

# AKKUMULATOREN – Camp

TEKST OG FOTO: HEINE LAURSEN



Akkumulatører og automatikladere der er under afprøvelse. Akkumulatørene bliver efter tur monteret i campingvognen og udsættes for samme af- og opladninger, som campingturen byder på, ligeledes den enkelte laders formåen til at genetablere en fuldt opladet akkumulator. Der kommer senere en artikel om resultatet.

Udvalget af akkumulatører til såvel bil som fritidsakkumulatører er vokset med større el-forbrugende enheder og behovet for hurtigst muligt at generhverve den forbrugte energi.

## “LIDT KEMI”

Opfinderen af verdens første batteri, Italieneren Alessandro Volta fremstillede voltasøjlen. Opfindelsen vakte stor opmærksomhed og blev på rekordtid kendt over det meste af den vestlige verden. “Galvanisk strøm” blev strømmen fra Voltasøjlen kaldt efter lægen Luigi Galvani, som satte Volta på det spor, der ledte ham til batteriet.

## HVAD ER EN AKKUMULATOR

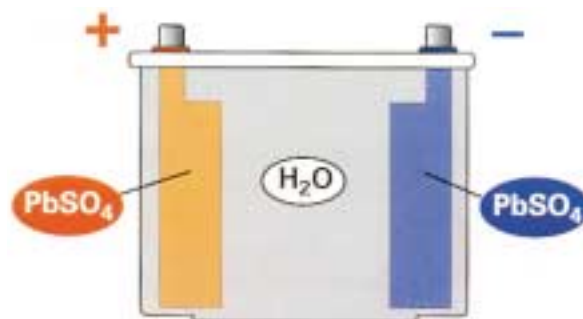
Den elektriske akkumulator består af en beholder (celle) med syre, hvori der er nedsænket to plader (en positiv og en negativ). Da enkeltcellen kun får ringe spænding, kobles flere celler ofte i serie (giver højere spænding) eller i parallel (større strømstyrke). Ofte benyttes begge koblinger samtidig.

AKKUMULATORERS SPÆNDING angives i volt. Flere celler i serie = større spænding.

AKKUMULATORERS KAPACITET angives i amperetimer (Ah). Flere plader i den enkelte celle = større kapacitet, Ah.

## GRUNDLÆGGENDE AKKUMULATORTEKNIK

For at kunne forstå forskellen mellem de forskellige batterityper er det nødvendigt at vide lidt om, hvordan et batteri fungerer.



Afladet akkumulator

I opladet tilstand er den positive plade overtrukket med et lag sortbrun blyperoxid ( $PbO_2$ ), den negative med grå blysvamp ( $Pb$  rent bly). Ved afladning overtrækkes begge plader med blyulfat under svovloptagelse fra syren, samtidig med at noget vand bliver spaltet.

Et batteri er en elektromekanisk energi lagret i kemisk form. Ved tilslutning til en elektrisk kredsløb (lys, tv m.m.) forvandles den lagrede kemiske energi til elektrisk energi. Alle batterier er i princippet konstrueret på denne måde.

## HVAD ER EN BLYAKKUMULATOR

Blybatteriet (blyakkumulatoren) blev allerede konstrueret i midten af 1800-tallet af Gaston Planté, og tilhører den dag i dag den mest anvendte type af opladelige batterier.

Blybatteriet er unikt, fordi det udnytter det prisbillige bly i både den negative og positive elektrode.

Ved afladning sker en elektromekanisk omsætning af de aktive materialer i begge elektroder.

Batteriet lades med hjælp af en spændingskilde, som giver 2,2-2,4 V/celle. 13,2-14,4 V/12 volt batteri.

Det almindelige bly/syrebatteri findes som ventileret batteri, enten gennem den enkelte celledes prop eller gennem central udluftning. Elektrolytten består af ca. 20 % svovlsyre,  $1,28 \text{ g/cm}^3$ . Ved fuld ladning af et frit ventileret batteri slippes syregasser ved den positive plade og vanddamp ved den negative plade. Disse gasser ventileres bort, og væske forbruges dermed (vandet fordampes). Frit ventileret batteri kræver regelmæssig vedligeholdelse i form af efterfyldning af destilleret vand.

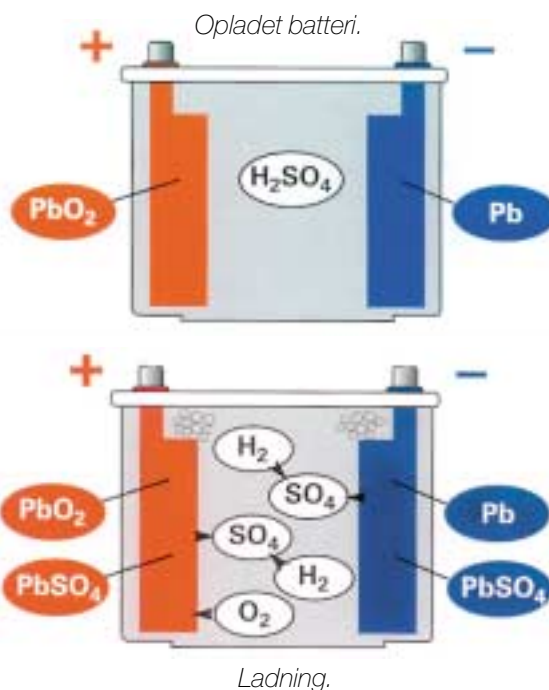
I opladet tilstand er den positive plade overtrukket med et lag sortbrun blyperoxid ( $PbO_2$ ), den negative med

## ingvognens hjerte ... og smerte



Syrehævert

Akkumulatorspændingen synker. Man kan bestemme afladetilstanden ud fra en måling af syrens fortynding. Hertil bruges en lille svømmer, der ved fortsat afladning synker længere ned i syren. I en afladet akkumulator bindes svovlsyren i blypladerne og udskiller vandet. Akkumulatoren oplades igen ved modsat strømretning, hvorved der udvikles ilt og brint (kvaldgas).



grå blysvamp (Pb rent bly). Ved afladning overtrækkes begge plader med blyulfat under svovloptagelse fra syren, samtidig med at noget vand bliver spaltet.

Akkumulatorspændingen synker. Man kan bestemme afladetilstanden ud fra en måling af syrens fortynding. Hertil bruges en lille svømmer, der ved fortsat afladning synker længere ned i syren. I en afladet akkumulator bindes svovlsyren i blypladerne og udskiller vandet.

Akkumulatoren oplades igen ved modsat strømretning, hvorved der udvikles ilt og brint (kvaldgas).

Svovlkoncentrationen frigives til elektrolytten igen, hvorved svømmeren stiger, indtil begyndelsestilstanden er nået. En videre opladning er herefter virkningsløs og skadelig.

En ubrugt akkumulator må ikke henstå afladet, grundet sulfatangreb. Blyakkumulatorer er frost- og stødfølsomme. Svovlsyren, også dampene, har en ætsende effekt, der forårsager skader på såvel campingvognens interiør som beklædningsgenstande.

**VENTILREGULEREDE BLY/SYREBATTERIER** kaldes normalt lukkede vedligeholdelsesfrie. Disse udtryk er misvisende. Batterier af denne type kan kræve vedligeholdelse i form af væskepåfyldning. Helt tætte er disse batterier ikke, ventilregulerede batterier er altid forseglede med en ventil, som slipper gas ud ved en overspænding. Ved lukkede batterier forstås, at batterierne kan vippes uden væskespild. For ikke at vildledes til at tro, at ingen gas forlader batteriet, bør batteritypen kaldes ventilregulerende. For at mindske vandfor-

dampningen er der i dækslet en labyrint, hvor vandet fortættes og igen falder ned i cellen.

**GELÉBATTERIET** med bunden elektrolyt (syre) slipper man for flydende syre og dermed risikoen for syrespild, som med sin ætsende effekt kan forårsage skader. Denne type har også en ventil som en meget vigtig detalje, da den arbejder med meget høj præcision for at sikre batteriets funktion.

**RULLEDE CELLER** er som gélebatteriet, der tåler flere dybdeafloadninger, samtidig en bedre lademodtagelighed, på grund af at de rullede celler har større pladeoverflade.



Akkumulator af den lukkede type, der har labyrint i låget, der fortætter dampene til vand igen.





>> fortsættelse

### 20 TIMERS TESTEN FOR STARTBATTERIET, FABRIKSTEST

Testen går ud på, at batteriet skal holde bilens parkeringslys tændt i 20 timer. Det viser, hvilken strøm man kan aflade batteriet med i 20 timer, uden at spændingen kommer under 1,75 V per celle (10,5 volt batterispænding for 12 volt batteri).

### FEM TIMERS TESTEN FOR FORBRUGSBATTERIET, FABRIKSTEST

Testen går ud på, at batteriet skal holde forbruget i campingvognen i fem timer. Det viser, hvilken strøm man kan aflade batteriet med i 5 timer, uden at spændingen kommer under 1,75 V per celle (10,5 volt batterispænding for 12 volt batteri).

### REALISTISK TEST AF BATTERIET

Testen går ud på at belaste batteriet med et realistisk forbrug på ca. 5,8 Ampere i to timer. Intervallet på to timer gentages, til batterispændingen under forbrug er faldet til 1,75 V per celle (10,5 volt batterispænding for 12 volt batteri).

STARTBATTERIET er, som navnet siger, til start af biler, har mange tynde plader i den enkelte celle. Kan hurtigt frembringe en høj strøm og samtidig dermed beholde en høj spænding. Har kort levetid ved længere tids strømforbrug.

FORBRUGSBATTERIET har tykkere plader i den enkelte celle. Kan over længere tid afgive en mindre strøm til lys, TV m.m. Har ikke den høje strømkapacitet.

BATTERIER OG KULDE. Akkumulatorer mindsker evnen til at afgive og modtage energi i kulde. Normalt fordobles tiden for en kemisk proces ved hvert temperaturfald på 10°C.

### VARMEN PÅVIRKER BATTERIER

En forringelse af batteriets ydeevne opstår også, når batteriet bliver varmt (batterier har det bedst mellem ca. +20°C og +40°C). Problemet er, at den kemiske proces går hurtigere i høj temperatur. Batteriet kan producere sin energi hurtigere, hvilket indebærer øget korro-



Realistisk forbrug i campingvognen måles.

sion på elektroderne. Derudover øges gasningsgraden, vandet forsvinder, og syren bliver mere koncentreret, hvilket yderligere skynder korrosionen.

### LADNING AF BLYBATTERIER.

Hver blycelle har ca. 2 V spænding. Ved ladning skal laderen give mellem 2,2 - 2,4 V pr. celle, eller 13,2 - 14,4 V for et 12 volts bilbatteri.

For at lade et batteri bør man bruge en god lader. For at være på den sikre side bør man ikke benytte den enkle type kaldet "hobbylader".

OPBEVARING AF CAMPINGVOGNENS FORBRUGSBATTERI EFTER SÆSONEN. Optimale forhold er ca. 10°C, holdes opladet ved opladning hver tredje måned.

Ladning under kørsel. I en almindelig personbil bør generatoren afgive 14,0 - 14,4 V.

KONTROL AF LADETILSTAND. Med et voltmeter kan man kontrollere hvilespændingen på et lagret batteri. Ved lavere spænding end 12,0 V betragtes batteriet som tomt. Ved spænding mellem 12,6 og 12,8 er det fuldt opladet.

ET BATTERI BØR ALDRIG DYBDEUDLADES. Total afladning skader alle typer af blybatterier. Den totale kapacitet mindskes med omkring 5-10% ved hver total afladning.

BATTERIETS LIVSLÆNGDE MÅLT I STARTCYKLER. Der er mange faktorer, som kan påvirke batteriets livslængde. Misbrug og alder er måske det første, man tænker på. En faktor, som ikke diskuteres så ofte, er antallet af startcykler. Dvs. hvor mange starter der kan foretages med ét batteri. Startmotoren påvirker batteriet fysisk. Man kan sige, at materialet i elektroder og elektrolyt oplides.

Almindelige startakkumulatorer klarer i gennemsnit 4.000 starter, og så er de nedslidte. For normalbilisten svarer det til ca. 3-4 år.



Skema der viser hvilespændingen, og hvornår akkumulatoren bør oplades for at hindre sulfatering.

