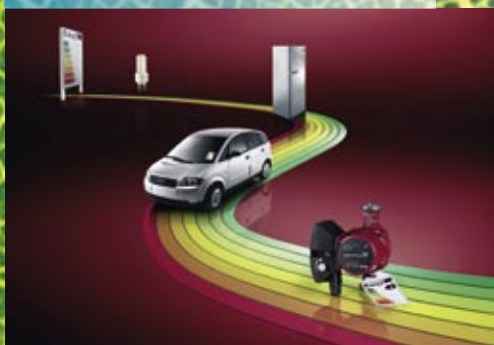
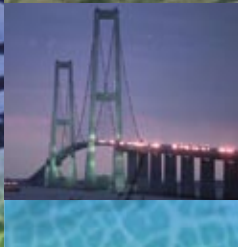




ENERGI

nøglen til livet
2007



Indhold

	side
Indledning	2
Lærervejledning	3
Saml energi – idékatalog	7
Supplerende litteraturliste	29



KATTEGATCENTRET GRENAÅ
– mere under overfladen



Indledning

Et idékatalog for 4. – 10. klasse

"Saml energi – og brug den" er temaet for skolekonkurrencen i skoleåret 2007/2008. For de fleste er det en selvfølge, at vi kan varme vores huse op om vinteren – og måske køle dem om sommeren. Vi kan lave mad på elkøkkenet, se fjernsyn, bruge computere og have lys i pæren, når det er mørkt. Vi tager det som en selvfølge, at vi kan transportere os selv og ting jorden rundt og forbløffes over, at dyr, planter, fisk og fugle kan eksistere selv i den fjerneste afkrog af Jorden.

Men intet levende kan eksistere uden energi, intet kan fremstilles eller flyttes uden energi. Det kræver megen snilde at skaffe energi, at ændre på energien og at flytte energien de rigtige steder hen, så mennesker, dyr, fisk, planter og insekter kan opretholde livet.

"Saml energi – og brug den" er et undervisningsforløb og en skolekonkurrence med basis i den daglige undervisning på skolen. Det er muligt at arbejde med konkurrencen indenfor flere forskellige fag – enkeltvis eller på tværs: F.eks. dansk, natur/teknik, matematik og billedkunst.

Med undervisningen og konkurrencen ønsker vi at sætte selvfølgelighederne i perspektiv. Vi ser på de mange muligheder, som energien giver mennesket og miljøet – og på konsekvenserne, når mulighederne misbruges.

Gennem den daglige undervisning laver klassen en besvarelse af opgaven "Saml energi – og brug den". En besvarelse, som forhåbentlig kan sikre klassens deltagelse i finalen på Kattegatcentret.

Klassens besvarelse skal, udover den rent praktiske opgave, afspejle de aktiviteter og problemstillinger med energi, der finder sted i vores hjem, land, verdensdel eller måske på Jorden som helhed. Aktiviteter, der påvirker luften, jorden, havet, klimaet og dermed vores liv - i dag og i fremtiden.

Besvarelsen bedømmes ud fra følgende:

- Graden af omtanke for vores energi- og vandforbrug, natur og miljø
- Sværhedsgrad i forhold til elevernes alder og klassetrin
- Den skæve idé i besvarelsen
- Elevernes selvstændighed og indflydelse på opgavebesvarelsen
- Opgavebesvarelsens tværfaglighed

Sammen med din klasse skal du nu finde ud af, hvordan I vil løse opgaven. For at hjælpe jer lidt på vej, har vi skrevet dette idékatalog. Her viser vi, hvordan energi og omsætning af energi indgår i næsten alt i vores hverdag. Vi angiver også nogle forsøgsopstillinger, der kan vise, hvordan vi skaffer energi og ændrer den, så vi kan få vores hverdag til at fungere. I skal så selv finde ud af, hvordan forsøgsopstillingerne kan udvikles, så opgavens ordlyd bliver løst.

God arbejdslyst

 KATTEGATCENTRET GRENAA – 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.
 NRGI Altid til stede	EnergiDanmark NRGi er et forbrugerejet energiselskab - et af de største i Danmark. Vi distribuerer el til cirka 150.000 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 500 medarbejdere.
 GRUNDFOS	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. natur/teknik, fysik/kemi, matematik og dansk. Denne landsdækkende skolekonkurrence kan, som omtalt i forordet, således bruges som udgangspunkt for et flerfagligt samarbejde eller et projektorienteret forløb i et eller flere af disse fag.

Formålet for fagene siger bl.a. :

Natur/teknik

– at eleverne gennem oplevelser og erfaringer med natur/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.

Fysik/kemi

– at eleverne tilegner sig viden og indsigt i naturfaglige forhold. At stimulere og videreudvikle elevernes interesse og nysgerrighed over for den omgivende verden. At eleverne får mulighed for at erhverve sig viden om nogle af de videnskabelige procedurer, der har stor indflydelse på menneskers livsforhold og kultur.

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.

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. At eleverne skal styrke deres bevidsthed om sproget og udvikle en åben og analytisk indstilling til deres egen tids og andre perioders udtryksformer.

Der henvises i øvrigt til uddragene af de centrale kundskabs- og færdighedsområder på følgende side. Samtidig anbefaler vi at inddrage billedkunst eller sløjd i det flerfaglige samarbejde, idet det er et krav for deltagelse, at elevernes arbejde udtrykkes i et produkt.

Idékataloget

Energi er et af de vigtigste begreber i pensummet for folkeskolens naturfagsundervisning. Samtidig er energi et af de mest abstrakte begreber, der præsenteres i disse fag.

I folkeskolens naturfagsundervisning defineres energi som betingelsen for alle former for aktivitet, og energiomsætningen kobles sammen med begreberne: Kinetisk, potentiel og indre energi (her kaldt: bevægelsesenergi, beliggenhedsenergi og kemisk bundet energi). Efter 9. klasse skal eleverne således kunne beskrive energiomsætninger og hovedtræk ved samfundets energiforsyning.

Materialets disposition har således et klart afsæt i folkeskolens slutmål. Det skal derfor her understreges, at der i formuleringen af de foreslåede elevaktiviteter er taget højde for, at også yngre elever kan bruge materialet uden nødvendigvis at have fokus på disse overbegreber.

Intentionen er netop at give anvisninger til en undervisning, der ud fra spiralprincippet giver læren mulighed for at arbejde videre ud fra elevernes aktuelle forudsætninger. Alle elevaktiviteter tager således udgangspunkt i (relateres til) elevernes hverdag og det omgivende samfund.

På forbrugssiden er de faglige kerneemner:

1. Menneskers forbrug af energi til bevægelse
2. Menneskers forbrug af energi til lys
3. Menneskers forbrug af energi til varme

Lærervejledning

Med afsæt i ovennævnte faglige udgangspunkter har vi i materialet tilstræbt at præsentere en række nye og/eller mindre kendte forsøg og eksperimenter, der enkeltvis og/eller i sammenhæng med andre forsøg kan føre frem til en løsning af konkurrencens ordlyd.

De tre afsnit afsluttes med projektforslag, der anviser veje til (giver idéer til) en tværfaglig og alsidig løsning af konkurrencens ordlyd.

Afslutningsvis vil vi gerne betone, at utraditionelle og "skæve" idéer vil blive prioriteret i bedømmelsen af opgaven. Det er således vores håb, at den enkelte klasse/lærer med dette idékatalog kan finde inspiration til løsning af opgaven på baggrund af fænomener og metoder fra naturen, det omgivende samfund og elevernes hverdag.

Udpluk fra fagenes trinmål og slutmål

I natur/teknik skal eleverne lære:

- At beskrive og forklare hverdagsfænomener
- At kende træk af teknologiens historie og anvendelse
- At planlægge og gennemføre iagttagelser, undersøgelser og eksperimenter
- At beskrive, ordne og anvende viden om materialer og stoffer og deres forskellige egenskaber
- At vælge og bruge udstyr, redskaber og hjælpemidler, der passer til opgaven
- At ordne og formidle resultater og erfaringer på forskellige måder
- At søge svar med udgangspunkt i førstehåndserfaringer

I fysik/kemi skal eleverne lære:

- At gøre rede for, diskutere og tage stilling til samfundets ressource- og energiforsyning
- At beskrive og forklare eksempler på energiom sætninger
- At beskrive og forklare eksempler på fremstilling af produkter samt vurdere produktionsprocessers belastning af miljøet

- At beskrive hverdagslivets teknik og dens betydning for den enkelte og samfundet
- At identificere og formulere relevante spørgsmål
- At opstille enkle hypoteser, planlægge, gennemføre og vurdere undersøgelser og eksperimenter
- At vælge udstyr, redskaber og hjælpemidler, der passer til opgaven

I matematik skal 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" at opbygge faglige begreber og indledende generaliseringer

I dansk skal 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 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

Hvert af de tre kapitler indeholder fire forslag til forsøg og eksperimenter samt et projektforslag. For alle forslag gælder, at de enkeltvis, samlet og/eller i sammenhæng med andre forsøg kan føre frem til en løsning af konkurrencens ordlyd.

Kapitel 1:

Beliggenhedsenergi – indsamling og forbrug

- Byg en speedbåd
- Vandenergi giver lys
- Byg en kastemaskine
- Saml beliggenhedsenergi
- Vedvarende energi (projektforslag)

Aktiviteten: "Byg en kastemaskine" kræver adgang til et sløjdløse og særlig bevågenhed fra lærerens side, når bliden skal affyres.

Det er muligt at finde yderligere information og inspiration på følgende links:

www.middelaldercentret.dk

www.bornholmsmiddelaldercenter.dk

www.fys.sdu.dk/fysikshow/blide/files/blide.pdf

<http://www.sloejd-kbh.dk/udstilling/matemat/blide.htm>

www.uvformidling.dk

Bliden virker efter vægtprincippet, og den udmærker sig ved at være i stand til meget effektivt at overføre beliggenhedsenergi til bevægelsesenergi i et projektil. Den består af en lang hovedarm, der roterer omkring en aksel.

I den ene ende af hovedarmen hænger kontravægten (drivkraften). I den anden ende er der monteret en slyngpose, i hvilket projektilet ligger.

Når bliden lades, står hovedarmen med slyngposen mod jorden og ballasten oppe i luften, som indeholder den potentielle energi, der skal drive værket.

Når hovedarmen ikke længere holdes fast, vil den begynde at rotere, og slyngposen følger med, imens den accelereres i en rotationsbevægelse. På et tidspunkt, bestemt af vinklen mellem slyngposen og hovedarmen, frigives projektilet, der nu vil fortsætte sin bane mod målet.



Udendørs blide



Slyngposen kan laves af et stykke lærred med en snor i hver ende. Den ene snor sømmes fast yderst på hovedarmen (se foto).

På den anden snor bindes en lille løkke i den frie ende. Herefter sømmes en stift (hovedløst søm) lodret i hovedarmens endeflade.

Ved affyring placeres slyngposen på jorden under bliden. Slyngposen lades og løkken placeres omkring stiften på hovedarmen.

Som angivet i elevteksten kan skolen ved henvendelse til finn@uvformidling.dk (www.uvformidling.dk) anskaffe et byggesæt med byggevejledning og forsøgsbeskrivelser til en indendørs blide.

På samme adresse kan man også få yderligere oplysninger vedrørende udendørs blider som vist på foto.

Kapitel 2:

Bevægelsesenergi – indsamling og forbrug

- Skab ild ved bevægelse
- Bevægelsesenergi i dyreriget
- Saml vind – skab lys
- Byg en Gausskanon
- Samfundets energiforsyning (projektforslag)

I forbindelse med aktiviteten "Bevægelsesenergi i dyreriget" henviser vi til byggesættet "ROBOT-TO – mekanisk hydraulisk robot". Dette byggesæt kan anskaffes hos A/S Søren Frederiksen, Ølgod: www.sflab.dk

Bestillingsnummer: 597100

For at bygge en Gausskanon skal skolen råde over (mindst) 3 neodymmagneter. Disse fastmagneter forhandles også af A/S Søren Frederiksen, Ølgod under navnet: NEO-magnet.

Bestillingsnummer: 331800, 331810 og/eller 331820

Kapitel 3:

Kemisk bunden energi – indsamling og forbrug

- Byg din egen Treo Mobile
- Byg en dampturbine
- Lys med citroner
- Saml energi med biologien
- Solens energi og energikredsløbet (projektforslag)

Aktiviteten "Byg din egen Treo Mobile" kræver brug af Treotabletter eller andre brusetabletter samt tomme hylstre fra Kinder æg.

I elevteksten "Lys med citroner" omtales Alessandro Volta.

Voltas galvaniske "batteri" bestod af plader af sølv og zink på størrelse med mønter, som blev holdt adskilt af stoflapper vædet i saltopløsning.

I teksten henvises til spændingsrækken. Vi har derfor fundet det relevant at trykke spændingsrækken her:

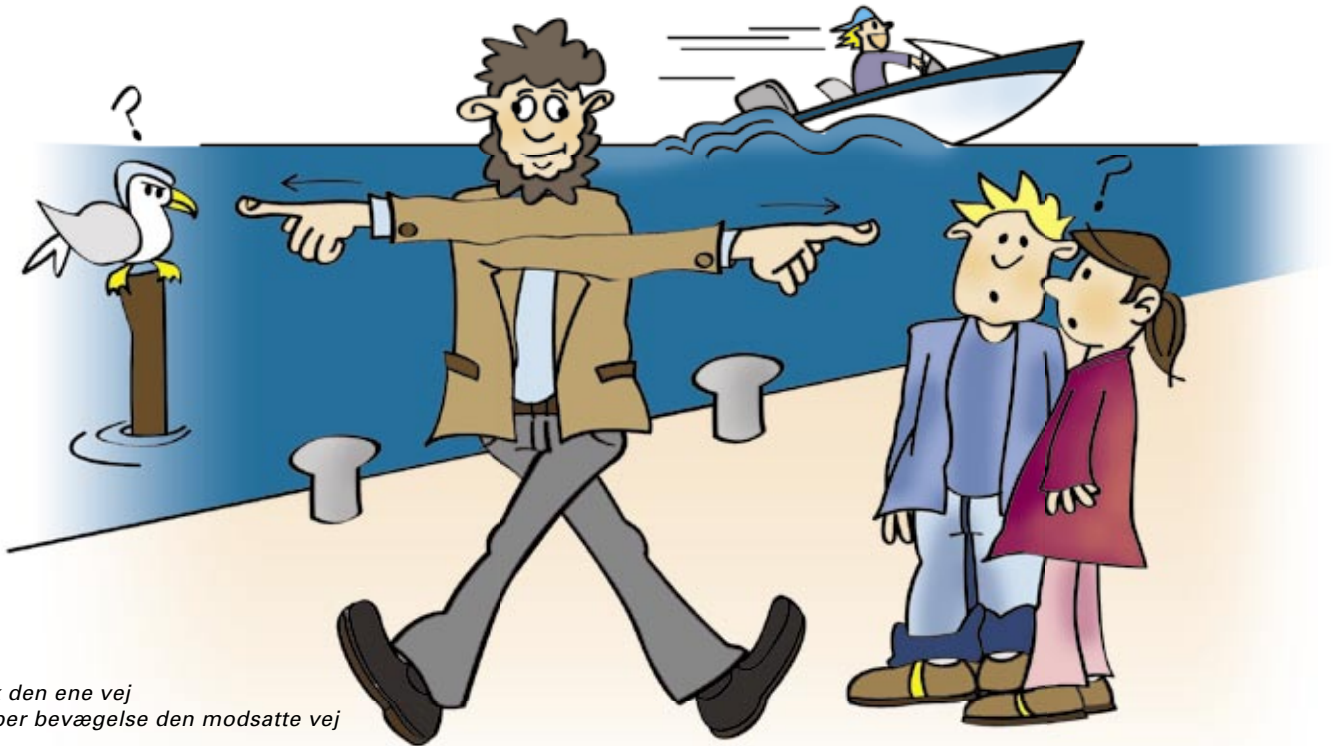
Li, Cs, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H, Cu, Hg, Ag, Au, Pt

God fornøjelse med konkurrencen.

Saml energi – og brug den

Kapitel 1

Beliggenhedsenergi – indsamling og forbrug



Tryk den ene vej
skaber bevægelse den modsatte vej

Byg en speedbåd

Når en speedbåd bevæger sig gennem vandet, skyldes det oftest, at speedbåden får energi fra noget benzin, der bliver forbrændt i motoren.

Skruens bevægelser presser så vandet væk fra båden, som derved bevæger sig i modsat retning.

Speedbådens bevægelse skyldes altså et tryk bagud.

Hvis du kan skabe et tryk bagud fra en båd, kan du altså få båden til at bevæge sig fremad. Men tryk kræver energi.

Fra samfundets vandforsyning ved vi, at man ved at løfte vand op i en beholder øverst i et vandtårn, kan tilføre vandet så meget energi (beliggenhedsenergi), at vandet herefter kan presses ud til mange husstande.

Ved at bygge et "vandtårn" bagerst på din båd, vil du derfor kunne løse problemerne med at samle energi og skabe tryk (bagud).

"Vandtårnet" kan du lave ved hjælp af en tom sodavandsdåse, hvor du borer et hul (fx 5 mm) i den ene side lige over bunden.

Selve speedbåden kan du fx lave af et stykke flamingo (se foto). Herefter skal du blot placere dit "vandtårn" bagerst på skibet, så hullet i siden af dåsen vender bagud.

Brug:

- 1 tom sodavandsdåse, 1 bor (fx 5 mm)
- 1 stk. flamingo, vand, 1 akvarium og evt. materialer til køl, master m.v.

Inden du søsætter din speedbåd, skal du fylde tanken (sodavandsdåsen) med vand. Hold en

Saml energi – og brug den

finger for hullet i siden, indtil båden er søsat. Hvis det viser sig, at speedbåden ikke kan holde balancen, kan du løse problemet ved at gøre kølen tungere – fx med et stykke metal som vist på foto.

Vandet i sodavandsdåsen presser båden fremad.

Med dette forsøg kan du således samle beliggenhedsenergi og bruge energien til at skabe bevægelse.



Vandet i sodavandsdåsen presser båden fremad

Hvordan skal din speedbåd se ud?
Hvor langt kan den sejle på en fuld tank?
Vil den kunne sejle længere, hvis tanken var større? – hvis hullet var mindre?
Er der grænser for, hvor stor tanken kan være?
Vil den kunne sejle længere, hvis tanken var placeret højere oppe?
Find selv måder, hvorpå du kan forbedre din speedbåd.

Vandenergi giver lys

Vand, der ligger opdæmmet bag en dæmning, indeholder beliggenhedsenergi. Så snart man åbner sluseporten i dæmningen, vil vandet strømme ud: Beliggenhedsenergien omsættes til bevægelsesenergi.

Denne energiomsætning har mennesker udnyttet i århundreder. Vandkraft har således haft stor betydning i Danmark indtil omkring år 1900. På dette tidspunkt var der cirka 3000 vandmøller i Danmark, der blandt andet drev kværne og save.

Med elektricitetens udbredelse svandt vandmøllernes betydning i Danmark, for det kræver store højdeforskelle at udnytte vandkraft til produktion af elektricitet.

Når man skal beskrive, hvad der sker på et vanddrevet kraftværk, kan man således sige, at vandets beliggenhedsenergi omsættes til bevægelsesenergi, når vandet ledes ud af dæmningen.

Herfra ledes vandet gennem en turbine, hvorved vandets bevægelsesenergi omsættes til bevægelsesenergi i turbinen.



På Tangeværket ved Gudenaåen har man produceret elektricitet med vandkraft siden 1921

Saml energi – og brug den

Turbinen er forbundet med en generator. Derfor omsættes turbinens bevægelsesenergi igen til bevægelsesenergi i generatorens magneter.

Generatorens magneter roterer forbi nogle store spoler, hvorved der dannes (induceres) en elektrisk spænding i spolerne. Præcis som i et kulfyret kraftværk (se: Byg en dampturbine).

I det følgende vil vi derfor opfordre dig til at undersøge, hvordan du ved hjælp af vandkraft kan inducere elektricitet og derved få en pære til at lyse.

Brug:

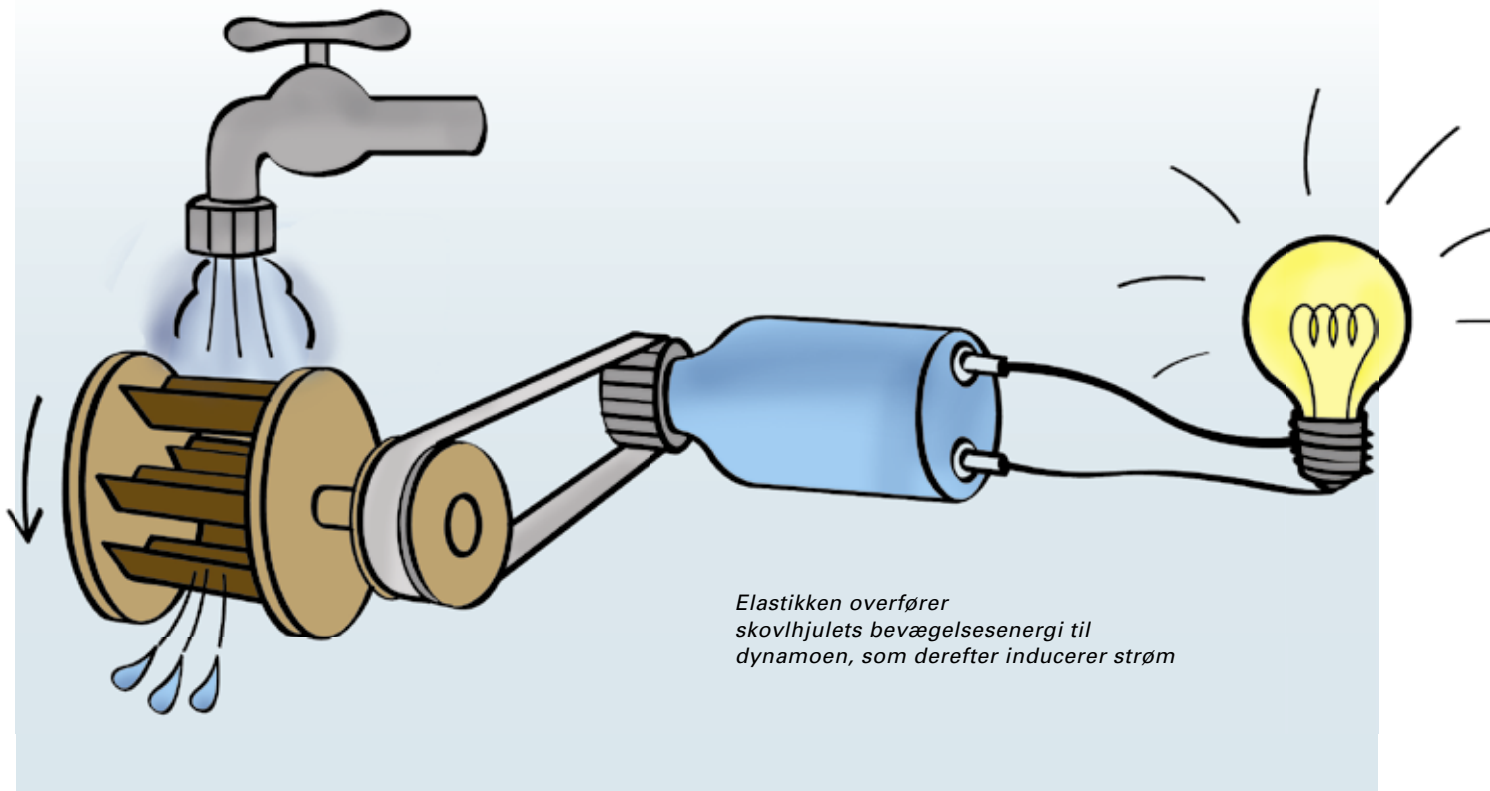
Et skovlhjul (hjemmelavet eller fra noget legetøj), en aksel med remhjul, tyk ståltråd, en generator (fx cykeldynamo), en stor elastik, ledninger, en pære (max. 6 volt), en fil og rindende vand.

Skovlhjulet kan laves på mange måder. Du kan hente inspiration i nedenstående tegning.

Det er vigtigt, at skovlhjulet hænger i et stabilt leje. Dette kan laves af tyk ståltråd. Skovlhjulets aksel kan ligeledes laves af ståltråd, men for at kunne overføre bevægelsesenergien fra skovlhjulet til dynamoen, skal du montere et remhjul på akslen. Et remhjul er et hjul med en rille, hvori elastikken kan monteres.

Lav en tilsvarende rille i hætten på dynamoen. Lav samme forsøgssopstilling som på tegningen nedenfor.

Kan vandmøllen få en pære til at lyse?
Hvilken gevinst kan man få, hvis remhjulet er større end hætten på dynamoen?



Elastikken overfører skovlhjulets bevægelsesenergi til dynamoen, som derefter inducerer strøm

Saml energi – og brug den

Byg en kastemaskine

Mennesker har altid brugt redskaber og (senere) maskiner som hjælpemidler. For med redskaber og maskiner kan man overføre energi fra et sted eller et legeme til et andet.



I Danmark kalder vi disse kastemaskiner for "blider"

Allerede 400 år før vores tidsregning opfandt kineserne en kastemaskine, der meget præcist kunne skyde genstande over selv høje mure.

De første udgaver af disse kastemaskiner kom til Europa i det 6. århundrede, og i løbet af middelalderen blev de udviklet til rene terrorvåben, der kunne skyde med meget varieret skyts: Sten til at ødelægge huse og mure med, ildkugler til at sætte ild i husenes stråtage, døde dyr til at sprede sygdom, bikuber og sågar fjenders afhuggede hoveder.

I Danmark kalder vi disse kastemaskiner for "blider".

En blide udmærker sig ved meget effektivt at overføre beliggenhedsenergi - fra en ballast, der løftes op i luften - til bevægelsesenergi i den genstand, der skydes af sted.

I det følgende vil vi opfordre dig til at undersøge, hvordan disse kastemaskiner virker.

Sammen med din lærer må du tage stilling til, om I skal bygge en blide til udendørs brug, og/eller om din skole har mulighed for at anskaffe et byggesæt til en blide til indendørs brug (se senere).

Men uanset hvilken blide I bygger, skal du huske, at kastemaskiner kun må affyres **efter lærerens instruktioner**, og når læreren er **til stede**.



En blide består af stel, hovedarm, ballast og slyngpose

Hvis I vælger at bygge en udendørs blide, kan din lærer printe en materialeliste og en byggevejledning fra lærervejledningen.

En blide består af stel, hovedarm, ballast og slyngpose.

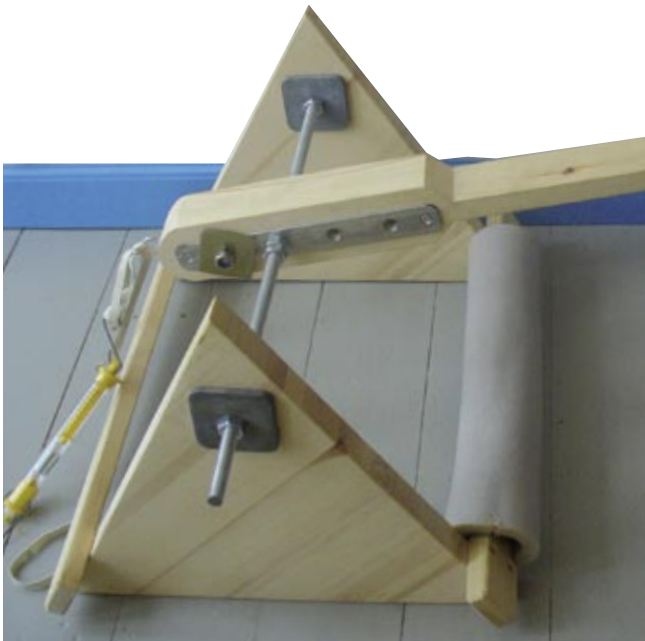
Start med at bygge blidens stel som anvist i byggevejledningen. Husk, at trekanten skal hælde ind mod hinanden. Derefter fremstilles og monteres hovedarmen. Husk, at det skal være muligt at ændre ballastens vægt.

Når I har samlet bliden, kan I afprøve den ude på skolens boldbane.

Saml energi – og brug den

I kan også vælge at bygge en blide, der kan bruges indendørs. Ved henvendelse til finn@uvformidling.dk kan din klasse få fremsendt et byggesæt med byggevejledning og forsøgsbeskrivelser til en indendørs blide. Ved forsøg med disse blider kan du således samle beliggenhedsenergi og bruge energien til at skabe bevægelse.

Hvor langt kan jeres blide skyde?
Kan I skyde længere, hvis ballasten (beliggenhedsenergien) bliver større?
Er der en sammenhæng mellem beliggenhedsenergien og bevægelsesenergien?



Indendørs blide

Saml beliggenhedsenergi

Vand, der er opdæmmet bag en dæmning, indeholder energi. Det ser vi, når vi lader vandet strømme ud af dæmningen.

Et lod, der er løftet op i en given højde, indeholder energi. Det ser vi, når vi lader loddet falde til jorden.

En fjeder, en muskel eller en elastik, der er spændt, indeholder energi. Det ser vi, når vi udløser fjederen, musklen eller elastikken.

Disse eksempler viser, at en ting (= et legeme) kan indeholde energi alene i kraft af sin beliggenhed. Denne energiform kaldes for beliggenhedsenergi.



Beliggenhedsenergi omsættes let til bevægelsesenergi

I din hverdag bruger (omsætter) du meget energi til bevægelse, lys og varme.

Vi vil derfor opfordre dig til at udforske, hvordan du kan omsætte beliggenhedsenergi til henholdsvis bevægelse, lys og varme.

Saml energi – og brug den

Forsøg 1 – Omsæt til bevægelse

Brug:

Et lod (fx 100 g) eller en stærk lærredspose med sand, en snor, en elmotor med aksel, hvor snoren kan fastgøres, et stativ, en strømforsyning (jævnstrøm), et bord og evt. et stopur og et wattmeter.

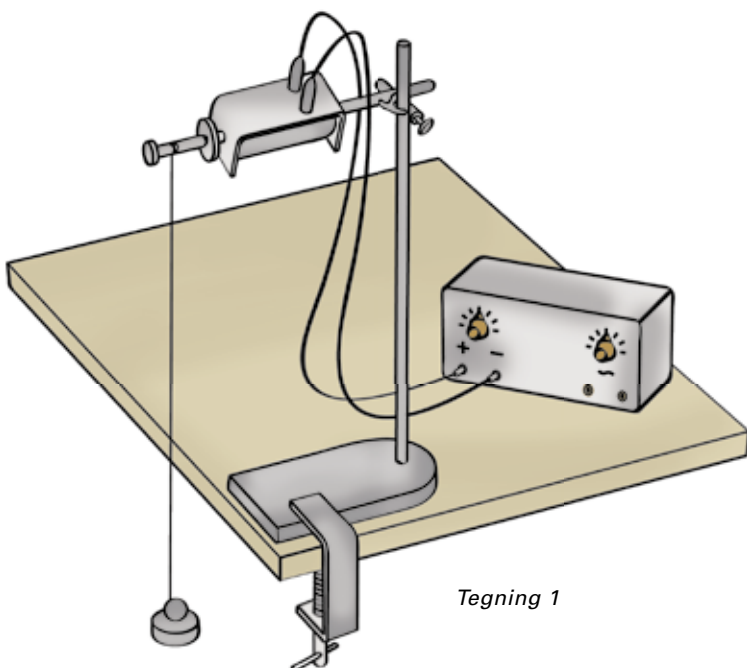
Fastgør snoren til elmotorens aksel og bind loddet (eller lærredsposen) i den anden ende af snoren. Placer elmotoren i stativet på et bord som vist på tegning 1.

Forbind elmotoren med strømforsyningen og tilslut strømmen, så loddet hæves så højt op som muligt.

Afbryd nu strømmen og bemærk, at loddets beliggenhedsenergi omsættes til bevægelsesenergi.

Hvor meget energi bruger du på at hæve loddet? (Brug wattmeteret.)

Med hvilken hastighed falder loddet? (Brug stopuret.)



Tegning 1

Forsøg 2 – Omsæt til lys

Brug:

Samme forsøgsopstilling som forsøg 1, men nu også en pære (3,5 volt) med fatning.

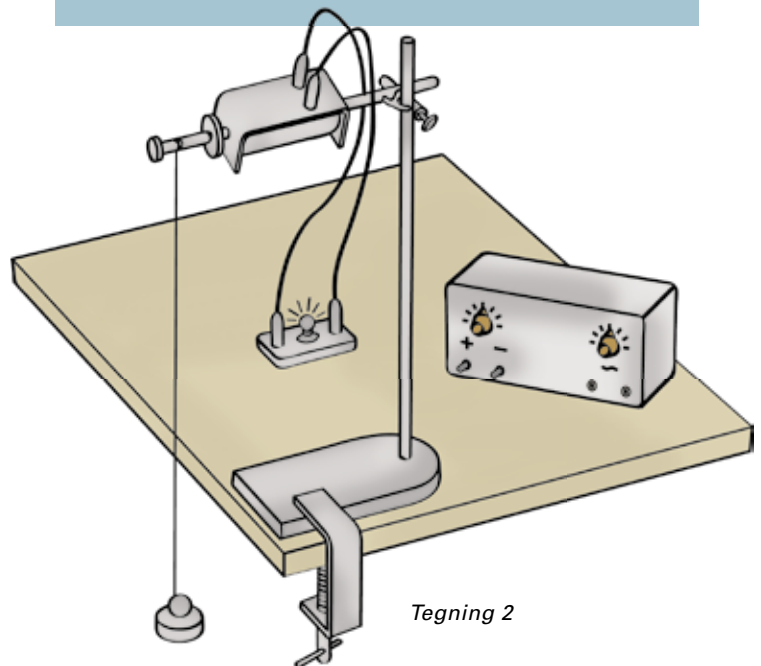
Hæv igen loddet så højt op som muligt. Når strømmen afbrydes, flyttes ledningerne hurtigt over i fatningen (se tegning 2) – hold evt. på loddet, indtil fatningen er tilsluttet.

Bemærk, at du nu omsætter loddets beliggenhedsenergi til lys.

Hvorfor lyser pæren?

Hvad sker der med loddets hastighed?

Kan du få flere pærer til at lyse samtidig?



Tegning 2

Saml energi – og brug den

Forsøg 3 – Omsæt til varme

Brug:

En stærk lærredspose med sand, et termometer og muskelkraft.



Mål sandets temperatur, inden forsøget startes. Lad herefter posen falde fra samme højde mindst 25 gange. Mål igen sandets temperatur.

Bemærk, at du nu omsætter loddets beliggenhedsenergi til varme.

Hvor mange gange skal du lade lærredsposen falde, før temperaturen er hævet 1°?

Vedvarende energi

Med de foregående fire forsøg har vi givet dig forslag til nogle nye og/eller mindre kendte forsøg, der hver for sig kan føre frem til en løsning af konkurrencens ordlyd: Saml energi – og brug den.

Du kan således deltage i konkurrencen blot ved at gennemføre én metode til indsamling af energi (her beliggenhedsenergi) og én metode til forbrug af energi (enten i form af varme, lys eller bevægelse).

Men du kan også vælge at gribe opgaven an på en mere projektorienteret og tværfaglig måde: Illustrer gennem forsøg og eksperimenter hvordan vedvarende energi kan indgå i dækningen af vores daglige energiforbrug.

I de fleste fysikbøger præsenteres begrebet beliggenhedsenergi ud fra eksemplet vandkraft.

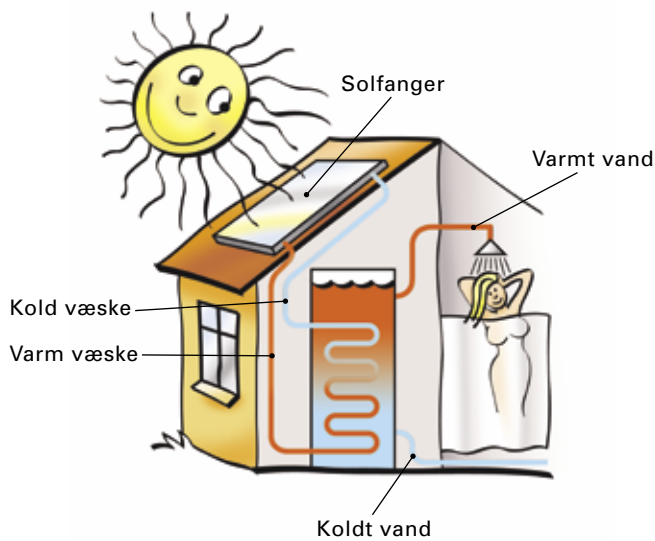
Som beskrevet i afsnittet: "Vandenergi giver lys", indeholder vand, der ligger opdæmmet bag en dæmning, beliggenhedsenergi.

Denne beliggenhedsenergi kan i lighed med de andre vedvarende energiformer udnyttes uden forurening af det omgivende miljø.

De fleste vedvarende energiformer stammer fra Solen med undtagelse af nogle få energiformer, der stammer fra Månens påvirkning af Jorden (især tidevandsenergi).

Solenergien kan udnyttes direkte til produktion af varme ved hjælp af et solfangeranlæg eller til produktion af elektricitet ved hjælp af et solcelleanlæg.

Saml energi – og brug den



Vindenergi og bølgeenergi er indirekte solenergi, idet vind og bølger er et resultat af solstråling, der opvarmer jord og luft.

Vandkraft, solenergi, vindenergi, bølgeenergi, jordvarme, biobrændsel, tidevandsenergi og brintenergi er således eksempler på vedvarende energiformer.

Brintenergi adskiller sig fra de andre vedvarende energiformer ved, at det her på Jorden kræver energi at fremstille rent brint (hydrogen).

Brintenergi er således ikke forureningsfri, medmindre man bruger "rene energiformer" til at fremstille brinten med.

Til gengæld er brintenergi – ligesom de andre vedvarende energiformer – helt forureningsfri, når man fx bruger energiformen til transport og anden bevægelse.

Med udgangspunkt i vedvarende energi og miljøproblematikken vil vi hermed opfordre dig og din klasse til at udvælge og gennemføre en række forsøg og eksperimenter, der kan illustrere:

Hvordan vedvarende energi produceres.
Hvordan vedvarende energi kan dække (noget af) vores energiforbrug.



Sollys → el → brint+ilt → el+vand → ventilator drejer rundt

Saml energi – og brug den

Kapitel 2

Bevægelsesenergi – indsamling og forbrug

Skab ild ved bevægelse

Har du prøvet at røre ved dækket af en bil, efter at bilen har kørt en længere tur?

Dækkets overflade er efter køreturen meget varmere end andre overflader på bilen.

På samme måde kan du opleve, at maskiner og andre ting (legemer) bliver varme, når de er sat i bevægelse.

Denne temperaturstigning (varmeenergi) skyldes gnidningsmodstanden:

Når to legemer bevæger sig i forhold til hinanden, mens de presses imod hinanden, vil bevægelsesenergien afsættes som varme i legemerne.

Mennesker har i årtusinder kendt og udnyttet fænomenet med, at gnidningsmodstand kan omsætte bevægelsesenergi til varmeenergi.

En af menneskehedens første vigtige opfindelser var således: Metoden til at skabe ild ved at bevæge to stykker træ mod hinanden.

I det følgende vil vi derfor opfordre dig til at udforske, hvordan du kan omsætte bevægelsesenergi til varmeenergi.

Konkret vil vi opfordre dig til at skabe ild ved at bevæge to stykker træ mod hinanden. Hvis du bruger en boremaskine, slipper du for selv at skulle levere energien til arbejdet.

Vi omdanner energi til varme, bevægelse og lys



Saml energi – og brug den

Brug:

10 cm rundstok (diameter 9 mm), 1 boremaskine, 1 bræt (fx bøg, længde 20 cm), 1 bor (10 mm), 1 skruevinge, evt. lidt savsmuld og et wattmeter.

Spænd brættet fast til bordet med din skruevinge. Sæt 10 mm boret i din boremaskine og bor en lille fordybning i dit bræt.

Skift herefter boret ud med din rundstok. Placer den frie ende af rundstokken i fordybningen på brættet og start boremaskinen.

Pres let på boremaskinen, så de to flader presses imod hinanden, og bevægelsesenergien derved afsættes som varme i fordybningen.

Prøv om du på denne måde kan få sat ild i fx lidt savsmuld.

Hvor meget energi skal du bruge for at skabe ild med denne metode? (Brug wattmetret.)

Kan du nævne konkrete eksempler fra din hverdag, hvor gnidningsmodstanden er årsag til, at der dannes varme?



En boremaskine letter arbejdet

Bevægelsesenergi i dyreriget

Alle livsprocesser kræver energi.

Dyr og mennesker "bruger" energi til stofskifte, respiration, kredsløb, hjerneaktivitet og bevægelse.

Energien optages med føden i form af proteiner, kulhydrater og fedtstoffer. Disse næringsstoffer nedbrydes (stofskifte) og transporteres (kredsløb) ud til det sted, hvor energien skal bruges. Her blandes de nedbrudte næringsstoffer med oxygen (ilt – fra respirationen), hvorved energien frigives.

Det kan være svært at iagttage og måle dyr og menneskers stofskifte og hjerneaktivitet m.v. Men vores og dyrenes bevægelsesenergi kan nemt iagttages og beskrives.

For de fleste dyrearter er det bevægeapparatet, der omsætter den største mængde energi



Saml energi – og brug den

I det følgende vil vi derfor opfordre dig til at udvælge konkrete dyrearter – gerne et dyr, der lever i vand, et dyr, der lever på land og et dyr, der lever i luften.



Mobilens bevægelser vil ligne den virkelige fugls bevægelser

Find en tegning af en fugl i luften set oppefra eller nedefra. Kopier dette billede over på en transparent. Med en OHP kan du nu forstørre billedet til netop den størrelse, du ønsker.

Tegn omridset af fuglens vinger og hale på dit krydsfiner.

Fuglens krop og hoved skal tegnes set fra siden. Find et passende billede og forstør dette, så størrelsen passer til vingerne.

Tegn krop og hoved på dit krydsfiner.

Sav nu de fire tegninger ud med en løvsav.

Bor to huller i hver vinge og to tilsvarende huller i kroppen. Monter vingerne til kroppen med fiskesnøre (se foto). Halen monteres med to hak, der passer sammen (se foto).

Lav to ens løkker af fiskesnøre. Placer løkkerne på rundstokken og hæng fuglen i de to løkker, som vist på foto.

Du kan også lave en mobile, der næsten bevæger sig som en haj i vandet. Find selv ud af hvordan. Find evt. inspiration i nedenstående fotos.

Når du skal lave en mobile af et landlevende dyr eller menneske, kan du fx tage udgangspunkt i byggesættet ROBOTTO – mekanisk hydraulisk robot (se lærervejledning).

På denne måde kan du indsamle viden om bevægelse i dyreriget.

Er der forskelle og ligheder i bevægelsesmønstrene?
Hvorfor bevæger dyr sig?



Saml energi – og brug den

Saml vind – skab lys

Vind er luft, der er sat i bevægelse, fordi Solens energi opvarmer Jorden forskelligt. Derfor skabes der højtryk i nogle områder og lavtryk andre steder. Luften vil herefter forsøge at udligne disse trykforskelle, og derved opstår fænomenet vind.

Mennesker har brugt vindmøller til maling af korn, trækraft til savværker m.m. i flere hundrede år. Først da den danske højskolelærer, Poul la Cour, i 1891 opførte sin forsøgsmølle på Askov Højskole, lykkedes det at omdanne vindenergi til elektricitet.

Siden er vindmøllerne og teknikken blevet udviklet, så vi i dag har over 6.000 vindmøller i Danmark.



Kilde: NRG Energi Danmark

En vindmølle består af et tårn, vinger og et møllehus med gearkasse og generator.

Vindmøllens vinger sidder på en aksel, der fortsætter ind i en generator og en gearkasse. Elektriciteten produceres i generatoren.

Generatoren består af nogle magneter og nogle store spoler. Magneterne sidder på den roterende aksel. Når magneterne bevæger sig forbi de store spoler, dannes (induceres) en elektrisk spænding i spolerne.

Du kan derfor selv lave en elproducerende vindmølle, hvis du kan udnytte vindens bevægelsesenergi til at få en magnet til at rotere i nærheden af en (eller flere) spole (-r).

Vi vil derfor opfordre dig til at udforske, hvordan du kan omsætte vindens bevægelsesenergi til bevægelsesenergi i en magnet, og derved inducere strøm nok til at få en pære til at lyse.

Brug:

Vinger (fx propel, udskåret tagrende eller...), generator (fx cykeldynamo eller magnet og spoler), mølletårn (fx rundstok), evt. haleror (fx metalplade – se tegning), ledninger og pære (max. 6 volt).

Vindmøllens vinger kan laves på mange forskellige måder. Du kan hente inspiration i omstående tegning.

En cykeldynamo er en lille generator, da der inde i dynamoen sidder en magnet og nogle spoler. Hvis du har en dynamo, kan du derfor bruge denne som en generator på din vindmølle.

Monter vingerne, tårnet og (evt.) haleroret på dynamoen og forbind ledningerne og pæren til vindmøllen.

Saml energi – og brug den

Kan vindmøllen få en pære til at lyse?
Kan du selv lave en generator? – Hvordan?
Hvor stor spænding induceres der i spolerne?
Hvilken betydning har spolernes størrelse?

Vingerne kan klippes
med pladesaks af et stykke
aluminiumsplade.



Byg en Gausskanon

I daglig tale siger vi, at vi "bruger energi", men i virkeligheden burde vi sige, at vi "omsætter energi".

For energi bliver ikke forbrugt, energien ændres blot til en anden energiform.

Når vi kører i bil, omsætter vi den kemisk bundne energi i benzinen til bevægelsesenergi – plus varmeenergi. Og når vi udløser en fjeder eller en kastemaskine, omsætter vi beliggenhedsenergi til bevægelsesenergi.

Uanset hvad vi "bruger energi" til, så findes energien stadig – energien bliver bare omsat til en (eller flere) andre energiformer.



I det følgende vil vi opfordre dig til at undersøge, hvordan bevægelse i et legeme kan gives videre som bevægelse i et andet legeme.

Med en "Newtons Vugge" (se foto på næste side) kan du nemt vise, hvordan bevægelsesenergien fra en, to eller tre kugler gives videre til en, to eller tre andre kugler.

Saml energi – og brug den

Du kan også vise, at den modtagne bevægelsesenergi er næsten lige så stor, som den bevægelsesenergi, de første kugler havde.

For kuglerne svinger næsten lige langt ud hver gang.



Newton's Vugge

Men ved at bygge en Gausskanon kan du " snyde " systemet, så det ser ud som om, at den kugle, der modtager energien, får mere energi end den kugle, der afgiver energien.

Brug:

1 m gardinstang på et bræt (se foto), 3 neodym-magneter, gaffa-tape, mindst 10 metalkugler og evt. et målebånd.

Placer de tre neodymmagneter med lige stort mellemrum på gardinstangen. Tape magneterne fast som vist på foto.

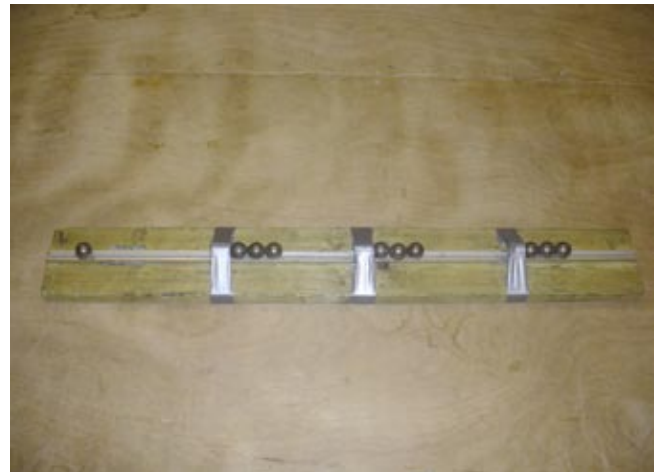
Placer herefter tre metalkugler (fx) til højre for hver magnet.

Når du herefter triller en metalkugle fra venstre ind mod den første magnet, vil du se, at kugle nummer tre på den højre side, "skydes af sted" med en meget større fart end den første kugle.

Dette skyldes, at den tredje kugle er løsere bundet til magneten end den første kugle.

Kugle nummer tre vil modtage næsten lige så meget energi, som den første kugle havde; men da den er løsere bundet til magneten, vil den bevæge sig hurtigere end den første kugle.

Fænomenet gentager sig ved magnet nummer to og tre. Derfor "skydes" den sidste kugle langt væk.



Hvor langt skyder din Gausskanon?

Hvorfor modtager kuglerne kun næsten lige så meget energi, som den første kugle havde?

Hvad omsættes denne energi til?

Saml energi – og brug den

Samfundets energiforsyning

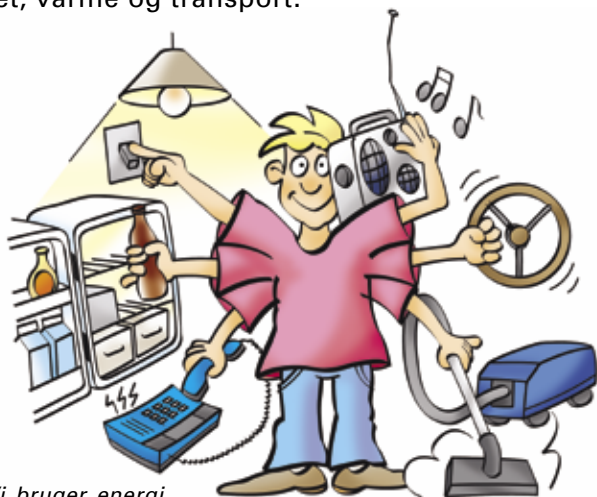
Med de foregående fire forsøg har vi givet dig forslag til nogle nye og/eller mindre kendte forsøg, der hver for sig kan føre frem til en løsning af konkurrencens ordlyd: Saml energi – og brug den.

Du kan således deltage i konkurrencen blot ved at gennemføre én metode til indsamling af energi (her bevægelsesenergi) og én metode til forbrug af energi (enten i form af varme, lys eller bevægelse).

Men du kan også vælge at gribe opgaven an på en mere projektorienteret og tværfaglig måde: Illustrer gennem forsøg og eksperimenter samfundets energiforsyning og vores daglige energiforbrug.

Du bruger energi hver dag, faktisk hele døgnet rundt. For der er hele tiden 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 til 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.



Vi bruger energi døgnet rundt

Den elektricitet, du bruger, er fremstillet ved hjælp af bevægelsesenergi. Enten direkte fra vindens bevægelsesenergi i en vindmølle, eller ved at en generator har fået tilført noget bevægelsesenergi i et kraftværk.

Den varmeenergi, der bruges i de rum, hvori du færdes, er oftest fremstillet ved hjælp af kemisk bunden energi (fx fra halm, kul eller olie). Men på vej til dit hus og dit værelse, er det varme vand blevet pumpet frem. Den bevægelsesenergi, der bruges hertil, er også en del af dit samlede energiforbrug.



De fleste transportmidler får tilført energi i form af kemisk bunden energi (fx benzin, diesel, rapsolie, brint eller kulhydrater), så kun hvis du bliver transporteret i et el eller vinddrevet transportmiddel, kan man sige, at dit energiforbrug til transport beror på bevægelsesenergi.

Med udgangspunkt i samfundets energiforsyning og jeres eget daglige energiforbrug, vil vi hermed opfordre dig og din klasse til at udvælge og gennemføre en række forsøg og eksperimenter, der kan illustrere:

Produktion (og fordeling) af elektricitet, varme og transport.

Dit/jeres daglige energiforbrug af elektricitet, varme og transport.

Saml energi – og brug den

Kapitel 3

Kemisk bunden energi – indsamling og forbrug

Byg din egen Treo mobile

”Alle kemiske forbindelser indeholder energi, og når et stof (en kemisk forbindelse) reagerer med et andet stof, frigives denne energi. Oftest frigives energien i form af varme, men den kan også frigives i andre former.”

Dette sad en fransk fysiklærer og tænkte på en lørdag formiddag, mens han søvndrukken og med en let hovedpine smed en Treo tablet ned i et glas vand.

Treo tabletten begyndte at bruse, da Treo'en reagerede med vandet. For disse tabletter indeholder natron, der frigiver CO₂, når det reagerer med vand.

”Denne bevægelsesenergi må kunne udnyttes,” tænkte fysiklæreren.



Natron (NaHCO₃)
frigiver CO₂ - som stiger til vejrs

Resolut rejste han sig og gik ind på sine børns værelse, hvor han vidste, at det flød med tomme hylstre fra Kinder æg.

Den lørdag eftermiddag opfandt vores franske fysiklærer flere forskellige skibe, både og mobiler, der kunne sejle og bevæge sig i hans

akvarium ved hjælp af brusetabletter og tomme hylstre fra Kinder æg.

I det følgende vil vi opfordre dig til at arbejde videre med den franske idé: Idéen går kort fortalt ud på, at du ved at bore huller i hylstret fra et Kinder æg og placere dine Treo'er heri, kan få den opstigende CO₂ til at strømme i samme retning.

Du skal derfor bore nogle få huller i den side af hylstret, der skal vende opad.

Men brusetabletten skal jo have vand for at få den kemiske reaktion i gang. Derfor skal du også bore nogle huller til vandindtag på den modsatte side af hylstret.

Brug:

2-3 brusetabletter (fx Treo), 1 hylster fra Kinder æg, 1 bor (fx 2 mm), 1 akvarium med vand og evt. 1 møtrik, 1 lod (10 g) eller andet, der kan ligge i hylstret og holde det under vand.

På denne måde kan du fremstille ”motoren” til din Treo mobile. Men du skal selv opfinde og konstruere selve skibet og/eller mobilen, der skal bevæge sig i eller under vandet.

Du kan måske få gode idéer ved at se på disse fotos:

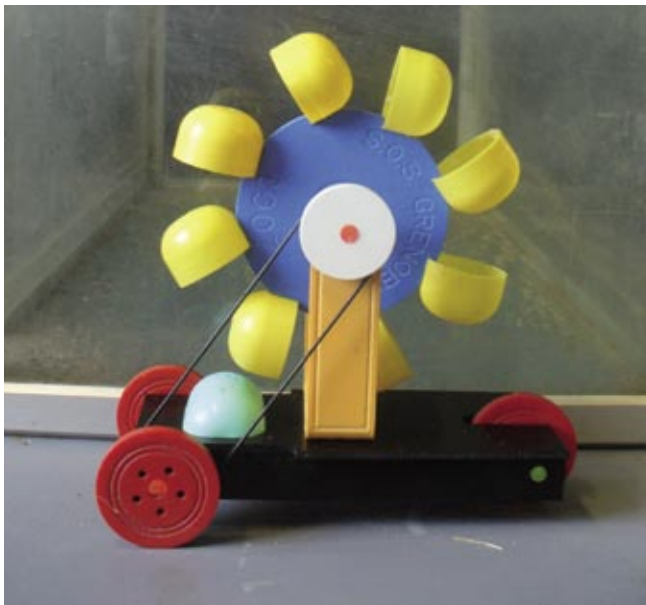


Treo mobile speedbåd

Saml energi – og brug den

Med dette forsøg kan du således samle kemisk bunden energi og bruge energien til at skabe bevægelse.

Hvordan skal din Treo mobile se ud?
Kan du bruge andet end Treo som brændstof?



Undervands Treo mobile

Byg en dampturbine

På kulfyrede kraftværker bruger man kul til at varme noget vand op, så det bliver til damp.

Denne damp skubber til nogle turbineblade (skovlhjul) i en turbine, så turbinebladene kommer til at dreje rundt.

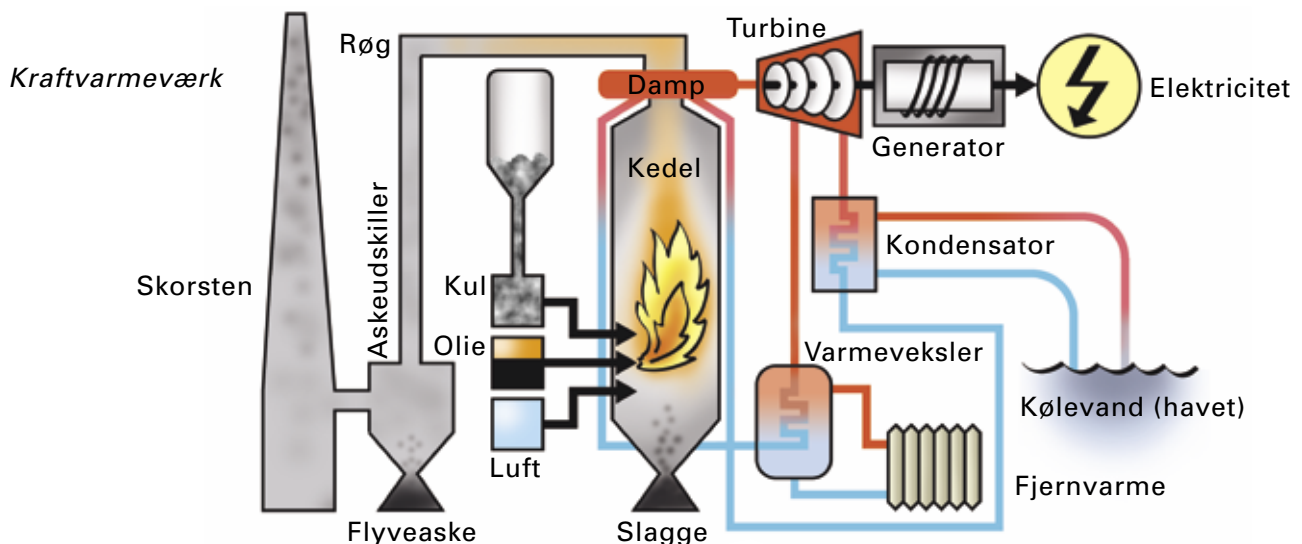
Turbinens akse fortsætter ind i en generator.

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

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

Man kan derfor sige, at vores elektricitet er lavet ved hjælp af: **Energi - damp – turbine – generator.**

På mange kraftværker bruger man halm, gas eller olie i stedet for kul, og i mange lande bruger man atomkraft. Men fælles for kul-, halm-, gas-, olie- og atomkraftværker er, at vand, der ved hjælp af kemisk bunden energi bliver varmet op til damp, driver en dampturbine og dermed generatoren.



Saml energi – og brug den

I det følgende vil vi derfor opfordre dig til at undersøge, hvordan du ved hjælp af kemisk bunden energi kan skabe damp og få nogle turbineblade (skovlhjul) til at bevæge sig (rotere).

Brug:

En metaldåse med låg, et søm, et skovlhjul (hjemmelavet eller fra noget legetøj), en aksel, tyk ståltråd, lidt vand og kemisk bundet energi (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.



Damp turbine med hjemmelavet skovlhjul.

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

Herefter skal du blot udnytte din kemisk bundne energi til at fyre op under metaldåsen, så vandet kommer i kog og fordamper.

Hvor hurtigt drejer dit skovlhjul?
Hvilken betydning har hullets størrelse og placering?
Hvilke former for kemisk bunden energi kan du anvende?

Lys med citroner

Det elektriske batteri blev opfundet i 1800 af den italienske professor Allesandro Volta. Volta havde nemlig opdaget, at der går en varig strøm gennem en ledning, hvis man placerer to forskellige metaller i en syre og forbinder disse metaller med ledningen.



Saml energi – og brug den

Man kan derfor lave et batteri ved at placere to forskellige metaller i noget syre. Da de fleste frugter - og især citrusfrugter - indeholder syre, kan man også lave et batteri ved at placere to forskellige metalstykker i fx en citron.

I det følgende vil vi opfordre dig til at undersøge mulighederne for at omsætte den kemisk bundne energi fra syrlige frugter til elektrisk energi. Mål den indsamlede spændingsforskel og prøv om du kan indsamle energi nok til at få en lysdiode til at lyse.

Brug:

3 citroner (citrusfrugter), 3 stk. zink, 3 stk. kobber, 4 mini-ledninger (se foto), 1 (eller flere) lysdiode (-r) og 1 voltmeter eller 1 multimeter.

Lysdioder lyser, hvis de tilføres en spænding på cirka 3 volt.

En enkelt citron med 1 stk. zink og 1 stk. kobber vil (afhængigt af metalstykkernes placering) "kun" give en spændingsforskel på cirka 0,9 volt.

For at få spænding nok til at få lysdioden (-erne) til at lyse, skal du derfor sætte 3 "citron-batterier" i serie, så du opnår en spændingsforskel på cirka 2,7 V.

Her får 2 citroner og 1 appelsin dioden til at lyse.

Serieforbindelse laves ved at forbinde +polen på det ene batteri (her kobber) til -polen på det andet batteri (her zink).

Husk:

Når du skal måle den indsamlede spændingsforskel, skal du måle fra -polen på det nederste batteri (nederste citron) til +polen på det øverste batteri (øverste citron).

Lysdioden skal på samme måde forbindes fra -polen på den nederste citron til +polen på den øverste citron.



Hvor stor spændingsforskel kan du opnå med dine citrusbatterier?
Hvor mange lysdioder kan du få til at lyse?
Kan du bruge andre frugter? – andre metaller?
Hvilke metaller er de mest effektive?
Hvad menes der med spændingsrækken?
Kan du anvende den elektriske energi til andet?

Saml energi – og brug den

Saml energi med biologien

Næsten al energi på Jorden stammer fra Solen. Planterne optager solens energi og omdanner denne energi til energirige kemiske forbindelser (kemisk bunden energi).



Den kemiske proces i planterne kaldes fotosyntesen

Planteædere, rovdyr og mennesker spiser planterne (eller hinanden) og får hermed del i den energi, der blev bundet i planterne.

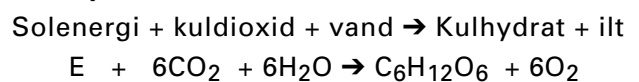
Vi mennesker udnytter også energien i planterne til afbrænding – fx i brændeovne, i fjernvarmeverker og i rapsoliebiler.

Noget af planternes energi er gennem tiderne blevet omdannet til kul, olie og gas (fossile brændstoffer). Også denne energi udnytter vi til afbrænding – fx i kraftværker, i biler og i bygninger.

Planternes evne til at omdanne Solens energi til energirige kemiske forbindelser er derfor afgørende for livet på Jorden og menneskenes energiforbrug.

Ud over energi fra Solen skal planterne bruge CO₂ (fra luften) og vand (fra jorden). Ud fra dette kan planterne danne nogle energirige forbindelser, der kaldes kulhydrater (fx sukker).

Fotosyntesen ser således ud:



I det følgende vil vi opfordre dig til at indsamle energi fra planter og bruge denne energi til fx forbrænding.

Planter samler energi hele livet, og typisk er de plantedele, vi afbrænder, mindst et år gamle. Så lang tid har du ikke til rådighed.



Når et frø spirer, bruger det energi, der er lagret i frøet



Så snart kimbladene har foldet sig ud, starter fotosyntesen



Fotosyntesen giver planten energi hele livet



Energien fra fotosyntesen kan frigøres ved forbrænding

Saml energi – og brug den

Derfor må du nøjes med at indsamle planter i forskellige stadier af livet – frø, kimplante og moden plante.

Lav en fin udstilling, der viser plantens liv og indsamling af energi. Vis derefter ved forsøg, at energien fra fotosyntesen kan frigøres ved forbrænding.

På denne måde kan du vise, at man kan samle kemisk bunden energi fra planter og bruge energien til fx at skabe varme.

Hvordan skal forbrænding foregå?
Er der nogle dele af planten, der er mere energirige end andre dele af planten?
Kan du bruge energien (varmen) fra forbrændingen til noget? – Hvad?

Solens energi og energikredsløbet

Med de foregående fire forsøg har vi givet dig forslag til nogle nye og/eller mindre kendte forsøg,

der hver for sig kan føre frem til en løsning af konkurrencens ordlyd: Saml energi – og brug den.

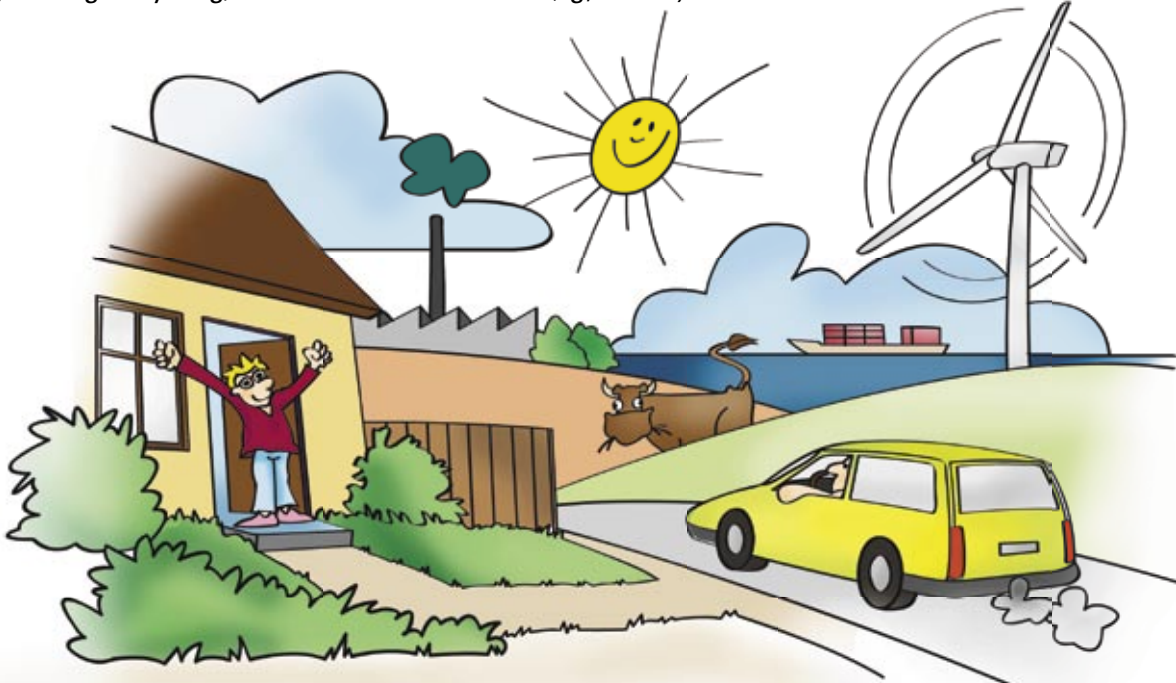
Du kan således deltage i konkurrencen blot ved at gennemføre én metode til indsamling af energi (her kemisk bunden energi) og én metode til forbrug af energi (enten i form af varme, lys eller bevægelse).

Men du kan også vælge at gribe opgaven an på en mere projektorienteret og tværfaglig måde: Illustrer gennem forsøg og eksperimenter Solens energi og dens vigtige rolle i Jordens energikredsløb.

I forsøgsoplægget "Saml energi med biologien" fortalte vi, hvordan næsten al energi på Jorden stammer fra Solen.

Planternes fotosyntese omsætter Solens energi til kemisk bunden energi. Denne energi bruges dels af planterne og gives dels videre via fødekæderne til planteædere, rovdyr og mennesker.

Energens kredsløb starter med Solen. Herfra kan energien omsættes eller lagres på mange måder, inden vi mennesker omsætter energien til bevægelse, lys eller varme.



Saml energi – og brug den



Affaldscenter Århus

Meget af denne energi ender som husholdningsaffald. Det er store mængder, der smides ud. Hver eneste dansker smider i gennemsnit 400 kg affald ud om året – bare fra husholdningen.

Heldigvis har den danske stat indført en række regler for affaldssortering:

- 64 % af affaldet skal genbruges.
- 24 % af affaldet skal brændes.
- Højst 12 % af affaldet må gemmes på deponeringspladserne.

Danmark er derfor et af de få lande i verden, der kan dokumentere, at størstedelen af husholdningsaffaldet brændes på forbrændingsanlæg, hvorved den kemisk bundne energi bliver genbrugt til fjernvarme og/eller elektricitet.

Med udgangspunkt i Solens energi og energikredsløbet vil vi hermed opfordre dig og din klasse til at udvælge og gennemføre en række forsøg og eksperimenter, der kan illustrere:

Energiens kredsløb på Jorden

Menneskenes rolle i energiens kredsløb

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Supplerende litteraturliste

Den levende verden 3. klasse

Peter Bering, Kim Conrad Petersen, Gyldendal

Den levende verden 4. klasse

Peter Bering, Kim Conrad Petersen, Gyldendal

Den levende verden A 5.-6. klasse

Peter Bering, Kim Conrad Petersen, Gyldendal

Den levende verden B 5.-6. klasse

Peter Bering, Kim Conrad Petersen, Gyldendal

Natur/teknik i 3.-6. klasse

Niels Hansen med flere, Geografforlaget

Natur/teknik i 4.-6. klasse

Niels Hansen med flere, Geografforlaget

Natek 4

Carl Veje, Dorthe Christensen, Malling Beck

Natek 5

Carl Veje, Dorthe Christensen, Malling Beck

Natek 6

Carl Veje, Dorthe Christensen, Malling Beck

Natur/teknik 4. klasse

Frank Jensen, Jan Tidemand, Gad & Grafisk (nu: Alinea)

Ny fysik/kemi 1.-9. klasse

Ejvind Flensted-Jensen med flere, Gyldendal

Ny Prisma 7.-10. klasse

Ib Bergmann med flere, Malling Beck

Hold på varmen

Lone Skafte Jespersen, Gyldendal

Tabeller fortæller – Faktor matematik

Jens Andersen, Poul Larsen, Malling Beck

Matematik og science – Faktor matematik

Svend Hessing, Malling Beck

Gode links

www.nrgi.dk

www.kattegatcentret.dk

www.grundfos.dk

www.middelaldercentret.dk

www.bornholmsmiddelaldercenter.dk

www.fys.sdu.dk/fysikshow/blide/files/blide.pdf

<http://www.sloejd-kbh.dk/udstilling/matemat/blide.htm>

www.uvformidling.dk

www.elmuseet.dk

www.energien.dk/

www.tekniskmuseum.dk

www.windpower.org/vild_med_vind

www.minihydrogen.dk

www.brintbil.dk

www.brintamt.dk

www.nesa.dk/skole

www.sflab.dk

Vi henviser også til linkssamlingen på www.nrgi.dk/skolekontakten