

## 8 Accumulatoren

De accumulator wordt in de hydrauliek vaak wat miskend. Maar al te vaak wordt gedacht dat deze er maar bij hoort als een noodzakelijk kwaad, niets is echter minder waar, de accumulator kan grote diensten bewijzen voor de hydraulische installatie. We zullen in simpele bewoording de werking, aan de hand van figuur 8.0, verklaren:



fig. 8.0 : Werking van de accumulator

De balg wordt door het gasvulventiel met stikstof gevuld en neemt de vorm van het accumulatorhuis aan, zie linkse figuur. Wanneer er olie, via de klep, in de accumulator geperst wordt, zal het gas in de balg gecomprimeerd worden. Het gasvolume in de balg wordt minder en gelijktijdig stijgt de druk (Wet van Poisson). De accu wordt dus nu gevuld, zie rechtse figuur. Als de olie uitstroomt zal het proces omgekeerd verlopen en spreekt men van ontladen van de accu. Het proces van laden en ontladen verloopt nagenoeg wrijvingsloos, met andere woorden het rendement is nagenoeg 100%.

De drie grondbeginselen van de accu:

1. In het linker figuur is de balg met stikstof gevuld. De vloeistofklep is gesloten en voorkomt dat de balg in de leiding gedrukt wordt.
2. In het middelste figuur is de accu weergegeven bij minimale werkdruk. Tussen de balg en de vloeistofklep is er een kleine hoeveelheid vloeistof aanwezig, om te voorkomen dat de balg niet bij elke ontlading onderaan in het huis aanligt. De voorvuldruk van de stikstof moet daarom altijd kleiner zijn dan de minimale werkdruk.
3. In het rechter figuur is de accu weergegeven bij maximale werkdruk. De volumeverandering van de positie van de balg bij minimale en maximale werkdruk is nu de geaccumuleerde vloeistofhoeveelheid.

## 8.1 Uitvoeringen van accumulatoren

Voor wat de praktische uitvoering betreft kunnen we een aantal accu's onderscheiden naar hun bouwwijze.

- Membraanaccu.
- Zuigeraccu.
- Balgaccu.

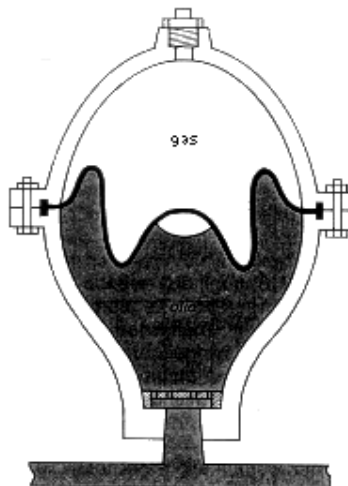


fig. 8.1 : Membraanaccu

### *Membraanaccu*

Deze accu's zijn vervaardigd uit een gelegeerd stalen huis, van RVS of kunststof, met hierin verwerkt een membraan wat vervaardigd kan zijn van rubber of rubber met een teflon coating, zie fig. 8.1.

Het membraan vormt de scheiding tussen het medium en het gas waarmee hij is voor-gevuld. Voor wat de reactiesnelheid van deze accu's betreft kan gesteld worden dat deze zeer goed is, de enige wrijving die optreedt is de vormverandering van het membraan die bij volumeverandering optreedt.

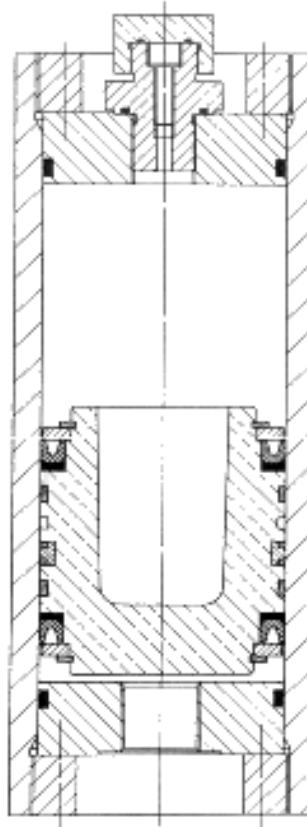


fig. 8.2 : Zuigeraccu

#### *Zuigeraccu*

Zuigeraccu's worden veel toegepast omdat hun constructie zo eenvoudig en robuust is. Ook bij deze accu's is het huis uitgevoerd in gelegeerd staal of van RVS. De scheiding tussen olie en gas wordt hier bewerkstelligd door een zuiger welke voorzien is van afdichtingen, zie fig. 8.2. De reactie snelheid van deze accu's is trager dan die van de membraan- en balgaccu's omdat de afdichtingen van de zuiger voor een grote wrijvingsweerstand zorgen.

#### *Balgaccu*

Ook deze accumulatoren worden vervaardigd van gelegeerd staal en voorzien van een rubberen balg, ook wel accuzak genoemd, welke de scheiding teweegbrengt tussen de olie en het gas, zie fig. 8.3. De balgaccu's hebben net als de membraanaccu's snelle reactiesnelheden omdat ook hier de wrijvingsweerstand minimaal is.

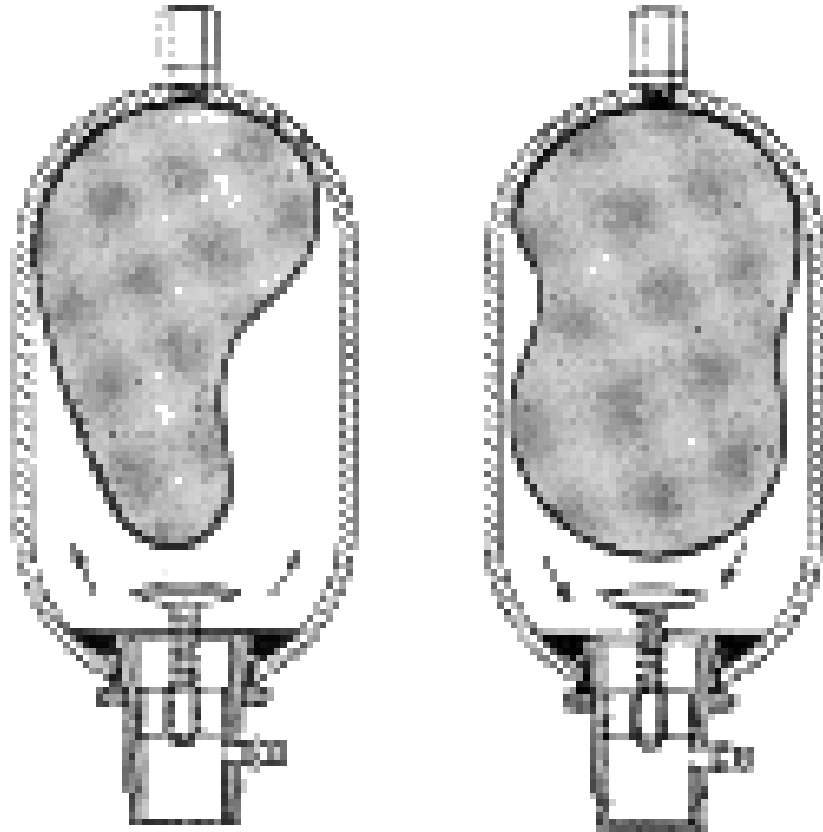


fig. 8.3 : Balgaccu

#### *Voorvulling van accumulatoren*

De vulling van alle accu's bestaat uit stikstof, het voordeel van stikstof is dat het een inert gas is, met andere woorden het is niet brandbaar. Verder heeft stikstof de voorkeur boven andere gassen omdat de moleculen relatief groot zijn waardoor ze niet snel door de scheidingswand zullen diffunderen met verlies van het gas tot gevolg.

#### *Uitvoering van het huis van de accu*

Zoals reeds vermeld zijn de huizen van de accumulatoren vervaardigd van gelegeerd staal. Dit staal is gelegeerd met Chroom en Molybdeen of vervaardigd van RVS/kunststof.

De reden van deze twee legeringscomponenten is als volgt :

Chroom wordt aan het staal toegevoegd omdat hierdoor de treksterkte van het materiaal toeneemt en tevens de rek nauwelijks minder wordt.

Per procent Chroom neemt de treksterkte van het materiaal toe met circa 100 N/mm<sup>2</sup>. Tevens is Chroom een carbidevormer. Carbidevormers maken het staal slijtvaster. Molybdeen wordt aan het staal toegevoegd om het staal een grotere treksterkte te geven, tevens vergroot het de weerstand van het staal tegen putcorrosie ten gevolge van Chloor ionen welke haast altijd in de lucht aanwezig zijn. Ook voor molybdeen geldt dat het een sterke carbidevormer is. Verder worden de accumulatoren na vervaardiging uitgegloeid om eventuele materiaalspanningen te verwijderen.

#### *Uitvoering van de balg*

De balgen zijn normaal gemaakt van nitril rubber, ook wel Buna-N rubber genoemd. Dit is bestand tegen de meeste minerale oliesoorten en kan temperaturen aan van -15EC tot 90 EC, ook worden balgen vervaardigd van diverse rubbersoorten. We kunnen hierbij denken aan onder andere Hydrin, EPDM, Butyl, Nitrile en andere speciale rubbersoorten met elk hun eigen specifieke eigenschappen, zoals temperatuur bereik, chemische bestendigheid en gasdichtheid. Een rubbersort die boven de 90EC kan werken is Viton, wat temperaturen aankan tot circa 135 EC. Tevens is Viton bestand tegen bepaalde chemische stoffen.

#### *Uitvoering van het Membraan*

Voor membranen geldt hetzelfde als voor de balgen echter met de uitzondering dat voor chemische stoffen het membraan ook gecoat kan worden met teflon.

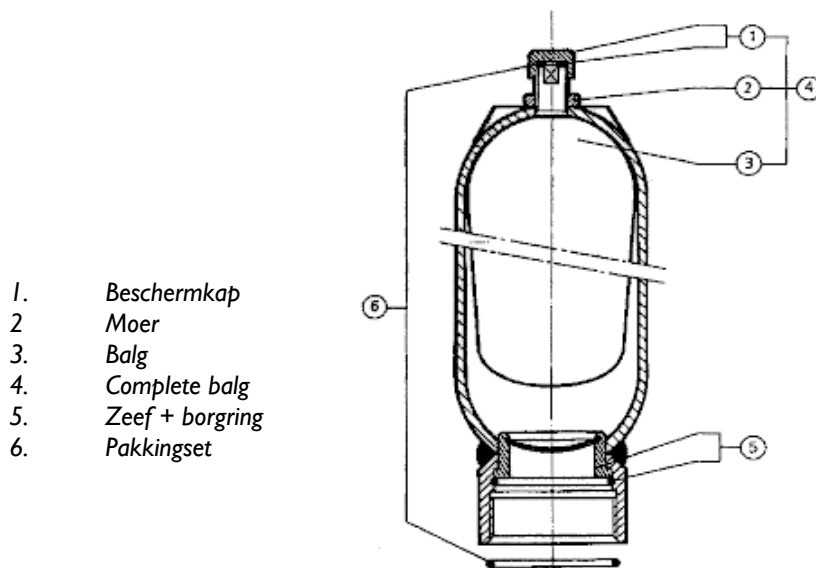
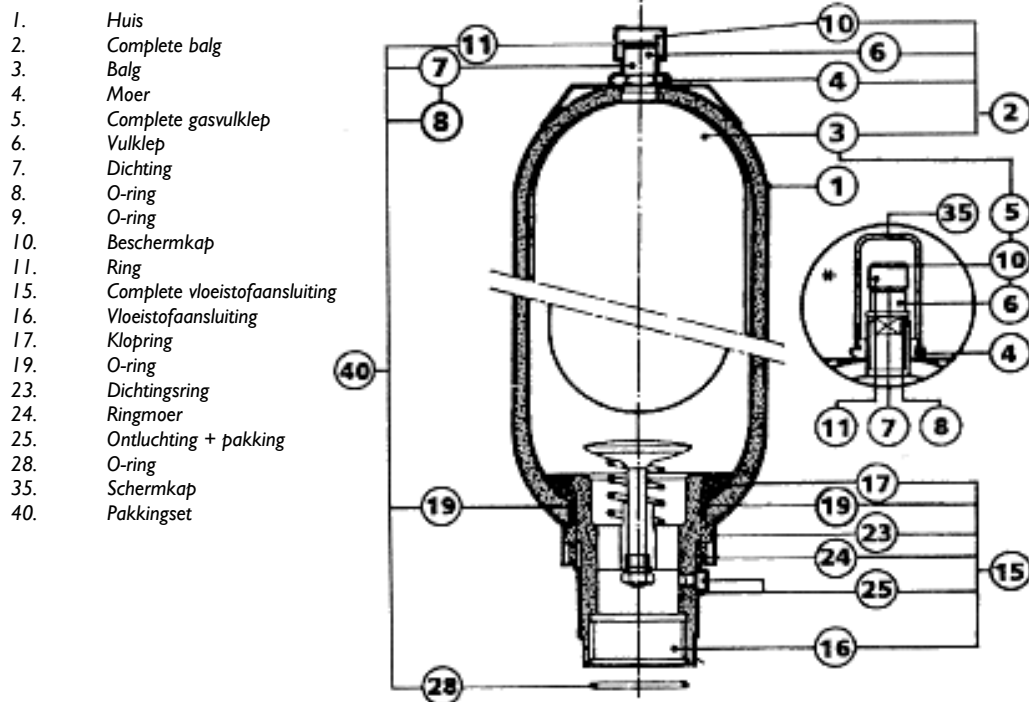


fig. 8.4 : De lage druk accu

### 8.1.1 De lage druk accu

De lage druk accu, zie fig. 8.4, kenmerkt zich door het feit dat de systeemdruk waarin de accu werken kan maximaal 100 bar bedraagt. De inhoud van deze accu's kan variëren van 0,5 liter tot en met 200 liter inhoud. Let wel, met het aantal liters wordt het aantal liters stikstof bedoeld. Verder is een kenmerk voor deze accu's dat de voorvuldruk maximaal 20 bar mag bedragen, bij maximale bedrijfstemperatuur. De accu is namelijk uitgevoerd met een zeef onderin. Hierdoor zal bij overschreiding van de maximale voorvuldruk van 20 bar de lg uit de accu worden gedrukt, dus in het hydraulisch systeem. Het gevaar hiervan is schade van andere componenten.



### 8.1.2 De hoge druk accu *fig. 8.5 : De hoge druk accu*

De hoge druk accu, zie fig. 8.5, kenmerkt zich door het feit dat deze in systemen geplaatst kan worden waarin drukken tot en met 550 bar heersen. Deze accu is dus inzetbaar zowel in het lagedruk gebied als in het hoge druk gebied, nadeel van deze accu is echter wel dat hij duurder is dan de lage druk accu. Tevens is een kenmerk van deze accu dat hij voorzien is van een klep in de olie uitlaat. Deze klep zorgt ervoor dat de balg niet uit het huis gedrukt kan worden. De kleppen kunnen in de standaard uitvoeringen capaciteiten aan van 10 tot 12 liter per seconden bij gebruik van een 2" mondstuk. Er zijn ook speciale kleppen leverbaar welke welke bij een 2" mondstuk capaciteiten aan kunnen tot 25 liter per seconde. Voor de drukverhouding geldt een standaard regel die zegt dat :  $P_0 : P_2 = 1 : (4 \text{ à } 5)$ . Van belang is dat bij deze accumulator dat men altijd let op de maximale toelaatbare flow. Een nuttige opmerking is dat men bij de toepassing van deze accumulator bij gebruik van viscositeiten die lager of gelijk zijn aan 7 contact dient op te nemen met de leverancier, dit met het oog op mogelijke beschadiging van de balg. Ook kan als hoge druk accu gebruik gemaakt worden van de membraanaccu en de zuigeraccu, zie hiervoor de figuren 8.1 en 8.2.

## 8.2 Toepassingen van accumulatoren

Accu's welke voorzien zijn van een balg, zuiger of membraan kunnen voor de volgende toepassingen worden ingezet:

- Energie opslag.
- Pulsatie demping.
- Hydraulische veer
- Piekdruk demping.

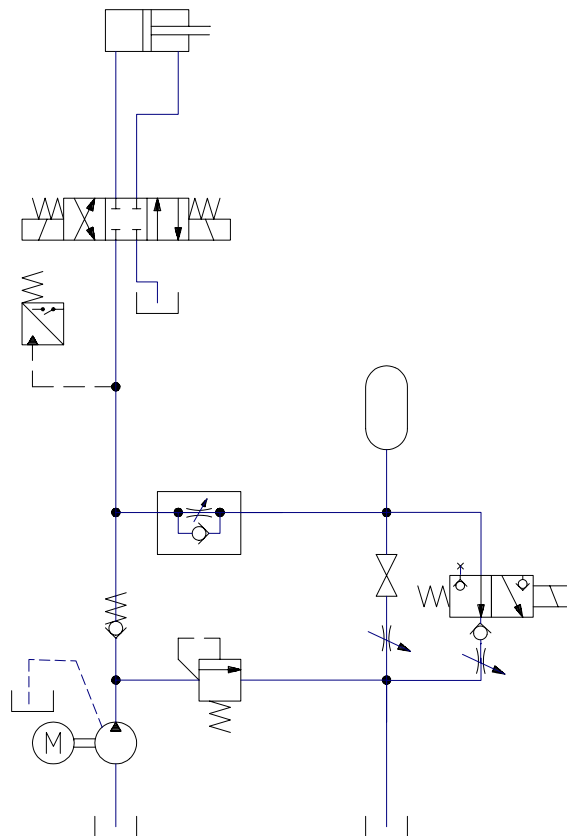


fig. 8.6 : Accu als energieopslag

### 8.2.1 De accu als energieopslag

In bepaalde situaties kan het noodzakelijk zijn dat er in het hydraulisch systeem een behoefte is aan een vorm van energieopslag in de vorm van olie onder druk. Deze toepassing wordt vaak gebruikt bij systemen welke werken met klemcilinders etcetera. Hier worden ze dan toegepast om de pomp niet constant te laten draaien, met andere woorden, de pomp wordt ontlast wat resulteert in een gunstiger energieverbruik en een verlenging van de levensduur van de pomp.

Voor een schematische voorstelling zie figuur 8.6.