drukstang en gaffel, zullen we anders te werk gaan voor de demontage en de montage van de onderdelen van de achterrem dan voor de voorrem in [editie 22](#).

We beginnen met de remschoenterugtrekveren los te maken (foto's 9 en 10).

9



achterremmen demonteren



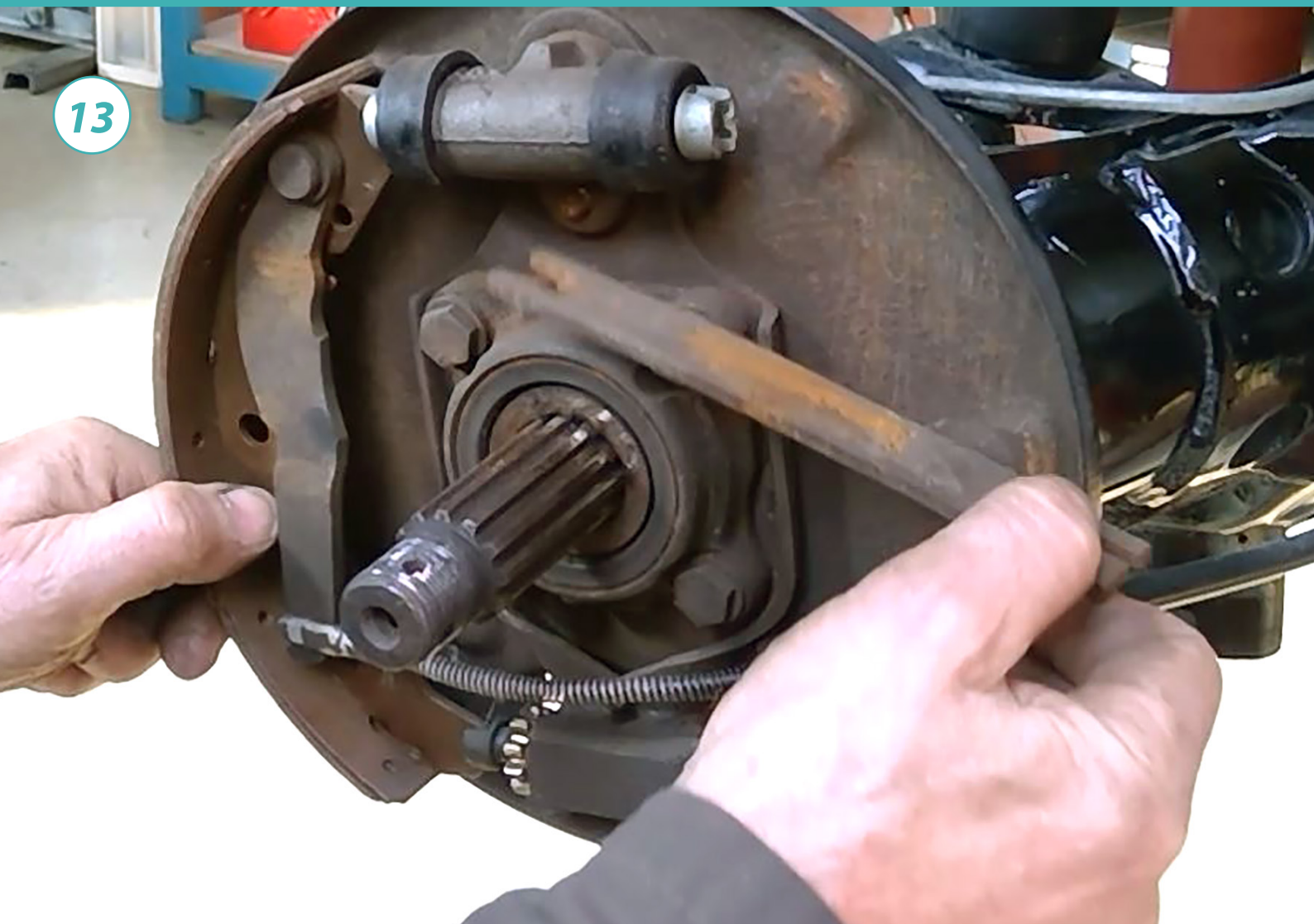
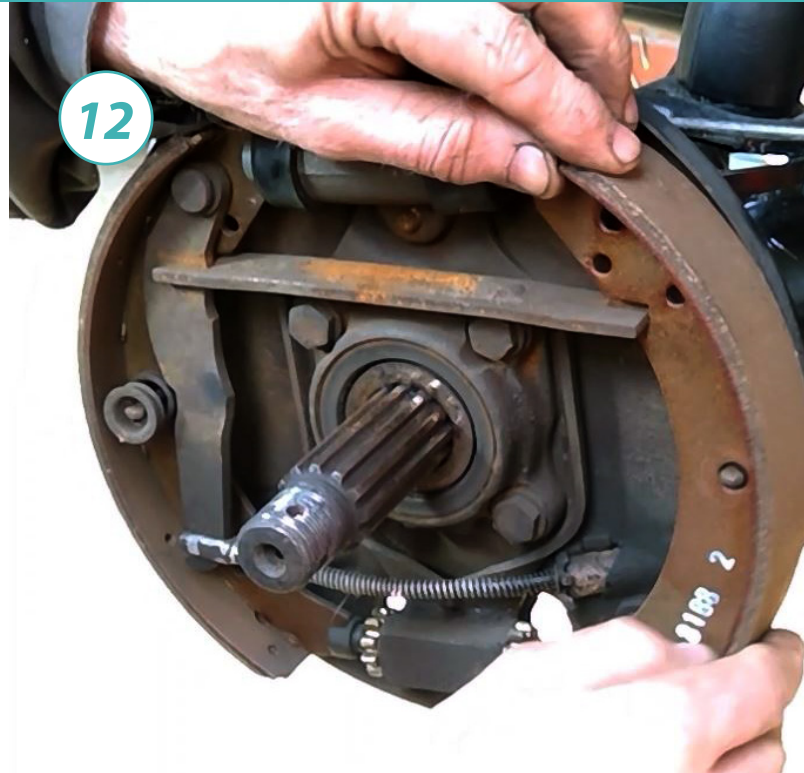
Dit kun je doen met een grijptang of een speciaal gereedschap ontworpen om veren los te maken (foto hieronder). Omdat alle onderdelen vervangen zullen worden, maakt het hier niet veel uit dat we de veer beschadigen met een grijptang. Indien je de veren wilt hergebruiken, raden we aan om een veertrekker te gebruiken zoals hier afgebeeld.



Op foto 11 hierboven tonen we hoe de metalen koepels van de remschoenborgveren worden losgemaakt. In [editie 22](#) hebben we dit in detail besproken, dezelfde aanpak geldt voor de achterremmen. Je ziet op de foto dat je de steunbout aan de achterkant moet tegenhouden, om dan de metalen koepel naar binnen te duwen en dan een kwartslag draaien om deze te ontgrendelen. Hier doen we dat met een grijptang omdat we toch alle onderdelen zullen vervangen. In [editie 22](#) hebben we speciale gereedschappen besproken.

Met de borgveer los, kan nu de remschoen verwijderd worden (foto 12), de remschoen met handremgaffel blijft nog even zitten. De borgpin mag nu uit de remankerplaat verwijderd worden.

Houd alle oude onderdelen zorgvuldig bij om ze te vergelijken met de nieuwe onderdelen voor de montage!



achterremmen demonteren

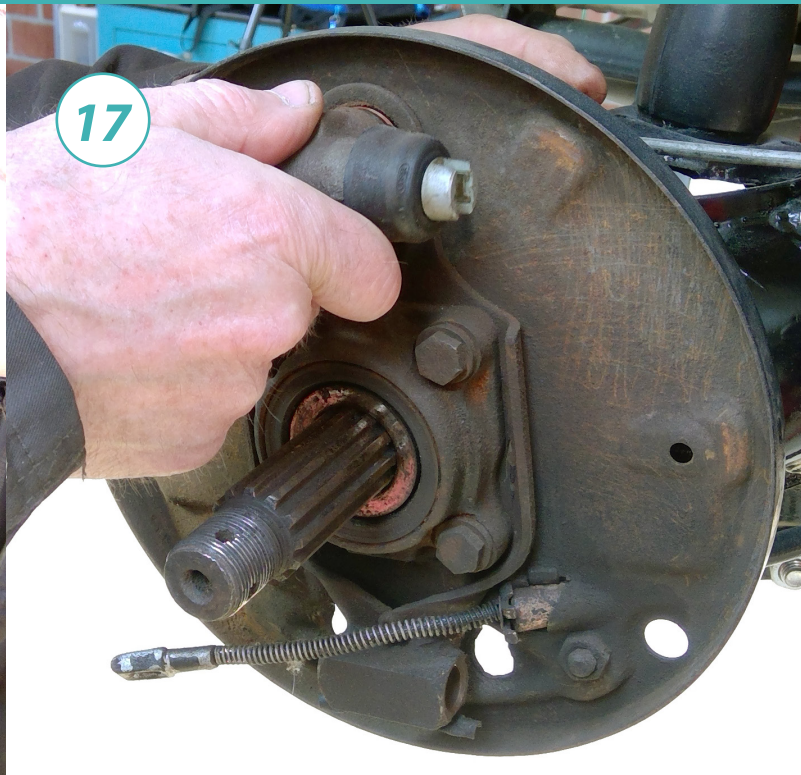
De drukstang is nu vrij en kan verwijderd worden (foto 13). Maak nu de borgveer los van de andere remschoen, verwijder de handremdrukstang en dan de remschoen samen met de handremgaffel (foto 14). De handremgaffel haakt aan de handremkabel, maar door het kantelen van de gaffel kan je de kabel gemakkelijk losmaken (foto 15).

Verwijder vervolgens de stelbouten (foto 15) uit de remankerplaat zodanig dat ze er straks niet uitvallen wanneer je de remankerplaat verwijdert.





Draai de remleiding los achteraan de wielremcilinder (foto 16). Gebruik het liefst een deels gesloten sleutel van 11 mm (foto hieronder) dat meer grip biedt op de moer. De moeren van de remleidingen zijn van zacht materiaal gemaakt (en meestal erg vast door de combinatie van warmte en corrosie) en zullen snel beschadigd worden wanneer je veel kracht uitoefent met de drie kanten van een klassieke sleutel.



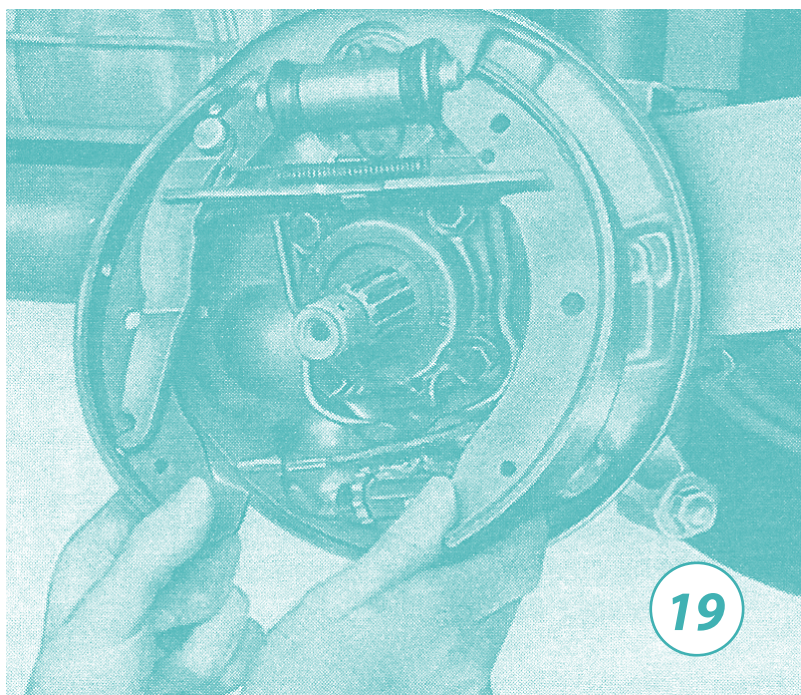
Maak de wielremcilinder los (zie ook [editie 22](#)) door de bout achteraan de remankerplaat los te maken (foto 17). Verwijder de wielremcilinder en berg deze op in een gesloten container, de remvloeistof is er corrosief.

Maak alles schoon, er zal wel wat remvloeistof gemorst zijn tijdens het verwijderen van de wielremcilinder (foto 18).

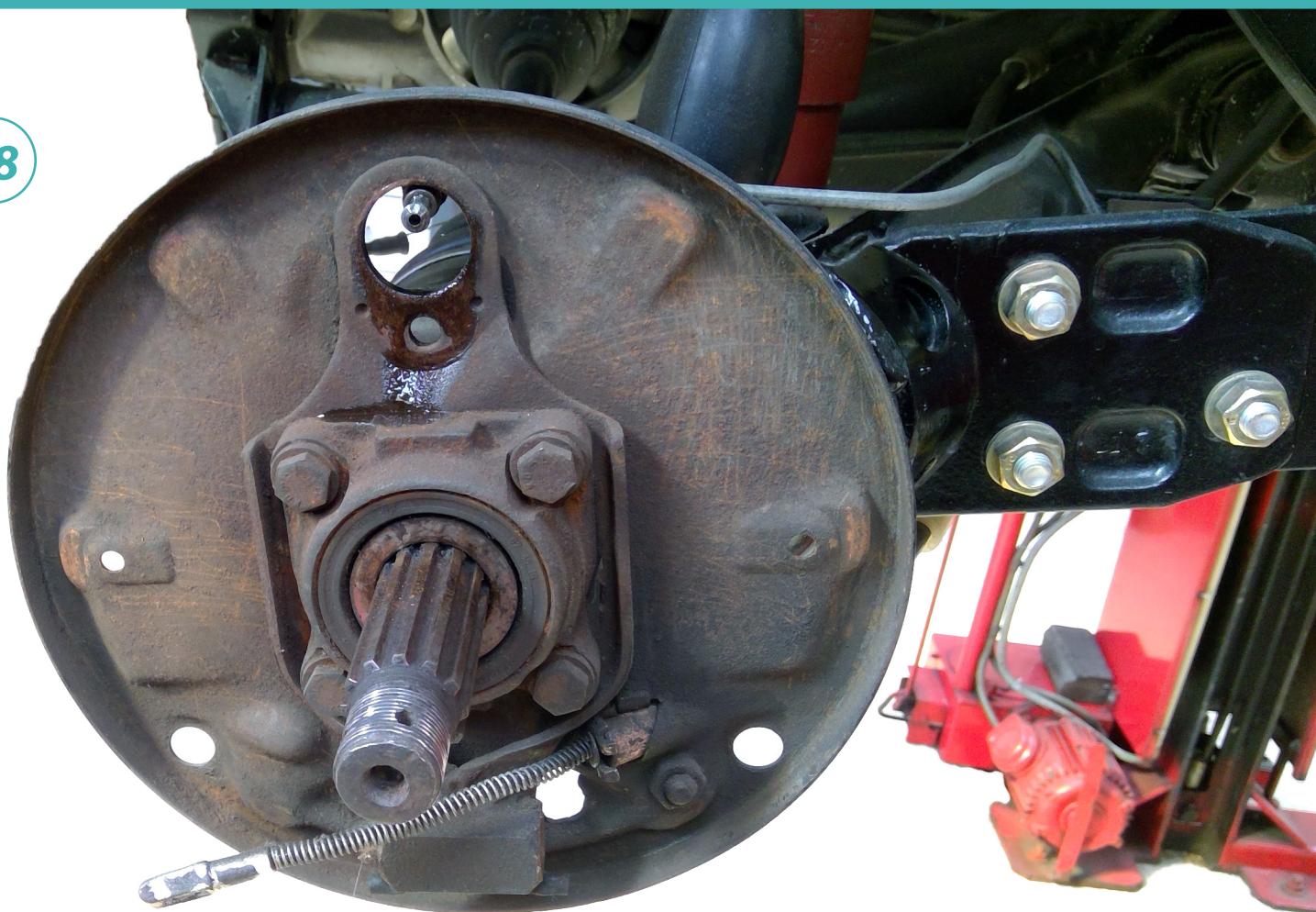


achterremmen demonteren

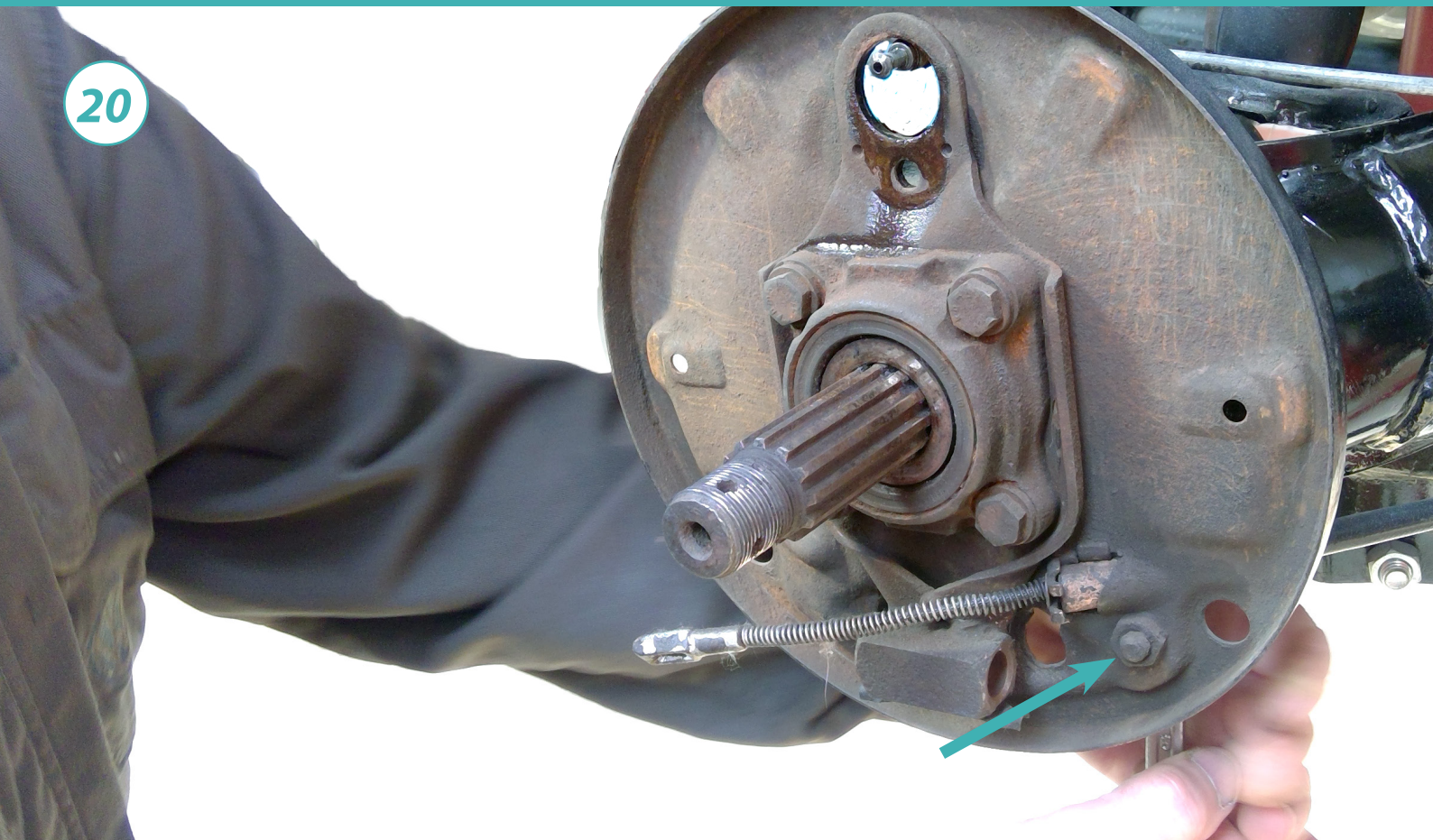
In de Volkswagen handboeken vind je een andere manier van demonteren, waarbij alleen de onderste terugtrekveer wordt losgemaakt (foto 19). Beide rem schoenen met drukstang en gaffel worden als één geheel verwijderd, terwijl de bovenste veer het geheel samenhoudt. De handremkabel moet dan eerst losgekoppeld worden.



18



20



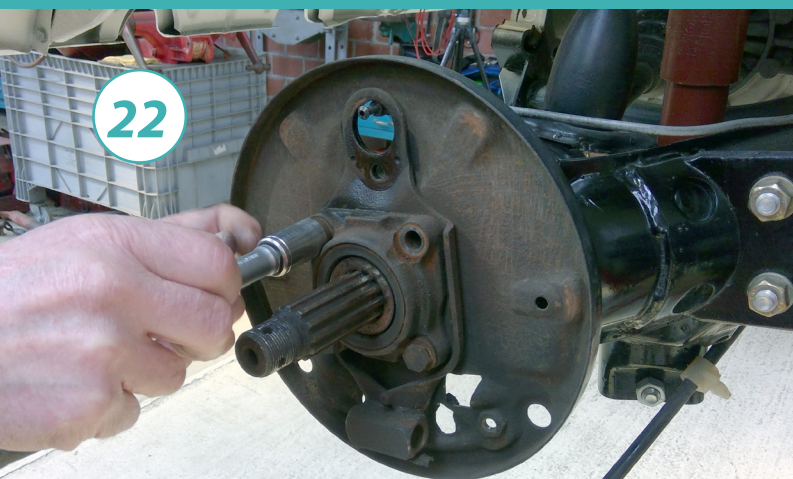
De handremkabel moet nu nog losgemaakt worden. De bout die de klem vasthoudt op de remankerplaat kan erg vastzitten door vuil en corrosie (foto 20). Gebruik WD40 of een gelijkaardig product een uur op voorhand voordat je de bout probeert los te draaien.

Op de foto rechts (foto 21) tonen we de klem van de handremkabel van onze VW 1303. De montage kan bij andere types verschillend zijn.

21



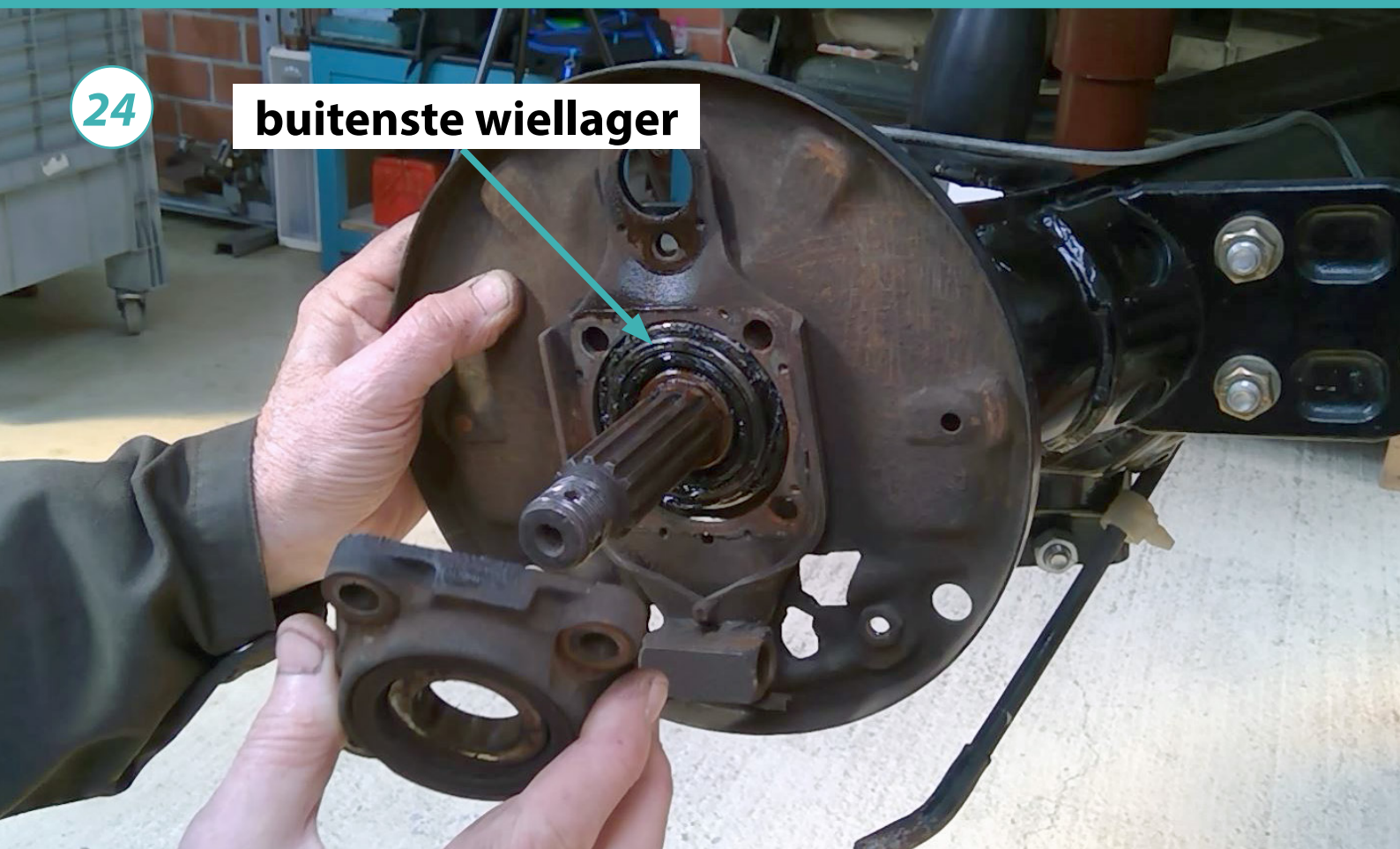
achterremmen demonteren



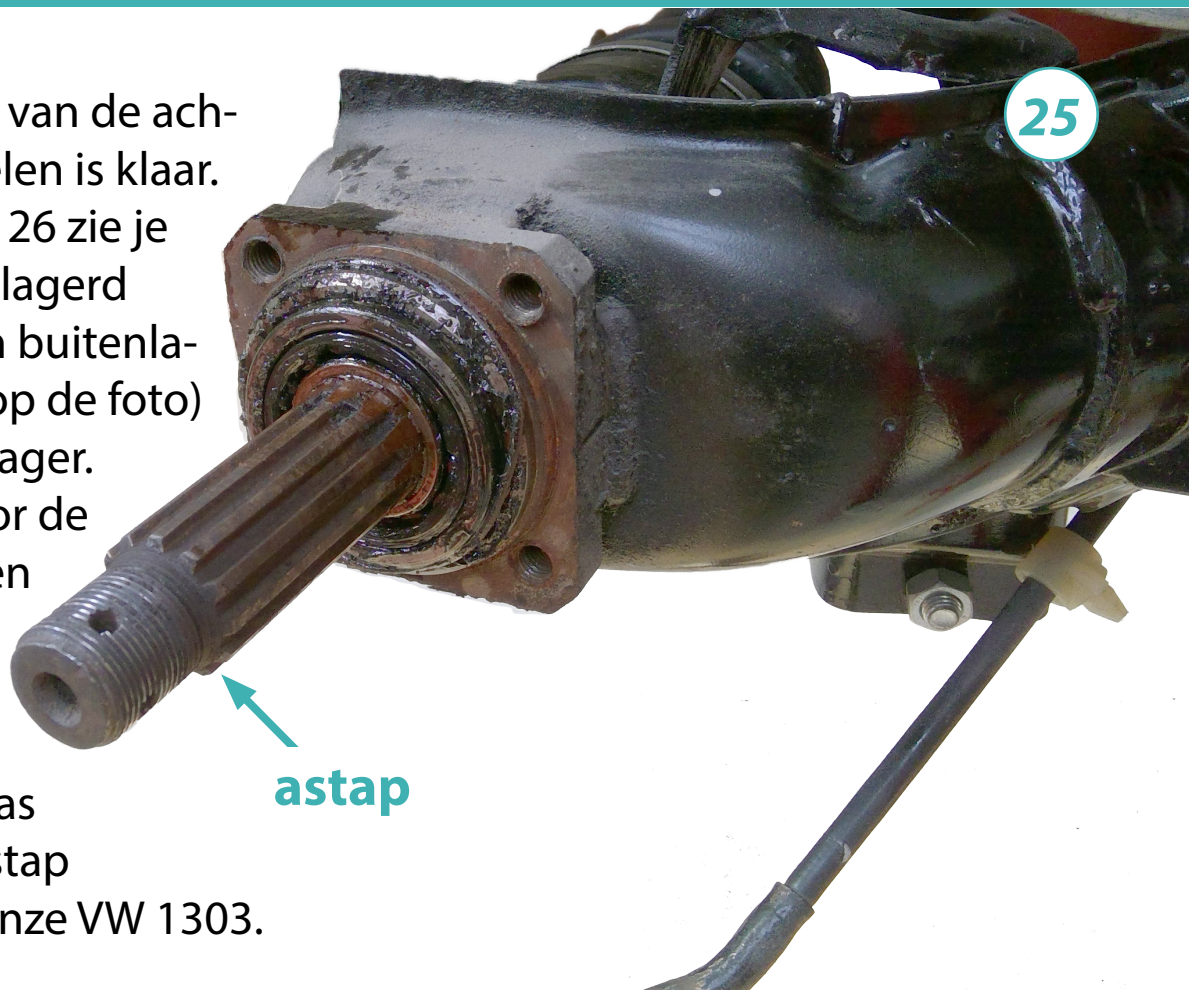
De remankerplaat wordt vastgehouden met vier bouten met onderlegging en veerring (foto 22). De bouten houden ook het lagerdeksel op zijn plaats. Hier ook WD40 gebruiken indien de onderdelen al lange tijd niet uit elkaar zijn geweest.



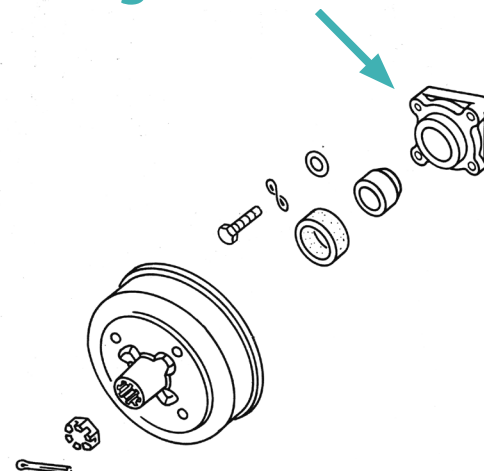
Trek aan de remankerplaat, en het lagerdeksel zal mee loskomen (foto's 23 en 24). De buitenste wiellager is zichtbaar. Het vervangen van de wiellagers is een verhaal op zich, dit zullen we in een volgende editie bespreken.



De demontage van de achterremonderdelen is klaar. Op foto's 25 en 26 zie je de astap die gelagerd wordt door een buitenlager (zichtbaar op de foto) en een binnenlager. We hebben voor de volledigheid een tekening toegevoegd van de constructie van de aandrijfvas (cardan) met astap en lagers van onze VW 1303.



lagerdeksel



achterremmen demonteren

In een volgende editie zullen we de lagers vervangen van de aandrijfvas (foto 27). Nu volstaat het om de astap, de lagerbehuizing, het lagerdeksel en de remleiding schoon te maken met een droge vod (foto 26) en het oude vet te verwijderen van de wiellager.

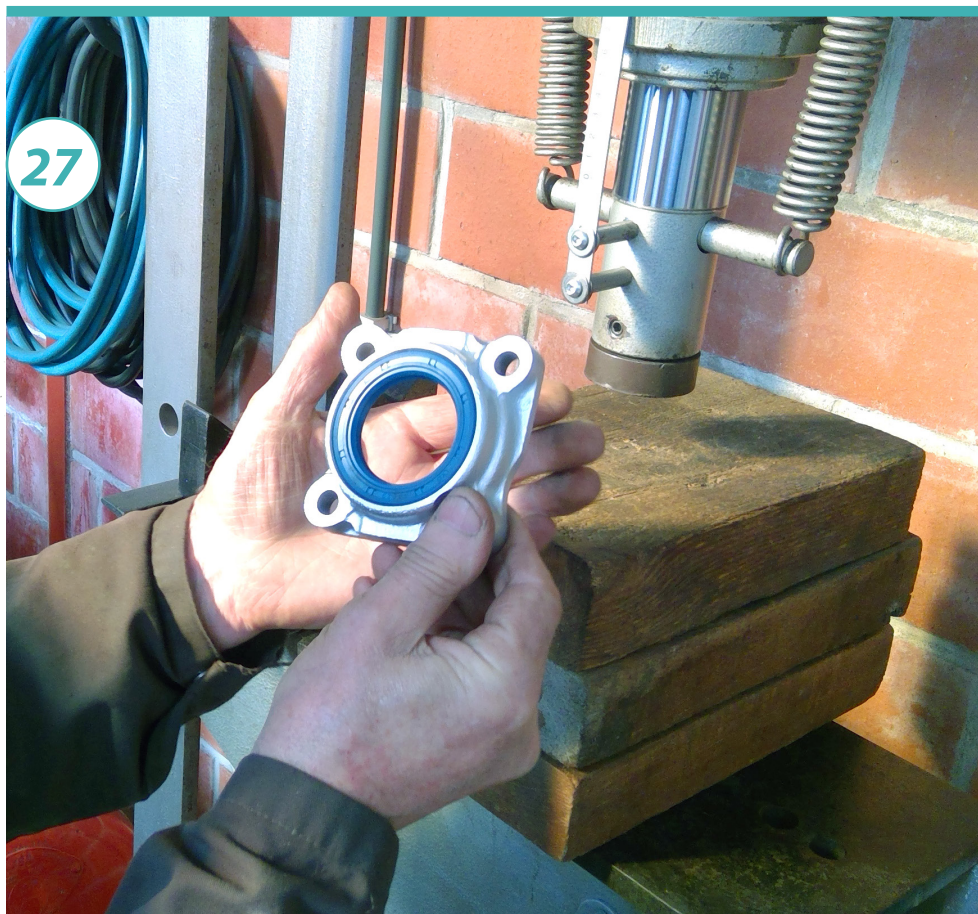
In editie 24 zullen we alle remonderdelen van onze VW 1303 achteraan vervangen.

cardan of
aandrijfvas

binnenlager

astap

buitenlager





PPP
ROTTERDAM
C/NO. 4D
MADE IN TAIWAN
R. O. C.

ITEM NO. 88-1531
QTY: 60Pcs
N.W.: 10
G.W.: 12
P/O: 12129

ITEM NO. 88-1531
QTY: 60Pcs
N.W.: 10
G.W.: 12
P/O: 11528

PPP
ROTTERDAM
C/NO. 6D
MADE IN TAIWAN
R. O. C.

ITEM NO. 88-1531
QTY: 60Pcs
N.W.: 10
G.W.: 12
P/O: 1528

ITEM NO. 88-1531
QTY: 60Pcs
N.W.: 10
G.W.: 12
P/O: 12129

ITEM NO. 88-1531
QTY: 60Pcs
N.W.: 10
G.W.: 12
P/O: 12129

PPP
ROTTERDAM
C/NO. 2D
MADE IN TAIWAN
R. O. C.

PPP
ROTTERDAM
C/NO. 8D
MADE IN TAIWAN
R. O. C.

PPP
ROTTERDAM
C/NO. 2D
MADE IN TAIWAN
R. O. C.

ITEM NO. 88-1531
QTY: 60Pcs
N.W.: 10
G.W.: 12
P/O: 12129

ITEM NO. 88-1531
QTY: 60Pcs
N.W.: 10
G.W.: 12
P/O: 12129

ITEM NO. 88-1531
QTY: 60Pcs
N.W.: 10
G.W.: 12
P/O: 12129

PPP
ROTTERDAM
C/NO. 8D
MADE IN TAIWAN
R. O. C.

ITEM NO.: 50
QTY: 18
N.W.: 19
G.W.: 19

PCS.
KGS.
KGS.

PPP
ROTTERDAM
C/NO. 8D
MADE IN TAIWAN
R. O. C.

ITEM NO.: 50
QTY: 18
N.W.: 19
G.W.: 19

PCS.
KGS.
KGS.

STAM-AMSTERDAM

ITEM NO. 88-1531
QTY: 60Pcs
N.W.: 10
G.W.: 12
P/O: 12129

ITEM NO. 88-1531
QTY: 60Pcs
N.W.: 10
G.W.: 12
P/O: 12129



In [editie 08](#) hebben wij een korte introductie gegeven over de vering van onze oude Volkswagens. We hebben toen abstractie gemaakt van de twee types aandrijfassen die Volkswagen gebruikt heeft op alle luchtgekoelde modellen, met name de oude **swing axle** (pendelassen of steekassen) en de moderne **IRS** (independent rear suspension, oftewel, onafhankelijke achterwielophanging met tussenassen).

Rond 1969 zijn de eerste modellen met IRS uit de fabriek gerold, dit betekende een grote stap in het aanbieden van meer comfort. De IRS achteras bood ook een beter rijgedrag vergeleken met de wispelturige achteras met steekassen die de VW Kever kenmerkte tot 1969. De goedkopere uitvoeringen bleven nog enkele jaren van de band rollen met de oude steekassen.

Wanneer we over de ophanging beginnen, zullen veel liefhebbers schrikken. Dit is op het eerste gezicht een complex hoofdstuk, maar wanneer we alles ontleden en eenvoudig voorstellen, valt dat nog best mee. De theorie begrijpen is nog iets anders dan herstellingen uitvoeren aan de achteras. We zullen daarom in de volgende edities elke handeling in een apart artikel beschrijven.

We zullen in de volgende edities de draagarmen van de IRS demonteren en monteren, de steekassen van de swing axle en cardanassen van de IRS vervangen, de achterwiellagers vervangen, de geometrie uitleggen van beide types en de hoogte van de auto achteraan aanpassen door de torsiestangen te verdraaien.

steekassen en tussenassen

Basisonderdelen

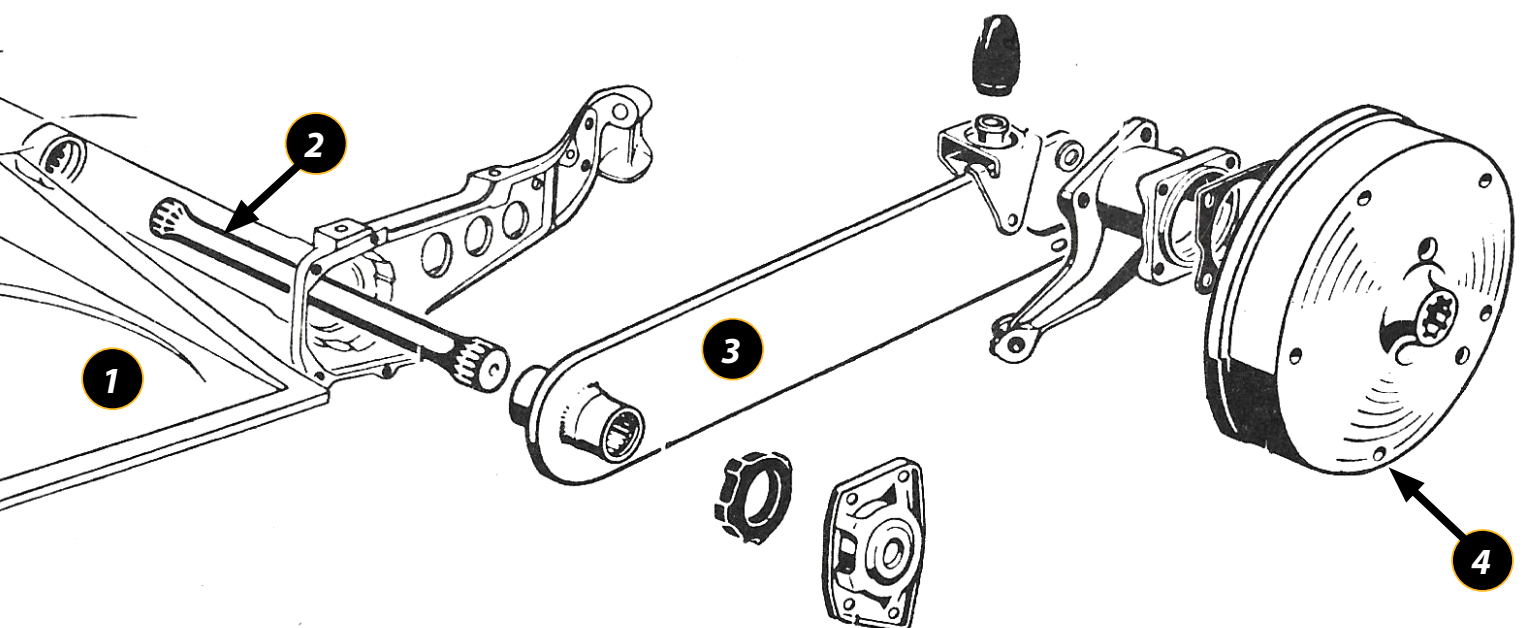
Maar laten we nu beginnen met het ontleden van de verschillende onderdelen van de achteras. De achterwielophanging bestaat uit de volgende delen:

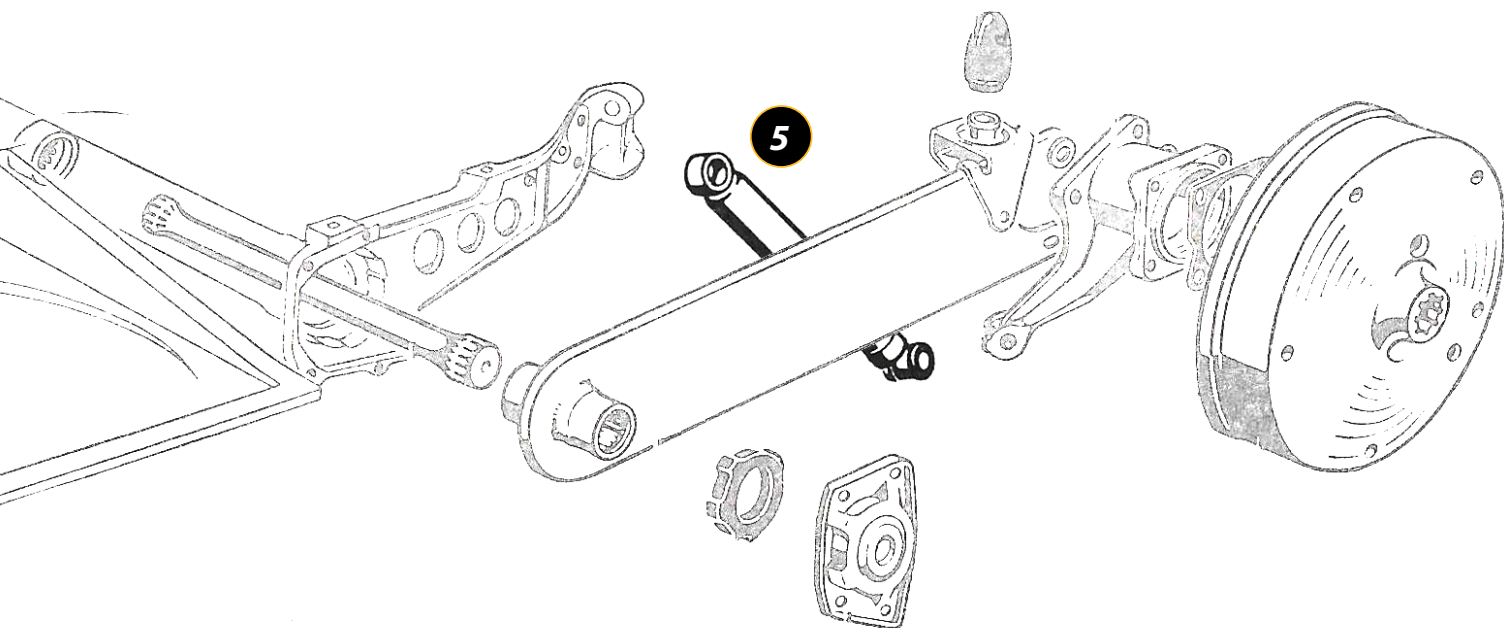
- **vering**
- **schokbreker**
- **aandrijf-as**
- **wielen**

- 1** chassis
- 2** torsiestaaft links
- 3** torsieplaat
- 4** remtrommel

De vering

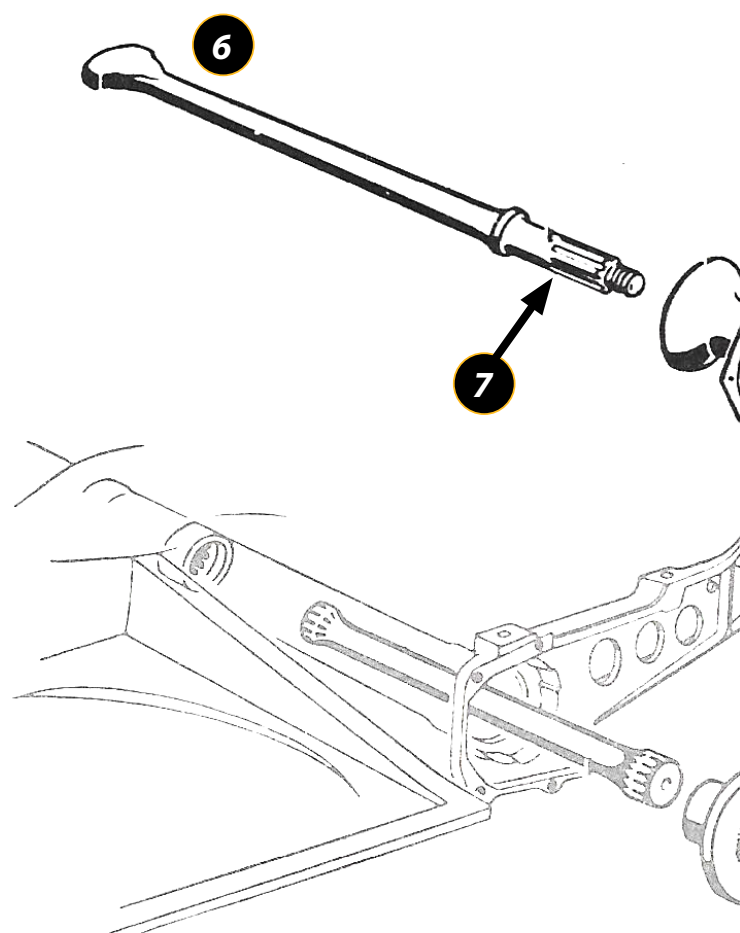
De vering achteraan is over de productie jaren heen altijd dezelfde gebleven, met veerplaten, en torsiestaven (tekening hieronder is van een swing axle, maar het principe blijft identiek voor IRS), zie ook [editie 08](#). De vering zorgt ervoor dat de wielen verend worden opgesteld tegenover het chassis (1), om de onregelmatigheden van de weg op te vangen. Er worden twee torsiestaven (2) gebruikt, één aan elke kant van de wagen. De torsiestaven zijn verbonden door middel van veerplaten (3) met de achteras.





Schokbreker

De torsiestaven zullen ervoor zorgen dat de achteras op- en neergaat, los van het chassis. Het op- en neergaan van het chassis zou niet comfortabel zijn indien de beweging niet gecontroleerd gedempt zou worden, dit gebeurt door middel van de schokbrekers (5) die het chassis verbinden met de wielen. Zonder de schokbrekers kan de achteras ongecontroleerd op- en neergaan met desastreuze gevolgen. Een goede aangepaste schokbreker voor de toepassing (sportief, comfort, ...) is belangrijk.

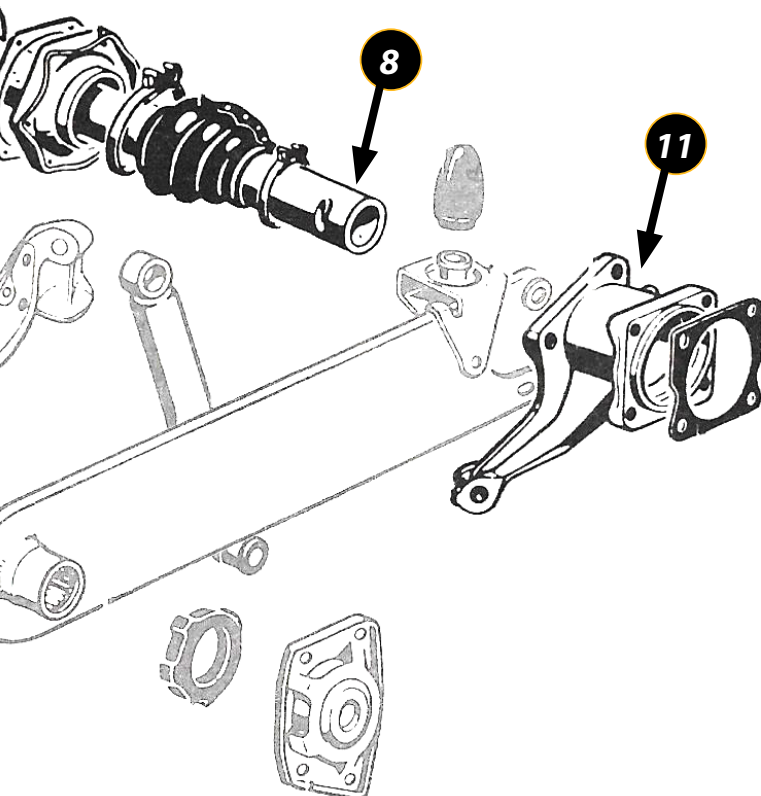


steekassen en tussenassen

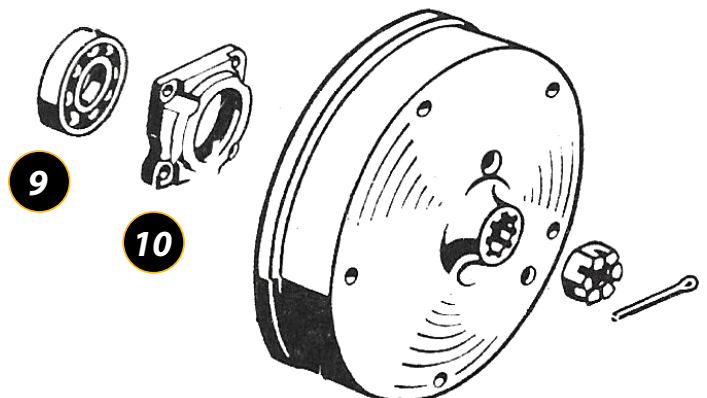
Aandrijfas - steekassen

Het is pas wanneer we bij de aandrijfas komen dat de grote verschillen tussen steekassen en tussenassen merkbaar zijn. Hieronder tonen we de oudste type aandrijfas, de swing axle (steekas of pendelas). De steekas (6) links op de tekening, grijpt in de versnellingsbak die op zijn beurt wordt aangedreven door de motor. Aan de andere kant van de steekas is er een astap (7) waarop de remtrommel grijpt.

Kenmerkend aan de swing axle is dat de aandrijfas uit één deel bestaat (inclusief astap). De steekas is bij dit type aandrijving niet zichtbaar, het wordt beschermd door een holle buis (8) gevuld met versnellingsbakolie. Het is deze olie die de achterwiellagers (9) zal smeren. Een lagerdeksel (10) zorgt ervoor dat de versnellingsbakolie niet wegstroomt in de remtrommel.



- 5 schokbreker
- 6 aandrijfas - steekas
- 7 astap van de steekas
- 8 aspijp/holle buis
- 9 achterwiellager
- 10 lagerdeksel
- 11 lagerflens



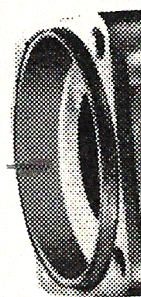
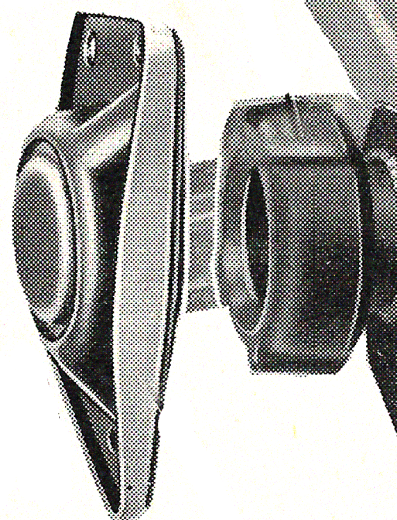
Deze tekening toont hoe de holle buis of aspijp (11) waarin de steekas schuift, vast wordt gemaakt aan de veerplaat (3), die op zijn beurt is bevestigd aan de torsiestaaft (2). Het is de torsiestaaft die ervoor zorgt dat de achteras op en neer kan bewegen.

Bij dit type achteras is de veerplaat uit één deel gemaakt, het wordt bevestigd aan de lagerflens (11). De veerplaat kan verschoven worden ten opzicht van de lagerflens om de wielvlucht van de achterwielen in te stellen.

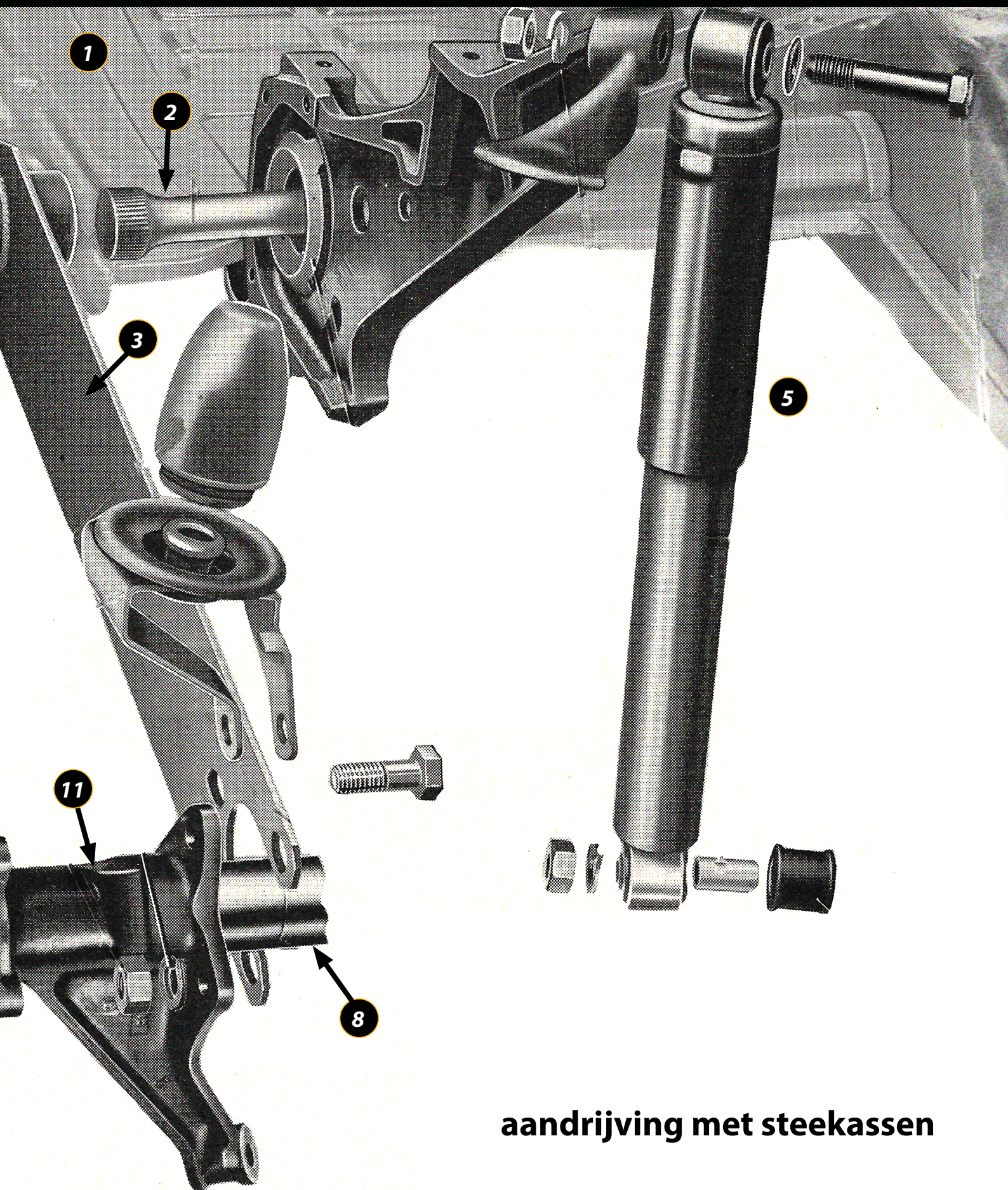
We zullen over de geometrie van de wielen verschillende artikels wijden in de volgende edities van deze technische reeks.

Op de volgende pagina's tonen we een detail van de lagerflens en hoe de steekas gelagerd wordt in deze lagerflens. In een volgende editie zullen we tonen hoe de achterwiellager wordt vervangen.

- 1 chassis
- 2 torsiestaaft links
- 3 veerplaat
- 5 schokbreker
- 8 aspijp
- 11 lagerflens



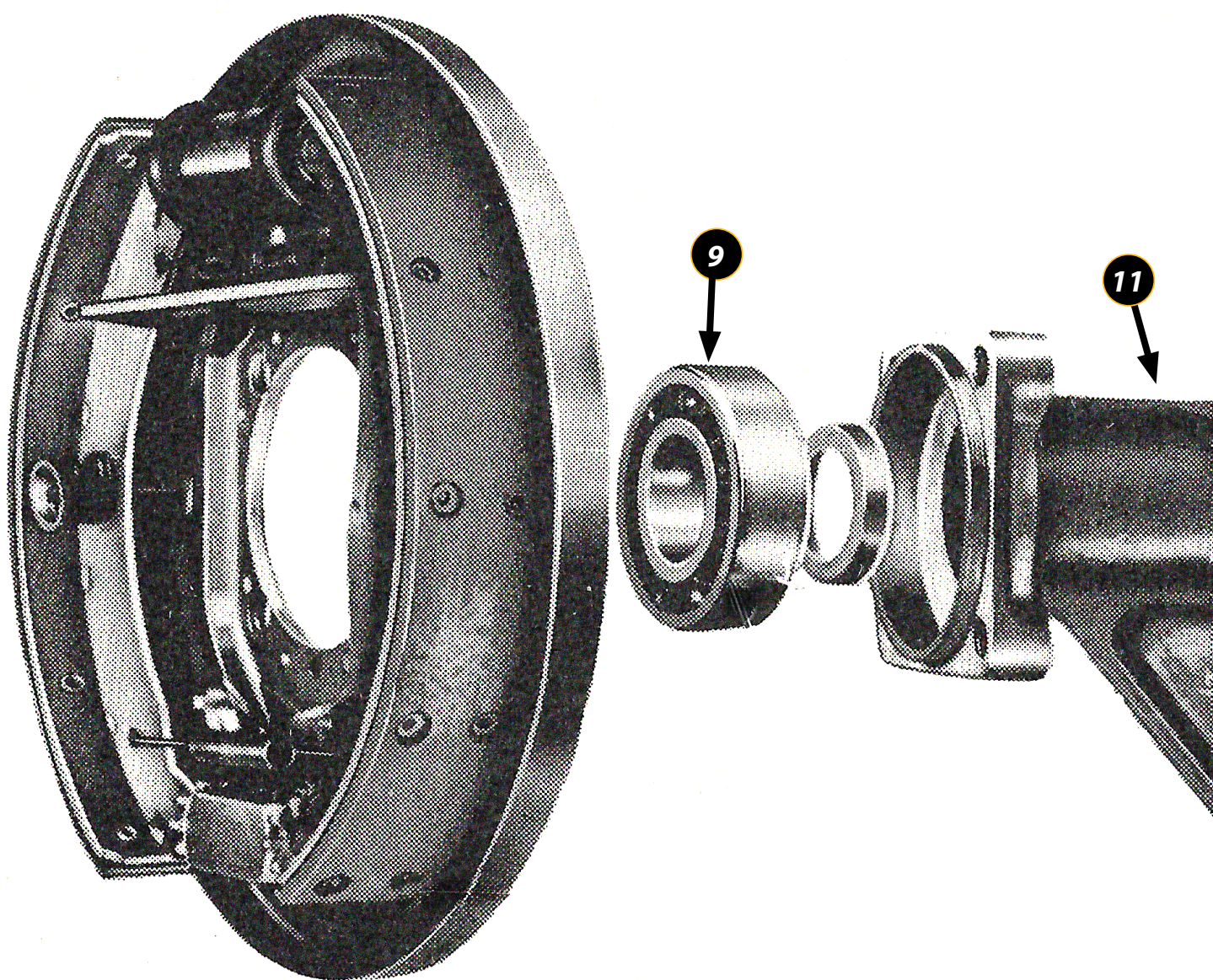
steekassen en tussenassen



aandrijving met steekassen

Zoals op de tekening hieronder te zien en op de vorige pagina's, zit de steekas (6) in de aspijp (8) en schuift het door de lagerflens (11) heen.

De steekas draait rond in de lagerflens en dient dus gelagerd te worden. Dit gebeurt bij de steekasuitvoering met één rollager (9) die in de lagerflens wordt geperst.

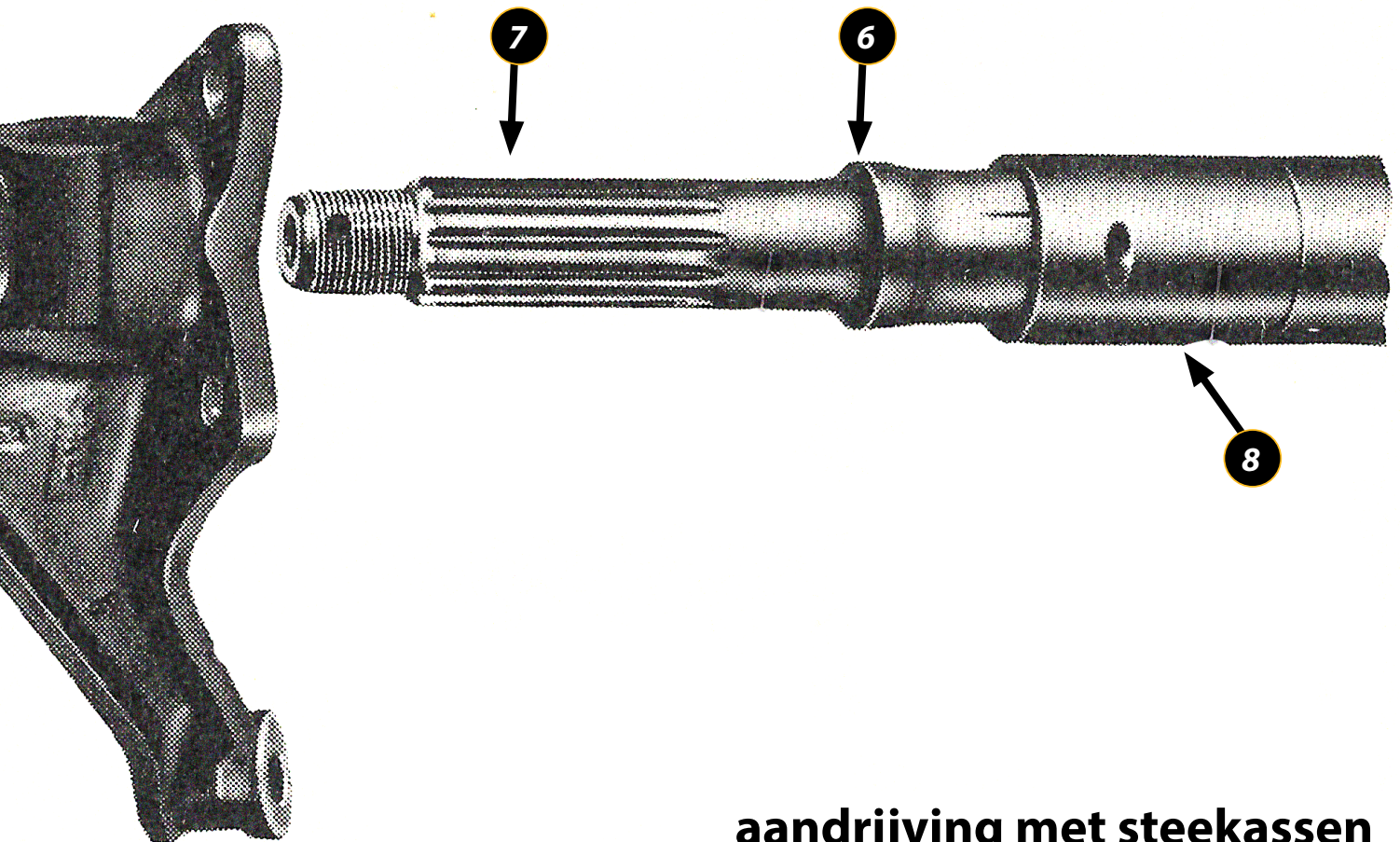


steekassen en tussenassen

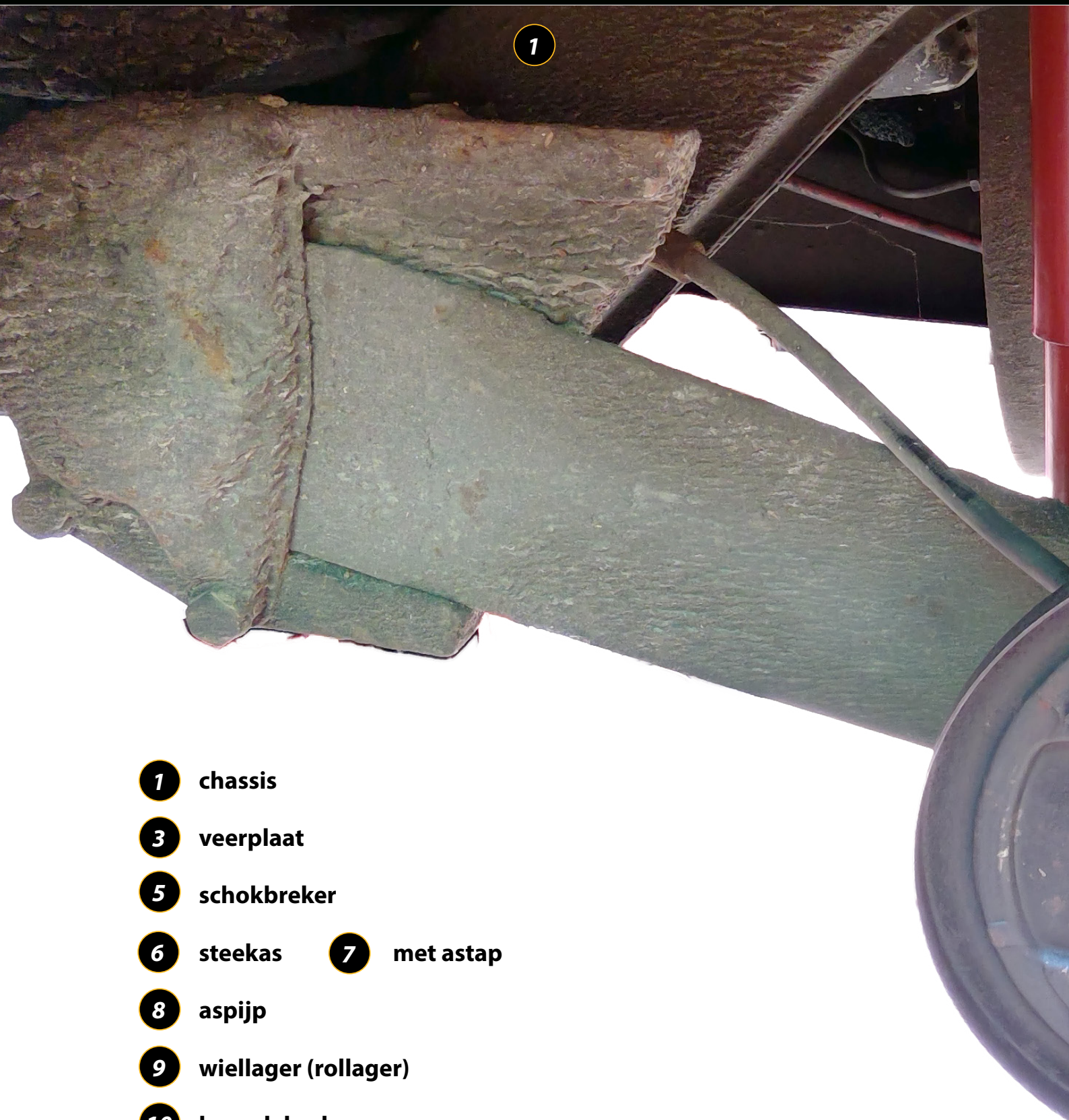
Deze rollager zal niet zo snel slijten, het draait namelijk in een bad van versnellingsbakolie. De olie vloeit van de versnellingsbak door de aspijp naar de rollager. De aspijp helt naar beneden toe aan de kant van het wiel, indien de hoogte van de wagen achteraan fabrieksorigineel is.

Indien dat niet zo is, dan moet de "open" rollager vervangen worden door een gesloten rollager die met lagervet wordt voorzien.

- 6** steekas met **7** astap
- 8** aspijp
- 9** wiellager (rollager)
- 11** lagerflens



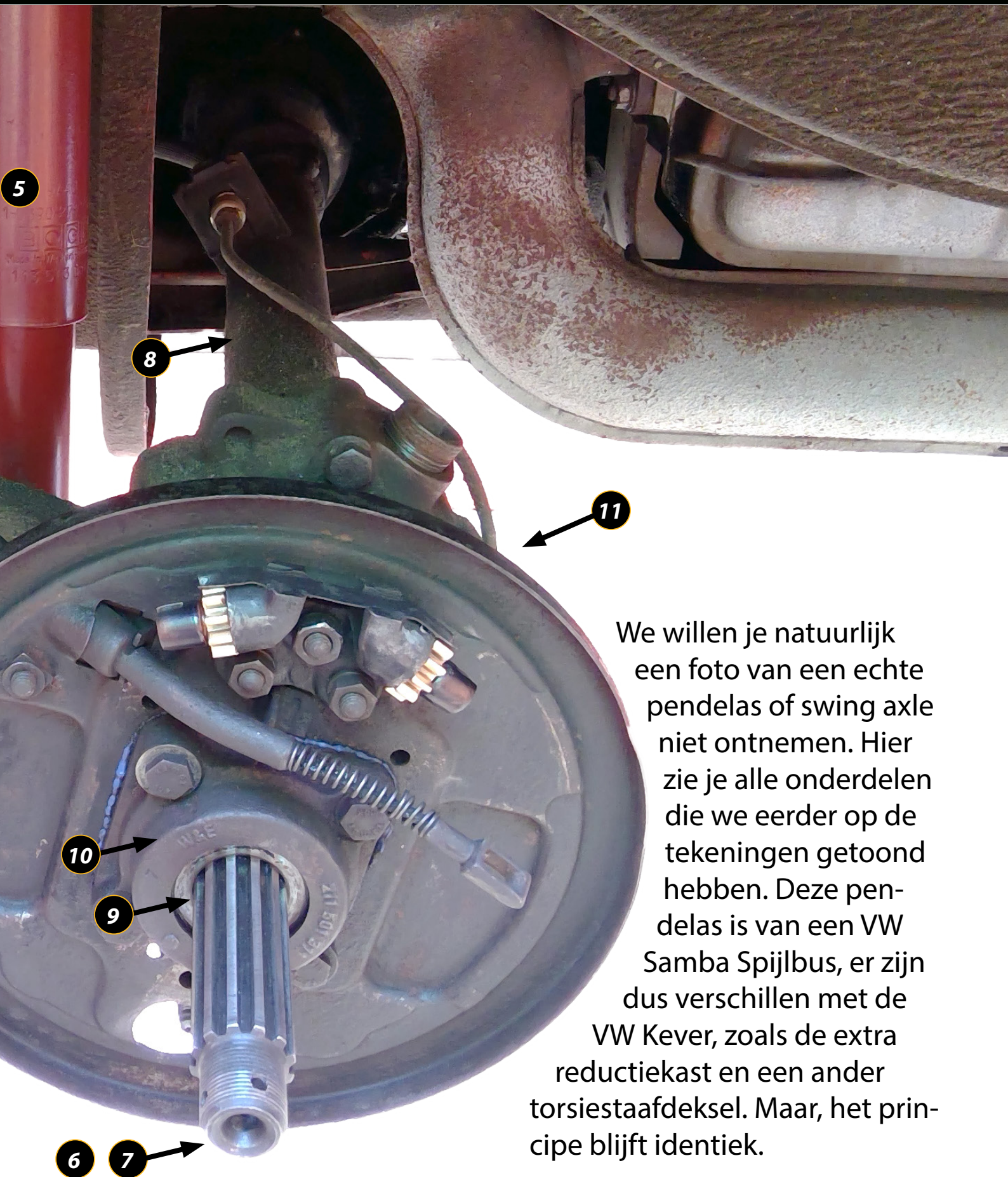
aandrijving met steekassen



- 1 chassis
- 3 veerplaat
- 5 schokbreker
- 6 steekas 7 met astap
- 8 aspijp
- 9 wiellager (rollager)
- 10 lagerdeksel
- 11 lagerflens



steekassen en tussenassen



We willen je natuurlijk een foto van een echte pendelas of swing axle niet ontnemen. Hier zie je alle onderdelen die we eerder op de tekeningen getoond hebben. Deze pendelas is van een VW Samba Spijlbus, er zijn dus verschillen met de VW Kever, zoals de extra reductiekast en een ander torsiestaafdeksel. Maar, het principe blijft identiek.

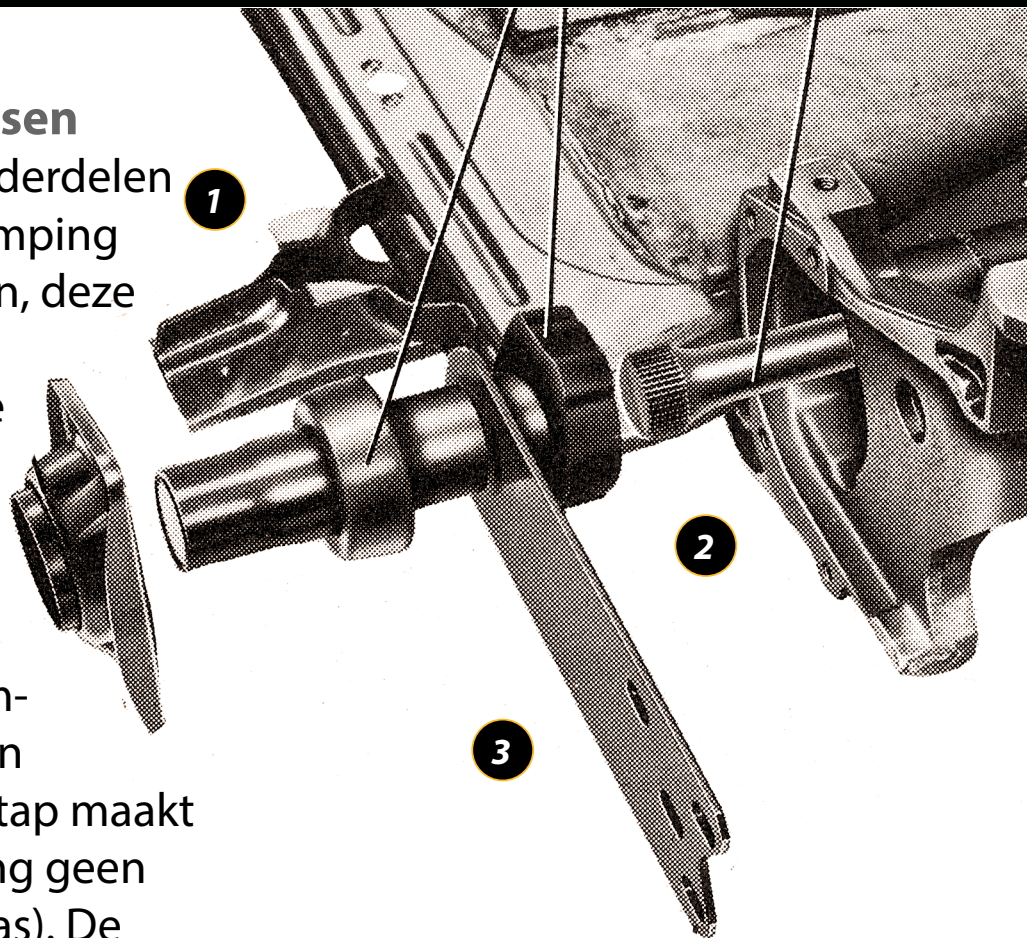
Aandrijfas - tussenassen

De reeds besproken onderdelen van de vering en de demping zijn hier opnieuw te zien, deze delen zijn zo goed als identiek aan deze bij de swing axle uitvoering.

Wat nieuw is, is de aparte draagarm (17) (reactie-arm) die de remtrommel ondersteunt en een aparte astap (de astap maakt bij de tussenasuitvoering geen deel uit van de aandrijfas). De draagarm wordt pivoterend aan het chassis vastgemaakt door middel van een pasbout (14).

De veerplaat wordt hier vastgemaakt aan de draagarm met bouten, het is met deze bouten dat de wielvlucht kan geregeld worden.

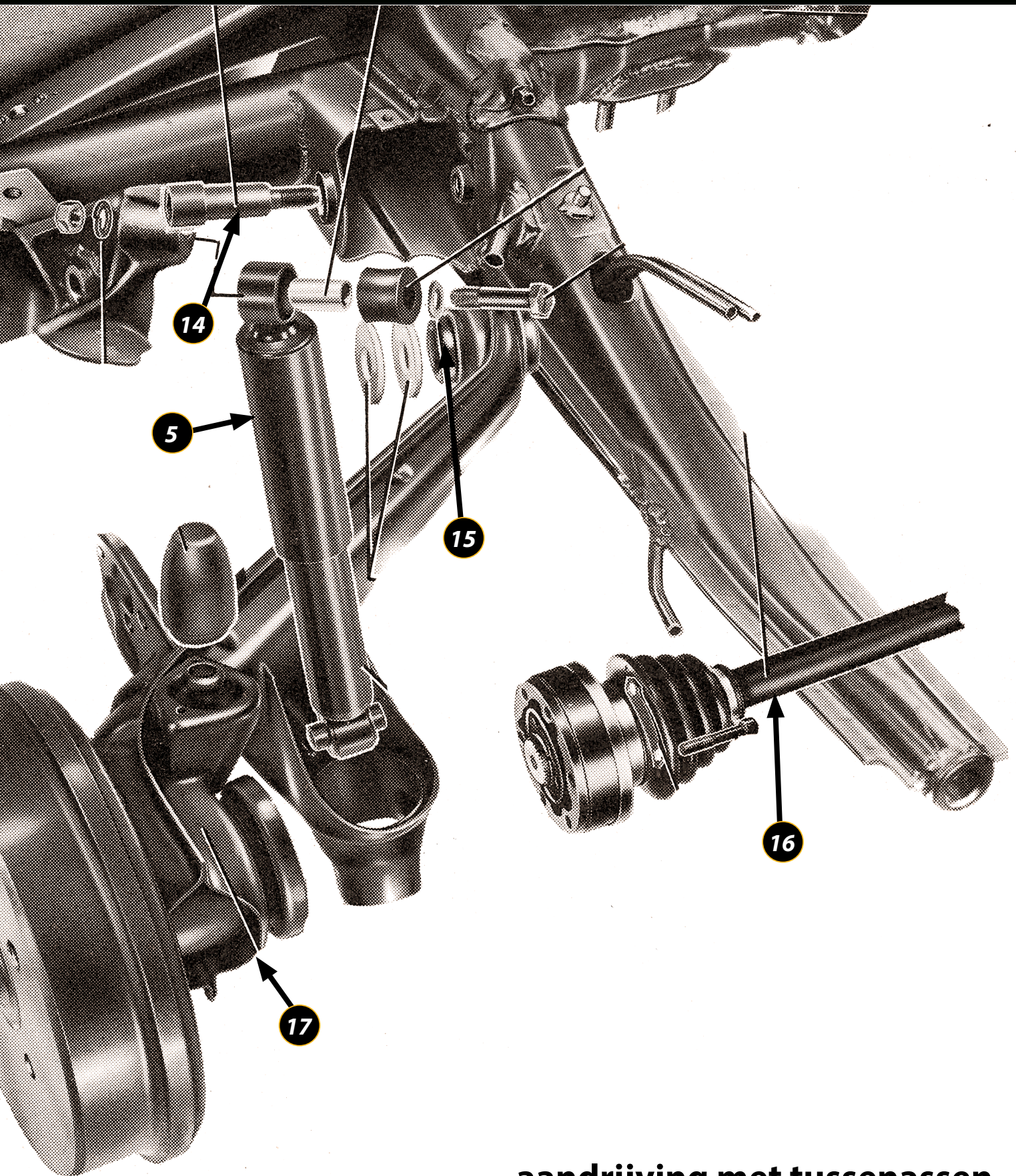
De tussenas (16) (ook cardan genoemd) is zichtbaar opgesteld, zonder aspijp, en wordt met de aparte astap verbonden door middel van bouten.



- 1 chassis
- 2 torsiestaaf links
- 3 veerplaat
- 4 remtrommel
- 5 schokbreker
- 14 draagarmbout (pasbout)
- 15 draagarm silentblock
- 16 tussenas - IRS (cardan)
- 17 reactie-arm (draagarm)



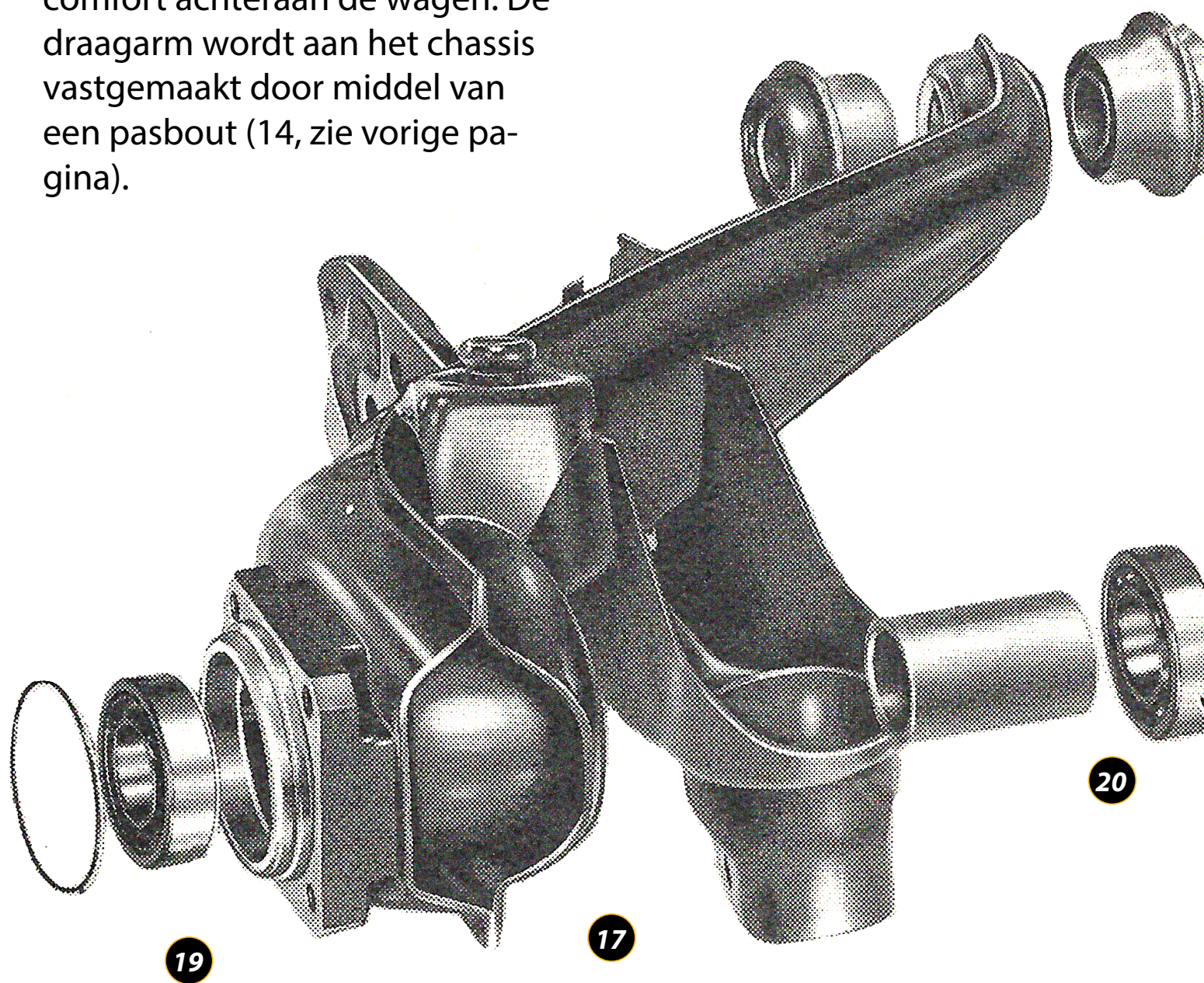
steekassen en tussenassen



aandrijving met tussenassen

Deze gedetailleerde tekening van de draagarm (17) van de tussenasuitvoering toont duidelijk het verschil met de steekasandrijving. Een aparte draagarm of reactie-arm zorgt voor meer comfort achteraan de wagen. De draagarm wordt aan het chassis vastgemaakt door middel van een pasbout (14, zie vorige pagina).

De tussenassen worden aan een astap (18) vastgemaakt, die door de lagerflens (17) wordt geschoven, waarover de remtrommel schuift.

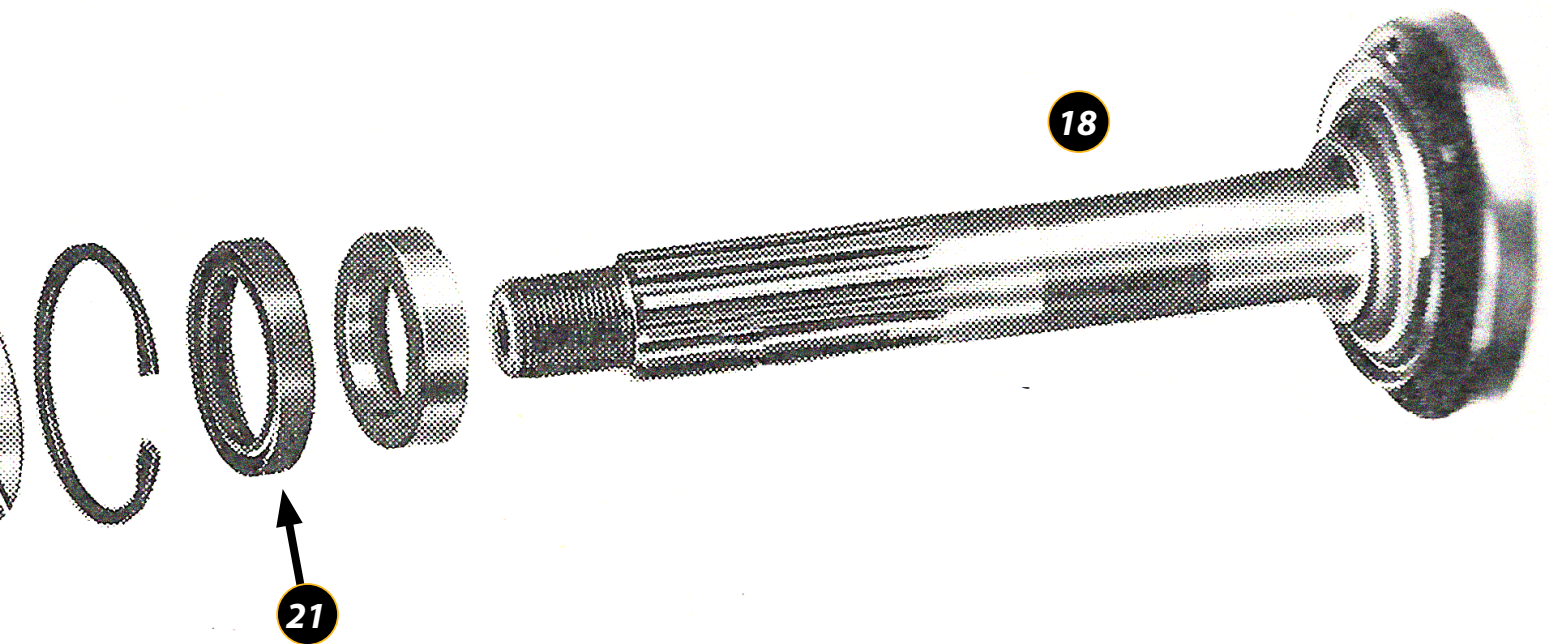


steekassen en tussenassen

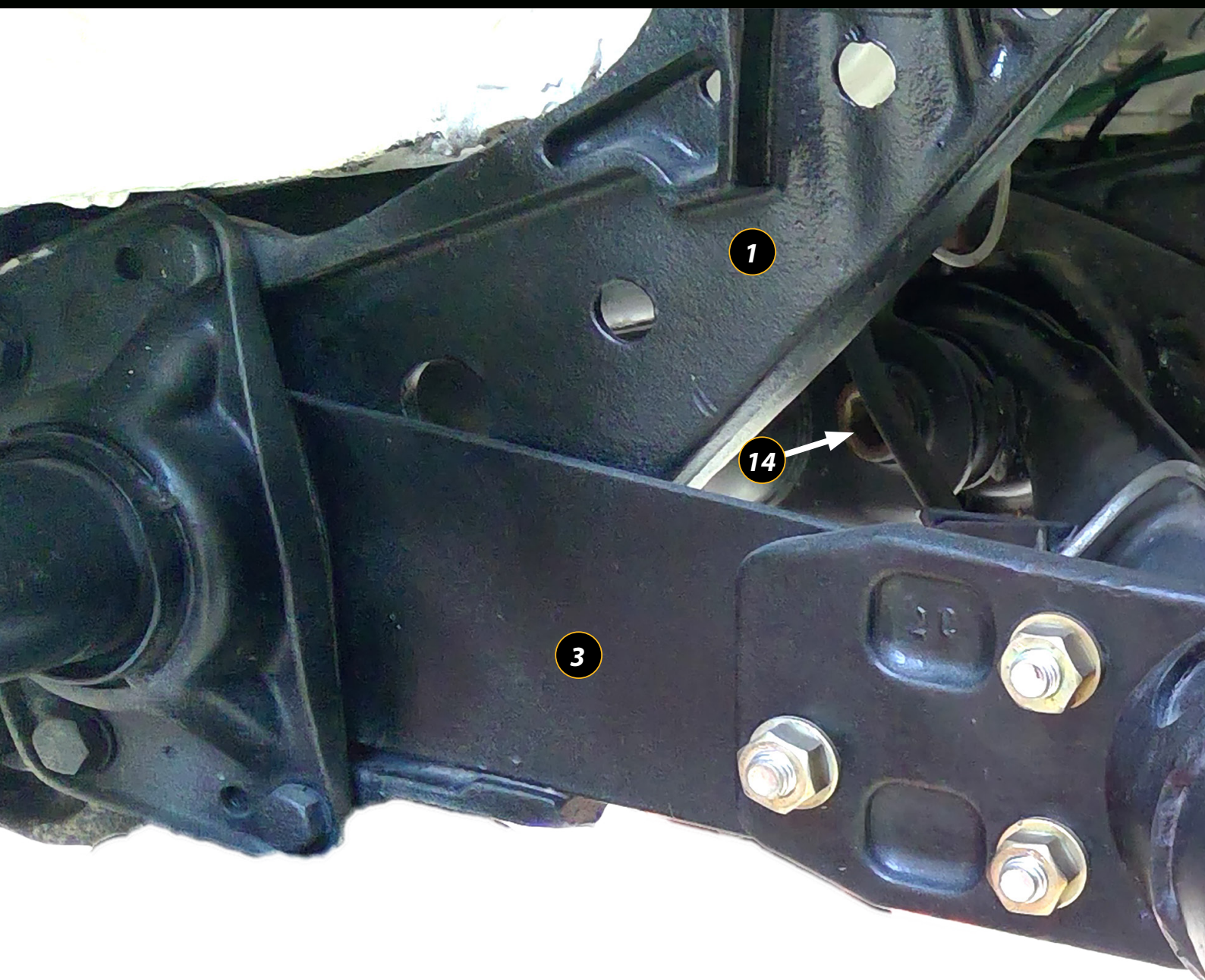
In de lagerflens wordt de astap door middel van twee lagers gelagerd, een buiten- en binnenlager, respectievelijk een rollager en een kogellager. Het vet wordt in de lagerflens vastgehouden door middel van vetkeerringen.

- 17** reactie-arm (draagarm)
- 18** astap
- 19** buitenste wiellager (rollager)
- 20** binnenste wiellager (kogellager)
- 21** vetkeerring

In een volgende editie komen we in detail terug op de constructie van de tussenas, en zullen we tonen hoe je de lagers vervangt.



aandrijving met tussenassen

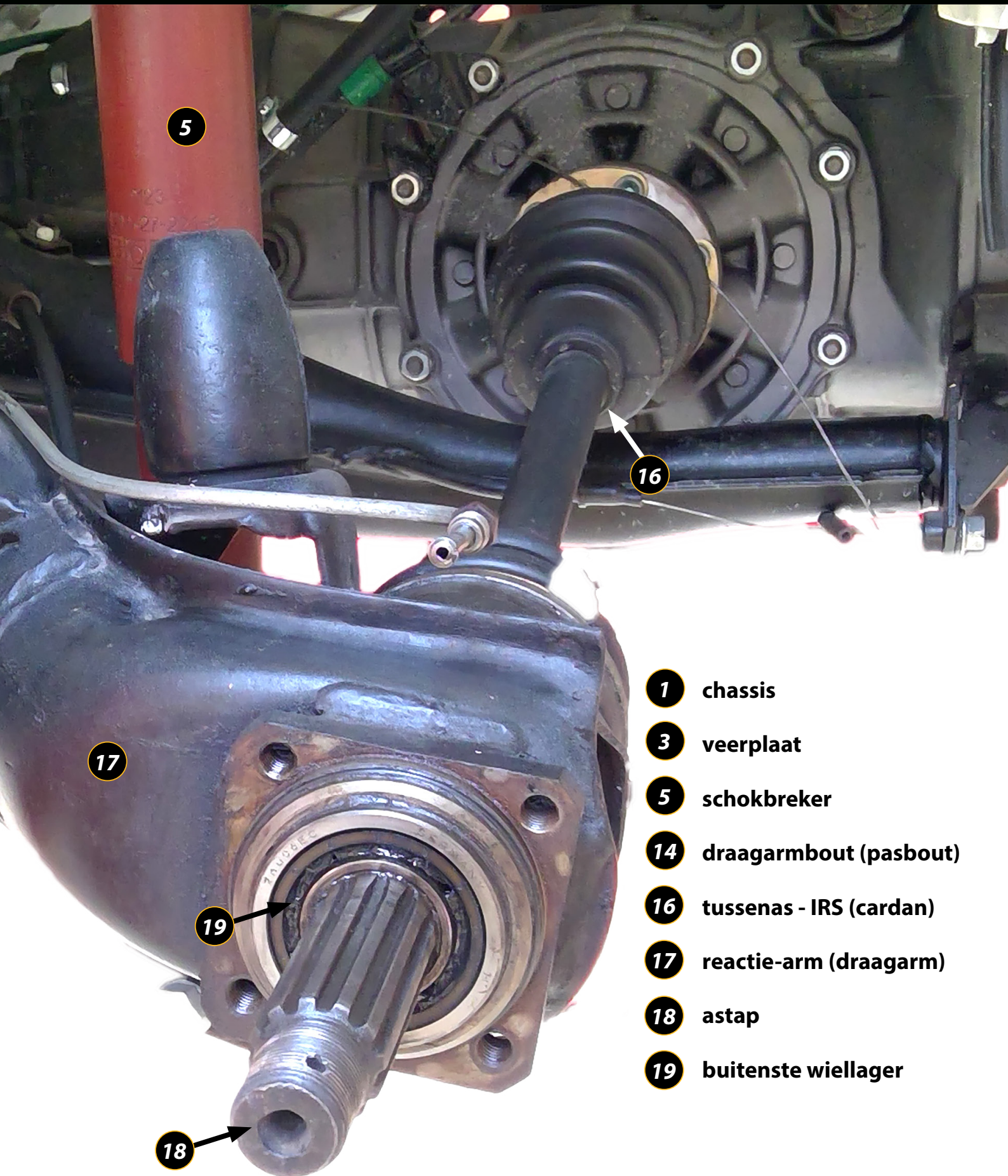


Op deze foto is de IRS aandrijving van een VW 1303 te zien. Alle onderdelen die we eerder op de tekening hebben getoond, worden nu ook in de praktijk getoond.

We zullen in de volgende edities zowel de pendelas als de IRS uitvoerig bespreken, demonteren en reviseren.



steekassen en tussenassen



- 1 chassis
- 3 veerplaat
- 5 schokbreker
- 14 draagarmbout (pasbout)
- 16 tussenas - IRS (cardan)
- 17 reactie-arm (draagarm)
- 18 astap
- 19 buitenste wiellager



591823