



SIKKERHEDSSTYRELSEN

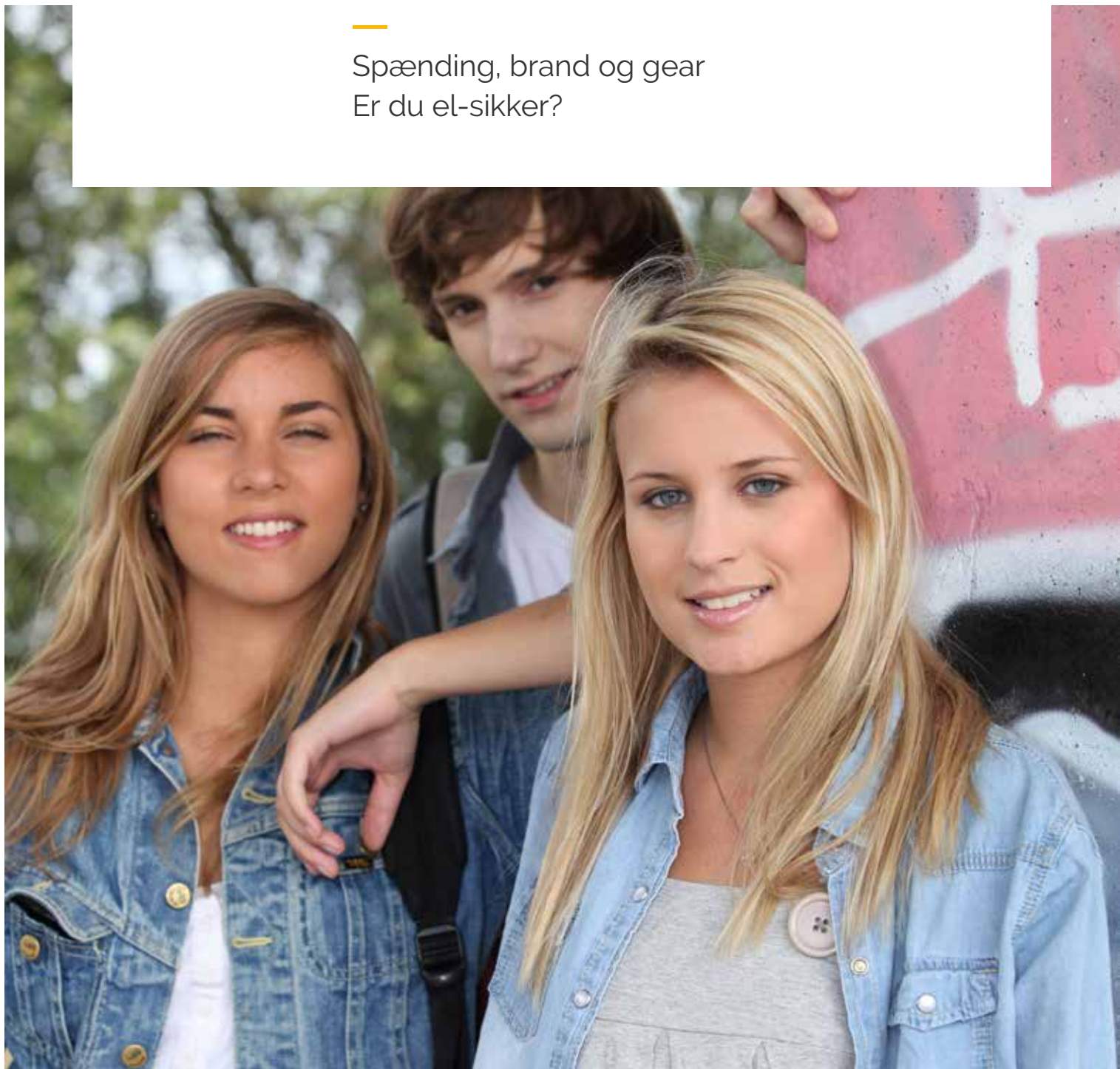


7.-9. klasse

—  
UNDERVISNINGS-  
MATERIALE

# HAR DU STYR PÅ STRØM?

—  
Spænding, brand og gear  
Er du el-sikker?





TEMA: EL-sikkerhed

1. Højspænding
2. Brand
3. El-brand

# 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.

**Bestilling af materiale kan ske på  
[www.sik.dk](http://www.sik.dk) eller på 33 73 20 00**

Sikkerhedsstyrelsen  
Nørregade 63  
6700 Esbjerg  
Tlf. 33 73 20 00  
Fax 33 73 20 99  
E-mail: [sik@sik.dk](mailto:sik@sik.dk)  
[www.sik.dk](http://www.sik.dk)

## INDHOLDSFORTEGNELSE

### HØJSPÆNDING

Højspænding . . . . .	4
Generelt om højspænding . . . . .	5
En af de seje? . . . . .	6
Stød kan være livsfarligt . . . . .	12
Stød kan give hjertestop . . . . .	12
Usynlige skader af stød . . . . .	12
Pas på dig selv . . . . .	12

### BRAND

Alt for varm natmad . . . . .	14
Brand i køkkenet . . . . .	14

### EL-BRAND

Den varme telefon i sengen . . . . .	18
Bliv advaret i tide . . . . .	20
El-sikkert hjem . . . . .	20
Stikkontakter . . . . .	20
Se efter CE-mærket . . . . .	20
Undgå brand i ledninger . . . . .	21
HPFI-afbrydere redder liv . . . . .	22
Test HPFI-afbryderen . . . . .	22
Få en besked . . . . .	22
Vær el-tjekket på skolen . . . . .	22

## 1. Højspænding

### 2. Brand

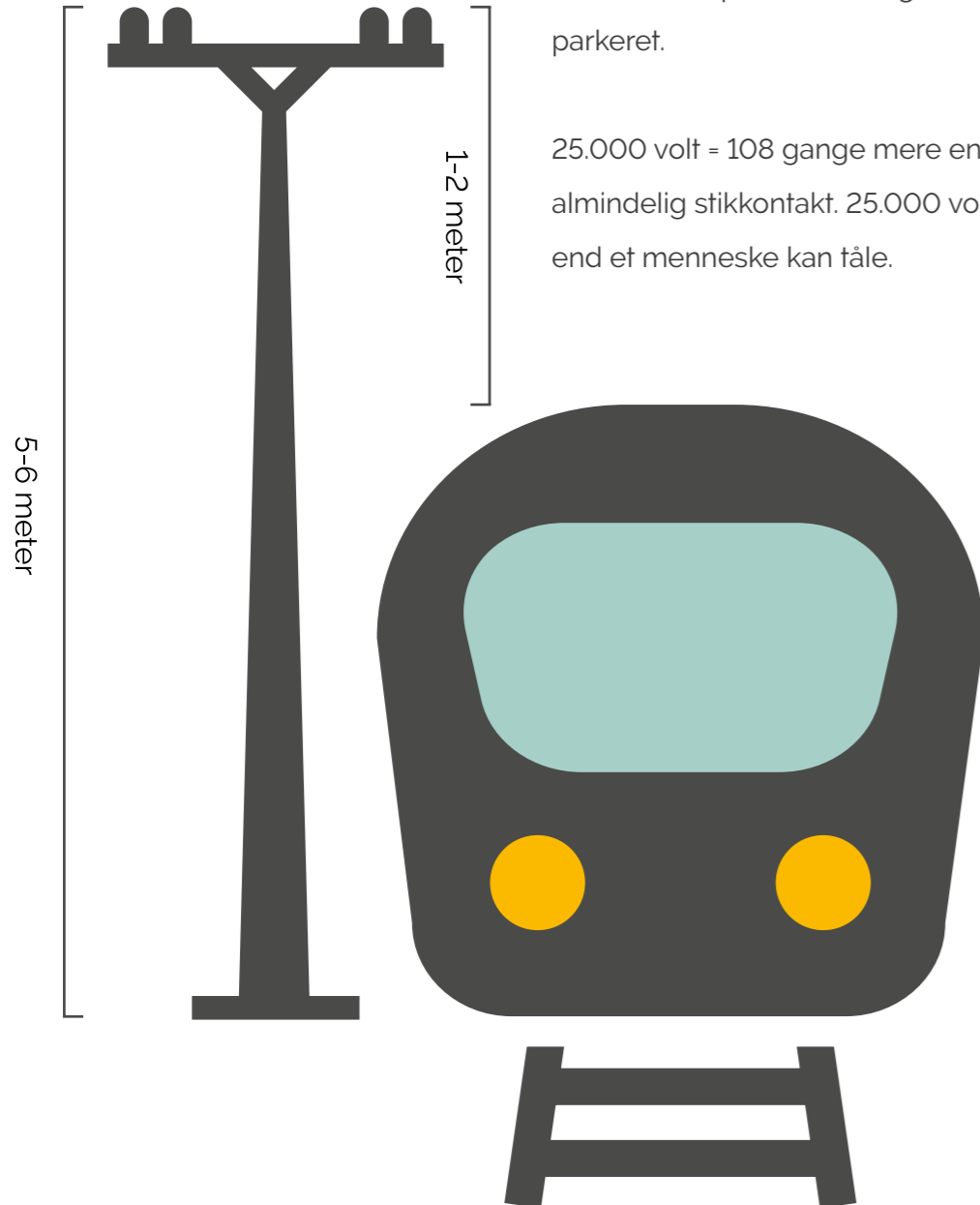
### 3. EL-brand

# HØJSPÆNDING

Et tog skal bruge 25.000 volt for at køre. Toget kan få energien fra kørestrømsledninger. Ledningerne er livsfarlige at komme tæt på, fordi de ikke er isolerede. Strømmen er så kraftig, at du ikke engang behøver røre ledningen for at få stød, du kan dø af. De er livsfarlige op til 1,5 meter væk – og selv på den afstand, kan du blive dræbt.

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

25.000 volt = 108 gange mere end spændingen i en almindelig stikkontakt. 25.000 volt = 500 gange mere end et menneske kan tåle.



Skiltet står ved skinnerne, når der er køreledninger. Advarslen betyder højspænding, og det = livsfare.

Advarselsskiltet om højspænding kan du også se andre steder. Når der er over 1000 volt i en el-ledning, er det højspænding.



### KENDER DU DETTE ADVARSELSSKILT?

Skiltet betyder højspænding og dermed livsfare. Når du ser dette skilt, skal du passe på.

### GENERELT OM HØJSPÆNDING

Elværkerne producerer strøm 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, er der et energitab undervejs. For at undgå det og spare energi, sender elværkerne strømmen ud som højspænding – ofte på flere hundredtusind volt. På den måde bliver energitabet lavere, fordi energitabet afhænger af strømstyrken (målt i ampere). Når strømstyrken er høj, er energitabet også. Men når strøm laves til højspænding, nedsætter man strømstyrken, og energitabet bliver lavere.

Inden strømmen når ud til os, bliver den lavet om fra højspænding til en lavere spænding – det vil sige, at strømmen bliver transformeret.



**1. Højspænding****2. Brand****3. EL-brand**

# 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.





**1. Højspænding**

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

**2. Brand****3. EL-brand**

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. Denne 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. Af voksne, der kommer løbende henne fra stationen. Ambulan- cer. 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?

**1. Højspænding****2. Brand****3. EL-brand****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?

**1. Højspænding****2. Brand****3. EL-brand**

# 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 stød fra el derhjemme, behøver det heller ikke være farligt, 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.**
- **Hvis du bliver utilpas eller anderledes bagefter.**



1. Højspænding

2. Brand

3. EL-brand

# 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.**

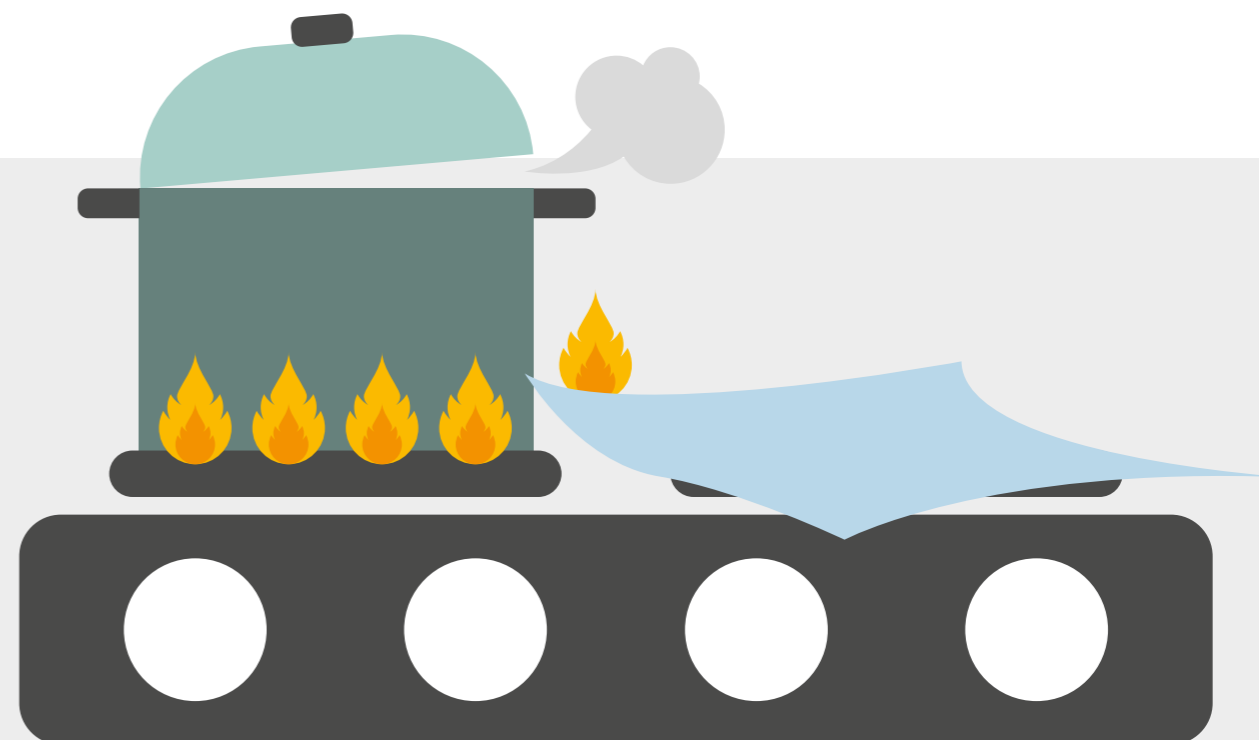
**Røg kan være livsfarlig, hvis man indånder den for længe.**

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, 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 spil-



lede playstation og computer i nogle timer. Klokken er næsten midnat nu, og Viktor er mægtræt. 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 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.



**1. Højspænding**

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

**2. Brand****3. EL-brand**

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.

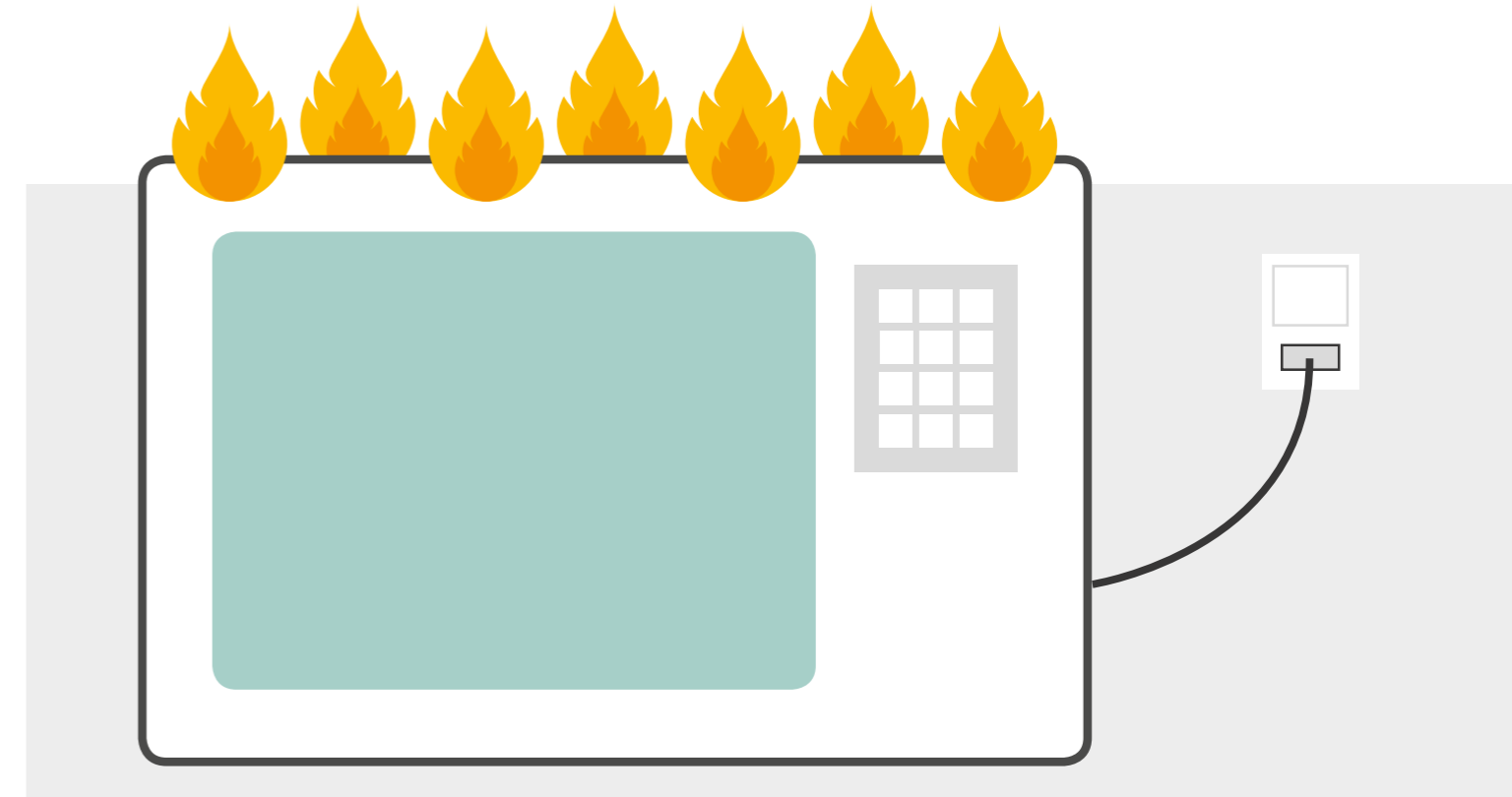
Da det nye afsnit er færdigt – heltent overlevede lige akkurat angrebet i denne omgang – bliver Viktor pludselig klar over, at der lugter kraftigt af røg. Han har været så opslugt, at han ikke har opdaget det før. Under døren ud til køkkenet siver tyk røg ind i stuen, og han kommer i tanker om gryden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

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

**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 HYLER**

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 røfgiftning. 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.

**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?**

1. Højspænding
2. Brand
3. **El-brand**

# 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 koblete den til musikanlægget 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 dynebetrækket 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 at miste telefonen?**
- **Kunne det være sket om natten? Hvordan?**

1. Højspænding
2. Brand
3. **El-brand**



### 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:

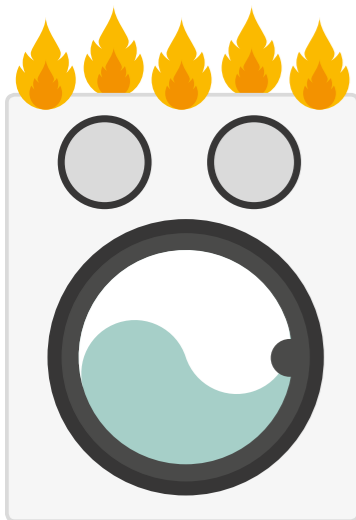
#### STIKKONTAKTER

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 den samme 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.

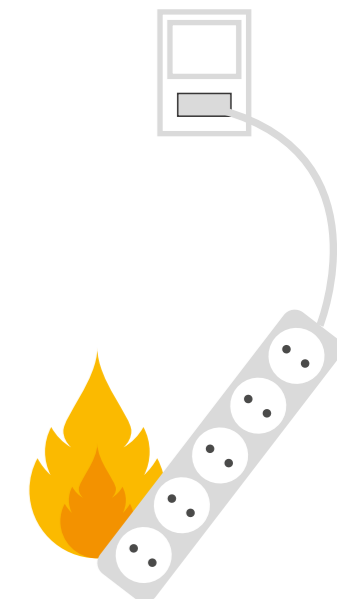
#### SE EFTER CE-MÆRKET

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.



## Husk: Højst 2300 watt i hver stikkontakt

EL-APPARAT	EL-FORBRUG I WATT
El-kedel	1500-2000
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



#### 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.

## 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 bruger.



1. Højspænding
2. Brand
3. **El-brand**

# HPFI-AFBRYDERE REDDER LIV

Loven siger, at alle boliger skal have en HPFI-afbryder. 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 HPFI-afbryderen strømmen fra i huset.

Hvis der sker en fejl, så strømmen løber igennem en person, kan det være livsfarligt, og derfor er HPFI-afbryderne med til at redde liv.

## TEST HPFI-AFBRYDEREN

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

## FÅ EN BESKED

Det kan være svært at huske at tjekke HPFI-afbryderen. En god huskeregel er at gøre det, samtidig med at vi ændrer tiden fra vintertid til sommertid i foråret – og igen, når vi går fra sommertid til vintertid i efteråret. Så skal urene alligevel stilles.

Du eller dine forældre kan endda automatisk få en besked om at tjekke HPFI-afbryderen. Send en sms med teksten HPFI til 1245.

## VÆR EL-TJEKKET PÅ SKOLEN

Det er ikke kun derhjemme, du kan være med til at forhindre ulykker med el. Vær opmærksom de steder, du kommer. På skoler er elinstallationer for eksempel udsat for lidt af hvert, og hvis du ser en ledning



eller en kontakt, der er gået i stykker, skal du lige sige det til en lærer eller pedellen. Så kan du være med til at undgå, at du selv eller en af dine kammerater kommer til skade.

## 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](http://www.sik.dk)



Nørregade 63  
6700 Esbjerg  
Tlf. 3373 2000  
Hjemmeside: [www.sik.dk](http://www.sik.dk)  
E-mail: [sik@sik.dk](mailto:sik@sik.dk)