



# Med lys og luft i skolen

I denne konkurrence bruger vi klodsen som et billede på alt det, der hver dag flyttes fra et sted til et andet. I vores hjem, i naturen – ja, på hele Jorden bliver der dagligt flyttet rundt på alle mulige ting – til lands, til vands og i luften.

Råvarer bliver udvundet og flyttet; fødevarer, bygningsdele og andre produkter bliver fremstillet og flyttet; og mange mennesker flytter sig langt for at komme på arbejde eller ferie.

I alle skolens fag skal vi derfor lære noget, der på en eller anden måde sætter os i stand til at leve i en verden, hvor der hele tiden »flyttes klodser« fra et sted til et andet.

Prøv at tænke på de fag du har i skolen:

- ❓ Hvad skal du lære i det enkelte fag, der sætter dig i stand til bedre at kunne flytte dig selv – eller noget andet – fra et sted til et andet?
- ❓ Og/eller: Hvad skal du lære i det enkelte fag, der sætter dig i stand til bedre at kunne forstå hvordan og hvorfor »alle mulige ting« flyttes rundt i verden?

Lad os se på nogle af fagene:



**I natur/teknik** skal du blandt andet lære om lys og luft, om naturens store kredsløb, om menneskers samspil med naturen og om nogle af de utallige opfindelser, vi benytter i hverdagen.

Undervisningen er både praktisk og teoretisk, derfor vil du i dette fag have mulighed for lave forsøg og eksperimenter med fx at flytte en klods fra et sted til et andet.

**I geografi** skal du blandt andet lære om, hvordan vi udvinder mineraler og råstoffer, om menneskers levevilkår rundt om i verden og om den voksende trafik lokalt og internationalt.

Undervisningen i dette fag bygger således videre på noget af det, man lærer i natur/teknik, og handler i høj grad om den stadigt voksende transport af mennesker og varer.

**I biologi** skal du blandt andet lære om lysets og luftens betydning for mennesker og sundhed; for naturen og miljøet; samt for planterne og dyrene.

Undervisningen i biologi bygger således også videre på noget af det, man lærer i natur/teknik. Derfor vil du i biologi også lære om, hvorfor og hvordan naturen kan »flytte rundt på klodser«.

*Natur/teknik handler om emner, der også kan indgå i andre fag.*



# Med lys og luft i skolen

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

## Luftrafik og modelfly

### Flyt klodsen med geografi

I geografi skal du blandt andet lære om den trafik, der er indenfor landenes grænser, mellem landene og mellem verdensdelene.

I dag foregår en stadigt større del af denne omfangsrige trafik med flyvemaskiner. Vi flyver mere og mere.

Med afsæt i den viden du har om luftfart, vil vi derfor opfordre dig til at fremstille flere forskellige papirfly og modelfly, der kan flytte en klods fra et sted til et andet.

#### Brug:

1 ark papir til papirfly, evt. balsatræ eller andre materialer til fremstilling af modelfly, propel, elastik samt 1 krog og 2 øskner (se senere) og en klods af papir.

Det er vingernes form, der skaber den opdrift, der får en flyvemaskine til at flyve. Det kan du vise ved hjælp af et papirfly.

• Fold et papirfly og gennemfør en række forsøg, der kan give svar på følgende spørgsmål:

- ❓ Kan papirflyet flyve uden vinger?
- ❓ Hvor længe kan flyet holde sig i luften?
- ❓ Kan flyet flyve med en klods? – I givet fald: Hvordan og hvor kan klodsen bedst placeres?

Lav også et lille modelfly af balsatræ eller lignende lette materialer. Placér en krog og en øsknen på flyets skrog som vist på tegningen.

Det er propellen (eller propellerne) på et propelfly, der skaber den fremdrift, der får flyvemaskinen til at bevæge sig fremad, når den er i luften.

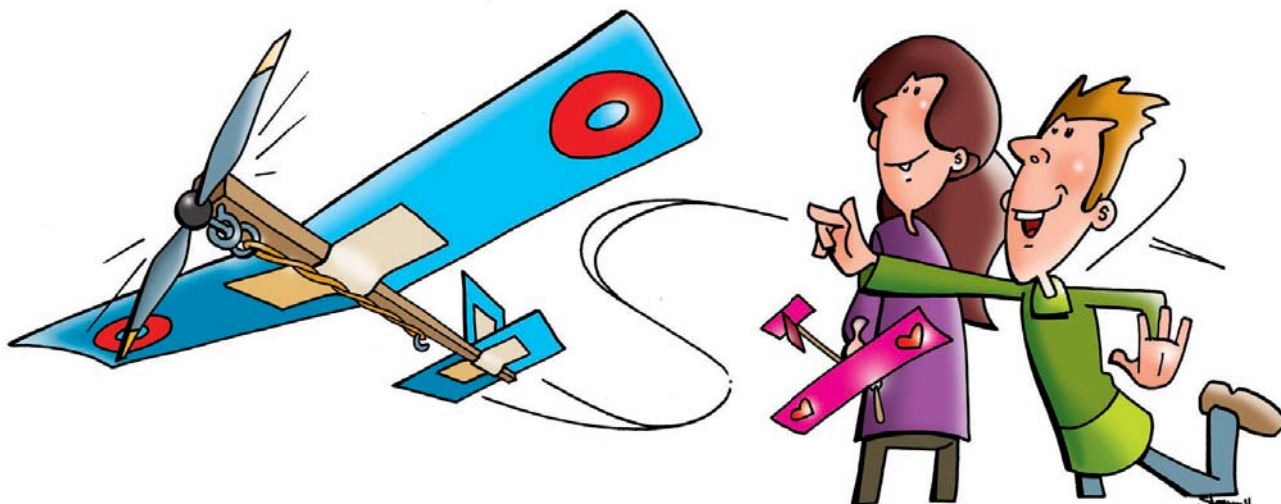
Når propellerne roterer den rigtige vej, skaber de en luftstrøm, der går bagud i forhold til flyets retning. Flyet vil derfor bevæge sig fremad.

• Montér nu propellen og elastikken, som vist på tegningen. Sno nu elastikken ved at dreje propellen rundt.

Husk: Det er ikke ligegyldigt, hvilken vej du snor elastikken – prøv dig frem.

• Hold på propellen indtil du med et let kast sender dit fly på flyvetur.

- ❓ Hvor godt flyver dit propelfly?
- ❓ Kan dit modelfly forbedres?
- ❓ Kan dit modelfly medbringe en klods?



Elastikken skal snoes på en sådan måde, at propellen efterfølgende skaber en bagudrettet luftstrøm.







# Med lys og luft i skolen

## Udnyt skorstenseffekten

### Flyt klodsen med natur/teknik

I natur/teknik skal du blandt andet lære om begreber og fænomener fra vores daglige liv. Lad os derfor her tage fat i begrebet: Skorstenseffekt.

Når man åbner to vinduer i et opvarmet hus – ét i stueetagen og ét på fx 1. sal, så vil kold luft strømme ind i stueetagen og varm luft ud på 1. sal.

Det samme sker, når man leder varm luft ind i en skorsten. Der opstår en luftstrøm op gennem skorstenen, fordi den varme luft i skorstenen vejer mindre end luften udenfor skorstenen.

Dette kalder vi skorstenseffekten. Jo højere en skorsten er, jo hurtigere vil den opadgående luft strømme.



I en lille model er det ikke muligt, at skabe en skorstenseffekt, der er stor nok til at løfte en klods, selvom den er lavet af papir.

Men du vil dog kunne lave et forsøg, der viser at skorsteneffekten kan flytte små stykker papir eller lignende op gennem skorstenen.

### Brug:

1 rør (fx acryl, Ø 50, L 600 mm), 1 stativ, 1 brødrister eller anden varmekilde (gerne solvarme), små stykker papir eller lignende og materiale til afskærmning (fx staniol).

- Hæng dit rør (skorstene) i stativet over brødristeren. Bunden af røret skal være mindst 15 cm over midten af brødristeren.

Hvis anden varmekilde bruges, så skal sikkerhedsafstanden mellem acrylrør og varmekilde tilpasses (*spørg din lærer*).

Inden der tændes for varmekilden, er det en fordel at lave en afskærmning fra varmekilden og op til skorstenen. Afskærmningen kan fx laves i staniol (se fotos).

Bemærk: afskærmningen *skal ikke* slutte tæt om varmekilden, idet der skal være åbent for tilstrømning af kold luft.

- Tænd nu for varmekilden. Bemærk at varm luft strømmer op gennem skorsten og ud øverst i skorstenen.
- Prøv at tilføre små stykker papir eller lignende nedest i skorstenen.

- ? Kan du få skorstenseffekten til at løfte papiret?
- ? Hvor store stykker papir kan din skorsten løfte?
- ? Hvilken betydning har varmekilden?
- ? Hvilken betydning har skorstenens form og højde?
- ? Hvilken betydning har skorstene i vores daglige liv?
- ? Hvilke »klodser« flyttes med skorstenseffekten?

Husk at lave afstand mellem brødrister og staniol.

Obs: sæt ikke ild til papiret.



# Med lys og luft i skolen

I denne konkurrence er klodsen et symbol på alt det, vi dagligt flytter. At flytte ting kræver energi. Energi vi i fremtiden bl.a. skal skaffe ved hjælp af lys og luft her på Jorden.

Kul, olie og andre fossile brændstoffer er begrænsede ressourcer, der på et eller andet tidspunkt vil slippe op.

Derfor er vi nødt til at forske i alternativ energi, energibesparelse og bedre udnyttelse af den energi, vi har til rådighed.

Men forskning og ny viden er ikke nok; der skal også træffes beslutninger og handles. Derfor tager det lang tid, før samfundet er klar til en ny energiforsyning uden kul, olie og andre fossile brændstoffer.

Beslutninger skal bygge på viden, og i et demokratisk samfund er det derfor vigtigt, at vi alle har mulighed for at tilegne os tilstrækkelig viden til at kunne tage stilling også i forhold til fremtidens energiforsyning.

I skolen skal du derfor lære om vedvarende energi, energibesparelse og energiomsætning i flere fag:

**I samfundsfag** skal du opnå viden om samfundet og dets historie, så du aktivt kan deltage i demokratiet.

Du skal udvikle kompetencer, kritisk sans og et personligt værdigrundlag, der gør det muligt for dig, at deltage kvalificeret og engageret i samfundets udvikling.

**I fysik** skal du tilegne dig viden om vigtige fysiske forhold i naturen og teknikken med vægt på grundlæggende begreber og sammenhænge.

Undervisningen skal give dig kendskab til, fortrolighed med og indblik i, hvordan fysik bidrager til vores levevis og vores forståelse af verden.

**I kemi** skal du tilegne dig viden om og kendskab til relevante stoffer samt forståelse af kemiens samfundsmæssige og teknologiske betydning.

Arbejdet med faget skal give dig en forståelse af, at kemi kan anvendes til gavn for mennesker og natur, men også at uhensigtsmæssig anvendelse kan påvirke sundhed og miljø.

I næsten alle skolens fag skal du således lære noget, der er relevant i forhold til denne konkurrence. Brug noget af denne viden og disse færdigheder til at løse konkurrencens ordlyd: Flyt en klods med lys og luft.



At flytte en klods kræver viden og indsigt – beslutninger og handling ...







# Med lys og luft i skolen

## Skumsprøjt og oxygen

### Flyt klodsen med kemi

En katalysator er et stof, der uden selv at blive forbrugt kan forøge reaktionshastigheden for en kemisk reaktion.

Derfor kan man ved at tilsætte en katalysator få en kemisk reaktion, der normalt ville foregå i et langsomt tempo, til at foregå meget hurtigere.

Jo længere tid det tager at fremstille en vare, jo dyrere vil den som regel blive. Derfor er det vigtigt, at de kemiske reaktioner i industrien ikke går for langsomt.

Man regner således med, at over 90 % af alle kemiske industriprocesser foregår med brug af katalysatorer, fx fremstilles plastik, margarine og gødning ved brug af katalysatorer.

Ved at bruge kaliumiodid som katalysator vil du ligefrem kunne kick-starte en kemisk proces, der kan flytte en klods ved hjælp af skum.

Først  
katalysatoren  
og så klodsen.



### Brug for eksempel:

1 højt bægerglas (eller et højt rør, der er lukket i bunden), 50 ml konc. hydrogenperoxid ( $\text{H}_2\text{O}_2$ , 33 %), 10 ml sulfosæbe, 1 avis, 10 ml kaliumiodid-opløsning (ca. 10 %) og 1 let klods (skal kunne være i røret).

Husk: Dette forsøg må kun gennemføres, når der er en lærer til stede. Koncentreret  $\text{H}_2\text{O}_2$  er ætsende.

- Stil bægerglasset (eller røret) på en avis midt på bordet.
- Bland hydrogenperoxid og sulfosæbe i bægerglasset. Hæld blandingen op i røret. Bemærk at der ikke sker nævneværdig skumdannelse.
- Hæld kaliumiodid-opløsningen ned i blanding, og umiddelbart derefter klodsen ned på blandingens overflade.

Efter et lille stykke tid dannes et kraftigt skum, der løfter klodsen med sig, mens det hurtigt stiger op i røret og vælter ud på avisen.

Skummet dannes, fordi katalysatoren kick-starter en kemisk proces, der spalter hydrogenperoxid til vand og oxygen:



Det er sulfosæben, der er årsag til, at der dannes skum. Men kan du svare på følgende spørgsmål.

- ? Hvilken luftart er der i sæbeboblerne?
- ? Kan du bevise det? – I givet fald hvordan?
- ? Hvor bliver vandet af?
- ? Kan du bevise det? – I givet fald hvordan?
- ? Hvor hurtigt og hvor langt kan du flytte klodsen med dette forsøg?

Husk: Der skal være en lærer tilstede – koncentreret  $\text{H}_2\text{O}_2$  er ætsende.



# Med lys og luft i skolen

## Andre veje:

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

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

## Andre forsøg

Skibsfart og modelskibe – brug geografi

Vindenergi – brug natur/teknik

Solenergi – brug fysik

Kemisk bundet energi – brug kemi

## Andre tematiske spørgsmål

Flyt klodsen – spil og lege i idræt

Kastemaskiner – brug historie

Lysende ideer – fra opfindelsernes historie

En klods om benet – dansk og drama

## Anden kendt teori

Luftens kemi

økologi og miljølære

Lyset, luften og arbejdsmiljøet

Røgrensning med statisk elektricitet

## Gode links:

[www.videnomenergi.dk/flytklodsen](http://www.videnomenergi.dk/flytklodsen)

[www.testoteket.dk](http://www.testoteket.dk)

[www.experimentarium.dk](http://www.experimentarium.dk)

[www.skolebutik.dk/learn/hydrogen.php](http://www.skolebutik.dk/learn/hydrogen.php)