Module Energieoverdracht

De CO_2-voetafdruk van dit drukwerk is berekend met ClimateCalc en gecompenseerd bij: treesforall.nl

www.climatecalc.eu
Cert. no. CC-000057/NL

Colofon

Auteur
Mark Hermans, Technical Support

Redactie
Clazien Rodenburg, Tekstbeureau RoMein

Beeldverwerking
Arka media

Het Ontwikkelcentrum heeft ernaar gestreefd de auteursrechten te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Bent u desondanks van mening dat we u hebben benadeeld, dan kunt u contact met ons opnemen.

Eerste druk, 2020

© Ontwikkelcentrum, Nederland

Email: info@ontwikkelcentrum.nl
Internet: www.ontwikkelcentrum.nl

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opname of op enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het Ontwikkelcentrum.

Inhoudsopgave

Inleiding 5

Hoofdstuk 1 Hydraulische systemen 7
1.1 Oriëntatie 7
1.2 Hydraulische overbrengingen 8
1.3 Kracht, snelheid en vermogen 13
1.4 Samenvatting 17
Begrippenlijst 18

Hoofdstuk 2 Hydraulische onderdelen 21
2.1 Oriëntatie 21
2.2 Oliereservoir 22
2.3 Pompen 23
2.4 Filters 29
2.5 Kleppen en stuurschuiven 31
2.6 Leidingen en snelkoppelingen 40
2.7 Cilinders 44
2.8 Hydromotoren 46
2.9 Overige componenten (onderdelen) 49
2.10 Samenvatting 51
Begrippenlijst 52

Hoofdstuk 3 Onderhoud van hydraulische installaties 55
3.1 Oriëntatie 55
3.2 Noodzaak onderhoud 56
3.3 Onderhoudswerkzaamheden en storingen 58
3.4 Samenvatting 66
Begrippenlijst 67

Hoofdstuk 4 Pneumatiek 69
4.1 Oriëntatie 69
4.2 Persluchtvoorziening 70
4.3 Componenten 80
4.4 Schema's en symbolen 89
4.5 Onderhoud 98
4.6 Storing opzoeken 101
4.7 Samenvatting 102
Begrippenlijst 104

Hoofdstuk 5 Mechanica **107**
5.1 Oriëntatie 107
5.2 Kracht, massa en gewicht 108
5.3 Evenwicht en krachten 111
5.4 Arbeid, vermogen en draaimoment 123
5.5 Trekkertest 125
5.6 Samenvatting 132
Begrippenlijst 134

Hoofdstuk 6 Elektriciteit **137**
6.1 Oriëntatie 137
6.2 Elektrische begrippen 138
6.3 Toepassingen 141
6.4 Multimeter 143
6.5 Samenvatting 148
Begrippenlijst 149

Hoofdstuk 7 12-24-voltinstallaties **151**
7.1 Oriëntatie 151
7.2 Accu 152
7.3 Verlichting 161
7.4 Dynamo en startmotor 171
7.5 Elektrische schema's trekker 176
7.6 Samenvatting 179
Begrippenlijst 180

Hoofdstuk 8 Elektronica **183**
8.1 Oriëntatie 183
8.2 Sensoren 184
8.3 Boord- en werktuigcomputers 195
8.4 Elektronische hefregeling (EHR) 206
8.5 Samenvatting 215
Begrippenlijst 216

Inleiding

Hydraulische systemen kunnen grote krachten overbrengen. Daarom worden deze hydraulische systemen veel gebruikt in de landbouw. Hoofdstuk 1 beschrijft de werking van hydraulische systemen.

Een hydraulisch systeem bestaat uit verschillende onderdelen. De meest bekende zijn de pomp, de cilinders en de stuurschuiven. Daarnaast zijn er onderdelen die niet zo bekend zijn. In hoofdstuk 2 komen deze onderdelen aan de orde.

Ook hydraulische installaties hebben onderhoud nodig. Tijdig en juist uitgevoerd onderhoud zorgt voor een goede werking en een langere levensduur van de installatie. In hoofdstuk 3 komt dit onderhoud aan bod.

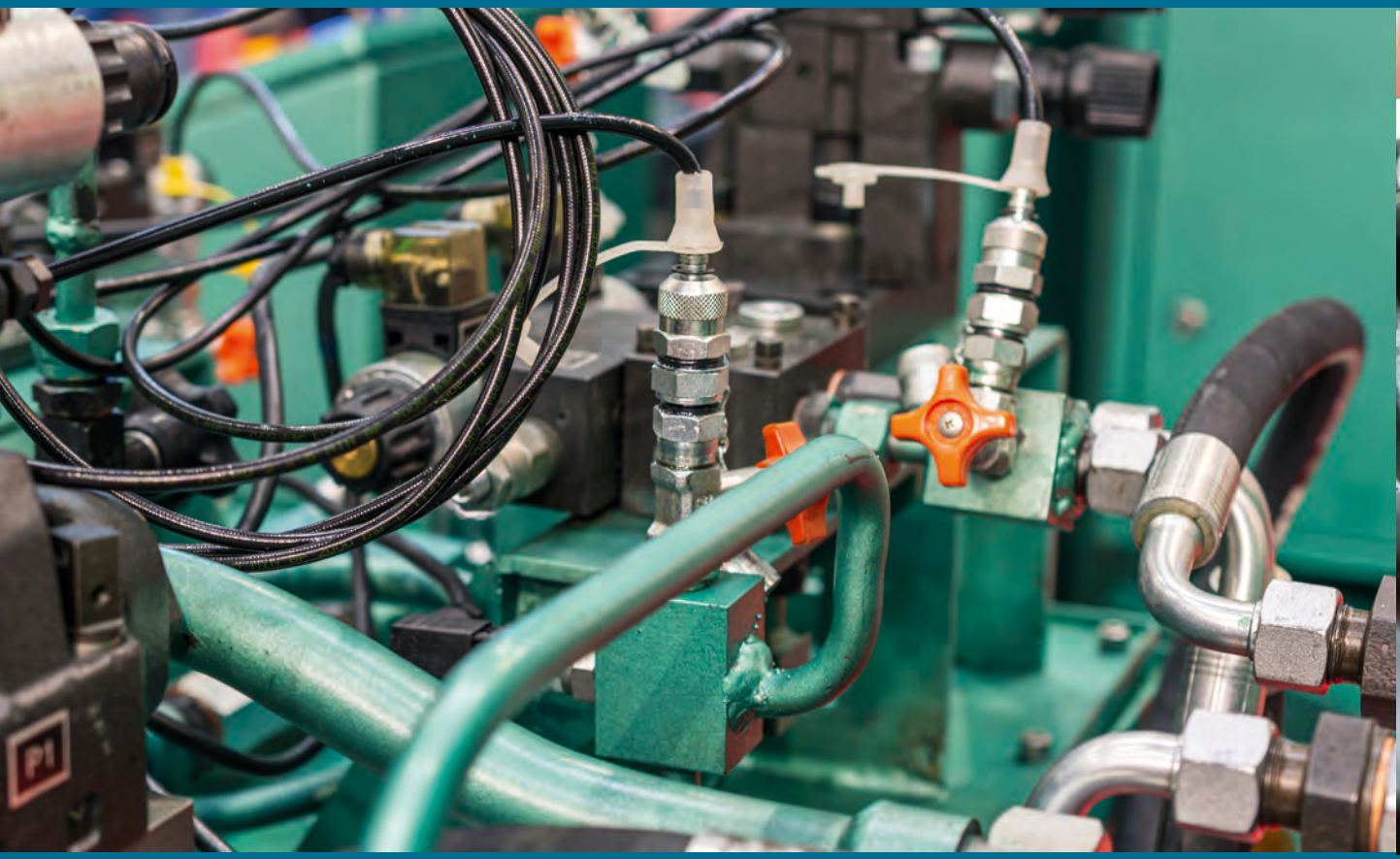
Naast hydraulische installaties bestaan er ook pneumatische installaties. Hierbij wordt er geen vloeistof, maar lucht door leidingen geperst. Lucht is samendrukbaar en daardoor geschikt voor andere toepassingen dan hydrauliek. Hoofdstuk 4 gaat over pneumatiek.

De aarde oefent een aantrekkingskracht uit op ieder voorwerp. Ieder voorwerp oefent een kracht uit op zijn ondersteuning: het gewicht. En ieder voorwerp bezit massa. Over krachten, gewicht en massa, kortom: over mechanica, gaat het in hoofdstuk 5.

Elektrische energie kan omgezet worden in warmte of beweging. Over elektriciteit gaat het in hoofdstuk 6.

Elektrische installaties zorgen onder andere voor de bediening van hydraulische of pneumatische componenten en voor de verlichting van trekkers en zelfrijdende machines. In hoofdstuk 7 komen deze 12-24-voltinstallaties aan bod.

Veel machines en werktuigen worden elektronisch bediend en aangestuurd. De elektronica bedient dan elektrische, hydraulische of pneumatische installaties. En die installaties laten op hun beurt weer machineonderdelen draaien of bewegen. De werktuigcomputer speelt daarbij een belangrijke rol. Over elektronica gaat het in hoofdstuk 8.



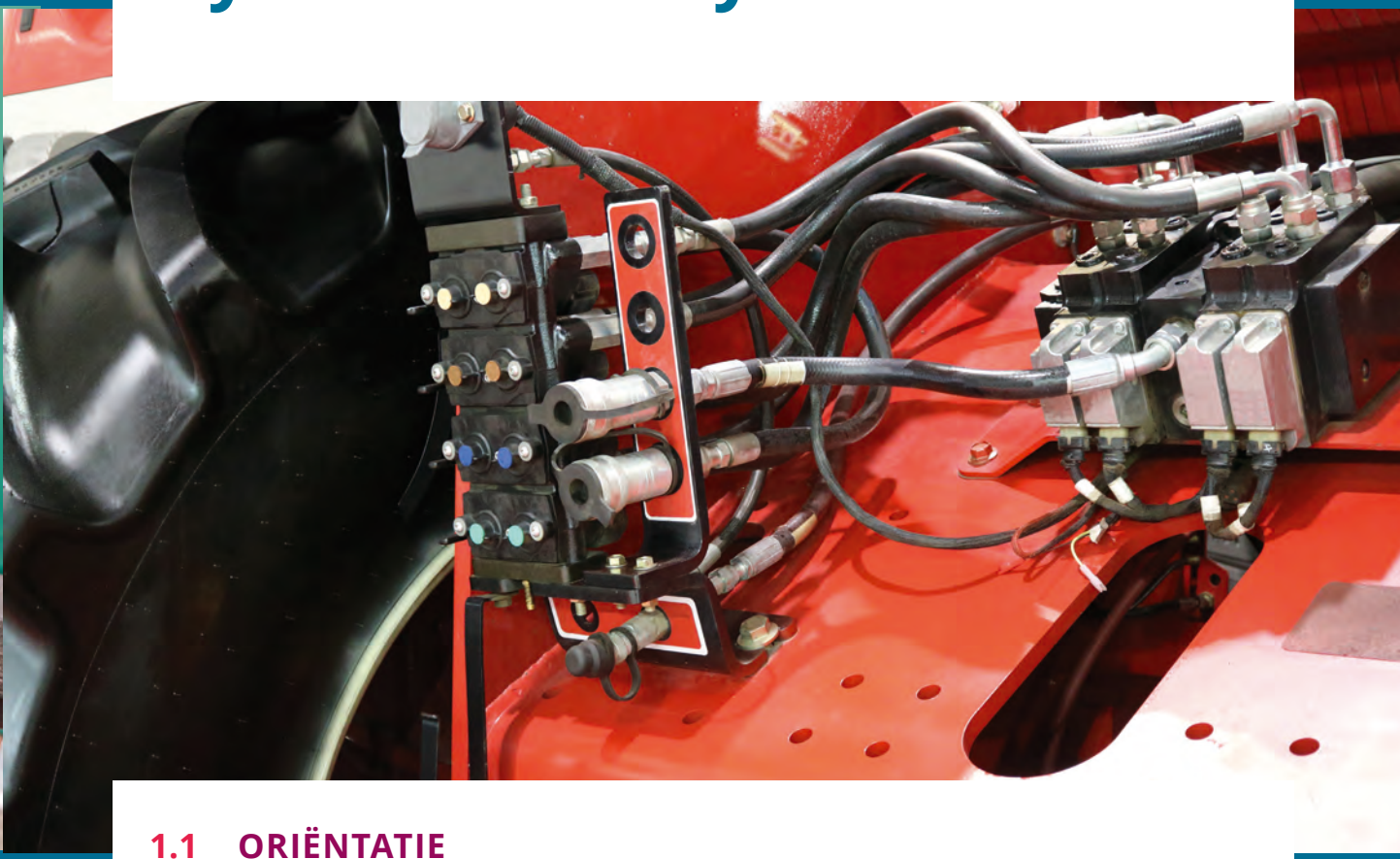
Leerdoelen

Aan het eind van dit hoofdstuk heb je de volgende leerdoelen behaald.

- Je kunt de begrippen noemen die horen bij een hydraulisch systeem.
- Je kunt uitleggen hoe een hydraulisch systeem werkt.
- Je kunt de symbolen verklaren die gebruikt worden.
- Je kunt de krachten berekenen die in een hydraulisch systeem omgaan.
- Je kunt het vermogen van een hydraulisch systeem berekenen.

HOOFDSTUK 1

Hydraulische systemen



1.1 ORIËNTATIE

Heb je wel eens naar een grote oogstmachine gekeken, bijvoorbeeld naar een bietenrooier of een hakselaar? Weet jij hoe alle onderdelen van die machines aangedreven worden? En hoe ze bewegen?

Heel veel onderdelen worden hydraulisch aangedreven. Oliepompen brengen de olie via leidingen en stuurschuiven naar de verschillende onderdelen van de machine. Op die manier kun je allerlei zware onderdelen gemakkelijk omhoog tillen en kun je onderdelen met een gewenste snelheid laten draaien.

Niet alleen bij grote oogstmachines wordt veel hydrauliek gebruikt. Ook op trekkers en andere landbouwwerktuigen worden hydraulische systemen toegepast.

1.2 HYDRAULISCHE OVERBRENGINGEN

Om het vermogen van een trekker over te brengen naar de wielen of andere bewegende delen worden verschillende overbrengingen gebruikt, te weten:

- mechanische overbrengingen via assen en tandwielen;
- hydraulische overbrengingen via olie;
- elektrische overbrengingen via elektriciteit;
- pneumatische overbrengingen via lucht.

Hier komen de hydraulische overbrengingen aan de orde. Hydraulische overbrengingen zijn niet meer weg te denken uit de landbouw. Een eenvoudige toepassing zie je bij de hydraulische handkrik. Sommige werktuigen, zoals een heftruck, werken zelfs helemaal hydraulisch.



Afb. 1.1 Een krik wordt met de hand aangedreven.

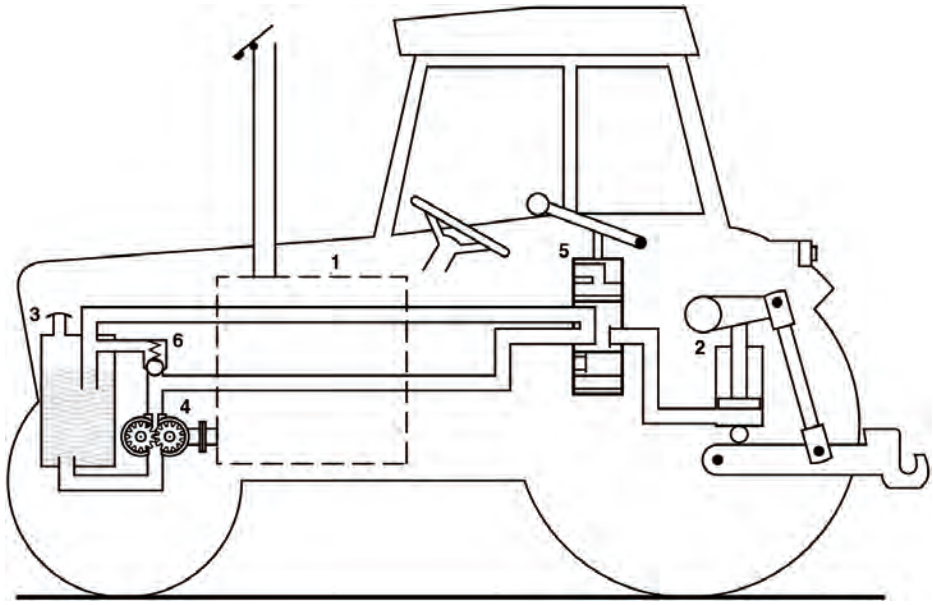


Afb. 1.2 Een laadschop wordt aangedreven door een elektro- of brandstofmotor.

Met hydraulische overbrengingen kun je grote krachten uitoefenen. Bovendien is een hydraulische overbrenging veiliger dan een mechanische overbrenging, omdat er maar weinig draaiende delen zijn. De snelheid van een hydraulisch aangedreven werktuig is traploos regelbaar. Ook kun je de pomp en dus de motor op andere plaatsen zetten. Die plaatsing is flexibeler dan bij mechanisch aangedreven werktuigen.

Een nadeel is dat een hydraulische installatie een slecht rendement heeft. Ook vereist een hydraulisch systeem goed onderhoud, waarbij het vooral van belang is het werktuig schoon te houden. Bij een lekkage kan de gevolgschade groot zijn.

Om een trekker of werktuig goed te kunnen bedienen en onderhouden is het noodzakelijk dat je de hoofdonderdelen van een hydraulisch systeem kent en dat je inzicht hebt in de werking ervan. Op elke trekker maak je tegenwoordig gebruik van hydraulische overbrengingen. Denk maar eens aan de hef voor het optillen van werktuigen of voor het kiepen van een kipper.

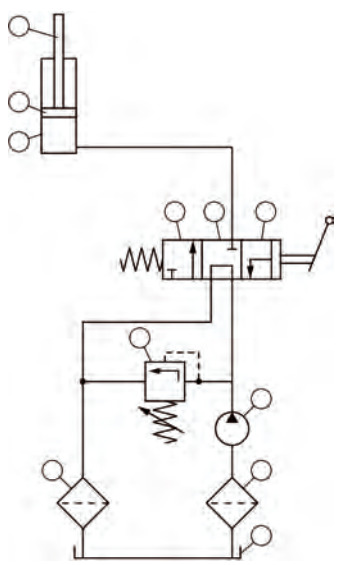


Afb. 1.3 De onderdelen van de hydraulische installatie bevinden zich verspreid over de trekker.

Het hydraulisch systeem kun je weergeven in een sterk vereenvoudigd schema. De filters zijn uit de tekening weggelaten. De dieselmotor (1) drijft de hydrauliekpomp (4) aan. Die zuigt de olie via een zuigleiding uit de tank (3) en perst deze via de persleiding door de stuurschuif (5). In de neutrale stand loopt de olie terug naar de tank via de retourleiding. Wordt de stuurschuif op heffen gezet, dan wordt de olie via de werkleiding naar de cilinder (2) geperst. Is de cilinder helemaal uit, dan kan de olie wegstromen via de veiligheidsklep (6). Vaak hoor je dan een piepend geluid. Tijdens het zakken stroomt zowel de olie van de pomp en de olie vanuit de cilinder langs de retourleiding terug naar de tank.

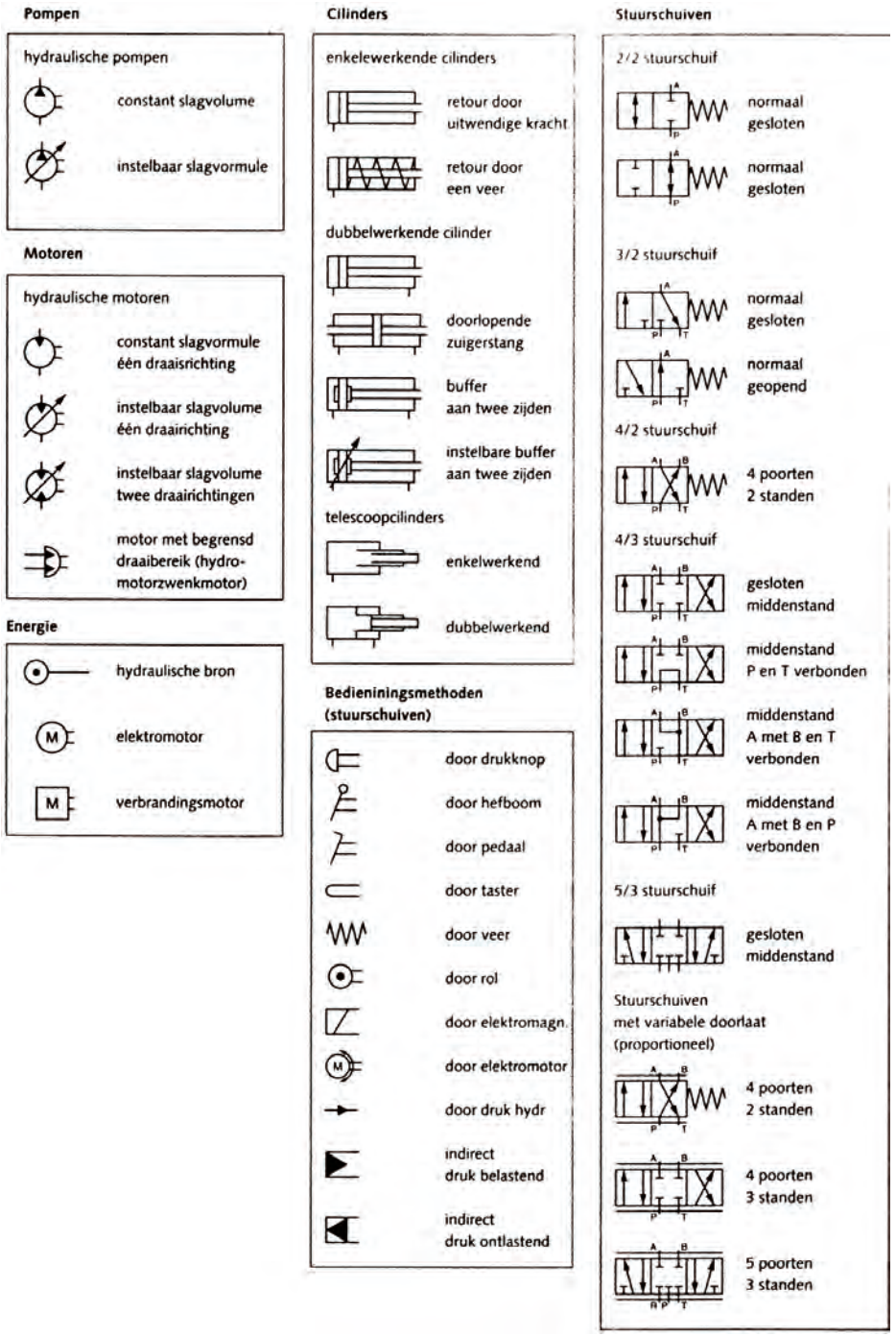
Symbolentekening

Om duidelijk te maken hoe een hydraulisch systeem werkt, worden vaak **symbolentekeningen** gebruikt. Hiermee kun je gemakkelijk de werking van het systeem begrijpen, zonder dat je hoeft te weten hoe elk onderdeel technisch gezien precies in elkaar zit. In de volgende symbolentekening is (bijna) hetzelfde hydraulische systeem getekend als in het schema hierboven, maar nu met symbolen.

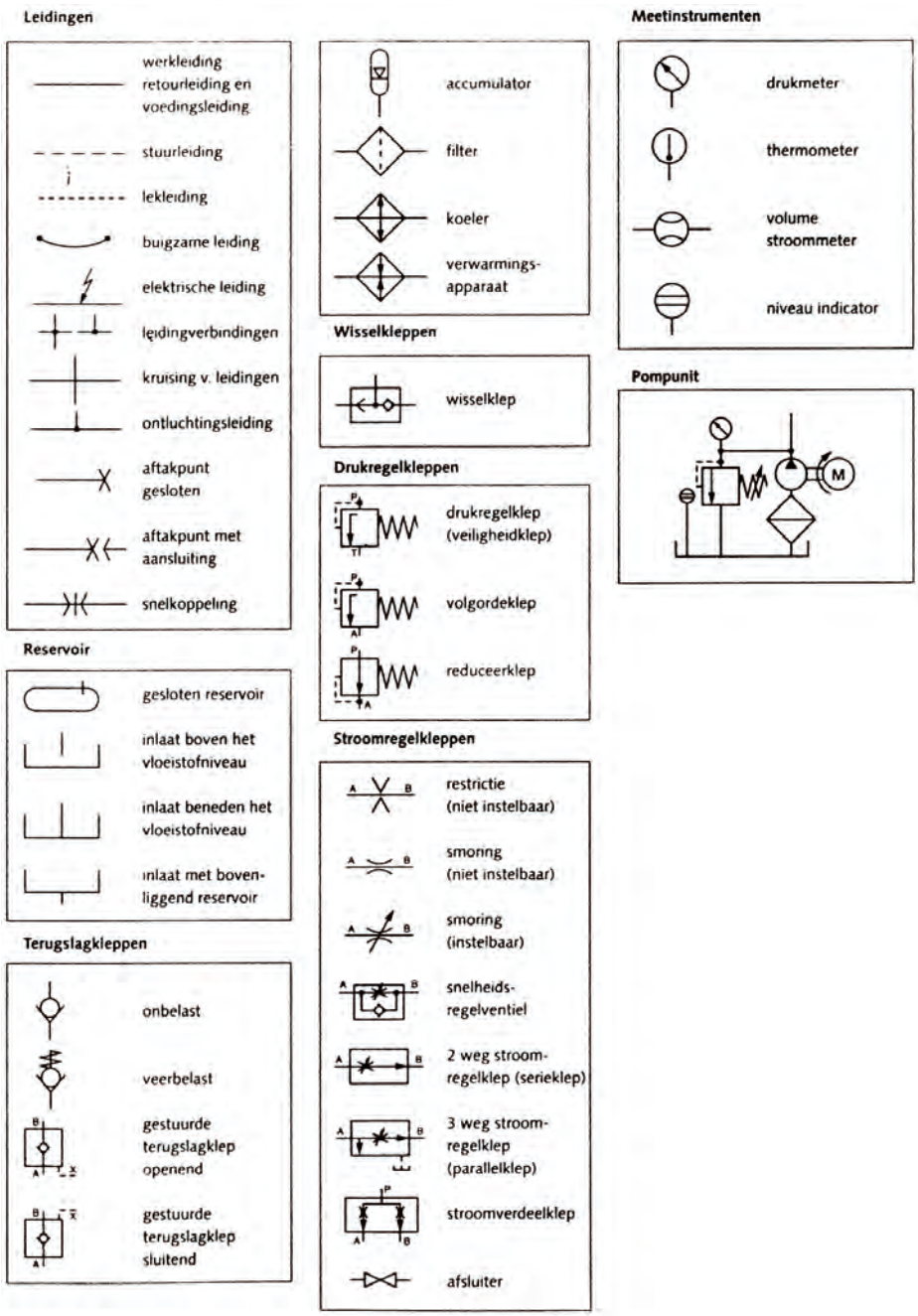


Afb. 1.4 Met een symbolentekening kun je gemakkelijk de werking van een systeem begrijpen.

In een symbolentekening staan veel minder lijnen dan in een schema van een hydraulisch systeem. Hierdoor is het systeem overzichtelijker geworden. Hierna staan de meest gebruikte symbolen.



Afb. 1.5 De meest gebruikte symbolen voor pompen, cilinders en stuurschuiven.



Afb. 1.6 De meest gebruikte symbolen voor leidingen en meetinstrumenten.

WIST JE DAT?

Alternatieven
Tegenwoordig worden er steeds meer machines volledig elektrisch aangedreven, omdat er meer vraag is naar alternatieve energiebronnen. Elektrische heftrucks zijn al heel bekend, maar er zijn nu ook elektrisch aangedreven laadschoppen.

Ook conventionele brandstofmotoren worden steeds zuiniger. De hydrauliek wordt hierop aangepast. Bijvoorbeeld door load-sensingpompen toe te passen die zorgen dat er alleen maar olie geleverd wordt als die gevraagd wordt.

VRAGEN

1. **Wat is een hydraulische overbrenging?**
2. **Noem een aantal voor- en nadelen van hydraulische overbrengingen.**
3. **Noem vijf machines of werktuigen waarop hydrauliek voorkomt.**
4. **Noem de functies van de volgende onderdelen van het hydraulisch systeem:**
5. **Waar gaat de olie van de pomp naar toe als de cilinder in de hoogste stand staat?**
6. **Waarom heeft de retourleiding tussen de stuurschuif en de tank vaak een grotere diameter dan de andere leidingen?**
7. **Wat is het doel van een symbolentekening?**