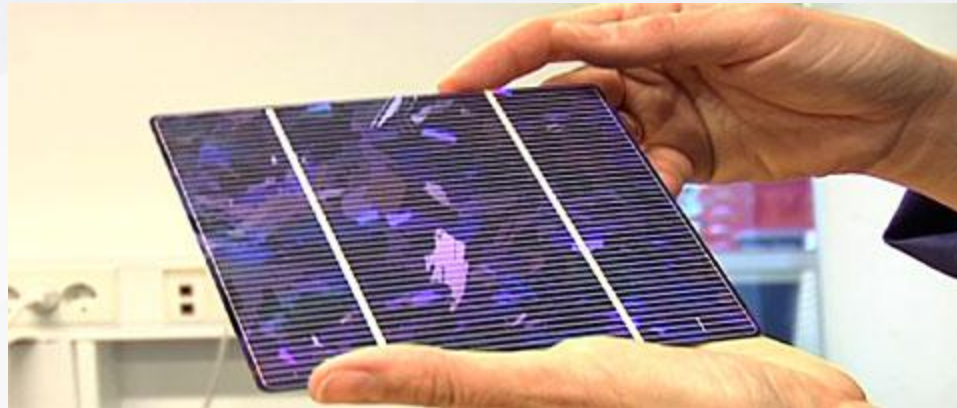


Ord, uttrykk og litt fysikk



Spenning

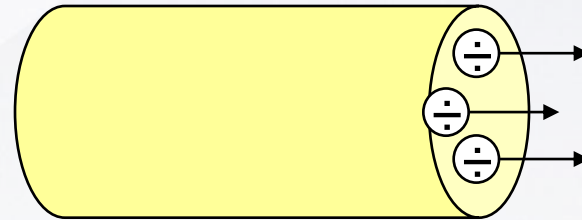
- Elektrisk spenning er forskjell i elektrisk ladning mellom to punkter.
- Spenningen (U) måles i Volt (V)



En solcelle kan omdanne sollys til elektrisk spenning og strøm via en fotovolt - prosess

Strøm

- Elektrisk strøm er elektroner i bevegelse. Strømstyrken (I) er gitt av hvor mange elektroner som passerer ledertverrsnittet pr. sekund
- Måles i Ampere (A)



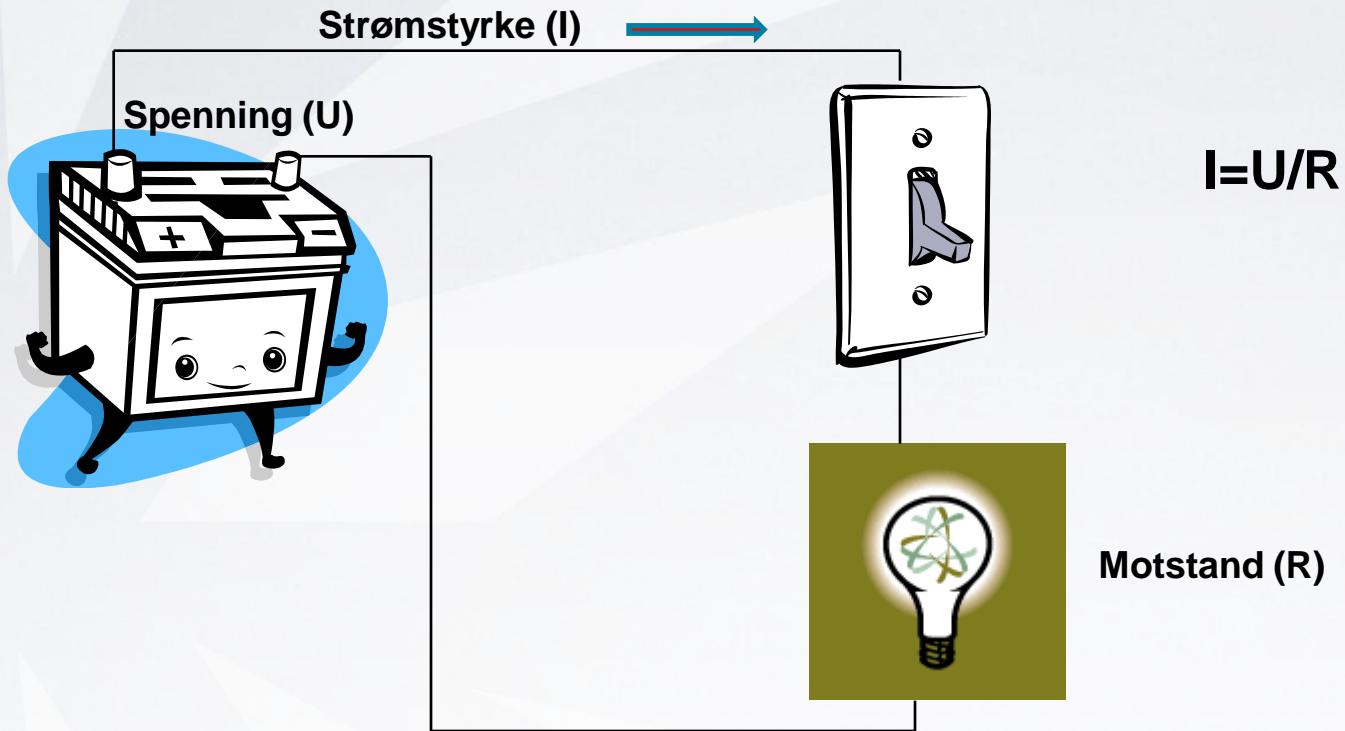
Motstand

- Elektrisk motstand er forholdet mellom elektrisk spenning over en komponent og strømstyrken gjennom komponenten.
- Motstand (R) måles i Ohm
- Motstanden varierer sterkt fra materiale til materiale
- Motstanden er liten i f. eks. aluminium og kobber
- Motstanden er stor i f. eks. porselen og luft. Porselen kan brukes som isolatorer for å hindre strømgjennimgang.



Elektrisk strømkrets

- Elektrisk strøm flyter kun i elektriske sløyfer
- Strømstyrken er spenning dividert på motstand



Tap

- Elektrisk tap oppstår når strøm (elektroner) beveger seg gjennom en elektrisk ledning
- Elektronene "kolliderer" med hverandre og dette gir varme
- Tapet beregnes som elektrisk motstand R (målt i Ohm) multiplisert med kvadratet av strømstyrken I (målt i Ampere)

$$\text{Tap} = R \cdot I^2$$

- En varmovn utnytter dette prinsippet
- Tapet i det norske kraftoverføringssystemet er 8 – 10 TWh/år



Effekt

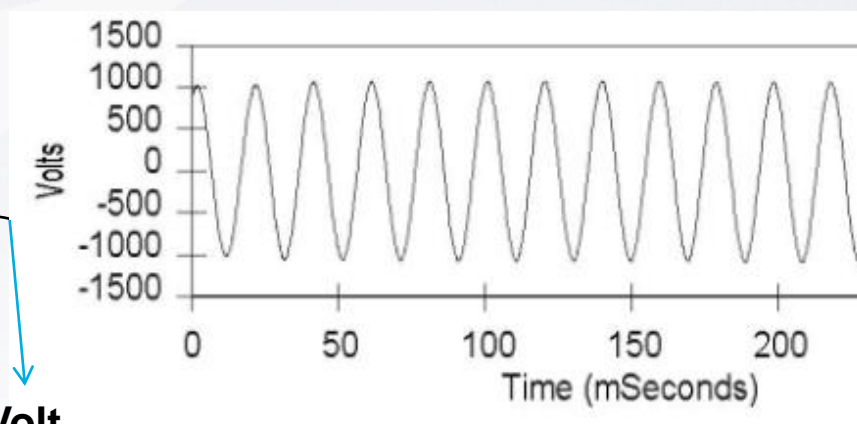
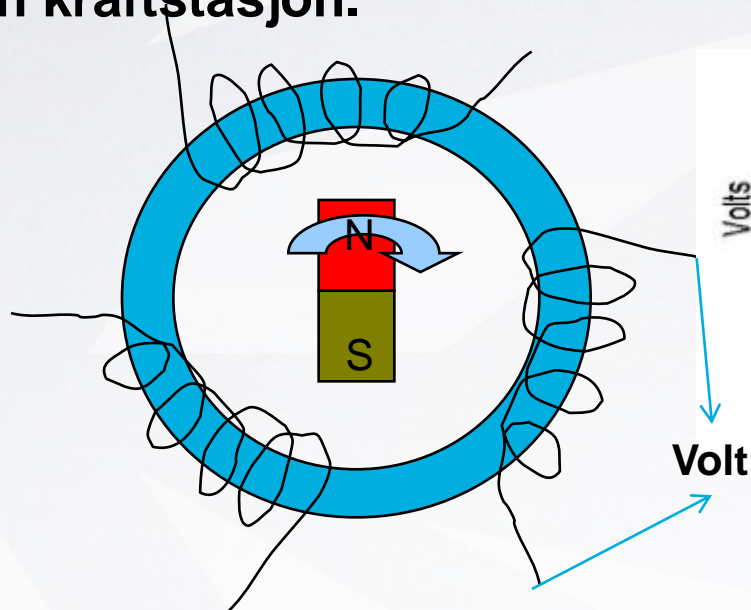
- Evne/styrke til å utføre arbeid
- Måles i W (Watt). 1000 W = 1kW. 1000 kW = 1 MW
- Effekt (P) er produktet av spenning og strøm. $P=U \cdot I$.
- I en vekselstrømkrets er $P=U \cdot I \cdot \cos\phi$ hvor ϕ er elektrisk vinkelforskjell mellom strøm og spenning.
- En bilmotor på 100 kW har 136 hk i effekt
- En lyspære (glødelampe) kan ha 60 W effekt mens en sparepære med samme lysstyrke kan ha 11 W

Energi

- Energi er evne til å utføre arbeid (= kraft*strekning)
- Måles i f.eks kWh.
- Energi (W) er produktet av effekt (P) og den tid effekten virker (t). $W = P*t = U*I*t$.
- I en vekselstrømkrets er $W = U*I*t*\cos\phi$ hvor ϕ er elektrisk vinkelforskjell mellom strøm og spenning.
- Et årsforbruk for en enebolig kan være for eksempel 20.000 kWh
- En elektrisk bil bruker for eksempel 1,5 kWh/mil.

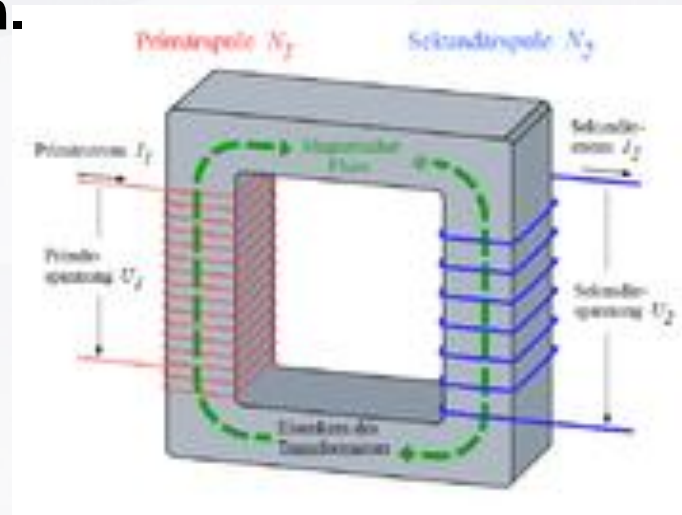
Vekselstrøm og 3 – fase

- Når magneten dreies rundt, oppstår en spenning i hver av de tre ledningene. Spenningen fra en av ledningene er vist i figuren til høyre.
- Ved et bestemt turtall kan vi få 50 perioder/ sekund (50 Hz)
- 3 elektriske kretser gir 3 – fase spenning som fra en generator i en kraftstasjon.



Transformator

- En transformator omformer spenning til høyere eller lavere verdi
- Produktet av spenning og strøm forblir uendret. (Forutsatt 0 i tap)
- Dobles spenningen, går strømstyrken ned til halv verdi
- Når det går strøm i den røde kretsen (primærkretsen) settes det opp et magnetisk felt i jernkjernen. Dette feltet induserer en spenning i den blå kretsen (sekundærkretsen).
- Forholdet mellom antall vindinger på primær og sekundær side, bestemmer forholdet mellom spenning inn og spenning ut fra transformatoren.



Fossefall kan gi elektrisk effekt og energi

- 1 liter vann som faller 1 meter i løpet av 1 sekund tilsvarer 9,8 W effekt (før tap ved omgjøring til elektrisk effekt har funnet sted)
- I Sarp Kraftverk i Sarpsborg gir 500 m³/s og en fallhøyde på ca. 20 m en effekt på ca. 100 MW før tap. Tapene utgjør ca. 20 MW. Kraftstasjonen har en kaplanturbin på 80 MW. Årsproduksjon ca. 500 GWh.



Sarp Kraftverk

Fiberoptikk

- Laserlys ledes gjennom en fiberoptisk kabel
- Kjernen i kabelen er av meget rent glass eller plast
- Kabelen har liten dempning sammenlignet med en kobberkabel
- Benyttes når store datamengder (båndbredde) skal transporteres over store avstander



Fiberlinje i kraftmast



Fiberkabler

Lyn

Elektrisk utladning mellom sky og jord/hav eller mellom sky og sky.

Lysbuen løper gjennom luftmolekyler omdannet til ioner som igjen omdannes til plasma.

Varer ca. $\frac{1}{4}$ sekund.

Temperatur i lynkanalen er ca. 30.000 grader C

Strømstyrke: ca. 10.000 A



Bruk elektrisitet med vett

- **Berøring av elektriske installasjoner kan medføre helseskade og i verste fall død**
- **Hjertet er styrt elektrisk og kan flimre/stoppe ved strømgjennomgang**
- **Strømgjennomgang kan gi betydelige indre brannskader med dødlig utgang**
- **Feil bruk av elektrisk materiell kan medføre berørings- og brannfare**
- **Vær spesielt oppmerksom på krav til jording og bruk av jordfeilbryter**