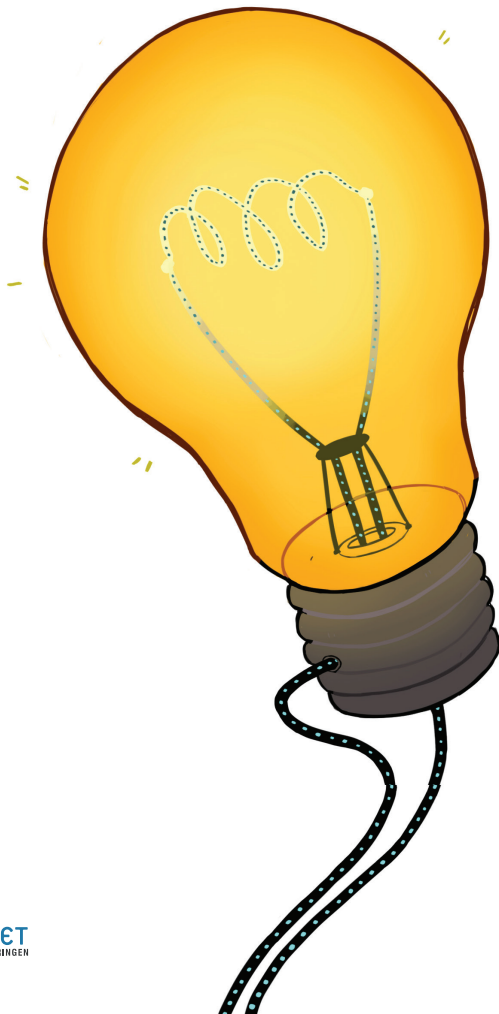


Elektrisitet

Liv Oddrun Voll
Gard Ove Sørvik

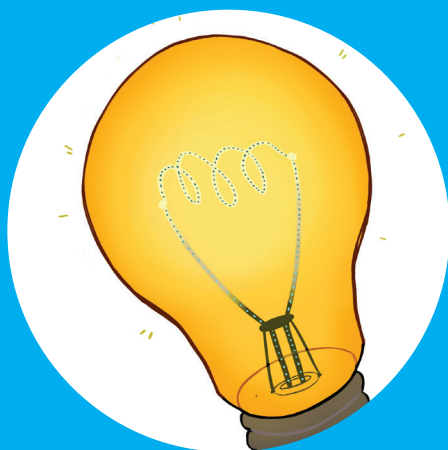


Innhold

Elektrisitet i det daglige	4
Ei lyspære lyser fordi det går strøm gjennom den	6
Strømmen må gå gjennom lyspæra	8
Motstand gjør at lyspæra lyser	10
Strømmen må gå i en krets	14
Noen materialer leder strøm	16
Strømmen går gjennom ledningen	18
Utforsk en ledning	20
Batteri og stikkontakt	22
En bryter lager brudd i kretsen	24
Energi blir gjort om i lyspæra	28
Ordliste.....	31

Elektrisitet

Liv Oddrun Voll
Gard Ove Sørvik



Elektrisitet i det daglige

Det er mandag. Du våkner av at vekkerklokka ringer. Du skrur på lyset og tar en varm dusj. Når du kommer til skolen er klasserommet opplyst av lampene i taket. Du bruker en PC i naturfagtimen. Når du kommer hjem, lager dere mat på komfyren. Etter middag ser du yndlingsprogrammet ditt på TV, surfer på nettet og chatter med venner. Mobilen din går tom for strøm. Du må lade den. Det blir natt, og du skrur av lyset på rommet.



Vi bruker elektrisk strøm til mange forskjellige ting. På disse to sidene ser du bilder av en lampe, en varmeovn, et nettbrett, en mobiltelefon, en elektrisk tannbørste og en hårføner.

Vi trenger **elektrisk strøm** til mye av det vi gjør hver dag. Uten strøm ville livene våre vært helt annerledes. Kan du forestille deg et liv uten **elektrisitet**?




Ei lyspære lyser fordi det går strøm gjennom den

Har du tenkt på hva som skjer når du går inn i et mørkt rom og skrur på lyset? Det blir lyst i rommet, så klart. Men hvorfor blir det egentlig lyst når du trykker på en bryter som er festet på veggen?

Inne i **ledningene** finnes det bitte små **partikler** som kalles **elektroner**. Elektronene finnes i ledningene hele tiden. Når du trykker på bryteren, begynner de å bevege seg. Da strømmer det elektroner gjennom ledningen. Vi har elektrisk strøm.

Når strømmen går gjennom lyspæra, begynner **lyspæra** å lyse.



Lyspæra lyser
når det går
elektrisk strøm
gjennom den.

Magiske briller

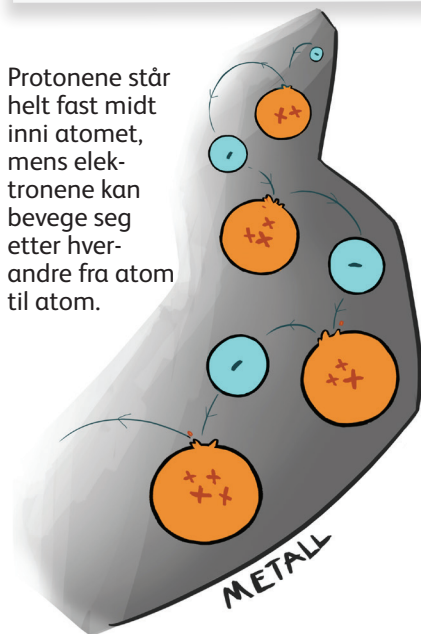
Denne boka handler om ting som er så små at vi ikke kan se dem. Derfor later vi som vi kan se dem med magiske briller.

Når vi tar på oss de magiske brillene, kan vi se **atomer**. Atomer er byggsteinene alt er bygd opp av. I midten av atomer ser vi **protoner**. Elektronene beveger seg rundt protonene, litt sånn som jorda beveger seg rundt sola.

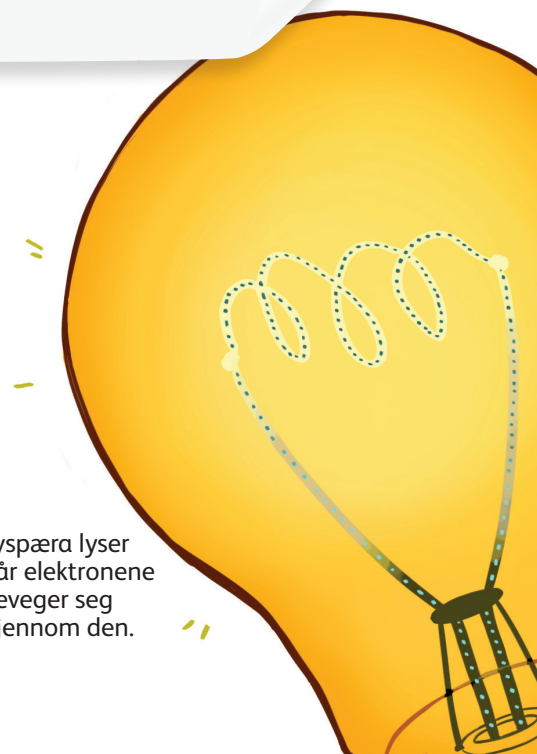
Protonene har positiv **ladning** (+) og står fast inne i atomet. Elektronene har negativ ladning (-) og kan skyves fra ett atom til neste atom. Når elektroner beveger seg i samme retning, sier vi at vi har elektrisk strøm.

Når elektronene beveger seg gjennom en lyspære, begynner lyspæra å lyse.

Protonene står helt fast midt inni atomet, mens elektronene kan bevege seg etter hverandre fra atom til atom.



Lyspæra lyser når elektronene beveger seg gjennom den.

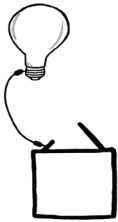


Strømmen må gå gjennom lyspæra

For at lyspæra skal lyse, må strømmen gå gjennom lyspæra. Strømmen må gå inn i lyspæra ett sted og ut igjen et annet sted.

Kan du finne ut hvordan ledningene må **kobles** til lyspæra for at den skal lyse?

Kan denne lyse?



Kan denne lyse?



Kan denne lyse?



Kan denne lyse?



Kan denne lyse?

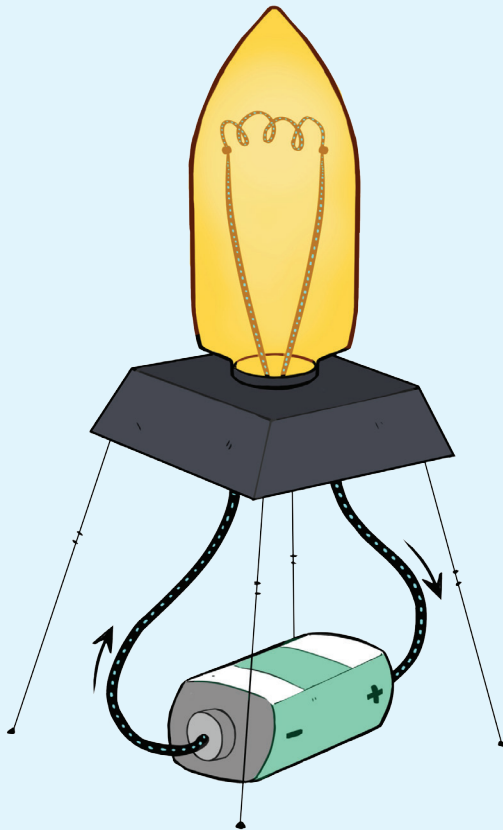


Kan denne lyse?



Magiske briller

Elektronene skyves fra **batteriet**, gjennom ledningen og inn i lyspæra. Så skyves de gjennom lyspæra, gjennom ledningen og dras tilbake til batteriet.

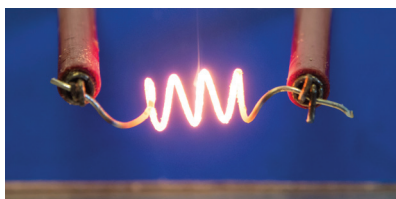


Batteriet skyver og drar elektronene gjennom ledningen og lyspæra. Da lyser lyspæra.

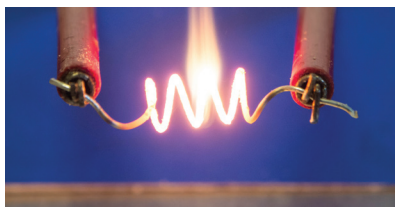
Motstand gjør at lyspæra lyser

Strømmen møter **motstand** i lyspæra. Det er det som gjør at lyspæra lyser. For noen år siden var det en tynn metalltråd inne i lyspærene. Når det gikk strøm gjennom denne tråden, ble tråden så varm at den begynte å gløde. Vi kaller slike lyspærer for **glødepærer**.

På slutten av 1800-tallet klarte den amerikanske oppfinneren Thomas Edison å få en tynn tråd til å gløde lenge uten å brenne opp. Han fant opp den elektriske lyspæra!



Tråden gløder ...



... den begynner å brenne ...

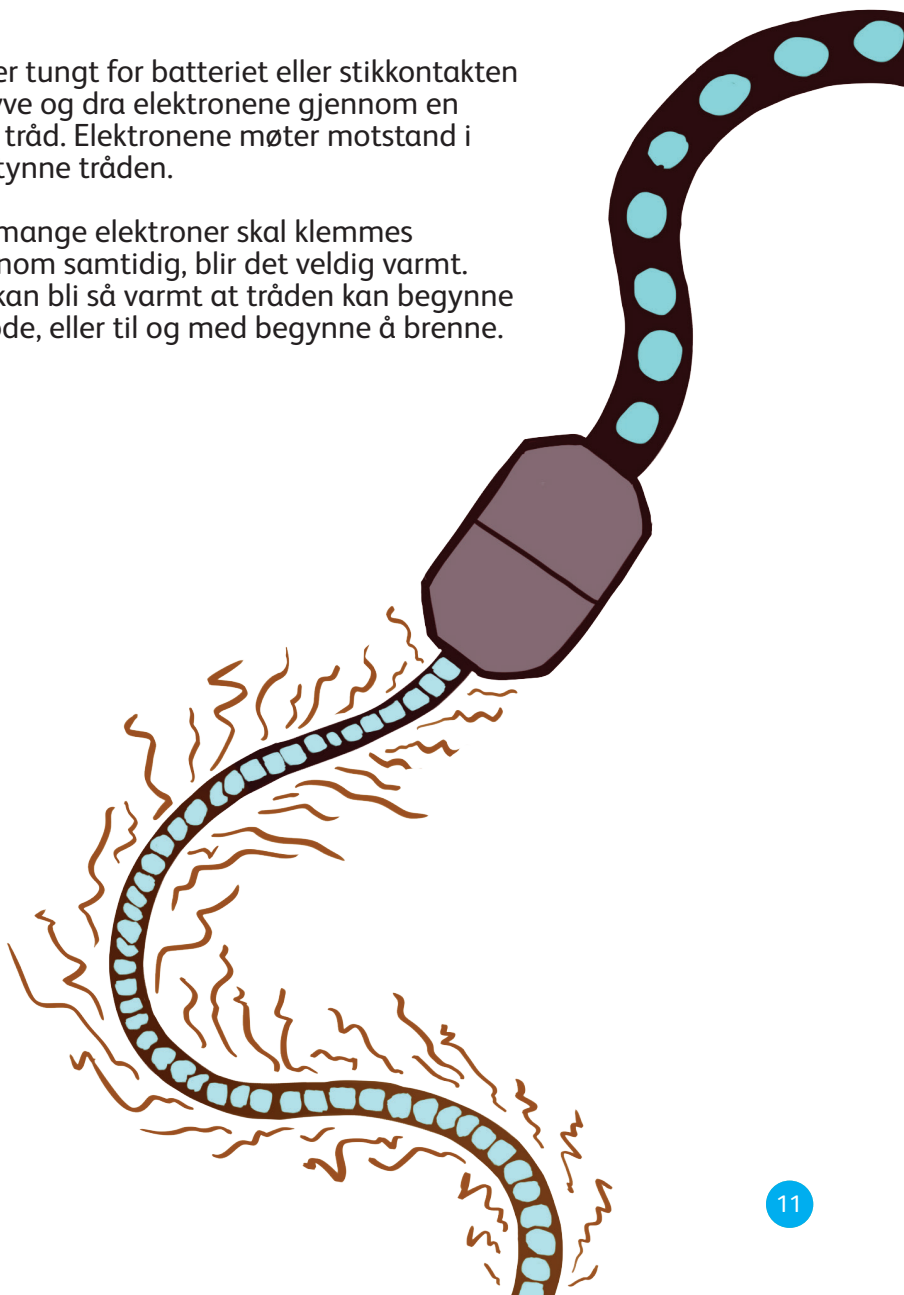


... og den ryker tvers av.

Magiske briller

Det er tungt for batteriet eller stikkontakten å skyve og dra elektronene gjennom en tynn tråd. Elektronene møter motstand i den tynne tråden.

Når mange elektroner skal klemmes gjennom samtidig, blir det veldig varmt. Det kan bli så varmt at tråden kan begynne å gløde, eller til og med begynne å brenne.





halogenpære



LED-pære



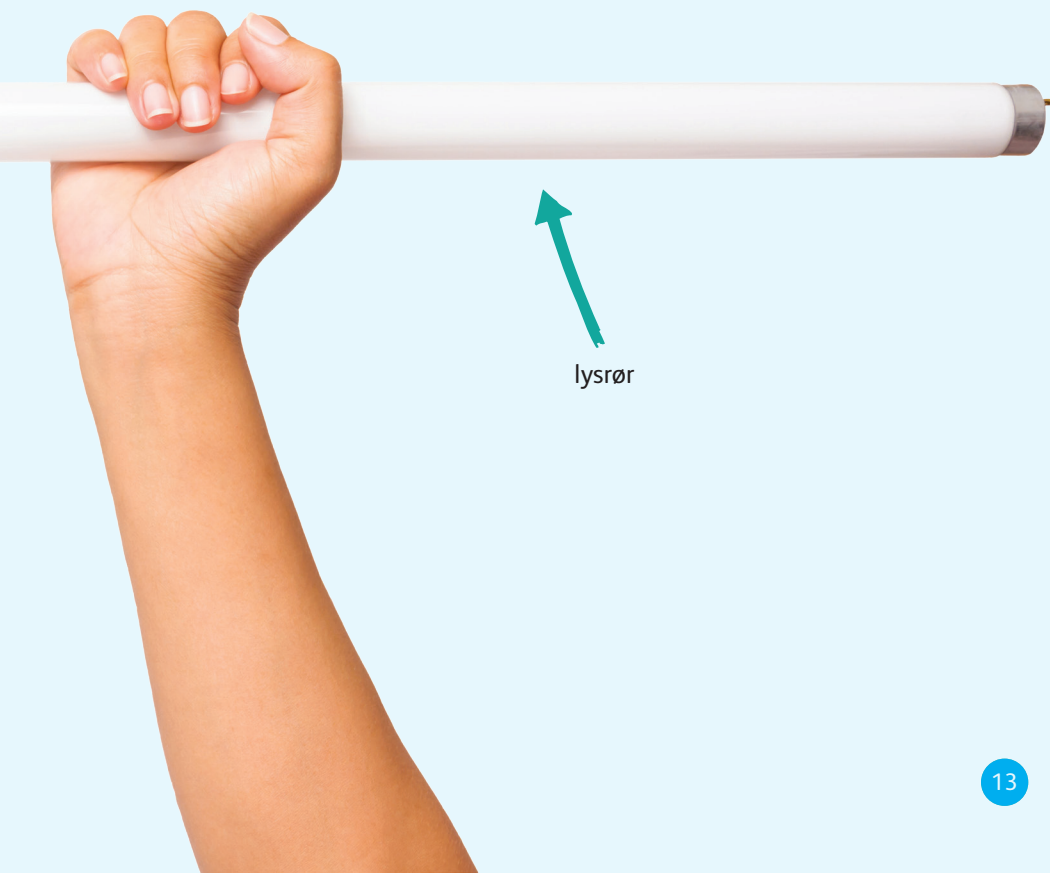
Det finnes mange forskjellige typer lyspærer

Vi bruker ikke glødepærer lenger, men det finnes mange andre typer. Disse lyspærene blir ikke like varme som de gamle pærene. Det går mindre strøm gjennom dem, og derfor er de mer miljøvennlige. Vi kaller dem **sparepærer**, **halogenpærer**, **lysrør** og **LED-pærer**. Hva slags lyspærer bruker dere hjemme?

glødepære



sparepære



lysrør



Strømmen må gå i en krets

Ei lyspære må være koblet til et batteri eller en stikkontakt med ledninger for å lyse. Strømmen går i ring fra batteriet eller stikkontakten gjennom lyspæra og tilbake til batteriet eller stikkontakten igjen. Dette kaller vi for en **elektrisk krets**.

Når vi skrur av bryteren eller trekker ut ledningen, sier vi at vi bryter kretsen. Da går det ikke strøm i kretsen. Neste gang noen skrur på bryteren eller setter inn ledningen, vil strømmen begynne å gå igjen.

Vi sier derfor at en elektrisk krets må være lukket for at det kan gå strøm.



Lyspæra lyser når vi har en **lukket krets**.

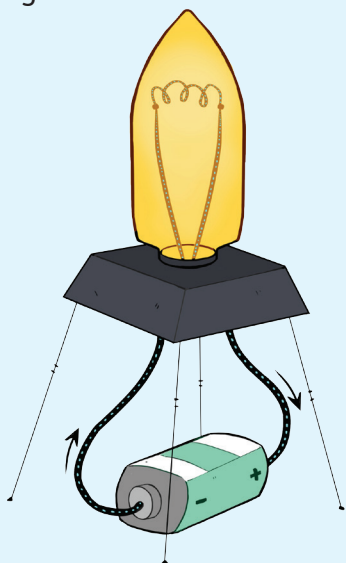


Lyspæra lyser ikke når kretsen er **brutt**.

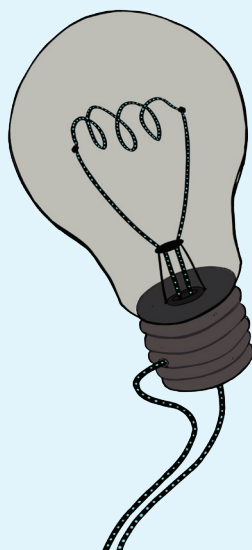
Magiske briller

Hvis vi vil få ei lyspære til å lyse, må elektronene kunne bevege seg fram til lyspæra og tilbake til batteriet eller stikkkontakten. Elektronene skyves fra batteriet eller stikkkontakten, gjennom ledningen til lyspæra, gjennom lyspæra og dras gjennom ledningen tilbake til batteriet eller stikkkontakten. Elektronene beveger seg i en elektrisk krets.

Når vi skrur av lyset med lysbryteren eller trekker ut ledningen, lager vi et brudd i kretsen. Da har ikke elektronene en sammenhengende vei å bevege seg på for å komme fra den ene siden av batteriet til den andre. De stopper opp og kommer seg ikke videre.



En elektrisk krets med batteri, ledning fra batteriet til lyspæra, lyspære og ledning fra lyspæra tilbake til batteriet.



Elektronene står stille når vi skrur av lyset.

Noen materialer leder strøm

Du har kanskje hørt at elektrisk strøm går lettere gjennom noen **materialer** enn andre? Det kan gå elektrisk strøm gjennom metall, for eksempel. Metall er et materiale som **leder** strøm. I andre materialer er det veldig vanskelig å få det til å gå elektrisk strøm. Disse materialene **isolerer**. Plast er et slikt materiale.

Kan du finne ut hvilke materialer som leder strøm og hvilke som ikke gjør det?



Hva leder strøm?

Vann?
Hånda di?
En skje?
Papir?
Plasten utenpå en ledning?
Metallet inni en ledning?

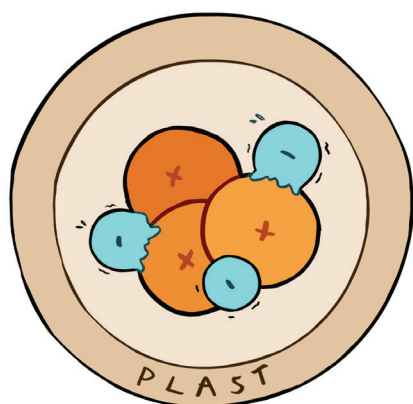


Jostein Volt er en liten kar som kan brukes til å finne ut om et materiale leder strøm. Hvis materialet leder strøm, så piper han. Hvis ikke, er han stille.

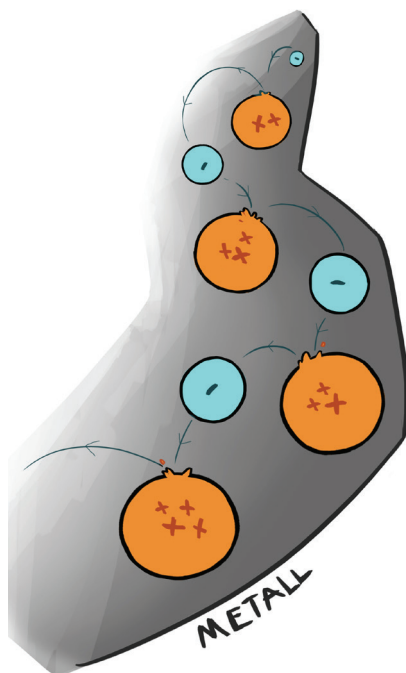
Magiske briller

I noen materialer er elektronene bundet så fast i atomet at de kan ikke skyves videre til neste atom. Da kan det ikke gå elektrisk strøm. Vi sier at slike materialer isolerer.

I andre materialer er elektronene ikke så fast bundet, og de kan skyves fra ett atom til det neste. Da kan vi bruke elektriske krefter i et batteri til å skyve og dra elektronene slik at det går elektrisk strøm. Vi sier at slike materialer leder strøm.



I plast er elektronene bundet fast i atomene. De kan ikke bevege på seg. Plast leder ikke elektrisk strøm, det isolerer.



I metall kan elektronene lett bevege seg fra atom til atom. Metaller leder elektrisk strøm.

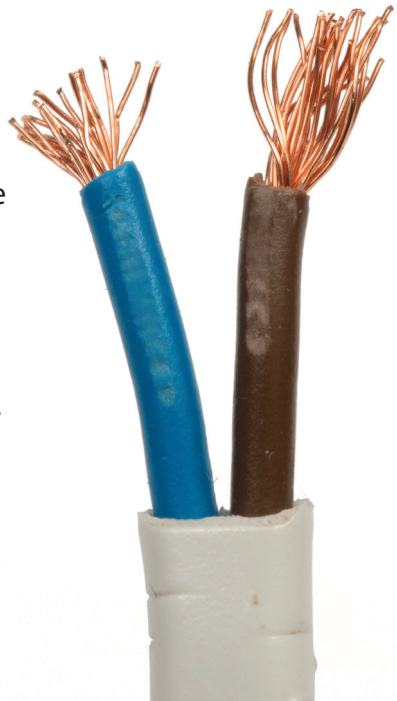
Strømmen går gjennom ledningen

Funksjonen til en ledning er å være en vei som strømmen kan bevege seg på. Ledningen er en del av den elektriske kretsen.

Hvis du kutter opp en vanlig ledning, ser du at det er to tynnere ledninger inni den. I den ene ledningen går strømmen fra batteriet eller stikkontakten, og i den andre ledningen går strømmen tilbake.

Ledningene på bildet har et lag av plast ytterst og flere metalltråder innerst. Vi vet at det går strøm i metall, og det er disse metalltrådene som gjør at ledningen leder strøm. Vi vet også at det ikke går strøm i plast, fordi plast isolerer. Det gjør at plast er et fint materiale å ha rundt ledninger. Da kan ikke elektronene bevege seg ut av ledningen.

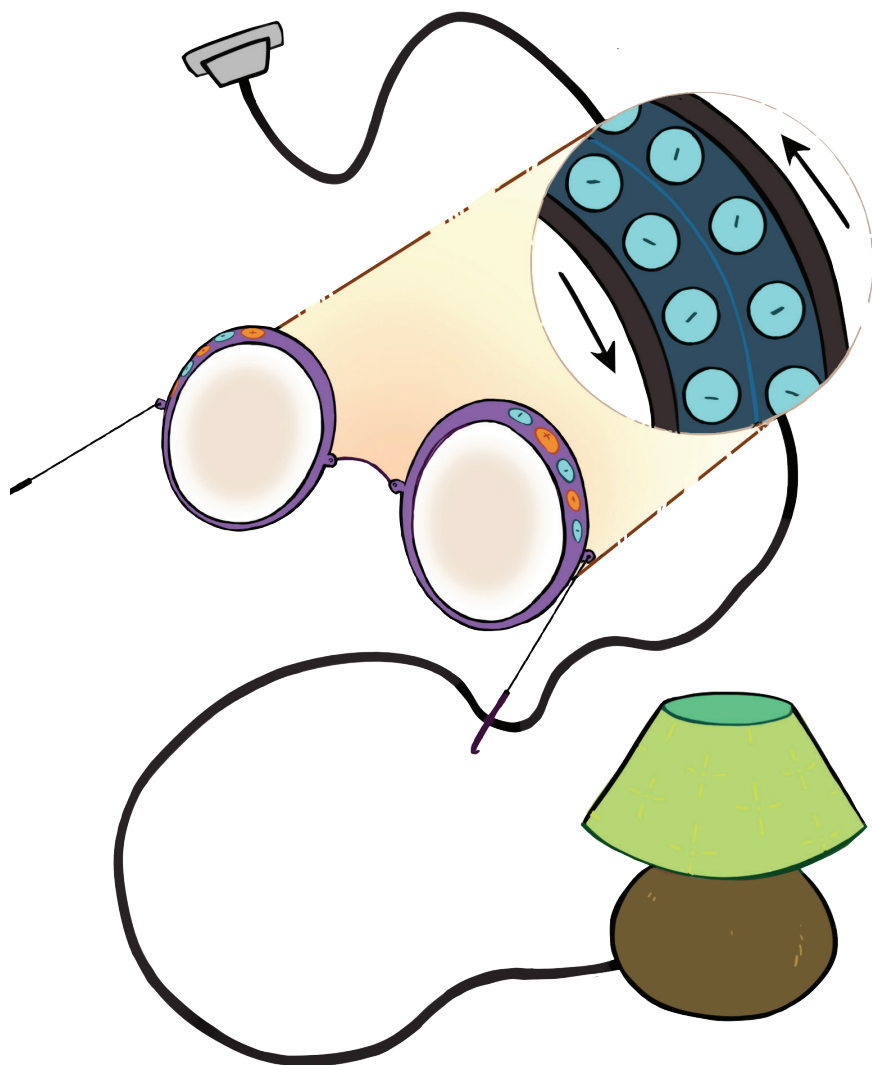
Kan du observere at metallet inne i ledningen er satt sammen av mange tynne metalltråder i stedet for én tjukke tråd? Hvorfor tror du ledningen er laget på denne måten?



Inni en vanlig ledning er det to tynne ledninger. De to tynne ledningene har et lag av plast ytterst i hver sin farge, og mange tynne metalltråder inni.

Magiske briller

Elektronene beveger seg gjennom ledningen og lyspæra. Det er derfor lyspæra lyser.



Utforsk en ledning

Hvilke deler består en ledning av? Hva er de ulike delene laget av?

Er det andre ting enn ledninger som kan brukes til å **lede strøm** til en lyspære?





En god og en farlig kobling. Hvilken av koblingene er farlig, og hvorfor? Kan du finne kjennetegn på en god og en farlig kobling?

Elektrisitet og sikkerhet

Vi må passe på at de tynne metalltrådene ikke kommer borti hverandre slik at strømmen tar en snarvei tilbake til batteriet uten å gå gjennom lyspæra. Da vil det kunne gå en stor strøm gjennom en tynn ledning. Ledningen blir veldig varm, plasten kan smelte og det kan bli brann.



Batteri og stikkontakt

Funksjonen til batteriet eller stikkontakten er å få strømmen til å gå rundt i den elektriske kretsen og gjennom lyspæra.

Batteriet får strømmen til å gå ved hjelp av to **poler**: en plusspol og en minuspol. Når ei lyspæra kobles til et batteri med ledninger, begynner det å gå strøm i ledningen og gjennom lyspæra. Strømmen starter å gå samtidig alle steder i kretsen, og strømmen er like stor alle steder i kretsen.

Stikkontakten er koblet til et stort kraftverk som står langt borte. Det er det som får strømmen til å gå fra stikkontakten, gjennom lyspæra og tilbake igjen.



Det finnes mange ulike typer batterier. Vet du hvor man bruker noen av disse batteriene?

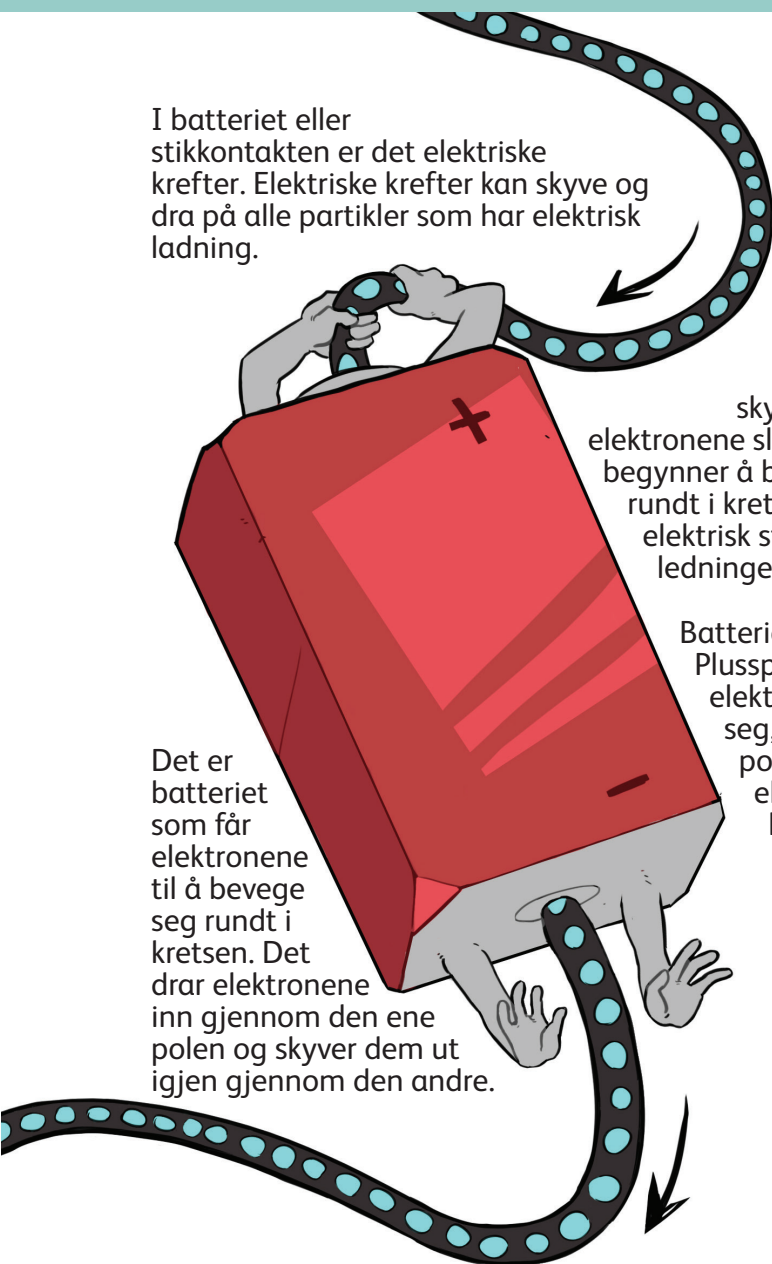
Magiske briller

I batteriet eller stikkontakten er det elektriske krefter. Elektriske krefter kan skyve og dra på alle partikler som har elektrisk ladning.

Batteriet eller stikkontakten skyver og drar på elektronene slik at de begynner å bevege seg rundt i kretsen. Det blir elektrisk strøm gjennom ledningene og lyspæra.

Batteriet har to poler. Plusspolen (+) drar elektronene mot seg, og minuspolen (-) skyver elektronene i ledningen bort.

Det er batteriet som får elektronene til å bevege seg rundt i kretsen. Det drar elektronene inn gjennom den ene polen og skyver dem ut igjen gjennom den andre.



En bryter lager brudd i kretsen

En bryter kan lage et brudd i kretsen. Da er det ikke lenger en lukket krets, og det kan ikke gå strøm i kretsen lenger. Lyspæra, varmeovnen eller datamaskinen er slått av.

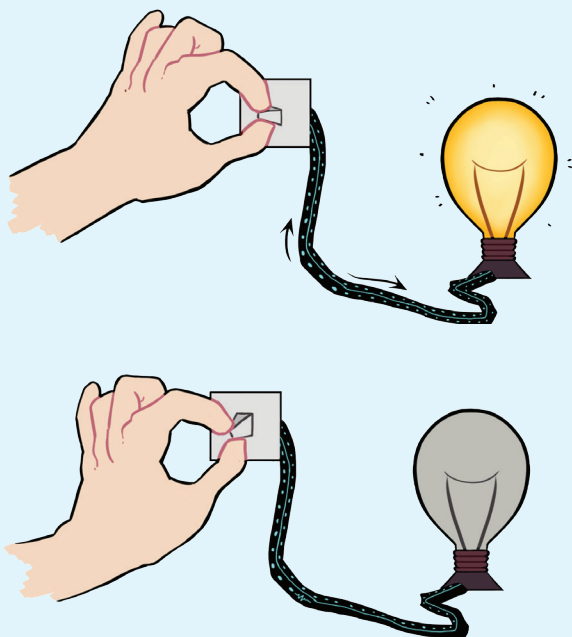


En bryter lager brudd i kretsen.

Magiske briller

Hvert elektron har en fast plass i den elektriske kretsen. Hvis ett elektron ikke kan skyves videre, må alle elektronene i hele kretsen stoppe opp.

En bryter lager et hull eller brudd i kretsen som gjør at elektronene ikke kan skyves videre til neste proton. Da må alle elektronene stoppe, strømmen slutter å gå og lampen slutter å lyse.



Elektronene stopper opp når en bryter lager brudd i kretsen. Da lyser ikke lyspæra lenger.





Det finnes mange forskjellige typer brytere

Du har kanskje sett brytere du kan trykke på eller skru på for å få lys i ei lampe. Men visste du at det også finnes brytere som slår seg av og på uten at vi må trykke på dem? Det kan være temperatur, tid eller lys som bestemmer når bryteren skal slå seg på.

Hvis du er redd for å glemme å slå av stekeovnen, kan en tidsbryter passe på at kretsen blir brutt etter at det er gått noen minutter. Hvis det er fare for at det skal bli for høy temperatur i en elektrisk krets, går det an å montere en termobryter. Den skruer seg av hvis det blir for varmt. Derfor er bryteren en viktig del i mange elektriske kretser, fordi den passer på at det ikke blir så varmt at det kan begynne å brenne.

Energi blir gjort om i lyspæra

Strøm er **energi**. Når strømmen går gjennom lyspæra, blir elektrisk energi gjort om til lys. Lyspæra blir også litt varm, og noe av energien i strømmen blir gjort om til varme. I en varmeovn blir elektrisk energi gjort om til varme. I en hårføner blir elektrisk energi gjort om til bevegelse som får vifta inni føneren til å gå rundt.

Du har kanskje kjent varmen fra den bærbare PC-en når du har den på fanget? I en datamaskin gjør strømmen mye nyttig, men vi ønsker ikke at maskinen skal bli for varm. Derfor trenger vi en vifte inne i datamaskinen for å passe på at det ikke blir for varmt fra arbeidet strømmen gjør.

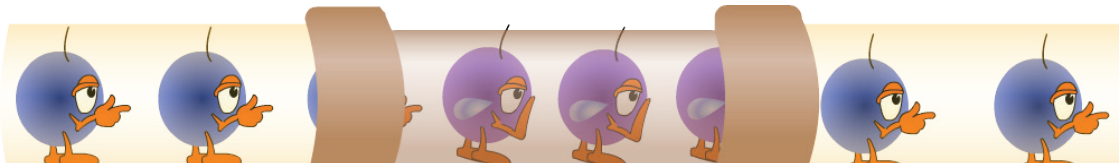


Hva blir elektrisk energi gjort om til her? Til lys, varme eller bevegelse?

Magiske briller

Når vi har ei lyspære i en elektrisk krets, blir det tyngre for batteriet eller stikkontakten å skyve elektronene rundt i kretsen. Det er fordi de møter mer motstand når de skal gjennom lyspæra enn det de gjør i ledningene.

For å komme gjennom lyspæra må elektronene bruke energi, og denne energien gjør at lyspæra lyser og blir varm. Hvis elektronene skal gjennom en varmeovn eller datamaskin, er det også tyngre for batteriet eller stikkontakten å skyve elektronene gjennom.



Det er tungt for elektronene å gå gjennom en motstand.



Elektron er egentlig et gresk ord som betyr rav. Rav er forsteinet kvæ fra et tre. Allerede for tusenvis av år siden observerte grekerne at rav tiltrakk seg små, lette ting når de gnei det mot skinn. På 1800-tallet var det noen som ønsket å kalle elektrisitet for «ravkraft». Dette ordet ble ikke så populært i Norge, men på Island kaller de elektrisk strøm for «rafstraumur».

Ordliste

atomer: bittesmå partikler som alt i hele verden er laget av. Et atom har en kjerne med protoner og elektroner som svever rundt kjernen.

batteri: noe som kan få elektronene til å bevege seg slik at vi får elektrisk strøm

bryte kretsen: lage et hull eller brudd i kretsen slik at den ikke lenger er sammenhengende. Da stopper elektronene, og det vil ikke lenger gå strøm i kretsen.

energi: energi får noe til å bevege seg, bli varmere eller lage lys. Mennesker bruker energi når de snakker, løper og tenker. Vi bruker faktisk energi uansett hva vi gjør.

elektrisitet: alt som skjer fordi partikler har en ladning

elektrisk strøm: elektroner som beveger seg i samme retning

elektrisk krets: et sammenhengende **system** som strømmen kan bevege seg i. Det kan bestå av batteri eller stikkontakt, ledninger og lyspærer.

elektron: en bitteliten **partikkel** med negativ ladning som finnes i alle atomer

funksjon: hva noe gjør, eller hva det brukes til

gløde: noe som stråler ut varme og lys

halogenpærer: en type lyspære som varer lenge og trenger mindre strøm enn de gamle glødepærene

isolere: en egenskap til noen materialer (f.eks. plast) som gjør at elektroner står fast og ikke kan bevege seg

koble: sette sammen delene i en krets

ladning: en egenskap til noen partikler. Protoner har positiv ladning (+) og elektroner har negativ ladning (-).

LED-pærer: lyspærer som trenger veldig lite strøm og som varer lenge. Mange nye lyspærer er LED-pærer.

lede strøm: en egenskap til noen materialer (f.eks. metaller) som gjør at elektroner kan bevege seg og skyves fra atom til atom

ledning: det strømmen beveger seg i når den går fra batteriet eller stikkontakten til motstanden

lukket krets: en sammenhengende krets som ikke har noen brudd eller hull

lyspære: der hvor elektrisk strøm gjør om elektrisk energi til lys

lysrør: lyspærer som ser ut som lange rør

materiale: det ting er laget av

motstand: et punkt i en elektrisk krets hvor det er tungt å skyve ladninger gjennom (f.eks. ei lyspære). I motstanden brukes strømmen til å lage lys, varme, bevegelse eller kommunikasjon (mobil/data/TV).

partikkel: bittesmå deler som alle ting er bygd opp av. Atomet er en partikkel som er bygd opp av enda mindre partikler, elektroner og protoner.

pol: to punkter på et batteri eller en stikkontakt med overskudd eller underskudd på elektroner. De to punktene kalles plusspol og minuspol.

proton: en bitteliten partikkel med positiv ladning som finnes i kjernen i alle atomer

system: flere deler som jobber sammen

Illustrasjoner

side 8: Rim Tusvik; alle andre illustrasjoner: Nina Myklebust

Foto

side 4–6, 14, 16, 18, 20–22, 24, 26–28, 30: Annica Thomsson; side 10: Petter Brodal; side 12 og 13: colourbox.com; side 29: Ola T. Aas

Designmal

Anagram Design

Layout

Aud Ragnhild Skår og Rim Tusvik

Dette verk er lisensiert under Creative Commons-lisensen Navngivelse – IkkeKommersiell – Ingen bearbeidelser 4.0 Internasjonal.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.no>

Elektrisitet

Hvordan ville verden vært hvis vi ikke hadde hatt elektrisitet?

Vi bruker elektrisitet til veldig mye av det vi gjør hver dag. Men hva er det egentlig som får lampen til å lyse når vi slår den på?

