

## Hvad får forlystelserne til at køre

### Lærerark

#### Om undervisningen i Tivoli:

Undervisningen i Tivoli varer 90 min. og som udgangspunkt, vil der være en afklaring af emne og gennemgang af relevant teori i undervisningslokalet i ca. ½ time. Dernæst skal eleverne i grupper ud til en eller flere forlystelser og afprøve teori og hypotese i praksis i ca. 40 min. Til slut er der opsamling i klassen, hvor gruppernes resultater gennemgås. Forløbet har fokus på energi, med særligt fokus på mekanisk energi, energiomdannelse, at afklare forskellen på kinetisk og potentiel energi samt hastighed, både gennemsnitlig og øjeblikks.

Forløbet kan stå alene, bruges i sammenhæng med nedenstående øvelser eller i forbindelse med et længerevarende undervisningsforløb om energi. En eller flere af de følgende øvelser kan enten laves før eller efter forløbet i Tivoli, da det både kan bruges som en motiverende start eller som en spændende afslutning.

Øvelserne er bedst egnede til undervisning i faget fysik/kemi.

**Introduktion til de seks forskellige energi former kan med fordel laves som en fælles eller gruppevis brainstorm.**

#### Lav brainstorm:

- Hvad tænker I, når I hører ordet energi?
- Hvor ser vi energi?

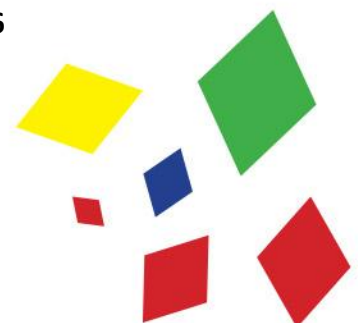
Dernæst kan eleverne, igen enten gruppevis eller på klassen, dele det de kom frem til i brainstormen op i flg. kategorier:

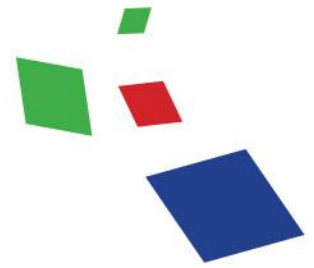
- Energiformer
- Energikilder
- Energi i mad
- Andet

Se film 1 på kraftskolen inden eleverne går på energijagt:

<http://www.kraftskolen.no/>

De 2 næste sider er print selv opgaver med fokus på henholdsvis de 6 energiformer og mekanisk energi samt energiomdannelse.





## Energijagt på skolen

### Hvad skal I bruge?

- En smartphone/tablet
- Papir og blyant

### Sådan gør I:

Gå rundt på jeres skole både ude og inde og observer så mange energiformer som muligt. Tag billeder, film eller tegn en skitse, der illustrerer den pågældende energiform.

### Eksempel:

Mekanisk energi kan observeres mange steder på en cykel fx ved **kæde og krans**. Kæden sørger for, at energien fra pedalerne kommer ned til baghjulet via kransen, som er de små tandhjul på baghjulet. Billedet eller skitsen kunne se således ud:

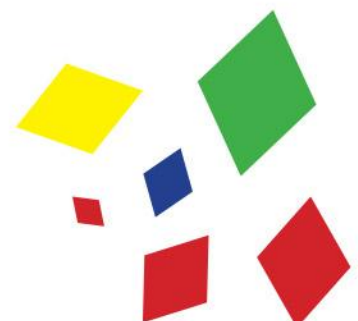


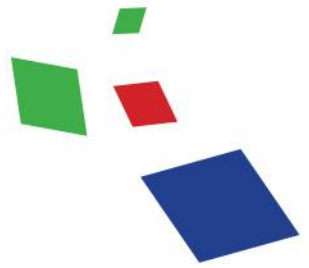
Find mindst 10 eksempler.

Tilbage i klassen skal I dele jeres fund i flg. kategorier:

- Kemisk energi
- Mekanisk energi
- Elektrisk energi
- Strålings energi
- Kerne energi
- Varme energi

Hvilken energiform observerede I mest?  
Er der energiformer I ikke fandt?





## Hvornår er noget mekanisk?

### Hvad skal du bruge?

- En smartphone/tablet
- Papir og blyant

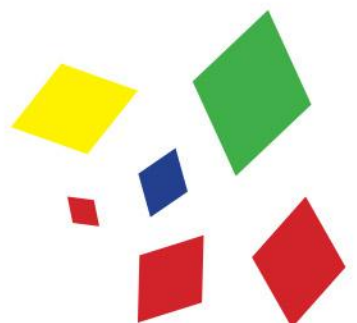
### Sådan gør du:

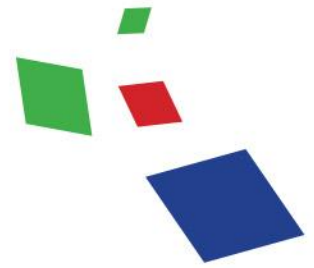
Du skal derhjemme sætte gang i 3 mekaniske energiformer fx et piskeris, en eltandbørste eller andet. Du skal enten filme eller tegne det. Dernæst skal du skrive hvilke forskellige energiformer du ellers kan observere, når du aktiverer den mekaniske energi.

### Eksempel:



Elektrisk energi omdannes til mekanisk energi som bl.a. kan observeres, der hvor de enkelte piskeris sættes op i elpiskeren. Den mekaniske energi omdannes bl.a. til varme energi, som man kan mærke når man slukker elpiskeren igen.

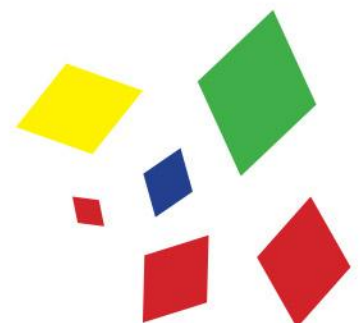


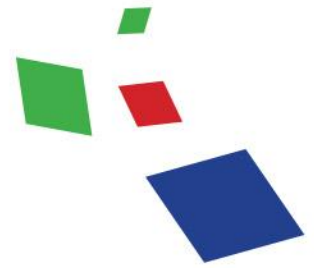


## Lærerark

### Forslag til aktiviteter med fokus på potentiel og kinetisk energi:

- Se skater: <http://phet.colorado.edu/da/simulation/energy-skate-park-basics> og lad eleverne eksperimentere med banens højde, udformning, skaterens vægt og med og uden friktion. De skal skrive deres observationer ned og fremlægge deres resultater for hinanden.
- Lad eleverne gå på jagt efter hvornår de selv indeholder potentiel eller kinetisk energi – tag billeder eller tegn.
- Lad eleverne i grupper opstille små forsøg/simulationer, hvor de påviser potentiel og kinetisk energi. Det kan være alt lige fra fx en dukke i en bil på en rampe (vigtigt også at spørge indtil, hvorfor bilen på et tidspunkt stopper - friktion) et pendul, en video af en elev, der cykler ned af en bakke, tricks på løbehjul, skateboard el.lign.





## Lærerark

Her følger nogle forslag til aktiviteter, der er direkte relaterede til besøget i Tivoli og derfor bedst kan laves efterfølgende.

- For at sikre, at eleverne har forstået hastighedsbegrebet kan der stilles en ekstra opgave, hvor eleverne skal beregne hvor lang tid det fx tager at komme til Berlin, hvis de vælger at køre i en af forlystelserne.
- Arbejd videre med potentiel og kinetisk energi ud fra formlerne:  
 $PE = mgh$  (vægt  $\cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot \text{højde}$ )  
 $KE = (1/2)mv^2$   
Evt. ved at eleverne selv laver baner til skateren:  
<http://phet.colorado.edu/da/simulation/energy-skate-park-basics>, ændrer hans vægt og arbejder både med og uden friktion. Eller de selv opstiller forsøg. Dernæst kan de komme med forslag til, hvad der kan mindske friktion og evt. opstille forsøg med ramper og vand.

For yderligere inspiration til arbejdet med energi se også her:

<http://www.emu.dk/gsk/fag/fys/ckf/fase1/1aafok/energiemner/>

