



ENERGI 1

Vi kan som samfund slet ikke undvære energi til fx elektricitet og varme. Tænk bare på, hvordan dit energiforbrug en helt almindelig morgen kunne se ud:

Du vågner om morgenen ved, at dit vækkeur ringer. Igen og igen. Du lukker øjnene og ønsker du havde fri, men vælter til sidst ud af sengen og går mod badeværelset. Her tænder du lyset, finder musik frem på mobilen og tager et varmt bad. Ventilatoren drøner afsted, og sørger for at lukke dampen ud af rummet. Du tager et rent håndklæde ud af skabet og tørrer dig, mens du nyder at stå på de varme fliser. Håret skal selvfølgelig sættes, så føntørreren tages frem. Og måske endda et glattejern tages i brug. Du tager dit nyvaskede tøj på og spørger til, om din skjorte er strøget? Du lægger en skive brød på risteren, åbner køleskabet og tager pålæg og en flaske dejlig kold juice ud. Fjernsynet kører i baggrunden, mens du tjekker mobilen for beskeder og nye opslag. Du sætter din lader i mobilen, så batteriet kan lade op til en lang skoledag. Efter du har spist din morgenmad, sætter du tallerkenen i opvaskemaskinen og sætter den i gang, da den er fyldt. Derefter tilbage på badeværelset for at børste tænder med din el-tandbørste. Du behøver slet ikke tænde lyset derude, for du glemte at slukke det, sidst du var på badeværelset. Så er det tid til at komme afsted i skole.

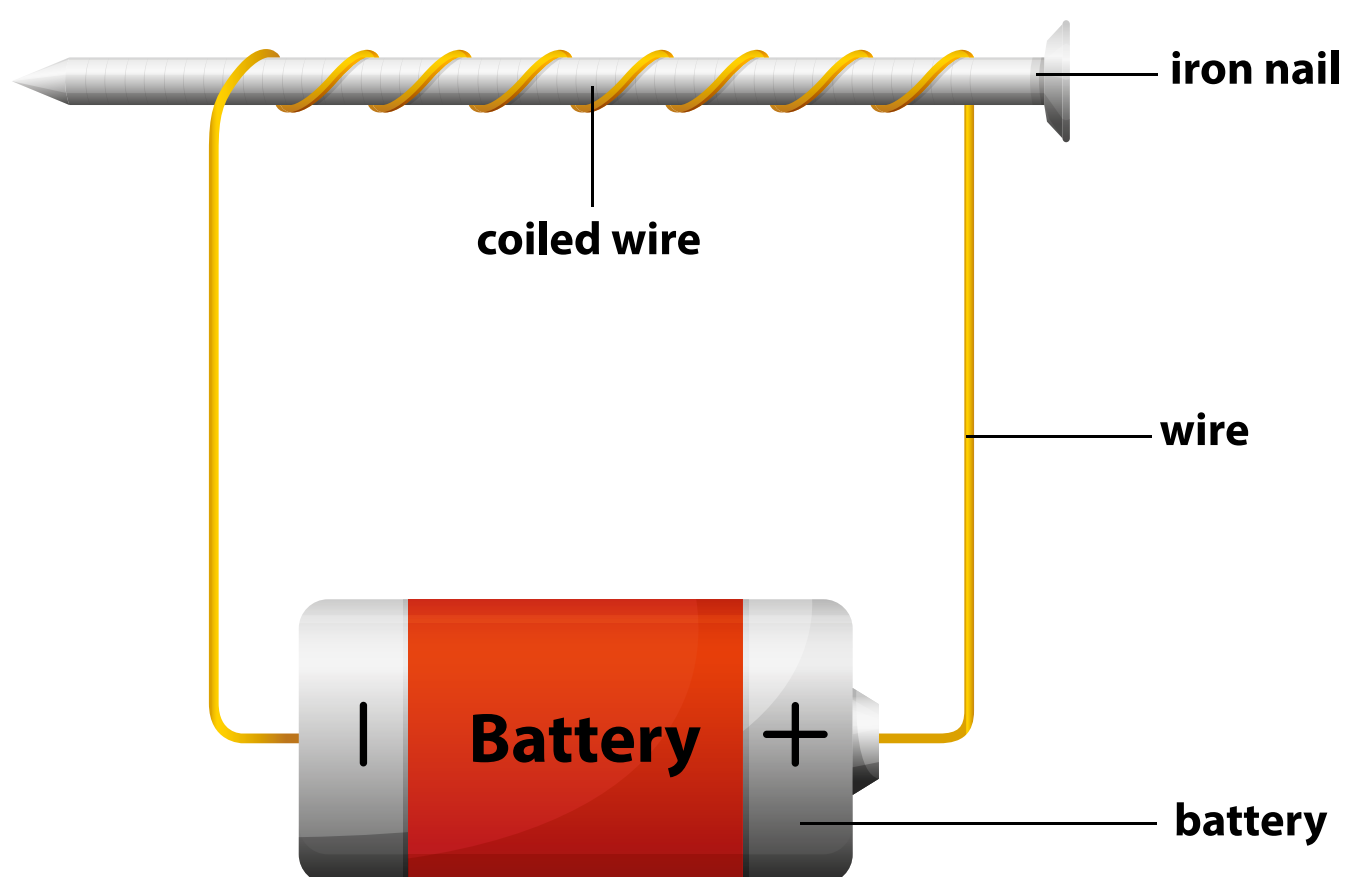
Der er ingen tvivl om, at vi har et stort energiforbrug i vores hjem. Men har du tænkt over, hvordan det kan lade sig gøre, at du har adgang til elektricitet? For hvad er elektricitet egentlig? Og hvordan kommer det ud til vores huse, så vi kan sætte en oplader i en stikkontakt og få strøm? Det skyldes bl.a. opfindelser, der er flere hundrede år gamle. Når du læser videre i dette dokument, vil du lære mere om elektricitetens historie, og hvordan elektricitet fungerer.

Opfindelser

Det var især i 1800-tallet, at der blev opfundet rigtig mange ting, som har haft stor betydning for vores teknologiske udvikling. Derfor kalder man også denne periode for 'opfindelsernes århundrede'. Det er lidt vildt at tænke på, at mange af de ting vi bruger (og tager for givet) i vores hverdag, skyldes opfindelser der er flere hundrede år gamle. Opfindelser, mænd og kvinder har udviklet, fordi de var nysgerrige og vedholdende, og som andre senere har videreudviklet og forbedret.

Det var italieneren Alessandro Volta, der opfandt verdens første elektriske batteri i år 1800. 20 år senere, i 1820, opdagede den danske videnskabsmand, H.C. Ørsted, elektromagnetismen - en meget vigtig opdagelse. Han fandt bl.a. ud af, at man kan lave elektricitet ved hjælp af en magnet. Måske kender du dette fænomen fra en magnet-cykellygte? Der sidder en eller to magneter fast på cykelhjulet samt en spole på cyklen. En spole er en ledning, der er viklet mange gange rundt om en genstand. Når hjulet drejer rundt, kommer magneten forbi spolen. Magneten påvirker elektronerne i spolens ledning, så de bevæger sig - og dermed er der skabt elektricitet, som kan få din lygte til at lyse. Det er opdagelsen af elektromagnetismen, der er skyld i, at vi har elektricitet i dag. Det er fx dette princip, man benytter sig af ved både vand- og kulkraftværker.

Simple Electromagnet



Verdens første elværk

Den amerikanske opfinder Thomas Edison bidrog også med flere vigtige idéer i slutningen af 1800-tallet. Han var faktisk verdens første opfinder på fuld tid. Han udviklede verdens første elværk, som gjorde det muligt at sende strøm fra elværket ud til folks hjem. Elværket kom i brug på Manhattan, i New York, den 4. september 1882. Der var 82 forbrugere, der kunne modtage strøm til deres hjem fra elværket. I dag, mindre end 150 år senere, har flere milliarder mennesker i verden adgang til strøm i deres hjem. Mange tror i øvrigt, at det også var Edison, der opfandt glødepæren. Det er ikke helt korrekt, for den blev faktisk opfundet af flere andre. Men Edison videreudviklede idéen, så elpæren kunne holde længere tid, og derfor blev den mere anvendelig.

Her kan du se en oversigt over andre opfindelser med elektricitet:

<http://www.fysik7.dk/index.php/850-magnetisme-og-elektricitet/851-elektricitetens-historie>



Elektricitet i Danmark

I 1891 fik Danmark deres første elværker. Altså ni år senere end det første blev taget i brug i New York. De to første danske elværker blev bygget i København og Odense. De blev kaldt lys-stationer, og deres formål var kun at levere elektricitet til belysning. El-produktionen var meget lille, så der var ikke mange, der fik glæde af de første elværker. Men allerede i 1915 kom der flere elværker rundt i Danmark. Så blev der også produceret el til både industri og transport, og belysning var nu kun en mindre del af elforbruget. Herfra gik udviklingen meget hurtigt. Rigtigt mange kunne se fordelene i at blive tilsluttet et elværk - og derved få adgang til elektricitet. Fra 1920-1940 - på blot tyve år - blev den samlede elproduktion femdoblet. Og i 1939 havde cirka 98% af alle huse i byerne elektricitet. På landet var det 75% af ejendommene, der modtog strøm.

Vi udviklede på få år et samfund, hvor elektricitet blev en vigtig ressource, som var svær at undvære. Der blev opfundet elektriske husholdningsapparater, som kunne udføre mange af husmoderens opgaver både hurtigere og nemmere. Det blev hurtigt muligt for dem, der havde råd, at anskaffe sig en elektrisk støvsuger, en vaskemaskine og et køleskab. Ting vi i dag ville have svært ved at leve uden - men som altså kun har eksisteret de sidste 100 år. På verdensplan har udviklingen betydet, at vores energiforbrug er tidoblet i perioden fra år 1900 til år 2000.



Tekst v. tabel: Stigningen i husholdningsprodukter er fortsat op igennem 1900-tallet. Her kan du se udviklingen fra 1974-2008. Tabellen viser, hvor mange procent af danske familier, der ejede de forskellige produkter i perioden.

Tabel 2. Familiers besiddelse af varige forbrugsgoder, 1974-2008, i procent

	1974	1980	1990	1995	2000	2005	2008
Køleskab	78	96	99	-	-	-	-
Tørretumbler	-	-	24	33	40	47	55
Vaskemaskine	46	57	69	73	76	80	80
Opvaskemaskine	9	19	29	40	49	63	65
Mikrobølgeovn	-	-	17	37	52	75	75
Videobåndoptager	-	5*	38	73	78	84	74
Cd-afspiller	-	-	40*	66	84	93	92
Dvd-afspiller	-	-	-	-	7	68	84
Fladskærms-tv	-	-	-	-	-	-	44
Pc/hjemmecomputer	-	-	14	37	65	84	88
Internet	-	-	-	6	46	73	83

*1982, *1992, - ingen angivelser.

Kilde: Danmarks Statistik, diverse tiårsoversigter og www.dst.dk.

Hvad er elektricitet?

Du har nu læst lidt om elektricitetens historie og de opfindelser, der har været vigtige for, at vi alle kan have elektricitet hjemme i vores huse. Men hvad er elektricitet egentlig for noget? Elektricitet er det samme som elektrisk energi, el eller strøm. Disse ord betyder altså alle det samme.

Som udgangspunkt kan man ikke se elektrisk energi, men vi er omgivet af det hele tiden. Der er dog nogle få undtagelser, hvor man kan se det - fx når du ser et lyn på himlen. Et lynnedslag er et eksempel på elektrisk energi (kaldet statisk elektricitet), der er synlig. Men når der løber elektricitet gennem en ledning, så kan vi ikke se det. Elektriciteten dannes af en masse bittesmå elektroner, der bevæger sig inde i ledningen. Forestil dig, at elektronerne er små sandkorn, som ligger inde i et rør. Når sandkornene bevæger sig fra den ene ende af røret til den anden, så dannes der elektricitet. Når du fx sætter en bærbar computer til opladning, så sker der følgende: Opladeren sættes i computeren, og stikket i stikkontakten. Nu er der adgang til strøm. Elektronerne bevæger sig gennem ledningen hen til computeren og tilbage igen ad samme vej. Det er denne bevægelse af elektronerne, der skaber strømmen.

Der findes to forskellige typer elektricitet. Det skyldes, at elektroner bevæger sig forskelligt. Den elektricitet, der er i et batteri, kaldes for jævnstrøm. Her bevæger elektronerne sig i samme retning - altså samme vej hele tiden. Den strøm, der er i stikkontakten, kaldes for vekselstrøm, og her veksler elektroner mellem at løbe den ene og den anden vej.



Vores strøm

Vi er i Danmark meget heldige med at have nem adgang til elektricitet. Vi tænker måske slet ikke over, at det ikke er tilfældet i hele verden, men i mange lande er elektricitet en mangelvare. Enten har husene slet ikke adgang til strøm, eller også kan strømmen være meget ustabil og ofte helt forsvinde. Livet uden elektricitet er på mange måder anderledes end vores. Man kan fx være nødt til at benytte brænde for at kunne lave mad. Og folks arbejdstid og søvnrytme styres af, hvor længe solen er på himlen, for når solen går ned, bliver alt mørkt omkring dem. Og der er ikke mange ting, man kan foretage sig med en lille petroleumslampe, som den eneste lyskilde.

Men i Danmark, er det let for os at frembringe lys døgnet rundt. Et enkelt tryk på en stikkontakt og vores pære i lampen lyser. På samme måde kan vi få andre elektriske apparater til at virke ved at sætte et stik i en kontakt og tænde. Fx støvsugeren, opvaskemaskinen, brødristeren, tv'et og mange andre ting. Men hvordan hænger det egentlig sammen? Hvordan kan det lade sig gøre, at der hele tiden kan komme elektricitet rundt i hele landet og ud til alle huse, butikker, fabrikker, skoler og gadelamper?

Grunden til, at vi kan tænde på en kontakt, og at apparaterne derved gennemløbes af strøm, er, at kontakten er forbundet med lange ledninger, som når hen til et elværk. Den energi, vi får leveret gennem det elektriske ledningsnet, kaldes el-energi.



Vi køber og sælger strøm

Umiddelbart vil mange tænke, at Danmark er selvforsynende med el og altid har strøm nok til at dække vores behov. Men det er faktisk ikke tilfældet. I Danmark har vi et samarbejde med Norge, Sverige og Tyskland, hvor vi sælger og køber el fra hinanden. Sjælland er koblet op med el-ledninger til Sverige og Tyskland. Og Jylland og Fyn er koblet sammen med både Sverige, Norge og Tyskland. Det vil sige, at vi har et kæmpe net af kabler og ledninger, hvor vi kan sende strøm frem og tilbage. Ledningerne til Tyskland går gennem luften, mens vi er forbundet til Sverige og Norge gennem store sø-kabler, der ligger under havet. På den måde kan vi købe elektricitet af disse lande, men vi kan også sælge til dem, hvis vi har dage med overskud. Det kan fx være dage, hvor de mere end 5000 vindmøller i Danmark har produceret mere elektricitet, end vi kan bruge her og nu. Det er nemlig sådan, at man desværre ikke kan gemme den energi, der kommer fra vindmøllerne. Den skal bruges med det samme, ellers går energien til spilde. (Du kan læse mere om vindmøller og vindenergi [her](#)). Derfor er det smart, at vi kan sælge energien videre til andre lande. Der kan også være tidspunkter, hvor det fx er vindstille, og vi ikke kan producere elektricitet nok til at dække vores eget forbrug. Her er det også vigtigt, at vi kan købe ekstra strøm fra vores nabolande.

På dette link <https://energinet.dk/#energysystem> kan man hele tiden følge med i, hvor meget strøm vi producerer i Danmark lige nu. Man kan også se, hvor meget vi sælger og køber, og hvilke energikilder strømmen kommer fra.



Spænding

Den strøm, der kommer direkte fra elværket, er meget kraftig. Man siger, at spændingen er høj. Strømmen sendes faktisk ud med en spænding på mellem 132.000 og 400.000 volt. Det er vanvittigt meget i forhold til, at den strøm, der løber ind i vores huse, kun må være på 230-400 volt. Grunden til, at man sender strømmen ud med så høj spænding, er for at miste så lidt energi som muligt, inden den når ud til forbrugerne.

Undervejs fra elværket kommer strømmen forbi transformatorstationer. Her fordeles strømmen ud i mange kabler, og spændingen bliver dermed automatisk skruet ned, så det kommer til at passe med de 230-400 volt, som kommer ud af vores stikkontakter, og som vores el-apparater benytter her i Danmark.

Spændingen i stikkontakterne er ikke den samme over hele verden. I USA er den spænding, der kommer ud til forbrugerne, kun på 110 volt. Måske har du selv oplevet, at I måtte bruge en transformer i stikkontakterne, hvis du har været ude at rejse? Derfor kan man heller ikke købe et fjernsyn fra fx USA og sætte det direkte i en stikkontakt i Danmark. Fjernsynet vil simpelthen eksplodere, da det kun er bygget til en spænding på 110 volt, og spændingen i Danmark jo er min. 230 volt.

Kilometervis af el-ledninger i Danmark

I Danmark har vi et kæmpe netværk af el-ledninger, som er med til at sikre, at det er muligt at få elektricitet helt ud i de yderste kroge af landet. Dette er langt fra tilfældet i alle lande. Der er faktisk flere kilometer el-ledninger, end der er veje i Danmark. Der er tilsammen over 164.000 km el-ledninger, hvis man lægger dem alle i forlængelse af hinanden (både dem i jorden, i luften og under havet). Regner man vejnettets samlede længde ud, giver det over 74.000 km - en del mindre end el-ledningernes længde.



Hvor grøn er vores strøm?

Meget af den strøm vi producerer i Danmark er grøn - det vil sige, at den kommer fra vedvarende energikilder (fx sol og vind). I 2017 kom 43,4% af vores samlede strømforbrug fra vindmøller, som er en grøn energikilde. Vi kan dog ikke se, hvilken type strøm det er, vi får ud af kontakten. Om strømmen er produceret på et atomkraftværk i Sverige, et kulkraftværk i Tyskland, eller om den kommer fra et solcelleanlæg i Danmark. Det vil sige, at vi ikke kan vide, om den strøm, vi benytter i vores hjem, kommer fra vedvarende energikilder, der er CO₂-neutrale (fx vind, sol, vand) - eller om den kommer fra fossile brændsler som fx kul, og således er med til at udlede store mængder CO₂ i vores atmosfære. Men vi ved, at størstedelen af vores samlede elektricitet i Danmark kommer fra vedvarende energikilder, og det er et stort skridt i den rigtige retning. (Du kan læse mere om, hvilke energikilder vores strøm kommer fra [her](#)).



Strømafbrudelser

Til forskel fra mange andre lande har vi her i Danmark et meget stabilt energinet. De få strømafbrudelser, vi alligevel oplever i Danmark, skyldes tekniske uheld eller voldsomt uvejr. Og hvis det skulle ske, er det ofte meget kortvarige afbrudelser af strømmen. Det kan dog se helt anderledes ud i andre lande. Særligt i u-lande kan man risikere, at der er flere timer hver dag, hvor man må undvære strøm. Det kan fx skyldes overbelastning af elnettet, hvis den generator, der bruges til at producere strøm med, ikke er stor nok til at lave strøm til så mange mennesker, som den skal.