

CO₂ i samfundet

Der bruges energi alle vegne, hvor du færdes. Ikke bare i dit hjem, men også på din skole, i idrætshallen og i andre offentlige bygninger og anlæg, bruges der energi til lys og varme – og det udleder næsten altid CO₂.

Men hvorfor ledes der CO₂ ud i luften det sted, hvor energien produceres?

Du tænker sikker ikke over det:

I Danmark producerer vi cirka 80 % af vores elektricitet og varme ved hjælp af kul, olie og gas, og størstedelen af vores CO₂-udslip sker derfor netop fra vore kraft-varmeværker.

Kraft-varmeværker er store fabrikker, der varmer vand op til damp. Dampen bruges til at lave elektricitet og fjernvarme med – se tegning herunder:

Fælles for kul, olie og gas er blandt andet, at alle tre stoffer indeholder kul, og at alle tre stoffer danner CO₂, når de brændes af. Derfor vil der altid komme CO₂ ud af skorstenen på vore kraft-varmeværker.

Men hvorfor laver vi ikke al vores elektricitet og fjernvarme ved hjælp af vindmøller, sol-energi og andre CO₂-neutrale brændstoffer?

Du ved det sikkert allerede:

Vi kan godt lave elektricitet med vindmøller og solceller, uden at der dannes CO₂. Vi kan også lave varme med fx solfangere og ved afbrænding af halm, uden at CO₂-indholdet i luften stiger.

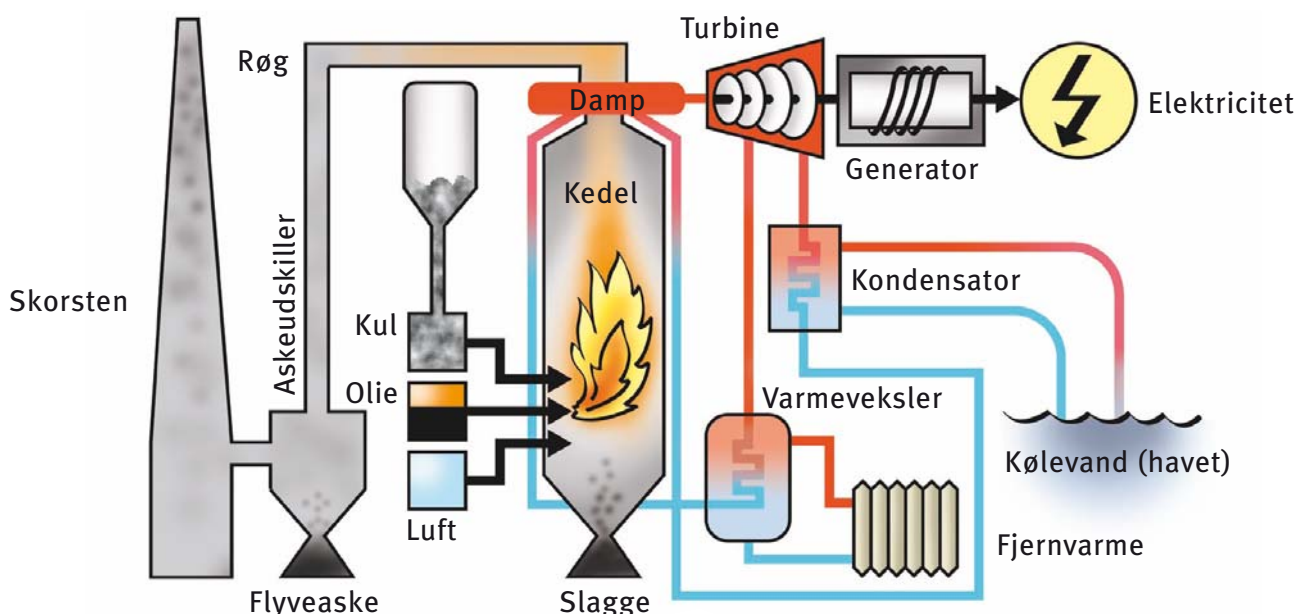
I dag kan disse energiformer ikke dække al den energi, der produceres på vore kul-, olie- og gasfyrede kraft-varmeværker. Det er der flere grunde til.

Solceller er dyre at fremstille, og de laver ikke vekselstrøm som den, der kommer ud af vores stik-kontakter – og så virker de ikke om natten!

Vindmøller laver kun elektricitet, når vinden blæser, og vi kan ikke gemme elektriciteten, når den først er produceret. Hvis vi kun fik elektricitet fra vindmøller, kunne vi risikere, at der ikke var elektricitet hele tiden.

Derfor er vi i dag nødt til at dække en stor del af Danmarks energiforbrug ved hjælp af kul, olie og gas fra vore kraft-varmeværker.

I det følgende vil vi derfor opfordre dig til at undersøge de forskellige energiformer. Måske kan du få nogle ideer til, hvordan Danmark kan opnå et mindre CO₂-udslip.



[4.1] Kraft-varmeværker er store fabrikker, der både laver elektricitet og fjernvarme ved hjælp af energien fra især kul, olie eller gas.

CO₂ i samfundet

Her er forslag til aktiviteter, som du selv kan lave

Brændstof – damp – turbine

– byg din egen dampturbine

Alle kraftværker producerer elektricitet ved at varme vand op til damp.

Brændstoffet varmer vandet op til damp. Dampen får en turbine (et skovlhjul) til at dreje rundt. Turbinen får nogle magneter i generatoren til at dreje rundt, og derved skabes elektricitet.

Prøv selv at undersøge, hvordan du ved hjælp af varme kan skabe damp og få et skovlhjul til at dreje rundt.

Brug:

1 metaldåse med låg, 1 søm, 1 skovlhjul (hjemmelavet eller fra noget legetøj), 1 aksel, tyk ståltråd, lidt vand og en varmekilde (stearin, gas eller ...)

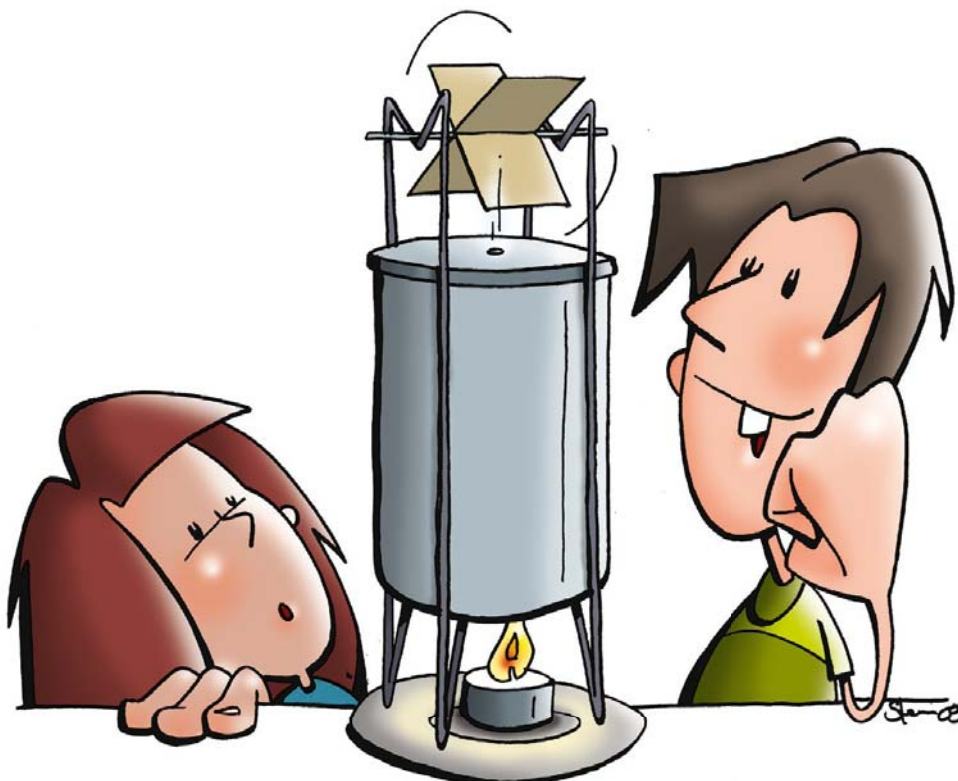
Lav et lille hul i metaldåsens låg med sømmet. Fyld derefter vand i dåsen, så det står cirka 1 cm over bunden. Sæt låget på dåsen.

Ståltråden formes, så den kan danne et leje for skovlhjulets aksel (se foto). Lejet skal kunne stå over dåsens låg, så dampen fra hullet kan ramme skovlhjulet.

Placer nu dit skovlhjul i lejet. Hvis du selv laver skovlhjulet, kan akslen som her laves af to knappe-nåle, der placeres præcis i midten.

Herefter skal du blot udnytte din varmekilde til at fyre op under metaldåsen, så vandet kommer i kog og bliver til damp.

- ? Hvor lang tid går der, inden skovlhjulet begynder at dreje rundt?
- ? Hvor hurtigt drejer dit skovlhjul?
- ? Hvilken betydning har hullets størrelse og placering?
- ? Kan du anvende andre varmekilder til forsøget? – hvilke?



[4.2] Dampturbine med hjemmelavet skovlhjul

Vindmøller

– byg din egen vindmølle

En vindmølle består af: Tårn, hat og vinger. Inde i hatten er der blandt andet en generator.

Vinden får vingerne til at dreje rundt. Vingernes aksel får nogle magneter i generatoren til at dreje rundt, og derved skabes elektricitet.

Vingerne på en moderne vindmølle har form næsten som vingen på en flyvemaskine: Krum på bagsiden og flad – men skråt stillet (45°) – på forsiden.

Derved opnår man, at vingen – dels ”suges” rundt af et undertryk bagpå vingen – dels presses rundt, når vinden rammer forsiden.

Prøv selv om du kan lave nogle effektive vinger til en vindmølle.

Brug:

Cirka 20 g Formplast, 1 gryde med vand, 1 kogeplade, 1 grydeske, 1 el-motor, 1 bor (2 mm), 1 blæser (fx hårtørrer) og evt. 1 multimeter.

Formplast smeltes på samme måde som anvist ved tidligere forsøg (se side 30).

Tag plasten op af det varme vand med grydeskeen.

Lad vandet dryppe af, og ælt herefter plasten til en ensartet masse.

Mens plasten er blød, kan du forme den med fingrene til en to-, tre- eller flerbladet vindmøllevinge.

Sørg for, at der er ligevægt i vingen. Det kan du afgøre ved at lade vingen balancere på en finger eller en blyant.

På samme måde findes vingens midtpunkt.

Efter hærkning bores et hul (2 mm) til akslen i vingens midtpunkt. Pres herefter vingen på el-motoren aksel.

Placer vindmøllen foran blæseren. Kontroller, at vingen af sig selv begynder at dreje rundt.

Hvis du ikke er tilfreds med resultatet, kan du varme plasten i vandet på ny, og derefter omforme vingen.

El-motoren virker som en generator. Derfor kan du med et multimeter måle, hvor stor ydeevne din vindmølle har.

- ? Sammenlign din vindmølle med dine kammeraters.
- ? Hvilken vindmølle har størst ydeevne?
- ? Hvorfor har netop denne vindmølle størst ydeevne?
- ? Sammenlign din vindmølle med de vindmøller du kender fra landskabet.



[4.3] Forsiden af vingerne skal hælde hver sin vej, så den ene vinge presses opad, mens den anden presses nedad.

CO₂ i samfundet

Solfanger

– byg din egen solfanger

Mange kender ikke forskel på solfangere og solceller, så husk: Solfangere laver varme. Solceller laver elektricitet.

Du kan kende forskel på en solfanger og et solcelleanlæg ved, at der går vandslager til og fra en solfanger, og ledninger til og fra et solcelleanlæg.

Solfangere placeres oftest på husets tag. Det varme vand fra solfangeren føres gennem slangerne ned i en varmeveksler.

I varmeveksleren varmes noget andet vand op, der så kan bruges i husets radiatorer eller til varmt vand i hanerne.

Du kan selv lave en billig solfanger, der kan varme vand op med ren solenergi.

Brug:

1 flamingokasse, 1 sort affaldssæk, 1 haveslange, 1 bor, 1 rulle plastfolie, tape, ståltråd, 1 tragt, snor og vand.

Først fores flamingokassen med affaldssækken. Læg derefter haveslangen oven på den sorte sæk.

Brug ståltråden til at fastgøre slangen. Slangen skal helst sno sig over det meste af kassens bund. Stik slangens ender ud af et hul i hver sin ende af kassen (se tegning).

Fastgør plastfolien over kassens åbning.

Tragten sættes i den ene ende af slangen. Fyld vand på, til det løber ud i den anden ende af slangen. Knæk slangen og bind snor om.

Solfangeren vendes nu vinkelret mod sollyset. Efter nogen tid vil du kunne tappe det varme vand af slangen i bunden.

- ? Hvor hurtigt stiger temperaturen i din solfanger?
- ? Hvor varmt bliver vandet i din solfanger?
- ? Hvad kan du bruge det varme vand i solfangeren til?
- ? Hvordan vil du eventuelt kunne forbedre din solfanger?



[4.4] En solfanger producerer varme uden CO₂-udslip.

CO₂ i samfundet

El uden CO₂-udslip – byg dit eget solcelleanlæg

Solceller laver jævnstrøm med en lav spænding (volt) ligesom den elektricitet, vi får fra batterier.

Den elektricitet, vi bruger i vore huse, er vekselstrøm med en høj spænding. Derfor kan man ikke uden videre koble et solcelleanlæg til husets strømforsyning.

Til gengæld kan energien fra jævnstrøm gemmes på genopladelige batterier. Derfor kan vi fx have lamper, der lader op om dagen og lyser om natten.

I det følgende vil vi opfordre dig til selv at bygge et solcelleanlæg.

Brug:

Mindst 5 solceller, ledninger, 1 voltmeter, lysdioder, 1½, 3 og 6 volt pærer og fatning.

Strømmen fra en solcelle kan tappes fra en + pol og en – pol bag på solcellen.

Hold den røde ledning fra voltmeteret på en solcelles + pol og den sorte ledning på – polen. Hvor mange volt yder din solcelle?

Prøv at holde solcellen i forskellige vinkler i forhold til en lampe/Solen. Find det sted og den vinkel, hvor solcellen yder mest. Hvor mange volt yder din solcelle nu?

En solcelle yder en lav spænding, men ved at forbinde to solceller i serie, kan man opnå den dobbelte spænding.

Når solceller skal forbindes i serie, skal + polen på den ene celle forbindes med – polen på den næste celle.

Forbind to af dine solceller i serie. Mål igen med dit voltmeter, idet du måler fra den frie + pol på den ene solcelle til – polen på den anden. Hvor mange volt yder dine solceller tilsammen?

Prøv nu at forbinde flere solceller i serie, indtil solcelleanlægget kan få en lysdiode eller en pære til at lyse.

- [?] Hvor mange solceller skal du bruge, for at få de forskellige lysdioder og pærer til at lyse?
- [?] Hvor stor betydning har solcellernes placering i forhold til lyskilden?
- [?] Hvor mange volt kan du få dit solcelleanlæg til at yde?
- [?] Hvorfor anvendes solcelleanlæg ikke i større udstrækning i dag?



[4.5] Kan du udnytte dit solcellepanel til andet end lys?

Andre veje

- Hvor stammer kul, olie og gas fra?
- Hvorfor dannes der CO₂, når kul olie og gas brændes af?
- Hvor i Danmark er der kraft-varmeværker, der fyrer med kul? – olie? – gas? – andet?
- Hvordan fungerer dit lokale kraft-varmeværk?
- Hvilke brændstoffer bruger kraft-varmeværkerne i din region?
- Hvad er forskellen på jævnstrøm og vekselstrøm?
- Hvor kan man finde anlæg, der udnytter solenergi og vindenergi - i din kommune?
- Hvordan virker de forskellige vedvarende energianlæg?
- Hvordan kan Danmark opnå et mindre CO₂-udslip?
- Hvilke råd ville du give klimaministeren inden klimatopmødet i København i december 2009?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål eller selv finde på nogen. Men du kan også vælge at starte med et af de foreslåede forsøg.

Gode links

www.videnomenergi.dk

www.windpower.org/da/kids/index.htm

www.dongenergy.dk/skole/skole/spil/Pages/hvordanbliverstrommentil.aspx

www.energitjenesten.dk/index.php?id=206