

# Lærervejledning



## Introduktion

Klimaudfordringen og den globale opvarmning er måske den vigtigste og største udfordring, som vi mennesker hidtil har stået over for. Vi taler om drivhuseffekt, CO<sub>2</sub>-udledning, det voldsomme vejr, isen der smelter på polerne - altså miljøpåvirkning, der er en direkte konsekvens af menneskers handlinger og forbrug.

Vores børn er ikke ansvarlige for den udfordring, vi står over for, men den afspejler den fremtid, de kommer til at leve i. Det er derfor, vi gerne give elever på melletrinnet en større bevidsthed om klimaudfordringer, hvilke konsekvenser den har nu og på sigt, samt hvordan vi alle kan påvirke den. Alt sammen tapper ind i fælles mål for natur/teknologi, og ved skoleundervisningens afslutning opnår eleverne titlen som energiagent.

Skoleundervisningens indledende del foregår i og omkring Besøgscenter Østerild, og det gør den, fordi det giver rigtig god mening at knytte fortællingen om Det Nationale Testcenter for Store Vindmøller sammen med skoleundervisningen. Sagen er nemlig den, at vi bor i Europas bedste vindfelt. Testcenteret ligger tæt på Vesterhavet, og det blæser 1,25 gange mere i Thy end i resten af Danmark. Samtidig er landskabet meget fladt i området omkring Østerild, hvilket medvirker til, at der ikke er vindforstyrrelser.

Vindens fordele kan udnyttes i den grønne omstilling frem mod 2030, hvor regeringens målsætning er, at der skal ske en reduktion i CO<sub>2</sub>-udledningen på 70%. Dét og meget mere kommer vi til at snakke om i skoleundervisningen!

I det følgende kan I hente inspiration til undervisningen forud for skoleundervisningsforløbet!

# Lærervejledning



## Inspirationsmateriale

Materialet er inddelt i følgende 3 temaer:

- 1: Drivhuseffekt & CO<sub>2</sub>
- 2: Grønne energikilder
- 3: Forbrug

## 1. Drivhuseffekt og CO<sub>2</sub>

### Generel info

Drivhuseffekt kan forklares ved, at drivhusgasserne fungerer som ruderne i et drivhus. De lukker varmen ind men ikke ud, og derfor bliver der varmt i drivhuset. Der findes den naturlige drivhuseffekt og den menneskeskabte. Den naturlige drivhuseffekt er den naturlige del af atmosfæren, som indeholder drivhusgasser. Disse gasser er med til at holde på en del af varmen fra solens energi, så vi har en temperatur på jorden, det gør det muligt for planter, dyr og mennesker at eksistere. Uden den naturlige drivhuseffekt ville jordens overflade være -19 grader.

Den menneskeskabte drivhuseffekt kommer fra CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O (lattergas) og CH<sub>4</sub> (metan).

I Danmark udledes disse drivhusgasser hovedsagligt fra tre forskellige sektorer: energiproduktion, landbrug og transport. Sammenlagt bidrager de tre sektorer med mere end  $\frac{3}{4}$  dele af den samlede udledning i Danmark.

I energi- og transportsektoren stammer udledningen af drivhusgasser primært fra afbrændingen af fossile brændsler som kul, naturgas og olie. I landbrugssektoren stammer udledningen af lattergas fra biologiske processer i forbindelse med dyrkning af jorden og dyrenes udledning af metan.

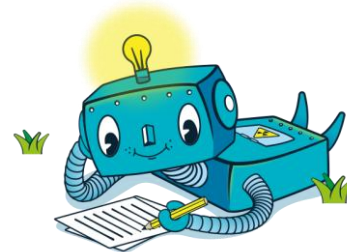
Nutidens drivhuseffekt skyldes menneskelig aktivitet, som resulterer i en større koncentration af drivhusgasser i atmosfæren. Stigningen i drivhuseffekten fører til en stigning af jordens gennemsnitstemperatur. Den globale opvarmning medfører klimaændringer og stigende havniveau, og den kan på sigt få voldsomme konsekvenser på jorden.

### Opgave

Se følgende video, som forklarer drivhuseffekten:

<https://www.youtube.com/watch?v=NPXVKb-k2nU>

Lad herefter eleverne byde ind med ideer til, hvordan drivhuseffekten kan mindskes, så jorden ikke varmes for meget op. Dette kan for eksempel gøres illustrativt via gruppearbejde eller individuelt - eller det kan foregå som en mere generel snak mellem lærer og elever i klassen.



## 2. Grønne energikilder

### Generel info

Der er to former for energi: den gamle og den nye. Den gamle energi kommer fra fossile brændstoffer (kul, olie og naturgas), mens den nye energi kommer fra grønne energikilder.

Fossile brændstoffer er ældgamle planter og dyr, der under det høje tryk langt nede i jorden er blevet til kul, olie og naturgas. Vi kan brænde det af, når vi har brug for det, så vi ved, at der er strøm i stikkontakten. Der er dog to problematikker ved at brænde fossile brændstoffer af:

1. Det udleder CO<sub>2</sub> og er med til at forstærke drivhuseffekten, og at jorden bliver varmere.
2. Jorden løber tør for fossile brændstoffer en dag.

Derfor gælder det om at finde nye løsninger på strøm og varme fra grønne energikilder, som ikke udleder CO<sub>2</sub>, og som vi ikke løber tør for. Der er særligt to fremtrædende former for grøn energiproduktion, nemlig solceller og vindmøller. Disse betegnes som vedvarende energi, fordi der kan produceres energi lige så længe, solen skinner og vinden blæser.

I Danmark er vi verdensførende inden for vindenergi, og ca. 40% af vores energiforbrug stammer fra vindmøller.

### Opgave 1

Lad eleverne analysere eget energiforbrug. Resultatet heraf kan I tale om på klassen.

- Hvad bruger man strøm til – både derhjemme og i skolen?
- Hvor meget strøm bruger de – her skal de hjem og undersøge/spørge?
- Standbyforbrug – hvad er det for noget?
- Er der nogle steder i hjemmet, hvor man kan spare på strømmen?
- Hvordan opvarmer de husene derhjemme?  
(i form af et gasfyr, oliefyr, pillefyr, varmepumpe eller noget helt andet?)
- Hvilke vedvarende energikilder kender de til?  
(vind- og vandkraft, biogas, bølgeenergi, biomasse og solenergi)

### Opgave 2

Kan eleverne komme på andre ideer til, hvad man kan lave vedvarende energi ud af? Og/eller hvordan man måske kan lagre den vedvarende energi, som vi i forvejen producerer?

Find eventuelt inspiration på google.



## Opgave 3

Lav vindmøller og test dem af uden for på en dag med blæst. Lad eleverne teste forskellige placeringer - både hvor det blæser godt, og hvor der er læ. Når vindmøllerne drejer rundt, skabes der energi, hvilket kan omdannes til strøm eller varme.

### I skal bruge følgende til vindmøllerne:

Et stykke papir

En saks

Et stykke tape

En knappenål eller tegnestift

Et sugerør eller en pind

2 perler eller kugler af sølvpapir (kan undværes)

### Sådan laver I vindmøllen:



1. Klip et kvadrat og evt. dekorér. Klip halvt ind fra hvert hjørne, som vist på billedet.



2. Fold papiret som vist på billedet. Det er vigtigt, at du folder alle 4 hjørner ind fra samme side.



3. Sæt hjørnerne fast med et stykke tape i midten.

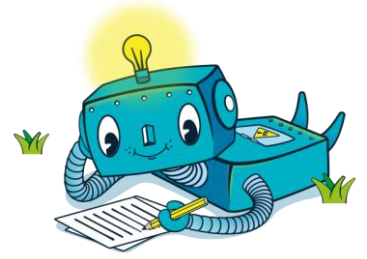
# Lærervejledning



4. Sæt vindmøllen fast på sugerøret/pinden ved at presse nålen gennem centrum af møllen og ind i pinden. Pres ikke nålen for hårdt fast, da vindmøllen så ikke kan dreje rundt. Stik evt. nålen igennem en perle eller sølvpapirskugle, før møllen sættes på - og gerne på begge sider af møllen, så kører møllen bedre rundt.



5. Vindmøllen er klar til brug. Vend forsiden af møllen mod vinden for at få mest mulig fart på den.



## 3. Forbrug

I hjemmet er der flere forskellige ting, man kan kigge på i forhold til energiforbrug. I de følgende afsnit kigger vi på varme, belysning og madvaner.

### Varme

Varmekilden udgør ofte størstedelen af energiforbruget i huset, men miljøpåvirkningen varierer meget alt efter, hvilken varmekilde boligen har.

Oliefyr og Naturgas kommer fra fossile brændsler.

Varmepumpe og elvarme kan kobles direkte sammen med vedvarende energi - eksempelvis vindmøller og solceller.

Fjernvarme dannes af overskudsproduktion på kraftværkerne og er derfor en god løsning, da overskudsproduktionen ellers ville gå til spilde.

### Opgave

Lad eleverne undersøge, hvilken varmekilde de har derhjemme og tal hernæst på klassen om, hvilke varmekilder der findes (oliefyr, naturgas, varmpumpe, elvarme, fjernvarme, pillefyr mv.), og hvordan de hver især påvirker miljøet.

### Belysning

Der er flere forskellige typer pærer på markedet, og belysning er et nemt sted at spare på energien. Der er stor forskel på, hvor meget energi forskellige pærer bruger, og LED-pærer bruger mindst. En LED-pære bruger 4-5 gange mindre strøm end halogenpærer. For hver gang du køber 7 halogenpærer, kan du altså nøjes med at købe 1 LED-pære, hvilket skyldes, at halogenpærers levetid er ca. 2 år, hvorimod LED-pærer holder ca. 10-15 år. Hertil kommer sparepærer, som har en levetid på ca. 6-10 år. Jo færre pærer vi bruger, jo bedre er det for miljøet.

Udskiftes 5 halogenpærer til LED-pærer, opnår du en årlig besparelse på ca. 400 kr./året. Skifter du fra glødepærer til LED-pærer, vil besparelsen være endnu større.

### Opgave

Måske ved eleverne, hvilke pærer de har derhjemme? Ellers kunne de jo undersøge det. I forlængelse heraf kunne I tage en snak på klassen om energirigtig adfærd - husker eleverne at slukke lyset, når de forlader et rum? Og hvad gør de i de enkelte familier for at spare på strømmen?

### Madvaner

I Danmark har vi et madspild på ca. 850.000 tons om året. For den private husholdning ryger der 250.000 ton mad ud i skraldespandene. En gennemsnitsfamilie på 4 smider årligt ca. 20% af maden ud, hvilket svarer til, at ca. 10.000 kr. ryger i skraldespanden hvert år.

# Lærervejledning



## Opgave

Opdel eleverne i mindre grupper og snak om madvanerne derhjemme.

De kan evt. lave to plancher. Den ene planche til at vise, hvilken mad de typisk spiser hjemme, mens den anden planche viser det, de typisk smider ud. Dette kan laves i f.eks. PowerPoint/Word.

Opfølgningen på klassen kunne være:

Hvad man kan gøre for at mindske sit madspild derhjemme?

Alle eleverne kunne tage 1-2 ting med hjemme fra køleskabet/skabet, som er på vej ud som madspild. I kunne sammen gå i køkkenet i hjemkundskab og kreere en eller flere retter og spise sammen og nyde fællesskabet om dette tiltag.

## Vand

Vand er det der er allervigtigste for mennesker. Vi kan godt leve uden mad i flere uger, men vi kan ikke overleve mere end 2-3 dage uden vand. 2,5% af jordens vand er ferskvand, men kun 0,007% af vandet kan drikkes. Der er omkring 2,2 mia. mennesker på verdensplan, der ikke har adgang til sikre vandforsyninger, som vi har her i Danmark. Hvis ikke vandet er rent, når vi mennesker drikker det, bliver vi syge pga. bakterierne og parasitterne i vandet. Dette kan i sidste ende betyde, at vi ikke overlever.

Børn og voksne kan nøjes med 5 liter vand pr. person til at drikke og lave mad med hver dag. Men derudover skal vi også helst bruge 25-50 liter til at vaske hænder, børste tænder, bade og gøre rent med. Det giver 30-55 liter vand om dagen pr. person. I Danmark bruger vi omkring 100 liter vand om dagen pr. person.

F.eks. bruger man 100-120 ltr. vand, når man går i bad i 10 min., hvor vandet løber i alle 10. min. Halverer man sin badetid, vil man kunne spare ca. 2000 kr. om året. (Dette er beregnet ud fra, at man går i bad 5 x ugentligt)

### Opgave 1:

I kan snakke om på klassen hvad eleverne bruger af vand på en dag: bad, toiletbesøg, børste tænder, madlavning, vaske bil, gøre rent – er der nogle steder hvor man kan spare på vandet?

### Opgave 2:

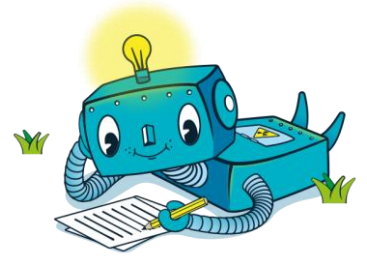
I kan lave et lille eksperiment for at synliggøre, hvor stor en betydning for lidt, for meget og forkert vandsammensætning har for os mennesker.

### I skal bruge:

Tomme skolemælk, vat, vand, salt og karse. I bestemmer selv, hvor mange I laver, men gerne lige mange af de 4 forskellige muligheder nævnt herunder.



# Lærervejledning



## Sådan gør I:

Klip de tomme skolemælk halvt ned.

Put vat i bunden af mælkekartonerne.

Forsøg nr. 1: Lav nogle med tilpas mængde rent vand.

Forsøg nr. 2: Lav nogle med kun en smule vand, så karsefrøene blot kan hæfte til vattet (tørke).

Forsøg nr. 3: Lav nogle med alt for meget vand (oversvømmelse).

Forsøg nr. 4: Lav nogle der vandes med en saltvandsopløsning på 4%. Dette laver I ved at koge en liter vand og herefter 40 gram salt. Saltet skal være helt opløst, inden I tager det i brug.

Forsøg nr. 1 skal vandes med tilpas mængde vand, så længe forsøget står på.

Forsøg nr. 2 skal ikke vandes.

Forsøg nr. 3 skal overvandes

Forsøg nr. 4 skal vandes med saltvandsopløsningen.

Alle mælkekartoner skal placeres i klasselokalet, så de står i samme temperatur og ikke direkte i solen.

Efter 1-2 uger vil I kunne følge karsens rejse og opleve, at vi har brug for den rette mængde vand. Med for lidt vand (forsøg nr.2) visner karsen, og med for meget vand (forsøg nr. 3) uddør karsen, da den ikke vil kunne optage nok ilt og CO<sub>2</sub> omkring rødderne. Karsen med saltvandet (forsøg nr. 4) vil visne som karsen, der ikke bliver vandet, fordi saltvandet vil få vandet til at bevæge sig ud af karsens rødder.

## Evaluering

Det er oplagt, at I på klassen laver en lille opsamling på det, I lige har talt om. Har eleverne lært nye begreber, eller er nogle ord, de måske lige skal have forklaret igen, inden skoleundervisningsforløbet påbegyndes.

For eksempel:

- Hvad betød fossile brændstoffer og drivhuseffekten - og er det godt eller skidt?
- Grønne energikilder – hvad var det nu lige, det var for noget?
- Madspild – Er I gode til at spise rester? Og/eller bruge de overskydende madrester til andre retter?
- Hvorfor er vand så vigtigt for mennesker? Og hvordan kan vi spare på det?

Vi glæder os til at se jer i Besøgscenter Østerild!

Husk madpakke og påklædning efter vejret 😊