

De (Lood-Zuur) batterij

Een batterij is eigenlijk niets meer dan een vat vol energie. Deze energievaten kun je gebruiken om energie uit te halen en ook om energie er in te stoppen.

Er zijn zeer veel batterijtypes maar in de basis onderscheiden zich 3 soorten:

- Startbatterij
- Semi-tractie batterij
- Tractie batterij

Alle batterijen hebben een bepaalde capaciteit, dit wordt uitgedrukt in Ah (ampère / uur). Nu is het zo dat er diverse termen in verschillende toepassingen worden gebruikt. De termen die gebruikelijk zijn:

- Startbatterij Ah/20h
- Semi-tractie batterij Ah/20h
- Tractie batterij Ah/5h

De termen kunnen als volgt worden verklaard: **Capaciteit batterij(Ah)/bij onlaadtijd in uren**. Zoals je bovenstaand ziet worden de start en semi tractie batterij opgegeven met een capaciteit bij 20 uren ontlading en de tractie batterij met een capaciteit bij 5 uren ontlading. Soms worden er ook batterijen op de markt aangeboden met een opgave van 100h, deze aanduiding is bedoeld voor noodstroom voorziening. Let hier goed op, de capaciteit van een batterij van bijv. 95Ah/100h is bij 20 uur: 85Ah/20h en bij 5 uur: 60Ah/5h. Wij adviseren dan ook altijd om goed op het batterijgewicht te letten. Tot slot wordt bij de start accu ook de koudstart capaciteit opgegeven. Dit kan uitgedrukt worden in verschillende waarden. Zie hiervoor de omreken tabel CCA met de meest voorkomende normwaarden.

Verder dien je goed te letten op de **gemiddelde** maximale capaciteit die uit de batterijen mag worden gehaald. (*Structureel dieper ontladen dan deze waarden zal een aanzienlijke kortere levensduur tot gevolg hebben!*)

- ❖ Startbatterij
 - Maximaal 20%

- ❖ Semi-tractie batterij
 - Maximaal 50%

- ❖ Tractie batterij
 - Maximaal 80%

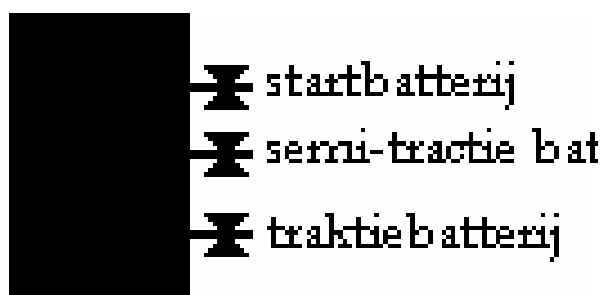


Als je goed naar deze voorbeelden kijkt zie je dat het helemaal niet zo hoeft te zijn dat een tractiebatterij duurder is, daar er 4 keer zo veel capaciteit uitgehaald mag worden. Voor tractie en semi-tractie is het energie gebruik belangrijk om tot een juiste capaciteit bepaling te komen. Anders gezegd met een totaal dagelijks energieverbruik van bijvoorbeeld:

Verbruiker	Opgenomen Stroom	Gem. draaitijd	Opgenomen Ah
Koelkast	4,2A	50% (12uur)	50Ah
Verlichting	3 A	4 uur	12Ah
Waterpompje	2 A	0,5 uur	1Ah
Totaal			63Ah

Bij bovenstaand energie verbruik behoort weer een tabel, in deze tabel staat aangegeven welke capaciteit je nodig zou hebben om 24 uur de energie te kunnen leveren zonder dat de batterij schadelijk diep wordt ontladen.

Startbatterij	Semi-tractie	tractie
Benodigd bij 63 Ah	Benodigd bij 63 Ah	Benodigd bij 63 Ah
320Ah	126Ah	80Ah



Om het verschil tussen de diverse batterijsoorten duidelijker te maken gaan we de batterij voorstellen als een wateropslag vat. De verbruiker wordt dan weergegeven als een kraan.

Zo wordt in bovenstaande tekening in een oogopslag duidelijk waar we het over hebben gehad. Bij de startbatterij zal na 20% van het vat de watertoevoer stoppen, terwijl bij de semi-tractie batterij de watertoevoer doorgaat tot het vat voor de helft leeg is. De tractie batterij zal dan nog steeds water leveren tot het vat voor 80% leeg is.

Waar zijn de batterijen nu voor bedoeld:

❖ Startbatterij

- de naam zegt het al; af en toe een hoge start stroom leveren om de motor te starten verder wordt de batterij voortdurend opgeladen tijdens het rijden. En er vindt nagenoeg geen ontlading plaats tijdens stilstand

❖ Semi-tractie batterij

- Deze batterij is bedoeld voor licht cyclisch gebruik, ofwel regelmatig deels ontladen doch niet verder dan 50%. De batterij is geschikt om via een dynamo regelmatig bij te laden. Let wel de batterij dient wel regelmatig geladen te worden met een goede acculader die de juiste karakteristiek heeft.

❖ Tractiebatterijen

- Een tractiebatterij is gemaakt voor vol cyclisch gebruik, ofwel batterij ontladen tot 80% daarna weer opladen tot 100% etc. Let wel een tractiebatterij dient niet te worden tussen geladen dus een tractiebatterij kan beter niet verbonden zijn met de dynamo. Een speciale lader is hiervoor noodzakelijk.
- *Het batterij type*

Helaas ontkomen we er niet aan en moeten we enkele technische termen gaan gebruiken. Technisch gezien kunnen we ook weer onderscheid maken in batterij types:

❖ Flooded Bloc Batterijen niet onderhoudsvrij

- Conventioneel Monoblock gevuld met zwavelzuur

❖ Flooded Bloc Batterijen onderhoudsvrij

- Batterijen met carbon-fibre
- Batterijen met Calcium

❖ VRLA batterijen

- Gel Batterijen
- AGM Batterijen (champion en drysafe)
- Spiral batterijen (bv Optima en Orbital)

Over de Flooded Bloc batterijen kunnen we kort zijn, deze zijn robuust en kunnen grote stromen leveren. De belangrijkste eigenschap is dat ze niet allemaal onderhoudsvrij zijn. Dit betekent dat regelmatig water bijvullen noodzakelijk is. Indien de batterij goed wordt onderhouden heb je jaren plezier van dergelijke batterijen. Tevens dient rekening te worden gehouden met ventilatie. *(Immers watergebruik betekent ook dat het bekende knalgas vrij komt!)*

De batterijen zijn leverbaar in start, semi-tractie en tractie uitvoering. De semi-tractie batterijen hebben een gemiddelde levensverwachting. De tractiebatterijen daarentegen hebben een zeer hoge levensverwachting. Startbatterijen die licht cyclisch worden gebruikt hebben een zeer korte levensverwachting.

In de VRLA batterijen zijn diverse types verkrijgbaar;

Gel batterijen zijn volledig onderhoudsvrij. In deze batterijen is het zwavelzuur gebonden in een Gel. Ze zijn in staat om redelijk hoge stromen te leveren. Een Gel batterij kan hoge laadstromen verdragen, maar de laadspanning dient wel goed afgeregeld te zijn op dit type batterij. De batterijen hebben een zeer lage zelfontlading. De batterijen zijn robuust en betrouwbaar. Ze hebben een hoge levensverwachting.

AGM batterijen zijn batterijen waarbij het zwavelzuur in een glasfiber vlies is geabsorbeerd. Deze batterijen kunnen zeer hoge ontladstromen leveren. De batterijen hebben een gemiddelde levensverwachting.

Spiral batterijen zijn van een gelijksoortig principe als de AGM batterijen doch gemaakt van een zeer dunne vlakplaat (die in spiraal vorm is gewikkeld). Hierdoor zijn deze batterijen in staat om nog hogere laadstromen te leveren als de standaard AGM batterijen. Let wel deze batterijen hebben niet z'n grote levensverwachting als AGM batterijen.

1.0 Producteigenschappen monoblock batterijen.

		Cycli	Hoge stromen	Robuust	Veiligheid
Conventioneel	Vlak ST	■	■	■	■
	Buisjes		■		■
Onderhoudsvrij	AGM	■		■	■
	Gel		■	■	■

2.0 Toepassingsadvies

		Camper	Met inverter	Vaartuigen	Laadkleppen
Conventioneel	Vlak ST		■	■	■
	Buisjes	■	■		■
Onderhoudsvrij	AGM	■		■	■
	Gel	■	■	■	■

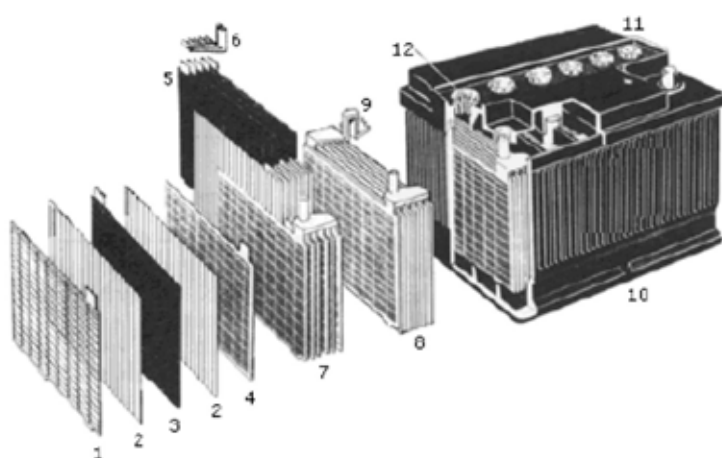
Bij toepassing van Onderhoudsvrije batterijen dient rekening te worden gehouden met de lading van de batterij via de dynamo.

MiToN Accu's en Batterijen adviseert in sommige gevallen tussen de batterij en de dynamo een laadomvormer te plaatsen.

Batterij techniek

Wij hebben met opzet zoveel mogelijk technische details uit de informatie weggelaten. Er zijn nou eenmaal voldoende mensen die weinig interesse hebben in diverse technische benamingen. Toch zou ons verhaal niet compleet zijn zonder de technische details. Dus voor alle liefhebbers van de techniek hebben wij deze hieronder samengevat.

Opbouw van een lood-zwavel zuur accu



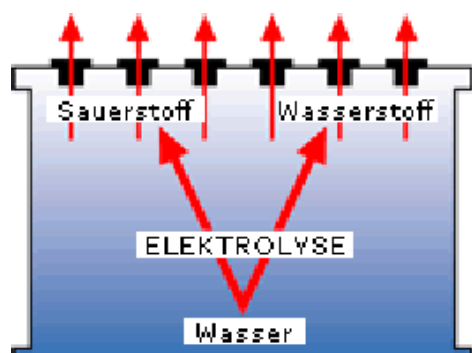
1. Rooster plaat
2. Separatie (isolatie)
3. Positieve plaat
4. Negatieve Plaat
5. Positieve platen pakket
6. Positieve poolbrug
7. Negatieve Platenpakket
8. Samengestelde Cel
9. Celverbinding
10. Accu bak
11. Accu deksel
12. Accu stop

Afgebeeld is de samenstelling van een 12 Volt batterij. Deze bestaat uit 6 cellen die onderling doorgelast zijn. De nominale celspanning van een lood-zwavel zuur cel bedraagt 2,0 V. Samengebouwd krijgen we dus een batterij van 12 Volt.

De capaciteit van een batterij wordt bepaald door de grote van de afzonderlijke platen en het aantal gebruikte platen in iedere cel.

Tijdens het ontladen van de lood-zwavel zuur batterij wordt door de positieve plaat het zwavelzuur aanwezig in de batterij onttrokken aan het elektrolyt. Dit is de reden dat in de batterij het zuurgehalte lager wordt.

Tijdens het laden van de batterij komt het zwavelzuur weer vrij uit de platen, en zal het zuurgehalte van de batterij oplopen. Tijdens dit laadproces ontstaat gedurende de lading waterstofgas ook wel knalgas genoemd, dit is de reden dat voor dit type batterij ventilatie noodzakelijk is.



Schematische weergave van het laden van een lood-zwavel zuur batterij. Na het bereiken van de zogenaamde gasspanning (2,4 V/c) zal de batterij gaan gassen. Op het moment van gassen wordt het elektrolyt in de cel gemengd, dit gassen zal dus enkele uren dienen plaats te vinden om de batterij goed te laten. Het nadeel van het gassen is dat er gedurende deze periode waterstofgas vrijkomt.

De laadtoestand van de batterij

De laadtoestand van de batterij kan worden gecontroleerd door gebruik te maken van een voltmeter of door gebruik te maken van een zuurweger.

Indien gebruik wordt gemaakt van een voltmeter dien je er rekening mee te houden dat de batterij tijdens het meten reeds enige tijd in rusttoestand is.

Dus geen batterijen tijdens belasting meten, de meetgegevens van dergelijke meting kan alleen door een specialist worden geanalyseerd.

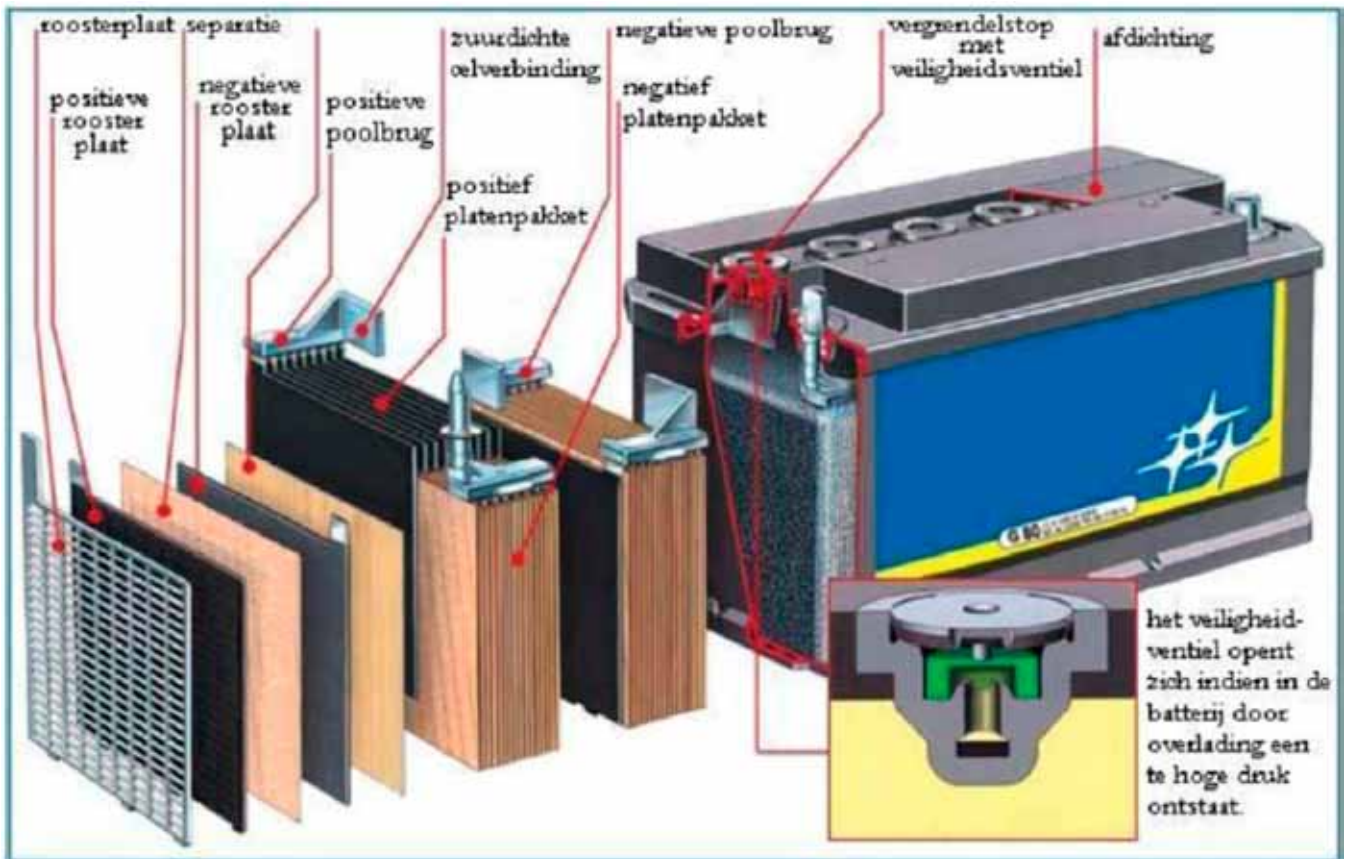
De beste meetmethode (voor een open lood-zuur batterij) is en blijft de zuurweger. Via de zuurweger kun je exact vaststellen hoe ver een batterij is ontladen. Voor het zuurgehalte in een batterij gebruiken we de term S.G. Onderstaand vind je een tabel met diverse laadtoestanden van een batterij.

Laadtoestand %	Mate van ontlading	S.G. gemiddelde cel	Batterij rustspanning
100 %	0 %	1.280	12,85V
80 %	20 %	1.250	12,60V
50 %	50 %	1.190	12,25V
20 %	80 %	1.140	11,95V
0 %	100 %	1.100	11,65V

De nieuwe Flooded batterijen gemaakt met Calcium legering hebben regelmatig een kijkglas in de deksel gemonteerd. Dit kijkglas geeft door middel van een kleur de laadtoestand van de batterij aan. Over dit soort batterijen wordt nog wel eens verkeerde informatie verstrekt. Het betreft hier batterijen met zwavelzuur en ze zijn onderhoudsvrij. Let wel op van dit type batterij worden zowel start als licht cyclische types aangeboden. Iedere batterij die voorzien is van een kijkglas is gevuld met zwavelzuur, waarbij dus bij verkeerd gebruik een explosief gas (het bekende knalgas) kan ontstaan.

Om te voorkomen dat batterijen te diep worden ontladen, wordt vaak bij een gebruikersbatterij een batterijbewaking toegepast. De batterijbewaking dient afhankelijk van de toepassing afgesteld te worden door de leverancier omdat bij een licht verbruik de batterijspanning minder daalt dan bij een zware inzet.

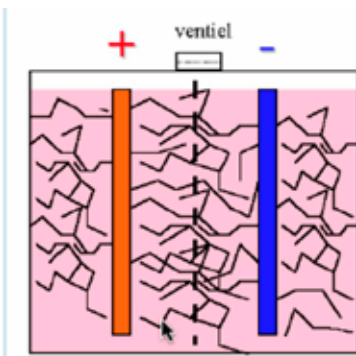
Opbouw van een Gel Batterij



Afgebeeld is de samenstelling van een 12 Volt batterij. Deze bestaat uit 6 cellen die onderling doorgelast zijn. De nominale celspanning van een Gel cel bedraagt 2,0 V. Samengebouwd krijgen we dus een batterij van 12 Volt.

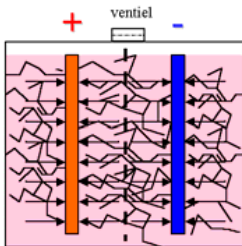
De capaciteit van een batterij wordt bepaald door de grote van de afzonderlijke platen en het aantal gebruikte platen in iedere cel.

Een Gel batterij wordt tijdens de productie gevuld met zuur en hierna geladen met een lading van 50%, na dit proces wordt het elektrolyt verwijderd en wordt de batterij met gel gevuld. Hierna wordt de batterij geladen met een lage stroom. Hierdoor worden kanaaltjes in de gel gevormd. Deze barsten vormen gedurende de gehele levensduur van de batterij een doorgang voor de elektronen. (zie onderstaand figuur)



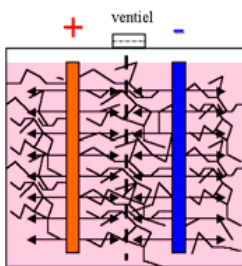
Ontlading van een Gel batterij

Tijdens de ontlading van een gel batterij dringt het zuur in de platen. (Zie onderstaand figuur)

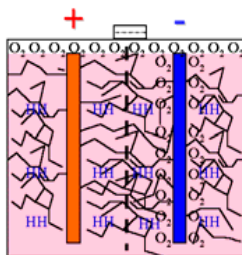


Lading van een Gel Batterij

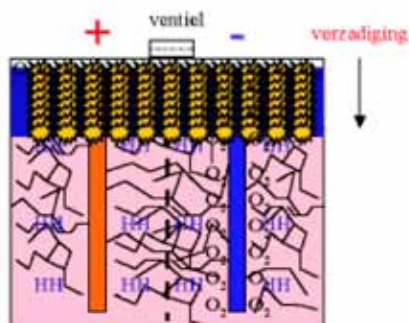
Het zuur verlaat de platen. Het zuur dringt meteen in de gel en verspreidt zich dus goed over de gehele cel.



Wanneer de celspanning 2,37 Volt bereikt ontstaat door elektrolyse gasvorming in de gel



Waterstofgas hoopt zich op boven in de cel. Zodra de druk voldoende wordt start de recombinatie van waterstofgas naar water. Hierdoor ontstaat boven in de cel een verzadiging van water zolang de elektrolyse duurt. (dit kan voorkomen worden door de celspanning tijdens de lading beneden de gasspanning te houden -> lange laadtijd)



Bij de AGM batterijen wordt i.p.v. Gel gebruik gemaakt van glasvezelmatten, dit brengt in sommige gevallen voordelen met zich mee. (zie gebruikersadviezen in eerder hoofdstuk).

Tot slot.

1. Elke type accu heeft laad specificaties die uniek zijn voor dat type accu. Men moet dus bij de keuze van het type accu ook het type lader en de laadspecificaties betrekken. Het moet een goed passende combinatie zijn.
2. Elk type accu kan knalgas ontwikkelen. Dus altijd voor voldoende ontluchting zorgen.
3. Prijs kwaliteit verhouding wordt bepaald door de accu maar kijk als gebruiker ook eens naar hoe intensief het gebruikt wordt. Niet altijd is de beste accu ook de beste keuze.

Voor vragen en advies staan wij altijd vol enthousiasme voor u klaar!

MiToN Accu's en Batterijen

Atoomweg 274, 3542 AB UTRECHT

Tel.: 030-2926321 • Fax.: 030-2926950

E-mail: info@miton.nl • www.miton.nl

