

ENERGIENS VEJ GENNEM TIDEN

- Fra jægerstenalderens levende ild til vedvarende energi

LÆRERVEJLEDNING (3.-4. 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 gennemgår menneskets udnyttelse af energi gennem tiden og ser en film om Big Bang
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, Tidsrejsen, Battlestationen og Energirdomen. Der roteres undervejs.
Kl. 11.05	Kl. 14.05	OPSAMLING: Dagen rundes af med en opsamling, hvor forløbets læringsmål og elevernes erfaringer gennemgås.
Kl. 11.40	Kl. 14.50	Forløbet er slut, men klassen er velkommen til at blive og spise frokost.

Energi Vand

Undervisningens indhold og opbygning

Undervisningsforløbet *Energiens vej gennem tiden* er et spændende og anderledes undervisningsforløb, hvor eleverne får en masse faglig viden gennem interaktive 3D-modeller og praktisk erfaring.

Eleverne er i bevægelse under store dele af forløbet. Forløbet lever dermed op til kravet om 45 minutters bevægelse om dagen.

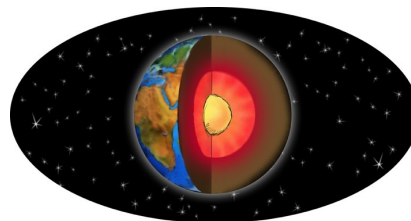
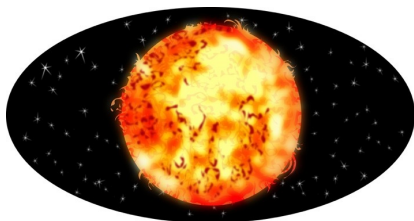
Forløbet understøtter elevens alsidige udvikling og kravet om varierede undervisningsformer ved at indeholde forskellige typer læringsopgaver. Eleverne udfordres således bl.a. med modeller, argumentation, kreativitet, kommunikation, og problemløsning.

Forløbet 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.

Energiens vej gennem tiden kan også inddrages som understøttende undervisning, f.eks. til en temauge om energi.

Forløbet er tilpasset de Forenklede Fælles Mål for natur/teknologi i 3.-4. klasse og understøtter fagformålet for natur/teknologi.

På side tre og fire 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 og hvordan.

Isenesættelsen starter med en fortælling om energiforsynings udvikling - helt tilbage fra jægerstenalderen og frem til i dag.

Herefter taler underviseren og eleverne om kraftvarmeværker i Hovedstadsområdet. Der fokuseres på værkernes teknologi, hvor værkerne er placeret geografisk og hvorfor.

Dernæst ser underviser og elever på energisystemerne, og de energikilder, der hører til hvert enkelt system - både de vedvarende og de fossile energikilder.

Introduktionen understøttes af interaktive 3D-modeller og store, farverige illustrationer og rundes af med en dramatisk film om Big Bang.

Bearbejdning

Efter introduktionen inddeles eleverne i fire grupper og får selv lov til at arbejde med energiforbrug og -produktion, 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. Denne station bemannes af en lærer.

I **Tidsrejsen** skal eleverne på en rejse igennem lysets historie. De besøger H. C. Andersen og skal i lyset fra tranlampen høre historien om overgangen fra tranlamper til gaslamper. Herefter undersøger elever forskellige lyskilder.

Ved **Battlestationen** skal eleverne teste forskellige elektriske apparater i hjemmet op imod hinanden for at undersøge, hvilke apparater der bruger mest og mindst energi.

I **Energidomen** skal eleverne reflektere over eget og andres energiforbrug. Med inspiration fra billeder, skal eleverne skrive en rap, et digt eller en historie om energiforbrug nu og i gamle dage. Battlestationen og Energidomen bemannes af den anden lærer.

Opsamling

Til slut samles der op på dagens forløb, og læringsmålene og elevernes erfaringer gennemgås. Tilslut opfører eleverne den historie, digt eller rap de har skrevet.

Naturfaglige- og fagspecifikke mål:

Perspektivering i naturfag		Teknologi og Ressourcer		Teknologi og Ressourcer		Teknologi og Ressourcer	
Eleven kan sætte naturfaglig og teknologisk udvikling i historisk perspektiv	Eleven har viden om centrale naturfaglige og teknologiske udviklinger	Eleven kan fremstille enkle modeller over en husstands forsyning med vand, el og varme samt spildevands- og affaldshåndtering	Eleven har viden om lokalområdets forsynings- og aflednings-systemer	Eleven kan beskrive en proces fra ressource til færdigt produkt og fra produkt til ressource	Eleven har viden om enkle produktionskæder	Eleven kan beskrive sammenhæng mellem behov for og udvikling af et produkt	Eleven har viden om teknologisk udvikling gennem tiden

ENERGIENS VEJ Gennem Tiden

Læringsmål og tegn på læring for *Energiens vej gennem tiden*

På denne side er forløbets læringsmål opstillet og 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.

Læringsmål og tegn på læring

Eleven kan sætte dannelsen af vores energikilder i et historisk perspektiv.

Tegn på læring

1. Eleven forklarer, ud fra en film om Big Bang, hvor energien kommer fra og hvordan vores energiressourcer opstår i samspil mellem solen og jorden.
2. Eleven forklarer, ud fra en række illustrationer, at fossile brændsler er dannet af døde planter og dyr, som har ligget i jorden i mange mio. år.
3. Eleven forklarer, at geotermi er varme fra jordens indre, som både stammer fra planetens dannelse og radioaktiv aktivitet inde i jorden.

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.
3. Eleven forklarer, hvordan afbrænding af fossile brændsler kan skabe både elektricitet og varme.
4. Eleven forklarer, at solceller, vindmøller og bølgekraftgeneratorer kan skabe elektricitet.
5. Eleven forklarer, ud fra en vedvarende energimodel, hvordan geotermi, solvarme og biobrændsel kan bruges til at skabe varme.

Eleven kan beskrive teknologien i et kraftvarmeværk.

Tegn på læring

1. Eleven beskriver, ud fra en model af et kraftvarmeværk, hvordan afbrænding af kul, olie, affald, eller biomasse anvendes til at producere elektricitet og varme.
2. Eleven forklarer, at en turbine i kraftvarmeværket skaber elektricitet igennem induktion.
3. Eleven forklarer, at fjernvarme er et restprodukt fra el-produktionen, som ledes gennem rør og ud til radiatorerne i folks hjem.

Eleven kan forklare hvordan varme og elektricitet ledes ud til husstandene.

Tegn på læring

1. Eleven forklarer, ud fra en model af Københavns forsyningssystem, hvordan elektricitet ledes igennem el-ledninger ud til husstandene,
2. Eleven forklarer, ud fra en model af Københavns forsyningssystem, hvordan fjernvarme ledes igennem vandrør ud til husstandene,
3. Eleven administrerer, ved hjælp af en interaktiv model, forsyningen af elektricitet og varme til den københavnske husstand.

Eleven kan beskrive betydningsfulde energiteknologiske udviklinger fra jægerstenalderen og frem til midten af 1800-tallet.

Tegn på læring

1. Eleven forklarer, hvordan man i jægerstenalderen brugte bål som kilde til både varme, lys og madlavning.
2. Eleven forklarer, at man i 1800-tallet måtte skifte til at bruge koks og kul til varme og madlavning fordi man havde brugt det meste træ som brændsel.
3. Eleven forklarer, at skiftet til koks og kul som varmekilde i 1800-tallet gjorde, at man måtte skifte til at bruge tran- og gaslamper som lyskilde.
4. Eleven fortæller, at alle gaslamperne på gaden kunne tændes på én knap fra gasværket.

Eleven kan beskrive betydningsfulde energiteknologiske udviklinger fra midten af 1800-tallet og frem til i dag.

Tegn på læring

1. Eleven forklarer, ud fra en illustration, at de første kraftvarmeværker, der blev bygget i starten af 1900-tallet, var en mere energieffektiv erstatning til både varme, lys og madlavning.
2. Eleven forklarer, at man i 1920'erne udbyggede et fjernvarme-net i Hovedstadsområdet, så man kunne bruge overskudsvarmen fra kraftvarmeværkets el-produktion til at varme husstandene op.
3. Eleven forklarer årsager til at man i Hovedstadsområdet i fremtiden ønsker at skifte fra fossile til vedvarende energikilder.

Læringsmål og tegn på læring (fortsat)

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 et energispil, forskellige husholdningsapparaters energiforbrug.
2. Eleven udvælger de mest energibesparende apparater, og finder på gode råd til at spare på elektriciteten derhjemme.
3. Eleven skriver en rap, et digt eller en historie om energi og hvordan de kan spare på energien.
4. Eleven forklarer, at det er de apparater som omdanner elektricitet til varme, der bruger mest energi.

Eleverne kan forklare forskellen på vedvarende og fossile energikilder samt beskrive nogle af problemerne med forsyning.

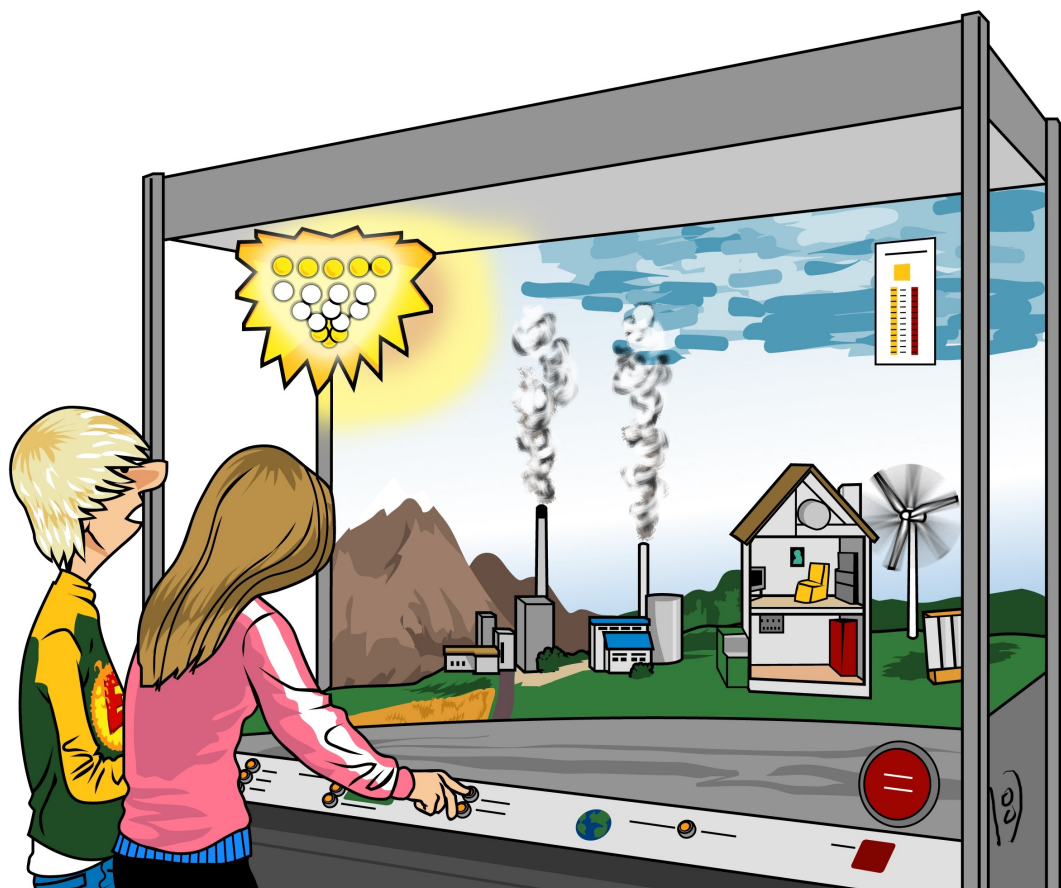
Tegn på læring

1. Eleven forklarer at fossile brændsler er dannet af gamle dyre- og plantedele over mange mio. år, og derfor kan slippe op, hvis de bruges hurtigere end de dannes.
2. Eleven forklarer at vedvarende energikilder herunder sol-, vind- og vandenergi og geotermi dannes hele tiden, og derfor ikke kan slippe op.
3. Eleven forklarer, ud fra en interaktiv model, at biomasse kun er en vedvarende energikilde hvis der plantes lige så meget biomasse som der afbrændes.
4. Eleven beskriver fordele og ulemper ved anvendelsen af de forskellige fossile og vedvarende energikilder.
5. Eleverne forklarer, ud fra en interaktiv model, problemerne med at sikre en stabil energiproduktion med vedvarende og fossile energikilder.

Eleven kan rangere kontinenternes energiforbrug ift. hvor der bruges mest/mindst energi pr. indbygger

Tegn på læring

1. Eleven sammenligner, ved at råde i en lydsensor, forskellen på forskellige kontinenters energiforbrug.
2. Eleven rangerer, ud fra et kort over verden om natten, kontinenternes energiforbrug.



Energi Vand

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:

- Eleverne er blevet introduceret til temaerne energi, vedvarende energi og fossile brændsler
- Find masser af inspiration til undervisning på www.energimuseet.dk og på www.energitjenesten.dk, www.kaptajnkilowatt.dk
- Indsaml viden omkring temaerne på www.energinet.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

ENERGIENS VEJ GENNEM TIDEN