

## Lidt om Akkumulatorer, strøm i båden og sikringer.

Et batteri er ikke "bare" et batteri. Generelt kan de opdeles i 2 typer, forbrugsbatterier og start batterier. Bådens batteri er nok en af de mest oversete komponenter i båden – det skal jo blot levere noget strøm og lades op igen – men som vi skal se i det følgende kan det betale sig at tænke sig om.

Start batteriet er optimeret til at kunne levere stor strøm "startstrøm" i kort tid, medens forbrugsbatterier er optimeret til at kunne levere en forholdsvis konstant spænding med moderat strømforbrug over lang tid. Benyttes et startbatteri som forbrugsbatteri vil det ikke have en lang levetid.

Som regel kan man "glemme" start batteriet i båden. Der må aldrig kunne tappes strøm fra motor batteriet, det er kun til start af motoren og det kan være fatalt hvis batteriet er tomt i en nødsituation.

**Der bliver mere og mere udstyr ombord**, det kræver mere strøm og især i sejlbåde bliver man nødt til at forøge batterikapaciteten. Det kan enten ske ved at udskifte det oprindelige batteri med et større, men de fleste vælger at installere flere batterier og parallelkoble dem – dvs. plus forbindes til plus og minus til minus. Men her skal man være opmærksom på flg.:

- Batterierne skal være af samme type. **Ikke** et startbatteri og et forbrugsbatteri.
- Batterierne skal have samme kapacitet.
- Batterierne skal være lige gamle. Sammenkobles et nyt og et gammelt batteri, vil det nye slides hurtigt med kort levetid til følge.
- Kablerne til batterierne skal være lige lange.
- Betragt de sammenkoblede batterier som ét batteri. Ladning og forbrug skal derfor ske fra de yderste poler.

### **Opladning.**

Det bedste er at have 2 generatorer, alternativt skal der benyttes en separator mellem startbatteriet og forbrugsbatteriet – der er flere typer på markedet f.eks. den såkaldte "SEPTOR" fra Tystor der først lukker op for ladning på forbrugsbatteriet når startbatteriet er fuldt opladt. SEPTOR har desuden ingen spændingsfald i modsætning til dioder der har et spændingsfald på ca. 0,7V.

Normalt lader generatoren med 14-14.4V. Den skal altid lade direkte på startbatteriet. SEPTOREN lukker op ved ca. 13.5 V eller med andre ord når startbatteriet er "fuldt opladet" – derefter kan generatoren oplade forbrugsbatteriet. Når motoren standses lukker SEPTOREN igen og de to batterigrupper er helt adskilt.

Det store problem er, at batterier kun kan modtage ca. 10% ladekapacitet/time af den pålydende værdi. Dvs. et 75 Ah timer batteri kan kun modtage 7,5 Ah i timen. Eller med andre ord, det tager ca. 10 timer at oplade et fuldt afladet batteri. Generatoren kan som regel ikke lade batteriet til 100% kapacitet, bl.a. fordi motoren benyttes forholdsvis lid, dertil kommer at der er et forbrug i båden. Alene derfor er det en god idé at benytte en lader. Det bedste er konstantspændingsladere f.eks. Tystor eller Victron der har 3 trins lade karakteristikker og en slutpulsering. Sørg for at få landstrøm tilsluttet og batteriet ladet op så snart båden ligger i havn efter en dag på vandet. Da batterierne kun kan modtage 10% af batterikapaciteten bør laderen kunne levere mindst 1/10 af batterikapaciteten.

### **Lidt om afladning.**

Forbrugsbatteriets størrelse afhænger af strømforbruget om bord. Batterikapaciteten måles i Amperetimer (Ah). En kortplotter bruger f.eks. 25W divideres det med spændingen (12V) = 2,8 Ampere i timen. På samme måde kan strømforbruget på andet udstyr beregnes. Regner man med at være til havs i 10 timer uden motoren er tændt vil plotteren bruge 28 Amperetimer.

Generelt må man aldrig tage mere end 30% af batteriets totale kapacitet. Tager man mere end de 30% falder levetiden på batteriet.

Ældre både har ofte et forbrugsbatteri på 70 Ah, 30% er 21 Ah. Det var baseret på at der skulle være kapacitet til f.eks. lanterner og måske en GPS med relativt lavt strømforbrug. Men i dag er der ofte PC, Autopilot, VHF, Plotter og instrumenter om bord. Det kræver en tilsvarende større kapacitet. Nøgleordet er "SPAR PÅ STRØMMEN"

Hold øje med batterispændingen. Analoge instrumenter er for upræcise, man bør have et digitalt voltmeter. Spændingen skal måles så tæt på batteriet som muligt idet kabler forårsager spændingsfald afhængig af belastningens størrelse.

Hvilespænding	Ladningsgrad	Betydning
12,72 V	100%	Fuldt opladet
12,36 V	70%	Der skal lades
12,12 V	50%	Oplades omgående
11,64 V	10%	Fladt – er delvist ødelagt

Oplad batterierne til vinteren og lad dem blive i båden, et fuldt opladet batteri kan tåle  $-70^{\circ}\text{C}$ , medens et med 10% kapacitet tilbage fryser ved  $-10^{\circ}\text{C}$ . Kontrollér lade tilstanden af og til.

### Sikringer

Der bør være både hovedafbrydere samt hovedsikringer i alle både. 12V er umiddelbart ikke farligt, men da batteriet sagtens kan levere så store strømme at der kan opstå brand skal/bør kabler og udstyr være sikret.

Sikringer har 2 formål.

- Den mest oplagte er, at de skal sikre udstyret ombord som f.eks. VHF radio, GPS, Kortplotter, køleskab osv. Skulle der opstå kortslutning inde i apparaterne kan der let opstå en mindre brand.
- Den anden nok så vigtige funktion er at kabler og ledninger skal sikres. Hvis der sker en kortslutning i ledningsnettet, så vil ledningerne som regel blive så varme, at isoleringen smelter eller brænder. Derfor skal ledningstværsnit og sikringens størrelse passe sammen.

I de fleste både vil en hovedsikring på 100-200 A være tilstrækkeligt. Hvis der er installeret Ankerspil, elektriske faldspil og andre store strømforbrugere, så skal de sikres separat.

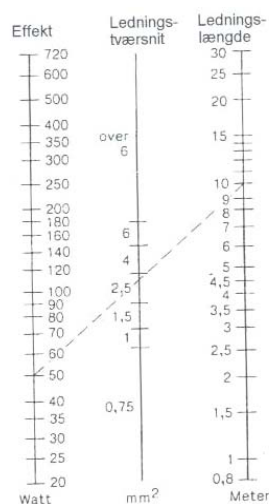
### Ledninger/kabler.

#### Hvor tykt skal kablet være?

Nomogrammet til højre kan benyttes som rettesnor for kabeltværsnit i forhold til længden af - og forbruget på kablet.

I eksemplet er der et forbrug på 50 W. Længden af kablet skal være 10 meter (5 meter frem og tilbage). Tværsnittet skal derfor være mindst  $2,5\text{ mm}^2$ .

Generelt skal alle kabler være mindst  $1,5\text{ mm}^2$ . Undgå almindelige 220 V ledninger.



### Strømfordeling.

Fra hovedafbryderen anbefales det at benytte mindst  $16\text{ mm}^2$  ledning frem til fordelingspanel eller sikringspanel. Det kritiske er spændingsfaldet over kablet. Er kablet for tyndt stiger spændingsfaldet, kablet bliver varmt og det værste er næsten at udstyret ombord slet ikke får tilført den krævede

spænding. Et spændingsfald på blot 0,4 – 0,6 volt fra et batteri der i forvejen er nede på omkring 12Volt kan forårsage meget lav udgangseffekt fra VHF radioen, at f.eks. plotteren kan få problemer med at fungere, etc.

### **Konklusion**

For at elektronikken ombord skal fungere upåklageligt kræver det at:

- Kablerne er korrekt dimensioneret.
- Der er fornuftige sikringer, hellere fordelt på mange sikringsgrupper end få.
- Batteriet er opladet og i stand til at levere effekten
- Batteriet er vedligeholdt, herunder rent således at krybestrømme undgås.
- Der er taget hensyn til elektromagnetisk støj, udstråling af f.eks. Høj Frekvens effekt (VHF radio og evt. GSM og eventuelt anden kommunikation)