

# Accu' en Laders

In dit overzicht wil ik vnl. een samenvatting geven waar je op moet letten bij de aanschaf en het onderhouden van een accu.

Hierin streef ik geen volledigheid na, maar een handreiking om met een duidelijke tekst je op weg te helpen.

Veel van de informatie welke ik hier vermeld, komt o.a. van Andries J. Wieling , die een soortgelijke uitgebreide versie op internet heeft geplaatst adres;  
<http://www.cabb.cistron.nl/~cabb/eco8/2/13.htm>. Dank aan hem dat ik zijn informatie mag gebruiken.

Ik wil trachten de verschillende typen accu's met hun eigenschappen in een tabelvorm weer te geven. Met als uitgangspunt, gebruik in schepen. Voor auto's, vliegtuigen en helicopters gelden mede andere eigenschappen vooral de capaciteit t.o.v. het gewicht. Toch zal ook voor het gebruik in deze modellen, dit een basis kunnen zijn.

Capaciteit " C " , aanduiding daarvoor is " Ah" (Ampère uur) Dit is de mate waarin een accu belast kan worden in de tijd. " C = belasting maal de tijd." ( C wordt vaak uitgedrukt in mAH, 1000 mAh = 1 Ah. Heeft men een lampje met een vermogen van 3 watt en een accu van 6 Volt en 2 Ah dan kan men globaal gezien gedurende 4 uur dit lampje laten branden. 3 watt gedeeld door 6 Volt = 0,5 A. 2Ah gedeeld door 0,5 = 4 h (uur). Bij grotere stromen gat dit niet zondermeer op, zie het als een richtlijn.

Evenzo kan men een motortje uitproberen, je sluit in serie met de motor een A-meter aan, je belast de motor door de as met je vingers licht, tot middel zwaar tegen te houden. Lees de waarde af van de A-meter en je hebt een indicatie wat de motor verbruikt. Neem ook nu de Capaciteit van de accu ( Ah waarde ) gedeeld door de opgenomenstroom (A) en men heeft globaal de tijd hoe lang men b.v. kan varen . **Pas op** grotere gelijkstroommotoren kunnen grote, meer dan 10A, stromen opnemen, vele multimeters kunnen die waarden niet zonder meer meten.

In de tabel en tekst hierna spreek ik over stromen van b.v. 1/10 C. Hoe je dat moet opvatten: b.v. de accu heeft een capaciteit C van 1000 mAh, 1/10 C is dan 1000/10 = 100 mA.

## Soorten accu's,

**Hieronder staat een tabel waarin je een aantal eigenschappen kan lezen. Let op bij aankoop van een accu, lees en bewaar de gebruiksaanwijzing goed. Elke accupack heeft zijn eigen eigenschappen, wel of niet snel te laden, wel of niet geschikt voor grote stromen. Ook is de prijs van een accupack een indicatie wat je er mee aankunt.**

Soort accu	eigenschappen	Hoe te laden	Let op!
Loodaccu, Blok met gelei vulling (Pb) Neem nooit een open accu met vuldoppen i.v.m. veiligheid.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Celspanning ~2V,</li><li>• vol is ~ 2,12V per cel.</li><li>• Kan niet tegen overladen, dit geeft direct capaciteitsverlies.</li><li>• Ontladen onder normale belasting niet onder de 1,6</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laden met constante gelijkspanning 2,3 V per cel. Het liefst bij een temp. Tussen de 10 en de 50 °C dan laad men de accu 100% vol. ( Bij auto-</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• altijd zo snel mogelijk de accu vol laden en houden,</li><li>• nooit overladen dit geeft capaciteitsverlies.</li><li>• Bij niet gebruiken, vol wegleggen en</li></ul>

Soort accu	eigenschappen	Hoe te laden	Let op!
	<p>• a 1,7 V per Cel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedrijfstemperatuur voor ideale werking tussen de 20 en 50 °C.</li> <li>• De loodaccu heeft bij een ontlading van 1/20 deel van zijn capaciteit zo'n 25 cyclussen nodig om zijn maximale prestaties te leveren.</li> <li>• Levensduur zo'n 2 á 300 cyclussen.</li> <li>• Zelfontlading is 0,1% per dag.</li> </ul>	<p>opladers neemt men vaak 2,4V per cel, omdat deze vaak in een koudere periode opgeladen worden)</p>	<p>minstens om de 6 maanden herladen.</p>
<p>Loodaccu, zelfrecombinerende types. O.a. General Electric, Cyclon</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dit type accu is in staat om de gasen die ontstaan tijdens het laden om te zetten in water, waardoor er minder kans bestaat op overdruk.</li> <li>• Daarom beter bestand tegen overladen.</li> <li>• Accu is compacter gebouwd.</li> <li>• gewikkelde uitvoering heeft een lagere inwendige weerstand .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laden met constante gelijkspanning 2,3 V per cel. Het liefst bij een temp. Tussen de 10 en de 50 °C dan laad men de accu 100% vol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laadstroom opgegeven door fabrikant niet overschrijden.</li> <li>• Omgevingstemperatuur tijdens laden niet te laag</li> <li>• Niet overladen</li> </ul>
<p>Nicd-accu , (nikkel cadmium)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunnen hoge stromen leveren, beter als loodaccu's, daarom beter geschikt voor die schepen met grotere motoren.</li> <li>• Kunnen in (zeer) korte tijd opgeladen worden.</li> <li>• Kunnen in verschillende laadcondities bewaard worden.</li> <li>• Gemiddelde Cel-spanning is 1,2 V. Leeg is de spanning 0,7V gemeten wanneer er een</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• laden met een constante stroom bij een temp. Tussen de 10 en 20°C beste resultaat. Grenzen liggen tussen de 5 en de 50 °C.</li> <li>• 1/10 van de capaciteit normale laadstroom gedurende ~ 14 uur zie altijd de gebruiksaanwijzing.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nooit laden met een constante spanningsbron</li> <li>• Nooit een NICd accu meten wanneer er geen belasting aanzit dit zegt weinig over de laadtoestand van de accu.</li> <li>• De accu heeft een lage inwendige weerstand die er voor zorgt dat gedurende lange tijd de spanning</li> </ul>

Soort accu	eigenschappen	Hoe te laden	Let op!
	<p>belasting aangesloten is op de accu. ( zie ook diepontladen, beter is om nooit lager te gaan dan ca.1V/cel daar daarna de capaciteit snel uitgeput is)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dit type accu is in staat om de gassen die ontstaan tijdens het laden om te zetten in water, waardoor er minder kans bestaat op overdruk. (zelfrecombinerend)</li> <li>• Kan tegen overladen mits: opgegeven laadstroom niet overschreden, omgevingstemperatuur niet te laag en cel in goede conditie is.</li> <li>• Zelfontlading ca. 1% per dag bij 25 °C. Bij 40 a' 50 °C 2%/dag. Bij lagere temp b.v. 0°C 25% in 120 dagen. ( je kunt hem "ingepakt" bewaren in de koelkast)</li> <li>• Diepontladen: spanning onder de 1V/cel kan normaal geen kwaad.Bij in serie geschakelde cellen kan men door verschillen in capaciteit een der cellen ompolen, de spanning zakt onder de 0V en wordt dan negatief. Geeft een negatief effect op de levensduur.</li> <li>• Geheugeneffect, zorg voor voldoende ontlading alvorens te laden.</li> </ul> <p>Levensduur: 500 tot 1000 cyclussen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wanneer men langer laad dan wordt alle stroom omgezet in warmte. Een accu die warm wordt is dus vol. (voelen mag men niet als meetinstrument gebruiken)</li> <li>• Laden met een snellader: laden met een stroom hoger als 1/10 C. ( 0,2 tot 0,4C) Dit betekend dat de accu sneller vol is. Let op veel accu's kunnen bij overladen met een stroom hoger dan 1/10 C stuk gaan.</li> <li>• Onderhoudsladen: met een stroom van 0,05C continu om de accu vol te houden. (druppelladen)</li> </ul>	<p>nagenoeg gelijk blijft.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij geheugeneffect eerst volledig ontladen en daarna laden.</li> <li>• Laat een toestel niet aan staan indien er NiCd cellen inzitten. Langdurig op 0 Volt betekend vaak het einde van de accu.</li> <li>• Bij langdurige ontlading, kan er ompoling van de accu optreden. Met een kortdurende stroomstoot van 2 x de accu capaciteit kan het zijn dat de accu zich weer richt. (best is dat te doen op de cel die omgepoold is.</li> <li>• Zet geen cellen met verschillende capaciteiten in serie.</li> </ul>
Dubbel gesinterde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunnen tegen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deze cellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laden enkel met een</li> </ul>

Soort accu	eigenschappen	Hoe te laden	Let op!
<p>NiCd cellen (specifiek van <b>Sanyo</b> vanaf capaciteiten 1700mA, lees wel de specificaties eerst)</p>	<p>diepontlading, sterker nog ze kunnen tegen ompolen. Leg deze accu's weg met een weerstand van 11 Ohm 10 watt per 2 Cellen. Daardoor blijven de cellen actief. Pas op weerstand zal in het begin warm worden, Let op waar je hem weglegt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dit zijn accupacks wanneer je veel en snel vermogen nodig hebt en wanneer je de accupacks snel op wilt laden.</li> </ul>	<p>moet men om de hoogste capaciteit er uit te kunnen halen ten alle tijden snel laden met een hoge stroom, boven de 4,5 A anders worden ze lui.</p>	<p>automatische lader, delta Peak om overladen te voorkomen.</p>
<p>NiMH-accu, (nikkel-metaal-hydride)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen geheugen effect</li> <li>• Meer capaciteit bij een kleinere afmeting.</li> <li>• 500 tot 1000 keer laden / ontladen.</li> <li>• Zelfontlading ongeveer 1% per dag</li> <li>• 1,2 V /cel</li> </ul> <p><b>Nadelen t.o.v. NiCd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spanning zakt bij belasten iets verder dan NiCd.</li> <li>• Kunnen niet zulke hoge belastingstromen aan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laden met stroom niet hoger dan 1C.</li> <li>• Lader zelfde als bij NiCd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cellen zijn lichter, waardoor er minder gewicht is.</li> <li>• Huidige cellen mogen met niet meer dan 1C geladen worden</li> </ul>
<p>Li-Ion accu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grote capaciteit, in vergelijking met zijn afmetingen.</li> <li>• Kleine zelfontlading.</li> <li>• Geen geheugen-effect.</li> </ul> <p>Nadelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoge kostprijs</li> <li>• Korte levensduur</li> <li>• Kans op</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• laadt een actief gebruikte Li-Ion zo vaak als mogelijk op</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorkom diep ontlading</li> <li>• Voor langdurige opslag de accu niet meer dan 40% lading geven en bewaren in een droge koele ruimte, niet zonder koelbox in de koelkast en nooit in de vriezer.</li> </ul>

Soort accu	eigenschappen	Hoe te laden	Let op!
	diepontlading <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niet milieuvriendelijk</li> <li>• Gevallen van <a href="#">explosie</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hou de accu te allen tijde koel, laat je accu beslist niet in een stilstaande zonnig geparkeerde</li> <li>• Koop geen Li-Ion accu op voorraad. De levensduur na assemblage is 3-5 jaar, ongeacht of je 'm nu veel, weinig of totaal niet gebruikt.</li> <li>• Let op de productiedatum bij aanschaf van een nieuwe of 2e-hands accu. Laat winkeldochters en beursaanbiedingen bij twijfel maar liever liggen.</li> </ul>

**Laden van de Accu:** Let op de polariteit (+ en -) van de accu, sommige laders zijn hiervoor beschermd. Normaal is Rood + en zwart-. Ben je aan het laden haal dan de accu **niet** tussentijds los van de acculader. Ook dit heeft een negatief resultaat op de levensduur. Laad ook **geen** in serie geschakelde cellen op die **verschillend** zijn van capaciteit. Een kant en klaar gekochte accupak is opgebouwd uit gelijke cellen welke door de fabrikant geselecteerd zijn.

Bij een loodaccu is de laadspanning mede afhankelijk van de omgevingstemperatuur: Bij 20 graden C is de benodigde aangelegde spanning 2,3V. Neem een acculader welke automatisch afschakelt bij het bereiken van de ladingeindspanning 13,8 V

**Soorten Laders:** Naast de verdeling constante gelijkspanningslader voor loodaccu's en de constante gelijkstroomlader voor NiCd / NiMH cellen kan men deze laatste stroombronladers ook onder verdelen in:

**Stroombronladers voor NiCd / NiMH: (pas op voor laden NiMH max. 1C)**

Lader met timer	Delta-Peak lader	power flex ( Reflex)lader
In een vooraf ingestelde tijd wordt de accu geladen.	Lader kijkt naar spanningsverloop van de accu en schakelt af wanneer de max. capaciteit bereikt is.	Lader welke laad met een positieve puls gevolgd door een negatieve. Dit om het geheugeneffect van een accu tegen te gaan

<b>Lader met timer</b>	<b>Delta-Peak lader</b>	<b>power flex ( Reflex)lader</b>
Nadeel is: wanneer je de stroom te hoog instelt beschadig je de accu, te laag dan is de accu niet vol. Wat resulteert in een kortere levensduur van de accu.	Nadeel(tje): de lader schakelt altijd pas uit nadat het hoogste punt bereikt is. Hij zou net voor dat punt moeten uitschakelen	Nadeel is dat deze laders de aangelegde cellen soms niet goed herkend wat resulteert in een achteruitgang van de capaciteit. ( Dit kan bij de huidige laders al verbeterd zijn)
Beter is dan nog een lader te kopen zonder timer en gewoon op 1/10 C op te laden. Dit gedurende 14 tot 15 uur. Als je je daaraan houdt zal de accu een lang leven hebben. ( mits geen accupack die snel geladen moet worden, dubbel gesinterde NiCd)	Voordeel is dat je de accu's snel op kunt laden. Let er wel op of je accu het kan verdragen om snel op te laden. (gebruikshandleiding accu ).  Nadeel een volledig lege accu wordt niet opgeladen. Zet hem dan even gedurende een 10 tal minuten op een lader met een 2 C stroom	Voordeel is dat je de accu's snel op kunt laden.

**Wat is een goede keus:** Allereerst je toepassing / Risico , bij een modelboot of modelauto geeft het niet dat de hij het even laat afweten. Bij vliegende modellen moet je zeker zijn van de tijd die je accu aankan en moet je beslist om een goede lader kiezen. Kies er een waarbij de stroom instelbaar is, afhankelijk van je accu's die je (gaat) gebruiken. B.v. tussen de 0,5 en

8A. Verder waar je aandacht aan moet besteden: “ Heb ik altijd een voedingsspanning van 220V aanwezig of moet ik mijn accu's te velde opladen door gebruik te maken van een (hulp) autoaccu”. Indien dit zo is, dan moet men een lader kiezen die met 12V voeding voldoende heeft.

Heb je alle tijd, dan is een lader, waarbij je de stroom kunt aanpassen aan de capaciteit van de accu, een goede. Let er dan wel op dat je met 1/10 C van de accu laad gedurende ~14 uur. Dus neem een lader met een instelbare keuze van de stroom. Nadeel van een “ niet zelfcontrolerende” lader is dat men een fout kan maken, waardoor je (dure) accu's stuk kunnen gaan.

### **Extra aandacht voor de aansluitingen van de accu aan de lader of aan je motor.**

Specifiek hiervoor wil ik jullie aandacht vragen, omdat het wel eens voor komt dat de isolatie van de bedrading eraf smelt bij het voeden met een accu. Wat een hoop andere narigheden kan opleveren. Hoe groter de diameter van de draad hoe groter de stroom mag zijn. Bij een schip van ongeveer 80 cm zitten motoren waarin “tijdens het snel voor en achteruit omschakelen “ stromen lopen van wel 25 A.

Voor Li-Ion accu's dient men een speciale lader te gebruiken, daar er gevaarlijke situaties kunnen ontstaan door verkeerd gebruik of instelling (brand en/of explosie) ga ik hier verder niet op in. Wanneer men om specifieke redenen deze accu's wil toepassen neem dan contact op met iemand die de ideale set van batterijen en lader kan samen stellen. En dan nog zorg

dat je een plaats heb om te laden die bewaakt is en waar je geen brandbare andere spullen in de buurt heb staan

<b>mm<sup>2</sup></b>	<b>Gr.1</b>	<b>Gr.2</b>
	<b>A</b>	<b>A</b>
0,75	-	12
1	11	15
1,5	15	18
2,5	20	26
4	25	34
6	33	44
10	45	61
16	61	82
25	83	108
35	103	135
50	132	168
70	165	207

De tabel hiernaast is een hulpmiddel om te bepalen welke koperdoorsnede je aansluitdraad moet hebben voor een veilige voedingsdraad bij de opgegeven Amperage. Bij twijfel, beter de dik dan te dun.

Groep1: een of meer aders in een buis gelegd.

Groep 2: meeraderige kabels.