

# TRE VIKTIGE INSTRUMENTER

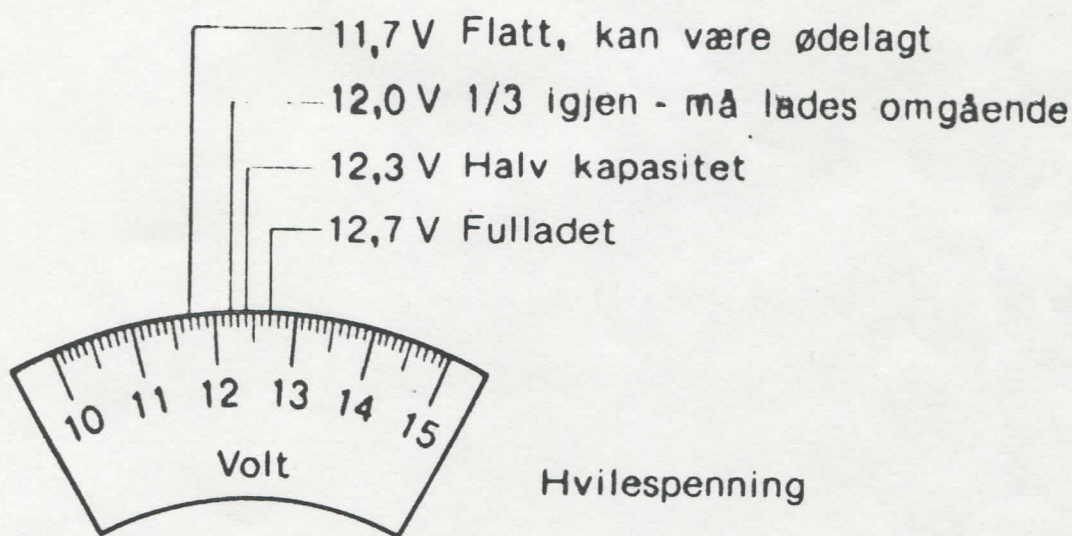
## Les batteriene som en åpen bok

Båtfolk flest vet lite om hvordan det står til med batteriene, bortsett fra at de aner at det er lite strøm igjen når de har ligget i havn en tid, og at noen timers motorkjøring fyller batteriene igjen. Grovt sett kan dette være riktig, men gjetting er ikke godt nok.

Med **voltmeter** og **amperemeter** er det lett å se hvordan det står til hele tiden.

## Voltmeteret gir beskjed

### Hvilespenning



Figur 4.1 Voltmeteret og hvilespenningen

Når batteriet hviler og verken blir ladet eller belastet, forteller **hvilespenningen** hvordan det står til. Tidels volt er avgjørende:

- 12,7 V = fullt batteri
- 12,3 V = halv kapasitet
- 12,0 V = ca én tredel tilbake batteriet må lades omgående.
- 11,7 V = helt flatt og kanskje ødelagt batteri. Det kan muligens reddes ved øyeblikkelig lading om det ikke har stått for lenge, men får i så fall varig kapasitetstap.

## Forbruk uten lading



Figur 4.2 Voltmeteret under forbruk (uten lading)

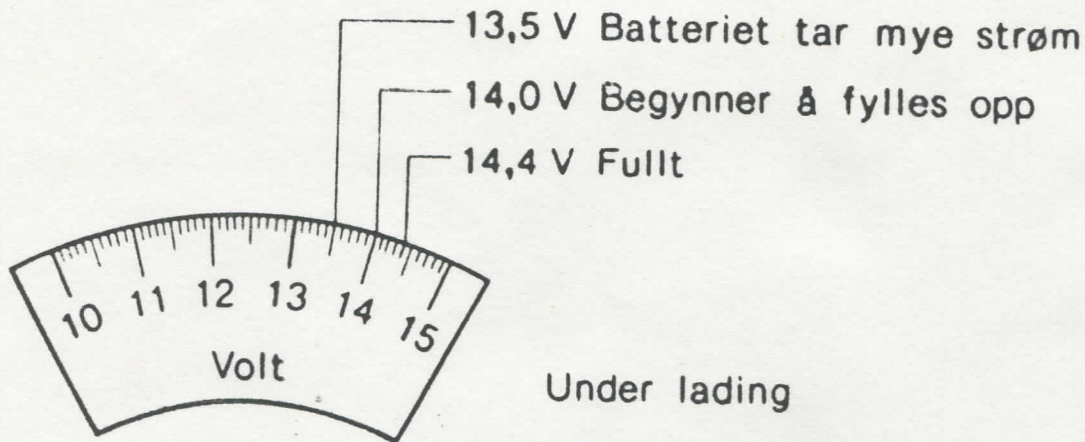
**Spenningen synker med en gang vi begynner å bruke strøm.** Selv en lyspære senker den med 0,2 V i løpet av kort tid.

Under **jevnt forbruk**, typisk når båten ligger i havn uten motoren i gang, vil friske batterier ha en spenning på ca **11,5–12 V**.

Ved **meget høyt forbruk**, for eksempel når ankerspillet går, kommer spenningen gjerne ned i ca **10,5 V**. Spenningen skal stige igjen når forbruket blir normalt igjen.

Synker spenningen under 11 V under jevnt forbruk, må vi **ikke ta ut mer strøm uten å lade**. Ved **10,5 V** kan batteriene bli varig svekket.

## Lading



Figur 4.3 Voltmeteret under lading

Voltmeteret stiger ganske fort med en gang ladingen tar til.

Når batteriet er sultent, «spiser» det mye strøm fort. Spenningen er gjerne 13,2–13,8 V.

Når batteriet begynner å fylles opp, synker appetitten. Spenningen stiger til over 14 V. Det går lite strøm til batteriet.

Når batteriet er fullt, er spenningen 14,4 V. Det går fremdeles litt strøm. Batteriet småspiser og gasser.

## Amperemeteret følger opp

Et amperemeter som er koblet slik vist på tegningen, vil vise både inn og ut: Hvor mye strøm som lades inn når motoren går, og hvor mye som tappes til enhver tid når vi bruker strøm uten å lade. Det viser også «netto» lading om vi bruker strøm mens vi lader.

## 10. OPPLADING AV BATTERIER

Hvis et batteri stadig må tas ut og lades, kan dette tyde på at batteriet er blitt for gammelt eller at spenningsregulatoren er innstilt på for lav reguleringspenning. Ellers kan feilen ligge i startmotor, vifterem, ladeanlegg, overledning, dårlig tenningsanlegg (mye bruk av startmotoren) m.m. Kontroller derfor disse punktene.

Må en til stadighet etterfylle vann på batteriet, tyder dette på en for høyt innstilt spenningsregulator. Kontroller derfor denne hvis kunden klager over at elektrolytten forsvinner.

### 10.1. Normal lading.

Ved normal-lading vil ladetiden vanligvis være fra ca. 12 timer til 3 døgn, avhengig av batteriets ladetilstand.

Nedenfor har vi satt opp noen regler en må huske på ved normal lading.

1. Skru ut proppene og sett dem løst i hullene.
2. Kontroller syrestanden. Den skal stå over platene. Ikke fyll på for mye, da syren lett kan renne over ved oppladingen. Elektrolytten øker nemlig i volum ved oppvarming.
3. Forbind batteriets plusspol med ladeapparatets plusspol (rød ledning), og batteriets minuspol med ladeapparatets minuspol (sort ledning).
4. Skal flere batterier lades samtidig, kan disse seriekobles. Ladestrømmen avpasses etter minste batteri.
5. Ladestrømmen skal være ca. 10% av batteriets Ah-tall (45 Ah  $\Rightarrow$  ladestrøm 4,5 A).
6. Elektrolyttemperaturen må ikke overstige  $+45^{\circ}\text{C}$ . Bli batteriet for varmt, skal ladingen stoppes til batteriet er avkjølt. Bruk deretter en mindre ladestrøm. Bli batteriet for varmt, tyder dette på sterk sulfatering.
7. Batteriet er ferdig oppladet når egenvekten på elektrolytten er 1,270-1,280, og lik på alle celler.  
  
Det skal også være en kraftig og lik gassing fra alle cellene når batteriet er helt oppladet. Gassingene forteller at batteriet er fullt oppladet. Da spaltes elektrolytten i hydrogen og oksygen, som sammen danner den meget eksplosive knallgass. Gassingene begynner når spenningen på cellen er ca. 2,4 V. Spenning på en celle under ladning, når den er fullt oppladet, ligger på 2,6 - 2,7 V. (15,6 - 16,2 V.)
8. Hvis ikke elektrolytten når en egenvekt på 1,270-1,280 ved ladningens slutt og ved en temperatur på  $+25^{\circ}\text{C}$ , kan egenvekten justeres med svovelsyre med egenvekt på 1,400 kg/l.