

## Vad är energi?

På stenåldern fanns inga glödlampor och ingen elektricitet. Människorna använde elden för att få ljus och värme och för att laga mat. Maten ger energi så att vi får kraft och orkar röra oss, tänka och arbeta. Ordet energi betyder ungefär kraft. All energi kommer egentligen från solen. Solen gör att allt på jorden kan växa och leva. Så småningom lärde sig människor att använda kraft från vinden och vattnet. Vinden gav fart till segelbåtar och väderkvarnar. Vattnets kraft kunde driva vattenhjul.

Du blir varm av energin från en eld. Du får kraft och ork när du äter mat som innehåller energi. För att se bra behöver du ljus från solen eller från en lampa.

Värme, ljus och elektricitet är olika former av energi.

I det här häftet kommer du att lära dig mer om energi och elektricitet.

## Vad behöver vi energi till?

Du använder säkert energi till en massa saker. När du ska lyssna på musik eller titta på tv behöver du elektrisk energi. Den kallar vi el. När du lagar mat eller duschar använder du också el. Kylskåpet och hårtorken måste ha el.

Bussar, bilar och flygplan behöver energi för att man ska kunna köra. Det behövs mycket energi för att värma upp huset där du bor.

## Elektricitetens historia

Utan elektricitet skulle vårt moderna liv inte kunna fungera. Det skulle inte vara lika lätt att få ljus eller värme, laga mat eller att hålla sig ren. Tänk på alla maskiner hemma eller i skolan som behöver batterier eller ström från ett vägguttag för att fungera. Ändå var elektricitet för knappt 100 år sedan en underlig, ny uppfinning.

Elektricitet upptäcktes första gången av grekerna omkring år 600 f.Kr. En man vid namn Thales upptäckte att när han gned en bit bärnsten (förstenad kåda från sedan länge utdöda tallarter) med en tygbit, drog bärnstenen till sig saker.

Omkring år 1570 gjorde en engelsman vid namn William Gilbert liknande experiment. Han kallade den effekt han såg för "elektricitet", efter det grekiska ordet för bärnsten, som är elektron. Den typ av elektricitet som Thales och Gilbert experimenterade med kallas statisk elektricitet och det betyder att den inte är i rörelse.

## Vad är elektricitet?

Överallt omkring dig finns det olika elektriska apparater. För att dessa ska fungera måste du sticka kontakten i vägguttaget eller använda ett batteri. Man kan då fråga sig vad som gör att dessa apparater fungerar. Var kommer strömmen ifrån? Vad är det som gör att en lampa kan lysa?

Allting på vår jord består av små, små delar som kallas atomer. Atomerna är så små att man inte ens kan se dem i ett mikroskop. Ordet atom kommer från grekiskan och betyder odelbar. Förr trodde man att det var den minsta beståndsdel som finns, men man har hittat delar som är ännu mindre. Atomen består av en kärna och runt kärnan finns det delar som kallas elektroner. Atomkärnan består av protoner (positiv laddning) och neutroner (neutral laddning). Runtomkring kärnan finns ett elektronmoln av rörliga elektroner som är negativt

laddade. I en atom finns det normalt lika många protoner som elektroner. Atomen är då neutral eller oladdad.

Det är när elektroner vill hoppa över till en annan atom som elektricitet uppstår. En elektrisk ström är en ström av elektroner.

Ibland händer det att ditt hår blir elektriskt när du kammar det. Vad som händer är att du kammar bort elektroner från håret till kammen. Då blir håret positivt och kammen negativ och då drar de sig mot varandra. (Olika laddning dras till varandra och lika laddning dras från varandra). Detta kallas statisk elektricitet. Du kan skapa statisk elektricitet genom att gnida saker mot varandra. Statisk elektricitet uppstår fast man inte har en strömkälla.

Har du någon gång fått en stöt när du tagit i ett dörrhandtag? Det som händer är att skorna gnuggat loss elektroner från mattan. Man gnider och gnider sulorna mot golvet och laddas upp allt mer. Eftersom luft inte leder ström så inte sker urladdningen förrän man kommer i kontakt med något ledande föremål, t ex järnet i ett dörrhandtag. Att få en liten stöt av statisk elektricitet kan kännas lite obehagligt men är helt ofarligt. När statisk elektricitet uppstår i ett åskväder kan det dock bli farligt. Ett åskmoln är elektriskt laddat. Vanligt är att molnet är negativt laddat på undersidan. Det gör att marken närmast under molnet blir positivt laddad. Blixten syns när elektronerna ger sig iväg mot marken. Då är det bäst att vara inomhus eller sitta i en bil. Du ska inte stå under ett högt träd.

## Ledare och isolatorer

För att få el ur kontakter eller få en lampa att lysa måste det finnas något som leder ström. I de ämnen som leder ström, ledare, går elektronerna att flytta mellan atomerna. I de ämnen som inte leder ström, isolatorer, vill inte elektronerna röra sig mellan atomerna. Om en atom har få elektroner i yttre skalet vill de hoppa över till en annan atom. De sitter lösare. Om atomen har många elektroner i yttre skalet vill de inte hoppa över. De sitter hårdare.

Ledare är ämnen som leder ström. Exempel på ledare är många metaller, till exempel järn, aluminium och koppar, kolstaven inne i en blyertspenna.

Ämnen som inte leder ström är isolatorer. Exempel på isolatorer är porslin, glas, gummi och plast.

En sladd har en ledande tråd gjord av koppar inne i sladden, och runt den finns det isolering av plast. Isoleringen finns för att du ska kunna ta på den utan att få stötar.

En propp i proppskåpet har en ledande tråd inne i sladden som är gjord av koppar, men isoleringen utanför är plast. Porslin finner man i proppen.

## Glödlampan

Glödlampan lyser därför att en tunn, tunn glödtråd inuti lampan blir väldigt het. När du slår på strömbrytaren går strömmen genom sladden in i glödlampan. Den elektriska kraften, spänningen, pressar strömmen genom den tunna glödtråden så att den börjar glöda av värme.

Glödtråden i lampan är mycket tunn och leder ström dåligt. Elektronerna möter starkt motstånd när de ska igenom. De strömmande elektronerna kommer att knuffa på så att atomerna börjar röra på sig. Glödtråden blir då varm och börjar lysa. Glödtråden är en så

kallad volframtråd. En volframtråd har en hög smältpunkt, annars skulle den brinna upp. När lampan lyser är det cirka 2800° C. Glödtråden är lindad i spiralform så att det ryms mycket tråd på litet utrymme. Det ger mer ljus. Glödtråden är ungefär 1 meter. Inuti glödlampan finns det en gas som förhindrar glödtråden från att brinna upp när den blir varm. Skulle det finnas syre skulle den brunnit upp.

## Batteri

Ett batteri har en pluspol med få elektroner och en minuspol med många elektroner. Elektronerna vid minuspolen vill söka sig till pluspolen och då bildas det vi kallar elektrisk ström. Detta är en enkel förklaring på hur ett batteri fungerar, men vi ska gå lite djupare. Batteriet består av två poler, en negativ och en positiv. Den negativa polen har ett överskott av elektroner och den positiva polen har ett underskott av elektroner. Batteriet vill ha jämvikt i polerna. Kopplar man samman polerna med en sladd vandrar elektronerna från den negativa (-) till den positiva (+) polen. Mellan polerna finns ett ämne, salmiak, som hindrar strömmen från att gå den kortaste vägen, det vill säga inuti batteriet. Strömmen tvingas ut i en yttre strömkrets, till exempel genom en sladd.

Batteriet bygger på att olika ämnen är olika ivriga att dra åt sig elektroner. I ett batteri är de två vanligaste ämnena kol och zink. Det bildas en spänning mellan dessa ämnen. Elektronerna strömmar över till det ämne som är ivrigast att dra åt sig elektroner (kol). Vi låter denna ström passera genom en lampa som då börjar lysa eller en motor som börjar snurra.

Strömmen förbrukas inte. Det är bara skillnaden mellan ämnena (kol och zink), spänningen, som utjämnas. Det är detta som har hänt när batteriet är förbrukat.

Strömmen i ett batteri är inte tillräckligt stark för att vara farlig. Däremot är all ström som kommer från olika vägguttag mycket farlig. Du ska aldrig röra en trasig kontakt och du får aldrig peta i en kontakt med fingrarna eller med något redskap. Du får heller inte peta i en elektrisk apparat som är kopplad till en kontakt. Det är viktigt att veta att man inte ska använda elektriska apparater i ett badrum. Du ska t.ex. inte ha radion på badkarskanten när du badar.

## Sluten strömkrets

Man brukar kalla batteriet och vägen från batteriets ena pol till den andra för en sluten strömkrets. Den slutna kretsen är nödvändig för att ett batteri och en lampa ska fungera tillsammans.

För att få ut elektricitet ur ett batteri måste vi ge den en väg att färdas, en ledning som den kan ledas genom. Strömmen kan bara gå i en riktning, så du måste ansluta pluspolen med minuspolen. Den här ledningsslingan kallas en strömkrets. Så länge kretsen är sluten kommer elektriciteten att strömma. Om kretsen bryts, blir det ingen ström. Det är ungefär som ett leksakståg på räls. Om det blir ett avbrott i rälsen kommer tåget inte längre.

För att kunna bryta strömmen i en krets behövs en strömbrytare.

## Varifrån kommer elektriciteten?

I vårt land ser vi massor av kraftledningar. Dessa leder ström (elektricitet) från kärnkraftverk, vindkraftverk eller vattenkraftverk till hushåll och fabriker.

Elproduktionen i Sverige består främst av vattenkraft och kärnkraft. De svarar tillsammans för över 90 procent av elproduktionen. En liten del av vår el kommer från vindkraft.

El produceras ur en energikälla. Energikällan kan vara vatten, vind, sol eller något bränsle som kol, olja, gas eller uran. Vid landets alla kraftstationer börjar den process som gör att vi får el till våra hus och industrier.

Från de olika kraftverken (t ex vattenkraftverk, kärnkraftverk och vindkraftverk) går det ledningar. Dessa ledningar kallar vi för kraftledningar och de innehåller mycket stark ström. Ledningsstolparna håller ledningarna uppe från marken så att djur och människor nedanför kan känna sig trygga. När elektriciteten ska ut till våra bostäder måste vi göra den mycket svagare så att vi kan använda den utan någon större risk. Detta görs i olika stationer som kraftledningarna går genom. Strömmen går därifrån till husen genom ledningar som är nergrävda eller löper längs stolpar. Ledningarna har alltså olika storlekar. De kraftigaste, 400 000 volt, går från de riktigt stora kraftverken och vidare ut i vad som kallas stamnät. Stamnätet delas upp i mindre och mindre ledningar. Den minsta och svagaste finns i våra hem och är på 230 volt.

## Vattenkraftverk

Mer än två tredjedelar av jordens yta är täckt av vatten, det befinner sig i ständig rörelse. Det flödar i åar, floder och rinner ut i haven. Där avdunstar vattnet, stiger som vattenånga upp i atmosfären och förs av vindarna åter in över land, där faller det ner som regn eller snö och fyller på nytt vattendragen. Vattnets eviga kretslopp skapar energi som vi kan utnyttja. I tusentals år har man lett strömmande vatten till skovelhjul som vrider runt kvarnstenar och mal säd. Vattenkraftverk fungerar på liknande sätt, men till att producera elektricitet. Ett vattenkraftverk utnyttjar höjdskillnaden mellan två vattennivåer. Vattnet från den högre nivån strömmar med stor kraft genom en turbin som börjar rotera. Turbinen driver en generator som omvandlar vattnets energi till elektricitet.

Fördelar med vattenkraftverk: Vattenkraftverk är en ren och förnybar energikälla. Det lämnar inga avgaser eller något radioaktivt avfall efter sig.

Nackdelar med vattenkraftverk: Där det byggs vattenkraftverk påverkas naturen. Stora landområden läggs under kraftverksdammens vatten och förstör djur- & växtliv.

## Kärnkraftverk

I Sveriges kärnkraftverk produceras hälften av landets elektricitet. Det man gör på ett kärnkraftverk är att klyva vissa atomkärnor, t ex atomkärnor av uran. Då frigörs stora krafter. Detta medför att andra atomkärnor rör på sig med stora hastigheter och då bildas värme.

Fördelar med kärnkraftverk: Det är en billig energikälla som försörjer halva Sverige med elektricitet. Uranet ger inga utsläpp i form av rök eller avgaser.

Nackdelar med kärnkraftverk: Uranet ger radioaktiv strålning, som är mycket farlig för miljön och människorna. Denna strålning kan träffa oss om det händer en olycka i ett kärnkraftverk. Vi måste även skydda oss från den strålning som finns kvar när uranet använts. Därför letar vi efter säkra ställen att förvara den använda uranen i 100-tals år, t ex djupt nere i ett berg.

## Vindkraftverk

I många tusen år har människorna använt vinden som drivkraft. Den har fört deras segelbåtar längs floder och över sjöar och hav. Den har fått väderkvarnars tunga vingar att snurra och mala säd eller pumpa vatten. Vinden har energi eftersom den rör sig. Det är den energin som fångas upp och tas tillvara med hjälp av segel, vingar eller propellrar. När elektriciteten upptäcktes på 1800-talet tycktes vinden mindre effektiv än andra nyare energikällor och de flesta väderkvarnar försvann. Men vindkraften är på väg tillbaka. Idag används moderna varianter av väderkvarnar, så kallade vindkraftverk, till att producera elektricitet. Vindkraftverk byggs på platser med goda vindförhållanden. När vinden får propellrarna att rotera omvandlas rörelsen till elektricitet.

Ett vindkraftverk fungerar genom att vinden driver runt bladen. Bladen driver i sin tur en axel som är kopplad till en generator som omvandlar rotationen till elektricitet. Överdelen är alltid riktad mot vinden.

Fördelar med vindkraftverk: Det är en ren energikälla, dvs. det bildas inga avgaser eller radioaktiva ämnen.

Nackdelar med vindkraftverk: Propellern har ett bullrande ljud som kan verka störande. Vinden är inte så rik på energi så det behövs många vindkraftverk.

## Solenergi

Solen är en stor energikälla. Den ger växterna energi, som i sin tur äts av djur och människor. Då får vi energi. Solljuset kan även bli till elektricitet och värme. Med hjälp av solceller kan vi göra el av ljus från solen. Om vi utnyttjade solens värme och ljus bättre skulle den kunna tillhandahålla oss all den energi som behövs i hela världen. Solceller kan direkt omvandla solljus till elektrisk ström. Man kan få elektrisk ström när ett speciellt material (t ex kisel) belyses av solljuset. Solceller används mest i klockor och miniräknare, men har blivit allt vanligare att använda för att värma upp hus.

Fördelar med solenergi: Solenergin tar inte slut. Det bildas inga avgaser eller radioaktiva ämnen.

Nackdelar med solceller: Det är väldigt komplicerat att framställa solceller och därför blir det väldigt dyrt.

## Olja och gas

Olja och gas finns långt ner i marken och i havsbotten. Man måste borra djupa hål för att nå ner till oljan och gasen. Sedan kan man få upp oljan och gasen.

Bensin, diesel och asfalt kommer från olja. Nästan alla bilar och motorcyklar drivs med bensin eller diesel. Man kan elda med både olja och gas.

Fördelar med olja och gas: De är rika på energi och ganska lätta att pumpa upp.

Nackdelar med olja och gas: Oljan och gasen kommer att ta slut. När man eldar med olja kan det bli farliga avgaser. När man pumpar upp olja och gas kan det skada miljön.