

3b kunne gi en kvalitativ beskrivelse av magnetisk felt rundt permanente magneter og elektriske ledere

3c kunne gjøre rede for og gjøre beregninger med magnetisk flukstetthet og kraft på ladde partikler og strømførende ledere i homogene magnetfelt

3g ha kjennskap til fenomenet nordlys

[Vis all teksten](#)

>

## Magnetisme

Vi kjenner alle til magnetisme fra f.eks

- Kjøleskapsmagneter
- Kompass
- Skistativ for biler
- ...

>

Historisk så har magnetisme betydd mye for navigasjon, og en del av magnetismeteorien kommer fra denne historien:

- En magnet har en nordpol og en sydpol.
- En magnets nordpol blir tiltrukket av en magnets sydpol og omvendt.

>

I fysikken ser vi på krefter fra magneter på tilsvarende måte som for gravitasjons- og elektrisk- kraft. Magnetisk kraft er jo også en fjernkraft. Vi tegner et magnetfelt opp på følgende måte:

**Den positive retningen til et magnetisk felt er den den retningen som nordpolen på en kompassnål peker i.**

Dette medfører at jordens nordpol er en magnetisk sydpol.

>

Hva skyldes magnetisme?

>

Magnetisme skyldes elektriske ladninger som **beveger seg**.

>

I permanente magneter (kjøleskapsmagneter, kompass, etc.), så er det det at elektronene kretser rundt atomkjernen, og spinner rundt sin egen akse som gjør at de blir magnetiske.

>

Men, ikke alle stoff virker magnetiske for oss. Dette har med elektronenes spinn å gjøre. Bare visse kombinasjoner gir magnetisk effekt, og disse kombinasjonene opptrer bare i visse stoffer.

>

Siden magnetiske felt oppstår når elektriske ladninger beveger seg, så betyr det at vi kan lage magnetiske felt ved å skape strøm, f.eks. gjennom en elektrisk leder. Dette kaller vi **elektromagneter**. Dansken Hans Christian Ørsted oppdaget denne sammenhengen ved en tilfældighet.

>

Ikke bare er det slik at elektriske ladninger skaper magnetiske felt. Elektriske ladninger som beveger seg i et magnetisk felt blir påvirket av en kraft. Vi sier at ***Et magnetisk felt er et område der det virker magnetisk kraft på magneter.***

>  
Den magnetiske kraften viser seg kun å virke på ladninger som ikke beveger seg parallelt med de magnetiske feltlinjene. Vi har følgende sammenheng:

$$F_B = qvB \sin \phi$$

Der

- $F_B$  er kraften som virker på ladningen  $q$  med farten  $v$ .
- $B$  er det magnetiske feltet.
- $\phi$  er vinkelen som fartsretningen til den ladde partikkelen har i forhold til det magnetiske feltet.

>  
Følgende gjelder:

1. Den magnetiske kraften  $F_B$  virker alltid sideveis (rettvinklet) på fartsretningen til den ladde partikkelen. Dette betyr at den ikke kan endre hastigheten til den ladde partikkelen, og dermed heller ikke den kinetiske energien.
2. Et magnetisk felt virker ikke med noen kraft på ladde partikler som beveger seg parallelt med de magnetiske feltlinjene.
3. Den største kraften fra det magnetiske feltet har vi når den ladde partikkelen beveger seg rettvinklet på de magnetiske feltlinjene.
4. Størrelsen på den magnetiske kraften er proporsjonal med størrelsen på  $q$  og størrelsen på  $v$ . Jo større ladning og/eller jo større fart, jo større kraft (forutsatt at ladningen ikke beveger seg parallelt med feltet, ref. pkt.2)!
5. Retningen til kraften avhenger av ladningen til  $q$ . Positive og negative ladninger vil dermed bli "dyttet" i motsatt retninger.

>  
Retningen til magnetfeltet og kraften  $F_B$  kan vi finne ved hjelp av følgende regler:

1. For en rett elektrisk leder holder vi rundt strømleneren med høyre hånd slik at tommelen peker i strømretningen. Da peker de bøyde fingrene i retningen til magnetfeltet. Magnetfeltet består av sirkler rundt lederen.
2. For en elektrisk leder som går i sirkel/spiral holder vi høyre hånd rundt sirkelen slik at fingrene peker i strømretningen. Da peker tommelen mot nordpolen til spolen. Magnetfeltet vil bestå av linjer som går fra nordpolen til sydpolen på utsiden av sirkelen, og fra sydpolen mot nordpolen på innsiden av sirkelen.
3. For å finne kraften på en ladning i bevegelse i magnetfeltet, hold fingrene på høyre hånd strake slik at de peker i fartsretningen til ladningen og slik at de peker i magnetfeltets retning når du bøyer de. Da vil tommelen peke i kraftens retning.

>

## Magnetisk feltstyrke

Den magnetiske feltstyrken kan vi finne ved å gjøre om på formelen for  $F_B$ .

Da får vi: 
$$B = \frac{F_B}{qv \sin \phi}$$

>  
Enheten blir  $\frac{N}{C \frac{m}{s}} = \frac{N}{Am}$ . Og denne enheten har fått sitt eget navn, nemlig Tesla med symbolet  $T$ .