

5 | Bediening van een koppeling

5.1 | Mechanische bedieningssystemen

5.1.1 | Werking

In voertuigen met een voetbediende droge enkelvoudige platenkoppeling is een mechanisme noodzakelijk dat de krachtoverbrenging tussen pedaal en koppeling mogelijk maakt. Hiervoor werden verschillende mogelijkheden ontwikkeld.

In de eerste jaren dat een platenkoppeling werd gebruikt, werd het pedaal meestal rechtstreeks op het druklager geplaatst.

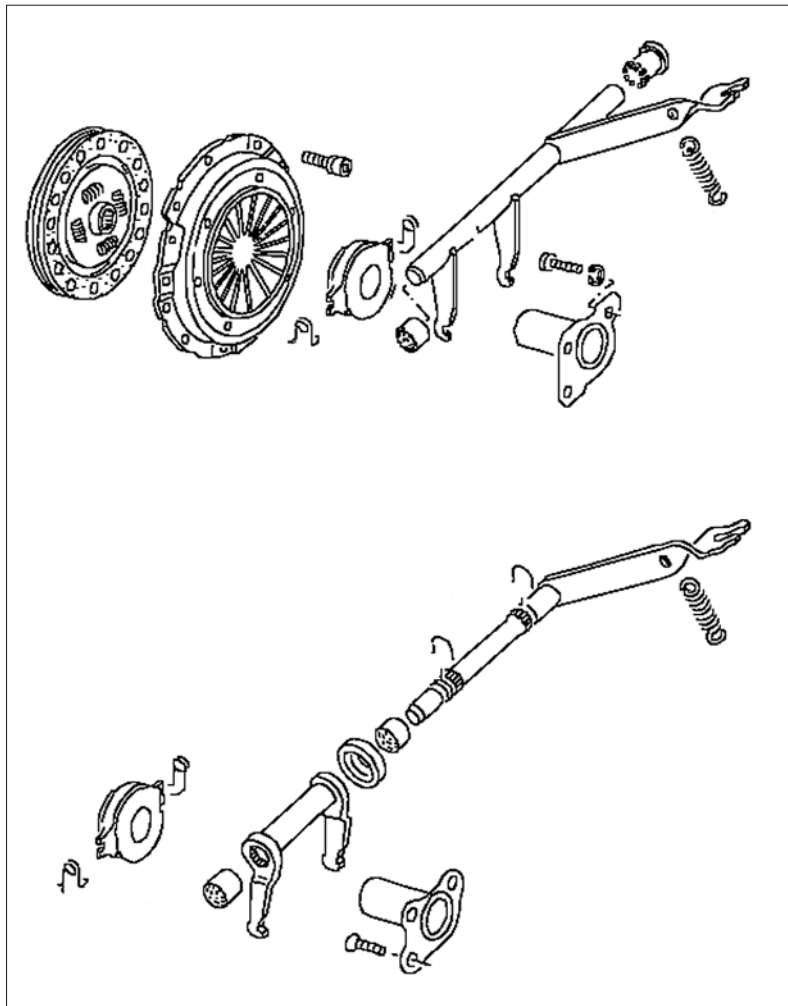


Fig. 5.1: Bedieningssysteem met kabel

Toen de voorwielaandrijving haar intrede deed, werd de inbouwruimte veel beperkter.

Door de eenvoudige constructie en de ruimtebesparing maakte de koppelingkabel zijn debuut. De pedaalkracht wordt via een kabel van het pedaal op een gaffel in de versnellingsbak overgedragen. Via deze gaffel en het druklager wordt de koppeling ingedrukt.

Afgezien van het feit dat een kabel redelijk gemakkelijk bochten kan nemen en de constructie van een bedieningssysteem met kabel redelijk eenvoudig is, zijn er toch enkele nadelen. De bochten mogen niet te krap zijn, anders loopt de binnenkabel niet meer soepel door de buitenkabel.

De kabel is gevoelig voor roestvorming, wat ten koste gaat van de bedieningskracht. De kabel moet bij onderhoud dan ook gesmeerd worden.

Ander groot nadeel van een kabelbediende koppeling: door de slijtage van de koppelingsplaat verandert de stand van het diafragma. Hierdoor wijzigt ook het aangrijppunt van de koppeling. Dit punt komt steeds "hoger" in het koppelingspedaal te zitten, maar kan weer teruggebracht worden door de kabel juist af te regelen.

Hetzelfde doet de zelfstellende kabel. Die verandert van lengte naarmate de koppelingsplaat slijt.

Als de koppeling vervangen wordt, wordt ook de kabel het best vervangen. De levensduur is immers afgestemd op die van de koppeling.

5.2 | Hydraulische bedieningssystemen

5.2.1 | Werking

Het aandeel van koppelingen met een mechanische bediening neemt sterk af. De inbouwruimte wordt alsmaar kleiner, met als gevolg dat het steeds moeilijker wordt de kabel zonder al te scherpe bochten bij de gaffel te krijgen. Hoe scherper een dergelijke hoek, hoe groter de slijtage en hoe groter de benodigde bedieningskracht.

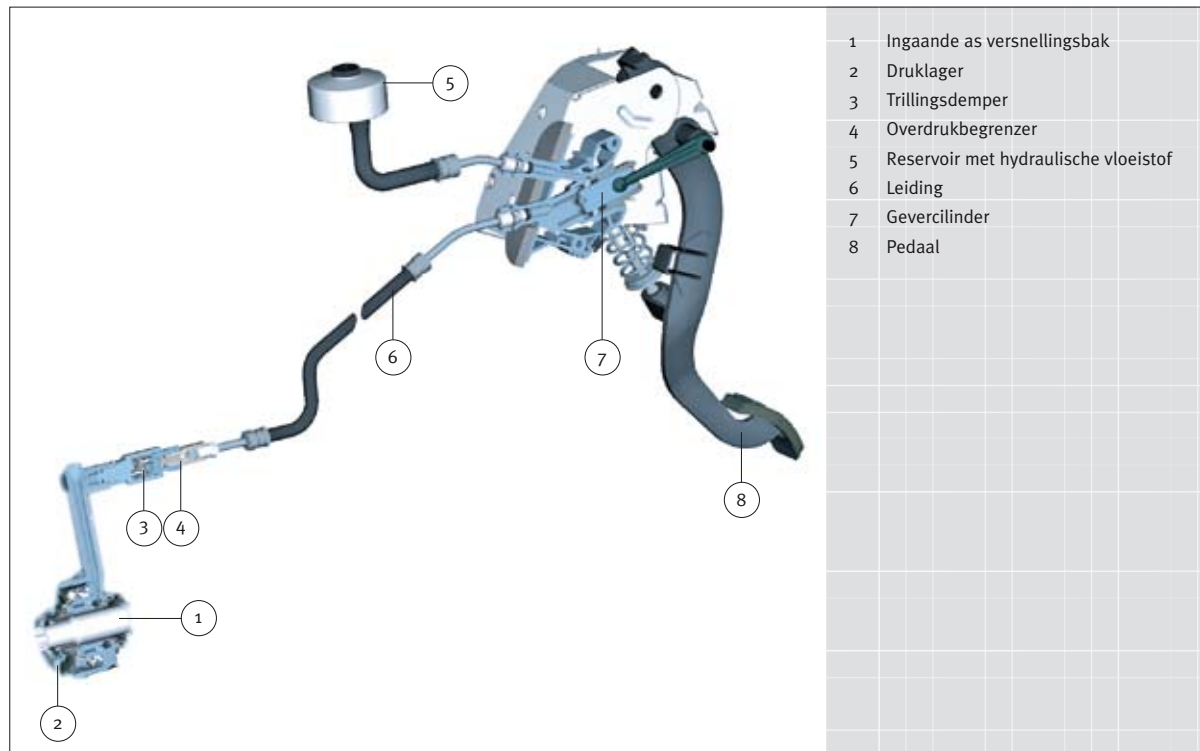


Fig. 5.2: Het hydraulische bedieningssysteem

In moderne voertuigen is men daarom overgeschakeld op voetbediende systemen met een hydraulische bediening. Hier bestaan twee verschillende systemen:

Het semi-hydraulische systeem. Hier wordt de koppelingskabel vervangen door een hydraulisch systeem bestaande uit een geveercilinder, een hydraulische slang en een nemercilinder die aan de buitenzijde van de versnellingsbak zit.

Het volledig hydraulisch systeem. Hier vervalt de gaffel in de versnellingsbak en wordt het druklager vervangen door een hydraulische cilinder en een druklager in één.

Volledig hydraulische systemen hebben dankzij het lagere aantal onderdelen het grote voordeel van een eenvoudige montage bij de autofabrikant. Daarnaast biedt het gebruik van een slang in plaats van een kabel meer voordeel bij de bouw van het voertuig.

5.2.2 | Onderdelen en werking van afzonderlijke onderdelen

5.2.2.1 | Gevercilinder

De gevercilinder (figuur 5.3) bestaat uit een huis, een zuiger met zuigerstang en een rangschikking van twee afdichtingen (primaire en secundaire afdichting) en bezit een aansluiting voor de drukleiding van de nemercilinder. Die is meestal als snelkoppeling uitgevoerd.

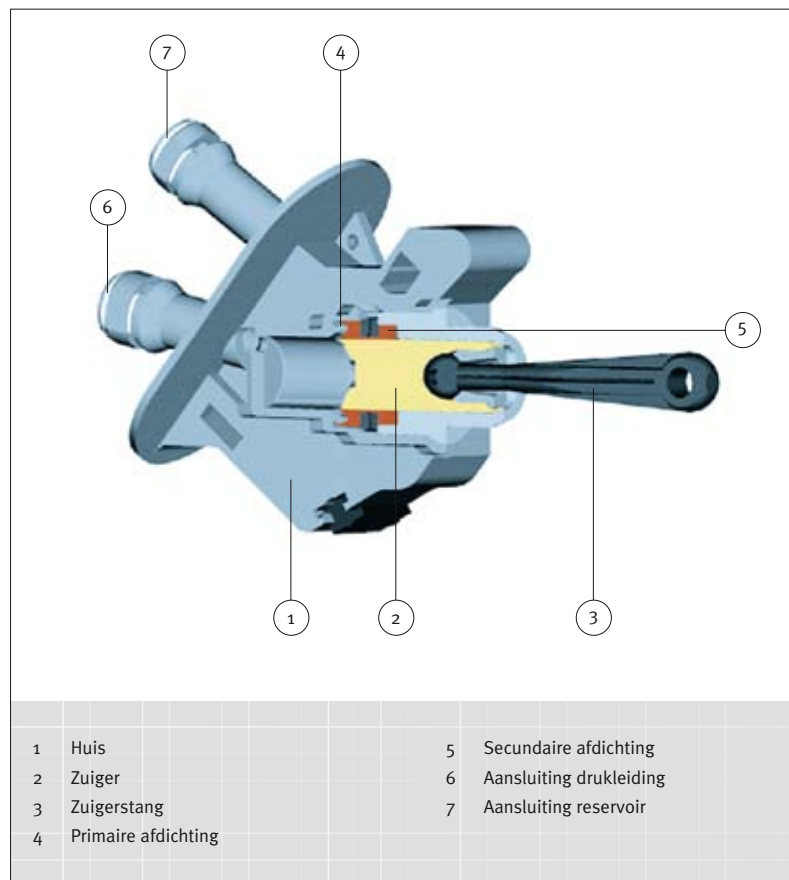


Fig. 5.3: De gevercilinder

In sommige gevallen worden schroefverbindingen gebruikt, zoals soms ook bij de remmen het geval is. Verder heeft de gevercilinder een aansluiting voor de olievoorziening. Deze is meestal via een slang verbonden aan het reservoir van de remmen. Maar er zijn ook systemen waar een apart reservoir voor de koppeling gebruikt wordt. De primaire afdichting scheidt het reservoir van de ruimte waarin de druk opgebouwd wordt. Deze afdichting maakt de drukopbouw bij het bedienen van de koppeling mogelijk. De secundaire afdichting dicht de lagedrukruimte, het reservoir, af tegen vuil van buiten. Bij het loslaten van het pedaal zorgt een veer in het pedaal of in de gevercilinder ervoor dat de zuigerstang volledig terug bewogen wordt. In deze situatie is de verbinding tussen het reservoir en de ruimte waar drukopbouw plaatsvindt, geopend. Zo kan eventuele lucht het systeem verlaten, dat hierdoor makkelijker gevuld kan worden in nieuwstand.

5.2.2.2 | Leiding

De hydraulische drukleiding wordt in het voertuig vaak gecombineerd met de remleiding en bestaat in de regel uit een slang of vaste leiding. De slang is noodzakelijk om bewegingen tussen aandrijving en chassis van het voertuig op te vangen. Wanneer u leidingen verlegt, moet u vermijden dat die met andere delen in de motorruimte in aanraking komen. U moet ervoor zorgen dat de leidingen niet worden beschadigd, geknikt of door corrosie worden aangetast. Meer en meer worden kunststof leidingen toegepast. In deze gevallen moet er op gelet worden dat deze leidingen niet in de buurt van hete onderdelen, zoals turbo en uitlaat, worden geplaatst.

5.2.2.3 | Trillingsdemper

In voertuigen kunnen trillingen ontstaan door het verbrandingsproces van de motor. Deze trillingen worden via het bedieningssysteem doorgegeven aan het pedaal, wat de bestuurder ervaart als onaangename trillingen in het koppelpedaal. Daarnaast veroorzaakt dit ook nog geluid.

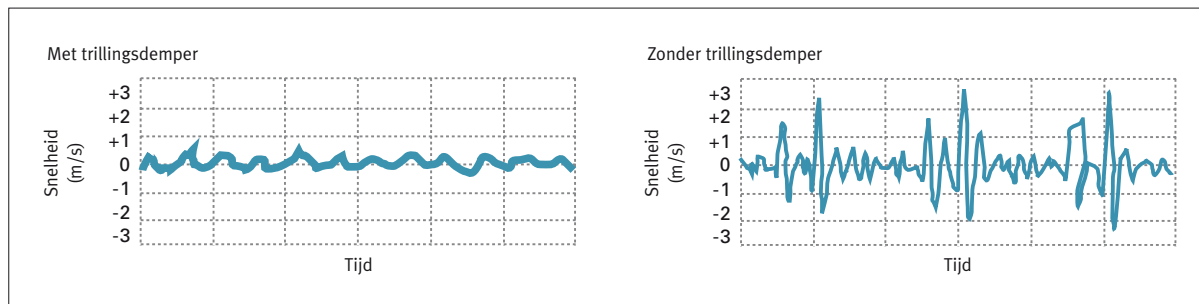


Fig. 5.4: De trillingen in het pedaal

Om deze trillingen te filteren, kan er in de leiding een filter aangebracht worden, een zogenaamde membraan- of trillingsfilter met twee in tegengestelde richting werkende terugslagkleppen.

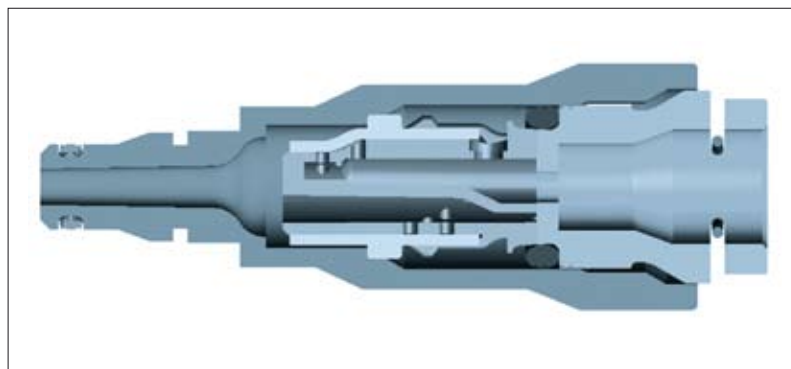


Fig. 5.5: Trillingsdemper of AVU (anti vibration unit)

5.2.2.4 | Overdrukbegrenzer

Overdrukbegrenzers zijn bewegende kleppen in de hydraulische leiding die de volumestroom bij het koppelen begrenzen. Zo voorkomt men overbelasting van de aandrijflijn, wanneer bijvoorbeeld de voet van het pedaal schiet. De overdrukbegrenzer mag tijdens het onderhoud niet verwijderd worden. Dit kan schade aan de aandrijflijn, versnellingsbak of het tweedelige vliegwiel veroorzaken.

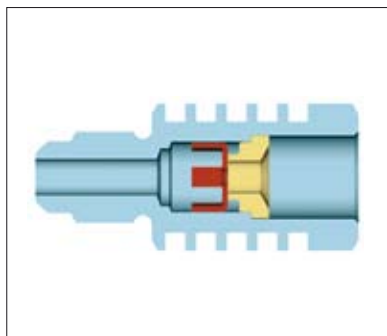


Fig. 5.6: Overdrukbegrenzer of PTL (Peak Torque Limiter)

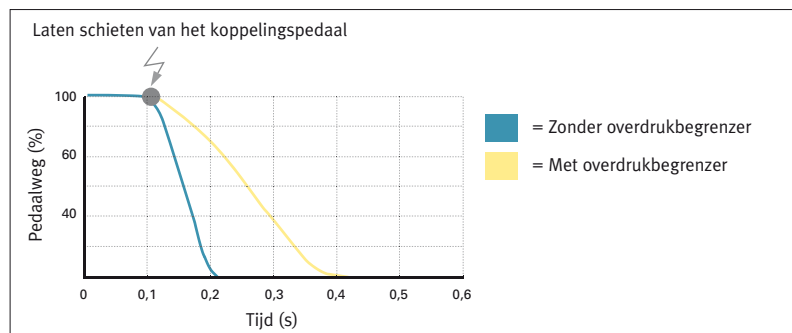


Fig. 5.7: Storingsbegrenzing door een PTL

5.2.2.5 | Nemercilinder

In een semi-hydraulisch bedieningssysteem zit de nemercilinder vaak op de versnellingsbak gemonteerd. Met deze cilinder wordt de gaffel bediend.

In dit geval bestaat de nemercilinder uit een huis, een zuiger met afdichting, een voorlastveer en een ontluchttingsbout.

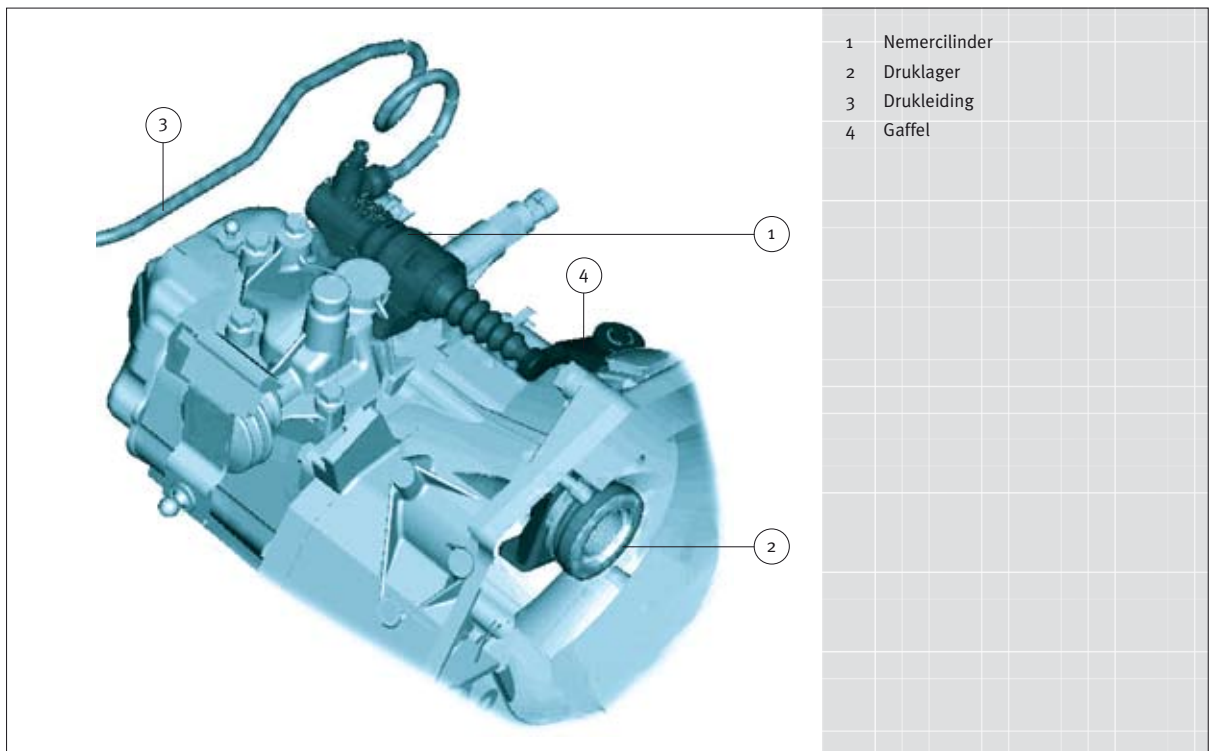


Fig. 5.8: Nemercilinder op de versnellingsbak

De voorlastveer zorgt voor een permanente voorlast van het druklager. Hierdoor draait het druklager in onbediende toestand mee met het diafragma en wordt overmatig geluid en slijtage voorkomen.

De ontluchttingsbout maakt in het geval van onderhoud het spoelen van het systeem makkelijker.

In een systeem met een hydraulisch druklager is het druklager gelijk met de zuiger verbonden en wordt via de geïntegreerde voorlastveer op het diafragma gedrukt.



Fig. 5.9: Hydraulisch druklager



Fig. 5.10: Doorsnede van het hydraulisch druklager

De bedieningsbeweging van de koppeling werkt via hydraulische druk.

Bij het loslaten van het pedaal drukt de kracht van het diafragma de zuiger weer terug en de olie stroomt terug naar de geveercilinder.

Door een grote tolerantie in het ontwerp kan een hydraulisch druklager het verschil tussen nieuwstand en versleten toestand van de koppelingsplaat opvangen.

5.2.2.6 | Hydraulische vloeistof

Tenzij door de fabrikant anders voorgeschreven, werken hydraulische systemen op remvloeistof. Bij aflevering van het nieuwe voertuig is het systeem op bedrijfsniveau afgevuuld. Tijdens het gebruik van het voertuig mengt water zich met de remvloeistof, en verandert het kookpunt van de vloeistof. In extreme gevallen kan dit betekenen dat er bij hoge temperaturen dampbellen in de nemercilinder ontstaan. Deze bellen kunnen voor problemen bij het ontkoppelen zorgen. Om dit te voorkomen, is het noodzakelijk dat de vloeistof elke 2 tot 3 jaar vervangen wordt. Bij de keus voor de te gebruiken vloeistof is het belangrijk dat de voorschriften van de fabrikant gevolgd worden. Dit om schade aan afdichtingen en geluiden vanuit de geveercilinder te voorkomen.

Het onderhoud aan een hydraulisch bedieningssysteem bestaat normaal gesproken alleen maar uit het wisselen van de vloeistof. Tegenwoordig zijn veel garagebedrijven in het bezit van een apparaat om het systeem te vullen en te ontluchten. Op die manier kan het vervangen schoon en snel gebeuren. Zijn dergelijke apparaten niet beschikbaar, dan kan de remvloeistof ook vervangen worden via de ontluchtingsnippel. Door rustig te pompen en de nippel open en dicht te doen kan er ont lucht worden. Omdat de vloeistof volledig vervangen moet worden en er geen luchtbellen in het systeem mogen ontstaan, is het belangrijk de aanbevelingen van de fabrikant te volgen.

Werken in propere omstandigheden is bij alle werkzaamheden aan het hydraulische systeem een vereiste. De kleinste verontreiniging kan al leiden tot lekkage of storingen. Bij systemen waar men remvloeistof dient te gebruiken mag in geen geval minerale olie gebruikt worden. Het invetten van de cilinder of andere bewegende delen moet in deze gevallen ook achterwege gelaten worden. Zelfs de kleinste vermenging met minerale olie kan al tot schade aan de afdichtingen leiden. Het hydraulische druklager is qua levensduur gebouwd op de levensduur van een koppeling. Voor een juiste reparatie is het aanbevolen het hydraulische druklager te vervangen bij het vervangen van de koppeling. Indien het druklager niet vervangen wordt, moeten de volgende controles worden gedaan: het druklager mag geen lekkage vertonen, mag niet extreem warm geweest zijn, mag niet zwaar in en uit gaan en het lager dat tegen het diafragma loopt, moet goed lopen.