

Lærervejledning til Ressourceforløbet



Opbygning af forløbets indgang



Indgangen til forløbet omfatter en lærerintroduktion, rollespillet "pressemødet" og arbejde med energistatistik. Hvis du har valgt at bruge evalueringsredskabet skal du, inden du går i gang med modul 1, lade eleverne besvare et elektronisk spørgeskema som du finder på hjemmesiden www.skoleenergi.dk/teen.

Lærerintroduktion og "pressemøde" (modul 1)

Lærerintroduktion (ca. 15 min.)

Gennem arbejdet med dette forløb skal eleverne opnå kendskab til hvordan Danmarks elforbrug er sammensat og har udviklet sig. De skal blive i stand til at konkludere om husstandenes elforbrug udgør en betydelig del af Danmarks elforbrug, og derved om det er "værd" at beskæftige sig med. De skal opnå en bevidsthed om at energi er en endelig ressource som vi ikke kan regne med at blive ved med at finde i rigelige mængder.

Du kan introducere emnet på flere måder. Følgende er blot et forslag til inspiration:

Start med gennem et par uger at samle avisartikler som omtaler ressourcesituationen på fremtidens energiområde. Det er sjældent svært at finde, og de kan danne udgangspunkt for dit oplæg. Mange af artiklerne vil sandsynligvis argumentere for at vi skal bruge mere vedvarende energi. Hvis du finder det relevant, kunne du tage afsæt i at atomkraft igen nævnes som en nødvendig løsning på fremtidens forsyningsproblemer. Du kunne evt. nævne Ruslands lukning af gassen til Ukraine og flere vesteuropæiske lande samt det skred det har medført i folks bevidsthed om fremtidens energiforsynings-situation. Både olie, kul, naturgas og uran (til atomkraft) er endelige ressourcer, og det vil være afgørende for enkelte regioners om de er i stand til at skaffe sig energi fra andre ressourcer i fremtiden.

Forberedelse til rollespil (ca. 35 min.)

Rollespillet "pressemødet" er en aktivitet på klassebasis. Det skal give eleverne et billede af at der er flere svar på spørgsmålet: "Hvordan skal vi få energi i fremtiden?".

Til pressemødet inddeles klassen i grupper, hvor nogle agerer interessegrupper der argumenterer for deres syns-

punkter, mens andre er journalister der skal samle stof til deres avis. Interessegruppernes mærkesager kunne fx være:

- Atom- og fusionsenergi
- Vedvarende energi
- Fossile brændstoffer
- Energispareforanstaltninger

Når du har inddelt eleverne i grupper, uddeler du rollekort der kort beskriver deres mærkesager og foreslår et motto. Rollekortene finder du i elevopgave 1.

Pressemødet skal handle om hvordan fremtidens energiforsyning skal sikres. Som udgangspunktet for debatten fortæller du at der har været en længere afbrydelse af olie og naturgasforsyningen til flere lande i Europa, og at der er indkaldt til pressemøde om sagen. Journalisterne skal fokusere på den gode historie om hvordan problemerne kan løses, og interessegrupperne skal fokusere på at få journalisterne til at skrive deres løsning som den eneste rigtige.



Før selve pressemødet skal de undersøge feltet lidt for at få en grundlæggende forståelse. Til dette skal alle grupperne skal have adgang til computere med lyd og internetforbindelse og adgangskode til dr.dk/skole så de kan se videoklip online på www.dr.dk/skole. Du kan få en gratis 3 mdr. prøveadgang til dr.dk/skole ved at skrive til skole@dr.dk og bede om det. På dr.dk/skole kan man finde videoklip der egner sig til skolebrug. De skal koncentrere sig om emnet luft og forurening (direkte link: http://www.dr.dk/skole/naturfag/klipsamling/luft_og_miljoe/forurening.asp). Du skal instruere dem i at videoklip-pene er opdelt i fire temaer:

1. Forurening
2. Løsninger
3. Din hverdag
4. Prøv selv

Har du ikke adgangskode til dr.dk/skole kan du benytte undervisningsavisens tema om klima og katastrofer. Det findes på www.undervisningsavisen.dk/wm142452.

Man kan læse undervisningsavisen online og bl.a. finde billeder til brug for skriftlige opgaver der.

Til modul 1 skal du bruge

- Computere med internetadgang så eleverne og adgangskode dr.dk/skole
- Videoklip fra www.dr.dk/skole
- Evt. undervisningsavisens tema om Klima og katastrofer,
- Evt. avisartikler om energiressourcer
- Rollekortene i elevopgave 1
- Evt. overhead el.lign. til at skrive mottoer på





De skal finde argumenter der understøtter deres synspunkter bedst muligt i de valgte klip/artikler. De må meget gerne citere navngivne personer i indslagene/artiklerne, som i denne situation godt kan betragtes som sandhedsvidner.

Journalisterne skal fokusere på hvilke spørgsmål de vil stille om de forskellige emner, herunder at spørge ind til hvorfor nogle ikke mener at bestemte løsninger er gode, og hvordan de forskellige grupperinger mener at deres løsning kan klare alle problemerne.

Rollespil (ca. 30 min.)

Til selve rollespillet kan I arrangere en række borde foran tavlen med plads til alle interessentgrupperne. Hver gruppe kan så skrive deres motto på tavlen, overhead el. lign. Det kan være det fra rollekortet eller et andet som de mener sælger deres ide bedst muligt.

Hver gruppe får to min. til at præsentere deres synspunkter. De vælger hver to talspersoner som kan støtte hinanden under fremlæggelsen. Det er afgørende at de fokuserer på hvad det er der gør netop deres løsning til den eneste rigtige.

Afrunding (ca. 10 min.)

Afbryd pressemødet ca. 10 min. før modulet slutter og bed journalisterne fortælle hvad de tror mest på efter pressemødet, og hvad de i givet fald ville skrive i deres avis.

De skal forholde sig til hvilke argumenter der gjorde, at de troede mere på én given løsning frem for en anden. Det kan være en ide at gøre dem opmærksom på at de godt kan vælge at tro på flere forskellige løsninger på en gang, ikke mindst fordi en kombination af flere forskellige løsninger kan være mere realistisk end kun en. Som eksempel kan du fortælle at den officielle EU politik for fremtidens energiforsyning baserer sig på langt mere vedvarende energi, da EU ikke selv har store mængder fossile energiresourcer til rådighed.

Arbejde med energistatistik (modul 2)

Dette modul skal give eleverne en kombination af statistiske færdigheder samt viden om fordelingen af verdens ressourceforbrug og energireserverne så de kan give et bud på hvordan den globale ressourcefordeling kan se ud i fremtiden.

Selve forløbet er beskrevet i elevopgave 2 og kræver ikke nogen yderligere introduktion. Den tilhørende facitliste finder du i bilag 3.

Arbejdet skal foregå i grupper på f.eks. 2, og det væsentligste valg du skal træffe er om de skal bruge regneark eller lommeregner til det statistiske arbejde. Du skal afsætte ca. 60 min. til løsning af elevopgaverne. Det er krævende opgaver som forudsætter at eleverne kan deres grundlæggende statistik, samt at de er i stand til at overskue store mængder tal. Du kan som hjælp vælge de sider ud som oplysningerne findes på og uddele udelukkende relevante sider til eleverne. Ideen med at lade dem benytte den "rigtige" energistatistik er, at det er den typiske form som statistiske data findes på, og at gøre det til en opgave i sig selv at udsøge sig de tal der er relevante.

Resultaterne evalueres i plenum og afleveres som en skriftlig opgave. Vi anbefaler at du lader eleverne fremlægge og debattere deres forskellige konklusioner.

Til modul 2 skal du bruge

- Elevopgave 2 (gruppearbejde)
- Computere med regneark eller lommeregner
- Energistatistik fra Energistyrelsen

Inden eleverne går skal du minde om at de til næste modul skal medbringe et apparat fra deres værelse som bruger strøm. Det skal bruges til at måle på i modul 3.

Til modul 2 skal du bruge

- Elevopgave 2 (gruppearbejde)
- Computere med regneark eller lommeregner
- Energistatistik fra Energistyrelsen

Elevopgave 1, modul 1



Rollekort til "Pressemødet"

Interessegruppen for atomkraft- og fusionsenergi

Som interessegruppe argumenterer I for at atomkraft og fusionsenergi er det eneste der kan løse forsyningsproblematikken på længere sigt. Det ikke giver CO₂-udslip, affaldsproblematikken kan løses, og sikkerheden ikke er noget problem hvis a-kraftværkerne er velplanlagt og velkontrolleret. I opfordrer politikerne til at skal skynde sig at få bygget en del nye værker. I mener også at det europæiske forsyningsnet for el og naturgas skal udbygges så vi nemt kan transportere energien derhen hvor der er brug for den.

Jeres motto kunne være: *Atomkraft og fusionsenergi er rent og billigt – og der er nok af det.*

Interessegruppen for vedvarende energi

Som interessegruppe argumenterer I for at løsningen på både affaldsproblemer, forurening og forsyningsikkerhed findes i vedvarende energi. I mener det er muligt at gemme energien fra de perioder hvor produktionen er stor til perioder hvor produktionen er lille. I mener at interessegrupperne for fossile brændstoffer og for atomkraft er på vildspor med deres løsninger. Staterne skal støtte etableringen af vedvarende energi, og der skal være tilskud til energi produceret ved hjælp af vedvarende energi for at sikre størst mulig udbredelse hurtigst muligt.

Jeres motto kunne være: *Uden vedvarende energi løber vi alligevel tør på et tidspunkt. Alt andet sviner og er farligt.*



Interessegruppen for fossile brændstoffer

Som interessegruppe kan I ikke se noget stort problem i at benytte fossile brændstoffer. Der bliver hele tiden fundet nye forekomster af olie, kul og naturgas, og der er ikke noget forsyningsproblem i den nærmeste fremtid. I mener at drivhuseffekten er et noget overdrevet problem som vi sagtens kan håndtere og tilpasse os med tiden. Dog mener I for der skal arbejdes på at effektivisere brugen.

Jeres motto kunne være: *Vi skal nok klare udfordringerne med ny teknologi – tænk på hvor vi var for bare 50 år siden og hvor langt vi er kommet nu.*

Interessegruppen for energibesparelser

Som interessegruppe mener I at det største problem er at vi spilder energien. Vi kunne sænke vores energiforbrug med 50-60% uden at miste noget ved det. Derudover bør befolkningen benytte vedvarende energi der hvor det nemt kan bruges.

Jeres motto kunne være: *Vi har ressourcerne hvis vi bruger energien fornuftigt*

Journalister

Som journalister repræsenterer I hver jeres avis. I er interesseret i både at finde skandaler og gode nyheder om fremtidens energi. I skal spørge nok til at kunne få informationer der gør at I kan skrive en artikel om fremtidens energiforsyning efter pressemødet. I må gerne spille de forskellige interessegruppers udsagn ud mod hinanden. Hvis interessegruppen for vedvarende energi fx siger at det ikke er noget problem at opbevare energien til den skal bruges, skal I bede dem fortælle hvordan de vil gøre dette. Og hvis interessegruppen for fossile brændstoffer siger at drivhuseffekten ikke udgør noget problem, kan I spørge til hvordan de forestiller sig en verden hvor vandstanden ligger flere meter højere i verdenshavene.

Find huller i deres argumentationer og afprøv dem. Når I ser videoerne, så tænk over hvilke ting I kunne tænke jer at få uddybet.

Elevopgave 2, modul 2



Energistatistik

I denne opgave skal I gruppevis arbejde med hvordan energiforbruget i Danmark er sammensat. Opgaverne fokuserer først på energiforbruget i Danmark og ender med verdens fordeling af ressourcer.

I bruge:

- Den seneste energistatistik fra Energistyrelsen. Hvis I ikke har fået den på papir fra jeres lærer, kan den hentes på: <http://ens.dk/sw11654.asp>.
- *Enten* Computere med regneark og internetadgang
Eller Papir, blyant, lommeregner, lineal,

Energistatistikken behandler Danmarks energiforbrug meget grundigt så det kan være svært at finde de oplysninger man skal bruge. I skal derfor forberede jer på at skulle lede efter svar på spørgsmålene. Statistikken dækker alle typer af energi, altså ikke kun el.

Danmarks elforbrug fra 1980 til 2004

Find tabellen "Bruttoenergiforbrug" og undersøg følgende:

1. Hvor stort var "bruttoenergiforbruget" af el i 2004? Hvilken enhed måles forbruget i, og hvad betyder det?
2. Hvor stort var "bruttoenergiforbruget" af el i 1980?
3. Er forbruget i 2004 det højeste i perioden fra 1980 til 2004? Hvis nej, hvilket år havde så det største forbrug og hvor stort var det?
4. Hvor mange procent var forbruget i 2004 højere end det var i 1980?
5. Antallet af apparater der bruger el er ca. tredoblet siden 1980. Hvorfor tror du det har udviklet sig sådan?

Find grafen "Bruttoenergiforbrug fordelt på energivarer" og undersøg:

6. Hvor stor en andel af Danmarks energiforbrug udgjorde el i 2004? Og hvor stor var denne andel i 1980?

Find grafen "Bruttoenergiforbrug fordelt på anvendelser" og undersøg:

7. Hvor stor en del af Danmarks samlede energiforbrug udgjorde husholdningerne i 2004? Og hvor stor var denne andel i 1980?
8. Giv dit bud på hvorfor energiforbruget har udviklet sig som det har i perioden 1980-2004.

Find grafen over selvforsyningsgraden på side 3 og besvar:

9. Hvad betyder det at selvforsyningsgraden er over 100%?
10. Hvor stor en del af Danmarks samlede energiforsyning producerer vi selv?

Globale ressourcer, energiforbrug og -fordeling

Den sidste del af energistatistikken handler om internationale forhold (Energistatistik 2004, s. 44-46). Ved hjælp af tallene i tabeller og grafer skal I give jeres vurdering af følgende:

11. Hvor mange år er der angivet at der er olie nok til i Europa og Euroasien? (Tip: find kortet over kendte oliereserver i Europa og Eurasien, Energistatistik 2004, s. 45).
12. Hvor mange procent af vores energiproduktion stammer fra olieproduktion? (Tip: se på grafen over Primær energiproduktion, Energistatistik 2004, s. 5)
13. Hvis udviklingen i verdens olieforbrug fortsætter som nu, hvor længe vil der så være olie tilbage i verden?

Konklusioner

14. Hvilke tanker gør I jer på baggrund af de oplysninger I har fundet ovenfor?
15. Hvad mener I at verden skal gøre for at sikre at der også er ressourcer til at dække fremtidens energiforbrug?
16. Hvor stor forskel kan de danske forbrugere gøre ved at spare på deres energiforbrug? Hvis husholdningerne halverer deres energiforbrug, og de andre sektorer fastholder deres, hvor meget vil Danmarks energiforbrug så falde?



Bilag 3: Facitliste for elevopgave 2



Her er løsningerne på opgaverne
(ved opslag i Energistatistik 2004):

1. 276 PJ. P står for Petra som betyder 1.000.000.000.000.000. Joule er enhed for varme
2. 249 PJ
3. Nej, det højeste forbrug var i 1995, nemlig 298 PJ
4. $(276-249): 249 = 10,8\%$ større i 2004 end i 1980
5. Der er flere svarmuligheder, og der skal gættes.
Nedenstående liste er ikke udtømmende:
 - 1) Der har været betydelig økonomisk vækst i perioden, men også stort fokus på elspare kampagner.
 - 2) Der er gennemført konvertering fra elvarme til anden varmeform.
 - 3) Der er færre produktionsvirksomheder i landet, men langt flere elapparater.
 - 4) De høje danske afgifter holder forbruget nede.
Se ligeledes forklaringer i "Energistatistik 2004" i marginen ved siden af grafer.
6. Resultatet med en meget lav stigning kaldes "Den danske model" og er berømt for at kunne holde elforbruget nede på trods af økonomisk fremgang i samfundet.
7. 1980: $ca. 250/800 = ca. 31\%$; 2004 ca. det samme. Så elforbrugets andel af det samlede energiforbrug har ikke ændret sig på trods af en 3-4-dobling af antallet af elapparater i husholdningerne.
8. 1980: $ca. 250/800 = ca. 31\%$; 2004: $ca. 180/800 = ca. 23\%$. Husholdningernes andel af energiforbruget synes altså at være faldende, men dette er uden transport!
9. Her er flere svarmuligheder, hvoraf ikke alle kan nævnes. Fx:
 - 1) Husholdningerne er blevet bedre til at spare på energien
 - 2) Husene er blevet bedre isoleret
 - 3) Husholdningerne har fået andre varmekilder der er mere effektive.
10. Vi producerer mere energi end vi selv forbruger
11. Vi producerer det hele selv = 156% er mere end 100%
12. 22 år (se s. 45)
13. $0,780 \text{ mio} : 1,999 \text{ mio} = 0,39 = 39\%$
14. 41 år (se s. 45)
15. Elevernes egne tanker
16. Bud på konklusioner man kunne drage:
 - Vi skal nedbringe vores energiforbrug
 - Vi skal have mere vedvarende energi
 - Vi skal spare på ...
 - Vi skal ikke bruge olie, kul og naturgas (fossile brændsler)
 - Vi skal informere om dette så flere holder op med at bruge så meget energi
17. Hvis energiforbruget i husholdningerne blev halveret, ville Danmarks energiforbrug falde med $23\%/2 = 11,5\%$

