

2 | Werkingsprincipe van een koppeling

2.1 | Algemeen

Verbrandingsmotoren hebben het nadeel dat ze slechts in een beperkt toerengebied vermogen leveren. Om te zorgen dat de motor bij alle snelheden in dat toerengebied kan werken, is een versnellingsbak nodig (zie geschiedenis van de koppeling). De versnellingsbak wordt met de motor verbonden door middel van de koppeling. In de meeste gevallen is dit een enkelvoudige droge plaatkoppeling. Bij voertuigen met een hoger vermogen worden ook wel meervoudige platenkoppelingen gebruikt. Hierbij onderscheidt men twee soorten: de droge en de natte platenkoppeling. Deze laatste, die in een oliebad is gedompeld, heeft echter een aantal nadelen en wordt dan ook minder toegepast.

Voordelen van een droge platenkoppeling:

- ▶ Geringe inbouwhoogte
- ▶ Gering gewicht
- ▶ Lange levensduur
- ▶ Geringe bedieningskracht
- ▶ Toerental ongevoelig

De koppeling bestaat in de basis uit 3 onderdelen:

- ▶ De drukgroep
- ▶ De koppelingsplaat
- ▶ Het druklager

In figuur 2.1 zijn de diverse onderdelen te zien in gekoppelde en ontkoppelde toestand. Op figuur 2.1 kan men duidelijk zien dat een koppeling zich tussen motor en versnellingsbak bevindt.

In hoofdzaak brengt een koppeling een verbinding tot stand tussen motor en versnellingsbak. Daarnaast heeft een moderne koppeling nog een aantal andere taken:

- Schokvrij weggrijden mogelijk maken
- Snel schakelen mogelijk maken
- Trillingen opvangen, om geluiden en slijtage te beperken
- Overbelasting van aandrijflijn voorkomen
- Slijtvast en gemakkelijk vervangbaar zijn

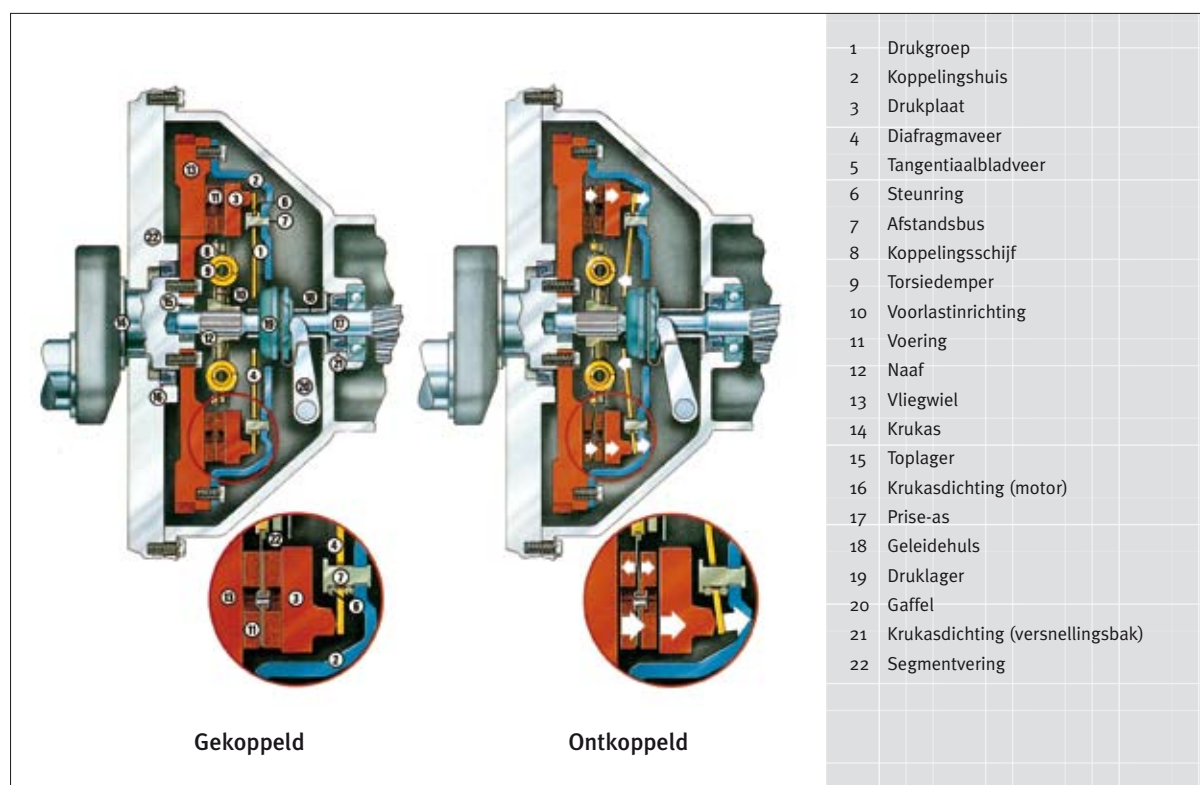


Fig. 2.1: Onderdelen van een koppeling in gekoppelde en ontkoppelde toestand

2.2 | Werkingsprincipe

De werking van een koppeling met enkele koppelingsplaat en diafragmaveer wordt getoond in figuur 2.1. In gekoppelde toestand (linkerafbeelding) gaat de van de krukas komende kracht over op het vliegwiel (13) en de drukgroep (1). De koppelingsplaat draagt deze kracht via de naaf (12) over op de ingaande as van de versnellingsbak. De diafragmaveer drukt de drukplaat tegen de koppelingsplaat en het vliegwiel. De verbinding tussen motor en versnellingsbak is daarmee tot stand gebracht.

Wanneer men deze krachtlijn wil onderbreken, moet de bestuurder het koppelingspedaal intrappen. Hierdoor drukt de koppelingsvork of gaffel (20) het druklager in de richting van de motor op de diafragmatongen. Die tongen hebben de functie van een hefboom. Bij verder intrappen van het koppelingspedaal volgt via de kantelring een beweging in omgekeerde richting. De drukplaat (3) wordt ontlast en door middel van de tangentialbladveren van de koppelingsplaat af getrokken. De koppelingsplaat kan dan vrij ronddraaien en de motor en aandrijving zijn van elkaar gescheiden. De vering tussen de voering of segmentvering (22) is in dwarsdoorsnede op de afbeelding van de koppeling in ontkoppelde toestand duidelijk te herkennen. Deze zorgt voor een gelijkmatige drukopbouw en daarmee dus een soepel aangrijpen van de koppeling.

Hoewel de torsiedemper (9) in de koppelingsplaat niet noodzakelijk is, is deze van groot belang voor een soepele werking van de koppeling. Door een specifiek afgestelde combinatie van verings- en wrijvings-elementen worden de ongelijkmatige omwentelingen van de krukas afgevlakt en worden geluiden en slijtage verminderd.

Het toplager (15) centreert en ondersteunt de prise-as.

De geleidehuls (18) voert het druklager midden op de koppeling.

De asafdichtingen bij de motor (16) en aandrijving (21) moeten de koppeling olievrij houden. De geringste hoeveelheid vet of olie op de voering van de koppelingsplaat werkt wrijving aanzienlijk in de hand.

Het overdraagbare koppel van een enkelvoudige koppeling berekenen:

$$M_d = r_{\text{gem}} \times n \times \mu \times F_a$$

M_d	= overdraagbaar koppel
r_{gem}	= gemiddelde wrijvingsradius
n	= aantal voeringen
μ	= wrijvingswaarde van de voering
F_a	= aandrukkracht

Een voorbeeld:

Binnendiameter van de voering:	134 mm = d_i
Buitendiameter van de voering:	190 mm = d_u
Aandrukkracht:	3500 N
Aantal voeringen:	2
Wrijvingswaarde van de voering:	0,27 - 0,32 (organische voering)
Wrijvingswaarde van de voering:	0,36 - 0,40 (anorganische voering)

$$M_d = r_{\text{gem}} \times n \times \mu \times F_a$$

$$d_{\text{gem}} = \frac{d_i + d_u}{2} = \frac{134 \text{ mm} + 190 \text{ mm}}{2} = 162 \text{ mm}$$

$$r_{\text{gem}} = \frac{d_{\text{gem}}}{2} = \frac{162}{2} = 81 \text{ mm}$$

$$M_d = 0,081 \text{ m} \times 2 \times 0,27 \times 3500 \text{ N}$$

$$M_d = 153 \text{ Nm}$$

Het overdraagbaar koppel moet steeds groter zijn dan het motorkoppel.