

## Innehåll

- Från då till nu
- Magneter och elektricitet
- Uppfinningar
- Elsäkerhet
- Några viktiga elektriska uppfinningar
- Statisk elektricitet
- Batteriet
- Ledare, isolatorer och halvledare
- Den elektriska kretsen och några symboler
- Att tillverka elektrisk ström DEL 1
- Att tillverka elektrisk ström DEL 2
- Frågor
- Elektricitet
- Magnetism
- Elektromagnetism
- Vad ska jag kunna, göra etc?

## Från då till nu



### Bilder från sv.wikipedia.org

Vänster: Thales av Miletos – världens för vetenskapsman inom elektricitet.

Höger: Gatubelysning i Stockholm år 1930.

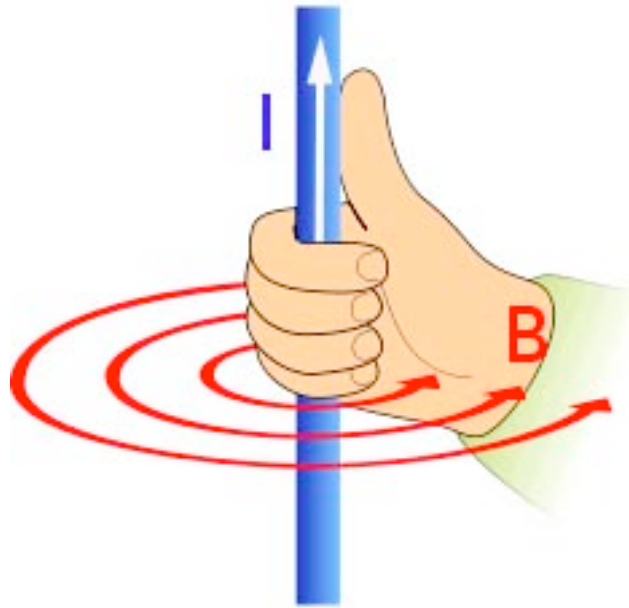
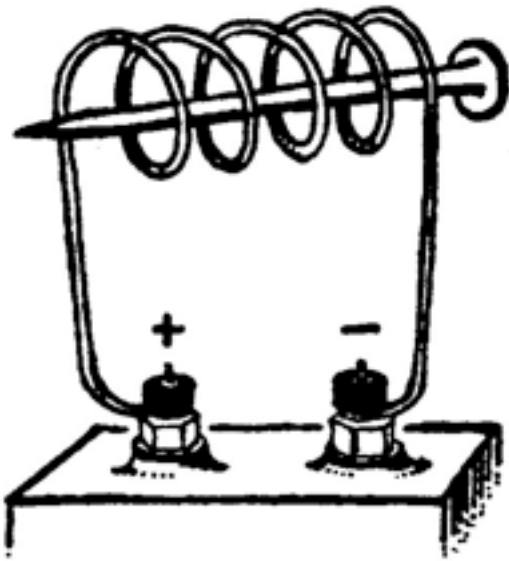
Anledning till att lampor kan lysa eller kan TV:n visa filmer är att vissa materialkan vara elektriskt laddade. Elektricitet finns i olika former till exempel; blixnar, statisk elektricitet, elektrisk ström eller elektromagnetiska fält.

Thales av Miletos brukar räknas som den förste vetenskapsmannen inom elektricitet. Han levde på 500 talet f.Kr. Thales experimenterade med kattskinn och bärnsten. Han lyckades framställa statisk elektricitet genom att gnugga kattskinn mot bärnstenen, men att det var statisk elektricitet han skapade hade han ingen aning om. Han hade ju heller ingen användning för den elektricitet han skapade.

År 1600 kom den brittiske vetenskapsmannen William Gilbert på ordet elektricitet när han experimenterade med statisk elektricitet. Ordet elektricitet kommer dels från det grekiska ordet för bärnsten, elektron och det latinska ordet electricus som betyder bärnstensliknande.

Det var under 1600 och 1700 – talet som vetenskapsmännen kom på att det här med att elektricitet kunde vara en bra grej. Men det dröjde ända till slutet av 1800 – talet innan vanliga människor fick användning av elektriciteten. Dagens moderna samhälle – det vill säga det vi i I-länderna kallar dagens moderna samhälle – skulle inte fungera utan elektricitet.

## Magneter och elektricitet



Bilden till vänster arthursfreeclipart.com. Bilden till höger sv.wikipedia.org

Vänster: Bilden visar hur en enkel elektromagnet kan tillverkas.

Höger: I visar strömmens riktning. B visar magnetfältets riktning.

### Magnetism och elektricitet hör ihop.

Det var kompassen som ledde den danske vetenskapsmannen Örsted till en av vetenskapens viktigaste upptäckter, att magnetism och elektricitet är nära besläktade. År 1820 kom Örsted på detta när han höll en kompass nål intill en ledning med elektrisk ström. Han såg att kompassnålen drog sig mot den strömförande ledningen, det skapas ett magnetfält runt strömförande ledningar tänkte han kanske.

Samma år insåg Andre Marie Ampere att två ledningar med ström i kunde bete sig precis som magneter, det vill säga att det bildades ett magnetfält och ledningarna drog sig till varandra precis som magneter.

Ampere kom på att man kan förstärka magnetfältet genom att vira en strömförande kabel runt någonting. Detta kallas för att tillverka en spole.

Ampere hade därmed upfunnit elektromagneten.

När en strömkabel kopplar samman pluspolen och minuspolen på ett batteri får man en elektrisk krets. När ström cirkulerar från pluspol till minuspol skapas ett magnetfält runt strömkabeln. Du kan själv ta reda på vilket håll magnetfältet pekar åt genom att ta tag i kabeln med högerhanden och peka med tummen i strömmens riktning.

## Elsäkerhet



Bilder från google.se

I hemmet kommer du i kontakt med massor av olika apparater som behöver elektricitet för att fungera, TV, dammsugare, dator, kylskåp, ugn, listan kan göras väldigt lång. Den typ av elektricitet som kommer från dina vägguttag kallas för elektrisk ström.

Det kan vara väldigt farligt att få elektrisk ström genom kroppen. Styrkan på elektrisk ström mäts i enheten ampere. Elektrisk spänning mäts i enheten volt. Om du får 1 milliampere kommer du känna att det kittlar där strömmen går in i kroppen. Får du 10 milliampere i kroppen kommer dina muskler att spänna sig och du kan inte röra dig förrän strömmen slås av. Du riskerar också att få hjärtflimmer, vilket betyder att hjärtat slår annorlunda.

Får du så mycket som 100 milliampere genom kroppen finns det risk att ditt hjärta stannar och då kan du dö. Elektrisk ström kan även ge brännskador.

Tänk på!

- Använd inte hushållsapparater med trasiga kablar.
- Peta inte med metallföremål i stickkontakter eller brödrostar.
- Inga hushållsapparater i badrummet.
- Dra ur kontakter till hushållsapparater när det åskar.
- Ring inte från telefon kopplad till fast nät när det åskar.
- Ta inte skydd under träd när det åskar.
- Var inte högsta punkten när det åskar.
- Gå aldrig över järnvägen vid tågstationer.
- Gå aldrig nära nedfalla kraftkablar.

## Några viktiga elektriska uppfinningar



Bilder från sv.wikipedia.org.  
Vänster: lågenergilampa  
Mitten: en tidig telefon  
Höger: skiss på Voltastapeln.

**Batteriet** – den italienske vetenskapsmannen Alessandro Volta brukar räknas som batteriets fader. År 1800 byggde han Voltastapeln vilket brukas räknas som det första batteriet.

**Generatorn** – uppfanns av den brittiske vetenskapsmannen Michael Faraday år 1831. Generatorn kunde producera elektrisk ström.

**Telefonen** – Alexander Graham Bell heter den skotske uppfinnare som byggde den första praktiska telefonen. År 1876 genomfördes det första telefonsamtalet mellan Bell och hans assistent Watson:

- Mr Watson, come here, I want to see you.

**Glödlampan** – man brukar säga att det är den amerikanske uppfinnaren Thomas Alva Edison som tillverkade den första "långlivade" glödlampan. År 1879 tände han en lampa som klarade att lysa i 40 timmar.

### De första datorerna

**Z3** – tysk dator; klar år 1941, användes till att göra beräkningar i aerodynamik.

**Colossus** – brittisk dator; byggdes år 1943. Den användes för att knäcka de tyska ENIGMA-koderna under andra världskriget.

**ENIAC** – amerikansk dator; klar år 1946. Den vägde 27 ton och tog upp en yta av 130m<sup>2</sup>. Den användes till att göra beräkningar inom meteorologi och andratekniska beräkningar. Detta var den första riktiga datorn.

## Statisk elektricitet



Bilder från sv.wikipedia.org. Flickans hår har blivit statiskt efter att hon åkt nerför rutschkanan.

Som du redan läst i början av det här häftet så räknas Thales som den förste vetenskapsmannen inom elektricitet. Det Thales skapade var just statisk elektricitet. Detta gjorde han genom att gnida bärnsten mot kattskinn. Statisk elektricitet kan uppstå när två ytor gnids mot varandra.

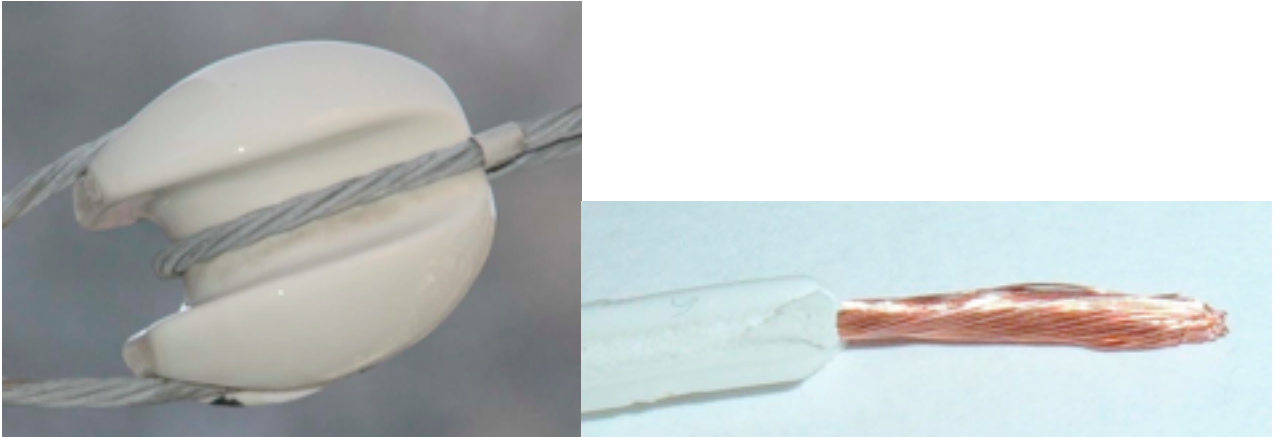
Statisk elektricitet kan uppstå på flera andra sätt. När du kammar torrt och nytvättat hår hoppar elektronerna mellan håret och kammen. De negativt laddade elektronerna fastnar på kammen. Resultatet blir att håret och kammen får olika laddningar och att håret vill dra sig mot kammen. Samma sak händer om du gnuggar en uppblåst ballong mot ditt hår.

Statisk elektricitet kan vara farligt för delar inne i elektriska apparater som till exempel datorer. På ställen där man har bensin, sprängämnen eller andra brandfarliga medel kan statisk elektricitet vara ett jättefarligt.

Ett typiskt exempel på statisk elektricitet är blixtar och åskknallar. I moln har de varma partiklarna en laddning och de kalla partiklarna en laddning. De varma partiklarna stiger uppåt. De kalla partiklarna faller neråt. När de möts på vägen gnids de mot varandra och statisk elektricitet uppstår. Resultatet blir att vi ser en blixtnedslag och sedan hör vi en åskknall.

Förr i tiden sa man att det var åskguden Tor som var ute och jagade jättar när åskan gick och många andra religioner har förklarat varför det åskar.

## Ledare, isolatorer och halvledare



Bilder från sv.wikipedia.org  
Vänster: isolator gjord av porslin..  
Höger: isolerad kopparkabel..

En ledare är ett material som leder elektrisk ström väldigt bra. De flesta elektriska ledarna är gjorda av metaller. Den vanligaste metallen som används som elektrisk ledare är koppar (Cu). Den bästa elektriska ledaren är silver (Ag), men det skulle vara alldeles för dyrt att tillverka elkablar av silvertråd. Fysiken säger att en elektrisk ledare har låg resistans eller lågt motstånd. Det betyder att det inte är så jobbigt för elektronerna att färdas genom ledaren.

Det finns också andra material som leder elektrisk ström bra:

- grafit: som är en kristalliserad form av grundämnet kol.
- olika saltlösningar eller elektrolyter som används i batterier.
- plasma: vilket är en form av het gas som innehåller elektroner och joner.
- vatten leder ström mer om detta på föreläsningen.

Isolator däremot är ett ämne som inte alls leder ström. Isolatorer brukar också vara dåligt på att leda värme. Tänk på att människor använder ordet isolering när de talar om hur varmt det är inne i huset där de bor.

En isolator är en dålig ledare eftersom elektroner inte kan färdas genom materialet.

Några isolatorer är:

- porslin
- plast
- trä

Halvledare är material som inte leder elektrisk ström särskilt bra men inte lika dåligt som en isolator. Halvledare används i de flesta elektroniska apparater du har hemma.

Några halvledare och deras kemiska beteckningar är:

Kisel – Si

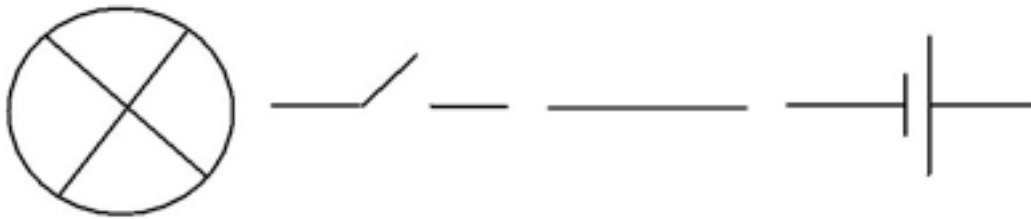
Germanium – Ge

Galliumarsenid – GaAs

Indiumfosfid – InP

Kiselkarbid - SiC

## Den elektriska kretsen och några symboler



Bilderna är egentillverkade i programmet Paint.

1 från vänster: symbolen för lampa

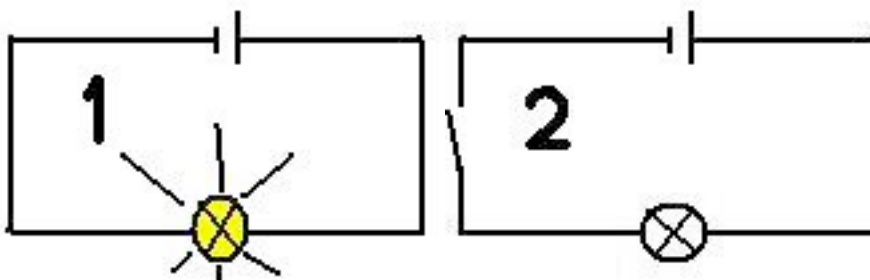
2 från vänster: symbolen för strömbrytare

3 från vänster: symbolen för ledare/strömkabel

4 från vänster: symbolen för batteri.

En elektrisk krets får du genom att koppla ihop till exempel batteri, sladdar, strömbrytare och en lampa. Det talas om att flera elektriska komponenter kopplas ihop. Komponent betyder ungefär samma sak som del. När det talas om elektriska kretsar så användes ordet kopplingsschema. När det ritas ett kopplingsschema eller försöker förstå ett kopplingsschema så säger fysiken alltid att den elektriska strömmen rör sig från batteriets pluspol till batteriets minuspol. Det är viktigt att veta vilka symboler som betyder vad när vi ska använda ett kopplingsschema. Det finns många fler symboler och lika många elektriska komponenter än de du ser här ovanför.

Om du vill göra en ritning över hur olika elektriska komponenter är sammankopplade så kallas det för att du ritat ett kopplingsschema. Kopplingsscheman kan se väldigt olika ut, en dator innehåller helt andra elektriska komponenter än till exempel ett kylskåp.



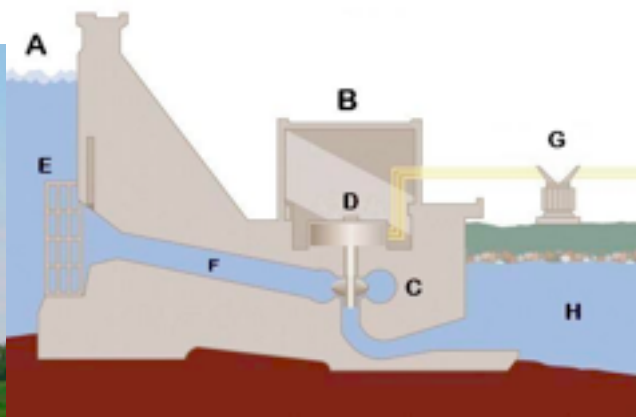
Här ovan ser du två stycken kopplingsscheman. För att lampan ska lysa krävs det att den elektriska kretsen är sluten. Vilket betyder att det måste finnas möjlighet för den elektriska strömmen att ta sig från batteriets pluspol till batteriets minuspol. På kopplingsschema nummer ett lyser lampan eftersom kretsen är sluten. På kopplingsschema nummer två lyser inte lampan eftersom kretsen är bruten. Sluten eller bruten, bra att komma ihåg när det pratas om elektriska kretsar.

Det är även viktigt att de elektriska komponenterna kopplas ihop i rätt ordning och på rätt sätt. Om du kopplar fel kan det bli kortslutning vilket kan vara väldigt farligt.

Kortslutning kan till exempel uppstå när trasiga kraftkablar med stark ström (eller hög spänning) kommer i kontakt med andra material som leder ström bra. Kortslutning är också farligt om någon ska starta en bil med hjälp av startkablar och kopplar startkablarna fel. Bilbatteriet kan då explodera vilket är väldigt farligt eftersom det innehåller frätande syror.



# Att tillverka elektrisk ström DEL 1



Bilder från sv.wikipedia.org.

Vänster: många vindkraftsverk bildar en vindkraftspark.

Höger: hur ett vattenkraftverk fungerar.

De anläggningar som tillverkar elektrisk ström eller energi kallas oftast för elkraftverk eller energikraftverk. Det finns många olika sorters elkraftverk. Som du märker stod ordet tillverkar i första meningen med kursiv stil. Det gör det för att energi varken skapas eller förstörs, endast omvandlas till andra former.

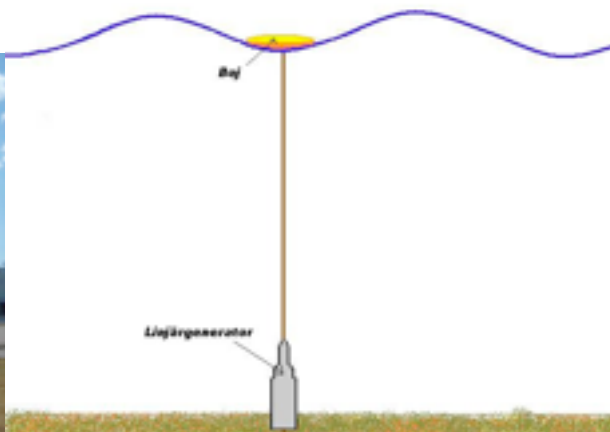
Elektricitet är en form av energi. Det talas om att det finns förnyelsebara energikällor och icke-förnyelsebara energikällor. Förnyelsebara tar aldrig slut. Icke-förnyelsebara energikällor kan eller kommer att ta slut. Här nedan kommer en kort beskrivning av olika sorters kraftverk eller energikällor.

1. **Vindkraftverk** – tillverkar elektrisk ström med vindens hjälp. Det här är ett rent sätt att tillverka elektrisk ström. Vindkraftverk släpper inte ut några avgaser eller någon smuts. Vinden tar heller aldrig slut. Vinden får propellrarna att snurra. Propellrarna är kopplade till en generator och det är generatoren som tillverkar den elektriska strömmen. Nackdelen med vindkraft är – ingen vind ingen el.

2. **Vattenkraftverk** – tillverkar elektrisk ström med vattnets hjälp. Vattenkraftverk ligger vid stora älvar där vattnet har hög fart. Vattnet får en turbin att snurra väldigt fort. Turbinen är kopplad till en generator och producerar den elektriska strömmen. Vattenkraftverk släpper inte ut några avgaser eller smuts i naturen. Många tycker att vattenkraftverk stör natur och djurliv eftersom vattennivån ändras i älven och fiskar och andra vattenlevande djur inte kan ta sig förbi vattenkraftverket. Vattenkraft smutsar inte ner men det påverkar naturen.

3. **Oljekraftverk, kolkraftverk och gaskraftverk** – dessa kraftverk bränner upp fossila bränslen för att tillverka elektrisk ström. När bränslet bränns får det vatten att koka. Det kokande vattnet blir vattenånga. Vattenångan sätter fart på en ångturbin. Ångturbinen är kopplad till en generator och det är generatoren som tillverkar den elektriska strömmen. Det ena problemet med dessa kraftverk är att de släpper ut massor av avgaser och smuts i luften som påverkar din, min och alla andra människor och djurs livsmiljö. Det andra problemet är att fossila bränslena är ändliga. Det betyder att de kan ta slut. Det som är bra med dessa kraftverk är att de kan byggas vart som helst och att de kan tillverka elektrisk ström till väldigt många hushåll.

## Att tillverka elektrisk ström DEL 2



Bilder från sv.wikipedia.org.

Vänster: bild på ett av Sveriges kärnkraftverk – Forsmark.

Höger: hur ett vågkraftverk kan fungera.

Här följer några fler beskrivningar på olika sätt att tillverka elektrisk ström eller typer av energikällor.

1. **Kärnkraftverk** – tillverkar elektrisk ström genom något som kallas för fission eller atomklyvning. Fission betyder ungefär att klyva. Kärnkraftverk använder oftast grundämnet uran som bränsle till atomklyvningen. Atomklyvningen sker inne i kärnkraftsverkets reaktorer. När atomer klyvs bildas en massa värme. Värmen får vattnet i reaktorn att koka och vattenånga bildas. Vattenånga sätter fart på en ångturbin. Ångturbinen är kopplad till en generator. Generatoren tillverkar den elektriska strömmen. Det som är bra med kärnkraft är att det inte släpper ut avgaser eller smuts. Det ena som är dåligt och väldigt farligt med kärnkraft är att om kärnklyvningen inte går att kontrollera så riskerar kraftverket att drabbas av härdsmläta och då kan farlig radioaktivitet spridas över stora områden runt om kärnkraftverket. Det andra är att när uranet har använts så bildas ett nytt ämne som är väldigt radioaktivt. Det använda bränslet måste lagras någonstans och det är svårt att lagra det på ett säkert sätt så att det inte skadar vatten eller natur.

2. **Solenergi** – tillverkar elektrisk ström oftast med hjälp av solceller. Solenergi är en ren och förnyelsebar energi. Fördelen är att det inte släpper ut några avgaser eller smuts. Nackdelen är att man måste ha tillgång till solstrålar och att solceller tar väldigt mycket plats.

3. **Vågenergi** – det finns väldigt många olika sätt att omvandla vattenvågornas kraft till elektrisk ström. Vågkraftverk släpper inte ut några avgaser eller smuts. Det krävs många vågkraftverk för att kunna tillverka elektrisk ström till många hushåll.

13

4. **Geotermiskenergi** – kommer från de grekiska orden geos jord och thermos värme. Geotermiska kraftverk använder värmen som kommer från jordens inre till att tillverka elektrisk ström och värme. Geotermiska kraftverk finns bland annat på Island.

5. **Biobränsle** – några typer av biobränsle är ved, pellets, torv och biogas. Kraftverk som eldar med dessa material släpper ut avgaser i form av koldioxid men eftersom det kommer från naturliga material så påverkar det inte miljön lika mycket som olja, kol och naturgas.

### **Frågor till från då till nu**

1. Nämn några former av elektricitet?
2. Hur och vilken sorts elektricitet skapade Thales?
3. Från vilket språk kommer ordet elektron?
4. Vem kom på ordet elektricitet och under vilket århundrade?
5. Vilken del av världen är mest beroende av elektricitet?

### **Frågor till magneter och elektricitet**

6. Vad kom Örsted på?
7. Hur tillverkar du en enkel elektromagnet?
8. Vad bildas det runt en strömförande ledning?
9. Vilken hand ska du använda för att bestämma vilket håll magnetfältet runt en elledning pekar?
10. Vad behöver man för att skapa en enkel elektrisk krets?

### **Frågor till elsäkerhet**

11. Vad kallas den typ av elektricitet som kommer från ditt vägguttag?
12. I vilken enhet mäts elektrisk ström?
13. I vilken enhet mäts elektrisk spänning?
14. Vad händer om du får 10 milliampere genom kroppen?
15. Har du hushållsapparater med trasiga kablar hemma?

### **Frågor till några viktiga elektriska uppfinningar**

16. Vad brukar Voltastapeln räknas som?
17. Vad kunde Faradays generator göra?
18. Från vilket land kom Alexander Graham Bell?
19. Vad uppfann Thomas Alva Edison?
20. Vad hette den första datorn?

### **Frågor till statisk elektricitet**

21. Hur uppstår statisk elektricitet?
22. Ge förslag på när statisk elektricitet kan uppstå?
23. När kan statisk elektricitet vara farligt?
24. Hur uppstår blixtar och åskknallar?

### **Frågor till ledare, isolatorer och halvledare**

25. Vad är en elektrisk ledare?
26. Vilket ämne är den bästa elektriska ledaren?

27. Vad är en isolator?
28. Nämn några typer av isolatorer?
29. Vad är en halvledare?
30. Vilken kemisk beteckning har Kisel?

### **Frågor till den elektriska kretsen och några symboler**

31. Vad betyder ordet komponent?
32. Rita symbolen för lampa, strömbrytare, strömkabel och batteri?
33. Hur skulle du förklara ordet kopplingschema?
34. I vilken riktning säger man att elektrisk ström rör sig i en elektrisk krets?
35. Varför lyser inte lampan i kopplingscheman nummer två?
36. Nämn något som kan vara farligt med kortslutning?

### **Frågor till att tillverka elektrisk ström DEL 1**

37. Vad kallas en anläggning som tillverkar elektrisk ström?
38. Vad är bra med vindkraft och vad är dåligt med vindkraft?
39. Vad är bra med vattenkraft och vad är dåligt med vattenkraft?
40. Vad är bra med kraftverk som använder fossila bränslen?
41. Vad är dåligt med kraftverk som använder fossila bränslen?

### **till att tillverka elektrisk ström DEL 2**

42. Vad kallas atomklyvning med ett finare ord?
43. Skriv en faktamening om kärnkraft?
44. Skriv en faktamening om solenergi?
45. Skriv en faktamening om vågenergi?
46. Skriv en faktamening om geotermisk energi?
47. Skriv en faktamening om biobränsle?
48. Vilken typ av energikälla är solenergi, vågenergi, geotermisk energi och biobränsle?

