



ENERGI

nøglen til livet

Indhold

Her kan du linke til en række selvstændige kapitler 1 - 7 eller hele publikationen.

	side
Forord	2
Kapitel 1 Lærervejledning	3
Kapitel 2 Energien og mennesket	5
Kapitel 3 Energien og samfundet	8
Kapitel 4 Energien og naturen	11
Kapitel 5 Energien og vandet	14
Kapitel 6 Energien og miljøet	17
Kapitel 7 Energien og teknikken	20
Alle kapitler samlet	

Forord



I 2004 gik Kattegatcentret, EnergiDanmark NRGi og Grundfos i samarbejde om at udskrive en skolekonkurrence til 4., 5. og 6. klasserne i folkeskolen og på privatskoler.

Konkurrencen "Energi – nøglen til livet" er nu søsat, og vi forventer at kåre vinderne i konkurrencen tirsdag den 31. maj på Kattegatcentret i Grenå med et brag af en "Energisk dag".

Hensigten med skolekonkurrencen er, at give eleverne forståelse for, hvordan samspillet mellem mennesker, miljø og natur fungerer i vores dagligdag – på godt og ondt – ikke bare i nutiden, men også ud fra en historisk synsvinkel. Målet er således ikke kun at øge elevernes faktuelle viden, men også at de aktivt skal tage stilling og handle ud fra dette i deres dagligdag, og dermed gøre sig tanker om, hvordan de vil kunne forme en mulig fremtid.

Natur/teknik er det bærende fag i konkurrencen, men arbejdet lægger i høj grad op til at samarbejde tværfagligt med **dansk, matematik** og **billedkunst**. Konkurrencen kan således med fordel benyttes som erstatning for – eller som supplement til – de traditionelle undervisningsmaterialer og undervisningsformer i dansk, matematik, natur/teknik og billedkunst.

For at fremme elevernes forståelse lægges der i materialet op til, at eleverne får mulighed for

at få de samme aha-oplevelser, som videnskabsmænd har fået før i tiden, at eleverne kan anvende deres aha-viden i hverdagen, og at de gennem dette kan arbejde aktivt og målrettet på at skabe en perspektivrig fremtid.

Vi håber endvidere, at konkurrencen vil medvirke til, at elevernes faktuelle viden, deres analytiske viden og deres kombinatoriske viden kan udvikles:

- Faktuel viden: Leksikalsk paratviden, der sætter én i stand til at tænke i begreber som tid, sted, personer, begivenheder, genstande osv.
- Analytisk viden: Man forstår udviklinger, årsager og begivenheder.
- Kombinatorisk viden: Ny og gammel viden forbindes således, at faktuel viden og analyse skaber ny erkendelse og bevidsthed.

På papiret ser det ud til at være en meget ambitiøs målsætning, men det er i virkeligheden en målsætning, vi gennem vores selskabers undervisning til folkeskolen, ser opfyldt i det daglige, "almindelige" arbejde i natur/teknik, dansk, matematik og billedkunst.

Med disse ord vil vi ønske god arbejdslyst med arbejdet i skolekonkurrencen: "Energi – nøglen til livet"



KATTEGATCENTRET GRENÅ
– mere under overfladen

Kattegatcentret er et offentligt formidlingscenter, som formidler viden om livet i havet og hajer i særdeleshed. Grundtanken er, at Kattegatcentret formidler den bredeste og nyeste viden om livet i havet. Med informative og spændende udstillinger formidler Kattegatcentret viden om det naturlige liv, fysikken og miljøet i havet.



EnergiDanmark NRGi er et forbrugerejet energiselskab - et af de største i Danmark. Vi distribuerer el til cirka 140.000 kunder i Århus, på Djursland, Mols, Samsø, Tunø og Anholt. Blandt selskabets mange aktiviteter er energirådgivning til både erhverv, private og skoler samt salg af biobrændsler og energirelaterede ydelser og produkter. Desuden leverer vi biomassebaseret lokalvarme til en række mindre bysamfund. Hovedkontoret ligger i Århus, og vi har cirka 200 medarbejdere.



En af Danmarks største, fondsejede virksomheder, der udvikler, producerer og sælger energibesparende pumper og pumpesystemer af højeste kvalitet over hele verden. Dermed er det vores mål at bidrage til en bedre livskvalitet og et godt miljø for mennesker overalt på jorden.

Lærervejledning



Begreber som menneske, energi og miljø indgår på forskellig vis i de fælles mål for hhv. dansk, matematik og natur/teknik. Skolekonkurrencen lægger derfor som nævnt i forordet op til samarbejde mellem disse fag. Samtidig anbefaler vi at inddrage faget **billedkunst**, idet det er et krav for deltagelse, at elevernes arbejde udtrykkes i et produkt.

Natur/teknik, dansk og matematik rummer flere muligheder for at arbejde tværfagligt i forbindelse med konkurrencen. Formålet for fagene siger bl.a.:

Natur/teknik

– at eleverne gennem oplevelser og erfaringer med natur og teknik opnår indsigt i vigtige fænomener og sammenhænge. At eleverne udvikler forståelse af samspillet mellem menneske og natur i deres eget og fremmede samfund. At eleverne udvikler ansvarlighed over for miljøet som baggrund for engagement og handling.

Dansk

– at fremme elevernes oplevelse af sproget som en kilde til udvikling af personlig og kulturel identitet, der bygger på æstetisk, etisk og historisk forståelse. At fremme elevernes lyst til at bruge sproget personligt og alsidigt i samspil med andre. Eleverne skal styrke deres bevidsthed om sproget og udvikle en åben og analytisk indstilling til deres egen tids og andre perioders udtryksformer.

Matematik

– at eleverne bliver i stand til at forstå og anvende matematik i sammenhænge, der vedrører dagligliv, samfundsliv og naturforhold. Analyse og argumentation skal indgå i arbejdet med emner og problemstillinger. At eleverne oplever og erkender matematikkens rolle i en kulturel og samfundsmæssig sammenhæng. At eleverne bliver i stand til at forholde sig vurderende til matematikkens anvendelse.

Der henvises i øvrigt til uddragene af de centrale kundskabs- og færdighedsområder på følgende side.

Inspirationsmaterialet

Til konkurrencen har vi udarbejdet et inspirationsmateriale med mulige og relevante klasseaktiviteter, forsøg og eksperimenter, samt idéer til videre arbejde. Materialet består af 6 tematiske kapitler, der enkeltvis eller samlet kan benyttes som erstatning for eller som supplement til de eksisterende undervisningsmaterialer i fagene:

Energien og mennesket	kapitel 2
Energien og samfundet	kapitel 3
Energien og naturen	kapitel 4
Energien og vandet	kapitel 5
Energien og miljøet	kapitel 6
Energien og teknikken	kapitel 7

De 6 kapitler er hver på 3 sider, der umiddelbart kan trykkes ud og omdeles til eleverne.

Hvert kapitel starter med at definere begrebet energi i forhold til det valgte delemne.

Kerneordene og kernebegreberne er gennem hele teksten (og i alle kapitler) markeret med fed skrift.

Teksterne lægger således op til, at læreren starter en diskussion på klassen om netop disse begreber.

I hvert kapitel er der herefter udvalgt to tematiske indfaldsvinkler til delemnet. De to temaer rummer væsentlig basisviden indenfor emnet og kan således danne grundlag for klassens projektorienterede arbejde med emnet.

For at stimulere elevernes analytiske og kombinatoriske evner afsluttes den tematiske behandling af hvert delemne med en række hv-spørgsmål. Disse spørgsmål har samtidig til formål at åbne elevernes øjne for nye veje og andre vinkler på det valgte delemne.

Deltagelse i konkurrencen fordrer, at klassen udarbejder et produkt, der kan udstilles på Kattegatcentret i uge 19, 20 og 21. Derfor afsluttes hvert kapitel med konkrete forslag til og anvisninger på det videre projektorienterede arbejde med emnet.

Hvert kapitel afsluttes med en fodnote til læreren med relevante links og litteraturhenvisninger.

Udpluk fra centrale kundskabs- og færdighedsområder:

I natur/teknik kan eleverne lære:

- At beskrive lokalområdet som det fremtræder i dag og redegøre for, hvordan det har udviklet sig.
- At komme med forslag til hvordan lokalområdet kan udvikle sig.
- At beskrive hverdagsfænomener, herunder elektricitet og magnetisme.
- At beskrive planter og dyr samt deres levesteder.
- At redegøre for sammenhængen mellem planter og dyrs form, funktion og levested samt fødekæder og økosystemer.
- At beskrive menneskers levevilkår i andre kulturer set i forhold til egne levevilkår.
- At give eksempler på, hvordan naturkatastrofer opstår, og hvordan de påvirker livet her på jorden.
- At beskrive forhold, der har betydning for menneskers, dyrs og planter tilpasning og forskellige levevilkår forskellige steder på jorden.
- At kende geografisk navnestof fra regioner og stater i vores egen del af verden.
- At sammenholde viden og regionale og globale mønstre med viden om levevilkår for mennesker, dyr og planter.
- At give eksempler på naturanvendelse og naturbevarelse lokalt og globalt.
- At redegøre for interesseudsættninger der knytter sig til naturanvendelse og naturbevarelse.

- At give eksempler på, hvordan vi anvender og udnytter teknik i samfundet.
- At give eksempler på, hvordan brug af teknologi kan være godt på nogle områder og dårlige på andre områder som f.eks. ved vand/spildevand og energiforsyning/forurening.

I dansk kan eleverne lære:

- At bruge talesproget forståeligt og klart i samtale, diskussion og samarbejde.
- At bruge sproget som handlemulighed og anvende det i en form, der passer til situationen.
- At læse sikkert og med god forståelse.
- At bruge forskellige læsemåder, at fastholde det væsentlige i teksten samt at læse og gengive andres tekster.
- At søge informationer på forskellige måder samt forholde sig til dem.
- At litteratur fra forskellige tider kan afspejle den tid, den er blevet til i.
- At udtrykke sig i billeder, lyd og tekst i små produktioner.

I matematik kan eleverne lære:

- At kende til eksperimenterende og undersøgende arbejdsformer.
- At arbejde med informationer fra dagligdagen, som indeholder matematiske udtryk.
- At kende til hvordan tal kan forbindes med begivenheder i dagligdagen.
- At beskrive og tolke data og informationer i tabeller og diagrammer.
- At indsamle og behandle data samt udføre simulationer, bl.a. ved hjælp af computer.
- At beskrive enkle problemløsninger, bl.a. ved hjælp af tegning.
- At samarbejde med andre om at løse problemer, hvor matematik benyttes.
- At opstille hypoteser og efterfølgende ved at "gætte og prøve efter" opbygge faglige begreber og indledende generaliseringer.

Energien og mennesket



Din krop bruger energi hele tiden, både når du er i bevægelse, og når du er i dyb søvn. Energien bruges dels til **arbejde** – bevægelse, tankevirksomhed m.v. og dels til produktion af **varme** – som skal holde din kropstemperatur på ca. 37,5 grader. Uden dette **energiforbrug** vil ethvert menneske hurtigt dø.

Al energien til kroppens energiforbrug kommer fra den **mad og drikke**, du indtager.

Der er mange vigtige stoffer i den mad, du spiser, og i den væske du drikker: Vitaminer, mineraler, fibre, vand og andre "byggesten", som din krop har brug for.

Energien til **kroppens energiforbrug** kommer fra tre forskellige slags stoffer:



Kulhydrater:

Der findes gode og dårlige kulhydrater. Kornprodukter, grøntsager og kartofler indeholder gode kulhydrater, der langsomt omdannes til energi i kroppen. Sukker hører til de dårlige kulhydrater, som man ikke skal have for meget af. 60 % af kroppens energiforbrug skal helst komme fra kulhydrater.

Fedtstoffer:

Fedtstof er det næringsstof, der indeholder mest energi. 1 gram fedt indeholder mere end dobbelt så meget energi, som 1 gram kulhydrat eller 1 gram protein. Men fedt er også et farligt stof. Hvis man spiser for meget fedt, bliver man selv for fed, og det er farligt for sundheden. Højest 30 % af kroppens energiforbrug bør komme fra fedtstoffer.

Proteiner:

Protein findes bl.a. i kød, fisk, æg, mælk samt i ærter og andre bælgfrugter og frøkernel. Proteinerne indeholder vigtige "byggesten", som din krop har brug for. Men proteinerne indeholder også energi. Mindst 10 % af kroppens energiforbrug skal helst komme fra proteiner.

Kroppen er et slags kraft-varmeværk, som **omdanner den mad vi spiser til energi**. Undervejs gennem fordøjelsen hjælper enzymer, muskler og forskellige væsker, som kroppen producerer, med at omdanne maden, så den energi, vi skal bruge, kan optages.

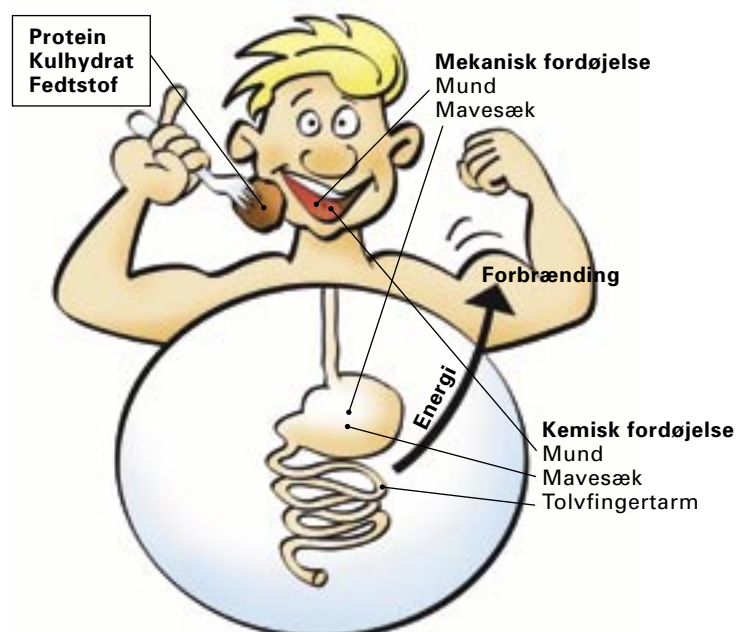
Menneskets fordøjelse starter allerede i munden:

Tænderne starter den **mekaniske fordøjelse**, hvor maden æltes og hakkes i stykker.

Spyttet starter den **kemiske fordøjelse**, hvor forskellige væsker opløser næringsstofferne i maden.

Fra munden går maden gennem spiserøret til mavesækken og herfra videre gennem tolvfingertarmen til tyndtarmen.

I tyndtarmen er maden så opløst, at de energirige næringsstoffer kan føres med blodet ud til de steder i kroppen, hvor energien skal bruges.



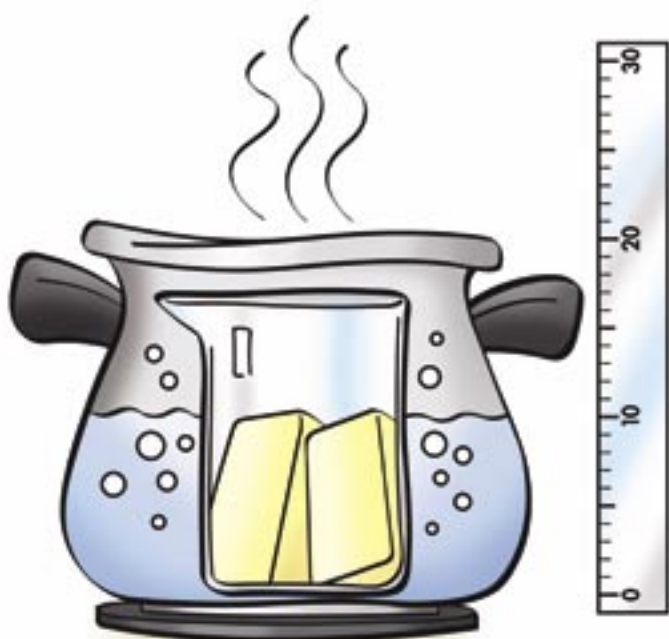
I det følgende vil vi opfordre dig til selv at udforske kroppens energiforbrug:

- Hvad er energiindholdet i de madvarer, vi køber? - Find selv varedeklarerationer.
- Prøv at udregne energiindholdet, ud fra mængden af kulhydrat, fedt og protein?
- Hvad er energiindholdet i den mad, du spiser i løbet af en dag, uge?

- Hvorfor spiser cykelryttere meget pasta?
- Hvorfor bliver man tyk af mad med meget fedt i?
- Hvor i kroppen foregår der mekanisk fordøjelse? – Kemisk fordøjelse?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål, eller selv finde på nogle andre. Men du kan også vælge at starte med et forsøg.

Her er to forslag til forsøg, som du selv kan lave :



Undersøg fedtindholdet i margarine

Undersøg fedtindholdet i margarine

Brug:

- Mindst 3 forskellige slags margarine med forskelligt fedtindhold
- 2 skeer
- 1 bægerglas (15 cm højt)
- 1 lille gryde
- vand
- 1 kogeplade
- 1 lineal

Med 2 skeer fylder du bægerglasset med én slags margarine – til margarinen står præcis 10 cm højt i glasset.

Bægerglasset placeres i gryden. Hæld vand i gryden, så vandet står max. 10 cm højt i gryden.

Gryden placeres på kogepladen. Tænd for varmen og lad vandet småkoge indtil al margarine i bægerglasset er smeltet.

Når bægerglasset herefter tages op fra gryden, vil du se, at margarinen har delt sig i to lag: Nederst er en klar væske – det er vand. Øverst er en gullig væske – det er fedtstof.

Mål herefter højden på det gullige lag. Gang tallet med 10. Dette tal viser, hvor mange procent fedt, der er i den margarine, du har smeltet. Sammenlign det tal du fandt med det, der står på varedeklarerationen. Find også fedtindholdet i de 2 andre typer margarine.

Undersøg kemisk fordøjelse

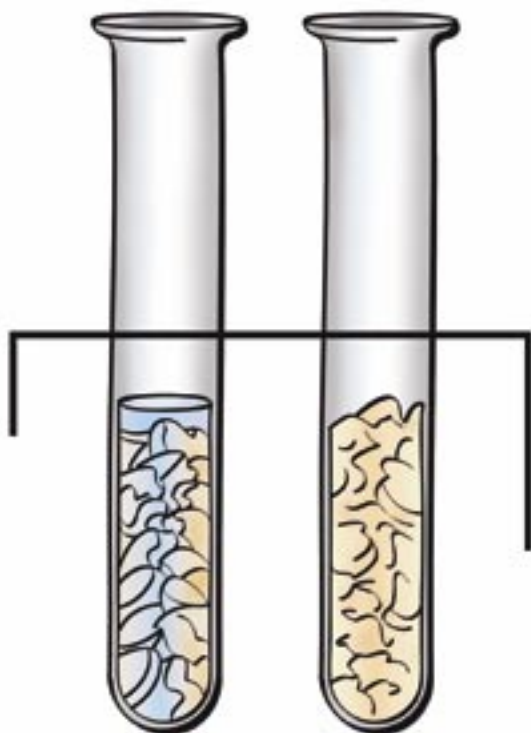
Brug:

- 2 kiks
- 2 reagensglas
- vand
- jod-jodkalium
- 1 pipette

Smuldr den ene kiks og hæld krummerne ned i det ene reagensglas. Hæld lunkent vand i glasset, så kiksekrummerne netop er dækket.

Tyg den anden kiks – uden at synke. Når kiksken er godt blandet med spyt, spyttes hele kiksken ned i det andet reagensglas.

Så drypper du 2 dråber jod-jodkalium i begge reagensglas. Jod-jodkalium farver stivelse blåt. Glasset med vand og kiks får en klar blå farve. Derved har du vist, at kiks indeholder stivelse. Glasset med spyt og kiks farves (næsten) ikke blåt. Derved har du vist, at spyt omdanner stivelse til noget andet. Spyt indeholder nemlig et enzym, der omdanner stivelse til kulhydrat.



Undersøg kemisk fordøjelse

Andre veje:

I Danmark og i resten af verden er det meget forskelligt, hvad folk spiser.

Undersøg disse forskelle og prøv at finde årsager til de forskellige spisevaner.

- I Danmark har vores spisevaner ændret sig gennem tiden. Prøv at finde eksempler herpå og evt. nogle bud på, hvorfor spisevanerne har ændret sig.
- Hvad er egentlig sund mad?
- Lav et projekt om sund mad og gode kostråd.

Til læreren:

Relevante links og litteraturhenvisninger.

- *Mad og sport*, Bente Nissen Lundsgaard.

FDB. Redaktion: Hanne Flensborg Thomsen

- *Natur og Teknik i 3. - 6. klasse.*

Geografforlaget

www.ungesund.dk

www.6omdagen.dk

www.altomkost.dk

www.skolemaelk.com

www.miljoeogsundhed.dk

Energien og samfundet



Du bruger energi hver dag, faktisk **hele døgnet rundt**. For der er altid nogle apparater, der er tændt et eller andet sted i dit hjem. De fleste af disse apparater virker ved hjælp af elektricitet, men der bruges også meget energi på opvarmning af de rum, hvori du færdes. Derudover bruges der energi, når du skal køres fra et sted til et andet. **Dit energiforbrug** omfatter derfor både **elektricitet, varme og transport**.

Nogle af dine apparater laver lyde. Lyd er luft, der bliver sat i svingninger. Derfor kan man sige, at lyd er bevægelse. Der er mange apparater, der laver energi om til **bevægelse**. Kan du give nogle eksempler herpå?

Andre apparater laver lys. Billeder på TV laves også ved hjælp af **lys**. Derfor er der mange apparater i ethvert hjem, der laver energi om til lys. Kan du give nogle eksempler herpå?

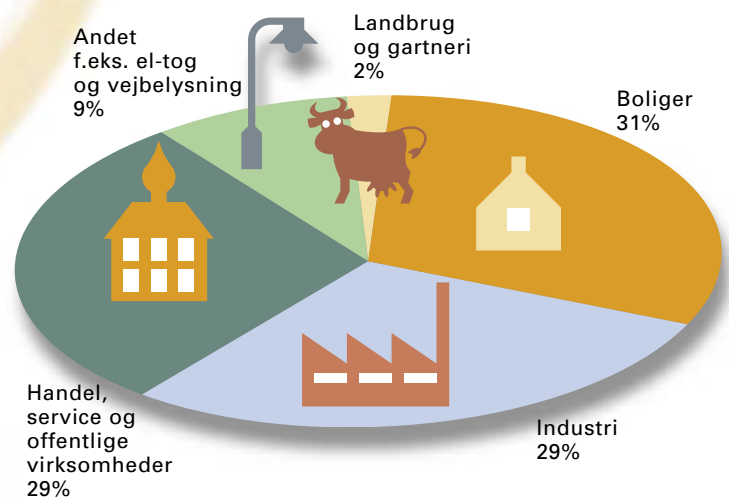


Vi bruger energi døgnet rundt

Den sidste type apparater laver energi om til **varme**. Måske skulle vi sige "kulde eller varme", selvom kulde og varme er to sider af samme sag. Kan du give nogle eksempler på apparater, der laver energi om til kulde eller varme?

Men dit energiforbrug omfatter mere end det, du bruger i hjemmet. For der bruges også meget energi i **industrien** og i **landbruget** til at fremstille alle de ting, du bruger i din hverdag. Vi er derfor nødt til også at se på samfundets samlede energiforbrug:

Danmarks el-forbrug



Samfundets energiforbrug er steget voldsomt gennem hele historien fra stenalderen frem til i dag.

I stenalderen brugte man kun energi til madlavning. Men i dag kan vores energiforbrug deles i fem store områder:

Boliger - industri - handel - vejbelystning m.m. - landbrug og gartneri.

Når man i industrien eller i landbruget skal fremstille en vare, kræver det selvfølgelig energi. Men det kræver også meget energi at **fremstille** den **emballage**, som varerne skal pakkes ind i. Derudover bruger fabrikkerne, kontorerne og butikkerne blandt andet også energi til **transport, rengøring, lys og varme**.

I det følgende vil vi opfordre dig til selv at udforske dit eget og samfundets energiforbrug:

- Hvor meget energi bruger du om natten?
- Hvilke apparater bruger mest energi?
- Hvad kan du selv gøre for at spare på energien?
- Hvordan måler man energi?
- Hvorfor skal vi spare på energien?
- Hvem opfandt elektriciteten?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål, eller selv finde på nogle andre. Men du kan også vælge at starte med et forsøg eller et projekt.

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

Byg en model af et samfund

Brug:

- 1 stor træplade
- div. maling
- div. pap og karton til huse m.v.
- div. kviste, pinde og andet naturmateriale
- legetøjsbiler i passende størrelse



Model af samfund

Til dette projekt er det bedst at være mange – helst en hel klasse.

Idéen med projektet er at lave en model af et samfund med fokus på samfundets energiforsyning.

Start med at blive enige om hvilke ting, der skal indgå i jeres samfund – huse, byer, landbrug, gartneri, industri, veje m.m.

Indtegn herefter de forskellige områder på træpladen og begynd opbygningen af jeres samfund.

Lav herefter plancher, der fortæller om energiforbruget i de forskellige områder.

Byg din egen energiforsyning

Brug:

- 5 citroner
- 5 stk. zink (f.eks. 5x10 cm)
- 5 stk. kobber (samme størrelse)
- 6 ledninger med krokodillenæb
- 1 lysdiode
- 1 stk. 1,5 volt el-motor

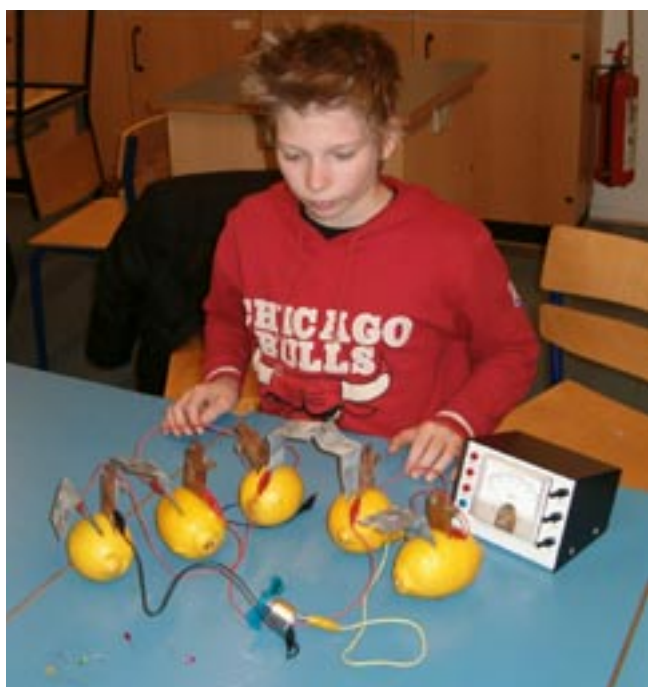
Hvis du placerer to forskellige metalplader i noget, der er surt (f.eks. en citron), så har du et batteri. For så vil der gå en strøm fra den ene metalplade til den anden, når du forbinder dem med en ledning.

Denne naturlov kan du udnytte til at lave din egen el-forsyning.

Stik en zinkplade og en kobberplade dybt ned i hver citron (se foto næste side). Metalpladerne må ikke røre hinanden.

Med en ledning forbinder du herefter zinkpladen på én citron med kobberpladen på en anden citron (se foto). Bliv ved med på denne måde at forbinde zinkpladerne med kobberpladerne, indtil alle 5 citroner er forbundne.

Til sidst fører du en ledning fra kobberpladen på den første citron til lysdiodens lange ben (+), og en ledning zinkpladen på den sidste citron til lysdiodens korte ben (-). Lysdioden vil nu lyse. Prøv om du også kan få el-motoren til at køre.



Model af energiforsyning

Andre veje:

- Hvordan ville din hverdag være, hvis du ikke brugte anden energi end den, du omsætter i kroppen? Lav en plakatudstilling, der viser hverdagens energiforbrug før, nu og i fremtiden.

Til læreren:

Relevante links og litteraturhenvisninger :

- *Kolde tæ'r og varme tips - Energi*
Grønt Flag – Grøn Skole, Friluftsrådet 1994

www.oekolariat.dk

Energien og naturen

Alt på jorden er afhængigt af solen og vandet. Uden solen og vandet kunne der ikke være liv på jorden. **Solen** er kilden til næsten enhver form for energi. Ved energi forstår man evnen til at arbejde. Hver plante og hvert dyr skal bruge energi for at kunne vokse, bevæge sig, formere sig osv.

I ethvert **økosystem** (planter, dyr og nedbrydere) omsættes der meget energi.

Energis kredsløb kan følges i alle økosystemer:

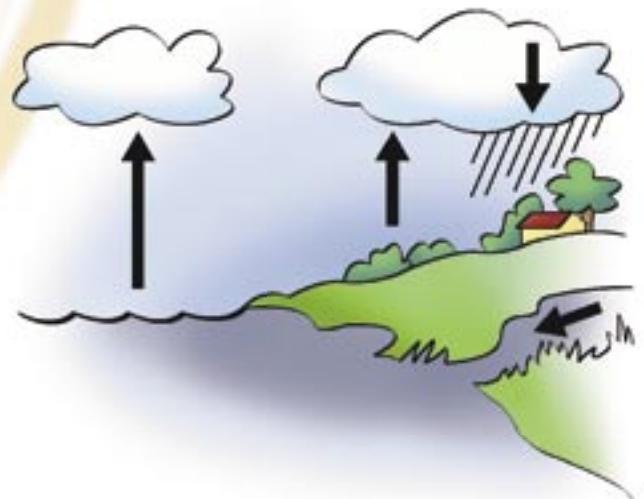
I en **fødekæde** overføres der stof fra det ene led til det næste. Dette stof indeholder energi. Der går med andre ord en strøm af energi fra **planter** til **planteædere** og fra planteædere til **rovdyr**.

Når solens stråler rammer træer, planter og alger i havet, starter en meget vigtig proces, som hedder **fotosyntese**. Fotosyntesen gør planter og alger i stand til at vokse. Fotosyntesen gør, at planter, træer og alger danner sukker. I sukkeret gemmer planten solens energi (ligesom vi kan gemme energi på batterier).

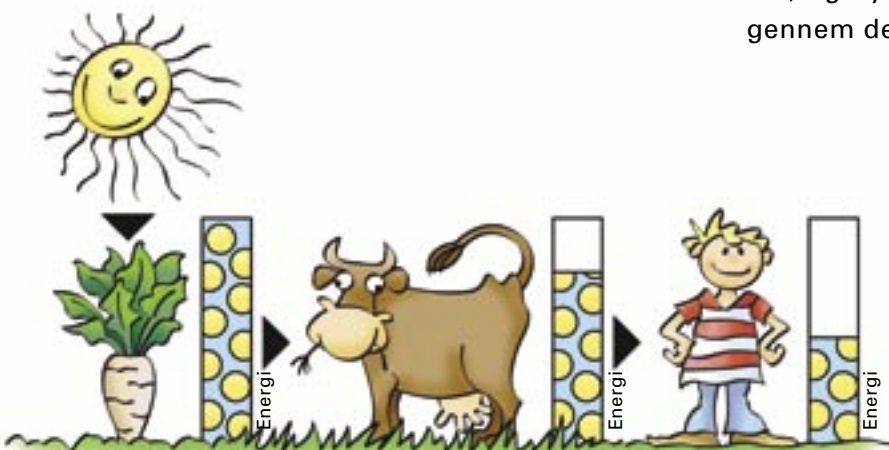
Når planteædere, som f.eks. en ko eller fisken multen spiser, overføres solens energi i planterne til dyret. Når vi så spiser koen eller fisken, overtager vi solens energi.

Billedet herunder viser, at energimængden bliver mindre for hvert led. Hvorfor gør den det?

Sol og vand har stor betydning for de levende organismer. Solen og vandets samspil er den vigtigste forudsætning for liv på jorden. Det er også solen, der holder gang i et andet vigtigt kredsløb nemlig **vandets kredsløb**:



Sollyset får vand fra søer og have til at fordampe. Når vanddampen stiger til vejrs, bliver den afkølet og fortættes. Vanddampen er nu blevet til skyer. Skyer er altså små vanddråber. Senere falder vandet som nedbør i form af regn, hagl eller sne. Langt størstedelen falder i oceanerne og kun en lille del lander på landjorden og optages i økosystemet her. Alligevel kan man bevise, at næsten alle organismer indeholder mere end 50 % vand. Planter optager vandet gennem deres rødder, og dyr optager det ved at drikke men også gennem den føde, de spiser.



Energimængden bliver mindre for hvert led

I det følgende vil vi opfordre dig til at udforske sollyset og vandet, som livgivere på jorden:

- Hvordan kan man vise, at solstrålerne indeholder energi?
- Hvor bliver den mængde energi af, som planterne ikke optager?
- Findes der dyr som er helt uafhængige af sollyset?
- Hvorfor bliver vasketøj tørt, når man hænger det op?
- Hvad sker der, når du ånder på et spejl?
- Hvorfor kan man se ens ånde, når det er koldt?
- Hvad har solen betydet for mennesket gennem tiden?
- Hvor bliver vandet, som rammer landjorden af?
- Hvordan kommer vandet tilbage til søer og have?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål, eller du kan selv finde på nogle andre. Men du kan også starte med et forsøg.

Her er et par forslag til aktiviteter, som du selv kan lave.

1. Undersøg fotosyntese.

Brug:

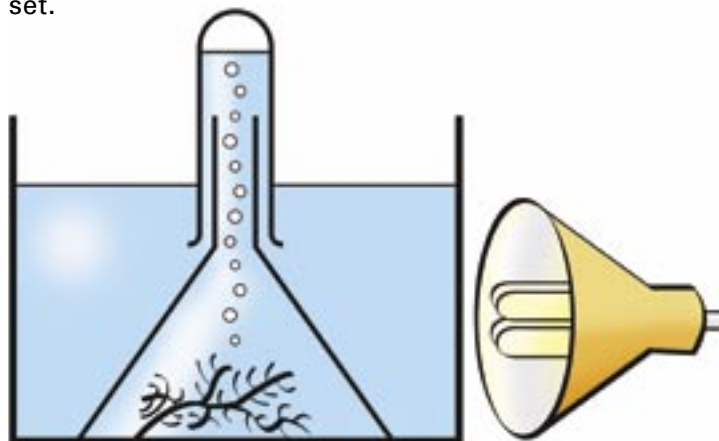
- 1 akvarium med vand og vandpest-planter
- 1 stor glastragt
- 1 reagensglas
- 1 akvarielampe
- 1 glødepind

Placér vandpest-planterne under tragtens i akvariet, som vist på tegningen.

Fyld reagensglasset med vand. Mens tragtens er helt dækket af vand placeres reagensglasset over tragtens tud. Tragtens vendes igen på højkant. Kontroller, at reagensglasset stadig er helt fyldt med vand.

Herefter tændes akvarielampen. Akvariet skal belyses i op til flere dage – afhængig af hvor stort et reagensglas, du har brugt.

Efter nogen tid vil du kunne se små luftbobler stige til vejrs og samle sig øverst i reagensglasset.



Model af fotosyntese

Når reagensglasset er helt eller halvt fyldt, kan du forsigtigt vende glasset om. Stik en glødende pind ned i glasset. Hvis gløden kortvarigt blusser op, har du bevist, at planter laver ilt ved fotosyntesen.

2. Byg dit eget kredsløb.

Brug:

- 1 akvarium eller lignende
- 1 sten
- 1 pind
- 1 underkop eller flad plastskål
- vat
- karsefrø
- vand
- 1 rulle vita-wrap eller et stykke plast evt. en plasticpose

Placér underkoppens med vat og karsefrø i den ene ende af akvariet. Hæv den ende, hvor karsen er med en pind. Hæld vand i den modsatte ende.

Fastgør vita-wrap eller plast over akvariet så det slutter tæt. Placer stenen oven på vita-wrappen, så den ligger lige over underkoppen med vat.

Akvariet stilles i et vindue med meget sol.

Man kan også sætte en arkitektlampe til at lyse som en sol på akvariet.

- Lad opstillingen stå en uge til 14 dage.
- Hvad sker der i akvariet?
- Kan man bruge saltvandi akvariet?
- Kan man ellers vande karse med saltvand?



Model af kredsløb

Andre veje

- Solen:
 - Hvordan er den opstået?
 - Hvordan ser der ud på solen?
 - Hvordan virker den?
 - Findes der andre sole?
- Hvordan kunne andre kredsløb i naturen se ud?
- Hvad betyder havet for livet på jorden?

Til læreren

Relevante links og litteraturhenvisninger:

- *Ind i biologien* – Alinea
- *Omkring os* – Munksgaard
- *Den levende verden* – Gyldendal

www.mdu.dk/oplev+miljøet

www.dmi.dk/dmi/index/viden

Energien og vandet

Hver gang du tænder en lampe eller et andet elektrisk apparat, bruger du energi. For **elektricitet** er den måde, hvorpå vi i vores samfund sender energi ud til det sted, hvor energien skal bruges.

Det meste af den elektricitet, vi bruger i vores hverdag, er fremstillet ved hjælp af **vand**.

På kulfyrede **kraftværker** bruger man kul til at varme noget vand op, så det bliver til damp. Denne damp skubber til nogle skovlhjul på en turbine, så turbinen kommer til at dreje rundt. Turbinen hænger sammen med en generator. Generatoren består af nogle magneter og nogle store spoler, og når magneterne begynder at dreje rundt, så dannes der strøm i spolerne. Derfor kan man sige, at vores elektricitet er lavet ved hjælp af: **Damp – turbine – generator**.

På nogle kraftværker bruger man gas eller olie i stedet for kul, og i mange lande bruger man atomkraft. Men fælles for kul-, olie-, gas- og atomkraftværker er, at der er noget vand, der bliver varmet op til damp, og denne damp driver en **damp turbine**.

Man kan også lave elektricitet ved hjælp af en **vand turbine**. En vandmølle er i virkeligheden en vand turbine med en generator. I Norge og Sverige kan man på grund af de store højdeforskelle

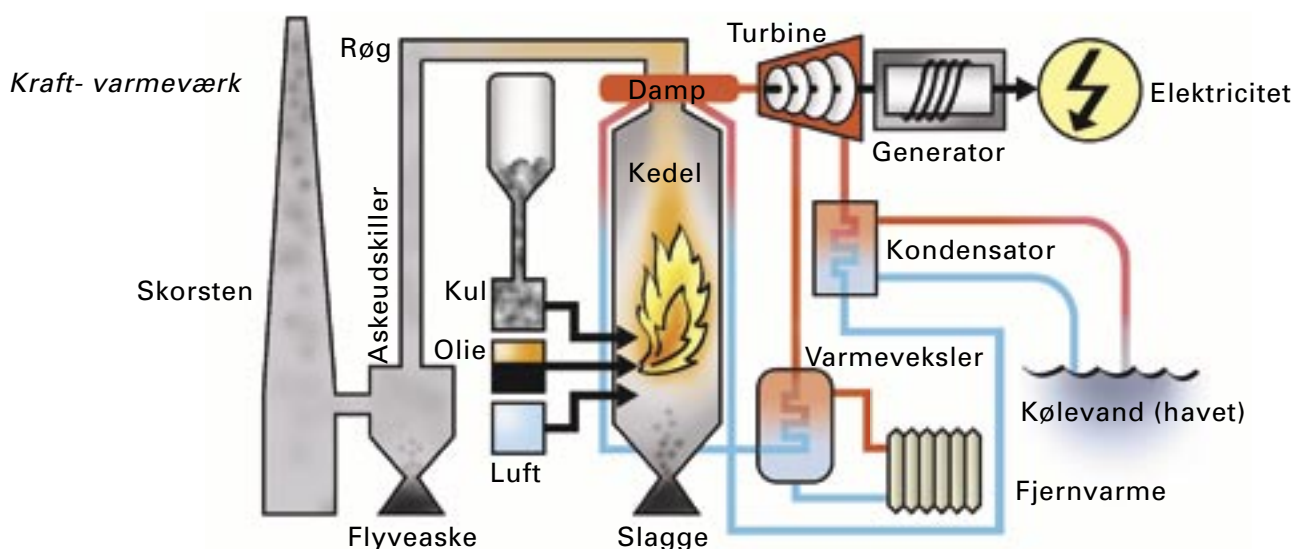
lave langt det meste af elektriciteten ved hjælp af **vandkraft**.

I Danmark har vi kun et større vandkraftværk. Det er **Tangeværket** ved Viborg. Her har man dæmmede Gudenåen op, så vandet kan falde 10 meter lodret ned, inden det ledes gennem tre turbiner. Værket blev indviet i 1921 og kunne dengang levere elektricitet til 25% af Jylland. I dag laver Tangeværket lige så meget elektricitet; men nu er det kun nok til en by på ca. 3000 indbyggere – Hvorfor mon?



Fælles for alle turbiner er, at de består af en **aksel**, der kan dreje rundt, og **nogle skovlhjul**, som dampen eller vandet kan "skubbe" på.

En anden ting, der er fælles for alle turbiner, er, at akselen får noget andet (f.eks. en generator) **til at bevæge sig**.



I det følgende vil vi opfordre dig til selv at udforske turbinernes form og virkemåde:

- Hvordan kan skovhjulene se ud?
- Hvilke ting kan akselen sætte i bevægelse?
- Hvad har mennesker brugt vandmøller til gennem tiderne?
- Hvornår blev den første vandmølle opfundet?
- Hvem opfandt dampturbinen?
- Hvorfor opstår der elektricitet i en generator?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål, eller selv finde på nogle andre. Men du kan også vælge at starte med et forsøg.

Her er to forslag til forsøg, som du selv kan lave:

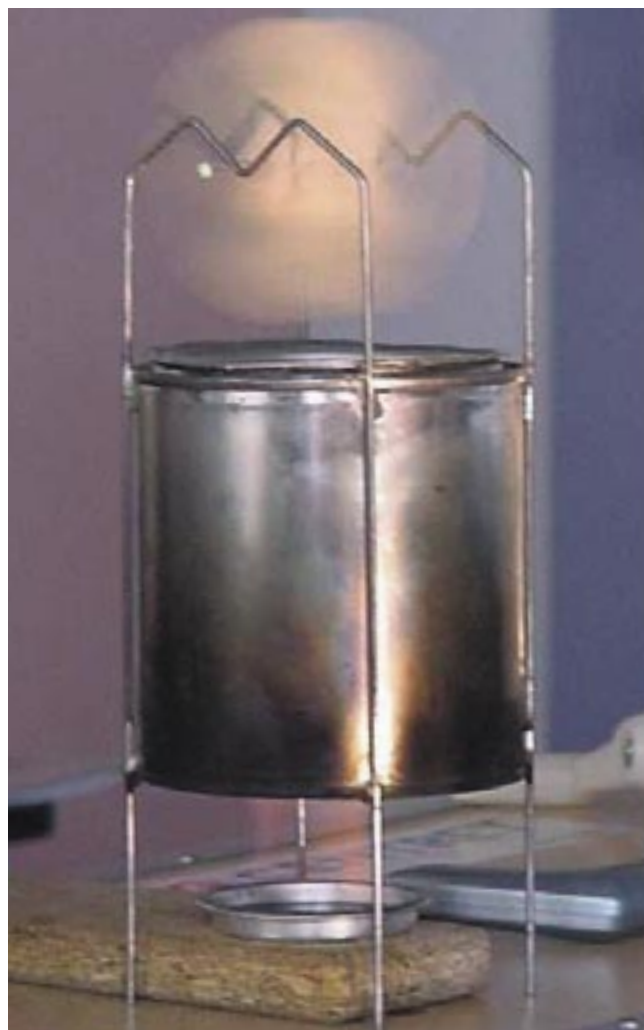
Byg din egen dampturbine

Brug:

- En metaldåse
- 1 bunsenbrænder
- 1 søm
- 1 skovlhjul, f.eks. fra en sandmølle
- 1 aksel
- Tyk ståltråd
- lidt vand

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 (se foto).

Ståltråden formes, så den danner et leje for skovlhjulets aksel. Lejet skal kunne stå på dåsens låg, så dampen fra hullet kan ramme skovlhjulet.



Model af dampturbine

Herefter skal du blot fyre op under metaldåsen med bunsenbrænderen.

Når vandet koger, vil dampen få dampturbinen (= skovlhjulet) til at dreje rundt.

Byg din egen vandturbine

Brug:

- 1 stk. afløbsrør (f.eks. diameter 33 mm)
- 1 stk. rundstok (f.eks. diameter 4 cm)
- 12 skruer
- 2 skiver hård masonit
- 2 runde søm

Sav to stykker af plastikrøret, der er lige så lange som rundstokken (f.eks. 15 cm). Sav derefter de to plastikstykker over på langs, så du får 4 skovlblade. Disse fire skovlblade skrues fast på rundstokken.

Skru de runde skiver af hård masonit fast på hver sin ende af rundstokken, så de samtidig lukker de fire skovlblade (se foto).

Til sidst placeres de runde søm i centrum af masonitskiverne. Derved har du vandturbinens aksel.

Herefter skal du blot placere din vandturbine under en rindende vandhane. Det vil dog være mere miljøvenligt, hvis du bruger en akvariepumpe, for så kan du genbruge vandet.



Model af vandturbine

Andre veje:

- Vand bruges også til at transportere varme (energi) rundt i samfundet i form af fjernvarme. Prøv at udforske energiens vej fra fjernvarmeværk til forbruger

- Vi bruger meget energi på at pumpe vand (drikkevand og fjernvarmevand) rundt i samfundet. Prøv at udforske hvor mange steder vi bruger energi til at pumpe vand rundt.

Til læreren:

Relevante links og litteraturhenvisninger:

- *Tina, Anders og Tellus – bevar mig vel – spar på el*, Elsam
- *Natur & Teknik – Vand 0.- 6. klassetrin*, Amtscentralen, Vejle 1999
- *Vand*, Torben W. Langer, Gyldendal

www.elmus.dk

www.nrgi.dk

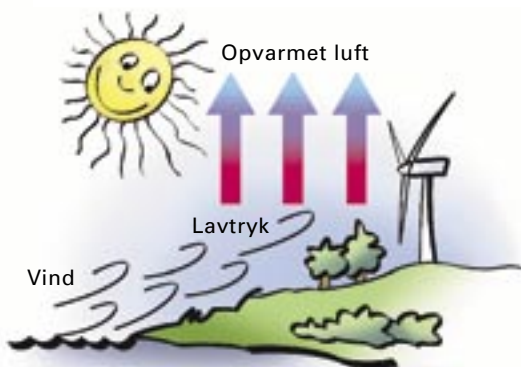
Energien og miljøet



Det meste af den energi, vi bruger f.eks. til at danne elektricitet og varme, får vi ved at brænde kul, gas og olie. Kul, olie og gas kaldes **fossilt brændsel**, det er dannet af rester af dyr og planter.

Problemet med fossilt brændsel er, at det på et tidspunkt vil slippe op, og at brændselet udvikler kuldioxid, når det afbrændes. **Kuldioxid** – CO₂ – er skyld i klimaændringer gennem en øget drivhuseffekt her på jorden: det bliver generelt varmere overalt på jorden.

Der findes mere **miljøvenlige** måder at danne energi på, anlæg som ikke danner CO₂ f.eks. **vindmøller** og **solfangeranlæg**, det kaldes vedvarende energi. Endnu kan **vedvarende energi** ikke forsyne et højenergisamfund som vores, men der arbejdes på sagen.



Når **solen** skinner **varmer** den luften op.

Det får luften til at stige til vejrs. Når den opvarmede **luft stiger** til vejrs, skabes der et **lavtryk**. Luften uden om lavtrykket vil strømme ind mod dette, og der opstår vind. Solens energi skaber altså **vindenergi**.

Vindenergien **driver vindmøllens vinger rundt**. Vingerne er monteret på en aksel, som er forbundet med en gearkasse, gearkassens anden ende er forbundet med generatoren.

Generatoren danner strøm. Det var **professor Poul la Cour**, født 1846 i Ebeltoft, der allerede i slutningen af 1800-tallet udforskede mulighederne for at lave vindenergi.

I dag dækker danske møller mere end 60 % af verdensmarkedet og mere end 9.000 mennesker er beskæftiget i vindmølleindustrien.

I Danmark findes der i dag over 6.000 vindmøller.

Går man udenfor en sommerdag, kan man mærke solens varme. Man kan se varmen som et spejl på en varm asfaltvej. Man kan også stå indenfor i et vindue med sol og mærke varmen fra solstrålerne – det kaldes direkte solenergi.

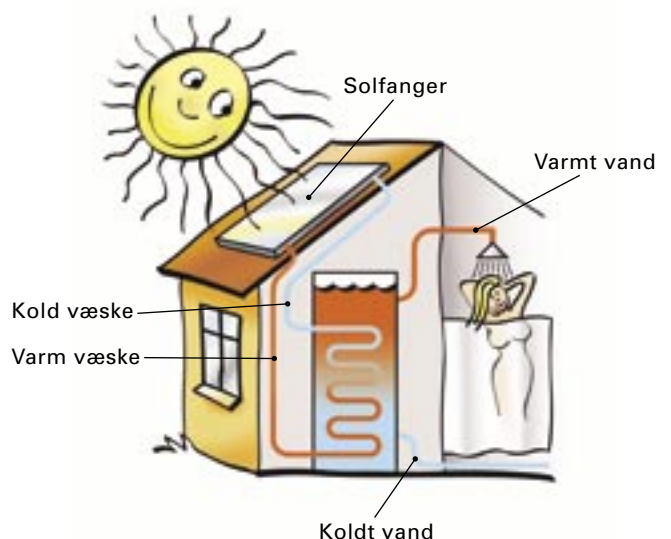
Jorden modtager hver dag over 20.000 gange mere energi fra solen end den mængde energi, vi bruger.

De to vigtigste måder at udnytte den direkte solenergi på, er solceller (elektricitet) eller ved hjælp af solfangere.

En solfanger er et anlæg, som **opfanger solens varme** og bruger det til at opvarme vand.

Inde i en solfanger er der monteret en række rør, hvori der løber en væske. Væsken varmes op og ledes videre til en varmeveksler. I varmeveksleren ledes varmen over i almindeligt vand. Dette vand kan vi f.eks. bruge til at tage bad eller vaske op i.

Normalt bruges solfangeranlæg som supplerende til f.eks. et oliefyr. Man bruger solfangeren om sommeren og oliefyret om vinteren.



I det følgende vil vi opfordre dig til selv at udforske vindmøllen og solfangerens form og virkemåde. Samt nogle af de miljømæssige ændringer, der sker ved samfundets brug af vedvarende energi.

- Hvorfor kaldes sol - og vindenergi for vedvarende energi?
- Kan vi i dag nøjes med kun at lave anlæg til sol - og vindenergi?
- Hvad sker der ved den øgede drivhuseffekt?
- Hvordan dannes fossile brændsler?
- Hvordan så de første vindmøller ud?
- Hvad brugte man de første vindmøller til?
- Hvad bruger man vindmøller til i dag?
- Hvor meget af Danmarks energi kommer fra vindmøller?
- Hvilke materialer kan en vindmølle bygges af?
- Kan det blæse for meget til vindmøller?
- Hvor vil det være godt at placere vindmøller i Danmark?
- Hvorfor er en solfanger malet sort?
- Hvorfor er en solfanger ikke så god om vinteren?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål eller selv finde på nogle andre. Men du kan også vælge at starte med et forsøg eller et projekt.

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

1. Byg din egen vindmølle.

Brug :

- En aluminiumsplade (ca. 40x40 cm)
- En pladesaks
- En boremaskine og et ca. 3 mm bor
- En dynamo med møtrik ved rotor, så møllen kan monteres
- Masonitplade, kraftigt pap el. lign. til haleror

- En rundstok og et lidt større vandrør
- Snor til fastspænding af dynamo på rundstok
- Ledning og pærer.

Møllen klippes ud med pladesaksen, og der bores ét hul i midten, så møllen kan monteres på dynamoen.

Hver vinge vrides lidt – fig. 1

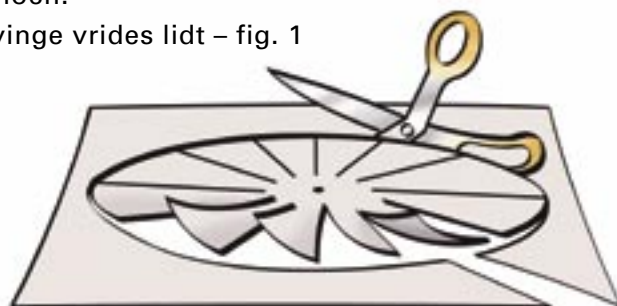


Fig. 1

Før møllen monteres på en cykeldynamo eller en lille elektromotor, er det vigtigt at tjekke, at dynamoen kan lave strøm.

Sådan monteres møllen på dynamoen:

- 1) Fjern hættten på dynamoen
- 2) Skru møtrikken under hættten af
- 3) Placér møllen
- 4) Skru møtrikken på igen, så møllen sidder fast

Møllen fastgøres på en rundstok med snoren, og det samme gør haleroret – fig. 2.

Vandrøret sættes godt fast i jorden og den færdige vindmølle sættes ned i vandrøret.

Slutteligt trækkes ledninger fra dynamoen til én eller flere pærer – hvor mange pærer kan jeres vindmølle få til at lyse?

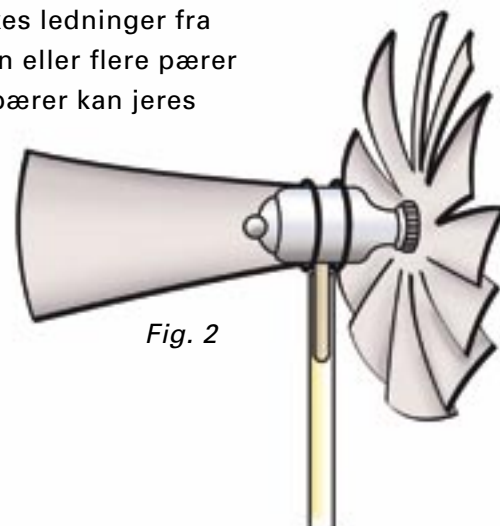


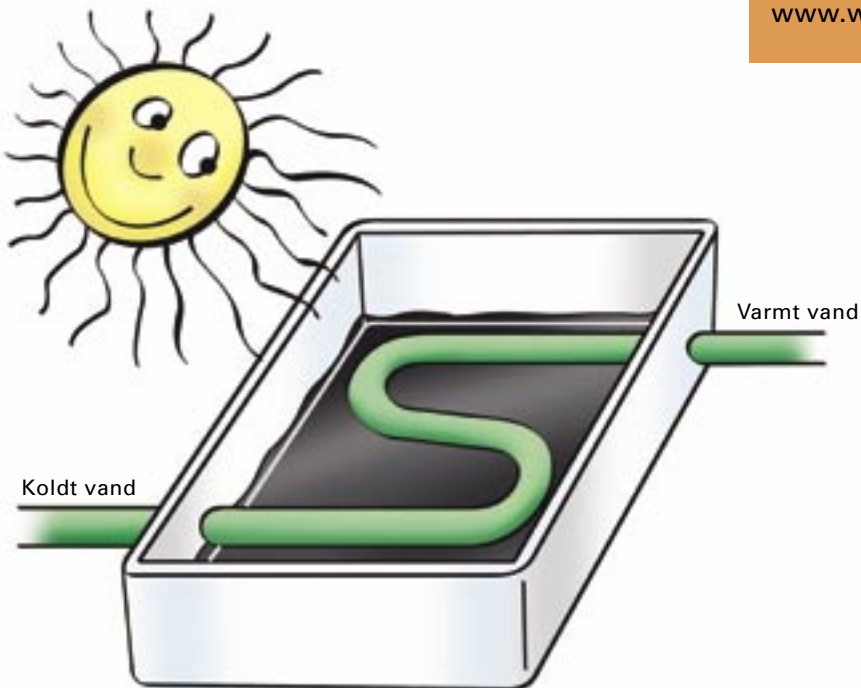
Fig. 2

2. Byg din egen solfanger.

Brug:

- 1 flamingokasse
- 1 sort affaldssæk
- 1 haveslange
- 1 rulle plastfolie
- tape
- ståltråd
- 1 tragt
- snor

Først fores flamingokassen med affaldssækken. Haveslangen lægges i og fastgøres med ståltråd. Stik slangens ender ud gennem ét hul øverst i kassen og ét nederst i kassen. Over kassens åbning monteres plastfolien. 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. Anlægget vendes vinkelret mod sollyset. Efter nogen tid kan du tappe det varme vand af slangen i bunden.



Model af solfanger

Andre veje:

Jordvarme
Bølgeenergi
Biobrændsel
Vindens destruktive kræfter
Affaldssortering
Iltsvind i havet og i søer

Til læreren:

Relevante links og litteraturhenvisninger :

- *EnergiUglekurset* – Skolernes Energiforum
- *Forsøg med vind* – Povl-Otto Nissen, OP
- *Alternativ energi* – Robert Snedden, Flachs
- *Sådan laver man vindmøller* – Peter Bejder
- *Hold på varmen* – Lone Jespersen, Gyldendal
- *Fuld af energi* – Geografforlaget

www.dnf.dk

www.nrgi.dk

www.windpower.org/dk/kids/index

Energien og teknikken

Teknik er **maskiner, elektronik og lignende**, der kan udføre et stykke **arbejde** for os mennesker. I hjemmet, i industrien, i landbruget og alle andre steder i samfundet bruger vi tekniske apparater hver eneste dag. Fælles for alle disse apparater er, at de kun virker, hvis de får **tilført energi**.

- Når du bevæger din arm for at kaste en bold, så siger man, at du **omdanner energien** fra din arm til bevægelse i bolden.
- Når du tænder for en lampe, så **omdanner** lampen energi fra ledningen (elektricitet) **til lys** i pæren.
- Når din mor starter sin bil, så **omdanner** motoren energi fra benzinen **til bevægelse** af bilen.
- Når din far tænder for en kogeplade, så **omdanner** kogepladen energi fra ledningen **til varme**.

Vi omdanner energi til varme, bevægelse og lys



Man kan derfor sige, at teknik er den måde, hvorved vi **omdanner energi** til bevægelse, til lys, til varme eller til kulde.

Prøv at lave 4 lister over tekniske apparater fra din hverdag, der omdanner energi til bevægelse, til lys, til varme og til kulde. Skriv også, hvor apparaterne får energien fra.

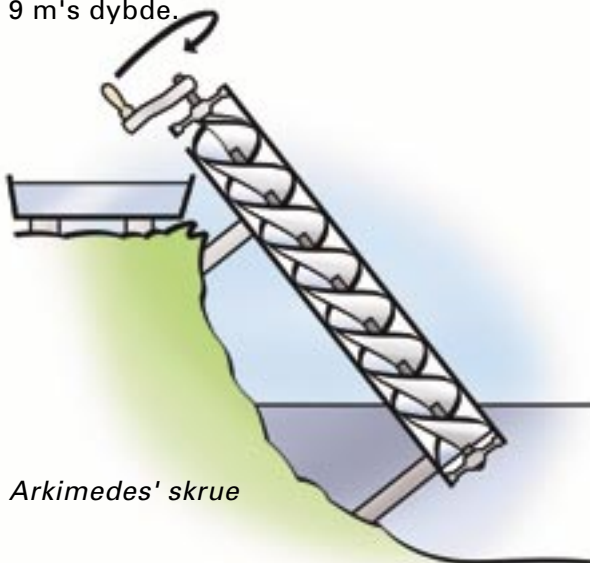
Mennesker har altid brugt redskaber og teknik som hjælpemidler. I starten var det mennesker og dyr, der måtte levere energien. Men efter at **dampmaskinen** blev opfundet i 1765, tog udviklingen for alvor fart. Nu kunne man udnytte energien fra andre **energikilder** – hvilke?

Perioden, der fulgte, kalder man for **Den industrielle revolution**. Mange nye maskiner blev opfundet – spindemaskinen, symaskinen m.fl., og de første **fabrikker** blev bygget. Dampskibet og lokomotivet så også dagens lys. Derfor blev **transport** over længere afstande hurtigere og billigere.

Planter, dyr og mennesker kan ikke leve uden vand. Derfor handler mange opfindelser om at hæve, flytte eller **pumpe** vand fra et sted til et andet.

Allerede for ca. 2.200 år siden opfandt den græske matematiker Arkimedes et apparat, der kan hæve vand op fra floderne, så det kan bruges til kunstvanding (se tegning). Apparatet kaldes **Arkimedes' skrue**, og det bruges stadig mange steder i verden.

I Danmark var **håndpumper** almindelige indtil for ca. 50 år siden. Disse pumper virkede ved, at et stempel løftede vandet op fra en brønd. Desværre kunne de højst løfte vandet op fra ca. 9 m's dybde.



Arkimedes' skrue

I dag kan **motordrevne pumper** hurtigt pumpe vand op fra store dybder. Den danske virksomhed **Grundfos** er blandt verdens førende fabrikker indenfor pumper og pumpesystemer.

I det følgende vil vi opfordre dig til selv at udforske hverdagens tekniske apparater:

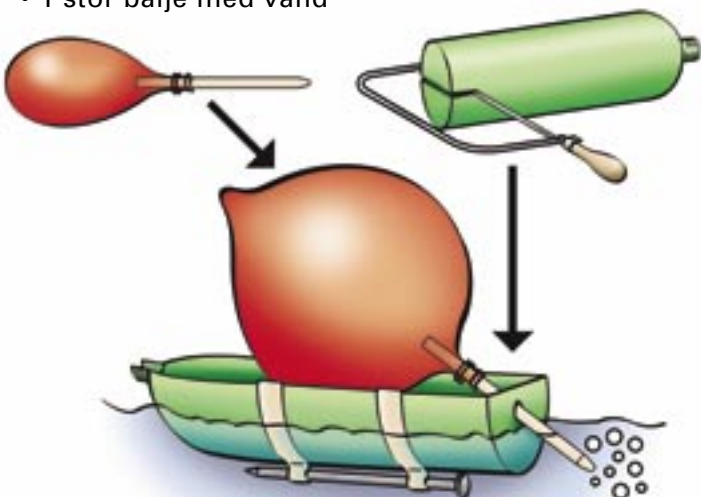
- Hvor mange apparater bruger du om dagen?
 - Hvordan omdannes energi til lys?
 - Hvilke apparater laver både bevægelse og varme?
 - Hvordan virker dampmaskinen?
 - Hvem opfandt dampmaskinen?
 - Hvorfor fik dampmaskinen så stor betydning?
- Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål, eller selv finde på nogle andre. Men du kan også vælge at starte med et forsøg.

Her er to forslag til forsøg, som du selv kan lave:

Lav din egen jetdrevne båd

Brug:

- 1 ballon
- 1 hylster fra en kuglepen eller en tusch
- 1 elastik
- 1 plastflaske
- 1 stort søm
• 1 sav
- 1 bor (diameter som kuglepen)
- tape
- 1 stor balje med vand



Model af jetdrevne båd

Lav skibets skrog ved at save flasken over på langs (se tegning). Bor hul i skibets bagende, som vist på tegningen.

Herefter tapes skibets køl (sømmet) fast midt på flasken.

Afprøv om skibet er i balance. Hvis ikke, så udskift eller flyt sømmet.

Skibets jetmotor laves ved at stikke hylsteret ind ballonen. Fastgør herefter ballonen med en stram elastik (se tegning).

Pust ballonen op, og placér jetmotoren som vist på tegningen.

Denne jetdrevne båd omdanner også energi til bevægelse, men hvor får den energien fra?

Fremstil din egen Arkimedes' skrue

Brug:

- 1 klar plastslange (diameter 8 eller 12 mm)
- 30 cm rundstok (diameter f.eks. 4 cm)
- 10 cm tyk ståltråd
- 1 hylster fra en kuglepen eller en tusch
- 1 træperle
- 1 sav
- ståltråd
- tape
- bor
- 1 lille balje med vand
- 2 propper der passer til slangen

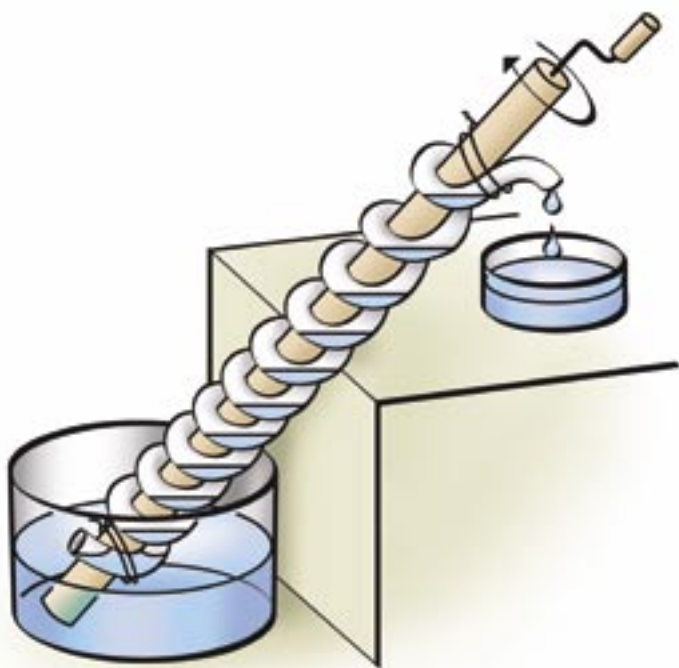
Opvarm din plastslange i et varmt vandbad inden spiralen formes, sæt en prop i begge ender når slangen er fyldt med varmt vand. Den bløde varme plastslange snoes herefter omkring rundstokken, se tegningen næste side.

Spiralen fastgøres med ståltråd og tape.

NB! Husk at tage propperne ud igen.

Form håndtaget af den tykke ståltråd. Selve gribestykket skal være ca. 3½ cm langt. Sav 3 cm af dit hylster, og placer det som vist på tegningen. Bor herefter et hul i rundstokken og i perlen. Hullerne skal passe præcist til dit håndtag.

Når håndtaget er sat på, kan du placere din Arkimedes' skruer i baljen med vand, og hæve vandet, som Arkimedes gjorde for 2200 år siden.



Model af Arkimedes' skruer

Andre veje:

- Sæt fokus på enten lys, bevægelse, varme eller kulde.
- Lav et projekt om det valgte emne før, nu og i fremtiden. I projektet kan f.eks. indgå en udstilling med apparater fra gamle dage, nutidige apparater og Jeres/dit eget forslag til nye opfindelser (modeller eller prototyper).

TIL LÆREREN :

Relevante links og litteraturhenvisninger :

- *Din bog om naturvidenskab – 128 forsøg.* Judith Hann, Politikens Forlag.
- *Sjov viden – om maskiner,* Flemming Madsen Poulsen. Munksgaard.

www.eksperimentarium.dk/dk/naturvidenskab_og_teknik/index.html
(Schiølers billedsamling om vandløftning).