

ENERGIENS VEJ - BÆREDYGTIG FORSYNING

- om energisystemer, energikilder og CO₂

LÆRERVEJLEDNING (5.-6. KLASSE)



Foto: Jørgen Ebbesen



Formiddag	Eftermiddag	Program
Kl. 9.00	Kl. 12.10	ISCENESÆTTELSE: Underviseren byder velkommen og introducerer dagens forløb og læringsmål. Underviseren og eleverne taler om og ser på fossile brændsler, kraftvarmeverker, vedvarende energikilder, energisystemer, drivhuseffekt, CO ₂ -udledning og bæredygtighed.
Kl. 09.50	Kl. 12.50	PAUSE
Kl. 10.00	Kl. 13.00	BEARBEJDNING: Eleverne opdeles i fire grupper og fordeles på fire stationer: Den vedvarende energimodel, Klimalabyrinten, Battelstationen og Klimadomen. Der roteres undervejs.
Kl. 11.00	Kl. 14.00	OPSAMLING: Forløbet rundes af med en opsamling, hvor dagens læringsmål og elevernes resultater gennemgås.
Kl. 11.40	Kl. 14.50	Forløbet er slut, men klassen er velkommen til at blive og spise frokost.

Forløbets indhold og opbygning

Undervisningsforløbet *Energiens Vej - Bæredygtig forsyning* for 5.-6. klasse er et spændende undervisningsforløb, hvor eleverne får en masse faglig viden gennem interaktive 3D-modeller og praktisk erfaring.

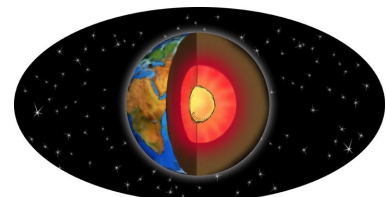
Forløbet understøtter elevens alsidige udvikling og kravet om varierede undervisningsformer ved at indeholde forskellige typer læringsopgaver. Eleverne udfordres således bl.a. på argumentation, kreativitet, kommunikation, problemløsning, adfærd og personlig holdning.

Forløbet *Energiens Vej - Bæredygtig forsyning* er dermed et oplagt tilbud ift. kravet om længere og mere varierede skoledage, hvor undervisning i højere grad gennemføres på nye og mere inspirerende måder.

Forløbet kan også inddrages som understøttende undervisning, fx til en temauge om energi, klima eller bæredygtighed.

Energiens Vej - Bæredygtig forsyning er tilpasset de Forenklede Fælles Mål for natur/teknologi i 5.-6. klasse og understøtter fagformålet for natur/teknologi. Forløbet understøtter nedenstående naturfaglige og fagspecifikke mål for natur/teknologi efter 6. klassetrin.

På side tre er der opstillet specifikke læringsmål og tegn på læring for forløbet. De understøttede læringsmål inddrages i undervisningen alt efter klassens faglige fokus og forudsætninger.



Isenesættelse

Underviseren introducerer dagens forløb for eleverne og tydeliggør, hvad eleverne skal lære, hvorfor og hvordan.

Isenesættelsen starter med en dialog om kraftvarmeverker i Hovedstadsområdet. Elever og underviser taler om, og ser på, værkeres teknologi, hvor værkerne er placeret geografisk og hvorfor. Dernæst ser underviseren og eleverne på energisystemerne, og de energikilder, der hører til hvert enkelt system - både de vedvarende og de fossile energikilder.

Isenesættelsen rundes af med en dialog omkring drivhuseffekt og CO₂-udledning og sammen forsøger underviser og elever at definere, hvad bæredygtighed er, og hvordan et bæredygtigt forbrug ser ud. Introduktionen understøttes af interaktive 3D-modeller og store, farverige illustrationer.

Bearbejdning

Efter introduktionen deles eleverne i fire grupper som selv skal arbejde med energiforbrug og bæredygtighed, lokalt og globalt.

Ved **Den vedvarende energimodel** skal eleverne forsyne et hus med vedvarende energi over et år. Derved oplever eleverne, hvilke udfordringer der er ved en vedvarende

energiforsyning, samt hvilke udfordringer der er i forhold til lagring af energi.

I **Klimalabyrinten** skal eleverne bl.a. bestemme kontinenterne CO₂-forbrug, hoppe sig frem til, hvilke energikilder der hører sammen med hvilke teknologier og lave en film om energi. Igennem de små, sanselige opgaver, får eleverne en anden forståelse for verdens landes CO₂-udledning og energiforbrug.

Ved **Battlestationen** skal eleverne teste forskellige elektriske apparater i hjemmet op imod hinanden for at undersøge, hvilke apparater der bruger mest og mindst energi samt få en forståelse for, hvordan de kan spare på energien.

I **Klimadomen** skal eleverne forberede sig på den afsluttende klimadebat. De er blevet tildelt et land og skal finde ud af, hvor meget CO₂ deres land må udlede i fremtiden, og hvordan de vil opnå en reduktion i udledning.

Opsamling

Til slut samles der op på dagen og forløbets læringsmål, vi ser filmene fra Klimalabyrinten, hører elevernes resultater, og eleverne skal argumentere imod hinanden i en klimadebat. I klimadebatten repræsenterer eleverne hver deres land, og de skal blive enige om, hvordan rationen af CO₂-kvoter skal fordeles mellem dem. Når de er blevet enige, skal de underskrive en klimaprotokol.

Naturfaglige og fagspecifikke mål

Perspektivering i naturfag		Perspektivering i naturfag		Teknologi og ressourcer		Stof og energi		Stof og energi	
Eleven kan beskrive natur og teknologis anvendelse i samfundet og fremstilling i medier	Eleven har viden om centrale interesse-motsætninger	Eleven kan sætte anvendelse af natur og teknologi i et bæredygtigt perspektiv	Eleven har viden om enkle principper for bæredygtighed	Eleven kan med enkle procesmodeller beskrive forsyningsproduktion	Eleven har viden om forsyningsproduktion	Eleven kan forklare om sammenhænge mellem energiidnyttelse og drivhuseffekt	Eleven har viden om drivhuseffekt	Eleven kan diskutere energikilder i et bæredygtigheds-perspektiv	Eleven har viden om vedvarende og ikke vedvarende energikilder

Læringsmål og Tegn på læring for *Energiens Vej - Bæredygtig forsyning*

På denne side er forløbets læringsmål uddybet med specifikke tegn på læring.

De opstillede læringsmål og tegn på læring inddrages i forløbet alt efter klassens faglige fokus og forudsætninger, og det er derfor ikke altid alle læringsmål som vil blive berørt i undervisningen. Har du specifikke læringsmål, som du ønsker at gå i dybden med, kan det aftales med underviseren på dagen.

Grundlæggende læringsmål:

Eleven kan ved hjælp af modeller, forklare energiens vej fra ressource til forbrug.

Tegn på læring

1. Eleven forklarer, ud fra en model af Københavns forsyningssystem, hvordan elektricitet og varme ledes fra energiteknologier, kraftvarmeværker, vindmøller, solceller og geotermiske anlæg, til husstandene.
2. Eleven forklarer, at store dele af de fossile brændsler som anvendes i kraftvarmeværkerne transporteres til Danmark fra udlandet, og at størstedelen af den vedvarende energi (bortset fra biomasse) produceres nationalt.
3. Eleven demonstrerer, ved at anvende Københavnermodellen, udfordringerne ved at sikre en stabil forsyning af energi.

Eleven kan sammenholde forskellige energiteknologier med de anvendte energikilder.

Tegn på læring

1. Eleven sætter små modeller af forskellige energiteknologier sammen med den energikilde, som de udnytter.
2. Eleven kobler, igennem et hoppevendespil, energiteknologier med deres rette energikilde.

Eleven kan forklare drivhuseffekten og dens konsekvenser.

Tegn på læring

1. Eleven forklarer drivhuseffekten som "en dyne omkring jorden", der holder på varmen.
2. Eleven kan nævne de vigtigste drivhusgasser, og beskrive at de tillader lysstråling at ramme jorden, men holder på varmestrålingen.
3. Eleven forklarer, at drivhuseffekten er en betingelse for, at vi kan leve på jorden, men at den også kan øges af menneskeskabte drivhusgasudledninger.
4. Eleven forklarer at en øget mængde drivhusgasser i atmosfæren kan betyde en kraftigere drivhuseffekt, som fører til klimaforandringer.

Eleven kan argumentere for brugen af vedvarende energikilder.

Tegn på læring

1. Eleven forklarer at fossile energikilder dannes langsommere end de bruges, og derfor kan slippe op.
2. Eleven forklarer at afbrændingen af fossile brændsler udleder drivhusgasen CO₂ i atmosfæren, og at vedvarende energikilder ikke udleder drivhusgasser, og dermed ikke øger drivhuseffekten.
3. Eleven forklarer at CO₂-udledning fra drivhusgasser fører til en øget drivhuseffekt, og klimaforandringer.

Eleven kan finde årsager til et lands CO₂-udledning og fortælle om forskellige landes divergerende CO₂-udledning på globalt plan.

Tegn på læring

1. Eleven rangerer, ud fra et kort over verden om natten, kontinenternes CO₂-udslip.
2. Eleven producerer en kort film om et lands energiproduktion, energiforbrug og CO₂-udledninger.
3. Eleven sammenligner forskellige landes levevilkår, naturgrundlag og CO₂-udledning.

Eleven kan forklare begrebet bæredygtighed og kan udpege enkle bæredygtige løsninger.

Tegn på læring

1. Eleven forklarer, at en bæredygtig handling kan foretages igen og igen uden at den går ud over fremtidige generationer.
2. Eleven forklarer at bæredygtighed både tager højde for sociale, økonomiske og miljømæssige forhold.
3. Eleven diskuterer den sociale, økonomiske og miljømæssige bæredygtighed af deres lands energiproduktion.
4. Eleven kommer med forslag til, hvordan deres land kan få en mere bæredygtig energiproduktion.

Tegn på læring for Energiens Vej — Bæredygtig forsyning

Grundlæggende læringsmål:

Eleven kan diskutere forskellige landes ret til og mulighed for at skære i deres CO₂-udledning det i en paneldebat.

Tegn på læring

1. Eleven finder, med udgangspunkt i et lands naturgrundlag og levevilkår, på metoder at spare på landets CO₂-udledning.
2. Eleven argumenterer, i en paneldebat, for et lands interesser i fordelingen af CO₂-kvoter.
3. Eleven argumenterer for en global, retfærdig fordeling af CO₂-kvoter.

Eleven kan forklare hvilke husholdningsapparater der bruger mest energi og hvordan de kan spare på energien i hjemmet.

Tegn på læring

1. Eleven sammenligner, igennem Battlestationen, forskellige husholdningsapparaters energiforbrug.
2. Eleven udvælger de mest energibesparende apparater, og finder på gode råd til at spare på elektriciteten derhjemme.
3. Eleven forklarer, at det er de apparater som omdanner elektricitet til varme, der bruger mest energi.

Eleven kan beskrive fordele og udfordringer ved anvendelsen af vedvarende energikilder.

Tegn på læring

1. Eleven forklarer at vedvarende energikilder herunder sol-, vind- og vandenergi og geotermi dannes hele tiden, og derfor ikke slipper op.
2. Eleven forklarer at biomasse kun er en vedvarende energikilde, hvis der plantes lige så meget biomasse, som der brændes.
3. Eleverne forklarer de økonomiske fordele ved at anvende vedvarende energikilder.
4. Eleverne forklarer at elektricitet og varme fra vind- og vandmøller samt solceller, ikke kan produceres hele tiden og derfor må lagres.
5. Eleven demonstrerer, igennem anvendelse af en interaktiv model, udfordringerne ved at skabe et stabilt niveau af strøm og varme vha. vedvarende energikilder.



Booking

Folkeskoler i København skal booke her: <http://www.groen.kk.dk/alt-om-os/energiogvand>.

Folkeskoler i Albertslund, Brøndby, Dragør, Herlev, Hvidovre, Rødovre og Vallensbæk skal booke her: <http://energiogvand.dk/da/forside/science-center/forloeb/>.

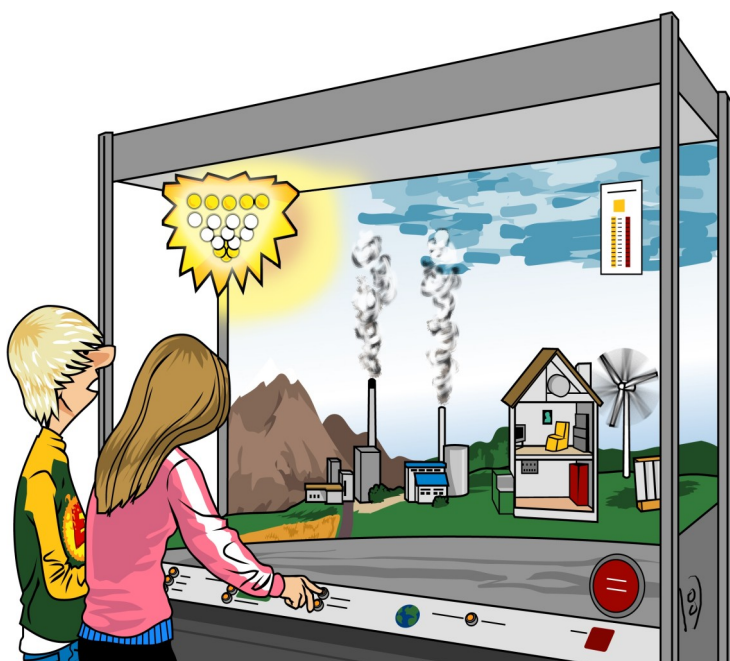
Aflysning

Det forventes at klassen møder op til den bookede tid. Hvis I alligevel er forhindrede, skal forløbet aflyses senest to uger inden.

Folkeskoler i København skal aflyse via groen.kk.dk under MIN SIDE.

Folkeskoler i Albertslund, Brøndby, Dragør, Herlev, Hvidovre, Rødovre og Vallensbæk skal melde afbud telefonisk.

Ved akut afbud (mindre end 2 uger før) skal ske telefonisk. På den måde kan ENERGI & VAND nå at give andre klasser mulighed for et besøg. Er I blot forsinkede, så ring til os.



Om ENERGI & VAND

ENERGI & VAND Science Center tilbyder undervisningsforløb for alle klassetrin inden for temaerne energi- og vandforsyning i fortid, nutid og fremtid, altid set i et bæredygtighedsperspektiv. ENERGI & VANDs tilbud er gratis for folkeskoler i Albertslund, Brøndby, Dragør, Herlev, Hvidovre, København, Rødovre og Vallensbæk.

ENERGI & VAND drives i et samarbejde mellem Københavns Kommune og HOFOR.

Inden forløbet

Det forventes at:

- Læreren har sat sig ind i lærervejledningen inden besøget og deltager aktivt på dagen.
- Klassen møder 5-10 minutter inden forløbets start.

Forberedelse til forløbet:

- Det forventes at eleverne er blevet introduceret til temaerne CO₂, drivhuseffekt, vedvarende energi, fossile brændsler og bæredygtighed.
- Find masser af inspiration til undervisning på www.energimuseet.dk (blandt andet deres animationsfilm "Sådan virker drivhuseffekten" og "CO₂, kul og ilt i balance") og på www.energitjenesten.dk
- Indsaml viden omkring temaerne på www.energinet.dk, www.klimadebat.dk og www.globalis.dk.

Sikkerhed og ansvar

Det er dig som besøgende lærer eller pædagog, der har det fulde ansvar for de børn, du bringer med sig under hele forløbet på ENERGI og VAND.

ENERGI & VAND har ikke ansvar for personlige ejendele.

ENERGI & VAND

Roskildevej 213,
2500 Valby.

Tlf.: 36 30 36 06

Mail: envand@buf.kk.dk

<http://energiogvand.dk>

www.facebook.com/envand