

## Grupp 5.

Joseph Bentham  
Mattias Brogren  
Andreas Claeson

### Elektriska motorer och generatorer

#### Del 1 - Generator

Idén med en generator är att omvandla mekanisk kraft till elektrisk kraft. Uppkomsten av den elektriska strömmen fås genom induktion. När vi har en elektrisk ström i en ledning skapas ett magnetiskt fält kring ledningen. Om istället ett magnetiskt fält skulle variera kring en ledning bildas en ström i ledningen. Det magnetiska fältet kan varieras genom att antingen ledningen ändrar position i magnetfältet eller att ledningen är still och magnetfältet ändras (till exempel en roterande permanentmagnet). Om ledningen utgör flera slingor (en spole) så blir strömmen starkare.

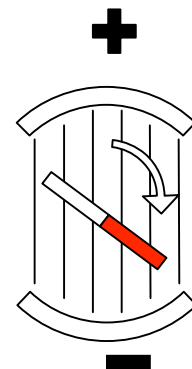
I demonstrationen visar vi en enkel generator, där en spole roteras i ett fast magnetfält. Spolen roteras genom att man vevar ett hjul som är kopplat till spolen i generatorm. Till generatorm kopplar vi en vanlig glödlampa som lyser när vi vevar hjulet. Man skulle även kunna koppla in multimetrar för att mäta strömmen vi får ut, eller skapa andra elektriska kretsar. Demonstrationen har för syfte att visa att mekanisk energi kan omvandlas till elektrisk energi. Alla kraftverk använder sig av generatorer, som drivs på olika sätt, för att få sin elektriska ström.

#### Del 2 – Elmotorn

Om man på ett enkelt sätt ska förklara hur en elmotor fungerar kan man ta hjälp av kompassen som roterar till den ställt in sig i magnetfältets riktning. Skillnaden som gör att elmotorns inre spole fortsätter att snurra är att man ser till att den aldrig får vila i det läge den vill. Detta gör man genom att man ändrar nord- och syd- pol på den inres polen varje gång magneten befinner sig i lägget då plus polen pekar mot minus polen och vice versa. Detta gör att den inres polen alltid vill snurra ett halvt varv och ställa in sig i magnetfältet. Många halva varv blir i slutändan en roterande spole.

I experimentet kommer vi att ta hjälp av två yttre permanentmagneter för att skapa ett magnetiskt fält som den inre spolen kan utnyttja för att rotera i.

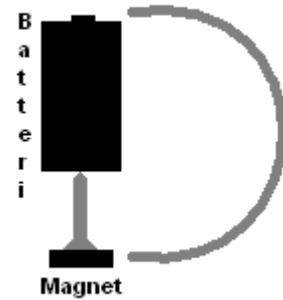
Den inre spolen är uppbyggd av tråd som har lindats runt metal och beroende på vilket håll strömmen går i kommer spolarna att se till att metallen blir antingen positiv eller negativ och på så sätt rotera i magnetfältet.



### Del 3 – den lilla elmotorn

För att få full förståelse för hur en elmotor fungerar kan det vara enklare om man skalar bort så mycket som möjligt. Det minsta möjliga men behöver för en elmotor är en strömkälla och en magnet. Bilden nedan visar hur experimentet ser ut. De grå delarna är dels en sladd för att sluta kretsen genom att koppla samman batteriets sydpol med magneten. Denna sladd har med fördel ändrar av koppar då en magnetisk metall skulle fastna på magneten och försvåra en rotationsrörelse. Den andra grå delen är en skruv eller spik. Denna har enbart funktionen att göra kontaktytan mellan batteri och magnet så liten som möjligt förr att motverka friktion.

Denna koppling kan man lätt göra själv då man bara behöver hålla sladden på plats eftersom resten hålls på plats med hjälp av magnetismen.



Vad händer då? Jo, till kanske mångas förvåning börjar magnet rotera. På samma sätt som ström alstras när en magnet rör sig i förhållande till sladd så sker alltså även tvärt om, magneten roterar när ström går igenom.

För att bestämma vilket håll magneten roterar använder man den så kallade högerhandsregeln. Den går ut på att om du håller tummen i nordlig riktning så visar resten av fingrarna (om du knyter dem) hur magneten roterar. Om vi tar exemplet på vår bild och tänker oss att vi tittar på den nerifrån så kommer magneten alltså rotera medsols om norrsidan av magneten är mot magneten.