



Med lys og luft i samfundet

I dit hjem, i trafikken, på arbejdspladserne, på din skole og i alle offentlige bygninger bruges der energi til lys, bevægelse og varme (se side 12).

En stor del af denne energi fordeles og omsættes ved hjælp af elektricitet, der er produceret på et kraft-varmeværk.

Tidligere brugte alle danske kraft-varmeværker udelukkende kul, olie og/eller gas. Disse brændstoffer medfører bl.a. udledning af CO₂ ved afbrænding.

Det er også en kendsgerning, at kul, olie og gas vil slippe op. Derfor er alle politikere enige om, at vi skal finde andre og mere miljøvenlige måder at producere elektricitet på.

Vi producerer allerede elektricitet med vindmøller og solceller. Vi laver også varme fx ved afbrænding af halm, uden at CO₂-indholdet i luften stiger.

I dag kan disse energiformer dog ikke erstatte al den energi, der produceres på vore kraft-varmeværker. Det er der flere grunde til:

Solceller er dyre at fremstille, og de laver ikke umiddelbart vekselstrøm som den, der kommer ud af vores stikkontakter.

Derfor skal el fra solcelleanlæg omformes, inden den kan erstatte elektricitet fra kraft-varmeværker. Dette medfører, at el fra solcelleanlæg bliver endnu dyrere, og tabet bliver større for hver omformning.

Derudover laver solceller ikke el om natten!

Vindmøller er miljøvenlige, men de 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 derfor risikere, at der ikke var elektricitet hele tiden.

Halm indeholder energi fra Solen (se side 8).

På flere danske kraft-varmeværker blander man allerede i dag fint skåret halm med det kulstøv, der brændes i værkernes kedel.

På denne måde sparer man meget kul, og landmændene slipper for at brænde halmen af på markerne. Men der er ikke halm nok til at dække en større del af vores energiforbrug.

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

I det følgende vil vi derfor opfordre dig til at undersøge de forskellige former for energiforsyning, og hvordan man kan udnytte disse til at flytte en klods fra et sted til et andet.



I løbet af det 21. århundrede skal Danmark blive uafhængig af kul, olie og gas (jf.: Energistrategi 2050, Regeringen, februar 2011).



Med lys og luft i samfundet

Her er forslag til aktiviteter, som du selv kan lave:

Byg din egen elbil Flyt klodsen uden benzin

Mange forskere og opfindere arbejder i dag med at finde nye metoder, der kan gøre samfundet uafhængig af kul, olie, benzin, diesel og gas.

I takt med, at vi får mere og mere elektricitet fra vedvarende energi, er interessen for elbiler og elmotorer vokset.

En elmotor er en motor, der omsætter elektrisk energi til bevægelse. Når strømmen sluttes, vil motorens aksel rotere.

I en elbil udnyttes rotationen i elmotoren til at skabe bevægelse i bilen. Der er ingen direkte forurening fra elbiler, da elektriciteten er lagret på batterier. Men når batterierne skal lades op, medfører det forurening, med mindre elektriciteten kommer fra vedvarende energi.

Du kan selv lave en model af en elbil, der kan køre på gulvet.

Brug:

Cirka 30 g formplast, 1 gryde med vand, 1 kogeplade, 1 grydeske, 1 el-motor, 1 batteri, 2 korte ledninger og 1 bor (2 mm).



- Sæt gryden med vand på kogepladen og tænd for varmen. Hæld formplast i vandet. Når vandet er ca. 65° C tages plasten op af vandet (brug grydeskeen).
 - Nu er plasten så blød, at du kan forme den med fingrene og klippe i den med en saks. Når plasten afkøles hærder den, så du kan bore og save i den.
 - Del plastikken i 1/3 og 2/3. Den lille del formes til et hjul. Efter hærkning bores et hul (2 mm) til akslen.
 - Pres herefter hjulet på el-motorens aksel. Hvis hullet er for stort kan hjulet varmes og herefter presses på akslen.
 - Den store del formes til bilens karosseri. Lav et leje til el-motoren og tilsvarende til batteriet. Form to (eller flere) små skinner (fødder) i kørselsretningen, som karosseriet kan hvile på.
 - Brug ledningerne til at forbinde batteriets poler til el-motoren. Du har nu lavet en elbil med ét hjul.
 - Lad herefter bilen køre på gulvet.
- Hvis du arbejder sammen med andre, kan I måske lave en elbil med flere hjul? – hvordan?
- ? Hvorfor er der ikke ret mange elbiler i trafikken i dag?
- ? Hvad er forskellen mellem elbiler og hybridbiler?

Formplast kan til enhver tid opvarmes og omformes – brug varmt vand, en hårtørrer eller lign.



Med lys og luft i samfundet

Byg en vinddrevet kran Flyt klodsen med vindenergi

Det var den danske højskolelærer Poul la Cour, der i 1891 opfandt og byggede verdens første vindmølle til fremstilling af elektricitet.

Målet var at udvikle små vindmølle anlæg, der kunne forsyne bondegårde og små landsbyer med elektricitet.

Vindmøller har været anvendt til andre formål allerede fra det 12. århundrede. I starten blev vindmøllerne brugt til at male korn til mel.

Senere blev vindmøller også brugt til dræning, pumpning og som drivkraft til mekaniske kværne, save og tærskværker.

Med viden og indsigt lykkedes det Poul la Cour at sætte gang i udviklingen af vindmøller til fremstilling af elektricitet.

Med følgende forsøg vil vi opfordre dig til på samme baggrund at bygge og udvikle en kran, der virker ved hjælp af vindkraft.

Brug for eksempel:

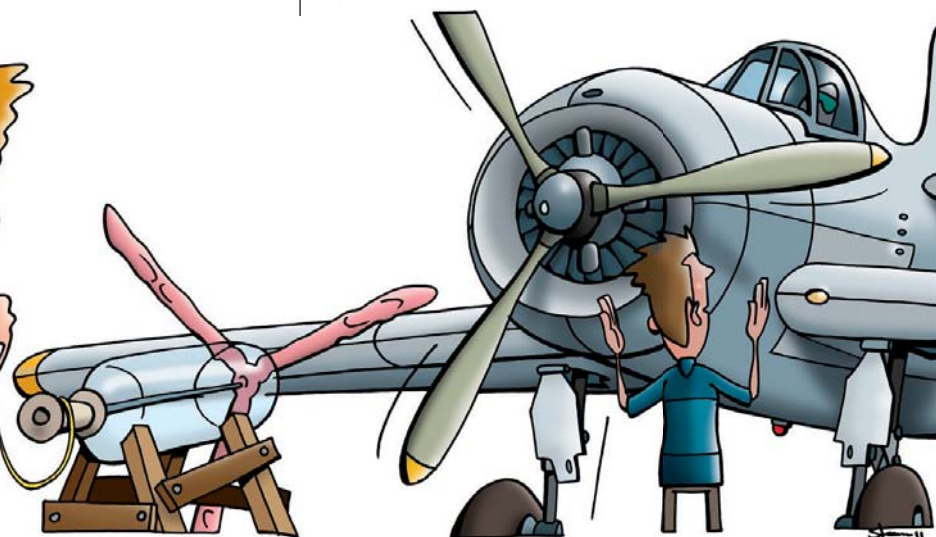
1 plastikflaske med låg, 1 korkprop, 1 strikkepind (mindst 5 cm længere end flasken), fx 60 cm snor, 2 bor (diameter 2 mm samt som strikkepind) ca. 20 g Formplast, 1 gryde med vand, 1 kogeplade, 1 grydeske, evt. 1 blæser og 1 klods.

- Bor et hul til strikkepinden lodret igennem midten af proppen. Lav også et hul på samme størrelse præcis i midten af flaskens bund og låg.
- Sæt gryden med vand på kogepladen og tænd for varmen. Hæld Formplast i vandet indtil det er smeltet. Bemærk at plasten skifter farve fra hvid til transparent, når det smelter.
- Tag plasten op af det varme vand med skeen. Lad vandet dryppe af. Mens plasten er blød, kan du forme den med fingrene til en to-, tre- eller flerbladet vindmøllevinge.
- Efter hærkning bores et hul til strikkepinden i vingens midtpunkt. Pres herefter vingen fast i den ene ende af strikkepinden.
- Før den anden ende af strikkepinden igennem flaskens låg og ud gennem hullet i bunden af flasken (se tegning).
- Placér vindmøllen foran blæseren. Kontrollér, at vindmøllen af sig selv begynder at dreje rundt. Pres herefter proppen ind på strikkepinden. Fastgør snoren til proppen. For enden af snoren fæstes klodsen. Afprøv herefter kranen som vist på tegningen.

- ? Hvor meget kan kranen løfte?
- ? Hvilke faktorer har betydning for kranens (vindmøllens) ydeevne?
- ? Kan du lave en gearkasse (fx Lego), så kranen kan løfte mere?



Har du fundet noget, der kan lave lidt vind ..?



Vingernes størrelse og form har stor betydning for, hvor meget energi møllen omsætter.



Med lys og luft i samfundet

Brug taljer og trisser

Flyt klodsen med solenergi

Allerede i stenalderen vidste man, at man med en vægtstang skal bruge mindre kraft på at løfte en stor byrde. Senere opfandt man trisser og taljer.

Med én trisse opnår man en mere bekvem og sikker arbejdsstilling, og med to eller flere trisser kan man endda opnå en kraftbesparelse (se tegning).

En talje består af to blokke, hver med to trisser. Den øverste fastgøres f.eks. i loftet. Den nederste blok fastgøres til den byrde, som man vil løfte (se tegning 1).

På tegning 1 er den samlede vægt af byrden 104 kg. Denne vægt bæres af fire reb, og da rebene er stramme, må de bære lige meget hver – altså: $104 \text{ kg} : 4 = 26 \text{ kg}$. Kraftbesparelsen er således 75 %.

Prøv selv at lave forsøg med trisser. Brug en fjeder-vægt til at vise hvor stor kraft, du skal bruge til at løfte f.eks. en klods på 100 gram.

Prøv derefter om du kan opnå så stor kraftbesparelse, at du kan løfte en klods udelukkende med energi (kraft) fra solceller.

Brug:

Trisser og taljer (gerne hjemmelavede), solceller, elmotor, remskive, ledninger, snor, fjedervægt og klods.

Bemærk: dette forsøg kan med fordel kombineres med forsøget: Brug en elmotor (se side 14).

- Monter en remskive på elmotoren som beskrevet i ovennævnte forsøg.

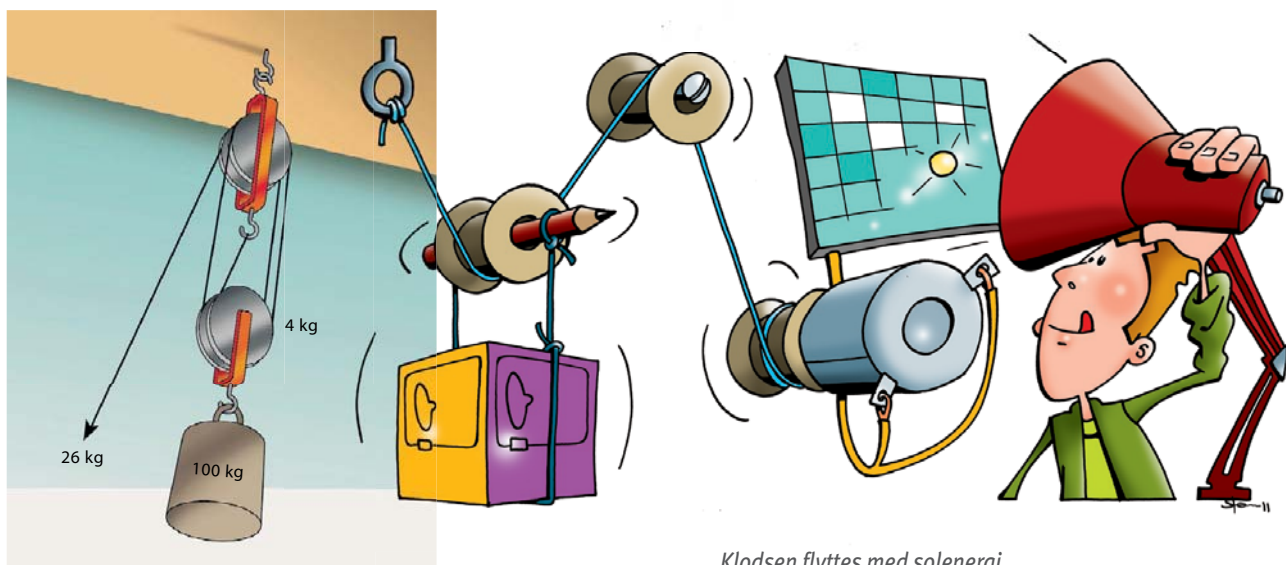
Undersøg herefter om dine solceller kan få motoren til at køre. Hvis du har behov for en større spænding: Se side 6.

Hvis din skole har LEGO Education til rådighed, kan du med mekanikkassen bygge avancerede kraner, der endog kan styres via computer.

Hvis din skole har trisser og taljer til rådighed, kan du endvidere bruge disse, men du kan også selv lave dine trisser og taljer ved at genbruge gamle ruller til sytråd.

- Prøv herefter selv at samle trisser og taljer til en solcelledrevet kran, der kan løfte en klods mindst en fod lodret fra underlaget.

Få ideer til kranens udformning ved at kigge på nedenstående tegninger.



Klodsen flyttes med solenergi.



Med lys og luft i samfundet

I dag bliver cirka 80 % af Danmarks elektricitet og varme produceret ved hjælp af kul, olie og gas på kraft-varmeverker.

Alle er enige om, at dette tal er for højt. Derfor har regeringen fremlagt ”Energistrategi 2050 – fra kul, olie og gas til grøn energi”.

I denne strategi skriver regeringen bl.a.:

»... verden står over for en ny energipolitisk tidsalder. Det 20. århundrede blev i høj grad drevet af adgang til billig og rigelige mængder af kul, olie og gas.

I det 21. århundrede skal der findes andre måder at opfylde behovet for energi på ...«

Med strategien fremlægger regeringen en række tiltag, der skal reducere anvendelsen af fossile brændsler og øge andelen af vedvarende energi.

Men hvad er det egentlig, at der sker på vores kraft-varmeverker i dag?

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

Dampen ledes ind i en turbine, hvor den skubber til nogle turbineblade, så turbinen begynder at dreje rundt.

Turbinens aksel fortsætter ind i en generator.

Generatoren består af magneter og store spoler. Magneterne sidder på den roterende aksel.

Når magneterne bevæger sig forbi de store spoler, dannes (induceres) en elektrisk spænding i spolerne.

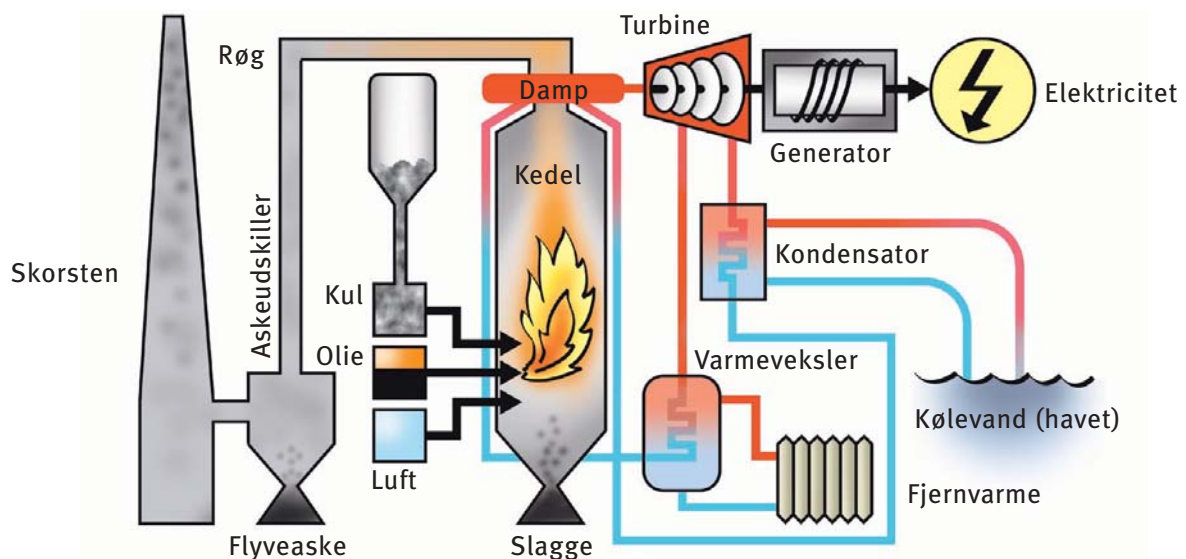
Man kan derfor sige, at elektriciteten fra kraftværker er lavet ved hjælp af:

Brændstof – damp – turbine – generator

De danske kraft-varmeverker opnår en meget høj effektivitet ved at udnytte varmen fra produktionen af elektricitet til fjernvarme (se tegning).

Der ud over forsøger selskaberne, der driver kraft-varmeverkerne, i stor udstrækning at nedbringe CO₂-udslippet ved at anvende halm og andre CO₂-neutrale brændstoffer.

I det følgende vil vi opfordre dig til at undersøge mulige bud på fremtidens energiforsyning og/eller energiforbrug. Undersøg, om denne viden kan bruges til at flytte en klods fra et sted til et andet.



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



Med lys og luft i samfundet

Her er forslag til aktiviteter, som du selv kan lave:

Brug brændselsceller

Flyt klodsen med brint

Mange forskere snakker om brintsamfundet og brændselsceller, når de skal give et bud på fremtidens energiforsyning.

En brændselscelle er en slags »batteri«, der blandt andet anvendes i brintbiler. Brændselsceller kan omforme kemisk bundet energi til elektricitet ved en reaktion mellem brint (hydrogen) og ilt (oxygen).

Der udledes ikke CO₂ eller andre skadelige stoffer fra brændselsceller. Affaldsstoffet fra processen er rent vand:



Processen er således lige det modsatte af, hvad der sker, når man laver brint ved elektrolyse:



Princippet bag brændselscellen blev opdaget af englænderen William Grove i 1839. Grove lavede elektrolyse af vand, og da han slukkede for sin strømkilde, opdagede han, at processen også kunne løbe den anden vej.

Den smule brint og ilt, der sad på elektroderne, kunne producere en svag elektrisk strøm.

Prøv selv at gentage William Groves forsøg.

Brug:

1 elektrolysekar, 1 strømforsyning (6 V=), vand, 2 ml svovlsyre og 1 multimeter.

- Hæld vand og svovlsyre i elektrolysekarret. Fyld de to små reagensglas med vand, og sæt dem med mundingen nedad over elektrolysekarrets to elektroder.
- Tilslut strømforsyningen, mens du iagttager, hvad der sker i reagensglassene. Lad forsøget fortsætte til begge glas er tømt for vand.
- Fjern ledningerne fra strømforsyningen og undersøg, om du med multimetret kan måle en svag elektrisk strøm.

? Hvor stærk en strømstyrke kunne du måle?

? I hvilket reagensglas, blev der dannet brint? – hvorfor netop i dette glas?

I dag er brændselscellen blevet væsentligt forbedret; men der er stadig mange ting, der skal udvikles, før brintbiler bliver almindelige i trafikken.

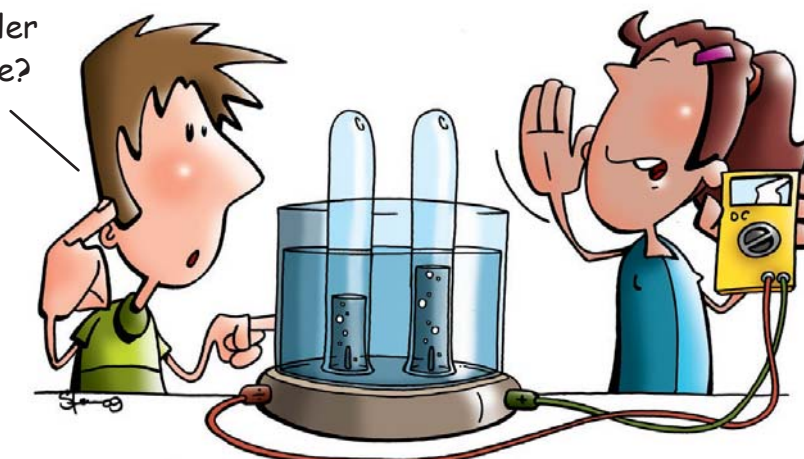
? Kan du beskrive brændselscellens virkemåde?

? Hvilke fordele og ulemper er der ved brintbiler?

? Hvorfor er brintbiler ikke almindelige i trafikken i dag?

Hvis din skole har adgang til en lille brintbil eller et brændselscellesæt med bil og solcelledrevet tankstation, kan du med dette udstyr herefter let flytte en klods fra et sted til et andet.

Volt eller ampere?



Strømstyrke måles i ampere

Mål strømstyrken i milliampere.



Med lys og luft i samfundet

Brug lysets spredning Flyt klodsen virtuelt

Den moderne teknologi fylder mere og mere i vores hverdag og står derfor også for en stadigt voksende del af vores samlede energiforbrug.

Især telekommunikationen har i løbet af de seneste år gennemgået en rivende udvikling. Mobiltelefoner, bærbare computere og mange andre apparater indenfor telekommunikation er blevet »hver mands eje«.

Prøv over en periode (mindst 3 døgn) at notere, hvor mange minutter/timer du bruger på et døgn:

- På din mobiltelefon (samtaler, sms'er, mms'er, musik, internet mv.).
- På computere (alle computere, når du sidder ved dem).
- På radio og TV (hvor lang tid apparatet er tændt – uanset om du ser eller hører efter).
- Andre apparater til telekommunikation (fastnet-telefoner, musikanlæg mv.).

- ? Hvor mange minutter/timer bruger du i gennemsnit pr. døgn på hver af de fire typer apparater? – om ugen? – om året?
- ? Bruger du disse apparater mere eller mindre end dine klassekammerater? – end andre danskere?
- ? Hvor får disse apparater energi fra?
- ? Hvor meget energi bruger du i døgnet på hver af de fire typer apparater? – om ugen? – om året?

Telekommunikation kan også defineres som »klodser« (lyd eller lys), der flyttes fra et sted til et andet.

Prøv om du kan forklare, hvordan en telefon eller et andet apparat til telekommunikation virker.

- ? Hvad er radiosignaler? – Analoge signaler? – Digitale signaler?
- ? Kan radiosignaler defineres som usynligt lys? (Se side 28)
- ? Hvordan sendes og modtages disse signaler?
- ? Hvad er et lyslederkabel? – Hvordan bevæger lyset sig i kablet? – Hvordan kan lyslederkabler bruges til telekommunikation?

Du kan kaste dig over disse eller andre fænomener og virkemåder indenfor den teknologiske udvikling vedrørende telekommunikation; men husk: Du skal bruge din viden og dine færdigheder til konkret at flytte en klods fra et sted til andet.

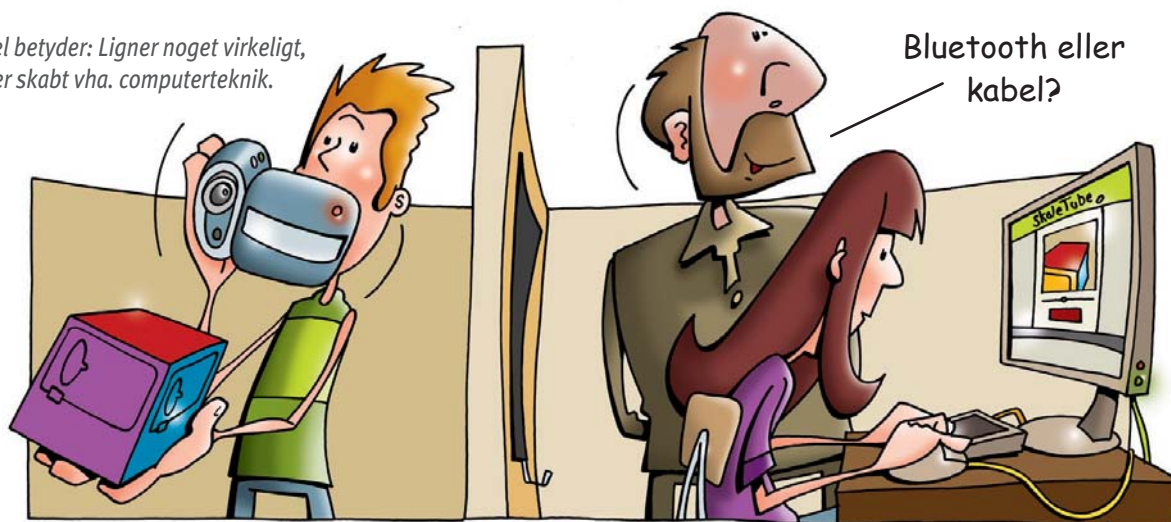
Ved hjælp af telekommunikation kan du flytte en klods virtuelt, altså som et billede skabt ved hjælp af teknologien.

Brug for eksempel:

1 mobiltelefon med kamerafunktion, 1 computer og 1 klods.

Optag en lommefilm eller tag nogle fotos af klodsen med mobiltelefonen. Overfør derefter film/fotos virtuelt fra telefonen til computeren.

Virtuel betyder: Ligner noget virkeligt, men er skabt vha. computerteknik.





Med lys og luft i samfundet

Andre veje:

Du kan tage udgangspunkt i et af de foreslåede forsøg, noget af den skitserede teori og/eller de tematiske vinkler, vi har valgt at præsentere dig for i ovenstående afsnit.

Men du kan også vælge andre konkrete forsøg, andre tematiske vinkler og/eller anden kendt teori. Eksempler herpå og gode links kunne fx være:

Andre forsøg

Flyt klodsen med spejlinger

Flyt klodsen med en batterioplader

Flyt klodsen med en opdriftsvindmølle

Flyt klodsen med en modstandsvindmølle

Andre tematiske spørgsmål

Energibesparelse

Lagring af energi

Fremtidens energiforsyning

Anvendelse af vedvarende energi

Anden kendt teori

Telekommunikation

Batterier og akkumulatorer

Vindens og vindmøllernes effektkurver

Samfundets energiforsyning og energiforbrug

Gode links:

www.videnomenergi.dk/flytklodsen

www.ens.dk

www.skoletube.dk

www.skolebutik.dk/learn/fossil.php