



SIKKERHEDSSTYRELSEN

7.-9. klasse

Har du styr på strøm?

Spænding, brand og gear
Er du el-sikker?

Har du styr på strøm?

7.-9. klasse

**Undervisningsmaterialet er udarbejdet af
Sikkerhedsstyrelsen**

Historierne i materialet er fiktive.

Faglige konsulenter:

Inspektør Jan Sarup, Sikkerhedsstyrelsen
Overlæge, ph.d. Anette Kærgaard, Arbejdsmedicinsk Klinik,
Hospitalsenheden Vest.
Banedanmark

Bestilling af materiale kan ske på

www.sik.dk eller på 3373 2000

Sikkerhedsstyrelsen
Esbjerg Brygge 30
6700 Esbjerg
Tlf. 3373 2000
E-mail: sik@sik.dk
www.sik.dk

Indhold

Højspænding	4
En af de seje?	6
Stød kan være livsfarligt	12
Alt for varm natmad	14
Den varme telefon i sengen.	18
HPFI-afbrydere redder liv	24

Højspænding

25.000 volt = 108 gange mere end spændingen i en almindelig stikkontakt.

Et eltog, der kører på en hovedstrækning gennem Danmark, skal bruge strøm med en spænding på 25.000 volt for at køre. Toget får strøm fra køreledninger over jernbanesporet. Ledningerne er livsfarlige at komme tæt på, fordi de ikke er isolerede. Spændingen er så kraftig, at du ikke engang behøver røre ledningen for at få stød, du kan dø af. Det er forbudt og forbundet med livsfare at komme nærmere end 1,75 meter fra spændingsførende dele.

Der er strøm på køreledningerne, selv om toget holder parkeret.

Køreledninger til S-tog, letbaner og metro har en lavere spænding end fjerntogene, men deres køreledninger kan også være livsfarlige at komme for tæt på.

Generelt om højspænding

Elværkerne producerer elektricitet og sender det gennem ledninger ud til os, så vi kan få strøm til vores køleskabe, computere, lamper og alt det andet, vi bruger strøm til. Når



elektricitet skal sendes over store afstande fra elværkerne, anvendes højspænding for at begrænse energitab i ledningerne undervejs. Energitalet afhænger af strømstyrken (målt i ampere), og for at spare energi sænker elværkerne strømstyrken ved at øge spændingen, – ofte op til flere hundredtusind volt. På den måde bliver energitabet lavere. Inden strømmen når ud til os, bliver den igen lavet om fra højspænding til lavspænding (230/400 volt) – det vil sige, at strømmen bliver transformeret.

25.000 volt = 108 gange mere end spændingen i en almindelig stikkontakt.



Kender du dette advarselsskilt?

Skiltet betyder advarsel, risiko for elektrisk stød.

Skiltet anvendes både ved højspænding og ved lavspænding, hvor der er en alvorlig risiko for at komme inden for grænserne for et køreledningssystems spændingsførende dele.

Når der er 1000 volt vekselstrøm, 1500 volt jævnstrøm eller mere i en el-ledning, er det højspænding.



En af de seje?

Det har været en fed aften. Mads ved ikke helt hvordan, men Lasse havde i hvert fald fået fat i nogle øl, og de har været en hel flok fra klassen hjemme hos Oscar, fordi hans forældre ikke var hjemme. Det var hyggeligt og sjovt at sidde på Oscars værelse sammen med de andre.

Nu følges Andreas, Lasse, Amalie og Mads hjemad sammen, fordi de bor i nærheden af hinanden.

Mads kan godt mærke, at han har drukket to øl i aften. Han er ikke vant til at drikke endnu. De andre er vist også lidt påvirkede. De pjatter i hvert fald, og alting er vildt sjovt. Mads føler sig godt tilpas, selv om han går sammen med Lasse og Andreas, som er to af de seje i klassen. Og han er sikker på, at Amalie er forelsket i Andreas.

Da de når hen til gangtunnelen under jernbanen, løber Lasse pludselig hen mod stationen i stedet for og råber, at de andre skal komme med. De løber grinende efter ham.

Lidt væk fra stationen holder et tog parkeret, og Lasse går hen mod det.

»Hvem skal med op på toget?«, siger han og begynder at kravle op på det parkerede tog.



»Åhr, hvor vildt«, siger Andreas og vil gøre ligesom Lasse.

Amalie bliver stående og kigger efter Lasse og Andreas. Hun synes garanteret, de er vildt tjekkede og seje, tænker Mads. Han er bange for, at hun skal spørge, om han ikke også vil op på toget. For det tør han ikke.

»Nå, men jeg er nødt til gå nu«, skynder han sig at sige.

Han vender om og går tilbage mod tunnelen, mens Lasse og Andreas kravler op på det holdende tog. Lasse er forrest.

Pludselig lyder der et uhyggeligt brag, og der er et lysglimt – som et lyn alt for tæt ved. Mads bliver vildt forskrækket og vender sig om. Henne ved toget kan han se Lasse og Andreas ligge på jorden et godt stykke fra hinanden. De ligger helt stille. Amalie står, som om hun er blevet forstenet.

Mads tvinger sig selv til at løbe hen mod dem og ser, at Lasses ene sko ligger langt væk fra ham.

Bagefter står de følgende minutter og timer i en underlig tåge for Mads. Voksne, der kommer løbende henne fra stationen. Ambulancer. Politi, der spørger ham og Amalie om alt muligt. Amalie, der først ingenting kan sige, men til sidst med lille stemme får fortalt politifolkene, at Lasse og Andreas var kravlet op på toget. Og at Lasse lige var nået op på taget, men ikke havde nået at rejse sig op, da braget lød.

Lasse er blevet dræbt på stedet af at få højspænding gennem kroppen. Andreas, der var lidt længere væk fra køreledningerne, overlever med svære forbrændinger.



Spørgsmål

- Hvorfor sker ulykken?
- Kunne ulykken være undgået?
- Hvordan?

**Lad os lige prøve at gå tilbage i historien til dér,
hvor Lasse og Andreas vil til at kravle op på toget:**

Amalie bliver stående og kigger efter Lasse og Andreas. Mads er sikker på, hun synes, de er vildt tjekkede og seje. Men han er ligeglad, da han går hen mod dem og toget.

»Det er vildt farligt at kravle op på sådan et tog. I skal altså ikke gøre det«, siger han til Lasse og Andreas.

De stopper op og kigger på ham.

»Bare fordi du ikke tør, kan det da godt være, at andre gør«, begynder Andreas.

»Bare rolig, jeg er vant til at klatre. Jeg har styr på det«, siger Lasse.

»Nej, men det er fordi, der er strøm i ledningerne. Man kan altså dø af at komme i nærheden af dem«, siger Mads og peger på et gult advarselsskilt på en af masterne:

»Se selv«.

De andre kigger over på skiltet. Andreas kigger afventende på Lasse.

»Okay. Så dropper vi den klatretur. Skal vi gå hjem eller hvad«, spørger Lasse og tager igen føringen.

Mads ånder lettet op og skæver over til Amalie. Hun sender ham et lille smil.



Ulykker i Danmark

Cirka en gang om året sker der en ulykke i Danmark, hvor unge kravler op på et tog og får stød. Ofte ender det med, at den unge dør af det. Nogle overlever med alvorlige forbrændinger.

Fælles for ulykkerne er næsten altid, at der er flere unge sammen, og at de har drukket alkohol.

Spørgsmål

- Hvorfor tror du, unge kan finde på at kravle op på et tog, der holder på stationen?
- Hvad skal der til for at forhindre det?

Stød kan være livsfarligt

Stød kan give hjertestop

Du kan dø af at få et kraftigt stød, fordi stødet får hjertet til at gå i stå. Stødet forvirrer de impulser, som får musklerne i hjertet til at trække sig sammen, så i stedet for at arbejde sammen kommer de til at vibrere uafhængigt af hinanden, og så går hjertet i stå.

Måske har du set en hjertestarter? De findes ved mange skoler og andre steder rundt i landet, og de kan redde liv. Hvis en person får hjertestop, kan man med en hjertestarter nulstille de impulser, der skal få hjertecellerne til at arbejde sammen igen.

Usynlige skader af stød

Elektrisk stød kan give andre alvorlige skader end hjertestop. Du har måske prøvet at brænde dig på ild, og på samme måde kan el brænde din hud og indre organer. Selv om der kun lige er et lille, synligt mærke på huden, hvor strømmen er løbet ind, kan el give alvorlige brandskader inde i kroppen.

Det sker, fordi kroppen bliver del af et kredsløb, og strømmen kan danne så meget varme, at muskler og årer bliver ødelagt.

Pas på dig selv

Det er vigtigt at have respekt for el og passe på, at hverken du selv eller andre får stød. Måske har du prøvet at få stød fra et elektrisk hegn, der skal holde køer eller heste inde på en mark? Det føles som et knips eller en »lammer« og kan gøre ondt på samme måde, som hvis nogen niver dig. Det er ikke et farligt stød.

Hvis du får et strømstød derhjemme, behøver det heller ikke være livsfarligt, hvis det bare føles som et knips eller et rap over fingrene.

Hvis du får et kraftigt strømstød, skal du til gengæld altid tjekkes på sygehuset. Du skal også undersøges, hvis:

- Du har siddet fast til det, der har givet dig stød.
- Du bliver utilpas eller anderledes bagefter.



Alt for varm natmad

Brand i køkkenet

Typiske årsager:

- Køkkenrulle eller viskestykke er for tæt ved kogepladen.
- En gryde på kogepladen i for lang tid. Kogepladen er tændt ved en fejl.

En brand kan udvikle sig voldsomt på få minutter.

Røg kan være livsfarlig, hvis man indånder den for længe.

Viktor låser sig ind i huset. Mor og far er gået i seng, har mor skrevet til ham. Hun skrev også, at han skulle være stille, når han kom hjem – og at han skulle være hjemme inden midnat.

Han lukker stille yderdøren, smider skoene i entreen og går ud i køkkenet. Det har været en lang dag, og han er glad for, at det er lørdag i morgen, så han kan sove længe.

Efter skole i dag var han først på arbejde i fire timer, og der var masser af varer, der skulle stilles på hylderne, fordi alle mennesker åbenbart skulle købe stort ind til weekenden.

Da han fik fri, mødtes han med Markus og Karl i centret, og de gik lidt rundt. Købte en burger og en cola. Bagefter tog de hjem til Karl og spillede playstation og computer i nogle timer. Klokken er næsten midnat nu, og Viktor er møgtræt. Han sov også for lidt sidste nat, så det skal blive godt at få sovet ud.

Først er han altså lige nødt til at få noget mad, for maven knurrer. Det er længe siden, han fik den burger. Viktor kigger i køleskabet og ser fornøjet, at der er en



Pas på mikroovnen

- Hvis du varmer mad i mikroovnen, skal du være opmærksom på at indstille uret rigtigt. Der skal ikke meget ekstra tid til, før det går galt.
- Hold altid øje med mikroovnen, når den er tændt.
- Begynder maden at ryge, skal du slukke med det samme.
- Vær sikker på at vende posen med popcorn rigtigt, når du lægger den ind i ovnen – vender den forkert, kan der gå ild i papiret.
- Brug aldrig skåle af metal i mikroovnen.

Røgalarmer hylér

En røgalarm er et lille apparat, der med høje hyl advarer, når der opstår røg i et lokale. På den måde kan de redde liv, fordi alarmerne kan gøre, at folk kan nå at komme ud, før de brænder inde eller dør af røgforgiftning. De fleste dødsbrande i Danmark opstår om natten. Røgalarmerne har enten en fotodiode, der kan opdage røgen optisk, eller den registrerer røgen via en fysisk proces – ionisering.

Det er en god idé at have en røgalarm i køkkenet, soveafdelingen og i de rum, hvor der er vaskemaskine og tørretumbler.

rest spaghetti med kødsovs fra aftenen før. Det er hans livret. I hvert fald en af dem. Han hælder det over i en lille gryde og tænder for kogepladen.

Mens han venter på, at maden skal blive varm, fisker Viktor mobilen op af lommen og finder en af de serier, han følger med i. Der er kommet et nyt afsnit, han ikke har nået at se, så han går ind i stuen og husker automatisk at lukke døren til køkkenet, sådan som far altid beder ham om.

Viktor smider sig i sofaen for at se serien. Med høretelefoner på vækker han ikke mor og far.

Det er vildt spændende. En af hovedkaraktererne er tæt på at blive slået ihjel af sin værste rival til magten. Viktor bliver opslugt og glemmer alt om gryden på kogepladen ude i køkkenet.

Da det nye afsnit er færdigt – helten overlevede lige akkurat angrebet i denne omgang – bliver Viktor pludselig klar over, at der lugter kraftigt af røg. Han har været så opslugt, at han ikke har opdaget det før. Under døren ud til køkkenet siver tyk røg ind i stuen, og han kommer i tanker om gryden på kogepladen. Shit!

Han hiver døren op og prøver at gå ind i køkkenet, men der er helt tæt af røg, og han kan se flammer henne ved komfuret. Viktor bliver bange og løber ind for at vække mor og far. De ringer 112, og inden længe er der blå blink overalt uden for på vejen. Brandbiler, politi og en ambulance. Viktor bliver kørt på sygehuset til observation for røgforgiftning.

Hele køkkenet er blevet ødelagt, inden brandfolkene får ilden slukket, og alt i hele huset skal renses for sod.



Spørgsmål

- Det kunne være gået helt galt – kunne branden være undgået?
- Hvordan?
- Hvordan sikrer du, at det ikke går galt, når du bruger komfuret eller mikroovnen derhjemme?

Den varme telefon i sengen

Emma og Sofie er bedste veninder, og de er næsten altid sammen. I skolen er de også sammen med de andre fra klassen, men i fritiden er det ofte bare de to. Sådan har det været i flere år nu, og de kan fortælle hinanden alt.

De går også til dans sammen, og de øver sig tit sammen derhjemme. Det har de også gjort i dag. Efter skole gik de hjem til Sofie for at øve på de numre, de skal være med i til en danse- og musikforestilling i næste måned. Emma har al musikken på sin telefon, så hun koblede den til musik anlægget hjemme hos Sofie, så de kunne øve.

Da Emma kommer hjem sidst på eftermiddagen, sætter hun sig i sin seng og putter sig med sine puder og vikler dynen omkring sig. Det er så hyggeligt. Hun slapper af med at se videoer på telefonen og skriver samtidig med Sofie. Om dansen, Frederik inde fra B-klassen, tøj til Lærkes fødselsdagsbrunch og matematikafleveringen til i overmorgen.

Da hun opdager, at der ikke er meget strøm tilbage, sætter hun opladeren i stikket ved siden af sengen, så hun kan snakke videre med Sofie og samtidig se dansevideoer.



»Emma, vi skal spise – maden er på bordet«, råber mor ude fra køkkenet.

Hurtigt kravler Emma ud under dynen. Telefonen lader hun ligge, så den kan blive ladet op – og i øvrigt må hun heller ikke have den med ved bordet.

Mor og Emma hygger sig længe med maden i dag og snakker om skolen og hvordan det går med dansenumrene.

Pludselig lyder der en høj lyd i lejligheden – det er en røgalarm. Mor og Emma styrter efter lyden, der kommer fra Emmas værelse. De hiver døren op og kan se lidt røg, og der lugter virkelig fælt. Røgen kommer fra sengen.

»Min telefon«, skriger Emma.

Mor er hurtig. Hun ser ledningen til opladeren, slukker på kontakten og hiver stikket ud. Så løfter hun forsigtigt Emmas dyne. Nu kan de se et brunt, svedent hul i dynebe-trækket og i madrassen under mobilen.

»Godt, det ikke gik værre – og godt, at jeg havde fået sat den røgalarm op inde på dit værelse«, siger mor bagefter, da de har fået luftet godt ud og har pakket det ødelagte sengetøj ned i en plasticsæk. Emma græder og kan ikke lige se sin mors logik. Telefonen er ødelagt, yndlingssengetøjet er ødelagt, og hun kan ikke være på sit værelse, fordi det stadig stinker virkelig slemt.

Undgå mobilbrand

- En mobiltelefon kan blive varm – ikke mindst under opladning.
- Oplad ikke mobil, tablet og computer om natten.
- Læg altid mobil, tablet og computer på et ikke-brandbart underlag, f.eks. et bord.
- Brug kun originale opladere.



Spørgsmål

- Hvad skulle Emma have gjort for at undgå branden
– og undgå at miste telefonen?
- Kunne det være sket om natten? Hvordan?

Undgå brand i ledninger

- Sæt ledninger fast langs væggen, så de ikke kommer i klemme.
- Sæt aldrig flere forlængerledninger i hinanden.
- Hvis en ledning er gået i stykker, så isoleringen (=det yderste lag) er ødelagt, må du aldrig sætte stikket i stikkontakten.

Bliv advaret i tide

2 gange hver dag er der brand et sted i Danmark på grund af kortslutning i en opvaskemaskine, vaskemaskine eller tørretumbler.

Husk derfor:

Sæt røgalarm op i de rum, hvor maskinerne er, så familien kan blive advaret, hvis der opstår brand.

El-sikkert hjem

Vi kan selv gøre meget for at mindske risikoen for brand derhjemme:

Stikkontakter

En stikkontakt kan blive overbelastet og antænde brand. Det kan ske, hvis der er for mange el-apparater tilsluttet i den samme stikkontakt. Strøm udvikler varme, og løber der meget strøm i en stikkontakt, kan det gå galt. Derfor må der højst være 2300 watt tilsluttet en almindelig stikkontakt.

På bagsiden af alle el-apparater sidder der et lille mærkat med det nøjagtige el-forbrug i watt, så det er nemt at regne sammen om se, om der er for meget samlet i en stikkontakt.

Se efter CE-mærket

Alle elektriske apparater, der sælges i Danmark, skal have et CE-mærke. CE-mærket betyder, at apparatet er godkendt og opfylder en række sikkerhedskrav. Mærket er placeret enten bag på eller under el-apparatet.

El-apparat	El-forbrug i watt	Husk:
El-kedel	1500-2000	Højst 2300 watt i hver stikkontakt
Brødrister	600-1000	
Kaffemaskine	800-1500	
Mikrobølgeovn	600-1800	
Vaskemaskine	1500-2000	
Hårtørrer	1200-1500	
Barbermaskine	15	
Strygejern	800	
TV	70-120	
Computer	100	
Oplader til mobil, tablet, computer	2,5-40	

Spørgsmål

- I hvilket rum derhjemme er der størst risiko for at få for mange watt samlet i en stikkontakt?
- Tjekker du lige, om I har styr på strømmen derhjemme?
Se efter, hvor mange watt, jeres forskellige apparater brug

HPFI-afbrydere redder liv



En god huskeregel

Det er en god ide at tjekke fejlstrømsafbryderen, når du stiller havemøblerne ud om foråret og når du tager dem ind igen om efteråret.

Fejlstrømsafbrydere redder liv

Loven siger, at alle boliger skal have en fejlstrømsafbryder (RCD). Den måler den strøm, der løber ind og ud af huset. Sker der en fejl, vil mængden af den strøm, der løber ind og ud, ikke være ens. Derfor slår fejlstrømsafbryderen strømmen fra i huset.

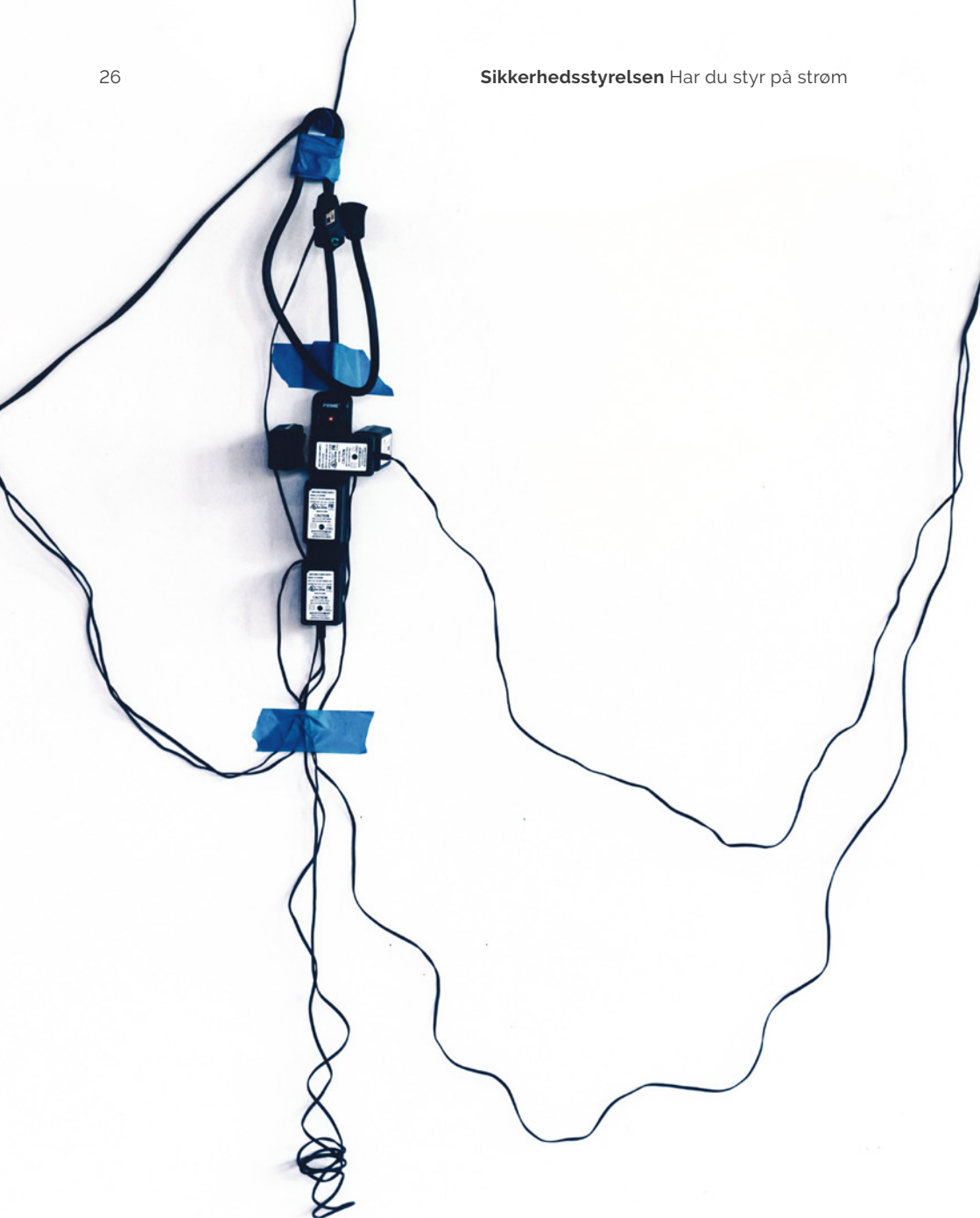
Hvis der sker en fejl, så strømmen løber gennem en person, kan det være livsfarligt. Derfor er fejlstrømsafbryderne med til at redde liv.

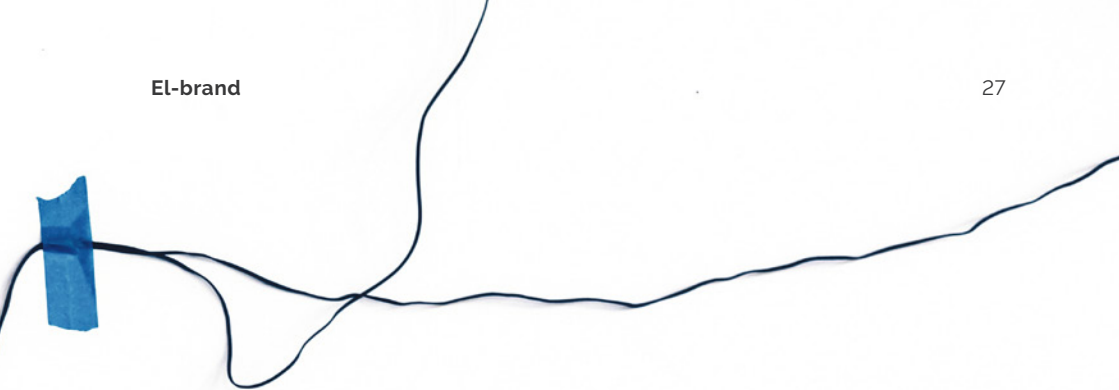
Test fejlstrømsafbryderen

For at være sikker på, at fejlstrømsafbryderen fungerer, er det klogt at tjekke den et par gange om året. Du kan gøre det ved at trykke på den lille prøveknop på fejlstrømsafbryderen. Hvis afbryderen slår fra, virker den.









Giv 3 gode råd

- Du har godt styr på strøm nu.
- Hvilke 3 gode råd om at undgå ulykker med strøm vil du give til en ven?
- Hvorfor synes du, de 3 råd er de vigtigste?

Fakta om Sikkerhedsstyrelsen

Sikkerhedsstyrelsen arbejder for at gøre sikkerhed så ukompliceret som muligt og for, at Danmark skal være et attraktivt land at drive virksomhed i og et trygt land at være forbruger i.

Vi har ansvar for teknisk sikkerhed inden for bl.a. el, gas, forbrugerprodukter og fyrværkeri.

Sikkerhedsstyrelsen er en del af Erhvervsministeriet.

Du kan finde flere oplysninger på www.sik.dk

Sikkerhedsstyrelsen
Esbjerg Brygge 30
6700 Esbjerg

+45 3373 2000
sik@sik.dk
www.sik.dk