

Elforsk

# **Teenageres udvikling af handlekompetencer i relation til elforbrug - udvikling af metode til evaluering af påvirkning og effekt**

Bilag til slutrapport

August 2008



# COWI

## **Bilag 1: Forståelsesramme baseret på fokusgrupper**

Elforsk

# Teenageres handlekompetencer

Forståelsesramme

Maj 2006

Elforsk

Teenageres udvikling af  
handlekompetencer i  
relation til elforbrug -  
udvikling af metode til  
evaluering af påvirkning og  
effekt

Forståelsesramme

Maj 2006

Dokument nr. 1  
Revision nr. a  
Udgivelsesdato 04. maj 2006

Udarbejdet brl(cowi)/kdma(dpu)  
Kontrolleret jjd (cowi)/moc (dpu)  
Godkendt bgje (cowi)

## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>2</b>
1.1	Metode og datagrundlag	2
1.2	Rapportens opbygning	3
<b>2</b>	<b>Konklusioner</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Lerbjergskolen, Hundested</b>	<b>7</b>
3.1	Deltagerne	7
3.2	Tema 1: Vaner og handlemønstre	7
3.3	Tema 2: Interesser, motivation og holdninger	8
3.4	Tema 3: Barrierer	9
<b>4</b>	<b>Statens Pædagogiske Forsøgscenter, Rødovre</b>	<b>10</b>
4.1	Deltagerne	10
4.2	Tema 1: Vaner og handlemønstre	10
4.3	Tema 2: Interesser, motivation og holdninger	11
4.4	Tema 3: Barrierer	13
<b>5</b>	<b>Kildevældskolen, Østerbro</b>	<b>14</b>
5.1	Deltagerne	14
5.2	Tema 1: Vaner og handlemønstre	14
5.3	Tema 2: Interesser, motivation og holdninger	15
5.4	Tema 3: Barrierer	16
<b>6</b>	<b>Helsingør Lilleskole, Helsingør</b>	<b>17</b>
6.1	Deltagerne	17
6.2	Tema 1: Vaner og handlemønstre	17
6.3	Tema 2: Interesser, motivation og holdninger	18
6.4	Tema 3: Barrierer	19

## 1 Indledning

Denne rapport indeholder resultaterne af en række indledende fokusgruppeinterviews, der har haft til formål at opnå viden om teenagers forståelsesrammer og handlekompetencer i relation til el-forbrug på deres værelser.

Interviewene er foretaget i et samarbejde mellem COWI og DPU, som et led i PSO-forskningsprojektet "Teenagers udvikling af handlekompetencer i relation til elforbrug - udvikling af metode til evaluering af påvirkning og effekt". Projektet gennemføres i et samarbejde mellem DPU, SEF, Lokalenergi og COWI, og finansieres med PSO-forskningsmidler der administreres af ELFOR.

### 1.1 Metode og datagrundlag

Denne rapport bygger på fire fokusgruppeinterviews foretaget på fire forskellige skoler på Sjælland i perioden fra den 18. april til den 26. april 2006. Der har samlet medvirket 27 elever fra 6-7. klassetrin. Deltagerne på de fire skoler er udvalgt på baggrund af forskellige kriterier, men samlet gælder det, at der er søgt en lige kønsfordeling. Af andre udvælgelseskriterier kan nævnes interesse, at de almindeligvis deltager aktivt i klassediskussioner og generelt er engagerede i skolen.

Fokusgruppeinterviewene er blevet foretaget med udgangspunkt i tre tema-spørgsmål:

- 1 Hvad er jeres syn på det, at teenagere generelt har et højt elforbrug på deres værelse?
- 2 Hvorfor kan det være vigtigt at spare på elforbruget?
- 3 Hvad hindrer jer i at spare på jeres el-forbrug?

Der har ved hvert fokusgruppeinterview være en interviewer, der primært har haft til opgave at stille uddybende spørgsmål undervejs i deltagerne indbyrdes diskussion af temaspørgsmålene og en referent/kontrollant, der har taget referat og stillet supplerende spørgsmål til deltagerne. Deltagernes diskussionslyst har varieret fra interview til interview, hvormed der i nogle tilfælde har været behov at stille flere uddybende spørgsmål, end interviewformen almindeligvis lægger op til.

## 1.2 Rapportens opbygning

Foruden dette indledende kapitel, så indeholder denne rapport yderligere fem kapitler.

**Kapitel 2** indeholder de væsentligste konklusioner som kan udledes af fokusgruppeinterviewene.

**Kapitel 3** indeholder et resume af fokusgruppeinterviewet fra Lerbjergskolen i Hundested.

**Kapitel 4** indeholder resumeet af fokusgruppeinterviewet fra Statens Pædagogiske Forsøgscenter i Rødovre.

**Kapitel 5** indeholder resumeet af fokusgruppeinterviewet fra Kildevældskolen på Østerbro.

Endelig indeholder **kapitel 6** et resume af fokusgruppeinterviewet fra Helsingør Lilleskole i Helsingør.

## 2 Konklusioner

Dette kapitel indeholder konklusioner om teenagernes forståelsesramme og handlekompetencer i relation til el-forbrug på deres værelser, udledt af fokus-gruppeinterviewene.

### Fællestræk

Interviewene peger på en række fællestræk blandt deltagerne på tværs af de forskellige skoler i forhold til forståelsesrammer og handlemønstre omkring elforbrug på værelset.

Fælles for de unge er, at de normalt har flere apparater tændt på værelset samtidig i forskellige kombinationer af fjernsyn, stereoanlæg og computer. At have flere apparater tændt, giver dem mulighed for at "zappe" mellem de forskellige tilbud og selve muligheden for at vælge mellem flere elektroniske apparater ses som en værdi i sig selv. De tænder ud fra et ønske om at følge med i nyheder indenfor spil, musik og programmer - blandt andet for at kunne snakke med dagen efter i skolen. Eller de tænder ud fra et ønske om at kunne kommunikere med omverdenen, idet computeren giver dem mulighed for at kommunikere med deres venner, og samtidig giver den mulighed for at stifte nye bekendtskaber. Endelig benyttes computer og fjernsyn for hyggens skyld og af kedsomhed. For både piger og drenge gælder det, at tændte apparater er med til at lade dem føle, at de ikke er alene og fordi det er hyggeligt og til dels afstressende.

De unge er bevidste om det fornuftige i at spare på el – ikke ud fra et miljømæssigt perspektiv men udelukkende ud fra en økonomisk argumentation. Det er kun få af deltagerne, der kommer ind på miljømæssige konsekvenser, men uden at kunne forklare, hvordan elforbrug relaterer sig til miljø. De unge opfatter elforbrug på linie med forbrug af telefon, vand og varme, det er et spørgsmål om en regning, der skal betales. Besparelser på teenagernes elforbrug sker således primært på baggrund af økonomiske overvejelser - og på forældrenes anvisning.

Når de unge alligevel peger på, at de i hverdagen ikke gør en indsats for at spare på elforbruget, skyldes det, at de i bund og grund ikke er motiverede eller interesserede i det. Det opfattes som forældrenes anliggende. Glemsomhed, ligegyldighed og dovenskab fremhæves som barrierer for at få slukket på værelset. Særlig dovenskab fremhæves som den primære årsag til, at apparaterne står på standby.



Interviewene peger på en generel uvidenhed om, hvornår noget står på standby og hvornår det er helt slukket, og hvor stor en betydning standby forbruget har i det samlede "el regnskab". Flere har spareskinner på deres værelse, men det er ikke alle der benytter dem.

Forældrene forsøger at påvirke de unges el vaner ud fra en økonomisk argumentation. De benytter sig af forskellige metoder: "noget for noget" hvor de unge kan få nyt tøj til gengæld for at spare på blandt andet el forbruget, de viser dem elregningen hvis den er steget, de giver dem billeder på, at når de bruger el er det som at smide en mønt hver gang og endelig minder de løbende de unge om at slukke og lukke. Det er en generel holdning blandt de unge, at de gerne vil mærke nogle konsekvenser af deres indsats for at spare på el.

Der er bred enighed om, hvilken form for undervisning der skal til, for at fange deres interesse. Undervisning og kampagner om energi og miljø må ikke være moraliserende eller blot påmindelser. De unge vil vide *hvorfor* det er vigtigt at spare på elforbruget, de vil have større viden om energi og tid til at fordybe sig i emnet og de vil kende til de samfundsmæssige konsekvenser af et højt elforbrug. Konsekvenserne skal sættes ind i en kontekst, som teenagerne kan relatere sig til - det er særligt interessant, hvis der kan ske noget farligt!

Det er helt centralt for de unge, at budskaber i et undervisningskoncept bliver eksemplificeret og suppleret med korte facts og "hands-on" undervisning. Et godt undervisningsforløb karakteriseres som et forløb der kombinerer billeder, indblik i konsekvenser, fantasi, fakta oplysninger, aktiv deltagelse og gerne med en oplægsholder udefra.

### **Forskelle og dilemmaer**

Der er forskel i de unges opfattelser af deres eget elforbrug. Nogle peger på, at de helt klart har et højt elforbrug, mens andre ikke mener, at de har et højt elforbrug. Når de samme deltagere senere fortæller om deres vaner og handlemønstre, er der mange fællestræk, hvilket peger på, at deres vurderinger er meget afhængigt af hvordan de definerer et "højt elforbrug".

Der viste sig en forskel i drengenes og pigernes brug af de forskellige apparater: Pc'en bliver særligt af drengene anvendt til spil og for pigerne særligt til at chatte. Pigerne benytter desuden særlige remedier som hårtørrer, glattejern og krøllejern, mens flere drenge har Playstation.

De unge er generelt opmærksomme på, at de bruger meget tid på pc og fjernsyn, og det er noget de taler med deres forældre og venner om. Flere udtrykker, at de er kede af de sociale konsekvenser, der kan være forbundet med meget brug af computer og fjernsyn. Det er trist, at det kan være svært at finde nogen at være sammen med om eftermiddagen, fordi alle sidder hver for sig og spiller computer eller ser fjernsyn. Særligt pigerne fremhæver, at det heller ikke er rart at være sammen med venner, når de sidder ved hver deres apparat eller en af dem sidder ved computer eller fjernsyn, så de reelt er fraværende i samværet.

Det viser sig også i emnerne, der bliver talt om i frikvartererne, som ofte handler om spil og hvad man har set i fjernsynet. Men det er et dilemma, fordi de samtidig selv bliver optagede af det, så de vil nødig undvære muligheden.

Et andet dilemma er, at de unge på den ene side kan se det fornuftige i at spare på elforbruget, men på den anden side nyder at være unge og ikke at skulle bekymre sig, og lade forældrene om det ansvar. Flere af dem fortæller, at de momentvis kan blive opmærksomme på elforbruget, og forsøge at gøre en indsats for at begrænse det. Men den generelle holdning er, at de selv skal betale for deres el-forbrug, førend de vil ændre deres el vaner grundlæggende. De vil bevare retten til at være ubekymrede mens de er unge.

### **Konkrete forslag**

Under interviewene kom der flere konkrete forslag fra deltagerne:

- Én foreslår, at en gruppe elever der har gennemgået et undervisningsforløb om energi, kan gå videre og fortælle andre i klassen eller i andre klasser om emnet
- Man kan vise/fortælle om konsekvenserne af et højt elforbrug - skræmme scenarier. Fortælle, hvordan verden ville se ud om 20 år med det nuværende elforbrug.
- Én fremhæver en praktisk orienteret løsning: Hans søster bruger meget strøm, og der har faderen lavet det sådan, at hun bare skal slukke på én kontakt. Det synes han er smart.
- Et andet forslag går på, at forældrene lover de unge et vist beløb, hvis de sparer på elforbruget i en periode – som ikke skal være for lang.

## 3 Lerbjergskolen, Hundested

### 3.1 Deltagerne

I interviewet deltog syv elever fra tre forskellige 7. klasser. Lærerens kriterier for udvælgelsen af eleverne har været, at eleverne er snaksalige, generelt engagerede i skolen og at læreren kunne være sikker på, at de ville møde op til interviewet. De er ikke valgt ud efter fagligt niveau eller interesse i miljø eller energi.

### 3.2 Tema 1: Vaner og handlemønstre

Når de unge kommer hjem fra skole har de normalt tændt for flere el forbrugende apparater på samme tid, i forskellige kombinationer af fjernsyn, stereoanlæg og computer. De fremhæver flere grunde til at tænde for flere ting samtidig: det er hyggeligt med musik og lyd på værelset mens man sidder ved computeren, man kan følge med i nyheder og kommunikere med omverdenen samtidig, man kan slappe af med at spille eller søge på nettet samtidig med, at man kan holde øje med, om der kommer et spændende program i fjernsynet. Én peger på, at det kan føles sejt at have alt tændt, fordi man kan følge med i de nye sange, høre nyheder og afprøve nye kommunikationsformer. De fleste har fjernsyn og stereoanlæg på værelset plus en mobil til opladning. Omkring halvdelen har en computer på værelset, nogle har mp3 og Play station og én har terrarie og akvarium, som kræver strøm til pumpe, varme, og lamper. De unge har mellem 5 og 11 strømforbrugende ting på værelset og 4 af dem har spareskinner. Nogen slukker for alt, når de ikke bruger det i længere tid, ex når de går i skole, andre har altid deres apparater på stand by - en mener, at det er hyggeligt med alle de små standby lys på værelset.

Generelt er de unge bevidste om at man *bør* slukke for lys, fjernsyn osv., når det ikke benyttes, og ikke lade det stå på stand by. Flere af dem fremhæver, at de tænker meget over det i det daglige. Samtidig udtrykker de, at man alligevel glemmer at slukke eller er ligeglad med det, så længe det er forældrene, der betaler. Flere fremhæver, at det ville være helt anderledes, hvis de selv skulle betale elregningen.

De fortæller alle, hvordan deres forældre forsøger at spare på elforbruget – mere eller mindre konsekvent – og de oplever også, at forældrene forsøger at få dem til at spare på elforbruget på værelset. Når forældrene blander sig, er det i form af påmindelser om at huske at slukke og lukke med henvisning til, at det

koster penge. Flere forældre påpeger, at pengene kan bruges bedre på andre ting. Én fremhæver, at hendes mor er alene, så hun er nødt til at spare, og lægger de penge de sparer til side til rejser. Andre forældre bruger sparepærer eller spareskinner. Der er delte meninger blandt de unge om effekten af forældrenes påmindelser. Nogle mener, at det kræver løbende påmindelser, hvis de skal huske det, mens andre ikke mener at forældrenes påmindelser påvirker dem overhovedet. Flere opfatter det som et forsøg fra forældrenes side, på at forberede de unge til de flytter hjemmefra, hvor de jo skal tjene deres egne penge.

De unge adskiller ikke umiddelbart deres elforbrug på værelset fra forbruget i resten af huset. De taler i *jeg* form, når det drejer sig om deres værelse, men også i *vi* form som *"hjemme hos os plejer vi"* og *"vi er ikke så gode til at huske at slukke i min familie"* og de føler sig ansvarlige for at slukke for lys, fjernsyn osv. i resten af hjemmet, når forældrene er gået på arbejde eller i seng før dem. Flere af dem har erfaring med, at man har forskellige vaner omkring elforbrug i forskellige familier. De fortæller om nogen de kender, der har alt tændt på en gang, mens man hos andre familier slukker alt.

De unge tænker generelt ikke på elpriser. Kun når forældrene fortæller, at elpriserne er steget, kan de måske tænke lidt over det.

### 3.3 Tema 2: Interesser, motivation og holdninger

De unge er bevidste om det fornuftige i at spare på el med henvisning til økonomiske argumenter: *det er lette penge at spare, alle vil jo gerne spare penge, pengene kan bruges til noget bedre, det er at smide penge ud af vinduet*. For at fange deres interesse omkring el, peger flere af dem på, at de har brug for at høre om konsekvenserne af et højt elforbrug - skræmme scenarier. Høre om, hvordan verden ville se ud om 20 år med det nuværende elforbrug.

Kun en enkelt inddrager et bredere samfunds - og miljø perspektiv i en argumentation for at spare på el, argumenterne hænger dog slet ikke sammen, og ender i en *"not in my backyard"* argumentation om, at det jo ikke er specielt kønt at se på vindmøller lige ude foran ens vindue.

Der er bred enighed om, at det er i skolen man skal lære om energiforbrug. Men det skal ikke bare være en plakat der er hængt op. Man skal tænke "rigtigt" over det, før det hjælper. Endnu har de ikke haft undervisningsforløb om energi, men den generelle holdning er, at 7. klasse er et godt tidspunkt at lære om energi. Flere foreslår, at der kommer en udefra og holder foredrag. Det skal være sjovt eller spændende og ikke kedeligt eller moraliserende. For det lyder jo kedeligt, når man umiddelbart hører emnet: elforbrug! En spændende dokumentarfilm bliver også foreslået. Alle er enige om, at elevernes aktive deltagelse i undervisningen vil være en god måde at lære på. Én foreslår, at de som gruppe, kunne gå videre og fortælle andre klasser om emnet, nu når de selv er blevet opmærksomme på det og har fået en øget viden på området.

Der nævnes et eksempel på et undervisningsforløb om skrald i biologi, som flere fremhæver som et lærerigt forløb: Her tog de udgangspunkt i en avisartikel,

der handlede om ”store skraldedag”, de lavede herefter opgaver om skrald, og fik en masse af vide om emnet. Det gjorde, at de efterfølgende tænkte meget over det.

Et andet eksempel på et undervisningsforløb, som har fanget fleres interesse, var et tema om kost og sukker. Her kom en foredragsholder udefra, og fortalte om sund kost, blandt andet med eksempler på hvor usund en burger er. Han fortalte også, hvad usund kost kan føre til. Det har de efterfølgende tænkt meget over.

Som et eksempel på et dårligt undervisningsforløb fremhæves et forløb om el i matematik i 6. klasse. Her var det frivilligt, om man ville aflæse elmåleren i hjemmet, og kun halvdelen af eleverne gjorde det. Det beskrives som et *la-la* forløb, som en siger: ”*man må få noget af vide, før det interesserer en, for vi ved ikke rigtig noget om det.*”

Skræmmekampanjer i fjernsynet kan virke, men det skal også være sjovt. Og en peger på, at det er forældrenes opgave at følge en kampagne op.

### 3.4 Tema 3: Barrierer

De unge fremhæver dovenskab som den primære årsag til, at de ikke får slukket for apparater på standby. Man gider ikke rejse sig for at gå hen og slukke. Dernæst skyldes det forglemmelse. Kun en enkelt peger på travlhed som årsag til, at hun ikke får slukket for lyset om morgenen. Flere mener også, at det er et spørgsmål om vane, og at man tager strøm for givet.

Flere peger på, at forældrene bør støtte op om et læringsforløb om el i skolen. Deres erfaring er, at forældrene synes det lyder spændende, når de har særlige projekter i skolen.

Generelt tænker de unge overhovedet ikke over hvor el forbrugende apparatet er, hvis de skal købe nyt udstyr til værelset. Nogle mener, at de måske ville overveje det, hvis der var tydelig mærkning eller noget at spare.

Flere fremhæver, at interviewet i sig selv har gjort dem mere opmærksomme på deres elforbrug på værelset.

## 4 Statens Pædagogiske Forsøgscenter, Rødovre

### 4.1 Deltagerne

Interviewet fandt sted på skolen, den 19. april. Deltagerne går i 6. klasse og var udvalgt efter køn og "evne" til at snakke.

### 4.2 Tema 1: Vaner og handlemønstre

Det er ikke overraskende for deltagerne, at unge har et stort elforbrug. Dette begrundes med, at de selv mener, at de bruger meget strøm, og har flere apparater tændt på samme tid. En nævner, at dette nok er lidt "luksus-agtigt", hvilket de øvrige nikker genkendende til. En pige forklarer, at det er hyggeligt med forskellige lyde og lamper tændt - det er med til, at man ikke føler sig alene. Flere nævner dog, at de godt er klar over, at det er spild af deres forældres penge.

Elforbruget er forskelligt mellem de forskellige deltagere: En bruger kun få apparater samtidig, en anden bruger mest el om eftermiddagen og om aftenen, en tredje har det hele tændt hele tiden og en fjerde har en lampe tændt hele natten, da det er hyggeligt. De unges el-forbrug er højest om eftermiddagen og om aftenen.

Det er oftest pc'en der er tændt samtidigt med, at stereoanlægget eller fjernsynet kører i baggrunden. For alle de unge gælder det, at når apparaterne ikke benyttes, står de normalt på standby. Ved en enkelt slukkes nogle ting helt, hvilket skyldes manglende kontakter, men ellers er det hele også her på standby. Når værelset forlades, slukkes lyset og det øvrige står på standby. En enkelt har dog lyset tændt det meste af tiden, da hun glemmer at slukke. Moderen til en af deltagerne har eget firma hjemme, hvor pc er tændt døgnet rundt, hvilket har smittet af på knægten. **(kan det formuleres anderledes?)**

Der er blot en enkelt, der ikke har pc og tv på værelset.

Der er ifølge de unge forskel på, i hvor høj grad forældrene selv er opmærksomme på at spare på elforbruget, ligesom der er forskel på, i hvor høj grad forældrene blander sig i de unges elforbrug på værelset. Forældrene blander sig *for* meget, mener tre af deltagerne, andre tre mener dog ikke, at forældrene blander sig. En pige, hvis forældre ikke blander sig, begrundet det med, at hen-

des forældre mener, at hun godt kan administrere det selv. To af deltagerne har spareskinner. En nævner at tørretompleren ikke anvendes hjemme hos dem, da det er for dyrt i strøm.

De unge mener ikke, at forældrenes indblanding ændrer ved deres el-forbrugende handlinger. Det begrundes de med flere forhold: De føler ikke, at det er vedkommende for dem at spare på el-forbruget, de har ikke kendskab til, hvorfor der skal spares på el-forbruget og de har ikke kendskab til, hvilke konsekvenser det har ikke at gøre det.

Lys er hyggeligt, derfor bruger de unge det, forklarer en pige. Ellers bruges lys for at signalere, at der er folk i huset, for derved at undgå indbrud.

Der er eksempler på, at de unge, når de er sammen med venner, sørger for at slukke for lyset, men det er bestemt ikke noget de ellers går op i når de er sammen med vennerne. Et par stykker er mere opmærksomme på at slukke og lukke, når de er ude hos venner, end de er derhjemme.

### 4.3 Tema 2: Interesser, motivation og holdninger

Til trods for, at el-besparelse ikke står højt i deltagerne daglige vaner, så er de alle klar over, at det er vigtigt at spare på el-forbruget. Men det er forskellige grunde de har til, at man bør spare på elforbruget, hvilket kommer til udtryk i følgende citater: *"Det er vigtigt at tænke over sit el-forbrug så man ikke bare bruger løs af el, og tænker på økonomien"*. En anden siger *"Det er vigtigt at spare på el-forbruget, fordi der er mange i verden, der bare bruger løs, og dermed bruger unødvendigt el. Det er godt at man sparer på elforbruget - også for miljøet"*. En tredje siger *"Det er vigtigt for forældrene, at vi sparer på strømmen"* og på samme måde argumenterer en fjerde for at *"Det koster penge, og det har jeg altid fået at vide"*. En femte har et helt andet argument for at spare på strømmen *"det kan jo også være farligt at have strømmen tændt, hvis det udvikler varme og starter en brand"*.

Der er spurgt ind til, hvilke kampagner de unge deltagere kan huske og hvorfor. Den kampagne der først nævnes, er en kampagne/reklame for anvendelse af autoriserede elektrikere til installation af stikkontakter. Men det er ikke installationen af stikkontakterne, som deltagerne relaterer kampagnen til, men i stedet det, at det er vigtigt at slukke for strømmen. En pige fortæller om kampagnen på følgende måde: *"Faren læser godnathistorie for pigen - og der tændes en gnist, så det er farligt. Det at man kan relatere historien med virkeligheden, og at det er et uskyldigt barn, det kommer til at gå ud over, samtidigt med at musikken er uhyggeligt, gør at den fanger en, og at man husker den. Det er også godt, at den er kombineret med lidt statistiske facts."* De er alle enige om, at dette er en god kampagne - med samme begrundelse som pigen.

En anden kampagne fremhæves, om end denne ikke får helt samme positive kritik som førnævnte. Kampagnen er for førstehjælp, her leger en lille pige med sin dukke på en trappe, hun mister grebet om dukken, og dukken falder hele vejen ned ad trappen. Pigen lytter derefter på dukken, og giver førstehjælp,

hvorefter en speaker spørger seeren, om denne ville kunne gøre det samme, hvis det var hendes egen lille datter, der havde brug for førstehjælp. En af deltagerne siger *"Førstehjælps kampagnen giver ikke helt samme associationer, som den med gnisten, der virker mere realistisk - det andet er jo bare en dukke"*.

Deltagerne kommenterer også på kampagner mod fart og spritkørsel, men siger *"Fart og spiritus det er for fjernt - det sker ikke for os, og vi kan ikke på samme måde relatere denne kampagne til vores virkelighed, som eksempelvis den med gnisterne i stikkontakten."* Til spørgsmålet om hvorfor denne kampagne ikke kan relateres til deres hverdag, og hvorfor den ikke giver samme indtryk på deltagerne, og rører dem så dybt som førstnævnte kampagne, svarer en af deltagerne *"Vi kan ikke styre det med kontakten, men at vi selv kan styre bilen"*.

Kampagnen med gnister i en stikkontakt har måske påvirket de unge ekstra meget som følge af en brandulykke i Norge, hvor et par danske piger blev dræbt i en brand i deres skihytte. Det kommer til udtryk, da en pige fortæller: *"Ulykke i en skihytte i Norge, hvor et fjernsyn satte brand til hytten og dræbte to danske piger, grundet standby. Det har påvirket én"*.

Der er desuden blevet spurgt ind til, hvordan et undervisningsforløb kan konstrueres, sådan at de ville finde det interessant. Hertil svarer deltagerne, at *"man skal forsøge at illustrere budskaberne, sådan at man kan se det med egne øjne"* og en tilføjer *"Det er lidt uhyggeligt, at der skal ske en ulykke, førend at man tror på det"*. En anden siger at *"Det ville være godt om man kunne lave nogle forsøg, hvor man skulle spare på strømmen og evt. donere pengene til de lande der ikke har så mange penge"*. Der er alene en enkelt der giver udtryk for, at det kunne være godt at spare på el-forbruget, for derved at kunne samle penge ind til folk der er mindre bemidlede. Af andre forslag nævnes en afdækning af el-forbruget, hvor man skal skrive en opgave efterfølgende. Deltagerne har tidligere prøvet et lignende forsøg, hvor de igennem en kort periode skulle måle alt på alt i deres hverdag og derefter skrive en opgave herom, og hvor målingerne skulle gennemgå forskellige matematiske øvelser. Det, at man bl.a. målte vandforbruget, har fået en af deltagerne til at sænke sit vandforbrug. Denne fremgangsmåde foreslås anvendt på el-området.

Det kan udledes af interviewet, at det er helt centralt for deltagerne, at budskaberne bliver eksemplificeret, suppleret med korte facts. Det er vigtigt, at man får noget viden, der hænger ved, gennem varieret og "hands-on" undervisning, og deltagerne giver udtryk for, at undervisningen skal være spændende *"Det skal ikke bare være: det må du ikke! Man skal se det eller selv prøve det, og så skal det helst være en anden end læreren, der står for det"*. Dette begrundes med at *"det skal tæt på en, førend at man ændre noget ved ens handlinger. Det er vigtigt, at forbinde det at spare på strømmen med flere sanser"*. Med flere sanser henvises der til, at man både skal kunne se, høre og føle budskaberne og ikke mindst konsekvenserne af manglende el-besparelse.

Den begrundelse deltagerne kender for at spare på el-forbruget er økonomisk funderet, og det er forældrene, der leverer dette budskab til de unge. Der er ingen af deltagerne, der forholder sig til de mere miljø-mæssige konsekvenser



førend vi som interviewere bringer, det på banen. Blot en enkelt kan derefter relatere et højt el-forbrug med miljø-mæssige konsekvenser, uden dog at kunne eksemplificere dette yderligere. Ellers tænker de øvrige ikke over det og vidste ikke, at et højt el-forbrug kan påvirke miljøet. De ved til gengæld at spraydåser kan skade ozonlaget. En af deltagerne udtaler i denne sammenhæng "*vi ved ikke at elforbruget påvirker miljøet eller hvordan el overhovedet bliver fremstillet*". Det kan dermed udledes, at viden om el og ikke mindst konsekvenserne ved et højt el-forbrug er meget fjernt for eleverne.

#### 4.4 Tema 3: Barrierer

Deltagerne er blevet spurgt om, hvad der hindrer dem i at spare på deres el-forbrug på værelset. Svaret kommer hurtigt og nærmest enstemmigt "*Dovenskab*". Dette bliver dog nuanceret yderligere, og en af pigerne forklarer at "*Det er hyggeligt at have meget tændt. Man er ikke alene, når det er tændt*". Argumentet med at det er hyggeligt kan særligt pigerne relatere sig til, hvor drenge i stedet nikker genkendende til argumentet om at man ikke føler sig alene, når både pc og fjernsyn er tændt på samme tid. En siger endda at "*Stilhed er stressende at høre på*". Et andet argument er vane og glemsomhed.

Endvidere er et argument, at pc'en er tændt for at kunne kommunikere med omverdenen, og at man ser fjernsyn og hører radio for at kunne følge med i hvad der sker. Der gives således udtryk for, at det høje el-forbrug på deres værelse er en del af de unges sociale adfærd og kontakt med deres venner. Én fortæller således "*selvom at man er sammen med venner, kan det jo godt være, at man vil noget forskelligt - fx en ser tv og en anden sidder ved pc'en*". Det mønster kende de øvrige også, om end ikke i helt samme omfang.

De unge giver desuden udtryk for, at de ikke har interesse for at spare på deres el-forbrug. Dette bliver igen bl.a. begrundet med, at deltagerne ikke har viden om, hvorfor det er vigtigt at spare på el-forbruget eller hvilke konsekvenser det kan have, hvis ikke de begrænser deres el-forbrug". De giver alle udtryk, for at sagen nok var en anden, hvis de selv skulle betale for deres el-forbrug eller hvis de selv fik udbetalt en evt. besparelse. En enkelt tilføjer at hun "*ville blive meget stolt, hvis jeg kunne spare på strømmen og sende besparelsen til folk som har mere behov for pengene*".

Til trods herfor, siger de fleste, at det er lidt en vane, at man slukker lyset efter sig. Nogle siger endda at de slukker lyset, hvis de ser at der er lys tændt, efter at forældrene er gået i seng. To har desuden mindet deres bror om at skulle slukke for lyset. For den ene, var bevæggrunden frygten for, at der skulle opstå brand.

Deltagerne giver udtryk for, at hvis de skal ændre deres vaner, så skal der andet til end plakater med forskellige budskaber, da plakater ofte falder for meget ind billedet og derved ikke adskiller sig fra andre budskaber der formidles via plakater. De giver dog udtryk for, at bare det at snakke om el-besparelser også gør noget, og at de nok vil tænke over det i aften når de kommer hjem.

## 5 Kildevældskolen, Østerbro

### 5.1 Deltagerne

I interviewet deltog seks elever fra 6. klasse, tre piger og tre drenge. Eleverne blev valgt ud tilfældigt af en kontoransat på skolen, da læreren ikke var til stede. Ud af de seks elever har de fire en anden etnisk baggrund end dansk.

### 5.2 Tema 1: Vaner og handlemønstre

Når de unge kommer hjem fra skole, tænder de som regel for flere elektriske apparater på en gang: fjernsyn, computer eller stereoanlæg. De har mellem 7-9 el forbrugende apparater på værelset og alle har computer på værelset. Computeren har flere betydninger for de unge: Messenger giver dem mulighed for at kommunikere med deres venner, og det er samtidig en mulighed for at stifte nye bekendtskaber. Computeren bruges desuden – ligesom fjernsynet - af kedsomhed, hvis de ikke kan finde på andet at lave. En dreng beskriver det således: ”*Computeren eller fjernsynet er nærmest ens lille ven..*”

Også når de er sammen med venner har de unge flere apparater tændt på værelset. Nogen skiftes så til at bruge computeren. Flere af pigerne mener, at det ikke er sjovt, at én sidder ved en computer og en anden laver noget andet. Det er kedeligt eller synd for den anden, fordi man ikke er rigtig sammen, og man er fraværende i samtalen. Hvis den ene chatter, kan det også virke som om, at hun ikke vil være sammen med den anden.

Flere af de unge bruger computeren så ofte, at de ikke mener, at det kan betale sig at slukke den ind imellem. Alle noget der står på standby. Tre har spareskinner, men ikke alle bruger den.

Vi talte lidt om, om der er forskel på drenge og pigers elforbrug. En af drengene mente, at piger bruger mere strøm på værelset, fordi de ikke er så meget udenfor til sport osv. som drengene. Pigerne mente også, at de nok bruger mere strøm pga. krøllejern, glattejern og hårtørrer. Om sommeren går pigerne dog mere ud på gaden for at hænge ud, og de mener derfor, at deres elforbrug er sæsonpræget.

Forældrene forsøger at påvirke de unges el vaner ud fra en økonomisk argumentation. De minder de unge om at slukke med henvisning til en dyr el-regning og at man lige så godt kan bruge pengene på noget bedre. En mor bruger det billede, at sønnen skal forestille sig, at han smider en mønt hver gang han bruger strøm. Nogle forældre forsøger sig med en ”noget for noget” argumentation. De fortæller de unge, at de kun må få nyt dyrt tøj, hvis de også hjælper med at spare hvor de kan. Flere forældre gentager *husk at sluk, husk at sluk*, mens andre forældre selv går ind på værelset og slukker. Æn oplever, at forældrene sætter restriktioner på hans brug af computer ud fra en social argumentation. De vil sikre sig, at han også tilbringer noget tid sammen med andre unge.

Generelt er holdningen til disse påmindelser, at de ryger ind af det ene øre og ud af det andet: *"man siger bare ja, ja, og lader det være tændt"*. En af pigerne mener dog, at hun på grund af påmindelserne nu har hun vænnet sig til at slukke. De unge peger på deres ældre søskende som mere el forbrugende end dem selv. De fortæller, at deres ældre søskende sidder ved computeren og fjernsynet til langt ud på natten.

### 5.3 Tema 2: Interesser, motivation og holdninger

Der er enighed om, at det er fornuftigt at spare på el ud fra en økonomisk betragtning. De gentager forældrenes argumenter om, at man kan bruge pengene på nogen andet. En af pigerne siger: *"forældrene forsøger at spare på strømmen, det er ret irriterende, men det er jo godt nok .."* Flere af de unge taler med forældrene om elregningen derhjemme, og de har kendskab til, hvad regningen lyder på. Men da vi spørger, om de taler med deres venner om elforbrug, minder de os om, at de har andet at snakke om i deres alder. Det interesserer dem ikke, som en siger: *vi tænker ikke over de samme ting som de voksne gør, noget helt andet interesserer os!*

Ingen af de unge relaterer elforbrug til emnet miljø.

Der er forskellige meninger om, hvad der kunne få dem til at spare på elforbruget. Flere peger på, at måske hvis de får noget at vide om konsekvenserne af at have et højt elforbrug, kunne det fange deres interesse. Særligt hvis der kan ske noget farligt! Pigerne peger på, at angsten for at tændt lys kan føre til ildebrand, kan få dem til at slukke lyset. De peger også på, at hvis de fik noget i stedet for at spare, enten direkte eller mere indirekte, ex tøj eller flere rejser med familien, ville de gøre en indsats for at mindske forbruget. En af drengene mener, at bare det at snakke om elforbrug, som vi har gjort her i interviewet, vil få ham til at være mere bevidst om, hvor meget el han bruger.

Flere af de unge mener, at de vil blive mere opmærksomme på elforbruget, når de bliver voksne. Hvis de selv skulle arbejde og betale, ville de tænke mere over det. Som det er nu tænker de: det er forældrenes problem! Her er et dilemma, for på den ene side kan de unge se det fornuftige i at spare på elforbruget, men på den anden side nyder de ikke at skulle bekymre sig. De formulerer det således: *"jeg tænker, at hvis vi skal have det sjovt, så er det nu, bagefter er*

*det totalt kedeligt når man skal arbejde”, ”Man skal nyde livet nu”, ”inderst inde er vi ligeglade, det er jo rimelig egoistisk”*

Kampagner der har gjort indtryk på de unge, er dels en færdsels kampagne mod at køre for stærkt, dels en kampagne om førstehjælp. De begrundet det med, at det er fordi, det er så voldsomt, og man får indblik i, hvor slemt det kan gå - det gør, at man husker kampagnen. Man forestiller sig, at det kan ske for en selv, og man ser konsekvensen af, hvad der kan ske.

Af eksempler på undervisning, der har fanget de unges interesse fremhæves eksempler med oplægsholdere udefra. De havde en fra politiet ude for at fortælle om farerne ved fyrværkeri. Han gav eksempler på, hvad der kan ske, når det går galt. Han viste også skræmmende billeder og gav de unge vejledning i, hvordan de kan omgås fyrværkeri fornuftigt. Det gjorde et stort indtryk, og det mener de, har haft en effekt. Nu adskiller drengene ex lighter og fyrværkeri. Flere fremhæver, at det er kombinationen af billeder, indblik i konsekvenser, fantasi, og fakta oplysninger, der virker godt i et undervisningsforløb. Men det er også sjovt, når de får lov at deltage mere aktivt selv. Et eksempel på det, var et besøg på et sted i Vanløse, hvor det handlede om vandforbrug i faget Natur og teknik. Her skulle de forestille sig, røre, og afprøve forskellige ting omkring vand. Sådanne nogle ture er meget sjove, fremhæver både pigerne og drengene, fordi det er spændende og sjovt samtidigt.

## 5.4 Tema 3: Barrierer

Dovenskab fremhæves som en væsentlig barriere for at slukke og lukke, men også det rare i at have det tændt, og vanen ved at der er lys og lyd omkring en. En pige fortæller, at hun ikke kan leve uden den larm omkring sig. Hvis fjernsynet er slukket, og der er helt stille, så kan hun ikke holde det ud. Endelig oplever nogen af de unge, at tilgængeligheden er en barriere, fordi det er svært at komme til kontakterne.

Én fremhæver en praktisk orienteret løsning: Hans søster bruger meget strøm, og der har faderen lavet det sådan, at hun bare skal slukke på én kontakt. Det synes han er smart.

Et andet forslag går på, at forældrene lover de unge et vist beløb, hvis de sparer på elforbruget i en periode – som ikke skal være for lang. Det er en generel holdning blandt de unge, at de gerne vil mærke nogle konsekvenser af deres indsats for at spare på el.

## 6 Helsingør Lilleskole, Helsingør

### 6.1 Deltagerne

Fire piger og tre drenge meldte sig frivilligt til at deltage - til trods for, at de fik at vide, at interviewet muligvis ville ligge i deres fritid.

### 6.2 Tema 1: Vaner og handlemønstre

En pige mener, at der er mange el-forbrugende apparater på værelserne hos de unge. Fokusgruppen nævner de mange el-forbrugene apparater, som årsagen til det høje elforbrug. Flere peger på, at det er kulturen blandt de unge, at man bruger megen af sin fritid hjemme på værelset, hvor man ser tv og bruger pc.

Markant flere her, end ved de andre interviews, mener ikke, at de selv har et højt el-forbrug. Dog kommer det i løbet af interviewet frem, at de godt kan lide at have tv'et tændt, enten bare for at have noget baggrunds lyd eller for at de kan slappe af foran tv'et og lade deres tanker flyve væk. De har alle de fleste apparater stående på standby, når de ikke benytter dem. De unge tænker umiddelbart ikke over, at det koster penge, men mere på at det er hyggeligt. De tænker dog over, at forældrene skal bruge penge til at betale deres el-forbrug. Hvis de selv skulle betale, mener de forbruget ville være et andet.

Drengene fortæller, at pc'spil er meget almindeligt at spille med vennerne, hvilket også bruger megen strøm, da de kan spille i flere timer. MSN og Skype bruges til at kunne kommunikere med vennerne - og også til spil. MSN bruges som alternativ til mobilen - hvis de unge har brugt mange penge på telefoni, bruger de i stedet MSN til at kommunikere med omverdenen.

Forældrene på skolen har haft et forældremøde, hvor et højt el-forbrug blandt børnene var et tema. Forældrene forsøger at spare på el-forbruget og blander sig ifølge de unge også meget i deres el-forbrug. De spørger eksempelvis til, hvorfor flere apparater er tændt samtidig, og de beder dem om at slukke for deres lys, og nogle gange også deres pc'er, hvis der har været tændt længe. Forældrene blander sig af flere grunde: el-priserne er ofte begrundelsen, men der er også eksempler på, at forældrene er bekymrede for børnenes sociale liv, hvis de sidder for længe indenfor og ser tv og bruger pc'en. Risiko for stress er en anden begrundelse, som forældrene benytter sig af. De unge mener, at denne indblanding fra forældrene påvirker deres brug af pc og fjernsyn. Samtidig fremhæver

nogle, at forældrene godt kan overbevises om, at de unge har et behov for at have flere apparater tændt samtidigt. Elregningen bliver diskuteret i flere af hjemmene, en dreng fortæller eksempelvis, at familien har observeret en faldende elregning efter storsøsteren tog på kostskole. Deltagerne accepterer i nogen grad, at deres forældre regulerer deres mobiltaletid - når forældrene er med til at betale herfor. Der er også flere eksempler på, at de accepterer når forældrene begrænser deres brug af pc, med sociale begrundelser. En har et forslag om, at forældrene skal hjælpe med at administrere deltagerens el-forbrug - ligesom de i nogle tilfælde regulerer deltagerens telefonforbrug.

De unge peger på, at kommunikationen via sms eller MSN tager over for det fysiske samvær eleverne imellem. De nedprioriterer i nogen grad det fysiske samvær, for at sidde hjemme og slappe af mens de er online på den ene eller den anden måde. Både nogle af pigerne og drengene udtrykker, at de er kedede af denne udvikling. Samtidig ønsker de ikke at undvære de muligheder det giver. Pc-spillene fremhæves også som sociale, da man er i kontakt med andre spillere over nettet. Nogle af drengene fortæller, at det at spille kan give et afhængighedsforhold, og at der er spil som ikke har nogen afslutning, så man kan blive ved og ved uden at blive færdige med spillet. Når man har det sådan, kan man sidde i skolen og bare vente på at komme hjem og spille videre. Computerspil er i lighed med tv-programmer et stort samtaleemne i skolen, særlig blandt drengene. Pigerne benytter ikke i samme grad pc-spil som drengene, de chatter i stedet på fx ARTO.

Standby-funktionen benyttes når de forlader deres værelser, blot en enkelt slukker på kontakten. Flere deltagere tager aldrig opladeren ud af stikkontakten, og de lader også telefonen sidde deri den tid de er hjemme. De mener, at mobiltelefonerne bruger meget strøm, og at de ofte bruger den. De tror ikke, at nogle unge slukker for deres telefoner og det relaterer de til et højt el-forbrug. De apparater som har ur, slukkes ikke, da de ikke gider at genindstille disse efter afbrudt strømtilførelse. Tre af dem har spareskinner.

### 6.3 Tema 2: Interesser, motivation og holdninger

Deltagerne er enige om, at det er vigtigt at spare på elforbruget - fordi el er meget dyrt og det giver ingen værdi at det bare er tændt, hvis ikke det bruges. De nævner her, at køleskabe og fryserne hele tiden bruger strøm, og det er dyrt. De siger samtidig, at det er nemt at spare på fx lyset. Dette bliver dog nuanceret, og de giver udtryk for, at det er nemt at *tænke* at man skal spare på el-forbruget - men det er vanskeligere at gøre det i praksis "*Man gider jo ikke de besværligheder, det kan medføre, når man slukker for apparaterne*".

Deltagerne er blevet spurgt om, hvorvidt de kan huske kampagner eller undervisningsforløb omhandlende e-besparelser. Ingen af dem havde umiddelbart kendskab til, at der har været kampagner for at reducere el-forbruget. Det er kampagner for alkohol, rygning og trafikikkerhed de kan komme i tanke - ikke el. Én begrundede dette med, at "*El - det er der bare, og vi bruger det alle*". Årsagen til, at kampagner omkring alkohol og anvendelse af sele i biler hænger ved i deres hukommelse, mener de skyldes, at disse kampagner fokuserer på

konsekvenserne - som dødsulykker. Én kan også huske en kampagne for korrekt udførte el-installationer, for at undgå brand, hvilket igen skyldes et fokus på konsekvenserne. "Husk selen" kampagnen kan de alle huske - da denne viser konsekvensen med dræbte - og med meget blod.

En pige giver et eksempel på, at man burde spare på strømmen og i stedet bruge stearinlys og sende pengene til u-landene. Flere af de øvrige deltager kommenterer hendes udsagn ved at sige "*Hvorfor skal man gøre det - det hjælper jo kun hvis hele Danmark gør det, hvis bare tyve familier gør det, så hjælper det overhovedet ikke*" hendes argument finder således ikke megen støtte hos de øvrige deltagere.

Det er ikke kun kampagner, der skal fokusere på konsekvenser, det samme skal undervisningsforløb. Viden om konsekvenser og eksempler finder deltagerne spændende. Dette kommer blandt andet til udtryk i følgende citat, hvor en af deltagerne siger "*Man skal se konsekvenserne, for at det hjælper*". Deltagerne kan umiddelbart huske to undervisningsforløb, som de synes var rigtig spændende, blandt andet fordi de var anderledes end den sædvanlige tavleundervisning. Det ene forløb handlede om mobning: Her havde klassen tilknyttet en person fra Børns Vilkår, som kom ud på skolen og fortalte om problemstillinger omkring mobning og konsekvenserne af mobning. Hun kunne eksemplificere nogle ting, som de fandt meget interessant. Derudover har klassen haft en sundhedsplejerske ude at fortælle om rygning og alkohol. Hun inddrog aktivt børnene i undervisningen og hun eksemplificerede nogle procentfordelinger ved at flytte rundt på klasseeleverne, hvilket var med til at holde deltagerens opmærksomhed. De unge giver hermed udtryk, for at det handler om at flytte undervisningen væk fra tavlen, for derved at fange deres interesse. De fremhæver også gruppearbejde, som en undervisningsform der er interessant, fordi man aktiveres på en anden måde end blot at læse i en bog og høre på hvad læreren har at sige. Det, at man skal tænke sig om og drage lære af konsekvenserne - er det der gør projekt og gruppearbejde til en spændende måde at arbejde og lære på. Skolens overbygning har et projekt i gang, hvor der skal laves et loppemarked for at klasserne kan spare penge sammen til en tur til London, Tyskland og Gambia. De fortæller, hvordan de var ude for at tale med folk og hente "lopper". Det fungerede godt, fordi de aktiveres på en helt anden måde end i timer hvor undervisningen foregår ved tavlen. En af deltagerne tilføjer "*I vores alder skal vi have banket tingene ind i hovedet, før det sidder fast.*"

Miljøet er slet ikke et tema deltagerne relaterer til deres el-forbrug. I stedet er de bekymrede for andre forhold, som stråler fra deres mobiltelefoner.

## 6.4 Tema 3: Barrierer

Konkret at spare på elforbruget er vanskeligt, hvilket ifølge deltagerne skyldes manglende interesse, motivation og dovenskab. Derudover er det manglende viden fx om standby forbrugets størrelse, der gør, at de ikke tænker på standby som et problem. De kender i flere tilfælde overhovedet ikke til, at apparater bruger strøm i standby-mode. De tænker, at når de trykker på "luk compute-

ren", så er computeren helt slukket og bruger ikke strøm - det samme gør sig gældende med fjernsynet.

Den generelle holdning er, at de selv skal betale for deres el-forbrug, førend de vil handle anderledes. Flere af dem fortæller dog, at de momentvis kan blive opmærksomme på elforbruget, og forsøge at gøre en indsats for at begrænse det. Noget der gjorde indtryk på en af deltagerne var, da dennes ene forælder viste ham familiens el-regning, som var meget dyr - dette mener han selv i nogen grad påvirkede hans el-adfærd. En anden deltager mener dog ikke, at dette ville have nogen konsekvens for hans el-forbrug, da det stadig ikke har nogle konsekvenser for hans penge, så længe det er forældrene der betaler for el-forbruget. En tredje tænker ind imellem over, at forældrene skal betale og arbejde hårdt for at kunne betale for regningerne, og forsøger engang imellem - så vidt muligt - at slukke for de apparater som ikke anvendes.

Til trods for, at deltagerne ikke tænker videre over deres el-forbrug, er de alle bevidste om, at strøm er dyrt. En forslår, at det kunne være smart med en elmåler, som kan vise, at nu har man brugt så og så meget strøm svarende til x-antal kroner.



## **Bilag 2: Folder om undervisningskonceptet - lærere**

# TEENAGERE



Et undervisningskoncept for  
folkeskolens ældste klasser

# ELFORBRUG



# Teenagere og elforbrug

## Undervisningskoncept

Undervisningsmaterialet om Teenagere & Elforbrug har til formål at styrke faglighed og kompetenceudvikling i undervisning om energi og energibesparelser. Konceptet er målrettet til undervisningen i 8. til 10. klasse og lægger stor vægt på at inddrage eleverne aktivt gennem hands-on undervisning, rollespil og fremtidsscenarier.

Ud over let tilgængeligt materiale til et undervisningsforløb, omfatter undervisningskonceptet et evalueringsværktøj der gør det let for dig som lærer at følge udviklingen i elevernes viden og holdninger til elforbrug.

Formålet med denne folder er at give dig et hurtigt overblik og viden om hvor du kan finde yderligere information.

## Tre faglige indgange

Energi som emne er allerede kendt i fysik/kemi, geografi og samfundsfag, men også statistikdelen i matematik egner sig til arbejde med emner som energiforbrug og verdens ressourcer.

Du kan vælge mellem tre forskellige forløb som tager udgangspunkt i hver deres hovedfag:

- Ressourcer (matematik)
- Miljø (fysik/kemi)
- Verdensborgerskab (geografi og samfundsfag)

Materialet er udviklet til faglærere inden for disse fag. Du kan vælge at bruge det enkeltvis eller i tværfagligt samarbejde. Der er en separat lærervejledning til hvert forløb med tilhørende elevopgaver og information til forældrene.

## Tre komponenter

Uanset hvilken faglig indgangsvinkel du vælger, består forløbet af tre komponenter:

- En indgang – som giver den videnskæssige ramme for forløbet
- Elevundersøgelser - med planlægning, gennemførelse og konklusioner på målinger af eget elforbrug
- En udgang - hvor eleverne anvender den viden de har opnået



## Ressourceforløbet

Det primære fagområde for dette forløb er matematik. Det tager sit udgangspunkt i statistisk arbejde med energi, energiforbrug og ressourcer.

Formålet er bl.a. at eleverne skal opnå viden om eget energiforbrug og mulighederne for at nedbringe det, og at de skal kunne anvende matematiske redskaber som statistik til at forstå at fossile energikilder er en endelig ressource.

Arbejdsformen i forløbet veksler mellem læreroplæg, arbejde med statistik og tal fra elevernes egne målinger og rollespil. Her agerer eleverne lobbygrupper og journalister som diskuterer hvordan fremtidens energiforsyning skal sikres.

Forløbet munder ud i et modul hvor der sættes fokus på hvordan den enkeltes elforbrug påvirker forbruget af ressourcer.

*Forløbet omfatter 10 moduler som hver svarer til 2 lektioner.*

Indgang	Elevundersøgelser	Udgang
Indledende spørgeskema	Eleverne måler elforbruget på deres værelser med et "SparOmeter"	Opsamling om elforbrugets betydning for ressourceforbrug
"Pressemødet" - et rollespil om fremtidens energiforsyning		Afsluttende spørgeskema
Arbejde med energistatistik	Arbejde med husstandens energiforbrug i "Energivejleder"	



## Miljøforløbet

Det primære fagområde for dette forløb er naturfag. Eleverne skal beskæftige sig med sammenhængen mellem den enkeltes elforbrug og miljøfænomener som drivhuseffekt og forsuring.

Formålet er bl.a. at eleverne skal opnå viden om eget energiforbrug og mulighederne for at nedbringe det, og at de skal blive bevidste om fossile brændslers miljøpåvirkning.

Arbejdsformen i forløbet veksler mellem læreroplæg, laboratorieforsøg og arbejde med elevernes egne målinger af elforbrug. Forsøgene kræver et laboratorium udstyret med punktsug og stinkskab.

Forløbet munder ud i et modul hvor eleverne skal omsætte deres viden om elforbrugets påvirkning af miljøet ved at diskutere to forskellige familiers – Energifrådserne og Supersparerne – el- og energivaner samt deres holdninger til energibesparelser.

*Forløbet omfatter 11 moduler som hver svarer til 2 lektioner.*

Indgang	Elevundersøgelser	Udgang
Indledende spørgeskema	Eleverne måler elforbruget på deres værelser med et "SparOmeter"	Opsamling om elforbrugets betydning for miljøet
Kort lærerforløb om drivhuseffekt		Afsluttende spørgeskema
Laboratoriearbejde om sammenhængen mellem energiproduktion og forsuring	Arbejde med husstandens energiforbrug i "Energivejleder"	



## Verdensborgerforløbet

De primære fagområder for dette forløb er samfundsfag og geografi. Det tager sit udgangspunkt i at alle er del af en global sammenhæng, og at den enkeltes handlinger i forhold til elforbrug påvirker klima og miljø.

Formålet er bl.a. at eleverne skal opnå viden om eget energiforbrug og mulighederne for at nedbringe det, og at de skal forstå at globaliseringen muliggør en livsstil som ikke alle verdens borgere kan opnå.

Arbejdsformen veksler mellem læreroplæg og arbejde med elevernes egne målinger af energiforbrug.

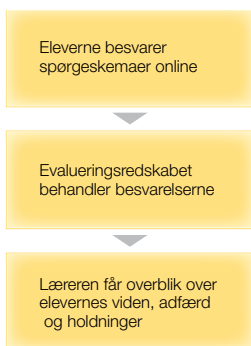
Forløbet munder ud i et fremtidsscenarium. Her skal eleverne kombinere viden om den nuværende fordeling af verdens goder med visioner om en mulig fremtid hvor fordelingen måske er blevet mere retfærdig.

*Forløbet omfatter 9 moduler som hver svarer til 2 lektioner.*

Indgang	Elevundersøgelser	Udgang
Indledende spørgeskema	Eleverne måler elforbruget på deres værelser med et "SparOmeter"	Fremtidsscenario om fordelingen af verdens goder i fremtiden
"Dit globale fodaftryk" - eleverne undersøger hvad deres livsstil "fylder" på jorden		Afsluttende spørgeskema
	Arbejde med husstandens energiforbrug i "Selvtjek bolig"	

## Evalueringsredskabet

Evalueringsredskabet gør det let for dig at få et indblik i elevernes viden, adfærd og holdninger i forhold til elforbrug. Det eneste det kræver, er at eleverne besvarer et spørgeskema før og efter forløbet.



Evalueringsredskabet giver dig et samlet overblik over elevernes besvarelser. Før forløbet kan du bruge det til at identificere områder der kræver særlig fokus i undervisningen. Undervejs i forløbet kan du inddrage resultater vedrørende dine elevers viden, holdninger og adfærd. Efter forløbet kan du let se og dokumentere udviklingen i deres viden, adfærd og holdninger til elforbrug.

Såvel spørgeskemaer som regneark finder du på hjemmesiden [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen). Her kan du også læse om hvordan du forbereder spørgeskemaundersøgelsen, og hvordan dine elever logger ind for at besvare det online.

## Her finder du information

### Undervisningsmaterialer online

På hjemmesiden [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen) kan du finde alle vejledninger, opgaver og redskaber der indgår i undervisningen og evalueringen. Der er også yderligere information om konceptet og tankerne bag. Og det hele er gratis.



### SparOmeter

I undervisningen skal eleverne bruge et SparOmeter som er et simpelt instrument til at måle elforbrug. Lærervejledningen forklarer hvordan det virker. SparOmetret er fordelt til en stor del af landets skoler som del af "Projektet om energien". Hvis din skole ikke er blandt dem, kan du låne et klassesæt hos dit elselskab eller energitjeneste.



### Brug eksperterne - det forøger udbyttet!

Du har forskellige muligheder for at søge inspiration til din undervisning hos eksperterne.

Din lokale Energijtjeneste kan hjælpe dig med fagligt input og forklare hvordan SparOmetret fungerer. Du finder dem på [www.energitjenesten.dk](http://www.energitjenesten.dk).

Elselskaberne har også tilbud til skoleklasser. Du kan finde dit lokale elselskab og læse om mulighederne på [www.elselskaberneidanmark.dk](http://www.elselskaberneidanmark.dk).

Da konceptet blev afprøvet, viste det sig at eleverne opnåede dobbelt så store elbesparelser når en elkonsulent deltog i undervisningen. Og at eleverne fandt det inspirerende at møde eksperterne.





### **Udviklingen af konceptet**

Undervisningskonceptet om Teenagere & Elforbrug er udviklet i samarbejde mellem COWI, Dansk Pædagogisk Universitetsskole, Skolernes EnergiForum og Lokalenergi. Ud over lærervejledningen, omfatter konceptet også et ideoplæg til elselskaberne om hvordan de kan bidrage til undervisningen. Begge dele er afprøvet i forsøgsklasser fordelt over hele landet, og den endelige version af konceptet bygger på erfaringerne herfra.

### **Støtte fra Dansk Energi**

Undervisningskonceptet er resultatet af et forskningsprojekt som er gennemført med støtte fra Dansk Energi. Du kan læse mere om forskning i effektiv energiudnyttelse på [www.elforsk.dk](http://www.elforsk.dk).

### **Spørgsmål og yderligere information**

Hvis du har spørgsmål til undervisningskonceptet, kan du kontakte Skolernes EnergiForum ved at sende en e-mail til [sef@skoleenergi.dk](mailto:sef@skoleenergi.dk).

**COWI**

*School of Education  
University of Aarhus*

**Danmarks  
Pædagogiske  
Universitetsskole**

 **Lokalenergi**



## **Bilag 3: Lærervejledning til de tre undervisningsforløb**

# TEENAGERE

& Et undervisningskoncept for  
folkeskolens ældste klasser

# ELFORBRUG

# LÆRERVEJLEDNING





Denne vejledning er en del af et undervisningskoncept om teenagere og elforbrug som har til formål at sætte arbejde med energi og energibesparelser i en ramme der gør det egnet til inddragelse i undervisningen i folkeskolens ældste klasser. Energi som emne er allerede kendt i fysik/kemi, natur og teknik, geografi og samfundsfag, men også matematikfagets statistikdel er egnet til at arbejde med emner som energiforbrug og fordeling af verdens ressourcer.

Konceptet tager udgangspunkt i at det skal kunne bruges af faglærere inden for fagene enkeltvis eller i tværfagligt samarbejde. Lærerne kan vælge mellem tre forskellige forløb som tager deres udgangspunkt i hver deres hovedfag:

- Ressourcer (matematik)
- Miljø (fysik/kemi)
- Verdensborgerskab (geografi og samfundsfag)

Denne vejledning beskriver miljøforløbet som er et naturfagligt undervisningsforløb som dækker flest fagmål i fysik/kemi og indeholder laboratoriearbejde. Emnet er energi og miljø med særligt fokus på energibesparelser og drivhuseffekt.

Lærervejledningen indeholder først en beskrivelse af indholdet af de ni moduler forløbet dækker. Derefter følger elevopgaver til brug henholdsvis på skolen og som hjemmearbejde, og til sidst bilag med bl.a. en oversigt over de materialer og udstyr der skal bruges til undervisningen og en informationsskrivelse til hjemmet.

Du kan downloade spørgeskemaer, opgaver etc. fra hjemmesiden [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen). Bilag 1 indeholder en samlet liste over det materiale og udstyr du skal bruge til hvert enkelt modul.

Til undervisningskonceptet hører også et evalueringsværktøj. Det skal bruges til at vurdere om undervisningen fører til en ændring i elevernes viden, holdninger og handlinger i forhold til elforbrug. Til brug for evalueringen skal vi bruge følgende:

- Informationer fra et elektronisk spørgeskema som eleverne skal besvare før og efter selve undervisningsforløbet - dvs. ud over de 8 moduler .
- Resultatet af den måling af ugentligt elforbrug som eleverne skal foretage på deres værelse under og efter undervisningsforløbet
- Andre noter og opgavebesvarelser som du skal indsamle undervejs i undervisningsforløbet (vejledningen specificerer hvilke og hvornår)

De oplysninger du indsamler, skal eleverne bruge når de udfylder det afsluttende spørgeskema og derefter vil vi bede sig sende dem til: Projektleder Birgitte G.K. Jensen. COWI A/S, Parallelvej 2, 2800 Kgs. Lyngby.

## Indhold

### Lærervejledning

Introduktion	3
Indgang	5
Elevundersøgelser	7
Udgang	12

### Elevopgaver

14

### Hjemmeopgaver

22

### Bilag

29

- Undervisningsmaterialer
- Information til hjemmet





I miljøforløbet skal eleverne beskæftige sig med sammenhængen mellem den enkeltes handlinger i forhold til elforbrug og miljøfænomener som drivhuseffekt og forsurening.

Forløbet benytter en del materiale fra undervisningsforløbet "Forsøg med energi" som kan downloades fra SkoleEnergis hjemmeside. Bilag 1 beskriver hvilke dele det drejer sig om og giver nøjagtige link til materialet.

## Opfyldelse af undervisningsmål

Til højre kan du se hvilke videns-, holdnings- og handlingsorienterede mål undervisningsforløbet er rettet mod. Disse mål tager primært udgangspunkt i fælles mål og trinmål for fagene fysik/kemi og natur/teknik.

## Opbygning i moduler

Forløbet består af tre komponenter

- En indgang der forklarer konteksten og sikrer det faglige indhold. Her indgår også laboratorieforsøg
- En undersøgelsesfase hvor eleverne selv skal indsamle og behandle data
- En udgang hvor eleverne drager konklusioner og anvender den viden og erfaring de har opnået.

Hver komponent består af et antal moduler som hver svarer til to lektioner, dvs. 1½ time. Forløbet består i alt af 9 moduler.

Derudover skal der i forsøgsperioden indsamles data til evaluering af undervisningen før og efter undervisningsforløbet. Dette omfatter:

- Et elektronisk spørgeskema som eleverne skal besvare før forløbet går i gang
- En eftermåling med SparOmeter (gentagelse af hjemmeopgave 1)
- Et elektronisk spørgeskema som skal besvares når eftermålingen er gennemført

Det er vigtigt at eleverne ikke samarbejder om besvarelsen af de elektroniske spørgeskemaer.

## Vidensorienterede mål

Undervisningen skal sigte mod at eleverne kan

- anvende viden om el til at beskrive brugen af el i en husholdning
- demonstrere kendskab til mål og enheder for energi og evnen til at bruge disse i måling af elforbrug
- kende til fordele og ulemper ved udnyttelsen af forskellige energiformer, herunder vedvarende energikilder (det sidste fordrer dog at du tilvælger at arbejde med vedvarende energi)
- give eksempler på at der ved fremstilling af energi ofte produceres stoffer og varme der påvirker miljøet
- kende til eksempler på fysisk/kemiske beskrivelser af fænomener i naturen, herunder vejrfænomener og jordens magnetfelt

## Holdningsorienterede mål

Undervisningen skal sigte mod at eleverne kan

- sætte deres eget hverdagsforbrug af el ind i en større sammenhæng - globale miljøproblemer - og diskutere sammenhænge mellem hverdagslivets handlinger og globale miljøproblemer
- diskutere egne handlemønstre og vaner i relation til elforbrug og egne behov
- vise tegn på lyst og engagement til at spare på el, herunder ved forståelsen af sammenhængen mellem et højt elforbrug og globale miljøproblemer

## Handlingsorienterede mål

Undervisningen skal sigte mod at eleverne:

- udvikler praktiske færdigheder og hands-on erfaring i måling af eget elforbrug, herunder udvikler fortrolighed i brug af måleinstrumentet 'SparOmeter', og lærer at planlægge og gennemføre målinger
- kan konkludere på og vurdere resultater af gennemførte elforbrugsmålinger, herunder danne sig et overblik over eget elforbrug, sætte det i relation til andres (klassens og andres gennemsnits) elforbrug og konkludere på årsager til forskelle
- kan følge op på målinger af eget elforbrug, herunder formidle resultater/konklusioner fra disse målinger til klassen og til forældrene/hjemmet dvs. fungere som ambassadører for energibesparelser i hjemmet
- udvikler praktiske erfaringer med at lægge egne elforbrugsvaner om, herunder bruge konkrete og praktiske værktøjer til at nedsætte elforbrug
- efter forløbet er i stand til at koble deres viden om miljøpåvirkningen fra energifremstillingen med deres personlige energiforbrug.



Forløbet indledes med et kort læreroplæg for at introducere - eller genopfriske - hvad drivhuseffekten går ud på. Herefter følger to moduler med laboratoriearbejde der handler om forsurening som resultat af energiproduktion.

I undersøgelsesfasen skal eleverne bruge et SparOmeter til at undersøge hvor meget strøm de forskellige apparater på deres eget værelse bruger, og indsamle oplysninger om deres husstands samlede energiforbrug til el, varme og transport. Når eleverne efterfølgende har indtastet resultaterne i CO<sub>2</sub>-regnskabet", kan de udregne CO<sub>2</sub>-udslippet og simulere ændringer ved at vælge forskellige energikilder.

Forløbet munder ud i en opsamling med fokus på hvordan den enkeltes handlinger i forhold til elforbrug påvirker miljøet og fænomener som drivhuseffekt og forsurening.

### Miljøforløbets opbygning

Indgang	Elevundersøgelser	Udgang
Førmåling	Målinger med "SparOmeter"	Opsamling om elforbrugets betydning for miljøet
Introforløb om drivhuseffekt		Eftermåling
Miljøeffekter af energiproduktion		
	"Energivejleder"	



## Indgangens opbygning



Indgangen til forløbet omfatter et introforløb om drivhuseffekt og et forløb med laboratoriearbejde inkl. læreroplæg og opsamling. Før du går i gang med modul 1, skal eleverne besvare et elektronisk spørgeskema som du finder på hjemmesiden [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen).

### Introforløb om drivhuseffekt (modul 1)

Formålet med introforløbet er at eleverne får introduceret - eller genopfrisket - hvad drivhuseffekten går ud på, med størst fokus på udledningerne af CO<sub>2</sub> fra energiproduktion. Hvis du har brug for faglig opdatering og evt. inspiration til de efterfølgende laboratorieaktiviteter, kan du fx læse indledningen til afsnittet om drivhuseffekt som er del af "Forsøg med energi". Den er ikke en del af dette materiale, men kan downloades fra SkoleEnergis hjemmeside (<http://www.skoleenergi.dk/index.php?id=206>)

Før selve forløbet skal eleverne undersøge feltet for at få en grundlæggende forståelse. Til dette skal alle grupperne have adgang til computere med lyd og internetforbindelse og et Unilogin til EMU (adgangskode til skolekom) så de kan se videoklip online på [www.dr.dk/skole](http://www.dr.dk/skole). Der kan man finde udsendelserne der er rettet til så de 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](http://www.dr.dk/skole/naturfag/klipsamling/luft_og_miljoe/forurening.asp)). Du skal instruere dem i at videoklippene er opdelt i fire temaer:

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

Du kan evt. inddrage avisartikler om emnet eller nogle af de andre gode hjemmesider der findes til brug for undervisningen om drivhuseffekt, fx:

#### Til modul 1 skal du bruge

- Computere med internetadgang og adgangskode til skolekom
- Videoklip fra [www.dr.dk/skole](http://www.dr.dk/skole)
- Evt. hjemmesiderne: [www.drivhus.dk](http://www.drivhus.dk) og/eller [www.detglobalemiljoe.dk](http://www.detglobalemiljoe.dk)
- Evt. avisartikler om emnet
- Elevopgave 1

- [www.drivhus.dk](http://www.drivhus.dk) – for nørderne med stor interesse for emnet!
- [www.detglobalemiljoe.dk](http://www.detglobalemiljoe.dk). "Det globale miljø" er en undervisningsside med tilhørende bog. Siden er en god og saglig informationskilde med IT modeller af fx drivhuseffekten. Der er ligeledes videointerviews som kan give en mere levende indføring i emnet.

Formålet med at starte på denne måde er at undgå at et langt læreroplæg og motivere eleverne til at finde løsninger på problemstillingerne gennem at de selv opdager dem. Du skal være klar til at svare på spørgsmål undervejs.

Når eleverne selv har studeret emnet, skal de i grupper a 2 skrive en kort fritekstopgave eller svare på en række spørgsmål som beskrevet i elevopgave 1. Der er lagt op til at de afleverer deres besvarelser til dig bagefter, så du kan rette og vurdere dem. Hermed opfyldes en målsætning om træning i skriftlighed i naturfag.

### Miljøeffekter af energiproduktion (modul 2-3)

Udgangspunktet for disse moduler er at eleverne bliver bevidste om at al energiproduktion har konsekvenser for omgivelserne - hvoraf nogle er meget vidtrækkende. Modulerne skal dels bygge videre på den bevidsthed eleverne har opnået i modul 1 om at CO<sub>2</sub>-udledning skaber drivhuseffekt, dels introducere forsuring som en anden væsentlig miljøpåvirkning fra energiproduktion og præsentere mulige løsninger.

Modulerne indledes med et kort læreroplæg til forløbene, derefter følger elevarbejde i laboratoriet og til sidst en opsamling. Det er ikke afgørende at gennemføre dette i 2 sammenhængende moduler, men det sparer tid til oprydning og giver mulighed for at bruge 30 min. til opsamling i stedet for 15 min., hvilket gør hele forløbet mere kvalificeret.

#### Læreroplæg (20 min.)

Eleverne skal indføres i (helst mindes om) at energiproduktion i form af el og fjernvarme sker på store centraliserede anlæg. De skal vide at en stor del af disse afbrænder kul som indeholder store mængder svovl, og at en af miljøeffekterne af denne afbrænding er forsuring. Du kan evt. læse mere om dette i indledningen til el og kraft i "Forsøg med Energi" (se bilag 1). Her er det en god ide at bruge de kemiske reaktionsligninger under "Forbrænding og forsuring".



Forud for laboratoriearbejdet er det en stor fordel hvis eleverne allerede ved hvordan el produceres på centrale kraft-varmeværker, hvordan kraften overføres til generatoren og evt. hvordan el transporteres ud til forbrugeren. Hvis de ikke allerede har denne viden, kan du evt. lade dem løse øvelse 3.3 til 3.6 fra afsnittet om el og kraft i "Forsøg med Energi" eller tilsvarende materiale.

### **Elevarbejde i laboratoriet (130-145 min.)**

I bilag 1 kan du se hvor du finder opgaverne til laboratoriearbejdet. Eleverne skal have en udskrift af opgaverne og gennemføre forsøgene i grupper.

Der SKAL bruges lovpligtigt punktsug eller stinkskab til øvelserne. Hvis du ikke har denne mulighed, er du nødt til at springe laboratorieaktiviteterne over. Det vil være helt uforsvarligt at gennemføre at gennemføre øvelserne uden lovpligtigt punktudsug eller stinkskab.

Der er tale om krævende laboratoriearbejde, så du skal beregne ekstra tid hvis eleverne ikke er særligt erfarne. Du kan forberede forsøgene ved bl.a. at samle de glasrør der skal gennem dobbelthul-propper på forhånd så eleverne ikke skal bruge deres tid i laboratoriet på dette. Du kan derefter bede dem selv samle opstillingen. Der går ikke betydning tabt ved dette.

Begynd med forsøg 3.9 som er et langtidsforsøg der tager flere uger. Forsøget går ud på at eleverne selv skal passe karsefrø som vandes med en mere eller mindre sur opløsning for at illustrere at forurening har en negativ effekt på væksten hos planter. Du kan evt. korte forsøget ned ved at have en masse karse klar til eleverne. Inden laboratoriearbejdet skal du lave de syreblandinger der er nævnt i øvelsen, da dette kræver en vis rutine. Øvelsen skal vise eleverne hvordan biologiske systemer påvirkes af syreregn. De skal vide at syreregn stadig findes og at den stammer fra motorkøretøjer uden katalysator samt større produktionsanlæg uden svovlfilter. Mens eleverne arbejder med denne øvelse, kan du nævne at regn med en pH-værdi på 2-3 ikke var ualmindeligt i 70'erne og 80'erne!

Øvelse 3.7 skal vise eleverne hvordan man påviser at der er svovl i røg. De skal se at indikatoren grumser hurtigt når der er meget svovl til stede.

Øvelse 3.8 skal vise eleverne at man kan rense røg for svovl ved brug af kalkvand. De skal se at indikatoren ikke grumser eller grumser meget lidt når den syreholdige røg trækkes gennem et kalkfilter. De skal have at vide at det er den måde man renser røgen for svovl på rigtige kraftværker.

Oprydning efter forsøgene tager noget tid, da der skal adskilles en del rør. Hvis du har mulighed for det, kan du spare tid ved at gennemføre modulerne i forlængelse af hinanden.

### **Opsamling på forsøgene (15-30 min.)**

Alt efter om du gennemfører laboratoriearbejdet i en eller to omgange, vil du have 15 eller 30 minutter til opsamling.

Det er vigtigt at alle grupper får lejlighed til at konkludere på forsøgene så det hele ikke bare går op i hvor kompliceret det var at få selve opstillingerne til at virke. Eleverne skal forstå hvad der egentlig sker. Forsøgene skal bindes sammen med at energiproduktion med fossile brændsler skaber forurening, og at det er nødvendigt at rense røgen.

Eleverne skal vide at forureningens størrelse er direkte proportional med forbruget, og at de som forbrugere derfor er med til at skabe en stor mængde forurening og behovet for rensning af røgen. I forlængelse heraf kan du evt. nævne vedvarende energikilder som eksempel på hvordan forurening noget kan formindskes drastisk.

Som afslutning kan du lægge op til SparOmeter-forløbet i de efterfølgende tre moduler hvor eleverne skal foretage undersøgelser af deres eget energiforbrug hjemme på deres værelse og i deres husstand.

### **Til modul 2 og 3 skal du bruge**

- Laboratorium med punktudsug eller stinkskab.
- Følgende materiale fra "Forsøg med Energi" som kan downloades fra SkoleEnergis hjemmeside: <http://www.skoleenergi.dk/index.php?id=206>
  - Udskrift af øvelse 3.7, øvelse 3.8 og øvelse 3.9 som uddeles til eleverne
  - Indledningen til el og kraft
  - Evt. øvelse 3.3 til 3.6 fra afsnittet om el og kraft





## Opbygning af SparOmeter-forløb



Elevundersøgelserne veksler mellem arbejde på skolen og målinger i hjemmet. Da det er elevernes eget forbrug der er indholdet i hele forløbet er det afgørende de får lavet hjemmearbejdet mellem hver af modulerne.

### Introduktion til SparOmeter-forløbet (modul 4)

I SparOmeter-forløbet skal eleverne lære at måle apparaters elforbrug, finde ud af hvor stort et elforbrug de har på deres værelser, hvilke apparater der bruger mest strøm når de er tændt, og hvilke der har et såkaldt "stand-by"-forbrug (dvs. bruger el mens de er slukket). Målet for dette forløb er at give eleverne en større bevidsthed dels om størrelsen af deres eget elforbrug og hvor det stammer fra, dels om størrelsen af deres eget forbrug i forhold til andres. De vil opleve at store boliger med mange apparater vil have et forholdsvis højt forbrug sammenlignet med mindre boliger. Denne viden skal de bruge til at udtænke en sparekampagne rettet mod jævnaldrende om elforbrug på værelset.

I diskussionen af elforbrug i boliger kan du evt. pege på at der ikke behøver at være en direkte kobling mellem energiforbrug og oplevelsen af komfort.

I det indledende modul i klassen skal du introducere eleverne til hele SparOmeter-forløbet og demonstrere hvordan SparOmeteret fungerer for at forberede målingerne hjemme på værelset.

#### Til modul 4 skal du bruge

- Elevopgave 2 og hjemmeopgave 1
- SparOmeter i klassesæt
- Vejledning til SparOmeter.
- Et udvalg af elforbrugende apparater
- Stikdåser

### Introduktion

Du kan gribe introduktionen an på forskellige måder. Nedenstående er blot et forslag til inspiration.

Når man er vant til at elektricitet bare er noget der kommer ud af stikkontakten, tænker man sjældent over at det er noget der kræver mange ressourcer at producere,

at det skaber betydelig forurening, og at det derfor er vigtigt at vi ikke spilder energien.

Samtidig skal man tænke på "standby"-forbruget, dvs. den strøm apparater bruger når de er afbrudt uden at være slukket på kontakten. Det antages at standby-forbruget i Danmark udgør 10% af hele landets elforbrug – helt op til 200 mio. kWh pr. år - så der er tale om enorme mængder. Og forbruget bliver stadigt større i takt med at familierne indkøber flere og flere apparater. I den forbindelse er det interessant at undersøgelser viser at teenagere bruger 20% mere strøm end en gennemsnitsperson.

### Demonstration af SparOmeter

Når du skal demonstrere SparOmeteret, kan du starte med at beskrive de grundlæggende funktioner således:

SparOmeteret er lavet for at give el-forbrugerne mulighed for at finde ud af bestemte apparaters elforbrug. Det skal give dem mulighed for at vælge hvilke apparater de vil bruge mindre.

Nogle apparater bruger strøm selvom de er slukket, og SparOmeteret kan afsløre dette. SparOmeteret kan også vise hvad prisen for den brugte el er.

Størrelsen af el-forbrug måles i enheden Watt (forkortet: W). Det fortæller hvor meget der bruges lige nu.

Når man skal beskrive elforbruget over en periode, bruger man måleenheden kilo-Watt-timer (kWh). Ved at måle forbruget i kWh, kan man få at vide hvor meget et apparat bruger på fx 1 år.

### SparOmeter





Du kan også komme ind på hvordan man udregner sammenhæng mellem Watt, Volt og Ampere.

Demonstrer hvordan man bruger SparOmeteret på følgende måde:

- 1 Forbind SparOmeteret til en stikkontakt eller stikdåse
- 2 Forbind et givent apparat til SparOmeteret
- 3 Vis hvordan de kan finde de forskellige visninger ved tryk på Funktionsknappen. Du kan se en oversigt i elevopgave 3 eller downloade en vejledning fra <http://www.sl-electric.dk/download.htm>
- 4 Fortæl at de skal registrere målingerne i skemaet som er i elevopgaven, og at er forklaret på det hele i deres elevopgave

Hvis du under forberedelserne til forløbet har brug for hjælp, kan du kontakte din lokale energitjeneste eller elselskab. Du finder dem på henholdsvis [www.energitjenesten.dk](http://www.energitjenesten.dk) og [www.elselskaberneidanmark.dk](http://www.elselskaberneidanmark.dk)

### **Elevaktivitet (ca. 75 min.)**

Herefter skal eleverne selv prøve at bruge SparOmeter til at måle med.

Eleverne må gerne arbejde i grupper, men det er vigtigt at de får udleveret et apparat hver, og at du sikrer dig at de alle er fortrolige med det inden de selv skal hjem og måle. Tænk over at det vil være sværere for dig at holde øje med om nogen kører fast og har brug for hjælp, hvis du vælger at sende eleverne flere forskellige steder hen.

Hver elev skal måle på mindst tre apparater og have adgang til en stikdåse så de også kan måle alle tre apparater samtidig.

Grupperne skal skrive deres måleresultaterne ind i skemaet i elevopgave 2, hvorefter I skal lave en oversigt over samtlige målinger på overhead eller projektor. Forløbet skal ende med dels at eleverne er fortrolige med hvordan apparatet virker, dels at I har en oversigt over almindelige apparaters forbrug og standby-forbrug.

Læg mærke til at eleverne *både* skal finde et apparats standby forbrug hvis det har en tændt indikator som gør at man bare kan tænde det på fjernbetjeningen, og hvis det er slukket på afbryder så man ikke kan tænde på fjernbetjening. Dette skyldes at nogle apparater ikke slukker helt selvom man har slukket foran på apparatet. Man skal derfor slukke på stikkontakten hvis man vil slukke for strømme til disse apparater.

### **Indsamling af data fra elevernes værelse (hjemmeopgave 1)**

Undervisningen skal være planlagt så eleverne har en uge mellem modul 3 og modul 4 til måling af elforbruget på deres eget værelse. Til det skal de have udleveret hjemmeopgave 1 og et SparOmeter hver.

Opgaven går ud på at eleverne over en periode på en uge skal tilslutte alle apparater på deres værelse til et SparOmeter. Det kræver at de har stikdåser til at samle alle stikkene hvilket kan være lidt irriterende og give ledninger på gulvet. Det er dog meget vigtigt at understrege at hvis dette arbejde skal handle om dem selv og give nogle brugbare resultater, skal de gennemføre målingerne hjemme hos dem selv. De skal opgøre hvor mange kWh de bruger på en uge. De skal nedskrive data for hver enkelt dag for at kunne se forskellene i forbrug hver dag. De skal også notere om der har været noget usædvanligt ved deres uge. Det kunne fx være at de har været mere ude/hjemme, har set mere TV eller hentet flere PC spil på nettet end de plejer.

Eleverne skal skrive resultaterne af deres målinger ind i skemaet i hjemmeopgave 1 og aflevere opgaven til dig. Hjemmeopgave 1 skal gentages som eftermåling efter modul 8.

Apparat	Forbrug i Watt tændt	Forbrug i Watt slukket (standby forbrug) – apparat ikke slukket på knap	Forbrug i Watt slukket (standby forbrug) – apparat slukket på knap	Pris i kr. på standby i 1 år	Pris i kr. slukket i 1 år	Pris i kr. for at have apparatet tændt hele tiden i 1 år
TV	120 Watt	8 Watt	4 Watt			



### **Resultatopgørelse og sammenligning af forbrug (modul 5)**

Til dette modul skal eleverne medbringe resultaterne af hjemmeopgave 1. Det kan være en god ide lige at minde dem om vigtigheden af at få lavet målingerne og medbringe resultaterne, så de kan indgå i den efterfølgende evaluering. Du skal også introducere hjemmeopgave 2.

Undervisningen i dette modul veksler mellem gruppearbejde og plenum.

#### **Sammenligning af samlet forbrug**

Først skal I lave en oversigt over det samlede ugentlige forbrug som eleverne har målt. Lav et skema på overhead, tavle eller i Powerpoint hvor eleverne i en kolonne kan skrive det samlede forbrug på deres værelse i kWh for hele ugen, og i kolonnen ved siden af deres husstands samlede forbrug.

#### **Sammenligning af apparater og forbrug på værelset**

Del så klassen i grupper a 3-4 elever. Bed hver gruppe vælge en der skriver ned. Eleverne skal nu fortælle de andre i gruppen hvilke apparater de har på deres værelse, og hvor mange kWh de bruger i alt. Dette kan afsløre at en der er god til at slukke for de apparater der ikke bruges, kan have et forbrug der er lavere end en der har færre apparater, men glemmer at slukke.

Bagefter skal grupperne fortælle i plenum hvilke apparater det i deres gruppe er almindeligt at have på sit værelse, og hvilket elforbrug der er almindeligt i deres gruppe. Hvis nogle elevers forbrug svinger meget på de forskellige dage, kan du spørge om der er nogen særlig grund til at det den ene dag er meget højt og en anden meget lavt. Det kan give indsigt i hvad forbruget drejer sig om.

#### **Til modul 5 skal du bruge**

- Skema på tavle, overhead el.lign. til resultater fra hjemmeopgave 1
- Hjemmeopgave 2

### **Forbrug uden for værelset og andel af samlet husholdnings forbrug**

Herefter skal eleverne fortsætte i de samme grupper, men vælge en ny der skriver ned. Eleverne skal nu fortælle de andre i gruppen om de bruger apparater uden for deres værelse, fx TV, DVD, computer, osv. Dette kan afsløre om de har et forbrug der ikke er registreret i undersøgelsen af deres værelse. Derefter skal de udregne hvor stor en del af hjemmets årlige elforbrug der stammer fra deres værelse. Gruppens resultater sammentrækkes så det fremgår hvad der er en almindelig andel, og hvilke apparater det er almindeligt at bruge uden for deres værelse.

Til sidst skal du indsamle såvel hjemmeopgaver som noter fra gruppearbejdet, så de kan indgå i den efterfølgende evaluering. Du skal også introducere hjemmeopgave 2.

#### **Måling af enkelte apparaters forbrug (Hjemmeopgave 2)**

I hjemmeopgave 2 skal eleverne finde ud af hvor deres forbrug på værelset stammer fra. Til opgaven skal de hver bruge et SparOmeter og en kopi af hjemmeopgave 2.

I hjemmearbejdet skal eleverne fokusere på de enkelte apparaters forbrug både mens det er tændt og når det er på standby. De skal føre deres måleresultater samt udregning af CO<sub>2</sub>-udslip pr. år, ind i skemaet i hjemmeopgave 2 med apparattyper, driftsforbrug og standbyforbrug for hvert enkelt apparat.

Du kan evt. minde dem om at det de skal gøre, svarer til det de gjorde i modul 3 da de skulle lære SparOmeteret at kende. Hvis der er tid kan du spørge dem om deres forventninger til hvilke apparater på deres værelse der bruger mest el.



### Elsparekampagne på skolen (modul 6)

I dette modul skal eleverne forestille sig at de skal lave en elsparekampagne rettet mod andre elever på skolen. Som inspiration skal du give dem folderne:

- Hvorfor betale for ingenting?
- Teenagere fremtidens elbombe
- Gode elvaner fra Elselskaberne i Danmark.

Hvis I har adgang til computere, kunne du også hen-vise dem til at bruge hjemmesiderne [www.sluknu.dk](http://www.sluknu.dk) og [www.sparel.dk](http://www.sparel.dk) hvor man skal beregne sit forventede standby forbrug og sammenligne med det faktiske forbrug.

#### Elevaktivitet

Eleverne skal vurdere om folderne egner sig til dem som målgruppe, og derefter lave et informationsmateriale som er rettet mod unge som målgruppe.

Eleverne skal selv vælge fokus for kampagnen ud fra hvad de vurderer vil virke bedst, men de skal opfordres til at fokusere på det miljø-/ressourcemæssige aspekt frem for et økonomisk (medmindre de vurderer at det sidste virker bedst). Eleverne kunne fx udvælge og præsentere nogle af deres målinger for at illustrere deres pointer.

#### Til modul 6 skal du bruge

- Foldere om elforbrug:
- Evt. computere med internetadgang
- Hjemmeopgave 3

Der er ikke beregnet tid til at eleverne faktisk kan gennemføre kampagnen, men øvelsen med at udtænke budskab og vælge medie vil gøre dem mere bevidste om emnet. Når de forestiller sig at skulle overbevise andre, internaliseres de værdier de formidler og får en blivende effekt, i stedet for at resultaterne peger på dem selv.

De skal have tid til at dele deres oplysninger og i grup-per rådgive andre elever på skolen. Dette giver både mulighed for at de selv bliver mere bevidste om hvad budskabet, og samtidig gør de andre bevidste om deres forbrug og muligheder for at ændre på det. Ved at lade dem rådgive andre internaliseres de værdier de formidler og får en blivende effekt, i stedet for at resultaterne peger på dem selv.

Til slut skal du udlevere hjemmeopgave 3 som eleverne skal lave til modul 6. Du kan understrege over for dem at det er vigtigt at de sørger for at udfylde skemaet, fordi de to næste moduler bygger på det. Det kan være en god idet at undgå at modul 5 ligger dagen før modul 6, så der er tid til at indsamle data, og kontrollere at skemaerne er udfyldt.

Lærer-introduktion

Beregning af CO<sub>2</sub> udslip

Nedbringelse af CO<sub>2</sub> udslip





### **Energivejleder (modul 7-8)**

I disse moduler skal eleverne få indblik i hvordan deres egen husstand er placeret i forhold til andre husstandes energiforbrug med særlig fokus på el. Desuden skal de blive bevidst om muligheder for at ændre på deres nuværende forbrug og ved at agere energivejleder få erfaringer med at bruge deres viden til at rådgive andre elever i klassen.

Forløbet kræver at eleverne løbende har adgang til computere når de skal anvende regnearket CO<sub>2</sub>-regnskab. Du kan derfor ikke selv vælge om det skal være en hjemmeopgave eller noget der foregår på skolen.

Forløbet består af en lærerintroduktion og en opgave i to dele hvor eleverne henholdsvis skal udregne deres husstands CO<sub>2</sub>-udslip og undersøge muligheder for at nedbringe det.

#### **Til modul 7-8 skal du bruge**

- Elevopgave 3
- Elevernes resultater fra hjemmeopgave 3
- Computere (helst en pr. elev)
- Regnearket "CO<sub>2</sub>-regnskab"

### **Introduktion (15 min.)**

I introduktionen er der behov for at du fortæller hvad en energivejleder er, hvad CO<sub>2</sub>-regnskabet er, og hvordan man bruger det. Følgende kan måske være en inspiration.

Fortæl at en energivejleder er en der giver gode råd om hvordan man kan nedbringe sit energiforbrug. Når eleverne skal agere energivejleder, skal de først undersøge deres eget energiforbrug og dernæst rådgive en anden om hvordan han eller hun kan nedbringe sin families energiforbrug. Eleverne skal forestille sig at de er de voksne der kan tage beslutninger på familiens vegne. CO<sub>2</sub>-regnskabet er et regneark der bruges til at beregne en families CO<sub>2</sub>-udslip ved at indtaste tal om familiens varme-, elektricitets- og transportforbrug. CO<sub>2</sub>-regnskabet udregner udslippet i kg pr. person pr. år. Når man har beregnet sit eget CO<sub>2</sub>-udslip, kan man nemt sammenligne med andre, og se hvilken forskel der er på forbruget. Måske slipper den anden familie kun slipper det halve ud – eller måske det dobbelte. Det hele går så ud på at finde ud af hvilke aktiviteter der er skyld i store udslip af CO<sub>2</sub>, og hvor der er mulighed for at erstatte med andre energikilder så man kan mindske udslippet.

### **Elevopgave 3 (+ 90 min.)**

Elevopgaven 3 lægger op til at eleverne arbejder selvstændigt med energiforbruget i deres husstand og det deraf følgende CO<sub>2</sub>-udslip. De arbejder mest to og to. Forløbet skal medvirke til at eleverne får sat virkelige handlemuligheder på så de forstår hvordan man arbejder med energiforbruget i en husstand.





## Betydningen af energiforbrug for ressourceforbrug (modul 9)

I det afsluttende modul bruges til at koble de mange faglige input eleverne har fået, og få et billede af hvordan de mener arbejdet har påvirket dem. For at koble elevernes viden om miljøeffekterne af energiproduktion med resultaterne af deres undersøgelser af hvordan deres husstands energiforbrug er sammensat og hvor deres eget personlige bidrag til dette forbrug stammer, kan du minde dem om de konklusioner de drog i modul 1-8.

Rammen for opsamlingen er at eleverne skal beskrive to forskellige familiers energiforbrug som beskrevet i elevopgave 5. Arbejdet foregår i grupper og afsluttes i plenum.

Hvis de ikke selv kommer ind på det, kan du i den afsluttende plenum seance minde dem om følgende emner:

- Spørg hvad de mener der skal til for at der kan se ændringer i energiforbruget, herunder hvilke motivationsfaktorer - fx afgifter, tvang eller opfordringer – de mener vil virke over for dem som forbrugere i fremtiden.
- Henvis til konklusionerne fra laboratoriarbejdet og mind dem om at al energiproduktion har en miljøpåvirkning
- Henvis til konklusionerne fra SparOmeter-forløbet og spørg om - og i så fald, hvad - de vil ændre ved deres eget elforbrug.
- Henvis til konklusionerne fra Energivejleder-forløbet. Mind dem om mulighederne for at ændre energiforbruget til at bruge vedvarende energi.

Lav noter med elevernes udsagn til brug for evaluering af effekten af hele forløbet.



## Ideer til supplering af forløbet



Efter forløbet kunne du vælge at lade eleverne arbejde med alternativ energiforsyning. Du finder en række opgaver om vedvarende energi i Forsøg med energi, som der er henvist til i denne lærervejledning.



# Elevopgave 1, modul 1



## Drivhuseffekt - årsager og virkning

I skal løse denne opgave i grupper a 2 elever.

Opgaven handler om drivhuseffekten, som er noget der tales meget om. Der er mange forskellige meninger om hvad man skal gøre ved problemet, men der er stor enighed om at det er et problem. I skal i dette første forløb sætte jer ind i hvad problemet går ud på, og lave en kort skriftlig opgave om emnet.

I skal starte med at gå ind på hjemmesiden: [www.dr.dk/skole](http://www.dr.dk/skole). Til det skal I bruge en skolekom brugerkode (et såkaldt Unilogin) som I får af jeres lærer. Når I er logget på, klikker I på naturfag og vælger "Klipsamling". I klipsamlingen skal I klikke på "Luft og miljø". Her vil I finde en række klip der bl.a. handler om drivhuseffekten og hvad man kan gøre ved den. Hvis I har fået udleveret avisartikler om emnet, kan I vælge at supplere med dem eller bruge dem i stedet for.

Når I har studeret videoklip og evt. avisartikler, skal I skal besvare følgende spørgsmål:

- 1 Hvad er drivhuseffekten, og hvordan på virker den jordens klima?
- 2 Hvad er årsagen til drivhuseffekten?
- 3 Hvordan kan man mindske drivhuseffekten?
- 4 Hvordan hænger drivhuseffekten sammen med energiforbrug?
- 5 Hvordan har dit elforbrug indflydelse på drivhuseffekten?
- 6 Hvilke løsninger tror du vil være mest effektive for at mindske drivhuseffekten?

Du kan vælge at besvare spørgsmålene et for et eller skrive en fritekst der besvarer dem samlet.

I skal aflevere jeres besvarelse til jeres læreren efter modulet. Den skal fylde ca. 1 A4 side skrevet på computer. Den må gerne indeholde illustrationer, men husk at angive kilden hvis I ikke selv har tegnet dem.







## Måling med SparOmeter

I denne opgave skal du foretage en række forskellige målinger med et SparOmeter så du lærer at bruge det. Du skulle have fået et SparOmeter af din lærer og en kort instruktion i at bruge det. Resultaterne af dine målinger skal du registrere i skemaet så du bagefter kan bruge det til sammenligning når du skal måle forbruget af de apparater du har på dit eget værelse.

Du skal også finde ud af hvor stort et forbrug det enkelte apparat har mens du bruger det, og om nogle af apparaterne har et såkaldt "standby"-forbrug - dvs. om det bruger strøm mens det er afbrudt, men ikke slukket på kontakten.

## Funktionsoversigt

Funktion	Forklaring
Funktion	På denne knap kan du vælge hvad SparOmeteret skal måle/vis
Watt	Viser forbruget lige nu. Samtidig kan du se hvad prisen i kr. pr. år hvis apparatet er tændt hele tiden.
kWh	kWh er en engelsk forkortelse og betyder kilo Watt hours – altså kilo Watt timer. Det betyder at apparatet nu registrerer hvor meget el der er brugt over en periode, og hvor lang tid der har været målt.
Kr.	Viser hvor meget det har kostet at bruge apparatet i den periode det har været tilsluttet. Samtidig kan man se hvor længe det har været tilsluttet.
Lo	Viser det mindste øjeblikforbrug i Watt som apparatet har haft i den periode det har været tilsluttet SparOmeteret.
Hi	Viser det største øjeblikforbrug i Watt som apparatet har haft i den periode det har været tilsluttet SparOmeteret.
A	Viser strømforbruget i Ampere.
V	Viser spændingsforskellen i Volt.
Tid og Start/stop	Visninger som du ikke skal bruges i denne opgave

## OBS SIKKERHED!

Du må kun anvende SparOmeteret i installationer med HFI eller HPFI-beskyttelse - ellers skal man have et SparOmeter med jordforbindelse. (stik med 3 ben).

## Måling af et apparat af gangen

Forbind først et apparat til SparOmeteret og noter resultaterne i skemaet som vist i eksemplet med et TV.





1	2	3	4	5	6	7
<i>Apparatets type, mærke</i>	<i>Apparatets Forbrug i Watt - tændt</i>	<i>Forbrug i Watt standby – apparat slukket på fjernbetjening</i>	<i>Forbrug i Watt slukket – apparat afbrudt med knap på apparatet</i>	Pris i kr. på standby i 1 år	Pris i kr. slukket i 1 år	Pris i kr. for at have apparatet tændt hele tiden i 1 år
TV - Sony	120 Watt	8 Watt	4 Watt			

### Forklaringer til kolonnerne

1. Skriv hvilken type apparat du har tilsluttet, – og gerne mærket hvis der er flere forskellige apparater af samme slags.
2. Sæt dit SparOmeter i stikkontakt eller stikdåse og tilslut apparatet i SparOmeterets stik. Tænd for apparatet. Nu måler SparOmeteret apparatets forbrug i Watt.
3. Hvis apparatet har en fjernbetjening, skal du nu trykke på sluk-knappen. Apparatet er nu i standby. Nu måler SparOmeteret apparatets standby-forbrug i Watt.
4. Hvis der er en afbryder-knap på selve apparatet som kan slukke for det så du ikke længere kan tænde på fjernbetjening, skal du nu trykke på den. SparOmeteret måler nu hvor mange Watt apparatet bruger når du har slukket for standby-forbruget.
5. Klik to gange på "funktion" så du kommer til 3. visning hvor der står "Kr." i displayet. Samtidig viser SparOmeteret hvor længe det har målt. Når der står 10 min., skal du skrive beløbet ned. Du skal nu regne ud hvad det ville koste at have apparatet på standby et helt år. (Tip: du skal gange prisen for 10 min. med  $6 \times 24 \times 365 = 52,560$  for at få prisen i år).
6. Gentag målingen i 3. visning i 10 min. hvor apparatet nu er afbrudt på fjernbetjening. Gang igen beløbet med 52,560 for at finde ud af hvor meget det ville koste at have apparatet slukket på knappen, men ikke på væggen.



## Elevopgave 3, modul 6



### Elsparekampagne

Opgaven skal løses i grupper a 4-6 elever.

I opgaverne indtil nu har I fået en masse information og viden om elforbrug. Nu skal I vælge hvad I vil fokusere på hvis I skal få andre til at sænke deres elforbrug.

Start med at bruge 10-15 min. på at læse i de foldere I har fået udleveret. Diskuter for hver af folderne følgende:

- 1) Forstår I hvad folderens formål er?
- 2) Er der nogle af budskaberne der er bedre fremhævet end andre?
- 3) Hvem mener I at folderne henvender sig til?

Nu skal I forestille jer at I selv skal lave en elsparekampagne som skal få unge på jeres egen alder til at spare på elektriciteten på deres eget værelse. I kan frit vælge hvordan I vil gøre det ud fra hvad I mener ville virke bedst. Måske er det:

- En folder om elbesparelser
- En sang eller et rapnummer
- Plakater om hvordan "strømtyve" stjæler strøm fra slukkede apparater
- En hjemmerådgiverservice hvor en skolekammerat hjælper andre med at få styr på elforbrug på værelset
- SMSer der minder om at slukke på kontakten
- En banner på internettet
- Eller noget helt andet

Tænk over hvordan I kan formulere budskabet så det kan overbevise uden at pege fingre. Hvad ville kunne få jer til at ændre jeres elforbrug? Skal man bruge humor? Skal man afgive et spareløfte? Eller ....?

Tænk også over hvilket medie der vil være bedst når det er unge man skal nå.



# Elevopgave 4, modul 7-8



## CO<sub>2</sub>-regnskabet

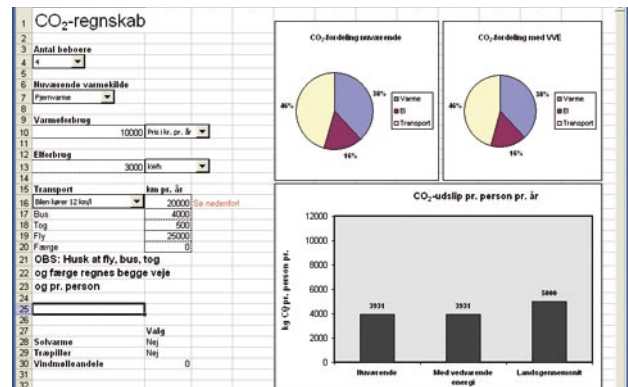
Denne opgave skal I løse i grupper a 4-6 elever. Det er vigtigt at I alle sammen først har løst af hjemmeopgave 3. Opgaven går nemlig ud på at indtaste resultaterne af hjemmeopgaven i et regneark som hedder CO<sub>2</sub>-regnskabet og bagefter beregne jeres CO<sub>2</sub>-udslip og undersøge hvordan man kan nedbringe det.

I skal starte med at hente CO<sub>2</sub>-regnskabet på internettet. I finder et på [www.skoleenergi.dk](http://www.skoleenergi.dk) under Materiale, Online materiale.

### Opgave 1: Find din families nuværende udslip

Først skal I hver især indtaste resultaterne af jeres hjemmeopgave i regnearket CO<sub>2</sub>-regnskabet. Husk at gemme dokumentet undervejs så du ikke mister de data du har indtastet og skal starte forfra.

1. Åbn regnearket og arket "CO<sub>2</sub>-regnskab"
2. Angiv hvor mange beboere der er i din husstand
3. Vælg varmekilde. Listen med valgmuligheder indeholder udelukkende fossile brændsler. Hvis I bruger træbrændsel eller andet som regnes som CO<sub>2</sub>-neutralt, kan du taste "0" i varmeforbrug
4. Indtast varmeforbrug enten i mængde eller pris. Husk at vælge den rigtige enhed fx "Pris i kr. pr. år".
5. Indtast elforbrug. Husk at vælge den rigtige enhed, dvs. "Pris i kr. pr. år" eller "kWh"
6. Indtast din husstands transportforbrug.
  - Bil: Indtast ca. antal km pr. år og husk at angive km pr. liter for jeres bil.
  - Bus, tog, fly og færge: Husk at du skal angive samlet antal km for alle beboerne i din husstand.
7. På søjlediagrammet "CO<sub>2</sub>-udslip pr. person pr. år" kan du nu se hvor mange kg CO<sub>2</sub> hver person i din husstand slipper ud om året. Det første cirkeldiagram "CO<sub>2</sub>-fordeling nuværende" viser hvor din husstands CO<sub>2</sub>-udslip stammer fra i forhold til din families energiforbrug.



Eksempel på CO<sub>2</sub>-regnskab for en familie på 4 efter indtastning af varme-, el- og transportforbrug, hvor fjernvarme er opgjort i pris, og el er opgjort i kWh. Cirkeldiagrammet "CO<sub>2</sub>-fordeling nuværende" viser at transport ca. dækker 46%, mens elforbruget kun dækker 16%.

8. Vis resultatet af indtastningerne til din gruppe og lav evt. en udskrift som du kan tage med hjem og vise din familie.
9. Beregn gruppens gennemsnitlige CO<sub>2</sub>-udslip, og diskuter hvad forskellene skyldes. Hvis en af jer fx har dobbelt så stort CO<sub>2</sub>-udslip pr. person som en anden, hvad kan det så skyldes? Har den ene familie et meget stort hus? Rejser de meget med fly? Er der flere personer i den ene husstand og dermed flere at fordele forbruget på? Er der stor forskel på hvor langt familiernes bil kører på literen? (kort på literen = stort forbrug)
10. I 1990 var den typiske fordeling af CO<sub>2</sub>-udslip fra en husstand 25% fra el, 50% fra varme og 25% fra transport. I 2006 har det ændret sig så fordelingen typisk er 25% fra el, 25% fra varme og 50% fra transport. Hvordan er fordelingen i jeres gruppe mellem el, varme og transport?

# Elevopgave 4, modul 7-8

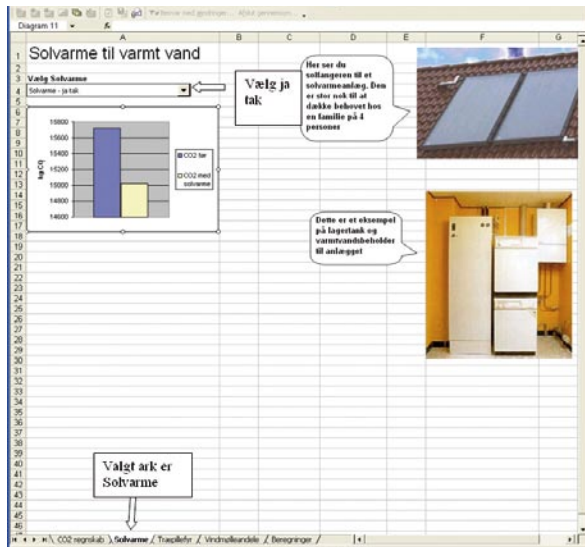


## Opgave 2: Hvordan kan man ændre sit CO<sub>2</sub>-udslip?

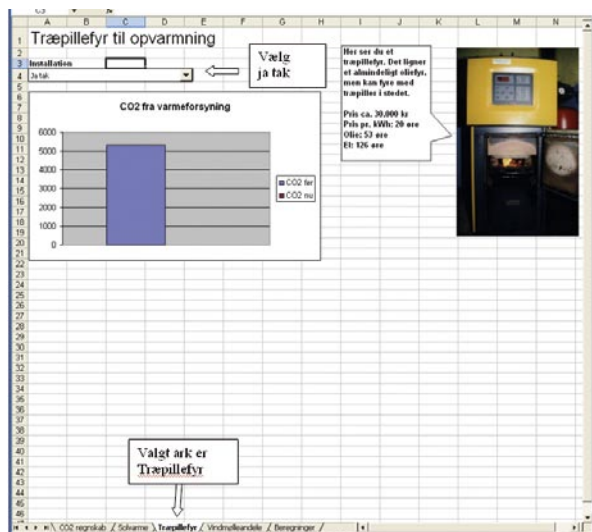
Det store problem med energiforbrug er det CO<sub>2</sub>-udslip som nogle energikilder medfører. Det gælder fx kul, naturgas og olie. For at undgå dette udslip kan man vælge alternative energikilder som fx solceller, solvarme, vindmøller, biobrændselsfyр og til dels jordvarme (der bruger strøm).

I skal nu bruge CO<sub>2</sub>-regnskabet vil at vise hvad der ville ske hvis jeres husstande brugte vedvarende energikilder til at dække så meget som muligt af jeres energiforbrug.

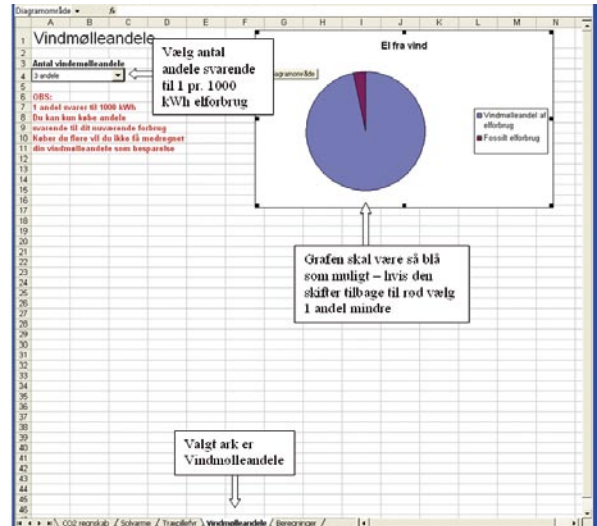
11. Åbn CO<sub>2</sub>-regnskabet, vælg arket "Solvarme" og sig "ja tak" til solvarme.



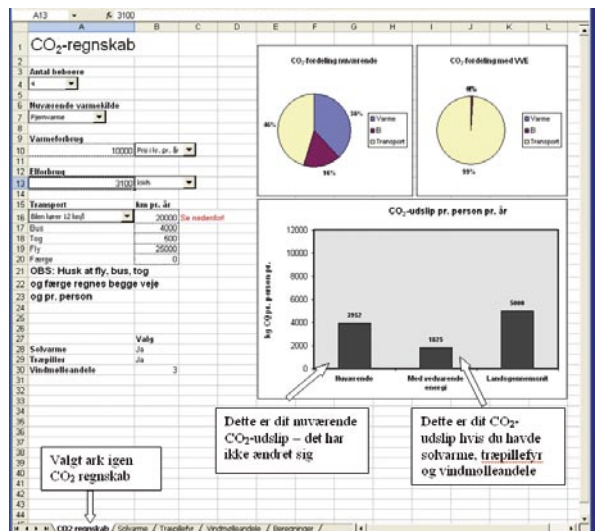
12. Vælg arket "Træpillefyр" og sig "ja tak" til træpillefyр.



13. Vælg arket "Vindmølleandele" og vælg så mange andele at cirkeldiagrammet så vidt muligt bliver udfyldt med den blå farve.



14. Gå tilbage til arket "CO<sub>2</sub>-regnskab". Nu kan du se hvordan det årlige CO<sub>2</sub>-udslip i kg pr. person i din husstand ville være hvis I brugte vedvarende energikilder til at dække mest muligt af jeres energi forbrug. Cirkeldiagrammet "CO<sub>2</sub>-fordeling med VVE" viser hvor din husstands CO<sub>2</sub>-udslip kommer fra i forhold til jeres energiforbrug.



15. I skal nu i gruppen sammenligne jeres CO<sub>2</sub>-udslip ved brug af vedvarende energikilder. Nogle eksperter mener at den mængde CO<sub>2</sub> som naturen maksimalt kan optage svarer til 1.700 kg pr. person pr. år. Hvis du ikke er nået ned på dette ved at konvertere til vedvarende energikilder, kan du fx ændre i din families energiforbrug til transport for at undgå CO<sub>2</sub>-udslip. Forestil dig fx at I tog toget på ferie i stedet for at flyve.



### Opgave 3: Energivejledningen

Efter I har prøvet at se på jeres egen husstand, skal I nu bytte regneark to og to. Den ene af jer skal nu fortælle den anden om sin familie og deres energiforbrug. Den anden skal så forestille sig at være en energivejleder som familien har bedt om at få på besøg for at høre om hvordan de kan nedbringe deres energiforbrug.

Energievejlederen kan stille forskellige spørgsmål som fx (husk at skrive svarene ned):

- Ville det være muligt for jer at installere et træpillefyr? Hvis ja, har I overvejet det? Hvad var grunden til at I valgte det fra?
- Kunne jeres familie finde en bil med et mindre energiforbrug (dvs. en der kører flere km pr. liter)?
- Kunne jeres familie have glæde af at rejse mindre med fly og holde ferie tættere på?
- Kunne I forestille jer at investere i vindmølleandele for at dække jeres strømforbrug?
- Er der nogen i familien der har apparater stående tændt når de ikke bruges?
- Er der i det hele taget vaner som I kunne lave om på uden at det ville gøre den store forskel?
- Kan det være en værdi for din familie at nedbringe jeres udslip af CO<sub>2</sub>?
- Er der noget du kunne forestille dig familien kunne ændre på uden at det ville betyde nedgang i jeres livskvalitet.

Efter samtalen skal I være blevet enige om at nedbringe CO<sub>2</sub>-udslippet så det er under gruppens gennemsnit, men helst nede på 1.700 kg. Hvis I anvender vedvarende energikilder, skal I huske at det er cirkeldiagrammet "CO<sub>2</sub>-fordeling med VVE" I skal se på.



## Elevopgave 5, modul 9



### Energifrådserne og supersparerne

I skal løse denne opgave i grupper a 3-4 elever.

I har nu arbejdet med hvordan elektricitet produceres, og hvilke miljøproblemer det kan skabe. Undervejs har I flere gange opgjort hvad I selv bruger elektricitet til, og det er den viden I skal bruge til at løse denne opgave.

I skal lave en beskrivelse af 2 forskellige familier som begge består af to voksne og to børn på 13 og 15 år:

- Energifrådserne og
- Supersparerne

Energifrådserne har ikke den viden I har fået efter at have arbejdet med energi og miljø. De har ikke økonomiske problemer og kan godt betale en ret høj energiregning. De har også råd til at tage på ferie med fly hvert år.

Supersparerne er en familie der har al den viden I nu har fået. De har råd til det samme som Energifrådserne, men vælger af miljøhensyn ikke at gøre det samme som dem.

I skal diskutere og beskrive familiernes:

1. Elvaner
2. Energivaner generelt (dvs. også varme og transport)
3. Deres holdning til om det er vigtigt at spare eller ej  
- og hvorfor

Følgende skal være med i beskrivelsen af familierne:

- Varme: type og hvorfor de har valgt det
- Elforbrug og hvad de gør for at spare: Har de standby forbrug? Ejer de vindmølleandele? Hvordan er deres forbrug fordelt på el, varme og transport?
- Transportforbrug: Hvilke vaner har de og hvad gør de for at ændre på dem? Rejser de på ferier med fly? Har de en bil der kører langt på literen? Har de slet ikke bil? Bruger de bus/tog eller cykel til transport fra hjem til arbejde/skole?
- Hvad kan få familierne til at ændre deres vaner? Har det betydning om energiprisen er stigende?

Hvad svarer familierne på spørgsmålene:

1. Er det vigtigt at spare på energien?
2. Ville du spare på energien hvis du vidste at du kunne spare flere tusind kroner pr. år?
3. Ville du spare på energien hvis du fik at vide at det giver store miljøproblemer at producere den?
4. Hvis du fik at vide at dine rejsevaner skaber drivhus-effekt, ville du så ændre dem?
5. Hvis du mener at din elregning er for høj, hvad gør du så?
  - Ringer til elselskabet og klager
  - Finder et billigere elselskab som ikke tager så store miljøhensyn
  - Beder om hjælp fra en energikonsulent som kan hjælpe dig med at finde ud af hvorfor elforbruget er så højt

I skal skrive jeres besvarelser ned så I kan præsentere dem i klassen.



# Hjemmeopgave 0



Angiv i nedenstående skema hvor mange og hvilke elforbrugende apparater du har på dit værelse. Du skal bruge oplysningerne når du skal udfylde et elektronisk spørgeskema på skolen.

Apparat	Antal i alt
TV	
Video	
DVD	
Computer	
Computerskærm	
Bærbar computer	
Computerhøjtalere	
Scanner	
Printer	
Netværksboks	
Modem	
Playstation	
Lamper	
Vækkeur	
Ur	
Andet (skriv hvad):	









## Hjemmeopgave 2, før modul 6



### Måling af enkelte apparaters elforbrug

I denne opgave skal du finde ud af hvordan elforbruget på dit værelse er sammensat. Ideen er at du får indsigt i hvilke apparater der bruger meget el, og hvordan du kan få et mindre forbrug.

Apparat	Effekt			Tid		Elforbrug pr. døgn			
	Tændt W	Standby W	Slukket W	Tændt Timer/ døgn	Standby Timer/ døgn	Tændt Wh	Standby Wh	I alt Wh	Heraf standby forbrug %

#### Forklaring af skemaets kolonner

**Apparat:** Angiv hvilket apparat du tilslutter, fx TV, lampe, computer.

**Effekt tændt:** Sæt SparOmeteret i en stikkontakt eller stikdåse, tilslut apparatet i SparOmeterets stik og tænd for det. Nu måler SparOmeterets apparatets forbrug i Watt mens det er tændt.

**Effekt standby:** Hvis apparatet har en fjernbetjening, skal du trykke på sluk-knappen. Apparatet er nu i standby. Nu måler SparOmeteret apparatets standby-forbrug i Watt.

**Effekt slukket:** Hvis der er en afbryder-knap på selve apparatet som kan slukke for det så du ikke længere kan tænde det på fjernbetjening, skal du trykke på den. SparOmeteret måler nu hvor mange Watt apparatet bruger når du har slukket på apparatet uden at slukke på kontakten.

**Tid tændt:** Angiv hvor mange timer du bruger apparatet pr. døgn

**Tid standby:** Angiv hvor mange timer apparatet er på standby pr. døgn.

**Elforbrug pr. døgn, tændt:** Beregn hvor meget el apparatet bruger på et døgn. Brug tallet fra kolonnen "Effekt tændt" og gang med det antal timer der er tændt på et døgn.

Fx: Et apparat der bruger 30 W og er tændt i 3 timer pr. døgn, bruger:  $30 \text{ W} \times 3 = 90 \text{ Wh}$

**Elforbrug pr. døgn, standby:** Beregn apparatets standby forbrug på et døgn på samme måde som ovenfor.

**Samlet elforbrug:** Læg tallene "Elforbrug pr. døgn tændt" og "Elforbrug pr. døgn standby" sammen.

**Heraf standby-forbrug:** Beregn hvor mange procent standby-forbruget udgør af det samlede elforbrug pr. døgn.

Eks.: samlet elforbrug 120 Wh, elforbrug standby 60 Wh.



## Hjemmeopgave 2, før modul 6



### Opgave

Når du har målt hvor meget el apparaterne på dit værelse bruger og skrevet resultaterne i skemaet, skal du lave en illustration der viser fordelingen af elforbruget på dit værelse.

Vælg det apparat dit værelse der har det største standby-forbrug. Du skal nu tegne et cirkeldiagram hvor du tager hele apparatets årsforbrug når det er tændt og når det er på standby (beregnet eller aflæst på SparOmeteret). Du skal altså finde ud af hvor meget du bruger apparatet, og hvor mange timer det står standby.

### Regneeksempel:

Du ser i gennemsnit fjernsyn i 3 timer pr. dag – alle ugens dage. Når dit TV er tændt, bruger det fx 100 W. Apparatets forbrug i tændt tilstand er altså:  $100 \text{ W} \times 3 \text{ timer} \times 365 \text{ dage} = 109.500 \text{ Wh} = 109,5 \text{ kWh}$ .

Når dit TV'et er slukket bruger det fx 8 Watt standby. Da det er tændt i gennemsnit 3 timer pr. dag, er det altså slukket 21 timer pr. dag. Apparatets standby-forbrug på et år er så:  $8 \text{ W} \times 21 \text{ timer} \times 365 \text{ dage} = 61.320 \text{ Wh} = 61,32 \text{ kWh}$ .

Hvis du skal lave et cirkeldiagram, skal du beregne det samlede forbrug: Tændt forbrug + standby-forbrug =  $109,5 \text{ kWh} + 61,32 \text{ kWh} = 170,82 \text{ kWh}$ .

Herefter skal du beregne hvor mange procent af tiden TV'et er tændt og slukket.

$$\text{Tændt: } \frac{109,5}{170,82 \times 100} = 64,1\%$$

$$\text{Slukket: } \frac{61,32}{170,82 \times 100} = 35,9\%$$

Beregning af vinkler:

$$\text{Tændt: } \frac{64,1\% \times 365}{100} = 234^\circ$$

$$\text{Slukket: } \frac{35,9\% \times 365}{100} = 131^\circ$$



# Hjemmeopgave 3, før modul 7



## Spørgeskema om husstandens energiforbrug

Du skal udfylde spørgeskemaet så detaljeret som muligt for at kortlægge energiforbruget i jeres husstand. Det vil give dig mulighed for at bestemme CO<sub>2</sub>-udslippet fra jeres husstand. Oplysningerne skal også bruges til at finde klassens gennemsnitlige CO<sub>2</sub>-udslip.

Oplysningerne om opvarmning og elforbrug finder du lettest ved at bruge sidste års varme- og elregning. På den kan du enten finde mængden eller bare bruge prisen.

### 1. Familieoplysninger

Antal personer i husstanden	
-----------------------------	--

### 2. Opvarmning

Angiv enten mængde eller pris for hele sidste år	Mængde	Pris
Naturgas	m <sup>3</sup>	kr.
Olie	l	kr.
Fjernvarme	MWh	kr
Andet (angiv type):		kr.

### 3. Elforbrug (inkl. evt. elvarme)

Angiv enten mængde eller pris	kWh	kr.
-------------------------------	-----	-----





## 4. Transport

I skemaet nedenfor skal du kun angive den transport der vedrører din families ture til/fra arbejde og skole, i fritiden, ferierejser osv. Du skal ikke medtage rejser og transport der har med arbejde at gøre, så som forretningsrejser,

de km en taxachauffør kører mens han er på arbejde osv. Hvis nogen i din husstand har firmabil, skal du ikke skrive alle km på, men kun dem der vedrører kørsel i fritiden og til/fra arbejde.

Transportmiddel	Antal km
Bil: Angiv: Antal km pr. år Antal km pr. liter brændstof	
Bus: Angiv person km pr. år (samlet antal km for alle personer i husstanden)	
Tog: Angiv person km pr. år (samlet antal km for alle personer i husstanden)	
Fly: Angiv person km pr. år (antal km til destinationen x antal personer x 2)	
Færge: Angiv person km pr. år (antal km til destinationen x antal personer x 2)	

### Regneeksempler:

Transport mellem hjem og arbejde udregner man lettest ved at tage afstanden, gange med 2 (ud og hjem) og gange med 200 arbejdsdage pr. år. Dvs. hvis man har 20 km til arbejde:  $20 \text{ km} \times 2 \times 200 = 8.000 \text{ km}$ .

Hvis man ikke er på arbejdspladsen 5 dage om ugen (hvilket svarer til 200 dage om året), men fx kun 3 dage, så skal man dividere resultatet med 5 og gange med 3, dvs.:

$$\frac{20 \text{ km} \times 2 \times 200 \times 3}{5} = 4.800 \text{ km}$$

Når man skal udregne transport ved ferierejser, tager man det samlede antal km til det sted de skal hen, gange med 2 (ud/hjem) og gange med det antal personer der rejser. Hvis 4 personer skal rejse fra Berlin til Los Angeles - hvor der er 9.326 km i luftlinje - bliver regnestykket altså:

$$9.326 \text{ km} \times 2 \times 4 = 74.602 \text{ km}$$





Dette bilag indeholder en liste over materiale og web-sider som du får brug for i undervisningen.

Inden undervisningen går i gang, skal eleverne besvare et spørgeskema for at kortlægge deres viden om elforbrug og konsekvenserne heraf. De skal besvare et tilsvarende spørgeskema ved undervisningsforløbets afslutning. Resultaterne af disse to besvarelser skal indgå i evalueringen af undervisningens effekt i forhold til elevernes viden, holdninger og handlingskompetencer i forhold til el-forbrug.

Inden eleverne skal besvare formålingens spørgeskema, skal de i skemaet i hjemmeopgave 0 angive hvilke elforbrugende apparater de har på værelset.

### **Formåling**

- Computere med internetforbindelse (helst en pr. elev)
- Spørgeskema på [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen) under evaluering
- Hjemmeopgave 0

### **Modul 1: Introforløb om drifhuseffekt**

- Computere med internetadgang så eleverne kan se videoklip fra [www.dr.dk/skole](http://www.dr.dk/skole). Til det skal de bruge Unilogin til EMU (adgangskode til skolekom)
- Evt. også hjemmesiderne [www.drivhus.dk](http://www.drivhus.dk) og/eller [www.detglobalemiljoe.dk](http://www.detglobalemiljoe.dk)
- Elevopgave 1

### **Modul 2-3: Miljøeffekter af energiproduktion**

- Laboratorium med punktudsug eller stinkskab.
- Følgende materiale fra "Forsøg med Energi" som kan downloades fra SkoleEnergis hjemmeside: <http://www.skoleenergi.dk/index.php?id=206>
  - Udskrift af øvelse 3.7, øvelse 3.8 og øvelse 3.9 som uddeles til eleven
  - Indledningen til el og kraft
  - Evt. øvelse 3.3 til 3.6 fra afsnittet om el og kraft

### **Modul 4: Introduktion til SparOmeterforløb**

- Elevopgave 2 og hjemmeopgave 1 (indsamles)
- SparOmeter i klassesæt så der er nok til alle elever (de skal låne det med hjem)
- Vejledning i brug af SparOmeter. Se oversigten i elevopgave 2 eller hent en mere udførlig udgave fra <http://www.slelectric.dk/download.htm>
- Et udvalg af dagligdagsapparater som bruger el og har et standby-forbrug (fx TV, video, DVDE, satellitmodtager, telefonsvarer, musikanlæg, mobiltelefon med oplader, computer eller ur)
- Stikdåser til at forbinde flere apparater til SparOmeteret samtidig.

### **Modul 5: Resultatopgørelse og sammenligning af forbrug**

- Skema på tavle, overhead el.lign. til opsamling af elevernes resultater fra hjemmeopgave 1
- Hjemmeopgave 2

### **Modul 6: Elsparekampagne**

- Følgende foldere om elforbrug:
  - Hvorfor betale for ingenting?
  - Teenagere - fremtidens elbombe
  - Gode elvaner fra Elselskaberne i Danmark
- Evt. computere med internetadgang
- Elevopgave 3 og hjemmeopgave 3

### **Modul 7-8: Energivejlederforløb**

- Elevopgave 4 og elevernes resultater fra hjemmeopgave 3
- Computere (helst en pr. elev)
- Regnearket "CO<sub>2</sub>-regnskab" som kan downloades fra [www.skoleenergi.dk](http://www.skoleenergi.dk) under Materiale, Online materiale.

### **Modul 9: Opsamling**

- Elevopgave 5 (gruppeopgave)

### **Eftermåling**

- Computere med internetadgang (helst en pr. elev)
- Elektronisk spørgeskema om elforbrug
- Besvarelser og oplysninger indsamlet i løbet af forløbet





Om kort tid går vi i klassen i gang med et undervisningsforløb om elforbrug. Undervisningen er del af et forskningsprojekt. Projektets formål er at undersøge om man kan påvirke unges elvaner gennem undervisning.

Undervisningen vil foregå i perioden: \_\_\_\_\_

I den forbindelse vil eleverne få nogle hjemmeopgaver hvor vi har brug hjemmets opbakning.

Først vil eleverne låne et SparOmeter med hjem. Det er et lille apparat som man kan bruge til at måle elforbrug. Eleverne skal bruge SparOmeteret til først at måle det samlede elforbrug på deres værelse over en uge og derefter til at måle elforbruget for enkelte apparater.

Vigtigt: Hvis I ikke har HFI eller HFPI relæ i jeres installation, er det ikke sikkert at anvende det SparOmeter der er udleveret. I så fald skal jeres søn/datter bede om at låne et med jordforbindelse (stik med 3 ben) i stedet.

Ud over SparOmeteret har eleverne brug for en stikdåse så de kan slutte alle værelsets elforbrugende apparater til SparOmeteret.

Eleverne har også brug for at kende deres husstands årlige elforbrug som det fremgår af den seneste årsopgørelse elselskabet. Kan I ikke finde den, kan I i stedet gå ud fra det årlige acontobeløb og dividere med en gennemsnitlig elpris på ca. 1,60 kr. pr. kWh (prisen er ikke den samme øst og vest for Storebælt).

Til sidst i forløbet skal eleverne udfylde et kort spørgeskema som har til formål at kortlægge energiforbruget i jeres husstand så detaljeret som muligt. Resultaterne skal eleverne bruge til efterfølgende at bestemme CO<sub>2</sub>-udslippet fra deres egen husstand og undersøge mulighederne for at nedbringe det.

Vi skal understrege at alle oplysninger I giver vil blive behandlet fortroligt. Efter projektet vil de kun optræde anonymt i beregninger og statistikker.

Vi håber på jeres forståelse og opbakning omkring disse hjemmeopgaver da de er helt afgørende for at undervisningen kan gennemføres tilfredsstillende. Til gengæld vil I naturligvis få mulighed for at se resultaterne af såvel målinger som CO<sub>2</sub>-regnskabet. I kan også læse mere om projektet på [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen).





# TEENAGERE

& Et undervisningskoncept for  
folkeskolens ældste klasser

# ELFORBRUG

# LÆRERVEJLEDNING





Denne vejledning er en del af et undervisningskoncept om teenagere og elforbrug som har til formål at sætte arbejde med energi og energibesparelser i en ramme der gør det egnet til inddragelse i undervisningen i folkeskolens ældste klasser. Energi som emne er allerede kendt i fysik/kemi, natur og teknik, geografi og samfundsfag, men også matematikfagets statistikdel er egnet til at arbejde med emner som energiforbrug og fordeling af verdens ressourcer.

Konceptet er udviklet til brug i 8. til 10. klasse og kan ikke anbefales til lavere klassetrin. Det tager udgangspunkt i at det skal kunne bruges af faglærere inden for fagene enkeltvis eller i tværfagligt samarbejde. Lærerne kan vælge mellem tre forskellige forløb som tager deres udgangspunkt i hver deres hovedfag:

- Ressourcer (matematik)
- Miljø (fysik/kemi)
- Verdensborgerskab (geografi og samfundsfag)

Denne vejledning beskriver ressourceforløbet hvis primære fagområde er matematik. Det tager sit udgangspunkt i statistisk arbejde med energi, energiforbrug og ressourcer. Som matematiklærer vil man have brug for hjælp fra fysik/kemi-læreren til nogle dele af forløbet

Lærervejledningen indeholder først en beskrivelse af indholdet af de otte moduler forløbet dækker. Derefter følger elevopgaver til brug henholdsvis på skolen og som hjemmearbejde, og til sidst bilag med en oversigt over de

materialer og udstyr der skal bruges til undervisningen, og en informationsskrivelse til hjemmet.

Du kan downloade spørgeskemaer, opgaver etc. fra hjemmesiden [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen). Bilag 1 indeholder en samlet liste over det materiale og udstyr du skal bruge til hvert enkelt modul.

Til undervisningskonceptet hører også et evalueringsværktøj. Det kan bruges til at vurdere om undervisningen fører til en ændring i elevernes viden, holdninger og handlinger i forhold til elforbrug. Evalueringsværktøjet består af et elektronisk spørgeskema som eleverne skal besvare før og efter selve undervisningsforløbet - dvs. ud over de 8 moduler.

## Indhold

### *Lærervejledning*

Introduktion	3
Indgang	5
Elevundersøgelser	8
Udgang	13

### *Elevopgaver*

14

### *Hjemmeopgaver*

23

### *Bilag*

27

- Undervisningsmaterialer
- Information til hjemmet
- Facitliste til elevopgave 1





I ressourceforløbet skal eleverne beskæftige sig med hvordan Danmarks og hele klodens energiforbrug er sammensat, og hvordan det ser ud til at ville udvikle sig senere. Udgangspunktet er den seneste energistatistik fra Energistyrelsen. Den er primært fokuseret på danske forhold, men indeholder statistiske elementer fra BP Statistical Review of World Energy og International Energy Agency. Disse elementer beskæftiger sig med relevante statistikker for energiforbruget i verden.

## Opfyldelse af undervisningsmål

Til højre kan du se hvordan undervisningsforløbet opfylder vidensorienterede, holdningsorienterede og handlingsorienterede mål. De vidensorienterede mål tager udgangspunkt i trinmålene for matematik under 'matematik i anvendelse', mens de holdnings- og handlingsorienterede mål tager udgangspunkt i trinmålene for geografi under 'kultur og levevilkår'.

## Opbygning i moduler

Forløbet består af tre komponenter

- En indgang der etablerer konteksten og skaber en forståelsesramme for eleverne. Her indgår arbejdet med statistik om Danmarks energiforbrug og verdens energiressourcetilstand. Målet er at eleverne får et billede af at de fossile ressourcer er begrænsede, og at dette er baggrunden for at se på energiforbruget.
- En undersøgelsesfase hvor eleverne selv skal indsamle og behandle data. I denne fase skal eleverne opleve hvor energiforbruget på deres værelse og i deres husstand er sammenlignet i forhold til forbruget hos deres klassekammerater.
- En udgang hvor eleverne drager konklusioner og anvender den viden og erfaring de har opnået.

Hver komponent består af et antal moduler som hver svarer til to lektioner, dvs. 1½ time. Forløbet består i alt af 8 moduler.

Hvis du vælger at bruge evalueringsværktøjet skal der indsamles data til evaluering af undervisningen før og efter undervisningsforløbet. Dette omfatter:

- Et elektronisk spørgeskema som eleverne skal besvare før forløbet går i gang
- Et elektronisk spørgeskema som skal besvares når eftermålingen er gennemført

Det er vigtigt at eleverne ikke samarbejder om besvarelsen af de elektroniske spørgeskemaer.

## Vidensorienterede mål

undervisningen skal sigte mod at eleverne kan

- arbejde med enkle procentberegninger
- beskrive og tolke data og informationer i tabeller og diagrammer
- anvende statistik, til løsningen af matematiske problemstillinger knyttet til beregninger af udvikling af energiforbrug
- anvende viden om el til at beskrive brugen af el i en husholdning
- demonstrere kendskab til mål og enheder for energi og evnen til at bruge disse i måling af elforbrug

## Holdningsorienterede mål

undervisningen skal sigte mod at eleverne kan

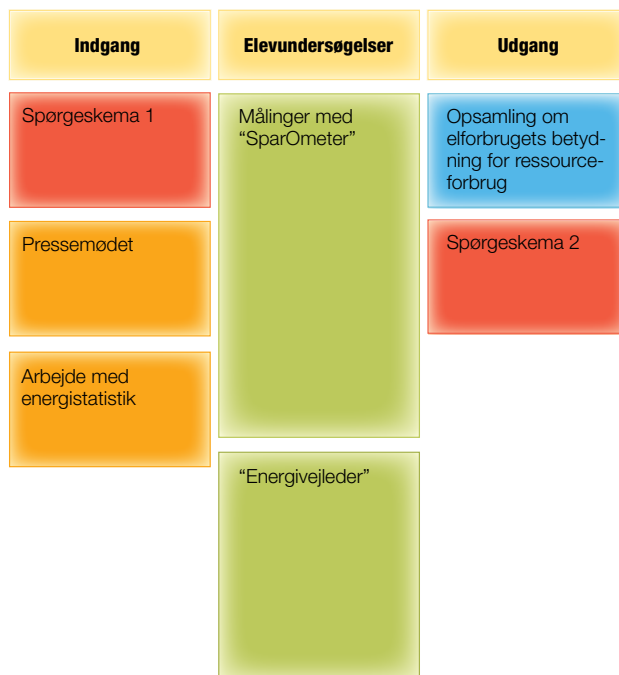
- sætte deres eget hverdagsforbrug af el ind i en større sammenhæng - globale miljøproblemer, og diskutere sammenhænge mellem hverdagslivets handlinger og globale miljøproblemer
- diskutere egne handle-mønstre og vaner i relation til elforbrug og egne behov
- vise tegn på lyst og engagement til at spare på el, herunder ved forståelsen af sammenhængen mellem et højt elforbrug og globale miljøproblemer

## Handlingsorienterede mål

undervisningen skal sigte mod at eleverne:

- udvikler praktiske færdigheder og hands on erfaringer i målinger af eget elforbrug, herunder udvikler fortrolighed i brug af måleinstrumentet 'Sparometer', og lærer at planlægge og gennemføre målinger
- kan konkludere på og vurdere resultater af gennemførte elforbrugsmålinger, herunder danne sig et overblik over eget elforbrug, sætte det i relation til andres (klassens og andres gennemsnits) elforbrug og konkludere på årsager til forskelle
- kan følge op på målinger af eget elforbrug, herunder ved at formidle resultater/konklusioner fra disse målinger til klassen og til forældrene/hjemmet – dvs. fungere som ambassadører for energibesparelser i hjemmet
- udvikler praktiske erfaringer med at lægge sine elforbrugsvaner om, herunder med brug af konkrete og praktiske værktøjer til at nedsætte elforbrug

### Ressourceforløbets opbygning



Forløbet indledes med en kort lærerintroduktion og rollespillet "pressemødet". I "pressemødet" skal en del af eleverne agere interessegrupper der argumenterer for deres synspunkter, mens andre er journalister der skal forsøge at danne sig et overblik så de kan skrive en artikel. Dette skal give eleverne en fornemmelse af hvilke argumenter der er i spil i diskussionen om fordelingen af verdens ressourcer.

I undersøgelsesfasen skal eleverne bruge et SparOmeter til at undersøge hvor meget strøm de forskellige apparater på deres eget værelse bruger og indsamle oplysninger om deres husstands samlede energiforbrug til el, varme og transport. Når eleverne efterfølgende har indtastet resultaterne i CO<sub>2</sub>-regnskabet, kan de udregne CO<sub>2</sub>-udslippet og simulere ændringer ved at vælge forskellige energikilder. I denne fase skal eleverne formidle resultaterne af deres undersøgelser til andre elever på skolen og agere energirådgivere.

Forløbet munder ud i en opsamling med fokus på hvordan den enkeltes handlinger i forhold til elforbrug påvirker forbruget af ressourcer.

#### Computer eller lommeregner

En vigtig beslutning du skal tage, er om eleverne skal bruge computer med regneark eller papir og lommeregner i det statistiske arbejde og læsningen af energistatistikken. Energistatistikken består af mange forskellige elementer, og det er afgørende at eleverne har de tekniske færdigheder til at benytte den arbejdsform du vælger. Opgaverne er rigeligt svære i sig selv, så hvis de ikke er fortrolige med at arbejde med IT-baserede redskaber, skal du enten afsætte mere tid eller undlade at inddrage computer. Hvis du fravælger computere, skal eleverne bare have en udskrift af den seneste energistatistik til rådighed for arbejdet. Det er også svært for nogle elever at overskue de mange forskellige tal i statistikken. Hvis du ikke mener de vil kunne håndtere dette kan du f.eks. kun udlevere de sider hvor tallene de skal bruge findes.





## 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](http://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](http://www.dr.dk/skole). Du kan få en gratis 3 mdr. prøveadgang til dr.dk/skole ved at skrive til [skole@dr.dk](mailto: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](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](http://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](http://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

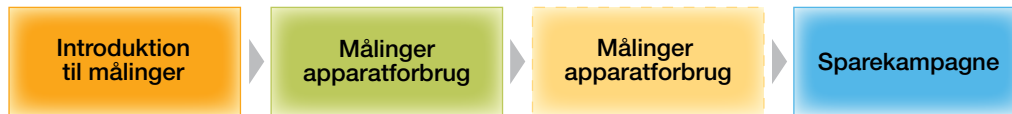
Inden eleverne går skal du minde om at de til næste modul skal medbringe et apparat fra deres værelse som bruger strøm. Det skal bruges til at måle på i modul 3.

#### **Til modul 2 skal du bruge**

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



## Opbygning af SparOmeter-forløb



Elevundersøgelserne veksler mellem arbejde på skolen og målinger i hjemmet. Da det er elevernes eget forbrug der er indholdet i hele forløbet er det afgørende de

får lavet hjemmearbejdet mellem det første og andet modul.

I SparOmeter-forløbet skal eleverne lære at måle apparaters elforbrug og finde ud af hvor stort et elforbrug de har på deres værelse.

Målet for dette forløb er at give eleverne en større bevidsthed dels om størrelsen af deres eget elforbrug og hvor det stammer fra, dels om størrelsen af deres eget forbrug i forhold til andres. De vil opleve at store boliger med mange apparater vil have et forholdsvis højt forbrug sammenlignet med mindre boliger. Denne viden skal de bruge til at udtænke en sparekampagne rettet mod jævnaldrende om elforbrug på værelset.

### Til modul 3 skal du bruge

- Elevopgave 3 og hjemmeopgave 1
- SparOmeter i klassesæt
- Vejledning til SparOmeter.
- Et udvalg af elforbrugende apparater som eleverne medbringer hjemmefra
- Stikdåser

I diskussionen af elforbrug i boliger kan du evt. pege på at der ikke behøver at være en direkte kobling mellem energiforbrug og oplevelsen af komfort.

### Introduktion til SparOmeter-forløbet (modul 3)

I det indledende modul i klassen skal du introducere eleverne til hele SparOmeter-forløbet og demonstrere hvordan SparOmeteret fungerer for at forberede målingerne hjemme på værelset. Du skal bede eleverne medbringe egne apparater og en 3-huls stikdåse som de kan måle på. Det kan være Playstation, mobiloplader, lampe med halogenpære og transformator, trådløs telefon eller andre apparater fra deres værelse. Andre typer

apparater kan I finde på skolen, f.eks. : fjernsyn, video, computere og andet.

### Introduktion

Du kan gribe introduktionen an på forskellige måder. Nedenstående er blot et forslag til inspiration.

Når man er vant til at elektricitet bare er noget der kommer ud af stikkontakten, tænker man sjældent over at det er noget der kræver mange ressourcer at producere, at det skaber betydelig forurening, og at det derfor er vigtigt at vi ikke spilder energien.

Samtidig skal man tænke på "standby"-forbruget, dvs. den strøm apparater bruger når de er afbrudt uden at være slukket på kontakten. Det antages at standby-forbruget i Danmark udgør 10% af hele landets elforbrug – helt op til 200 mio. kWh pr. år - så der er tale om enorme mængder. Og forbruget bliver stadigt større i takt med at familierne indkøber flere og flere apparater. I den forbindelse er det interessant at undersøgelser viser at teenagere bruger 20% mere strøm end en gennemsnitsperson.

### Demonstration af SparOmeter

Når du skal demonstrere SparOmeteret, kan du starte med at beskrive de grundlæggende funktioner således:

SparOmeteret er lavet for at give el-forbrugerne mulighed for at finde ud af bestemte apparaters elforbrug. Det skal give dem mulighed for at vælge hvilke apparater de vil bruge mindre.

Nogle apparater bruger strøm selvom de er slukket, og SparOmeteret kan afsløre dette. SparOmeteret kan også vise hvad prisen for den brugte el er.

Størrelsen af el-forbrug måles i enheden Watt (forkortet: W). Det fortæller hvor meget der bruges lige nu.

Når man skal beskrive elforbruget over en periode, bruger man måleenheden kilo-Watt-timer (kWh). Ved at måle forbruget i kWh, kan man få at vide hvor meget et apparat bruger på fx 1 år.





### **SparOmeter**

Du kan også komme ind på hvordan man udregner sammenhæng mellem Watt, Volt og Ampere.

Demonstrer hvordan man bruger SparOmeteret på følgende måde:

- 1 Forbind SparOmeteret til en stikkontakt eller stikdåse
- 2 Forbind et givent apparat til SparOmeteret
- 3 Vis hvordan de kan finde de forskellige visninger ved tryk på Funktionsknappen. Du kan se en oversigt i elevopgave 4 eller downloade en vejledning fra <http://www.sl-electric.dk/download.htm>
- 4 Fortæl at de skal registrere målingerne i skemaet som er i elevopgaven, og at er forklaret på det hele i deres elevopgave

Hvis du under forberedelserne til forløbet har brug for hjælp, kan du kontakte din lokale energitjeneste eller elselskab. Du finder dem på henholdsvis [www.energitjenesten.dk](http://www.energitjenesten.dk) og [www.elselskaberneidanmark.dk](http://www.elselskaberneidanmark.dk)

### **Elevaktivitet (ca. 75 min.)**

Herefter skal eleverne selv prøve at bruge SparOmeter til at måle med. Det er en fordel hvis I kan være i naturfagslokalet da der kræves mange stikkontakter.

Eleverne skal helst arbejde sammen 2 og 2, men det er vigtigt at de har et apparat med hver, og at du sikrer dig at de alle er fortrolige med det inden de selv skal hjem og måle. Tænk over at det vil være sværere for dig at holde øje med om nogen kører fast og har brug for hjælp, hvis du vælger at sende eleverne flere forskellige steder hen.

Hver elev skal være fortrolig med SparOmeteret efter aktiviteten, så de selv kan udføre målinger på deres værelse. Derfor er det vigtigt at de har prøvet at forbinde flere apparater med en stikdåse til SparOmeteret.

### **Indsamling af data fra elevernes værelse (hjemmeopgave 1)**

Undervisningen skal være planlagt så eleverne har en uge mellem modul 3 og modul 4 til måling af elforbruget på deres eget værelse. Til det skal de have udleveret hjemmeopgave 1 og et SparOmeter hver.

Opgaven går ud på at eleverne over en periode på en uge skal tilslutte alle apparater på deres værelse til et SparOmeter. Det kræver at de har stikdåser til at samle alle stikkene hvilket kan være lidt irriterende og give ledninger på gulvet. Det er dog meget vigtigt at understrege at hvis dette arbejde skal handle om dem selv og give nogle brugbare resultater, skal de gennemføre målingerne hjemme hos dem selv. De skal opgøre hvor mange kWh de bruger på en uge. De skal nedskrive data for hver enkelt dag for at kunne se forskellene i forbrug hver dag. De skal også notere om der har været noget usædvanligt ved deres uge. Det kunne fx være at de har været mere ude/hjemme, har set mere TV eller hentet flere PC spil på nettet end de plejer.

Det kan være en god ide lige at minde dem om vigtigheden af at få lavet målingerne og medbringe resultaterne, så de kan sammenligne forbruget på værelserne. Dette element er den eneste chance for at involvere deres personlige sfære og dermed den bedste mulighed for at inddrage deres egne handlinger i arbejdet med energiemnet

Eleverne skal skrive resultaterne af deres målinger ind i skemaet i hjemmeopgave 1 og aflevere målingerne til dig.

OBS! Du skal bede eleverne igen medbringe de apparater fra deres værelse som de havde med til næste modul, da de skal måle på dem igen.





### **Sammenligning af forbrug og læring om hvor forbruget stammer fra (modul 4)**

Til dette modul skal eleverne medbringe resultaterne af hjemmeopgave 1. Hvis nogle elever ikke har målt mere end 1 dag ganges resultatet bare med 7.

Undervisningen i dette modul veksler mellem gruppearbejde og plenum.

### **Sammenligning af samlet forbrug (ca. 20 min.)**

Først skal I lave en oversigt over det samlede ugentlige forbrug som eleverne har målt. Lav et skema på overhead, tavle eller i PowerPoint hvor eleverne i en kolonne kan skrive det samlede forbrug på deres værelse i kWh for hele ugen, og i kolonnen ved siden af deres husstands samlede forbrug.

### **Måling af forskellige apparaters forbrug (ca. 60 min.)**

Eleverne skal arbejde sammen i grupper – gerne 2 og 2 – om at måle forskellige apparaters forbrug. De skal lære at et apparat har et forbrug når det er tændt og et andet når det er slukket. Apparatet skal undersøges og tallene skal samles sammen. Grupperne skal konkludere på arbejdet selv og resultaterne skal vendes kort i plenum efter det praktiske arbejde.

### **Plenum (ca. 10 min.)**

Efter målinger og drøftelser i grupperne skal resultaterne drøftes så alle har fået mulighed for f.eks. at undre sig over at et apparat kan bruge lige meget strøm om det er tændt eller slukket. Du kan bede eleverne fremlægge det resultat der har undret dem mest.

#### **Til modul 4 skal du bruge**

- Elevopgave 4

Skema på tavle, overhead el.lign. til resultater fra hjemmeopgave 1

- Klassesæt med SparOmetre
- Naturfagslokale eller mange stikdåser
- Apparater som eleverne har medbragt fra deres værelse





### **Elsparekampagne på skolen (modul 5)**

I dette modul skal eleverne forestille sig at de skal lave en elsparekampagne rettet mod andre elever på skolen. Som inspiration skal du give dem folderne:

- Hvorfor betale for ingenting?
- Teenagere fremtidens elbombe
- Gode elvaner fra Elselskaberne i Danmark.

Hvis I har adgang til computere, kunne du også henvise dem til at bruge hjemmesiderne [www.sluknu.dk](http://www.sluknu.dk) og [www.sparel.dk](http://www.sparel.dk) hvor man skal beregne sit forventede standby forbrug og sammenligne med det faktiske forbrug.

#### **Elevaktivitet**

Eleverne skal vurdere om folderne egner sig til dem som målgruppe, og derefter lave et informationsmateriale som er rettet mod unge som målgruppe.

Eleverne skal selv vælge fokus for kampagnen ud fra hvad de vurderer vil virke bedst, men de skal opfordres til at fokusere på det miljø-/ressourcemæssige aspekt frem for et økonomisk (medmindre de vurderer at det sidste virker bedst). Eleverne kunne fx udvælge og præsentere nogle af deres målinger for at illustrere deres pointer.

Der er ikke beregnet tid til at eleverne faktisk kan gennemføre kampagnen, men øvelsen med at udtænke budskab og vælge medie vil gøre dem mere bevidste om emnet. Når de forestiller sig at skulle overbevise andre, internaliseres de værdier de formidler og får en blivende effekt, i stedet for at resultaterne peger på dem selv.

De skal have tid til at dele deres oplysninger og i grupper rådgive andre elever på skolen. Dette giver både mulighed for at de selv bliver mere bevidste om hvad budskabet, og samtidig gør de andre bevidste om deres forbrug og muligheder for at ændre på det. Ved at lade dem rådgive andre internaliseres de værdier de formidler og får en blivende effekt, i stedet for at resultaterne peger på dem selv.

Til slut skal du udlevere hjemmeopgave 2 som eleverne skal lave til modul 6. Du kan understrege over for dem at det er vigtigt at de sørger for at udfylde skemaet, fordi de to næste moduler bygger på det. Det kan være en god ide at undgå at modul 5 ligger dagen før modul 6, så der er tid til at indsamle data, og kontrollere at skemaerne er udfyldt.

#### **Til modul 5 skal du bruge**

- Foldere om elforbrug (kan hentes fra [www.sluknu.dk](http://www.sluknu.dk))
- Evt. computere med internetadgang
- Elevopgave 5





## Energievejleder (modul 6-7)

I disse moduler skal eleverne få indblik i hvordan deres egen husstand er placeret i forhold til andre husstandes energiforbrug med særligt fokus på el. Desuden skal de blive bevidst om muligheder for at ændre på deres nuværende forbrug og ved at agere energivejleder få erfaringer med at bruge deres viden til at rådgive andre elever i klassen.

Forløbet kræver at eleverne løbende har adgang til computere når de skal anvende regnearket CO<sub>2</sub>-regnskab. Du kan derfor ikke selv vælge om det skal være en hjemmeopgave eller noget der foregår på skolen.

Forløbet består af en lærerintroduktion og en opgave i to dele hvor eleverne henholdsvis skal udregne deres husstands CO<sub>2</sub>-udslip og undersøge muligheder for at nedbringe det.

### Introduktion (15 min.)

I introduktionen er der behov for at du fortæller hvad en energivejleder er, hvad CO<sub>2</sub>-regnskabet er, og hvordan man bruger det. Følgende kan måske være en inspiration.

Fortæl at en energivejleder er en der giver gode råd om hvordan man kan nedbringe sit energiforbrug. Når eleverne skal agere energivejleder, skal de først undersøge deres eget energiforbrug og dernæst rådgive en anden om hvordan han eller hun kan nedbringe sin families energiforbrug. Eleverne skal forestille sig at de er de voksne der kan tage beslutninger på familiens vegne. CO<sub>2</sub>-regnskabet er et regneark der bruges til at beregne en families CO<sub>2</sub>-udslip ved at indtaste tal om familiens varme-, elektricitets- og transportforbrug. CO<sub>2</sub>-regnskabet udregner udslippet i kg pr. person pr.år. Når man har beregnet sit eget CO<sub>2</sub>-udslip, kan man nemt sammenligne med andre, og se hvilken forskel der er på forbruget. Måske slipper den anden familie kun slipper det halve ud – eller måske det dobbelte. Det hele går så ud på at finde ud af hvilke aktiviteter der er skyld i store udslip af CO<sub>2</sub>, og hvor der er mulighed for at erstatte med andre energikilder så man kan mindske udslippet.

### Til modul 6-7 skal du bruge

- Elevopgave 6
- Elevernes resultater fra hjemmeopgave 2
- Computere (helst en pr. elev)
- Regnearket "CO<sub>2</sub>-regnskab" – det kan hentes og evt. gemmes fra følgende link: [www.skoleenergi.dk/materialekasse/energiregnskab.xls](http://www.skoleenergi.dk/materialekasse/energiregnskab.xls) - du kan roligt ignorere sikkerhedsadvarsel om makroer.



### Betydningen af energiforbrug for ressourceforbrug (modul 8)

Betydningen af energiforbrug for ressourceforbrug (modul 8)

Gennem undervisningsforløbet har eleverne fået en række forskellige informationer. De har fået indsigt i hvordan Danmarks elproduktion og -forbrug er sammensat, de har undersøgt deres eget elforbrug på værelset og i husstanden, og de har arbejdet med at formidle denne viden.

De skal nu have mulighed for at drøfte i plenum hvad der fungerede godt, hvad de synes gav god information, og selvfølgelig hvad de synes var ligegyldigt.

Du kan eventuelt lade dig inspirere af nedenstående spørgsmål til at få gang i evalueringen:

- 1 Hvis de tænker tilbage på nogle af argumenterne fra "Pressemødet", er der så nogle de kan huske endnu?
- 2 Hvis de ser tilbage på modul 2 om energistatistik, kan de så henvise til noget fra dette arbejde?

- 3 Gav Energivejlederforløbet indsigt i energiforbruget i andre elevers husstand?
- 4 Blev de påvirket af denne indsigt?
- 5 Hvor mange procent vil eleverne mene at en almindelig dansk familie kan spare på deres elforbrug?
- 6 Hvad mener de der skal til for at det kan lade sig gøre? Tror de at motivationsfaktorer som afgifter, tvang eller opfordringer vil virke over for dem selv som forbrugere i fremtiden?
- 7 Henvis til konklusionerne fra SparOmeter forløbet og spørg hvad (om noget) de vil ændre ved deres eget elforbrug.

Hvis du har valgt at bruge evalueringsværktøjet, kan du afkorte denne opsummering til ½ modul og lade eleverne bruge resten til at udfylde det afsluttende spørgeskema. Husk at besvarelsen kræver at eleverne har adgang til computere med internetadgang.



# 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 CO<sub>2</sub>-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.



## 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?



## Elevopgave 3, modul 3



I skal arbejde sammen 2 og 2, men sørg for at I begge har brugt SparOmeteret så I kan finde ud af det når I kommer hjem og skal måle apparaterne på jeres værelse.

I skal lære at bruge SparOmeteret til at måle forskellige apparaters elforbrug med. For at få SparOmeteret til at måle elforbrug skal I trykke på knappen "Funktion" til der står Watt i displayet.

Sæt SparOmeteret i en stikkontakt og forbind 1 apparat til det.

Apparat	Elforbrug (Watt)
Forbind nu en stikdåse til SparOmeteret	
Tilslut flere apparater og skriv forbruget ned	
Apparater	Elforbrug (Watt)
Denne måde at måle på skal I bruge derhjemme, hvor I skal forbinde alle apparater på jeres værelse til et SparOmeter.	
Klik nu på "Funktion" indtil der står kr. i displayet. Find ud af hvor meget det har kostet at have apparatet tilsluttet mens det har siddet i stikkontakten.	
Prøv nu om I kan finde ud af hvor meget det koster at have et apparat tilsluttet i et år	
Det er værdien kWh I skal aflæse når apparaterne har været tilsluttet på jeres værelse.	
Snak sammen om hvilke apparater I har på jeres værelse og skriv ned hvem af jer I tror der har det største elforbrug på jeres værelse. Snak også sammen om hvilke ting der kan måles og hvad der ikke kan måles (tip: SparOmeteret kan kun måle de ting der er forbundet til det)	
Skriv nedenfor jeres navne og skriv hvem I tror der har det største elforbrug	
_____	_____
Navn	Navn





## Elevopgave 4, modul 4



### Måling med SparOmeter

I denne opgave skal du undersøge apparaters elforbrug grundigere. Du skulle have fået et SparOmeter af din lærer og en kort instruktion i at bruge det. Resultaterne af dine målinger skal du skrive i skemaet så du bagefter kan bruge det til at sammenligne apparater som dem

du har på dit eget værelse. Du skal finde ud af hvor stort et forbrug det enkelte apparat har mens du bruger det, og om nogle af apparaterne har et såkaldt "standby"-forbrug - dvs. om det bruger strøm mens det er afbrudt, men ikke slukket på kontakten.

### Funktionsoversigt

Funktion	Forklaring
Funktion	På denne knap kan du vælge hvad SparOmeteret skal måle/vis
Watt	Viser forbruget lige nu. Samtidig kan du se hvad prisen i kr. pr. år hvis apparatet er tændt hele tiden.
kWh	kWh er en engelsk forkortelse og betyder kilo Watt hours – altså kilo Watt timer. Det betyder at apparatet nu registrerer hvor meget el der er brugt over en periode, og hvor lang tid der har været målt.
Kr.	Viser hvor meget det har kostet at bruge apparatet i den periode det har været tilsluttet. Samtidig kan man se hvor længe det har været tilsluttet.
Lo	Viser det mindste øjeblikforbrug i Watt som apparatet har haft i den periode det har været tilsluttet SparOmeteret.
Hi	Viser det største øjeblikforbrug i Watt som apparatet har haft i den periode det har været tilsluttet SparOmeteret.
A	Viser strømforbruget i Ampere.
V	Viser spændingsforskellen i Volt.

### OBS SIKKERHED!

Du må kun anvende SparOmeteret i installationer med HFI eller HPFI-beskyttelse - ellers skal man have et SparOmeter med jordforbindelse. (stik med 3 ben).

### Måling af et apparat af gangen

Forbind først et apparat til SparOmeteret og noter resultaterne i skemaet som vist i eksemplet med et TV.





1	2	3	4	5	6	7
<i>Apparatets type, mærke</i>	<i>Apparatets Forbrug i Watt - tændt</i>	<i>Forbrug i Watt standby – apparat slukket på fjernbetjening</i>	<i>Forbrug i Watt slukket – apparat afbrudt med knap på apparatet</i>	Pris i kr. på standby i 1 år	Pris i kr. slukket i 1 år	Pris i kr. for at have apparatet tændt hele tiden i 1 år
TV - Sony	120 Watt	8 Watt	4 Watt			

### Sådan gør I

1. Skriv hvilken type apparat du har tilsluttet, – og gerne mærket hvis der er flere forskellige apparater af samme slags.
2. Sæt dit SparOmeter i stikkontakt eller stikdåse og tilslut apparatet i SparOmeterets stik. Tænd for apparatet. Nu måler SparOmeteret apparatets forbrug i Watt (hvis der ikke står Watt skal du klikke på "Funktion" til der står Watt i displayet). Skriv ned hvor mange watt det bruger mens det er tændt i kolonne 2. I displayet på SparOmeteret står der også hvor meget det koster at have det tændt i 1 år. Det skal du skrive i kolonne 7.
3. Hvis apparatet har en fjernbetjening, skal slukke det med fjernbetjeningen. Apparatet er nu i standby. Nu måler SparOmeteret apparatets standby-forbrug i Watt. Skriv tallet i kolonne 3. I displayet på SparOmeteret står der også hvor meget det koster at have apparatet på standby i 1 år. Dette skal du skrive i kolonne 5.
4. Hvis apparatet kan afbrydes på en knap på selve apparatet så tryk på knappen. SparOmeteret måler nu hvor mange Watt apparatet bruger når det er "slukket". Skriv nu hvor meget strøm det bruger i kolonne 4. Skriv hvor meget det koster at have apparatet slukket i 1 år i kolonne 6. (Bruger apparatet stadig strøm når det er slukket?)
5. Hvis apparatet har et forbrug mens det er slukket på en knap på selve apparatet, hvordan kan du så undgå at det bruger strøm?
6. Gentag processen med så mange apparater som I kan nå.
7. I skal nu lave et skema for hver jeres værelse, hvor I skrive op hvad I har på jeres værelse og brug de tal for elforbrug I har målt.
8. Prøv at finde ud af hvor meget elforbruget på dit værelse koster pr. år?

## Elevopgave 5, modul 5



### Elsparekampagne

Opgaven skal løses i grupper a 4-6 elever.

I opgaverne indtil nu har I fået en masse information og viden om elforbrug. Nu skal I vælge hvad I vil fokusere på hvis I skal få andre til at sænke deres elforbrug.

Start med at bruge 10-15 min. på at læse i de foldere I har fået udleveret. Diskuter for hver af folderne følgende:

- 1) Forstår I hvad folderens formål er?
- 2) Er der nogle af budskaberne der er bedre fremhævet end andre?
- 3) Hvem mener I at folderne henvender sig til?

Nu skal I forestille jer at I selv skal lave en elsparekampagne som skal få unge på jeres egen alder til at spare på elektriciteten på deres eget værelse. I kan frit vælge hvordan I vil gøre det ud fra hvad I mener, vil virke bedst. Måske er det:

- En folder om elbesparelser
- En sang eller et rapnummer
- Plakater om hvordan "strømtyve" stjæler strøm fra slukkede apparater
- En hjemmerådgiverservice hvor en skolekammerat hjælper andre med at få styr på elforbrug på værelset
- SMSer der minder om at slukke på kontakten
- En banner på internettet
- Eller noget helt andet

Tænk over hvordan I kan formulere budskabet så det kan overbevise uden at pege fingre. Hvad ville kunne få jer til at ændre jeres elforbrug? Skal man bruge humor? Skal man afgive et spareløfte? Eller ....?

Tænk også over hvilket medie der vil være bedst når det er unge man skal nå.



# Elevopgave 6, modul 6-7



## CO<sub>2</sub>-regnskabet

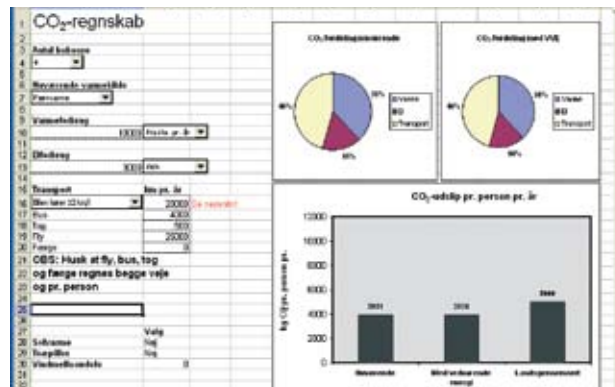
Denne opgave skal I løse i grupper af 4-6 elever. Det er vigtigt at I alle sammen har hjemmeopgave 2 med. Opgaven går nemlig ud på at indtaste resultaterne af hjemmeopgaven i et regneark som hedder CO<sub>2</sub>-regnskabet og bagefter beregne jeres CO<sub>2</sub>-udslip og undersøge hvordan man kan nedbringe det.

I skal starte med at hente CO<sub>2</sub>-regnskabet på internettet eller på jeres computer. I finder det på [www.skoleenergi.dk/materialekasse/energiregnskab.xls](http://www.skoleenergi.dk/materialekasse/energiregnskab.xls)

### Opgave 1: Find din families nuværende udslip

Først skal I hver især indtaste resultaterne af jeres hjemmeopgave i regnearket CO<sub>2</sub>-regnskabet. Husk at gemme dokumentet undervejs så du ikke mister de data du har indtastet og skal starte forfra.

1. Åbn regnearket og arket "CO<sub>2</sub>-regnskab"
2. Angiv hvor mange beboere der er i din husstand
3. Vælg varmekilde. Listen med valgmuligheder indeholder udelukkende fossile brændsler. Hvis I bruger træbrændsel eller andet som regnes som CO<sub>2</sub>-neutralt, kan du taste "0" i varmeforbrug
4. Indtast varmeforbrug enten i mængde eller pris. Husk at vælge den rigtige enhed fx "Pris i kr. pr. år".
5. Indtast elforbrug. Husk at vælge den rigtige enhed, dvs. "Pris i kr. pr. år" eller "kWh"
6. Indtast din husstands transportforbrug.
  - Bil: Indtast ca. antal km pr. år og husk at angive ml pr. liter for jeres bil.
  - Bus, tog, fly og færge: Husk at du skal angive samlet antal km for alle beboerne i din husstand.
7. På søjlediagrammet "CO<sub>2</sub>-udslip pr. person pr. år" kan du nu se hvor mange kg CO<sub>2</sub> hver person i din husstand slipper ud om året. Det første cirkeldiagram "CO<sub>2</sub>-fordeling nuværende" viser hvor din husstands CO<sub>2</sub>-udslip stammer fra i forhold til din families energiforbrug.
8. Gem regnearket så du kan finde det igen. Vis resultatet af indtastningerne til din gruppe og lav evt. en udskrift som du kan tage med hjem og vise din familie.
9. Beregn gruppens gennemsnitlige CO<sub>2</sub>-udslip, og diskuter hvad forskellene skyldes. Hvis en af jer fx har dobbelt så stort CO<sub>2</sub>-udslip pr. person som en anden, hvad kan det så skyldes? Har den ene familie et meget stort hus? Rejser de meget med fly? Er der



Eksempel på CO<sub>2</sub>-regnskab for en familie på 4 efter indtastning af varme-, el- og transportforbrug, hvor fjernvarme er opgjort i pris, og el er opgjort i kWh. Cirkeldiagrammet "CO<sub>2</sub>-fordeling nuværende" viser at transport ca. dækker 46%, mens elforbruget kun dækker 16%.

fleere personer i den ene husstand og dermed flere at fordele forbruget på? (Regnearket udregner pr. person!) Er der stor forskel på hvor langt familiernes bil kører på literen? (kort på literen = stort forbrug)

10. I 1990 var den typiske fordeling af CO<sub>2</sub>-udslip fra en husstand 25% fra el, 50% fra varme og 25% fra transport. I 2006 har det ændret sig så fordelingen typisk er 25% fra el, 25% fra varme og 50% fra transport. Hvordan er fordelingen i jeres gruppe mellem el, varme og transport?

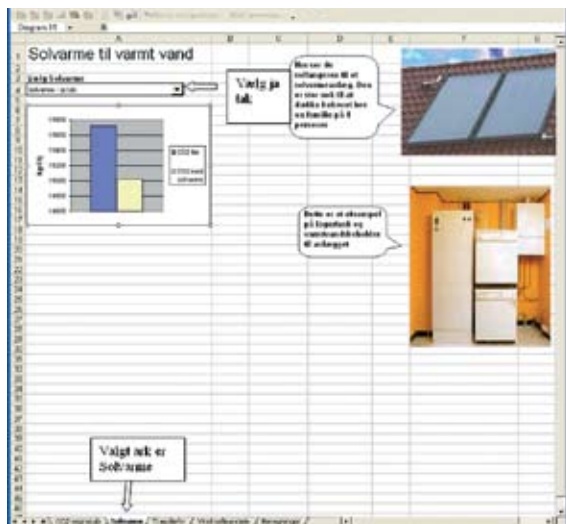


### Opgave 2: Hvordan kan man ændre sit CO<sub>2</sub>-udslip?

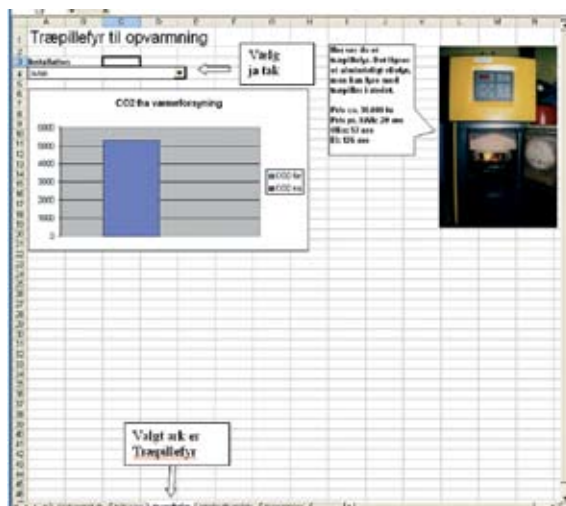
Det store problem med energiforbrug er det CO<sub>2</sub>-udslip som nogle energikilder medfører. Det gælder fx kul, naturgas og olie. For at undgå dette udslip kan man vælge alternative energikilder som fx solceller, solvarme, vindmøller, biobrændselsfyre og til dels jordvarme (der bruger strøm).

I skal nu bruge CO<sub>2</sub>-regnskabet til at vise hvad der ville ske hvis jeres husstande brugte vedvarende energikilder til at dække så meget som muligt af jeres energiforbrug. I bunden af regnearket finder du en række underark som du kan komme hen til ved at klikke på fanebladene

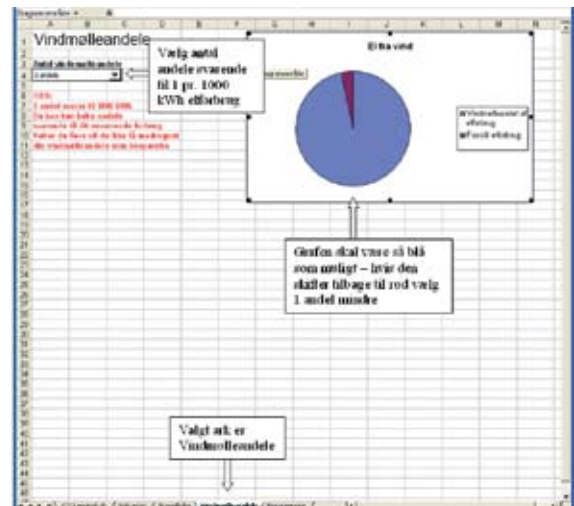
11. Åbn CO<sub>2</sub>-regnskabet, vælg underarket "Solvarme" og sig "ja tak" til solvarme.



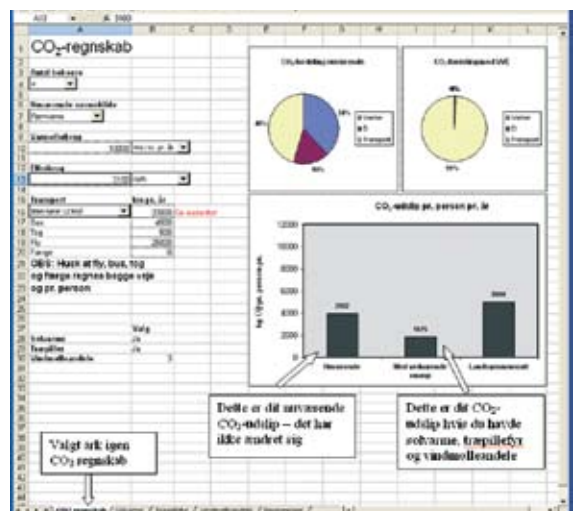
12. Vælg underarket "Træpillefyr" og sig "ja tak" til træpillefyr.



13. Vælg underarket "Vindmølleandele" og vælg så mange andele at cirkeldiagrammet så vidt muligt bliver udfyldt med den blå farve.



14. Gå tilbage til underarket "CO<sub>2</sub>-regnskab". Nu kan du se hvordan det årlige CO<sub>2</sub>-udslip i kg pr. person i din husstand ville være hvis I brugte vedvarende energikilder til at dække mest muligt af jeres energiforbrug. Cirkeldiagrammet "CO<sub>2</sub>-fordeling med VVE" viser hvor din husstands CO<sub>2</sub>-udslip kommer fra i forhold til jeres energiforbrug.



15. I skal nu i gruppen sammenligne jeres CO<sub>2</sub>-udslip ved brug af vedvarende energikilder. Nogle eksperter mener at den mængde CO<sub>2</sub> som naturen maksimalt kan optage svarer til 1.700 kg pr. person pr. år. Hvis du ikke er nået ned på dette ved at konvertere til vedvarende energikilder, kan du fx ændre i din families energiforbrug til transport for at undgå CO<sub>2</sub>-udslip. Forestil dig fx at I tog toget på ferie i stedet for at flyve.



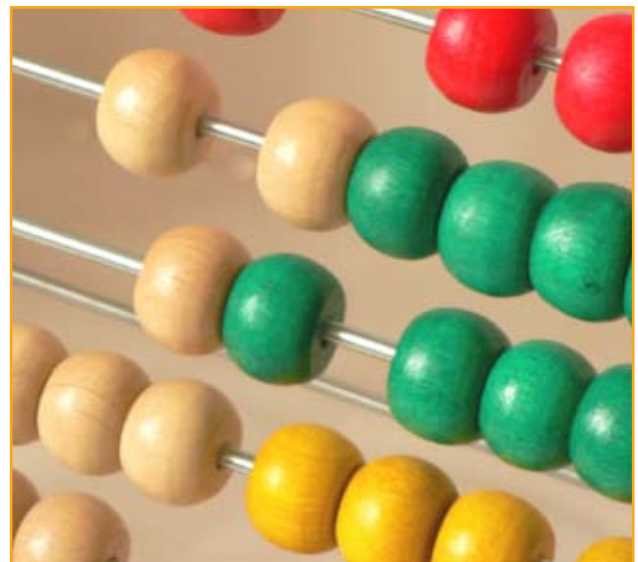
### **Opgave 3: Energivejledningen**

Efter I har prøvet at se på jeres egen husstand, skal I nu bytte regneark to og to. Den ene af jer skal nu fortælle den anden om sin familie og deres energiforbrug. Den anden skal så forestille sig at være en energivejleder som familien har bedt om at få på besøg for at høre om hvordan de kan nedbringe deres energiforbrug.

Energievejlederen kan stille forskellige spørgsmål som fx (husk at skrive svarene ned):

- Ville det være muligt for jer at installere et træpillefyr? Hvis ja, har I overvejet det? Hvad var grunden til at I valgte det fra?
- Kunne jeres familie finde en bil med et mindre energiforbrug (dvs. en der kører flere km pr. liter)?
- Kunne jeres familie have glæde af at rejse mindre med fly og holde ferie tættere på?
- Kunne I forestille jer at investere i vindmølleandele for at dække jeres strømforbrug?
- Er der nogen i familien der har apparater stående tændt når de ikke bruges?
- Er der i det hele taget vaner som I kunne lave om på uden at det ville gøre den store forskel?
- Kan det være en værdi for din familie at nedbringe jeres udslip af CO<sub>2</sub>?
- Er der noget du kunne forestille dig familien kunne ændre på uden at det ville betyde nedgang i jeres livskvalitet.

Efter samtalen skal I være blevet enige om at nedbringe CO<sub>2</sub>-udslippet så det er under gruppens gennemsnit, men helst nede på 1.700 kg. Hvis I anvender vedvarende energikilder, skal I huske at det er cirkeldiagrammet "CO<sub>2</sub>-fordeling med VVE" I skal se på.









# Hjemmeopgave 2, før modul 6



## Spørgeskema om husstandens energiforbrug

Du skal udfylde spørgeskemaet så detaljeret som muligt for at kortlægge energiforbruget i jeres husstand. Det vil give dig mulighed for at bestemme CO<sub>2</sub>-udslippet fra jeres husstand. Oplysningerne skal også bruges til at finde klassens gennemsnitlige CO<sub>2</sub>-udslip.

Oplysningerne om opvarmning og elforbrug finder du lettest ved at bruge sidste års varme- og elregning. På den kan du enten finde mængden eller bare bruge prisen.

### 1. Familieoplysninger

Antal personer i husstanden	
-----------------------------	--

### 2. Opvarmning

Angiv enten mængde eller pris for hele sidste år	Mængde	Pris
Naturgas	m <sup>3</sup>	kr.
Olie	l	kr.
Fjernvarme	MWh	kr
Andet (angiv type):		kr.

### 3. Elforbrug (inkl. evt. elvarme)

Angiv enten mængde eller pris	kWh	kr.
-------------------------------	-----	-----



#### 4. Transport

I skemaet nedenfor skal du kun angive den transport der vedrører din families ture til/fra arbejde og skole, i fritiden, ferierejser osv. Du skal ikke medtage rejser og transport der har med arbejde at gøre, så som forretningsrejser,

de km en taxachauffør kører mens han er på arbejde osv. Hvis nogen i din husstand har firmabil, skal du ikke skrive alle km på, men kun dem der vedrører kørsel i fritiden og til/fra arbejde.

Transportmiddel	Antal km
Bil: Angiv: Antal km pr. år Antal km pr. liter brændstof	
Bus: Angiv person km pr. år (samlet antal km for alle personer i husstanden)	
Tog: Angiv person km pr. år (samlet antal km for alle personer i husstanden)	
Fly: Angiv person km pr. år (antal km til destinationen x antal personer x 2)	
Færg: Angiv person km pr. år (antal km til destinationen x antal personer x 2)	

#### Regneeksempler:

Transport mellem hjem og arbejde udregner man lettest ved at tage afstanden, gange med 2 (ud og hjem) og gange med 200 arbejdsdage pr. år. Dvs. hvis man har 20 km til arbejde:  $20 \text{ km} \times 2 \times 200 = 8.000 \text{ km}$ .

Hvis man ikke er på arbejdspladsen 5 dage om ugen (hvilket svarer til 200 dage om året), men fx kun 3 dage, så skal man dividere resultatet med 5 og gange med 3, dvs.:

$$\frac{20 \text{ km} \times 2 \times 200 \times 3}{5} = 4.800 \text{ km}$$

Når man skal udregne transport ved ferierejser, tager man det samlede antal km til det sted de skal hen, gange med 2 (ud/hjem) og gange med det antal personer der rejser. Hvis 4 personer skal rejse fra Berlin til Los Angeles - hvor der er 9.326 km i luftlinje - bliver regnestykket altså:

$$9.326 \text{ km} \times 2 \times 4 = 74.602 \text{ km}$$





Dette bilag indeholder en liste over materiale og web-sider som du får brug for i undervisningen.

Inden undervisningen går i gang skal eleverne besvare et spørgeskema for at kortlægge deres viden om elforbrug og konsekvenserne heraf. De skal besvare et tilsvarende spørgeskema ved undervisningsforløbets afslutning. Resultaterne af disse to besvarelser skal indgå i evalueringen af undervisningens effekt i forhold til elevernes viden, holdninger og handlingskompetencer i forhold til elforbrug.

## Førmåling

### (hvis du vælger at bruge evalueringsværktøjet)

- Computere med internetforbindelse (helst en pr. elev)
- Spørgeskema på [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen) under evaluering

## Modul 1: "Pressemødet"

- Computere med internetadgang så eleverne kan se videoklip fra [www.dr.dk/skole](http://www.dr.dk/skole). Til det skal de bruge adgangskode til [dr.dk/skole](http://www.dr.dk/skole). Den kan fås ved at anmode om et 3 mdrs. prøveabonnement til [dr.dk/skole](http://www.dr.dk/skole) på email til: [skole@dr.dk](mailto:skole@dr.dk)
- Rollekortene i elevopgave 1
- Flipover el.lign. til mottoer

## Modul 2: Arbejde med energistatistik

- Elevopgave 2 (gruppearbejde)
- Du skal vælge om eleverne skal arbejde på computer med regneark eller bruge lommeregner, papir, blyant og lineal
- Energistatistik fra Energistyrelsen som kan hentes på <http://ens.dk/sw11654.asp> - i udskrift hvis eleverne ikke har adgang til internet
- Bilag 3 facilliste til opgaverne

## Modul 3: Introduktion til SparOmeterforløb

- Elevopgave 3 og hjemmeopgave 1
- SparOmeter i klassesæt så der er nok til alle elever



(de skal låne det med hjem)

- Vejledning i brug af SparOmeter. Se oversigten i elevopgave 3
- Et udvalg af dagligdagsapparater som bruger el og har et standby-forbrug (fx TV, video, DVD, satellit-modtager, telefonsvarer, musikanlæg, mobiltelefon med oplader, computer eller ur)
- Stikdåser til at forbinde flere apparater til SparOmeteret samtidig.
- Et apparat som elevernes fra deres værelse for at de kan måle energiforbruget som f.eks. playstation, batterioplader, mobiloplader

## Modul 4: Resultatopgørelse og sammenligning af forbrug

- Skema på tavle, overhead el.lign. til opsamling af elevernes resultater fra hjemmeopgave 1
- Elevopgave 4

## Modul 5: Elsparekampagne

- Følgende foldere om elforbrug:
    - Hvorfor betale for ingenting?
    - Teenagere - fremtidens elbombe
    - Gode elvaner fra Elselskaberne i Danmark
  - Evt. computere med internetadgang
  - Elevopgave 5
- Kan bestilles fra dit lokale elselskab  
- find det på [www.elselskaberneidanmark.dk](http://www.elselskaberneidanmark.dk)

## Modul 6-7: Energivejlederforløb

- Elevopgave 6 og elevernes resultater fra hjemmeopgave 2
- Computere (helst en pr. elev) – evt. med regnearket CO<sub>2</sub>-regnskabet på
- Regnearket "CO<sub>2</sub>-regnskab" som kan downloades (og evt. gemmes) fra [www.skoleenergi.dk/materialekasse/energiregnskab.xls](http://www.skoleenergi.dk/materialekasse/energiregnskab.xls)

## Eftermåling

### (Hvis du vælger at bruge evalueringsværktøjet)

- Computere med internetadgang (helst en pr. elev)
- Elektronisk spørgeskema om elforbrug



## Bilag 2: Information til hjemmet



Om kort tid går vi i klassen i gang med et undervisningsforløb om elforbrug. Undervisningen er del af et forskningsprojekt. Projektets formål er at undersøge om man kan påvirke unges elvaner gennem undervisning.

Undervisningen vil foregå i perioden: \_\_\_\_\_

I den forbindelse vil eleverne få nogle hjemmeopgaver hvor vi har brug hjemmets opbakning.

Først vil eleverne låne et SparOmeter med hjem. Det er et lille apparat som man kan bruge til at måle elforbrug. Eleverne skal bruge SparOmeteret til først at måle det samlede elforbrug på deres værelse over en uge og derefter til at måle elforbruget for enkelte apparater.

Vigtigt: Hvis I ikke har HFI eller HFPI relæ i jeres installation, er det ikke sikkert at anvende det SparOmeter der er udleveret. I så fald skal jeres søn/datter bede om at låne et med jordforbindelse (stik med 3 ben) i stedet.

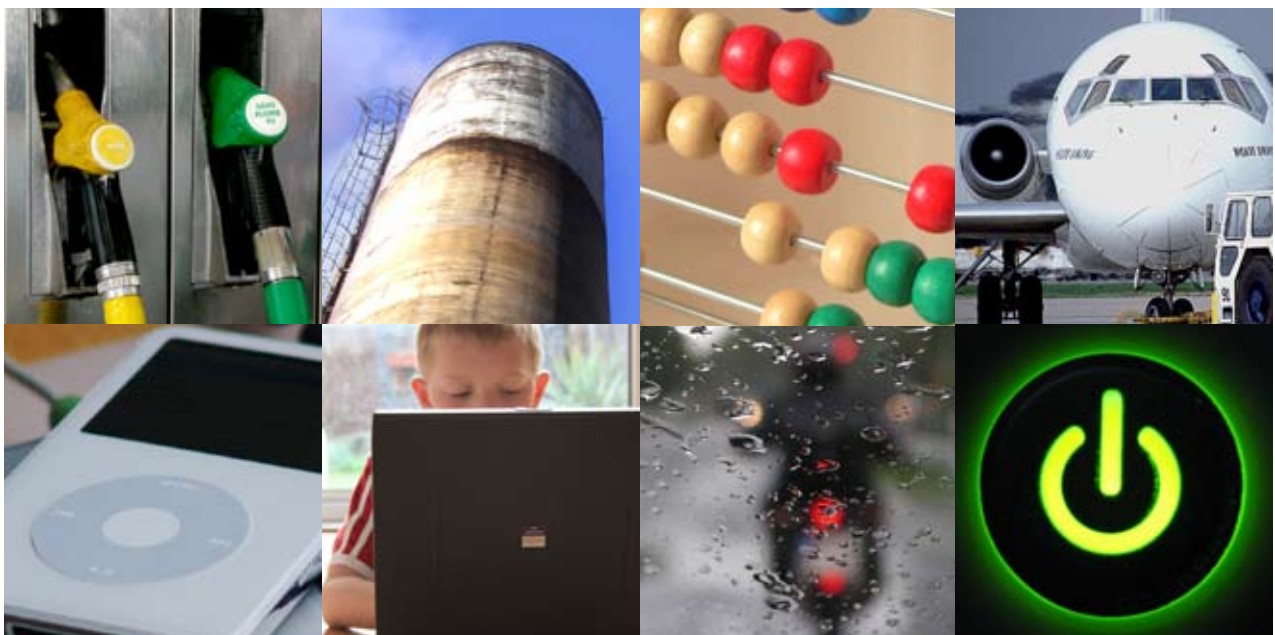
Ud over SparOmeteret har eleverne brug for en stikdåse så de kan slutte alle værelsets elforbrugende apparater til SparOmeteret.

Eleverne har også brug for at kende deres husstands årlige elforbrug som det fremgår af den seneste årsopgørelse elselskabet. Kan I ikke finde den, kan I i stedet gå ud fra det årlige acontobeløb og dividere med en gennemsnitlig elpris på ca. 1,60 kr. pr. kWh (prisen er ikke den samme øst og vest for Storebælt).

Til sidst i forløbet skal eleverne udfylde et kort spørgeskema som har til formål at kortlægge energiforbruget i jeres husstand så detaljeret som muligt. Resultaterne skal eleverne bruge til efterfølgende at bestemme CO<sub>2</sub>-udslippet fra deres egen husstand og undersøge mulighederne for at nedbringe det.

Vi skal understrege at alle oplysninger I giver, vil blive behandlet fortroligt. Efter projektet vil de kun optræde anonymt i beregninger og statistikker.

Vi håber på jeres forståelse og opbakning omkring disse hjemmeopgaver da de er helt afgørende for at undervisningen kan gennemføres tilfredsstillende. I kan også læse mere om projektet på [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen).



## 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 margen 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  $23\%/2 = 11,5\%$



# TEENAGERE

& Et undervisningskoncept for  
folkeskolens ældste klasser

# ELFORBRUG

# LÆRERVEJLEDNING





Denne vejledning er en del af et undervisningskoncept om teenagere og elforbrug som har til formål at sætte arbejde med energi og energibesparelser i en ramme der gør det egnet til inddragelse i undervisningen i folkeskolens ældste klasser. Energi som emne er allerede kendt i fysik/kemi, natur og teknik, geografi og samfundsfag, men også matematikfagets statistikdel er egnet til at arbejde med emner som energiforbrug og fordeling af verdens ressourcer.

Konceptet er udviklet til brug i 8. til 10. klasse og kan ikke anbefales til lavere klassetrin. Det skal kunne bruges af faglærere inden for fagene enkeltvis eller i tværfagligt samarbejde. Som samfundsfagslærer til du have glæde af at samarbejde med fysik/kemi læreren i forbindelse med gennemførelsen af SparOmeter-forløbet, men vejledningen forklarer præcist hvad der skal ske. Materialet består af tre forskellige forløb som tager deres udgangspunkt i hver deres hovedfag:

- Ressourcer (matematik)
- Miljø (fysik/kemi)
- Verdensborgerskab (geografi og samfundsfag)

Denne vejledning beskriver verdensborgerforløbet.

Lærervejledningen indeholder først en beskrivelse af indholdet af de otte moduler forløbet dækker. Derefter følger elevopgaver til brug henholdsvis på skolen og som hjemmearbejde, og til sidst bilag med bl.a. en oversigt over de materialer og udstyr der skal bruges til undervisningen og en informationsskrivelse til hjemmet.

Du kan downloade spørgeskemaer, opgaver etc. fra hjemmesiden [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen). Bilag 1 indeholder en samlet liste over det materiale og udstyr du skal bruge til hvert enkelt modul.

Til undervisningskonceptet hører også et evalueringsværktøj. Det kan bruges til at vurdere om undervisningen fører til en ændring i elevernes viden, holdninger og handlinger i forhold til elforbrug. Evalueringsværktøjet består af et elektronisk spørgeskema som eleverne skal besvare før og efter selve undervisningsforløbet - dvs. ud over de 8 moduler.

## Indhold

### Lærervejledning

Introduktion	3
Indgang	5
Elevundersøgelser	7
Udgang	12

### Elevopgaver

14

### Hjemmeopgaver

22

### Bilag

26

- Undervisningsmaterialer
- Information til hjemmet





Gennem verdensborgerforløbet skal eleverne udvikle en forståelse for at de er en del af en global sammenhæng, og at deres handlinger i forhold til elforbrug påvirker klima og miljø. Forløbet starter med at eleverne skal beregne deres "globale fodaftryk", dvs. hvor meget deres livsstil "fylder" på jorden. Senere skal de ved hjælp af "Selvtjek Bolig" finde måder at spare på el i deres egen husstand, og endelig skal de skrive et fremtidsscenario som samler op på den viden de har fået undervejs.

Undervisningsforløbet kræver at du som lærer har en vis indsigt i den globale værdifordeling. Der er skrevet en intro til modul 1 som kan give bud på en retning, men det der er vigtigt er, at man mener at have en god historie på hjerte. Lærerintroen er udtryk for et tidsmæssigt kompromis. Hvis du afsætter mere tid til dette end de 20 min. som der er lagt op til, vil du kunne bruge materialer fra geografi og samfundsfag til emnet.

Forløbet afsluttes med at eleverne skriver en fremtidshistorie på baggrund af et oplæg. De skal bruge den viden de har opnået om hvordan verdens goder er fordelt og hvordan deres eget forbrug påvirker denne fordeling.

## Opfyldelse af undervisningsmål

Til højre kan du se hvilke videns-, holdnings- og handlingsorienterede mål undervisningsforløbet er rettet mod. Disse mål tager primært udgangspunkt i fælles mål og trinmål for fagene geografi og samfundsfag.

## Opbygning i moduler

Forløbet består af tre komponenter

- En indgang der forklarer konteksten og sikrer det faglige indhold.
- En undersøgelsesfase hvor eleverne selv skal indsamle og behandle data
- En udgang hvor eleverne drager konklusioner og anvender den viden og erfaring de har opnået.

Hvis du vælger at bruge evalueringsværktøjet skal eleverne besvare det elektroniske spørgeskema før og efter undervisningsforløbet. Det er vigtigt at eleverne ikke samarbejder om besvarelsen af de elektroniske spørgeskemaer.

### Vidensorienterede mål

Undervisningen skal sigte mod at eleverne kan

- anvende viden om el til at beskrive elforbruget af el i en husholdning
- demonstrere kendskab til mål og enheder for energi og evnen til at bruge disse i måling af elforbrug
- give eksempler på, hvordan hverdagen i forskellige typer af samfund præges af globalisering

### Holdningsorienterede mål

Undervisningen skal sigte mod at eleverne kan

- sætte deres eget hverdagsforbrug af el ind i en større sammenhæng - globale miljøproblemer, og diskutere sammenhænge mellem hverdagslivets handlinger og globale miljøproblemer
- diskutere egne handlemønstre og vaner i relation til elforbrug og egne behov
- vise tegn på lyst og engagement til at spare på el, herunder ved forståelsen af sammenhængen mellem et højt elforbrug og globale miljøproblemer

### Handlingsorienterede mål

Undervisningen skal sigte mod at eleverne:

- udvikler praktiske færdigheder og hands-on erfaringer i målinger af eget elforbrug, herunder udvikler fortrolighed i brug af måleinstrumentet 'SparOmeter', og lærer at planlægge og gennemføre målinger
- kan konkludere på og vurdere resultater af gennemførte elforbrugsmålinger, herunder danne sig et overblik over eget elforbrug, sætte det i relation til andres (klassens og andres gennemsnits) elforbrug og konkludere på årsager til forskelle
- kan følge op på målinger af eget elforbrug, herunder ved at formidle resultater/konklusioner fra disse målinger til klassen og til forældrene/hjemmet – dvs. fungere som ambassadører for energibesparelser i hjemmet
- udvikler praktiske erfaringer med at lægge sine elforbrugsvaner om, herunder med brug af konkrete og praktiske værktøjer til at nedsætte elforbrug

Hver komponent består af et antal moduler som hver svarer til to lektioner, dvs. 1½ time. Forløbet består i alt af otte moduler.

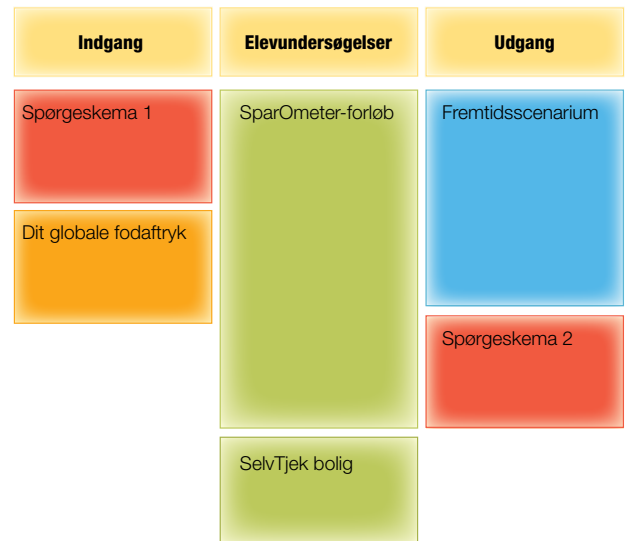


Forløbet indledes med et kort læreroplæg for at introducere emnet. Herefter skal eleverne arbejde med regnearket "Dit globale fodaftryk" for at få en fornemmelse af hvordan deres livsstil og forbrug påvirker verdens klima og miljø.

I undersøgelsesfasen skal eleverne bruge et SparOmeter til at undersøge hvor meget strøm de forskellige apparater på deres eget værelse bruger og indsamle oplysninger om deres husstands samlede energiforbrug til el, varme og transport. Herefter skal de indtaste oplysninger om deres husstand i Selvtjek Bolig så de kan simulere ændringer i forbrugsmønstre og opdage muligheder for at spare el. På den måde bringes emnet helt ind i deres egen verden.

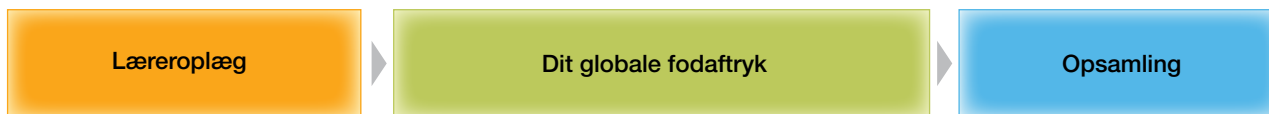
Forløbet munder ud i en opsamling hvor de skal skrive et fremtidsscenario. De skal forestille sig hvordan verden ser ud om 30 år, og inddrage den viden de har fået gennem undervisningsforløbet.

### Verdensborerforløbets opbygning





## Indgangens opbygning



Indgangen til forløbet omfatter først et læreroplæg der skal introducere emnet, hvorefter eleverne selv skal arbejde med IT-værktøjet "Dit globale fodaftryk". Hvis du vælger at bruge evalueringsværktøjet, skal eleverne besvare et elektronisk spørgeskema før du går i gang med modul 1. Du finder spørgeskemaet på hjemmesiden [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen) De skal også have lavet Hjemmeopgave 1, da de skal bruge oplysningerne i deres arbejde med "Dit globale fodaftryk" på skolen.

### Introforløb om "dit globale fodaftryk" (modul 1-2)

#### Læreroplæg (ca. 20 min.)

Du kan gribe introduktionen til emnet an på mange måder. Følgende er blot et forslag til inspiration:

Tag udgangspunkt i Brundtland-kommisionens berømte rapport om verdens tilstand, fordelingen af verdens goder og anbefalingerne om hvordan man skal opnå en bæredygtig udvikling (det var her begrebet blev introduceret; - "sustainable development" på engelsk). Rapporten påpegede at det var et problem at 70% af verdens rigdom blev ejet af 30% af verdens befolkning (de rige), mens 30% var ejet af 70% af verdens befolkning (de fattige). Siden rapporten udkom har fordelingen endog ændret sig så blot 20% af verdens befolkning ejer 80% af verdens værdier.

Der er dog en ny udvikling på vej med Kina og Indien som drivende kræfter. Men det afrikanske kontinent bliver ved med at være det mest forarmede, og denne situation der er blevet forværret med tiden på grund af krige og tørke.

De internationale organer FN, WTO, EU, ASEAN og andre har ikke været stand til at vende denne udvikling – endsige standse den. Spørgsmålet er om der for alvor er en vilje til at skabe en mere retfærdig fordeling. Forskellige organisationer kommer med forskellige bud på hvad der skal til for at vende udviklingen. Et af midlerne kunne være at fjerne toldbarrierer og national/regional landbrugsstøtte. Dette kunne kaldes "handelsløsningen". Hvis landene bare fik lov til at handle med omverdenen, kunne borgerne tjene penge og der kunne skabes en merværdi. Tanken er her at alle bare kan gøre ligesom vesten og producere sig ud af fattigdommen. Et andet

middel er en regulering af mindstepriserne på råvarer, som for det meste findes i fattigere lande. Dette kunne kaldes "reguleringsløsningen". I denne løsningsmodel skulle WTO medvirke til at sikre at lande med mange råstoffer også fik en passende pris for dem. Dette skulle medvirke til at sikre landene en bedre økonomi.

Problemet med de forskellige løsninger er at få de forskellige lande til at tiltræde dem, og det kan være svært. Og man skal ikke regne med at det sker af sig selv. Det er derfor nødvendigt at der er en bevidsthed i befolkningerne i den vestlige verden om at forbrug har konsekvenser, og at konsekvenserne viser sig andre steder end der hvor man selv bor. Samme befolkning skal også være bevidst om at der ikke er økologisk råderum til at alle på jorden kan forbruge på samme niveau som os. Det er der hverken landareal, råstoffer eller energi til. Derfor er det vigtigt at få et fingerpeg om hvilke af ens aktiviteter der påvirker miljøet mest.

Regnearket "Dit globale fodaftryk" er en måde at danne sig et indtryk af hvor meget landareal ens forbrug optager, og hvor meget der ville være til rådighed til hver verdensborger hvis arealet var fordelt ligeligt. De elementer der skal inddrages her, er:

- Råstoffer – konkrete eksempler på ulige fordeling
- Energi – konkrete eksempler på forskelle i forbrug
- Forbrug – fx elektronik

Efter din introduktion skal eleverne løse elevopgave 1 og inden i afrunder indgangen til undervisningsforløbet med en opsamling.

#### Til modul 1 og 2 skal du bruge

- Computere - gerne med internetadgang
- Elevopgave 1
- Resultaterne fra hjemmeopgave 1
- Regnearket: "Dit globale fodaftryk" som downloades fra Skolernes EnergiForums hjemmeside: [www.skoleenergi.dk/materialekasse/Globalt\\_fodaftryk.xls](http://www.skoleenergi.dk/materialekasse/Globalt_fodaftryk.xls)
- Evt. "Politikens guide til en mere bæredygtig verden"
- Evt. websiderne: [www.globalemiljoe.dk](http://www.globalemiljoe.dk)  
[www.richinparadise.dk](http://www.richinparadise.dk), [www.globalisland.nu](http://www.globalisland.nu)

**Elevarbejde: Dit globale fodaftryk (ca. 90 min.)**

Eleverne skal arbejde med regnearket "Dit globale fodaftryk" som omsætter deres husstands og deres personlige forbrug til areal, og på den måde gør det muligt for eleverne at se deres livsstil "fylder" på jorden. Gennem arbejdet med modellen vil de også kunne se på hvilke af deres valg som forbruger der har størst påvirkning, og hvilke der påvirker mindre.

Eleverne skal være sammen to og to til besvarelsen af elevopgave 1. De skal have adgang til computer så de kan indtaste de oplysninger de har indsamlet i hjemmeopgave 1 i regnearket og drøfte resultatet med deres sidemand. Det er afgørende at de har mulighed for at manipulere med deres indtastninger undervejs, og de kan derfor ikke bruge en udskrift til noget. Det er bedst hvis de har en computer hver, men de kan godt deles to og to. I få fald må de skiftes til at indtaste, og det kræver at den enes regneark er åbent, mens den anden indtaster.

Hvis eleverne er meget hurtigt færdige med indtastningen, kan du vælge at introducere følgende hjemmesider:

[www.globalemiljoe.dk](http://www.globalemiljoe.dk)

Det globale miljø er en undervisningsside med tilhørende bog. Man kan bruge siden som god informationskilde. Den indeholder bl.a. IT modeller af fx drivhuseffekten. Der er ligeledes videointerviews som kan give en mere levende indføring i emnet.



[www.richinparadise.dk](http://www.richinparadise.dk)

Et kort og underholdende spil om hvordan forbrug påvirker børnearbejdere i andre lande. Udgangspunktet er at man skal skynde sig at udnytte børnearbejderne så meget som muligt inden det bliver opdaget af pressen. På den måde forsøger spillet på en humoristisk måde at sætte fokus på misforholdet mellem intentioner og handlinger.

[www.globalisland.nu](http://www.globalisland.nu)

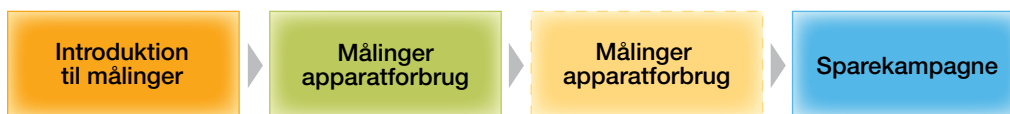
Global island er et spil der foregår i på en fiktiv ø. På øen opstår der forskellige problemer, og beboerne skal tage stilling til forskellige dilemmaer. Der bliver arrangeret ca. tre spilrunder pr. år, og eleverne kan deltage ved at læse, vurdere og skrive indlæg og stemme. Dette element kan du kun introducere og kræver at elever vælger på egen hånd at deltage i en spillerunde.

**Fælles opsamling (ca. 15 min.)**

Når eleverne har besvaret spørgsmålene to og to, skal de i plenum give deres bud på hvad der kan gøres for at reducere miljø- og ressourcebelastningen. Det kan være en god ide at tage noter om deres bud som hjælp til evaluering af undervisningsforløbet.



## Opbygning af SparOmeter-forløb



Elevundersøgelserne veksler mellem arbejde på skolen og målinger i hjemmet. Da det er elevernes eget forbrug der er indholdet i hele forløbet er det afgørende de får

lavet hjemmearbejdet mellem det første og andet modul. I SparOmeter-forløbet skal eleverne lære at måle apparaters elforbrug og finde ud af hvor stort et elforbrug de har på deres værelse.

Målet for dette forløb er at give eleverne en større bevidsthed dels om størrelsen af deres eget elforbrug og hvor det stammer fra, dels om størrelsen af deres eget forbrug i forhold til andres. De vil opleve at store boliger med mange apparater vil have et forholdsvis højt forbrug sammenlignet med mindre boliger. Denne viden skal de bruge til at udtænke en sparekampagne rettet mod jævnaldrende om elforbrug på værelset.

I diskussionen af elforbrug i boliger kan du evt. pege på at der ikke behøver at være en direkte kobling mellem energiforbrug og oplevelsen af komfort.

### Introduktion til SparOmeter-forløbet (modul 3)

I det indledende modul i klassen skal du introducere eleverne til hele SparOmeter-forløbet og demonstrere hvordan SparOmeteret fungerer for at forberede målingerne hjemme på værelset. Du skal bede eleverne medbringe egne apparater og en 3-huls stikdåse som de kan måle på. Det kan være Playstation, mobiloplader, lampe med halogenpære og transformator, trådløs telefon eller andre apparater fra deres værelse. Andre typer apparater kan I finde på skolen, f.eks. : fjernsyn, video, computere og andet.

### Introduktion

Du kan gribe introduktionen an på forskellige måder. Nedenstående er blot et forslag til inspiration.

Når man er vant til at elektricitet bare er noget der kommer ud af stikkontakten, tænker man sjældent over at

det er noget der kræver mange ressourcer at producere, at det skaber betydelig forurening, og at det derfor er vigtigt at vi ikke spilder energien.

Samtidig skal man tænke på "standby"-forbruget, dvs. den strøm apparater bruger når de er afbrudt uden at være slukket på kontakten. Det antages at standby-forbruget i Danmark udgør 10% af hele landets elforbrug – helt op til 200 mio. kWh pr. år - så der er tale om enorme mængder. Og forbruget bliver stadig større i takt med at familierne indkøber flere og flere apparater. I den forbindelse er det interessant at undersøgelser viser at teenagere bruger 20% mere strøm end en gennemsnitsperson.

### Demonstration af SparOmeter

Når du skal demonstrere SparOmeteret, kan du starte med at beskrive de grundlæggende funktioner således:

SparOmeteret er lavet for at give el-forbrugerne mulighed for at finde ud af bestemte apparaters elforbrug. Det skal give dem mulighed for at vælge hvilke apparater de vil bruge mindre.

Nogle apparater bruger strøm selvom de er slukket, og SparOmeteret kan afsløre dette. SparOmeteret kan også vise hvad prisen for den brugte el er.

Størrelsen af el-forbrug måles i enheden Watt (forkortet: W). Det fortæller hvor meget der bruges lige nu.

Når man skal beskrive elforbruget over en periode, bruger man måleenheden kilo-Watt-timer (kWh). Ved at måle forbruget i kWh, kan man få at vide hvor meget et apparat bruger på fx 1 år.

### Til modul 3 skal du bruge

- Elevopgave 3 og hjemmeopgave 1
- SparOmeter i klassesæt
- Vejledning til SparOmeter.
- Et udvalg af elforbrugende apparater
- Stikdåser



Du kan også komme ind på hvordan man udregner sammenhæng mellem Watt, Volt og Ampere.

Demonstrer hvordan man bruger SparOmeteret på følgende måde:

- 1 Forbind SparOmeteret til en stikkontakt eller stikdåse
- 2 Forbind et givent apparat til SparOmeteret
- 3 Vis hvordan de kan finde de forskellige visninger ved tryk på Funktionsknappen. Du kan se en oversigt i elevopgave 4 eller downloade en vejledning fra <http://www.sl-electric.dk/download.htm>
- 4 Fortæl at de skal registrere målingerne i skemaet som er i elevopgaven, og at er forklaret på det hele i deres elevopgave

Hvis du under forberedelserne til forløbet har brug for hjælp, kan du kontakte din lokale energitjeneste eller elseskab. Du finder dem på henholdsvis [www.energitjenesten.dk](http://www.energitjenesten.dk) og [www.elselskaberneidanmark.dk](http://www.elselskaberneidanmark.dk)

### **Elevaktivitet (ca. 75 min.)**

Herefter skal eleverne selv prøve at bruge SparOmeter til at måle med. Det er en fordel hvis I kan være i naturfagslokalet da der kræves mange stikkontakter.

Eleverne skal helst arbejde sammen 2 og 2, men det er vigtigt at de har et apparat med hver, og at du sikrer dig at de alle er fortrolige med det inden de selv skal hjem og måle. Tænk over at det vil være sværere for dig at holde øje med om nogen kører fast og har brug for hjælp, hvis du vælger at sende eleverne flere forskellige steder hen.

Hver elev skal være fortrolig med SparOmeteret efter aktiviteten, så de selv kan udføre målinger på deres værelse. Derfor er det vigtigt at de har prøvet at forbinde flere apparater med en stikdåse til SparOmeteret.

### **Indsamling af data fra elevernes værelse (hjemmeopgave 1)**

Undervisningen skal være planlagt så eleverne har en uge mellem modul 3 og modul 4 til måling af elforbruget på deres eget værelse. Til det skal de have udleveret hjemmeopgave 1 og et SparOmeter hver.

Opgaven går ud på at eleverne over en periode på en uge skal tilslutte alle apparater på deres værelse til et SparOmeter. Det kræver at de har stikdåser til at samle alle stikkene hvilket kan være lidt irriterende og give ledninger på gulvet. Det er dog meget vigtigt at understrege at hvis dette arbejde skal handle om dem selv og give nogle brugbare resultater, skal de gennemføre målingerne hjemme hos dem selv. De skal opgøre hvor mange kWh de bruger på en uge. De skal nedskrive data for hver enkelt dag for at kunne se forskellene i forbrug hver dag. De skal også notere om der har været noget usædvanligt ved deres uge. Det kunne fx være at de har været mere ude/hjemme, har set mere TV eller hentet flere PC spil på nettet end de plejer.

Det kan være en god ide lige at minde dem om vigtigheden af at få lavet målingerne og medbringe resultaterne, så de kan sammenligne forbruget på værelserne. Dette element er den eneste chance for at involvere deres personlige sfære og dermed den bedste mulighed for at inddrage deres egne handlinger i arbejdet med energiemnet

Eleverne skal skrive resultaterne af deres målinger ind i skemaet i hjemmeopgave 1 og aflevere målingerne til dig.

OBS! Du skal bede eleverne igen medbringe de apparater fra deres værelse som de havde med til næste modul, da de skal måle på dem igen.



# Elevundersøgelser



## Sammenligning af forbrug og læring om hvor forbruget stammer fra (modul 4)

Til dette modul skal eleverne medbringe resultaterne af hjemmeopgave 1. Hvis nogle elever ikke har målt mere end 1 dag ganges resultatet bare med 7.

Undervisningen i dette modul veksler mellem gruppearbejde og plenum.

## Sammenligning af samlet forbrug (ca. 20 min.)

Først skal I lave en oversigt over det samlede ugentlige forbrug som eleverne har målt. Lav et skema på overhead, tavle eller i PowerPoint hvor eleverne i en kolonne kan skrive det samlede forbrug på deres værelse i kWh for hele ugen, og i kolonnen ved siden af deres husstands samlede forbrug.

## Måling af forskellige apparaters forbrug (ca. 60 min.)

Eleverne skal arbejde sammen i grupper – gerne 2 og 2 – om at måle forskellige apparaters forbrug. De skal lære at et apparat har et forbrug når det er tændt og et andet når det er slukket. Apparatet skal undersøges og tallene skal samles sammen. Grupperne skal konkludere på arbejdet selv og resultaterne skal vendes kort i plenum efter det praktiske arbejde.

## Plenum (ca. 10 min.)

Efter målinger og drøftelser i grupperne skal resultaterne drøftes så alle har fået mulighed for f.eks. at undre sig over at et apparat kan bruge lige meget strøm om det er tændt eller slukket. Du kan bede eleverne fremlægge det resultat der har undret dem mest.

### Til modul 4 skal du bruge

- Elevopgave 4
- Skema på tavle, overhead el.lign. til resultater fra hjemmeopgave 1
- Klassesæt med SparOmetre
  - Naturfagslokale eller mange stikdåser
  - Apparater som eleverne har medbragt fra deres værelse





## Elsparekampagne på skolen (modul 5)

I dette modul skal eleverne forestille sig at de skal lave en elsparekampagne rettet mod andre elever på skolen. Som inspiration skal du give dem folderne:

- Hvorfor betale for ingenting?
- Teenagere fremtidens elbombe
- Gode elvaner fra Elselskaberne i Danmark.

Hvis I har adgang til computere, kunne du også hen-vise dem til at bruge hjemmesiderne [www.sluknu.dk](http://www.sluknu.dk) og [www.sparel.dk](http://www.sparel.dk) hvor man skal beregne sit forventede standby forbrug og sammenligne med det faktiske forbrug.

### Elevaktivitet

Eleverne skal vurdere om folderne egner sig til dem som målgruppe, og derefter lave et informationsmateriale som er rettet mod unge som målgruppe.

Eleverne skal selv vælge fokus for kampagnen ud fra hvad de vurderer vil virke bedst, men de skal opfordres til at fokusere på det miljø-/ressourcemæssige aspekt frem for et økonomisk (medmindre de vurderer at det sidste virker bedst). Eleverne kunne fx udvælge og præsentere nogle af deres målinger for at illustrere deres pointer.

Der er ikke beregnet tid til at eleverne faktisk kan gennemføre kampagnen, men øvelsen med at udtænke budskab og vælge medie vil gøre dem mere bevidste om emnet. Når de forestiller sig at skulle overbevise andre, internaliseres de værdier de formidler og får en blivende effekt, i stedet for at resultaterne peger på dem selv.

De skal have tid til at dele deres oplysninger og i grup-per rådgive andre elever på skolen. Dette giver både mulighed for at de selv bliver mere bevidste om hvad budskabet, og samtidig gør de andre bevidste om deres forbrug og muligheder for at ændre på det. Ved at lade dem rådgive andre internaliseres de værdier de formi-dler og får en blivende effekt, i stedet for at resultaterne peger på dem selv.

Til slut skal du udlevere hjemmeopgave 3 som eleverne skal lave til modul 6. Du kan understrege over for dem at det er vigtigt at de sørger for at udfylde skemaet, fordi de to næste moduler bygger på det. Det kan være en god ide at undgå at modul 5 ligger dagen før modul 6, så der er tid til at indsamle data i hjemmene, og kontrollere at skemaerne er udfyldt.

### Til modul 5 skal du bruge

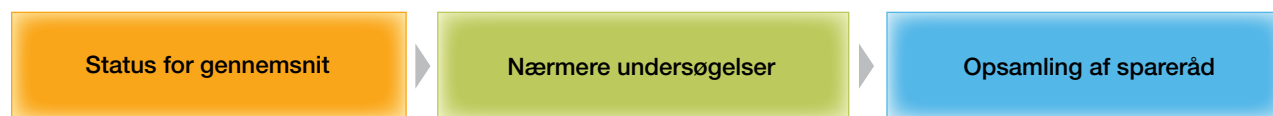
- Foldere om elforbrug  
(kan hentes fra [www.sluknu.dk](http://www.sluknu.dk))
- Evt. computere med internetadgang
- Elevopgave 5
- Hjemmeopgave 3

Lærer-  
introduktion

Beregning af CO<sub>2</sub> udslip

Nedbringelse af CO<sub>2</sub> udslip





## Selvtjek Bolig (modul 6)

Til dette modul skal eleverne bruge computere med internetforbindelse – helst en computer pr. elev.

Efter at have arbejdet med deres eget værelse i Spar-Ometerforløbet, flyttes fokus nu ud i husstanden til beslutninger som de muligvis ikke har indflydelse på lige nu, men får senere. De skal blive bevidst om at der er mange muligheder for at ændre vaner, og derved at forbruge færre ressourcer, uden at man nødvendigvis oplever en nedgang i livskvalitet.

Eleverne skal arbejde med Selvtjek Bolig som er en hjemmeside der skal hjælpe forbrugere med at finde ud af hvordan de kan spare el i deres husstand. Du finder den på [www.selvtjekbolig.sparel.dk](http://www.selvtjekbolig.sparel.dk). Siden er meget detaljeret og kræver mange oplysninger, men kan omvendt give meget præcise råd om hvilke apparater man kan udskifte for at nedbringe sit forbrug, og hvilke det ikke kan betale sig at udskifte. Selvtjek bolig tager udelukkende lokalt udgangspunkt og er derfor ikke rettet mod det globale perspektiv.

Hvis eleverne har internetforbindelse i hjemmet, kan de sammen med deres forældre indtaste tallene hjemmefra og hente dem frem på skolen ved at logge på siden med en brugerprofil uden at skulle bruge tid på indtastning. De elever der ikke har adgang til internettet hjemmefra, må i stedet udfylde skemaet i hjemmeopgave 3 og indtaste oplysningerne henne på skolen.

### Til modul 6 skal du bruge

- Elevopgave 5
- Resultater fra hjemmeopgave 3
- Computere med internetadgang
- Websiden "Selvtjek Bolig"

Eleverne skal nu bruge Selvtjek Bolig til at se nærmere på deres husstands elforbrug og finde mulige besparelser. De skal drøfte sammen i grupper hvilke områder af deres husstand der nemmest kan spare el. Opgaven er nærmere beskrevet i elevopgave 5.

### **Status for gennemsnit – over/under (30 min.)**

Alle elever skal finde ud af hvordan de er placeret i forhold til gennemsnittet for deres gruppe. Ideen er her at eleverne skriver ned hvor værktøjet mener de er placeret, og hvad deres forbrug er. Når eleverne har fundet disse oplysninger, skal de samles i plenum. Alle elevernes elforbrug skrives i en kolonne, og i en kolonne ved siden af skrives hvordan dette elforbrug er i forhold til deres befolkningsgruppe (over, lige over, etc.)

### **Nærmere undersøgelser af spareråd (30 min.)**

Eleverne skal derefter tilbage til computeren og undersøge muligheder for at sænke elforbruget i deres husstand. De skal gennemgå de næste skridt i værktøjet så godt som de nu kan, og udpege de tre spareråd som de vurderer som de bedste.

### **Opsamling af spareråd (30 min.)**

Eleverne skal nu præsentere de tre spareråd de har udvalgt i plenum, og fortælle hvor meget el de kunne spare, og om det koster noget at opnå denne besparelse. Afslut med en snak om hvorvidt de mener at det er realistisk at deres familie ville følge nogle af deres råd.







### Fremtidsscenarium (modul 7-8)

Skrivningen af fremtidsscenariet skal binde hele forløbet sammen, og det skal derfor inddrage erkendelser opnået i det forudgående arbejde med Dit globale fodaftryk, SparOmeter og Selvtjek Bolig.

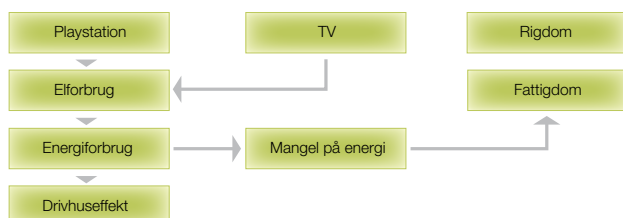
Eleverne skal først bruge metoden "Concept mapping" (begrebskort) til at illustrere hvordan begreberne hænger sammen. Dette skal dels hjælpe dem med at skabe forbindelser, men også demonstrere deres forståelse af sammenhængen mellem det lokale og det globale.

### Begrebskort

Bed eleverne skrive følgende begreber på Post It – sedler:

- Energiforbrug
- Elforbrug
- Standby
- Rige lande
- Fattige lande
- TV
- Playstation
- Drivhuseffekt
- Køb af tøj
- Brug af computer
- Rigdom
- Fattigdom
- Energimangel
- Miljø

De skal nu placere begreberne på plakaten og tegne forbindelser mellem dem. Hvis de mener der mangler begreber kan de skrive flere sedler. Ved at forbinde begreberne, viser elevernes forståelse af hvordan de forskellige elementer hænger sammen. Begrebskortet kunne fx se således ud:



### Til modul 7-8 skal du bruge

- Elevopgave 5
- Små sedler (fx Post It) og store plakater til at sætte dem op på

### Elevopgave

Efter denne øvelse skal eleverne skrive en historie der foregår om 30 år og beskriver hvordan de forestiller sig at verden ser ud på det tidspunkt. Elevopgave 6 indeholder en indledning som de skal tage udgangspunkt i og nogle spørgsmål som deres skal besvare. Arbejdet vil ligne en dansk stil i prosaisk form som de skal aflevere.

Eleverne inddeles i grupper a 4 hvor de skiftes til at fremlægge en skitse til deres historie. Hver fremlæggelse varer ca. 3 min., hvorefter gruppen stiller spørgsmål i ca. 4 min. for at få uddybet spørgsmål ting der ikke syntes begrundet i første omgang. Den der får kommentarerne, skal skrive dem ned og kunne argumentere for hvorfor de evt. bagefter vælger at se bort fra kommentarer.

Herefter skriver eleverne videre på deres historier med udgangspunkt i de kommentarer de fik ved midtvejsfremlæggelsen.

### Fælles afrunding (ca. 30 min.)

I opsamling skal elevernes indtryk fra arbejdet med undervisningsforløbet samles og skrives ned. De skal forholde sig til hvilke af virkemidlerne i forløbet de fandt mest effektive.

Du kan fx bruge følgende spørgsmål til at få gang i debatten:

- 1 Hvad du overraskede dig mest i forløbet?
- 2 Hvilket af det du har lært, kan påvirke dine handlinger?
- 3 Hvis du kunne vælge at gøre noget ved en af problemstillingerne som du er blevet præsenteret for, hvad skulle det så være?

## Ideer til supplerung af forløbet

Hvis du vurderer at have tid til det, kan det være en god ide at lade eleverne læse deres historier op i klassen og argumentere for hvorfor de mener at tingene vil udvikle sig som de har beskrevet.



# Elevopgave 1, modul 1



## Dit globale fodaftryk

I denne opgave skal du undersøge hvordan du gennem dit forbrug påvirker din omverden. Der skal ressourcer til, bruges landarealer, bruges energi og arbejdskraft. Det kan derfor være en god ide at prøve at opgøre hvilket forbrug der kræver mest areal på kloden.

Til arbejdet skal du bruge regnearket "Dit globale fodaftryk" som opgør alle miljøbelastninger i hvor stor et areal på kloden ens livsstil optager. Dette holdes op mod jordens samlede landareal og befolkningstal. Efter som antallet af mennesker stiger, falder det antal kvadratmeter der i gennemsnit er til rådighed til hver. Der er lige nu ca. 1,7 ha landareal til rådighed pr. indbygger på kloden. Skemaet indeholder en oversigt over det arealforbrug som en gennemsnitlig indbygger i forskellige lande optager.

Middelarealforbruget på jorden er lige nu 2,3 ha, men kan det lade sig gøre? Det skyldes at vi forbruger klodens ressourcer hurtigere end de kan gendannes, og at der ikke vil være samme muligheder i fremtiden for at forbruge ressourcerne da vi endnu ikke er gode nok til at genbruge dem.

Hvis vi fx ser på Holland og forestiller os at alle mennesker på jorden skulle leve som dem (hvilket stort set svarer til os i Danmark), ville regnestykket se sådan ud:  $4,7/1,7 = 2,765$

Det vil sige at vi ville optage næsten 3 jordkloder; - og det har vi jo ikke!

Land	Gennemsnitligt areal forbrug i ha pr. indbygger
Australien	8,3
Kina	1,2
Tyskland	4,6
Etiopien	1
Finland	6,4
Frankrig	5,7
Grækenland	3,9
Island	9,9
Indien	0,8
Bengladesh	0,7
Israel	3,1
Japan	6,3
Holland	4,7
Nicaragua	1,2
New Zealand	9,8
Nigeria	1,8
Polen	3,4
Tanzania	0,7
Tyrkiet	1,9
USA	8,4
Schweiz	5,1

Kilde: [www.voeatafdruk.nl](http://www.voeatafdruk.nl)



## Elevopgave 1, modul 1 (fortsat)



### **Beregn dit gennemsnitlige fodaftryk**

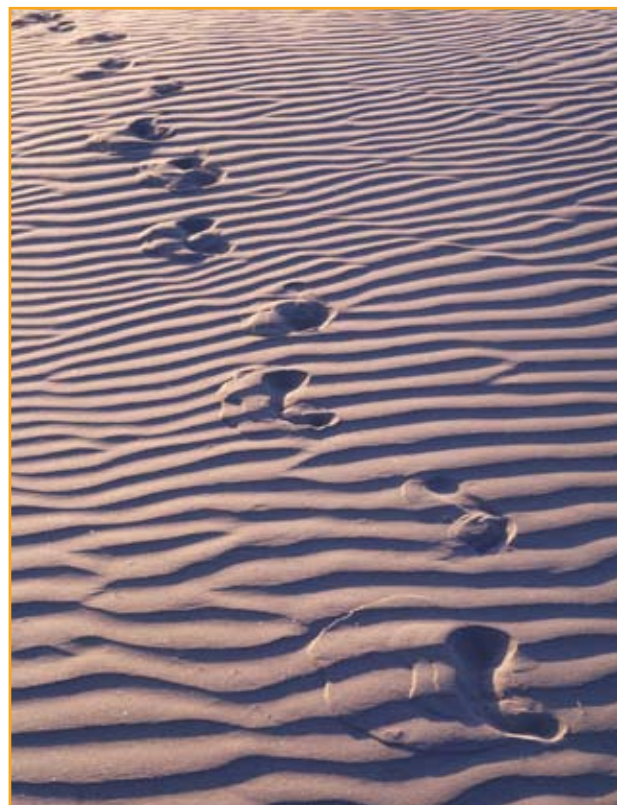
Du skal bruge regnearket "Dit globale fodaftryk" som du kan hente på [www.skoleenergi.dk](http://www.skoleenergi.dk) under Materialer/Online materiale. Når du åbner det, skal du sige ja til brug af makroer. Hvis du ikke kan det, så prøv at gemme det på computeren og åbne det derfra.

Du skal nu indtaste de oplysninger om din husstand og dine egne vaner, som du har indsamlet i hjemmeopgave. Derefter kan du aflæse hvor stort et område i ha din livsstil "fylder".

Diskuter nu spørgsmålene nedenfor med din sidemand og forsøg sammen at besvare dem. Husk at skrive jeres svar ned, da I skal bruge dem bagefter.

- 1 Hvor mange jordkloder ville der være brug for hvis alle beboere på jorden levede ligesom jer?  
(se beregningen for Holland oven for)

- 2 Hvor stor forskel ville det gøre hvis I ikke spiste kød eller drak mælk?
- 3 Hvor stor indflydelse ville det have hvis I ikke rejste med fly på ferie?
- 4 Hvis I skulle undvære noget af det der påvirker arealforbruget mest, hvad ville I så vælge?
- 5 Kunne I leve et liv hvor I ikke optager mere plads end de 1,7 ha som er til rådighed til jer hver?
- 6 Hvis I kunne vælge og ikke havde økonomiske begrænsninger, hvor mange ha ville I så optage hver især?
- 7 Hvordan tror I man kunne nedbringe forbruget blandt den vestlige verdens befolkninger?
- 8 Hvilke lovgivningsmæssige ændringer ville I foreslå hvis I var politikere for at nedbringe arealforbruget pr. indbygger i den vestlige verden?



## Elevopgave 2 modul 3



I skal arbejde sammen 2 og 2, men sørg for at I begge har brugt SparOmeteret så I kan finde ud af det når I kommer hjem og skal måle apparaterne på jeres værelse.

I skal lære at bruge SparOmeteret til at måle forskellige apparaters elforbrug med. For at få SparOmeteret til at måle elforbrug skal I trykke på knappen "Funktion" til der står Watt i displayet.

Sæt SparOmeteret i en stikkontakt og forbind 1 apparat til det.

Apparat	Elforbrug (Watt)
Forbind nu en stikdåse til SparOmeteret	
Tilslut flere apparater og skriv forbruget ned	
Apparater:	
	Samlet elforbrug (Watt)

Denne måde at måle på skal I bruge derhjemme, hvor I skal forbinde alle apparater på jeres værelse til et SparOmeter.

Klik nu på "Funktion" indtil der står kr. i displayet. Find ud af hvor meget det har kostet at have apparatet tilsluttet mens det har siddet i stikkontakten.

Prøv nu om I kan finde ud af hvor meget det koster at have et apparat tilsluttet i et år

Det er værdien kWh I skal aflæse når apparaterne har været tilsluttet på jeres værelse.

Snak sammen om hvilke apparater I har på jeres værelse og skriv ned hvem af jer I tror der har det største elforbrug på jeres værelse. Snak også sammen om hvilke ting der kan måles og hvad der ikke kan måles (tip: SparOmeteret kan kun måle de ting der er forbundet til det)

Skriv nedenfor jeres navne og sæt kryds ved den, I tror der har det største elforbrug

Navn	Navn

## Elevopgave 3, modul 4



### Måling med SparOmeter

I denne opgave skal du undersøge apparaters elforbrug grundigere. Du skulle have fået et SparOmeter af din lærer og en kort instruktion i at bruge det. Resultaterne af dine målinger skal du skrive i skemaet så du bagefter kan bruge det til at sammenligne apparater som dem

du har på dit eget værelse. Du skal finde ud af hvor stort et forbrug det enkelte apparat har mens du bruger det, og om nogle af apparaterne har et såkaldt "standby"-forbrug - dvs. om det bruger strøm mens det er afbrudt, men ikke slukket på kontakten.

### Funktionsoversigt

Funktion	Forklaring
Funktion	På denne knap kan du vælge hvad SparOmeteret skal måle/vise
Watt	Viser forbruget lige nu. Samtidig kan du se hvad prisen i kr. pr. år hvis apparatet er tændt hele tiden.
kWh	kWh er en engelsk forkortelse og betyder kilo Watt hours – altså kilo Watt timer. Det betyder at apparatet nu registrerer hvor meget el der er brugt over en periode, og hvor lang tid der har været målt.
Kr.	Viser hvor meget det har kostet at bruge apparatet i den periode det har været tilsluttet. Samtidig kan man se hvor længe det har været tilsluttet.
Lo	Viser det mindste øjeblikforbrug i Watt som apparatet har haft i den periode det har været tilsluttet SparOmeteret.
Hi	Viser det største øjeblikforbrug i Watt som apparatet har haft i den periode det har været tilsluttet SparOmeteret.
A	Viser strømforbruget i Ampere.
V	Viser spændingsforskellen i Volt.
Tid og Start/stop	Visninger som du ikke skal bruges i denne opgave

### OBS SIKKERHED!

Du må kun anvende SparOmeteret i installationer med HFI eller HPFI-beskyttelse - ellers skal man have et SparOmeter med jordforbindelse. (stik med 3 ben).

### Måling af et apparat af gangen

Forbind først et apparat til SparOmeteret og noter resultaterne i skemaet som vist i eksemplet med et TV.



## Elevopgave 3, modul 4 (fortsat)



1	2	3	4	5	6	7
<i>Apparatets type, mærke</i>	<i>Apparatets Forbrug i Watt - tændt</i>	<i>Forbrug i Watt standby – apparat slukket på fjernbetjening</i>	<i>Forbrug i Watt slukket – apparat afbrudt med knap på apparatet</i>	Pris i kr. på standby i 1 år	Pris i kr. slukket i 1 år	Pris i kr. for at have apparatet tændt hele tiden i 1 år
TV - Sony	120 Watt	8 Watt	4 Watt			

### Sådan gør I

1. Skriv hvilken type apparat du har tilsluttet, – og gerne mærket hvis der er flere forskellige apparater af samme slags.
2. Sæt dit SparOmeter i stikkontakt eller stikdåse og tilslut apparatet i SparOmeterets stik. Tænd for apparatet. Nu måler SparOmeteret apparatets forbrug i Watt (hvis der ikke står Watt skal du klikke på "Funktion" til der står Watt i displayet). Skriv ned hvor mange watt det bruger mens det er tændt i kolonne 2. I displayet på SparOmeteret står der også hvor meget det koster at have det tændt i 1 år. Det skal du skrive i kolonne 7.
3. Hvis apparatet har en fjernbetjening, skal slukke det med fjernbetjeningen. Apparatet er nu i standby. Nu måler SparOmeteret apparatets standby-forbrug i Watt. Skriv tallet i kolonne 3. I displayet på SparOmeteret står der også hvor meget det koster at have apparatet på standby i 1 år. Dette skal du skrive i kolonne 5.
4. Hvis apparatet kan afbrydes på en knap på selve apparatet så tryk på knappen. SparOmeteret måler nu hvor mange Watt apparatet bruger når det er "slukket". Skriv nu hvor meget strøm det bruger i kolonne 4. Skriv hvor meget det koster at have apparatet slukket i 1 år i kolonne 6. (Bruger apparatet stadig strøm når det er slukket?)
5. Hvis apparatet har et forbrug mens det er slukket på en knap på selve apparatet, hvordan kan du så undgå at det bruger strøm?
6. Gentag processen med så mange apparater som I kan nå.
7. I skal nu lave et skema for hver jeres værelse, hvor I skrive op hvad I har på jeres værelse og brug de tal for elforbrug I har målt.
8. Prøv at finde ud af hvor meget elforbruget på dit værelse koster pr. år?

## Elevopgave 4, modul 5



### Elsparekampagne

Opgaven skal løses i grupper a 4-6 elever.

I opgaverne indtil nu har I fået en masse information og viden om elforbrug. Nu skal I vælge hvad I vil fokusere på hvis I skal få andre til at sænke deres elforbrug.

Start med at bruge 10-15 min. på at læse i de foldere I har fået udleveret. Diskuter for hver af folderne følgende:

- 1) Forstår I hvad folderens formål er?
- 2) Er der nogle af budskaberne der er bedre fremhævet end andre?
- 3) Hvem mener I at folderne henvender sig til?

Nu skal I forestille jer at I selv skal lave en elsparekampagne som skal få unge på jeres egen alder til at spare på elektriciteten på deres eget værelse. I kan frit vælge hvordan I vil gøre det ud fra hvad I mener, vil virke bedst. Måske er det:

- En folder om elbesparelser
- En sang eller et rapnummer
- Plakater om hvordan "strømtyve" stjæler strøm fra slukkede apparater
- En hjemmerådgiverservice hvor en skolekammerat hjælper andre med at få styr på elforbrug på værelset
- SMSer der minder om at slukke på kontakten
- En banner på internettet
- Eller noget helt andet

Tænk over hvordan I kan formulere budskabet så det kan overbevise uden at pege fingre. Hvad ville kunne få jer til at ændre jeres elforbrug? Skal man bruge humor? Skal man afgive et spareløfte? Eller ....?

Tænk også over hvilket medie der vil være bedst når det er unge man skal nå.





## Selvtjek Bolig

Til denne opgave skal du bruge internetsiden Selvtjek Bolig på: [www.selvtjekbolig.sparel.dk](http://www.selvtjekbolig.sparel.dk). Alt efter hvordan du har løst hjemmeopgave 3, skal du nu:

- 1 Logge ind med brugernavn og adgangskode for at hente de tal frem som du har indtastet hjemmefra. Det gør du ved at klikke "Kommer du igen?" i bunden af skærmen. Når du er logget ind, skal du klikke på "Husstand" for at se de tal du har indtastet.
- 2 Starte med at oprette en brugerprofil for at kunne gemme oplysningerne og hente dem igen senere. Klik herefter "Husstand" og indtast oplysningerne om din husstand. Afslut med at klikke "Beregn og gem"

Husk at lukke din brugerprofil hver gang du forlader computeren for at overlade den til en anden, gå tilbage til klassen, holde pause el.lign.

## Gennemsnitligt elforbrug

Se på grafen over elforbrug og læg mærke til hvordan din familie er placeret i forhold til gennemsnittet. Er I over, lige over, gennemsnitlige, lige under eller under? Skriv denne oplysning ned så du senere kan skrive den i en samlet oversigt over klassens elforbrug.

## Vælg de tre bedste spareråd

Du skal nu finde ud af hvordan I kan spare på el i jeres husstand. Dette gør du ved at klikke på "Husstandsapparater" i topmenuen, og vælge "Rediger apparatbestand". Svar så godt du kan, på så mange spørgsmål du kan nå inden for 15 min. Klik derefter "Vis spareråd".

Du får nu en liste over alle de apparater du har indtastet at I har i jeres husstand, deres elforbrug, og hvilke apparater I kunne udskifte eller vaner I kunne ændre for at spare el. Ud for de apparater hvor der er et spareråd, kan du klikke for at se en forklaring. Hver gang du har set en forklaring, kan du rulle vinduet op for at komme tilbage til oversigten.

Du skal nu vælge de tre spareråd som du mener vil være de bedste for dig og din familie. Skriv dem ned og argumenter for hvorfor du mener netop de tre råd er de bedste.



## Skriv en fremtidshistorie

I denne opgave skal du skrive en historie om hvordan verden kunne se ud om 30 år. Din historie skal bygge på den viden du har fået ved at arbejde med emnet i dette forløb, og den skal starte med følgende indledning:

*"En lille gruppe mennesker havde samlet sig om bilen. Det er ikke hver dag det sker. Den er nu også noget særligt. Den er helt lydløs, slank og betrukket med en solenergi-film der gør at den er fuldt opladet efter bare en times parkering i solen. Manden der stiger ud, er glad for opmærksomheden. Hans bil er bare en del af den livsstil som han er meget stolt af – 0-fossil-stilen. Han bruger ikke gammeldags brændstof, kun solenergi – der er jo masser af den.*

*Det hele startede den gang han arbejdede i en lille landsby i Afrika. Det var i slutningen af 2020'erne .....*"

## Skriv stikord (20 min.)

Start med at skrive stikord til hvad din historie skal handle om. Du kan bruge spørgsmålene nedenfor som tjekliste for at sikre dig at din historie kommer til at handle om energi i fremtiden og fordelingen af verdens goder.

- Hvor bor manden?
- Hvad er årstallet?
- Hvorfor er han rig?
- Bor han i byen eller på landet i en lille landsby?
- Hvad laver han?
- Hvor mange er der i hans familie?
- Hvad synes de om det med solenergi?
- Hvorfor er han blevet så optaget af det med solenergi?
- Er han den eneste eller præger hans livsstil hele det samfund han bor i?
- Er det en fredelig verden han lever i?
- Hvordan er verdens goder fordelt?
- Hvor bliver de varer han køber produceret?

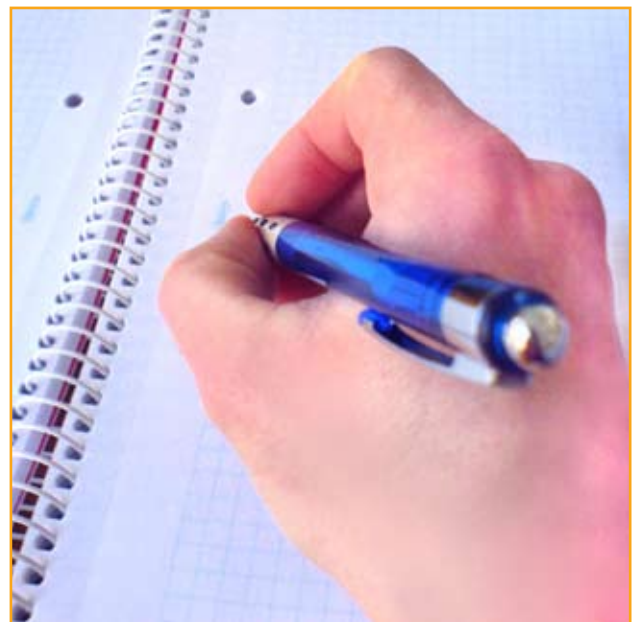
Skriv gerne om opfindelser der er almindelige i den tid hvor historien foregår.

## Midtvejsevaluering i grupper (30 min.)

I skal nu gå sammen i grupper hvor I på skift skal fortælle hinanden om jeres historie på baggrund af de stikord I har skrevet. Hver person har tre minutter til at fremlægge, hvorefter de andre i gruppen har fire minutter til at komme med kommentarer til oplægget. I kommentarerne skal I koncentrere jer om at give hinanden gode ideer til hvordan de forskellige historier kan komme videre. Det er tilladt at "låne" ideer, men husk at de skal passe til din egen historie.

## Videre skrivearbejde (30 min.)

Du skal nu skrive videre på din historie. Brug de kommentarer du har fået til at beskrive de ting du forestiller dig, så andre vil kunne forstå dine ideer. Historien afleveres til din lærer som en dansk stil.



# Hjemmeopgave 1, før modul 1



## Oplysninger til brug i "Dit globale fodaftryk"

I denne opgave skal du samle oplysninger som du skal bruge til at beregne "dit globale fodaftryk", dvs. den måde som du og din husstand påvirker miljøet gennem jeres vaner og handlinger.

### Oplysninger om din husstand

Varmeregning pr. måned	
Elregning pr. måned	
Grundareal af jeres hus/have/lejlighed inkl. evt. sommerhus	
Hvor mange varige forbrugsgoder (tv, video, vaskemaskiner, biler, cykler...) køber I køber i din husstand om året?	
Hvor mange bøger, tidsskrifter, blade, reklamer modtager I i din husstand om ugen?	

### Oplysninger om dine vaner

Hvor mange liter mælkeprodukter indtager du om ugen?	
Hvor mange gram ost og kød spiser du om ugen?	
Hvor mange fastfood måltider indtager du om ugen?	
Hvor mange stykker nyt tøj bliver der købt til dig om året?	
Hvor mange gange om året rejser du på ferie med fly?	
Hvor mange gange om året rejser du på ferie i bil?	
Hvor mange gange om året rejser du på ferie med bus/tog?	
Hvor mange km kører du til og fra skole/arbejde i bil hvert år?	
Hvor mange km tager du offentlige transportmidler til og fra skole/arbejde hvert år?	







# Hjemmeopgave 4, før modul 6



## Spørgeskema om husstandens elforbrug

I denne hjemmeopgave skal du samle oplysninger om din husstand som vi skal bruge når vi skal arbejde med ideer til elbesparelser i klassen.

Du kan løse opgaven på to måder:

- Enten kan du udfylde skemaet nedenfor med de oplysninger om din husstand vi skal bruge.
- Eller - hvis I har internetforbindelse derhjemme - kan du i stedet indtaste oplysningerne direkte på den webside vi skal arbejde med i klassen.

## Hvis du har internetforbindelse hjemme

Hvis du har internetforbindelse derhjemme, kan du gå ind på [www.selvtjekbolig.sparel.dk](http://www.selvtjekbolig.sparel.dk) og indtaste oplysningerne direkte. Start med at oprette en brugerprofil for at kunne hente oplysningerne frem igen senere. Skriv dit brugernavn og adgangskode nedenfor, så du kan huske det når du senere skal logge ind på skolen.

Brugernavn	
Adgangskode	

Du skal kun indtaste oplysningerne under "Husstand", og bagefter skal du huske at klikke "Beregn og gem".

## Hvis du ikke har internetforbindelse hjemme

Hvis du ikke har internetforbindelse derhjemme, skal du udfylde skemaet nedenfor og så du senere kan indtaste oplysningerne på skolen.

Årligt elforbrug kWh		Har I elvarme?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej
Boligtpe:	<input type="checkbox"/> Lejlighed	<input type="checkbox"/> Parcelhus	<input type="checkbox"/> Landejendom	
Boligareal: m <sup>2</sup>				
Samlet årsindtægt: (oplysningen kan udelades)	<input type="checkbox"/> < 100.000	<input type="checkbox"/> 300-399.000	<input type="checkbox"/> 600-699.000	
	<input type="checkbox"/> 100-199.000	<input type="checkbox"/> 400-499.000	<input type="checkbox"/> > 700.000	
	<input type="checkbox"/> 200-299.000	<input type="checkbox"/> 500-599.000		
Hovederhverv (sæt kryds ud for det der beskriver bedst)				
<input type="checkbox"/> Lærling/elev	<input type="checkbox"/> Skoleelev/studerende	<input type="checkbox"/> Pensionist/førtidspensionist/efterlønsmodtager	<input type="checkbox"/> Arbejder, faglært	<input type="checkbox"/> Arbejder, ufaglært (specialarbejder)
<input type="checkbox"/> Arbejder, ufaglært (ikke spec.arb.)	<input type="checkbox"/> Medhjælpende ægtefælle	<input type="checkbox"/> Funktionær/tjenestemand højere	<input type="checkbox"/> Funktionær/tjenestemand lavere	<input type="checkbox"/> Selvst. landbrug/gartneri/fiskeri
		<input type="checkbox"/> Selvst. detailhandel/håndværk	<input type="checkbox"/> Selvstændig i øvrigt	<input type="checkbox"/> Uden selverhverv/hjemmegående
Evt. 2. hovederhverv (sæt kryds ud for det der beskriver bedst)				
<input type="checkbox"/> Lærling/elev	<input type="checkbox"/> Skoleelev/studerende	<input type="checkbox"/> Pensionist/førtidspensionist/efterlønsmodtager	<input type="checkbox"/> Arbejder, faglært	<input type="checkbox"/> Arbejder, ufaglært (specialarbejder)
<input type="checkbox"/> Arbejder, ufaglært (ikke spec.arb.)	<input type="checkbox"/> Medhjælpende ægtefælle	<input type="checkbox"/> Funktionær/tjenestemand højere	<input type="checkbox"/> Funktionær/tjenestemand lavere	<input type="checkbox"/> Selvst. landbrug/gartneri/fiskeri
		<input type="checkbox"/> Selvst. detailhandel/håndværk	<input type="checkbox"/> Selvstændig i øvrigt	<input type="checkbox"/> Uden selverhverv/hjemmegående



Dette bilag indeholder en liste over materiale og web-sider som du får brug for i undervisningen.

Inden undervisningen går i gang skal eleverne besvare et spørgeskema for at kortlægge deres viden om elforbrug og konsekvenserne heraf. De skal besvare et tilsvarende spørgeskema ved undervisningsforløbets afslutning. Resultaterne af disse to besvarelser skal indgå i evalueringen af undervisningens effekt i forhold til elevernes viden, holdninger og handlingskompetencer i forhold til elforbrug.

## Førmåling

### (Hvis du har valgt at bruge evalueringsværktøjet)

- Computere med adgang til internettet (helst 1 pr. elev)
- Elektronisk spørgeskema på [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen)

### Modul 1-2: Introforløb om "dit globale fodaftryk"

- Computere
- Elevopgave 1 og resultater fra hjemmeopgave 1
- Regnearket: "Dit globale fodaftryk" som downloades fra Skoleenergis hjemmeside: [www.skoleenergi.dk](http://www.skoleenergi.dk)
  - materiale, online materiale
- Evt. "Politikens guide til en mere bæredygtig verden"
- Evt. websiderne:
  - [www.globalemiljoe.dk](http://www.globalemiljoe.dk)
  - [www.richinparadise.dk](http://www.richinparadise.dk)
  - [www.globalisland.nu](http://www.globalisland.nu)

### Modul 3: Introduktion til SparOmeterforløb

- Elevopgave 2 og hjemmeopgave 2
- SparOmeter i classesæt så der er nok til alle elever (de skal låne det med hjem)
- Vejledning i brug af SparOmeter. Se oversigten i elevopgave 3 eller hent en mere udførlig udgave fra <http://www.sl-electric.dk/download.htm>
- Et udvalg af dagligdagsapparater som bruger el og har et standby-forbrug (fx TV, video, DVD, satellitmodtager, telefonsvarer, musikanlæg, mobiltelefon med oplader, computer eller ur)
- Stikdåser til at forbinde flere apparater til SparOmeteret samtidig.

### Modul 4: Resultatopgørelse og sammenligning af forbrug

- Skema på tavle, overhead el.lign. til opsamling af elevernes resultater fra hjemmeopgave 2

### Elevopgave 3

- Hjemmeopgave 3

### Modul 5: Elsparekampagne

- Følgende foldere om elforbrug:
  - Hvorfor betale for ingenting?
  - Teenagere - fremtidens elbombe
  - Gode elvaner fra Elselskaberne i Danmark
- Evt. computere med internetadgang
- Elevopgave 4 og hjemmeopgave 3

### Modul 6-7: Selvtjek Bolig

- Elevopgave 5 og elevernes resultater fra hjemmeopgave 3
- Computere med internetadgang (helst en pr. elev)
- Websiden "Selvtjek Bolig" som kan findes på [www.selvtjekbolig.sparel.dk](http://www.selvtjekbolig.sparel.dk)

### Modul 8: Fremtidsscenario

- Elevopgave 6
- Små sedler (fx Post It) og store plakater til at skrive på

### Eftermåling

#### (Hvis du har valgt at bruge evalueringsværktøjet)

- Computere med adgang til internettet (helst 1 pr. elev)
- Elektronisk spørgeskema på [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen)



## Bilag 2: Information til hjemmet



Om kort tid går vi i klassen i gang med et undervisningsforløb om elforbrug. Undervisningen er del af et forskningsprojekt. Projektets formål er at undersøge om man kan påvirke unges elvaner gennem undervisning.

Undervisningen vil foregå i perioden: \_\_\_\_\_

I den forbindelse vil eleverne få nogle hjemmeopgaver hvor vi har brug hjemmets opbakning.

- 1 Først vil eleverne blive bedt om at udfylde et spørgeskema med oplysninger om husstandens forbrug af bl.a. el og varme samt lidt om deres egne vaner i forhold til forbrug. Oplysningerne vil ikke blive offentliggjort, og ingen vil blive "hængt ud". De skal udelukkende bruges til at beregne elevernes "globale fodaftryk", dvs. give dem indsigt i hvordan de med deres handlinger kan påvirke klima- og miljø.
- 2 Derefter vil eleverne låne et SparOmeter med hjem. Det er et lille apparat som man kan bruge til at måle elforbrug. Eleverne skal bruge SparOmeteret til først at måle det samlede elforbrug på deres værelse over en uge og derefter til at måle elforbruget for enkelte apparater. Ud over SparOmeteret har eleverne brug for en stikdåse så de kan slutte alle værelsets elforbrugende apparater til SparOmeteret.

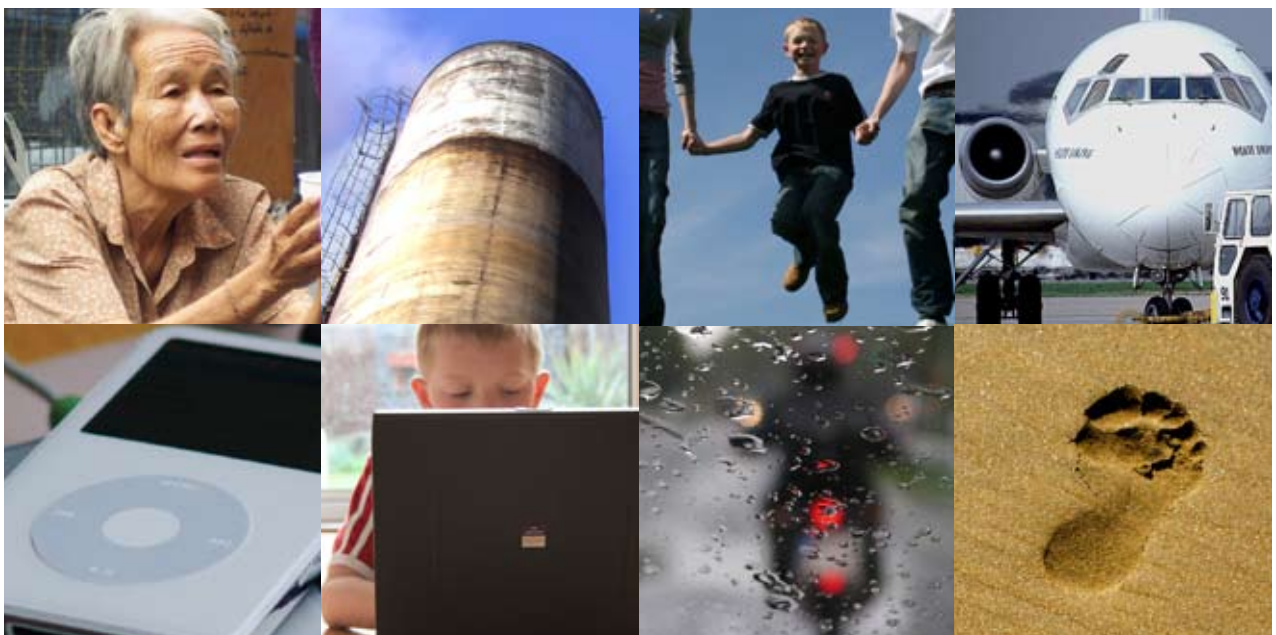
**Vigtigt:** Hvis I ikke har HFI eller HFPI relæ i jeres installation, er det ikke sikkert at anvende det SparOmeter der er udleveret. I så fald skal jeres søn/datter bede om at låne et med jordforbindelse i stedet (stik med 3 ben).

- 3 Endelig får eleverne brug for oplysninger om jeres husstands elforbrug når de skal arbejde med web-siden "Selvtjek Bolig" ([www.selvtjekbolig.sparel.dk](http://www.selvtjekbolig.sparel.dk)). De kan gøre dette ved at udfylde et skema, eller - hvis I har internetforbindelse - indtaste oplysningerne direkte på websiden og gemme dem i en personlig brugerprofil. I kan evt. gøre det sammen. Blot vil vi bede jer kun indtaste oplysningerne under trin 1 i den profil eleverne skal bruge. Hvis I selv får lyst til at arbejde videre med værktøjet, kan I evt. oprette en selvstændig profil med mere detaljerede oplysninger.

Vi håber på jeres forståelse og opbakning omkring disse hjemmeopgaver da de er helt afgørende for at undervisningen kan gennemføres tilfredsstillende og med til at gøre undervisningen personlig for eleverne.

Hvis I er interesseret, kan I kan også læse mere om forskningsprojektet og undervisningskonceptet på [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen).

Vi skal understrege at alle oplysninger I giver, vil blive behandlet fortroligt. Efter projektet vil de kun optræde anonymt i beregninger og statistikker.





## **Bilag 4: Folder om ideoplæg til elselskabers skoleundervisning**

## Tips om undervisning af teenagere

### Teenagere som målgruppe

De fokusgruppeinterview der er gennemført i forbindelse med udviklingen af undervisningskonceptet, giver et interessant indblik i teenageres elvaner og deres ønsker til undervisningsform, fx:

- Der er forskel på piger og drenges brug af apparater. Mens pigerne hygger med lyskæder og tændte lamper og bruger pc til chat, har drengene play station og bruger også pc'en meget til spil.
- Hvis de unge skal nedsætte deres elforbrug, skal det ske uden at de oplever et tab af komfort.
- Undervisningen skal spille på flere sanser. Den skal kombinere fakta og indblik i konsekvenser med aktiv deltagelse og plads til fantasi. Og gerne med en oplægsholder udefra.
- Undervisningen må gerne være sjov eller inspirerende fx et fremtidsscenario.

Læs mere i rapporten fra udviklingsprojektet på [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen)

### Form og indhold

- Stil spørgsmål der får eleverne til at overveje deres erfaringer og formodninger, gå i dialog med eleverne om deres egne erfaringer. Det er væsentligt at der skabes rum til at eleverne kan se, mærke, afprøve og forholde sig til eget forbrug.
- Brug fx fordelingscirklen fra "Gode elvaner" til at få eleverne til at forholde sig til deres eget elforbrug. På den måde kan de holde deres egne måleresultater op imod Elsparefondens anbefaling på 1.000 kWh/år pr. person.

## Her finder du information

På hjemmesiden [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen) kan du finde yderligere inspiration til elselskabernes involvering i undervisningen. Du har også mulighed for gratis at downloade de vejledninger, opgaver og redskaber der indgår i undervisningen og evalueringen, eller læse mere om konceptet og tankerne bag.



### Støtte fra Dansk Energi

Undervisningskonceptet er udviklet gennem et forskningsprojekt med støtte fra Dansk Energi. Læs mere om forskning i effektiv energiudnyttelse på [www.elforsk.dk](http://www.elforsk.dk).

### Spørgsmål og yderligere information

Hvis du har spørgsmål til elselskabernes rolle i undervisningskonceptet, står Lokalenergi til rådighed med egne erfaringer, tips og ideer. Kontakt skoleunderviser og energirådgiver Lisbet Stryhn Rasmussen på tlf. 70 22 42 77 eller [lsr@lokalenergi.dk](mailto:lsr@lokalenergi.dk).

Lokalenergi er en af de fire parter der har deltaget i forskningsprojektet. De øvrige er COWI, Dansk Pædagogisk Universitetsskole og Skolernes EnergiForum.

**COWI**

**Danmarks  
Pædagogiske  
Universitetsskole**  
*School of Education  
University of Aarhus*

**Lokalenergi**



# KAN MAN LÆRE TEENAGERE AT NEDSÆTTE ELFORBRUGET?

Ideoplæg til elselskabernes skoleundervisning



## Nyt undervisningskoncept om elforbrug

“Teenagere & Elforbrug” er et undervisningskoncept der er udviklet til folkeskolens ældste klasser (8. - 10. klasse). I den oplysningsfolder der er sendt til alle landets skoler, opfordres lærerne til at supplere undervisningen ved at inddrage en elkonsulent.

Formålet med denne folder er at inspirere elselskabernes konsulenter til at tage imod de skoleklasser der har fulgt undervisningsforløbet.

### Involvering af elselskaberne fordobler udbyttet

Elkonsulenter fra Lokalenergi, ELRO og NRGi har deltaget i afprøvningen i en del af forsøgsklasserne. Her viste det sig at samspillet i undervisningen mellem elselskab og skole gav en gennemsnitlig elbesparelse hos eleverne på 19% mod 10% i de øvrige forsøgsklasser. Det kan altså betale sig at involvere en elkonsulent.

### Målgruppen er teenagere

Når teenagere i Folkeskolens ældste klasser er valgt som målgruppe, er det fordi de på deres værelser i gennemsnit har elektrisk udstyr der bruger mere end 800 kWh om året. Det svarer til mere end 20% af familiens samlede elforbrug!



## Undervisningskonceptets opbygning

### Konceptets opbygning

I undervisningskonceptet kan læreren vælge mellem forløb der fokuserer på henholdsvis miljø, ressourceforbrug og rollen som verdensborger.



Miljø



Ressource



Verdensborger

Fælles for disse er at eleverne skal måle elforbruget på deres værelse ved hjælp af et SparOmeter, og at læreren kan følge udviklingen i elevernes handlekompentence og viden om elforbrug ved hjælp af et online evalueringsredskab. Læs mere på hjemmesiden [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen).

### Elselskabernes udbytte

I dette koncept er det overladt til skolen at give eleverne en forståelse af ressource- og miljøproblematikken, grundlæggende begreber og målinger. Derfor kan elkonsulenten mere entydigt fokusere på at eleverne udvikler handlekompentence til at nedbringe deres elforbrug.

Ved at supplere folkeskolens undervisning, indgår elselskabernes indsats i et samlet forløb så indsatsen ikke opleves som et løsrevet element i elevernes erindring. Samtidig giver det elkonsulenten en chance for at skabe gode relationer til skolerne og profilere sig i lokalområdet.

### Omfang

Der er udviklet et forslag til indholdet i elselskabernes skoleundervisning af teenagere. Det er begrænset til et teoretisk oplæg på 2 lektioner. dvs. 1½ time, som enten kan være en ekskursion til et elværk eller et besøg af en elkonsulent.

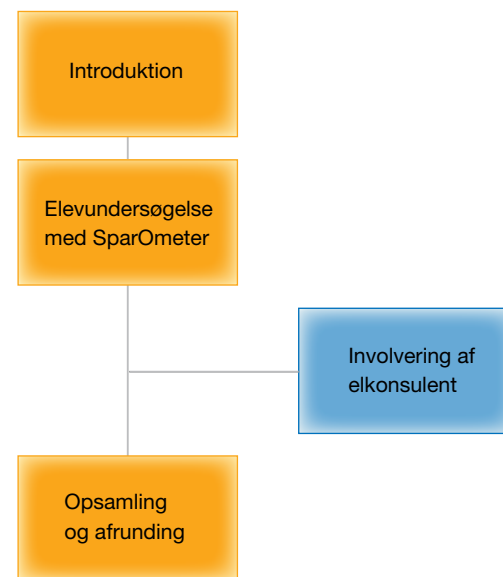
## Elselskabernes undervisning

### Undervisningens formål

Undervisningen stiler mod at give eleverne indsigt i deres muligheder for at nedsætte elforbruget i boligen med udgangspunkt i deres eget værelse. Målet er at gøre elforbrug til en bevidst del af deres overvejelse når de bruger og køber ny PC, TV-udstyr, belysning osv.

### Placering i forløbet

Elselskabets undervisning kan med fordel lægges efter eleverne har målt deres eget elforbrug. På dette stadie i undervisningsforløbet har de fået styr på grundlæggende begreber så som kWh og CO<sub>2</sub>, og de har anvendt et SparOmeter.



Læs mere i rapporten fra udviklingsprojektet på [www.skoleenergi.dk/teen](http://www.skoleenergi.dk/teen)

## **Bilag 5: Undervisningstilbud fra elselskaber**

## Elselskabernes supplerende undervisningstilbud i relation til undervisning i konceptet Teenagere og Elforbrug

Baggrund	Hidtil har elselskaberne varetaget skoleundervisningen under aktiviteten DSM (Demand Side Management) og PSO (Public Service Obligation). Undervisningen har ud over elbesparelser i boligen også omfattet elsikkerhed, information om elsektorens generelt, information om elproduktion og miljøpåvirkninger ved produktionen.
Fordele ved at samarbejde om undervisning	Når elselskabernes undervisning integreres i folkeskolens undervisning, som i dette projekt, opnås mulighed for at elselskabets undervisning ikke opleves som en isoleret klump i elevernes erindring. Lærerne har overtaget den del af undervisningen, der retter sig mod forståelsen af ressource og miljøproblematikken, grundlæggende begreber samt målinger med SparOmeter og elselskabets undervisning er rettet mod et mere direkte fokus på at eleverne udvikler motivation, lyst og kompetence i relation til en reduktion af eget elforbrug. Samlet vil undervisningen styrke elevernes handlekompetencer til opnåelse af en mere energibevidst adfærd.
Formål med elselskabernes undervisning	Formålet med elselskabernes undervisning har været at supplere undervisningsforløbet "Teenagere & Elforbrug" med et undervisningstilbud á 2 lektioner. Lektionerne er foregået på skolen eller hos elselskabet og har været rettet mod at eleven får indsigt i forskellige muligheder for at nedsætte elforbruget i boligen, herunder: <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Vanernes</i> betydning for nedsættelse af elforbruget i boligen med størst vægtning på elevens eget værelse - det vil sige belysning og underholdningsapparater.</li><li>• Hvor eleverne henter viden og hvad de skal se efter ved <i>køb af nyt udstyr</i>, så elforbruget bliver en bevidst del af deres overvejelser i købsituationen.</li></ul>
Indhold i elselskabernes teoretiske lektioner	Lektionerne har været placeret efter "SparOmeter 3": Opsamling af elevens egne målinger af standby i hjemmet. Derved var der skabt mulighed for at eleven kan forholde sit eget elforbrug til Elsparefondens anbefaling på 1.000 kWh/person om året. På dette stadie i undervisningsforløbet har eleverne også fået styr på de grundlæggende begreber så som kWh, CO <sub>2</sub> , brug af SparOmetret.  Undervisningen har hovedsagelig omfattet apparater på teenagerværelset (fjernsyn, computer, spillemaskiner og musikudstyr samt belysning), så elforbruget for disse apparater bliver en mere bevidst del af elevens overvejelse, både adfærdsmæssigt i dagligdagen og i købsituationen. Underholdningsapparaternes elforbrug i boligen er stigende og specielt teenagerværelset er fyldt med nutidens teknologi. I dag udgør de ca. 18% af boligens elforbrug. Alene 39% af tv- og pc-udstyrets elforbrug stammer fra standby <sup>1</sup> .  Der har været fokus på underholdningsapparater, pc, tv- og musikudstyr samt belysning.

---

<sup>1</sup> Disse resultater fremkom ved et tidligere forskningsprojekt: Reduktion af standbyforbrug i husholdninger - hvad virker? (PSO-2003)

- 1 Forskellige metoder til at eliminere underholdningsapparaternes standbyforbrug, herunder mulighed for brug af tekniske hjælpemidler f.eks. elspareskinner og fjernbetjente tænd/sluk systemer.
- 2 Tv, pc og musikudstyrs elforbrug i drift.
- 3 Et apparat tændt ad gangen frem for alt udstyr på værelset.
- 4 Købssituationen.
- 5 Oplysning om Elsparefondens indkøbsvejledning for energieffektive indkøb af nyt udstyr til boligen. Henvisning til [www.elsparefonden.dk](http://www.elsparefonden.dk).

#### Belysning

Forskellige typer af pærer blev sammenlignet i forhold til pris, levetid, elforbrug, CO<sub>2</sub> udledning, lysstyrke og farvegengivelse.

- 6 Adfærd herunder standby på halogenlamper.
- 7 Købssituationen.
- 8 Henvisning til relevant hjemmeside f.eks. [www.elsparefonden.dk](http://www.elsparefonden.dk) eller [www.a-paere.dk](http://www.a-paere.dk), hvor de kan søge informationer og bl.a. udregne deres elbesparelse ved udskiftning til sparepære.

Eleverne fik udleveret materialet: ”Gode elvaner”, ”Godt lys i boligen” og standbypjecer.

#### Afprøvning og ekstra virkemidler

Ud over det beskrevne teoretiske oplæg blev et par ekstra virkemidler afprøvet for at se om budskabet på den måde, nåede endnu bedre hjem i selve boligen.

På oversigten ses hvilke virkemidler, der har været brugt på elselskabernes fire skoleklasser. Virkemidlerne blev valgt ud fra den hensigt, at fastholde eleverne til aktiv handling, når de kom hjem.

*Tabel Error! No text of specified style in document.-1 Oversigt over påvirkning i elselskabernes fire skoleklasser*

Påvirkning/skole	Rathlaouskolen	Tranbjerg skole	Katrinebjergskolen	Vindblæs Friskole
Teoretisk oplæg	x	x	x	x
Praktisk køkken	x			x
Hæfte med powerpoint	x	x		
Sms-reminder	x	x		
Gave: Tv-elspareskinne		x		
Materiale:	x	x	x	x

- Gode elvaner,
- Standbypjecer,
- Godt lys i boligen

#### Praktisk køkken

Praktisk køkken handlede om at holde hus med ressourcerne med særlig fokus på fornuftig adfærd i forbindelse med madlavning. Hensigten var at synliggøre at små ændringer i ens adfærd har betydning for elforbruget samt give rum for uformel dialog hen over køkkenbordet.

Eleverne blev inddelt i grupper. Grupperne lavede den samme menu (f.eks. pastasalat med kogte æg, flute og kage til dessert) på enten en elfrådsende eller energibevidst måde samtidig med at de målte deres elforbrug. Alle gruppens resultater blev skrevet på flipover/tavle, så alle kunne se både deres egne og andres målinger.

Efter at maden blev resultaterne debatteret i plenum og der blev evalueret på adfærd i forbindelse med madlavning samt hvilke apparater, der har et større strømforbrug end andre. Eleverne fik måleresultaterne med hjem sammen med opskrifter på "den energibevidste menu".

#### Hæfte med PowerPoint

For at fremme det genkendelige og gøre det let for eleverne at fortælle familien om deres oplevelser fra besøget, fik udvalgte klasser udleveret et hæfte med de powerpoint-billeder, der var blevet gennemgået i den teoretiske lektion.

#### Sms-reminders

Sms, som virkemiddel blev udvalgt med det formål, at fastholde eleverne til aktiv handling, når de kom hjem. Sms blev afprøvet på baggrund af, at mobiltelefonen er et medie, som eleverne er eksperter i at bruge, praktisk taget altid har på sig og ikke mindst gav det mulighed for at få eleverne til at sende beskeder til hinanden i deres eget sprog samt gøre det til noget fælles at sætte fokus på gode elvaner.

Eleverne fik sms-virkemidlet som et frivilligt tilbud om hjælp til at sætte handling bag de gode intentioner gennem fælles fodslag og påvirkning af hinanden.

Eleverne skulle selv vælge hvilke emner, de synes beskeden skulle omhandle f.eks. lys, standby, tøjvask o.l. For at gøre det sjovere og mere spændende måtte kammeraterne ikke på forhånd kende til hinandens ordlyd. Der skulle være en overraskende effekt når de modtog en besked på et givent tidspunkt derhjemme.

#### Tv-skinne som gave

Udlevering af en tv-elspareskinne som gave, havde til hensigt at gøre det nemt at sætte handling bag gode intentioner mens eleverne stadig var motiverede for at gøre en indsats.

Nogle elselskaber giver skoleklasser små gaver efter et arrangement.

Denne gave er noget dyrere, men hvis elselskaberne kan få godtgjort de opnåede kWh besparelser af Energistyrelsen og tv-elspareskinnen kan skabe yderlig nysgerrighed i hjemmet, kan det være givet godt ud.

## **Bilag 6: Spørgsmål til før- og eftermåling**



# Spørgsmål til før- og eftermåling

## Førmåling

*I spørgsmål 3-10 er der følgende svarmuligheder:*

Meget enig, I nogen grad enig, enig, ingen mening/ved ikke, uenig, i nogen grad uenig  
meget uenig.

*I spørgsmål 20-24 er der følgende svarmuligheder:*

30 min, 45 min, 1 time, 2 timer, 2 timer eller mere, De står oftest tændt hele tiden.

*I spørgsmål 27-34 er der følgende svarmuligheder:*

Meget enig, I nogen grad enig, enig, ingen mening/ved ikke, uenig, i nogen grad uenig  
meget uenig

*I spørgsmål 37-48 er svarmulighederne: 1,2,3,4,5,6 eller flere.*

*I spørgsmål 49-60 er svarmulighederne: 15 min, 30 min, 45 min, 1½ time, 2½ time, 3 timer, 3½ timer,  
4 timer, 4½ timer, 5 timer, 12 timer, 24 timer.*

- 1 Køn?
- 2 Hvilken klasse går du i?
- 3 Hvis jeg fik flere lomme penge jo mere jeg sparer på elforbruget, så ville jeg spare mere.
- 4 Jeg synes at Danmark bør arbejde mere aktivt for at sikre et bedre miljø.
- 5 Jeg synes at vi i Danmark bør bruge flere penge på at beskytte miljøet.
- 6 For mig er det vigtigt at tage hensyn til miljøet i min hverdag (sorterer affald, spare på vandet, spise økologisk m.m.).
- 7 Jeg synes at det er vigtigt at passe på miljøet ved at spare på mit elforbrug?
- 8 Det er vigtigt for mig at have flere apparater (fx pc, tv, musikanlæg) tændt samtidigt på mit værelse.
- 9 Jeg bruger de forskellige elektroniske apparater (fx tv, pc, musikanlæg) uden at tage hensyn til hvor meget strøm apparaterne bruger.
- 10 Jeg synes at det er for besværligt at slukke for mine elektroniske apparaters (fx tv, pc, musikanlæg) standby forbrug.
- 11 Jeg synes det er vigtigt at spare på elforbruget fordi:
- 12 Hvilken enhed måles elforbrug i? (sæt et kryds)
- 13 Hvilken af følgende energikilder tror du forurener mest?
- 14 Hvilken energikilde tror du er mest brugt i Danmark til at fremstille strøm?
- 15 Hvilke af følgende energikilder hører under gruppen af "fossile" energikilder?
- 16 Hvilke af følgende energikilder hører under gruppen af "vedvarende" energikilder?
- 17 Hvornår tror du at et apparat (fx tv eller musikanlæg) har et standby forbrug?
- 18 Hvilke af følgende apparater tror du har et standby forbrug?
- 19 Hvor stor en andel af en almindelig families elforbrug tror du anvendes på apparater, der står på standby?
- 20 Jeg slukker for mit musikanlæg, når jeg forlader mit værelse for mere end
- 21 Jeg slukker for min computer når jeg forlader mit værelse for mere end
- 22 Jeg slukker for lyset når jeg forlader mit værelse for mere end
- 23 Jeg slukker for mit tv når jeg forlader mit værelse for mere end
- 24 Når jeg slukker for mit musikanlæg, bruger jeg

- 25 Har du lamper på dit værelse med elsparepærer i?
- 26 Kan du nævne grunde til hvorfor du evt. ikke slukker for dine elektriske apparaters (pc, musikanlæg og tv) standby forbrug.
- 27 Jeg har altid tændt for flere apparater (pc, musikanlæg og tv) samtidigt når jeg er på mit værelse.
- 28 Jeg gør selv meget for at begrænse mit elforbrug på værelset.
- 29 Jeg slukker på stikkontakten for alle mine apparater (fx tv, pc, musikanlæg), når jeg går i seng.
- 30 Jeg har lyst til at lære mere om hvordan jeg kan begrænse mit elforbrug.
- 31 Det har ingen betydning hvad jeg mener om miljøet.
- 32 Det er samfundets problem at passe på miljøet, ikke mit.
- 33 Det jeg selv kan gøre for at passe på miljøet er så lidt at jeg ligeså godt kan lade være.
- 34 Jeg vil spare mere på mit elforbrug, hvis jeg havde større viden om miljøpåvirkninger af et stort elforbrug.
- 35 Hvor mange personer bor der i din husstand (familie)?
- 36 Hvad bor du i
- 37 Hvor mange fjernsyn har du på dit værelse?
- 38 Hvor mange stationære computere har du på dit værelse?
- 39 Hvor mange bærbare computere har du på dit værelse?
- 40 Hvor mange musikanlæg har du på dit værelse?
- 41 Hvor mange lamper har du på dit værelse?
- 42 Hvor mange oplader (fx til mobil.tlf. og andre bat-terier) har du på dit værelse?
- 43 Hvor mange spillemaskiner (x-box, playstation etc.) har du på dit værelse?
- 44 Hvor mange trådløse telefoner har du på dit værelse?
- 45 Hvor mange halogen spots har du på dit værelse?
- 46 Hvor mange el tandbørster har du på dit værelse?
- 47 Hvor mange akvarium pumper har du på dit værelse?
- 48 Hvor mange akvarium-/terrarium lamper har du på dit værelse?
- 49 Hvor lang tid bruger du dagligt dit fjernsyn?
- 50 Hvor lang tid bruger du dagligt din stationære computer?
- 51 Hvor lang tid bruger du dagligt din bærbare computer?
- 52 Hvor lang tid bruger du dagligt dit musikanlæg?
- 53 Hvor lang tid bruger du dagligt dine lamper?
- 54 Hvor lang tid bruger du dagligt dine oplader (fx til mobil.tlf.)?
- 55 Hvor lang tid bruger du dagligt dine spillemaskiner (x-box, playstation etc.)?
- 56 Hvor lang tid bruger du dagligt dine trådløse telefoner?
- 57 Hvor lang tid bruger du dagligt dine halogen spots?
- 58 Hvor lang tid bruger du dagligt din el tandbørste?
- 59 Hvor lang tid bruger du dagligt dine akvarium pumper har du på dit værelse?
- 60 Hvor lang tid bruger du dagligt dine akvarium lamper har du på dit værelse?

## Eftermåling

Spørgsmålene i eftermålingen er identiske med førmålingen, men der er også følgende spørgsmål, som indgår i eftermålingen.

*I spørgsmålene er der følgende svarmuligheder:*

Meget enig, I nogen grad enig, enig, ingen mening/ved ikke, uenig, i nogen grad uenig  
meget uenig.

- 1 Jeg har fået meget viden om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger ved at min lærer har fortalt/undervist om dette.
- 2 Jeg har fået meget viden om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger ved at jeg har skullet fremlægge resultaterne fra fx SparOmetret overfor mine klassekammerater.
- 3 Jeg har fået meget viden om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger ved at læse om dette på internettet.
- 4 Jeg har fået meget viden om el og elforbrugets påvirkninger ved at sammenligne mine egne målinger med mine klassekammeraters el-målinger.
- 5 Det var nemt at anvende SparOmetret på mit værelse.
- 6 Det var nemt at forstå brugervejledningen til SparOmetret.
- 7 Har klassen haft besøg af en energirådgiver i forbindelse med undervisningen om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger.
- 8 Jeg har fået meget viden om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger ved at der var en energirådgiver som besøgte klassen og fortalte om el og elforbrug.
- 9 Jeg vil spare mere på mit elforbrug, nu efter jeg er blevet undervist i el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger.
- 10 Efter at have haft undervisning om el og elforbrugets påvirkninger på miljøet er mit elforbrug blevet mindre.
- 11 Efter undervisningsforløbet omkring el og elforbrugets påvirkninger på miljøet, slukker jeg mere end før undervisningsforløbet for de elektroniske apparater (fx tv, pc, musikanlæg) og lamper som jeg ikke direkte bruger.
- 12 Efter at have haft undervisning om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger, vil jeg bruge min viden til at få min familie til at spare på deres elforbrug.
- 13 Efter at have haft undervisning om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger, vil jeg bruge min viden til at få mine venner til at spare på deres elforbrug.
- 14 Jeg har lært noget nyt om elforbrug, som gør at jeg nu bedre kan passe på miljøet.

## **Bilag 7: Omregningsfaktorer til udregning af elforbrug**

## Anvendte tal for watt-forbrug i de forskellige kategorier af elektronisk udstyr eller belysning

Elektronisk udstyr	Watt-forbrug
Fjernsyn	68
Pc	242
Bærbar pc	27
Musikanlæg	100
Lamper	60
Opladere	5
Playstation	27
Trådløs telefon	5
Halogenspots	20
Eltandbørster	5
Akvariumpumper	10

Tallene er brugt til at gange på det angivne tidsrum (omregnet til år) at eleverne bruger apparaterne.

## **Bilag 8: Evalueringsredskab**

## Evalueringsredskabet

Evalueringsredskabet er tænkt som en let tilgængelig tilgang til evaluering af undervisning i konceptet Teenagere og Elforbrug, så elever og lærere og/eller andre, der er involveret i undervisningen i Teenagere og Elforbrug, kan få et hurtigt overblik over undervisningens resultater.

Evalueringen omfatter:

- Kortlægning af holdninger, viden og anvendelse af elevernes elforbrug på teenagerværelset
- Vurdering af effekt af undervisning
- Beregning af elforbruget på teenagerværelset.

Formålet med evalueringsredskabet er at identificere effekten af den undervisningsrelaterede påvirkning, som eleverne udsættes for gennem undervisning i Teenagere og Elforbrug.

Evalueringsredskabet består af to sæt af spørgeskemaer implementeret på internettet. Et spørgeskema til anvendelse inden undervisningsforløbet og et spørgeskema til anvendelse efter undervisningsforløbet. Resultaterne fra de to spørgeskemaer kan ses direkte på internettet. Der er derudover mulighed for at downloade et regneark, der kan vise resultaterne af spørgeskemaundersøgelserne på en overskuelig måde.

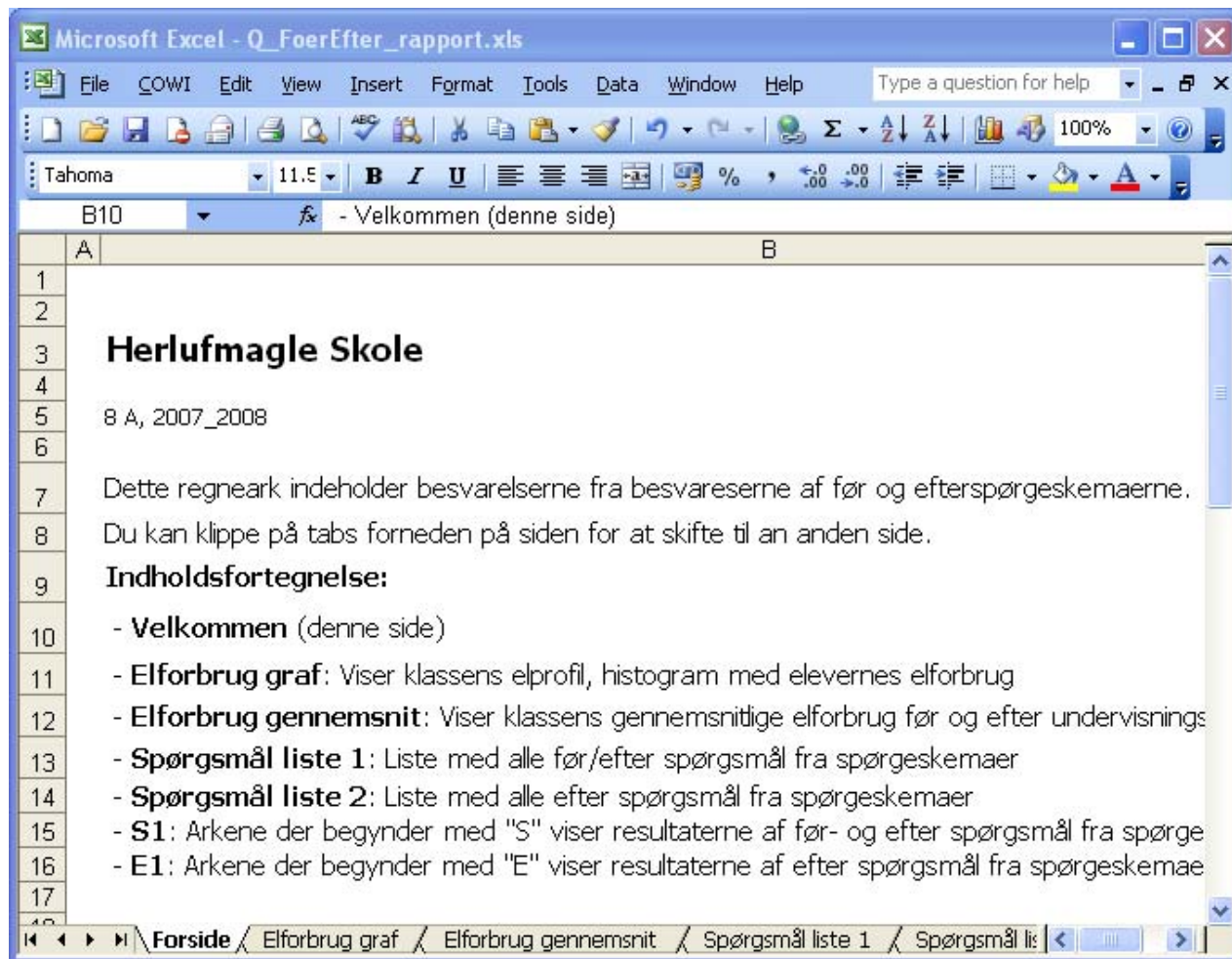
Effekten af undervisningen måles via spørgeskemaer før og efter undervisningsforløbet. Derudfra kan forskellen i besvarelserne vise hvilken ændring, der er sket i løbet af undervisningsforløbet.

1. Inden undervisningen begynder udfylder eleverne spørgeskemaet, hvor der også er indlagt nogle mindre, men spændende videnstests.
2. Efter afslutning af undervisningen skal der foretages en efterevaluering og eleverne besvarer spørgeskemaet igen, hvor de skal besvare spørgsmål, der er identiske med de fleste spørgsmål i føreevalueringen samt nogle nye spørgsmål til evaluering af selve undervisningen.
3. På basis af opstillede indikatorer kan der aflæses en ændring i handlinger, viden, indsigt, incitament, holdninger og engagement, som påvirker elforbruget.

Evalueringsredskabet er kortfattet skitseret med udgangspunkt i de følgende figurer.

Første skærbillede giver en kort introduktion til hvad det er der findes i regnearket.

Figur 0-1: Illustration af evalueringsredskab



Regnearket indeholder de følgende hovedkomponenter:

- Forside
- Elprofil
- Indikatorer for holdninger og viden
- Liste med spørgsmål i spørgeskema
- Frekvenstabeller med besvarelser af spørgeskemaer

Der er ikke indlagt en egentlig brugerflade, da det er meget let at navigere rundt i regnearket med "tabs" nederst på skærmen.



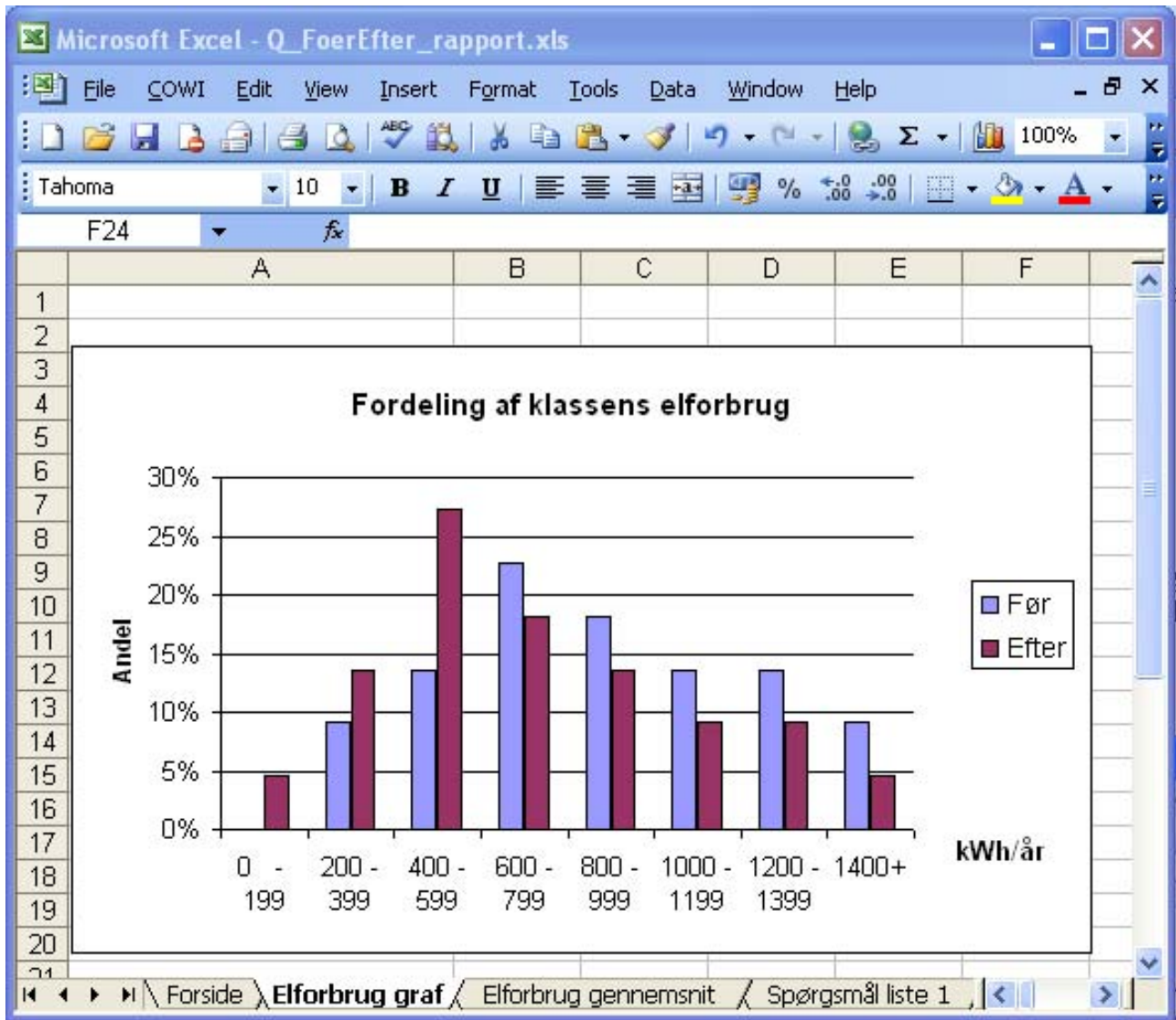
Siden "Indikatorer" viser summariske indikatorer for holdninger og viden før og efter undervisningsforløbet. Her kan man danne sig et første indtryk af effekten af undervisningen.

Figur 0-2: Indikatorer for holdning og viden

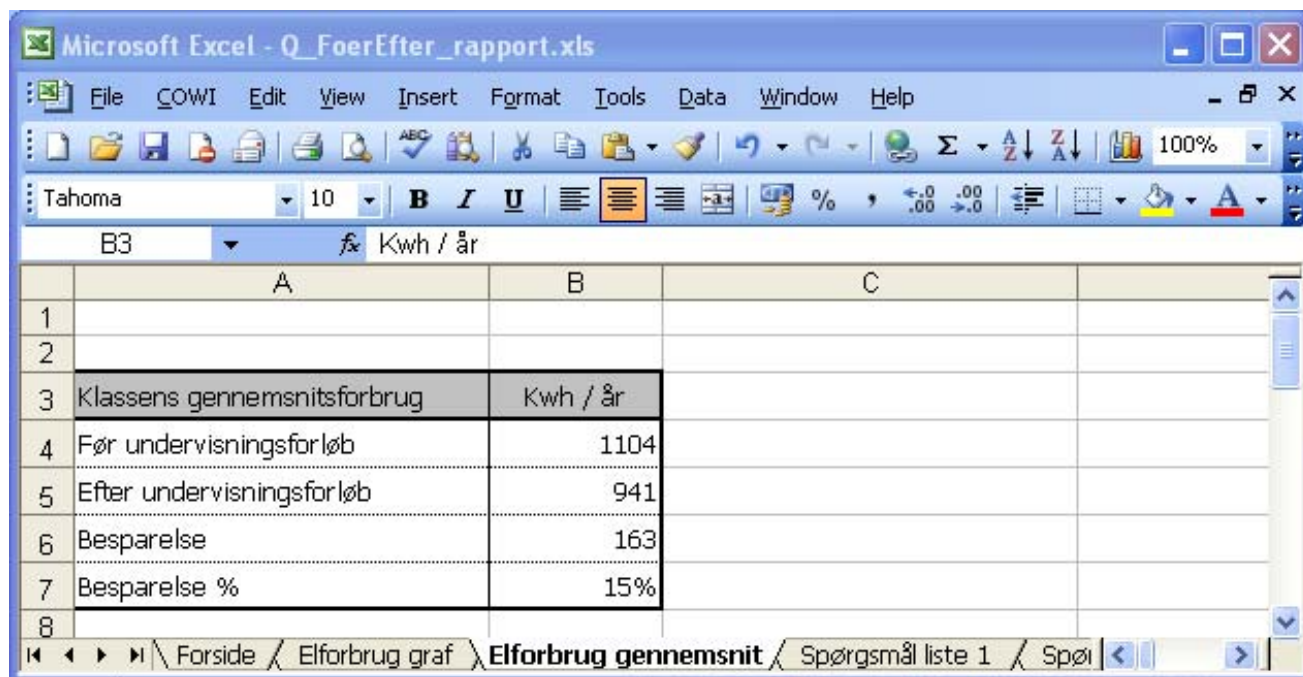
	A	B	C	D	E
1	<b>Indikatorer for holdninger, viden og elforbrug</b>				
2					
3	Spørgsmål	Før	Efter		
4	Jeg synes at Danmark bør arbejde mere aktivt for at sikre et bedre miljø.	89%	87%		
5	Jeg synes at det er vigtigt at passe på miljøet ved at spare på mit elforbrug?	66%	76%		
6					
7	Spørgsmål	Før	Efter		
8	Hvilken enhed måles elforbrug i? (sæt et kryds)	56%	86%		
9	Hvilke af følgende energikilder hører under gruppen af "fossile" energikilder?	50%	55%		
10	Hvornår tror du at et apparat (fx tv eller musikanlæg) har et standby forbrug?	75%	87%		
11					

Siderne med elforbrug viser klassens el-profil (elevernes elforbrug på værelset) før og efter undervisningsforløbet. Dette gøres dels ved en el-profil hvor fordelingen af elforbruget illustreres grafisk, dels ved at beregne elevernes gennemsnitlige elforbrug.

Figur: 0-3 Elevernes el-profil



Figur 0-4: Det gennemsnitlige elforbrug før og efter undervisningen



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "Q\_FoerEfter\_rapport.xls". The spreadsheet contains a table with the following data:

	A	B	C
1			
2			
3	Klassens gennemsnitsforbrug	Kwh / år	
4	Før undervisningsforløb	1104	
5	Efter undervisningsforløb	941	
6	Besparelse	163	
7	Besparelse %	15%	
8			

The bottom of the screenshot shows the Excel navigation bar with the following tabs: "Forside", "Elforbrug graf", "Elforbrug gennemsnit", "Spørgsmål liste 1", and "Spø".

Frekvenstabellerne viser besvarelsene af spørgeskemaerne før og efter undervisningsforløbet. For at gøre det let at finde et bestemt spørgsmål er der indlagt sider med oversigter over alle spørgsmålene og hvor man kan finde besvarelsene.

Nedenstående figur viser et eksempel på en frekvenstabel.

Figur 0-5 Frekvenstabeller for spørgsmål 4

	A	B	C	D	E
1					
2	<b>Jeg synes at Danmark bør arbejde mere aktivt for at sikre et bedre miljø.</b>	<b>Antal før</b>	<b>Procent før</b>	<b>Antal efter</b>	<b>Procent efter</b>
3	Meget enig	42	33.3%	37	31.9%
4	Enig	45	35.7%	45	38.8%
5	I nogen grad enig	25	19.8%	19	16.4%
6	Ingen mening/ved ikke	12	9.5%	11	9.5%
7	I nogen grad uenig	1	0.8%	0	0.0%
8	Uenig	1	0.8%	2	1.7%
9	Meget uenig	0	0.0%	2	1.7%
10	<b>I alt (antal elever)</b>	<b>126</b>	<b>126</b>	<b>116</b>	<b>116</b>
11					

## **Bilag 9: Kvalitative efterinterviews**

## PSO – projekt om teenagere og elforbrug

### Opsamling på interview med lærere og elever efter afprøvning af undervisningskonceptet

#### Indledning

Formålet med denne rapport er at følge op på udbytte af – og processer i tre undervisningskoncepter om teenagere og elforbrug. Ni lærere fra forskellige skoler på Sjælland og Århus har afprøvet undervisningskonceptet på 7-9 klasser i løbet af efteråret/vinteren 2006/2007. Lærerne har kunnet vælge mellem tre forskellige forløb: *Miljøforløbet*, *Verdensborger* og *Ressourceforløbet*. Rapporten baserer sig på fokusgruppelinterview med elever og enkeltinterview med lærere, der har deltaget i afprøvningen af undervisningskoncepterne.

#### Metode

Interviewene med lærere og elever behandles som et samlet materiale. Tanken er, både at indfange temaer der tegner sig på tværs af interviewene, og at fremhæve de særlige erfaringer og kommentarer, der relaterer sig til et specifikt forløb. Fokus er både på hvad der har fungeret godt i forløbet, hvad der har fungeret mindre godt - og hvorfor - samt de konkrete forslag til forbedringer af konceptet, som lærere og elever fremsætter.

Fordelene ved gruppeinterview formen frem for enkeltinterviews, er at det sociale aspekt åbner op for indblik i gruppens fælles fortolkninger, interaktioner og normer. De unge kan desuden spørge ind til hinandens udtalelser og kommentere hinandens erfaringer ud fra *deres* for-forståelser, hvilket kan være en hjælp for os som udenforstående (Halkier 2002). Samtidig kan det være en styrke ved gruppeinterviewformen, særligt når det gælder gruppen af teenagere, at de unge kan føle sig trykkere ved at fortælle, når de er blandt klassekammerater, end hvis de havde siddet alene foran to fremmede voksne.

Svagheden ved gruppeinterviewformen er imidlertid, at der generelt ses en tendens til både enighed og polarisering ved denne interviewform. Tendensen til enighed kan yderligere forstærkes af, at man som teenager ofte ikke ønsker at skille sig ud fra gruppen, og vi risikerer dermed at miste individuelle nuancer og variationer.

#### SparOmeterøvelsen

SparOmeterøvelsen, som har været et centralt element i alle tre forløb, fremhæves af flere lærere og elever, som det mest spændende og det mest lærerige element i forløbet; af eleverne fordi det er svært at se hvor meget el de forskellige apparater på værelset bruger, og fordi det adskiller sig fra den sædvanlige undervisning. Flere elever fremhæver også sparOmeterøvelsen, som det element, de synes, at de har lært mest af. Det begrundes med, at de er blevet opmærksomme på, at apparaterne

på værelset bruger el - også når de står på stand by - og at de er blevet mere bevidste om, at slukke for apparaterne, når de ikke bruger dem. En elev fortæller eksempelvis om sparOmeter øvelsen:

*'Det var underligt, at nogen af tingene, når de var slukkede, så bruger de også strøm.'*

En anden fortæller om forløbet:

*'Efter det sparOmeter, så er jeg blevet lidt bedre til at slukke for lyset på mit værelse'*

SparOmeterøvelsen kan dog også blive kedelig i længden:

*'Jeg tænkte til at starte med, at det bliver da nok meget sjovt at se hvad man bruger, hvad den koster, når den står og kører hele dagen, og så gik det så lidt af efter tre dage eller sådan noget'*

Generelt har lærerne haft en fornemmelse af, at eleverne har været engagerede i sparOmeter målingerne, flere har overhørt eleverne tale med hinanden om resultaterne i frikvartererne, og lærerne har oplevet at eleverne har haft et ønske om at gennemføre sparOmeter målingerne så godt som muligt.

På baggrund af de tekniske vanskeligheder, som en del af eleverne har oplevet i forbindelse med sparOmeterøvelsen, er der i et af de sidste gruppeinterview spurgt ind til, hvorvidt sparOmeterøvelsen ville være interessant hvis de, frem for at have sparOmeteret med hjemme, gennemførte øvelsen i klassen med lærerens hjælp. Det afviste de blankt i kor. De unge fremhævede, at det er helt afgørende, at de har sparOmeteret med hjemme, og selv prøver at måle på apparaterne på værelset, men efter en grundig instruktion af læreren.

Nogle af lærerne mener, at det ikke har stor betydning, hvis tallene fra sparOmeter målingerne ikke er helt præcise. Det giver alligevel eleverne en fornemmelse af sammenhænge, og det er det vigtigste, fremhæves det. Læreren, der har fulgt *Verdensborger* forløbet, fortæller eksempelvis, at han har anvendt måleresultaterne eksemplarisk, ved at gange en af elevernes måleresultater med antallet af elever for at udregne klassens samlede elforbrug til øvelsen *'Det globale fodaftryk'*.

Der har vist sig at være vanskeligheder relateret til elevernes familiemæssige forhold undervejs i sparOmeter forløbene, og flere lærere synes, at det har været svært at takle. En af lærerne fortæller, at hun er vant til at kunne støtte op om de svagere elever, men ved dette forløb, i relation til sparOmeter målingerne, har hun følt, at det har været *'ude af hendes hænder'*. Hun fortæller, hvordan det for nogle af eleverne var en stor barriere at skulle skaffe det nødvendige antal stikdåser og refererer holdningen blandt nogle af eleverne:

*'..at mine forældre skal købe en stikdåse! Det var bare fuldstændig...bare at spørge dem.... det splittede eleverne'*

Et par af drengene turde ikke tage ansvaret for at have sparOmeteret med hjemme da de var bange for, at der skulle ske noget med det. SparOmeterøvelsen mener hun virkede splittende for eleverne, så den øvelse vil hun ikke lave en anden gang.

I forbindelse med sparOmeterøvelsen, har skilsmissebørn også været forvirrede over, hvordan de skulle måle, når de har to værelser. Nogle af lærerne har forsøgt at komme omkring dette, ved at afsætte 2 uger til målingerne.

Flere lærere har oplevet, at det har været vanskeligt at indsamle de oplysninger fra hjemmet omkring energiforbrug, som materialet lægger op til. At finde ud af hvor meget benzin familien brugte, og hvor meget fyringsolie etc. det var svært, siger en lærer. Med hensyn til måling af husstandsforbrug var det også svært for elever der bor i lejlighed at finde frem til regningen, da den for nogle fremsendes som en fælles regning til hele ejendommen.

## **Tekniske barrierer**

Der har vist sig forskellige former for tekniske barrierer i forbindelse med de tre undervisningsforløb. I et enkelt tilfælde har det ført til, at en lærer har besluttet at stoppe undervisningsforløbet. Her brugte eleverne først en dobbeltlektion på at udfylde det elektroniske spørgeskema, som derefter grundet it-tekniske vanskeligheder ikke blev registreret i spørgeskema-modulet. Klassen måtte bruge endnu en dobbelttime på at udfylde spørgeskemaet manuelt. Ved en anden lejlighed kunne de ikke hente de klip, der var angivet i materialet, da det viste sig at man skulle abonnere på hjemmesiden. Endelig, da de skulle de ind på Skoleenergis hjemmeside, var siden nede. *'Man har fra projektets side været søde til at hjælpe undervejs, men tiden går jo'*, siger læreren.

Andre lærere har også haft tekniske problemer ved udfyldelse af spørgeskemaer, med at komme ind på Skoleenergis hjemmeside og med at hente videoklip. De tekniske problemer har ført til frustration hos både lærere og elever, da det har taget tid, og læreren har måttet improvisere anden undervisning.

Der har i relation til sparOmeterøvelsen også vist sig en del problemer, som har medvirket til, at sparOmeter målingerne ikke er lykkedes for flere af eleverne. Med hensyn til det udstyr det kræver, for at gennemføre målingerne, har elever haft problemer med at skaffe stikdåser til ledningerne, og ikke alle familier har adgang til det nødvendige antal forlængerledninger. Andre elever har haft svært ved konkret at få sat sparOmeteret til de forskellige apparater, og har været i tvivl om, hvordan de skulle måle loftslamper, som ikke kan sættes til sparOmeteret.

Nogle af eleverne synes, at det har været svært at læse og forstå brugsvejledningen til sparOmeteret. Der har også været forvirring omkring, hvilken anvisning de skulle følge, da der både fulgte en anvisning med sparOmeteret og en anden anvisning med materialet - som ikke var lig den første.

Fra lærernes side fremhæves det, at det er temmelig svært at finde apparater at måle på i et fysiklokale, når eleverne skal prøve sparOmeteret i klassen.

Det har vist sig afgørende, i forhold til sparOmeter målingerne, at eleverne er fortrolige med sparOmeteret, før de får det med hjem, eller at der er en vis forældreopbakning til at hjælpe og til at fremskaffe de nødvendige forlængerledninger og stikdåser.

Flere fædre har hjulpet med at installere sparOmeteret. En dreng fortæller, at faderen, som er bygnings konstruktør, har været meget interesseret i sparOmeterøvelsen, og har foreslået, at de



skulle måle det ene og det andet derhjemme. Han mener ikke selv, at sparOmeteret 'er sådan en stor ting' Læreren, der har fulgt *Miljøforløbet* med en 7. klasse, mener at forældre opbakning er afgørende for, om sparOmeterøvelsen lykkes:

*'Der er nogle, hvis forældre går ind og hjælper, og der kan det lade sig gøre. Men ikke der, hvor forældrene ikke hjælper. Det er nok halvdelen af forældrene, der ikke støtter op'*

## **Alsidige metoder**

Både lærere og elever fremhæver undervisningsmetoderne i de tre forløb, som værende alsidige og spændende. Her nævnes gruppearbejde, begrebskort, kampagne, rollespil, fælles diskussioner i klassen og sparOmeterøvelsen. Set i forhold til den øvrige undervisning i fagene (fysik, matematik og N-fag), har lærerne med projektet afprøvet nye metoder, og det har generelt fungeret godt. Flere elever fremhæver de forskellige og usædvanlige metoder, som det sjoveste element i undervisningsforløbet og lærere er blevet overraskede over, hvor engagerede eleverne har været, og hvor kompetent de har håndteret metoderne. En lærer, der har fulgt *Miljøforløbet*, fremhæver eksempelvis i forbindelse med gruppearbejdet, at hun slet ikke var klar over, hvor dygtige eleverne er til at arbejde i grupper. Det er hun nu blevet opmærksom på, og vil benytte sig af i andre situationer.

Flere elever har givet udtryk for, at undervisningen har adskilt sig fra den sædvanlige undervisning i disse fag. En lærer fortæller eksempelvis, at da klassen som en del af *Ressourceforløbet* skulle udføre 'interesse gruppe' diskussioner, var der en, der spurgte: *hvad har det med matematik at gøre?* Det er jo fordi, det ikke er så tit, at vi går helt derud, forklarer hun, men hun fremhæver samtidig, at det er rigtigt fint at have det med, og eleverne var optagede af øvelsen.

Da begrebskortene blev fremlagt ved Verdensborgerforløbet, mindede det mere om samfundsfag end N-fag, siger en af pigerne. Eleverne syntes, at begrebskortene fungerede rigtig godt, da det er her, det begrundes, hvorfor man skal spare på elforbruget. Flere mener, at de har fået en bedre forståelse af kredsløbet, og at man kan forholde elforbruget til omverdenen, hvilket har været rigtig godt.

Der er dog ikke alle indslag, som adskiller sig fra den vanlige undervisning, der fremhæves som positivt. Omkring elevopgaverne ved de tre forløb, har flere oplevet, at der har været en del gentagelser, og giver udtryk for, at elevøvelserne på papir bliver kedelige i længden, og at layoutet på opgaverne er kedeligt. En lærer fortæller, at når eleverne ser, at der står fysik på skemaet, så forventer de, at de skal lave nogle forsøg og drage nogle konklusioner ud af det. Hvis der er for meget skriftligt arbejde, så synes de ikke, at det har noget med fysik og kemi at gøre.

## **Konsulent besøg**

I de klasser, der har haft besøg af en ekstern konsulent, synes både lærere og elever, at det har været interessant og vedkommende. Her fortæller eleverne, at konsulenten var god til at fortælle, hun var ikke kedelig, hun sagde ikke udtryk de ikke kendte, og hun forklarede de svære ord. Særligt et eksempel der gik på, hvor meget strøm et fadølsanlæg bruger, har de syntes var meget interessant. Oplægget fra konsulenten og sparOmeterøvelsen fungerede rigtig godt sammen, fremhæver en

lærer. Konsulentten greb det godt an overfor denne aldersgruppe, mener hun. En lærer, der har fulgt *Miljøforløbet*, mener, at dét at konsulentten fokuserede på *konsekvenserne* af elforbrug, er en anden dagsorden, end den han selv har. Også besøget på ELO, fremhæves som et interessant element i forløbet.

## Spørgeskemaet

Flere af eleverne har oplevelsen af, at spørgeskemaet er udformet i en anden kontekst, eller som et mere generelt spørgeskema. Som eksempel på dette fremhæves spørgsmålet: *Hvor mange el-tandbørster har du på dit værelse: 1, 2, 3, 4, 5, 6 eller flere? Og hvor mange fjernsyn har du på dit værelse?* Skemaet fremhæves som for stift udformet, der er ikke mulighed for at svare anderledes, hvis et svar falder udenfor svarkategorien.

Eksempelvis når der står: hvor lang tid, står din akvariepumpe tændt: 15 min, 30 min? men der er ikke mulighed for at svare: jeg har ikke nogen. Eleverne var her gladere for papirudgaven af skemaet, fordi de her kunne tilføje egne kommentarer. En lærer påpeger, at eleverne har savnet et spørgsmål hvor de kan skrive lidt om deres tanker og meninger på baggrund af forløbet.

En fortæller, at han satte en kryds lidt tilfældigt, det mener han, at der er mange der har gjort. Flere mener, at der var for mange spørgsmål til sidst.

En lærer foreslår, at det indledende spørgeskema kunne benyttes som udgangspunkt for en differentieret undervisning, eller at man inddrager elevernes for forståelse, som den viser sig i spørgeskemaet, i undervisningsforløbet.

## Tværfaglighed

Lærerne har arbejdet tværfagligt med de tre undervisningskoncepter. Primært for at sprede timerne på flere fag, da time antallet opleves som relativt omfangsrigt set i forhold til de øvrige fagmål, der skal opfyldes indenfor det enkelte fag. En af lærerne har dog arbejdet tværfagligt med *Miljøforløbet*, fordi han ikke mente at have kompetencerne til at gennemføre det planlagte forløb (som biologi lærer hentede han hjælp fra en fysiklærer). Alle tre forløb fremhæves som velegnede og oplagte at arbejde tværfagligt med, og lærerne har generelt oplevet, at det tværfaglige arbejde har fungeret godt.

Fra elevernes perspektiv har det tværfaglige arbejde dog medført en del forvirring og utydeliggjort den røde tråd i forløbet. Mens en af lærerne, der har fulgt *Miljøforløbet*, eksempelvis fremhæver fordelene ved at arbejde fleksibelt med forløbet ved at rykke rundt på timerne undervejs og sprede undervisningsforløbet i de forskellige fag, er samme forløb opfattet som forvirrende af eleverne. De fortæller, at de ikke har vidst hvad der skulle ske i de forskellige timer, og har haft de forkerte bøger med til timerne, da der pludselig blev byttet rundt. De er desuden blevet usikre på sammenhængen i undervisningsforløbet.

## Tidsrammen

For alle tre forløb gælder det, at både lærere og elever fremhæver de tre undervisningsforløb som *for* lange. For lærerne er det antallet af moduler der fylder forholdsvis meget ud af den samlede tid til faget og de øvrige fagmål der skal opfyldes. For eleverne opleves forløbet som kedeligt i længden og flere af eleverne peger på gentagelser undervejs i forløbet. En af drengene siger om sparOmeterøvelsen:

*'De første to-tre dage var det sjovt, men i længden, der blev det lidt kedeligt, synes jeg'.*

En pige siger om forløbet i sin helhed:

*'I starten var det ok spændende, men det varede bare for lang tid. Det blev rigtig kedeligt til sidst'*

Adspurgt om de har fået lyst til at arbejde mere med området el/energi/miljø på baggrund af undervisningsforløbene, er holdningen blandt de unge, at de har arbejdet nok med emnet.

## Det faglige niveau

Det faglige niveau opfattes overordnet set som passende ved alle tre forløb. Flere lærere fremhæver desuden, at de også selv er med til at lægge niveauet, og flere har ændret lidt undervejs, hvor de mente, at øvelserne var for svære. Læreren, der har afprøvet Miljøforløbet på en 7. klasse, mener dog, at eleverne på dette klassetrin generelt er for unge til forløbet, og at det ikke er ideelt her, når de først lige er startet med fysik på dette klassetrin. Hun ville foretrække at gennemføre det i 8. eller 9. klasse.

Lærere fremhæver både i forbindelse med *Ressourceforløbet* og *Miljøforløbet*, at der er stor forskel på, hvordan eleverne klarer det faglige niveau. En lærer, der har gennemført Miljøforløbet fremhæver, at niveauet ikke er for højt, men han kunne ønske sig, at man kunne se hvilke emner, der er centrale, og hvilke der er mere perifere, både så der er valgmulighed for læreren, men også som en niveau differentierings mulighed til eleverne.

Både lærere og elever påpeger, at undervisningsforløbene med fordel kan placeres i slutningen af 8. klasse. Dette begrundes ud fra to argumenter, dels er elevernes fokus i 9. klasse på de forestående eksamener, hvorfor interessen for ikke pensum relateret undervisning er ringe og dels fordi at undervisningsforløbene indeholder elementer, som eleverne endnu ikke forventes at have kendskab til i 7. klasse eller i begyndelsen af 8. klasse.

## Øget bevidsthed om eget elforbrug

Ved alle tre forløb mener både lærere og elever, at forløbet særligt har givet udbytte i form af en øget bevidsthed om eget elforbrug. SparOmeterøvelsen fremhæves her som et helt centralt element. Forløbet med sparOmeteret har - trods både tekniske og logistiske problemer og det faktum, at det langt fra lykkedes for alle elever at gennemføre sparOmeterøvelsen - åbnet elevernes øjne for deres elforbrug på værelset. At se tallene, at måle på sit eget værelse, at måle forskellige apparater og at

måle stand by forbrug fremhæves af både elever og lærere som en *'eye opener'*. En af pigerne fortæller:

*'Det var underligt, at nogen af tingene, når de var slukkede, så bruger de også strøm'*

For en af drengene var det snarere moderen, der blev overrasket:

*'Jeg vidste jo godt at jeg brugte lidt meget, men min mor hun vidste det jo ikke helt, hun går jo ikke og holder øje med mig hele tiden – men det fandt hun så ud af'*.

Interviewene peger desuden på, at eleverne generelt efter forløbene er blevet bevidste om, at elforbrug hænger sammen med miljøspørgsmål, selvom sammenhængen stadig synes at stå uklar for mange af dem. Her ses en forskel i forhold til de indledende interview før gennemførelsen af undervisnings forløbene, hvor eleverne generelt ikke relaterede el-og energiforbrug til miljøspørgsmål. En af drengene udtrykker det således:

*'... det med el, det er jo noget man skal tænke over, for vi forurener jo ekstremt meget med det el, på den måde vi laver det, og på den måde vi bruger det uden hensyn. Det er jo noget man er nødt til at vide noget om, for ellers – ja så ender det jo bare galt'*

Efter gennemførelsen af de tre forløb har flere af eleverne selv en opfattelse af, at de har ændret nogle vaner omkring deres elforbrug. Som konkrete eksempler på, at de er begyndt at slukke på deres værelse efter forløbet, fortæller en, at hun er begyndt at slukke på fjernsynet på kontakten inden hun går i skole, det gjorde hun ikke før. En anden mener, at hun er blevet bedre til at slukke for lyset når hun går ud af sit værelse og ind i stuen. En tredje er begyndt at slukke lyset inden han går i skole, det stod før tændt. Ind imellem slukker de også for lyset rundt om i huset, men der er dog grænser for, hvor langt de vil gå, som en siger:

*'Man gider ikke at rende hele huset rundt, bare for at slukke for ting'*

De unge fremhæver, at de tænker over at spare på deres elforbrug i perioder, men ikke konsekvent. En af dem beskriver sit engagement på følgende måde:

*'ligesom når man får flip med at tage armbøjninger en dag'*

## **Øget miljøbevidsthed**

Flere elever mener, at deres elforbrug også er noget de vil tænke over i fremtiden, både ud fra økonomiske og miljømæssige argumenter. Som ved de indledende interview, henviser de stadig til økonomiske argumenter for at begrænse elforbruget. En af drengene siger som begrundelse for at spare på el:

*'hvis du eksempelvis sparer 3000 kroner, så har du flere penge til benzin til bilen eller noget andet'*

Så han mener godt, at det kan betale sig. Hvis de selv fik udbetalt noget af besparelsen kunne det også være motiverende for at spare ekstra på elforbruget på værelset, mener flere. Særligt hvis de

kan spare et større beløb, det skal ikke *'bare være en halvtredser på et år'*, som en af drengene siger det. En anden peger på, at han egentlig ikke synes at det var så dyrt, efter at han havde målt sit elforbrug. I tråd med dette, fortæller en lærer, at når eleverne finder ud af, hvad el koster, så synes de bare det er billigt. De er enige om, at når de er flyttet hjemmefra og selv skal betale elregningen, så vil de i hvert fald tænke på at spare på elforbruget.

Men i modsætning til de indledende interview viser disse interview, at eleverne nu generelt er bevidste om, at der er en sammenhæng mellem elforbrug og miljøproblemer. Adspurgt, om det er vigtigt at spare på elforbruget, argumenterer flere ud fra miljøhensyn:

*'hvis man kigger på det fra miljøet, så er det'*

*'Nogen gange tænker jeg, at man er nødt til at gøre det for naturens skyld, for der forsvinder jo nogen ting, og der forsvinder jo noget natur'*

*'Du ødelægger noget ved det, du ødelægger luften, du ødelægger atmosfæren af det, så jeg tænker over, at det skal slukkes'*

Samtidig giver eleverne udtryk for, at miljøet er svært at forholde sig til, fordi det både virker som et stort og fjernt emne. Det kunne være en fordel, hvis det bliver synligt eller hvis man kunne se resultaterne af ens indsats, mener flere. En af eleverne tegner følgende billede på dette:

*'Hvis man nu kunne se det på sin egen have, hvis man nu i en uge havde sparet så var det rigtig flot og.. og hvis der så var en uge hvor man ikke havde sparet, hvor det så bare så fuldstændig smadret ud, så ville jeg nok tænke mere over det.'*

En dreng fortæller i denne forbindelse, at han har været på Grønland i sommer, og at det der havde været den varmeste sommer nogensinde. Der var ikke meget is i fjorden, og det er jo på grund af, at vi forurener så meget, fremhæver han. Flere af drengene er optagede af, at isen forsvinder på Antarktis.

Ved en af de klasser, der fulgte Miljøforløbet, lykkedes det alle elever at gennemføre sparometer målingerne. Her fremhæver læreren særligt en øget miljøbevidsthed hos eleverne som resultat af undervisningsforløbet. De er nu bevidste om miljøkoblingen, fremhæver han, og som tegn på elevernes engagement fortæller han, at flere af eleverne har valgt dette felt i deres projektopgave.

## **Tiltro til egne handlemuligheder**

Samtidig med en øget opmærksomhed på eget elforbrug og en øget opmærksomhed på relationen mellem energiforbrug og miljø, tegner der sig også en tendens til, at de unge undervejs i forløbene i stigende grad er blevet opmærksomme på omfanget af de globale miljøproblemer, og i dette perspektiv ser deres egen indsats som en dråbe i havet.

I et af interviewene, hvor eleverne har gennemført *Ressourceforløbet*, er der bred enighed om, at det ikke nytter noget at de sparer på elforbruget på deres værelser. De unge mener ikke at det batter, det mærkes ikke hvis kun få sparer på elforbruget. Danmark er sådan et lille land, siger en, og illustrerer det med følgende billede:

*'Det er det samme, som hvis der er en, der siger: jeg kører ikke i bil om søndagen!'*

En af dem fremhæver, at selv hvis halvdelen af Europa sparer, vil USA altid knokle derud af, så det vil stadig ikke hjælpe meget. Han mener, det er USA, der er problemet.

Ved et andet interview er eleverne efter at have fulgt *Miljøforløbet* blevet spurgt om, hvorvidt de tænker over deres strømforbrug i forhold til miljøet. Her siger en af pigerne:

*'Ja, lige nu hvor indlandsisen er ved at smelte fordi vi bruger for meget strøm og forurener. Jeg tænker meget over det, jeg gør bare ikke så forfærdelig meget.'*

Udtalelsen kan ses som udtryk for, at eleven, i lyset af omfanget af de globale miljøproblemer ikke føler, at hun selv gør meget. I forhold til spørgeskemaerne er det interessant at se hvordan denne holdning viser sig ved spørgsmål omkring elevernes tiltro til egne handlemuligheder.

I det følgende er der fulgt op på de særlige erfaringer og kommentarer, der relaterer sig specifikt til et af de tre forløb.

## **Ressourceforløbet**

Interviewene peger på, at der bør gøres mere ud af den røde tråd i Ressourceforløbet, både i materialet og fra lærerens side, så sammenhængen mellem de forskellige moduler tydeliggøres. Ved gruppeinterviewet gav eleverne udtryk for forvirring omkring hvilke øvelser der havde været en del af konceptet, og eleverne havde svært ved at fortælle om forløbet, da de ikke havde forstået hvilke elementer, der indgik i Ressourceforløbet. En af eleverne fortæller om dette forløb:

*'jeg havde egentlig ikke tænkt over, at vores undervisning havde noget at gøre med den [sparOmeteret] vi havde hjemme', '...sådan som jeg ser på det, så fik vi den der [sparOmeteret] i hånden, og så skulle vi gå hjem og sætte en hel masse til, og så har jeg ikke set mere på det som et forløb'*

Han tænkte, at sparOmeterøvelsen var hjemmearbejde som hang sammen med spørgeskemaet, men forbandt ellers ikke sparOmeterøvelsen med den øvrige undervisning i fysik.

Flere af eleverne har ikke oplevet en væsentlig forskel på den vanlige undervisning og *Ressourceforløbet*. I interviewet efterlyser eleverne, at læreren generelt tager mere højde for, at de kun er drenge i disse timer ved at gøre undervisningen mere handlingsorienteret. De vil gerne udføre flere eksperimenter, 'mere action', som en af drengene siger det. Han peger på, at drenge har behov for mere 'real life' i skolen end piger. Det bifalder flere af de andre drenge i gruppen. Drenge skal op og røre sig, se hvad der sker og hvad der kan ske, pigerne er bedre til at sidde stille og koncentrere sig en hel dag, forklarer en af drengene (da kun drenge deltog i dette gruppeinterview, kendes pigernes kommentar på denne udmelding, ikke). En af drengene beskriver en typisk undervisning således:

*'det er det samme, hun snakker ved tavlen de første ti minutter' 'nej den første halve time',* supplerer en anden.

Læreren, der har gennemført Ressourceforløbet, påpeger, at det omfattende undervisningsmateriale, kan gøre det vanskeligt for læreren at fastholde en rød tråd i forløbet:

*'Det er måske en fornemmelse af, at der er læst for meget på, i forhold til at jeg kan være sikker på, at jeg får en rød tråd igennem'*

Der er forskel på, hvordan eleverne har oplevet det faglige niveau i Ressourceforløbet. En af eleverne fremhæver, at han kendte en del til det i forvejen, og han synes, at det blev lidt kedeligt i længden. Han ved ikke helt, hvor han vidste det fra, men mener, at det måske er fra sin far, der er ansat som bygningskonstruktør på et værk. For de andre var der dog meget de ikke vidste i forvejen, men ingen af dem mener, at det har været for svært.

De fremhæver alle, at de er blevet mere opmærksomme på at slukke for stand by og kontakter på deres værelser efter dette undervisningsforløb. De tænker generelt mere over deres elforbrug, og flere af eleverne mener, at det er begyndt at blive en vane. Stadig er der dog ting de ikke får ændret, ex har en af eleverne stadig oplader til mobilen siddende i stikket hele natten, selvom det kun tager et par timer at lade mobiltelefonen op.

Omkring de forskellige moduler siger læreren, at det var svært for eleverne, der hvor de skulle ind og læse statistikken. Hun kiggede det derfor igennem, tog de rigtige statistikker ud, og satte dem på et ark, som eleverne fik udleveret sammen med spørgsmålene, hvorefter hun satte det op på tavlen i farver. Matematisk fik de det ud af det, at de lærer at læse grafiske afbildninger, og det synes hun er godt.

Om sparekampagnen fremhæver læreren, at et var en fin øvelse, og hun oplevede, at eleverne gik op i arbejdet. Problemet var dog, at eleverne ikke retter øvelsen mod andre teenagere, de retter den i stedet opad til læreren, ligesom ved en dansk stil, for at vise hvor meget de er i stand til at spare. I stedet foreslår hun, at man lægger vægt på, at de gode råd skal rettes mod en 5. eller 6. klasse.

Da vi talte med læreren, var klassen endnu ikke nået til CO2 regnskabet, men hun var på forhånd bange for, at det ville blive en meget teoretisk opgave for eleverne. Hun siger om CO2 regnskabet:

*'At få det forbundet med det konkrete, det tror jeg ikke lykkes'.*

*Lærerenes forslag til Ressourceforløbet:*

- læreren foreslår, at man kan bede eleverne om at planlægge forløbet; Man kan indlede med at lægge målingerne op til eleverne ved at stille spørgsmålene: *vi skal have målt noget, hvad vil i måle på? Og hvad kan vi bruge det til?* Så eleverne selv tilrettelægger målingerne. Som det er nu, er det hende som lærer, der stikker et skema ud, og giver en forklaring, men det er ikke alle, der får forklaringen med, påpeger hun.

- hun mener, at der mangler forbinder leddet, da der er et spænd i forståelsen, så eleverne ikke vil kunne forstå, hvorfor de skal lave CO2 regnskab på deres elforbrug derhjemme.

*Elevernes forslag til ressourceforløbet:*

- man kunne lave målingerne ved sin computer, når man nu alligevel sidder ved den
- besøg på en virksomhed i forbindelse med forløbet
- flere forsøg og mindre tavleundervisning
- et spørgeskema, der ikke er så generelt udformet

## Verdensborgerforløbet

Læreren, som har fulgt *Verdensborger* forløbet, mener umiddelbart at forløbet var nemt at gå til, og han synes også, at eleverne har generelt har taget godt imod forløbet. Han fortæller, at han først ville han have valgt et andet forløb, men da han så, at ingen af de andre lærere havde tilmeldt sig Verdensborger forløbet, valgte han dette. Han blev positivt overrasket over forløbet, særligt over hvor meget han synes det har rykket elevernes holdninger og bevidsthed omkring energi og miljø.

Forløbet passede efter hans mening godt ind i den øvrige undervisning, og det har suppleret den øvrige undervisning i faget godt. Det giver nogle gode forståelser, og har gode elementer i forhold til geografi undervisningen, som gør det nemt at anvende, mener han. Han understreger samtidig, at det giver ham noget som lærer at prøve at køre sådan et forløb.

Det visionære element fremhæves særligt ved Verdensborger forløbet. Læreren siger om eleverne: *'De er parate til at rede verden'*, set ud fra elevernes beskrivelser af, hvad de kunne tænke sig at gøre for at forbedre det globale miljø. Efter lærerens opfattelse har eleverne fået en god forståelse af emnet, specielt på baggrund af *'Det globale fodaftryk'* Han er positivt overrasket over elevernes udbytte af undervisningen, som det kommer til udtryk i deres egen evaluering. Han har en forventning om, at eleverne i nogen grad vil tage det til sig, og at det dermed vil skabe en ændring også på længere sigt.

Eleverne fremhæver særligt de forskellige metoder i forløbet, som spændende og lærerige; Rollespillet har givet viden om forskellige energikilder og hvor effektive de forskellige energikilder er, siger en. De fleste valgte vindmølleenergi og bølgeenergi - men de er blevet overraskede over, at vinden skaber så meget energi. Det var også spændende, at de selv skulle vælge, hvordan de ville fremstille deres projekt. De blev ivrige, og involverede sig meget i rolle spillet.

Generelt er der enighed blandt eleverne om, at forløbet har været meget passende og godt varieret, sådan at det aldrig er blevet kedeligt. Det er godt at det er blandet teori og praksis og godt planlagt forløb, hvor det kom i den rigtige rækkefølge, fremhæver en.

Læreren mener, at det vanskelige ved forløbet har her været sparometerøvelsen, blandt andet fordi ikke alle familier har adgang til forlængerledninger, mange elever har spurgt hvad de skulle gøre ved de loftslamper, som ikke kunne måles med, og både elever og læreren mener, at vejledningen til sparometerøvelsen kunne være bedre.

*Lærerens forslag til forløbet:*

- regnearket på skolernes energiforum mener han er for grovmasket og ikke nuanceret nok og intervallerne i fod trykkene er for brede, flere decimaler ville gøre det mere anvendeligt



- WWF har godt materiale til dette forløb – man kunne evt. bruge et link hertil. Det er et meget brugervenligt materiale, som har afstedkommet gode diskussioner i klasserne.
- han foreslår, at forældrene inddrages mere, selvom der altid vil være forældre, der ikke bakker op.
- vejledningen til Sparometerøvelsen kan være bedre
- måske en 'light' udgave af forløbet. Otte moduler er langt tid i forhold til antallet af timer, der er til rådighed i faget

### *Elevernes forslag til forløbet:*

- forløbet kunne være forklaret bedre fra starten af - om der er tale om to forskellige forløb eller et samlet og hvad formålet er med forløbet
- det var derfor svært at komme i gang med at læse vejledningen til Sparometeret, da papiret er lidt kedeligt, det kunne stilles mere indbydende op, det er ret kompakt

## **Miljøforløbet**

Interviewene peger på et ønske om at gøre mere ud af sammenhænge mellem de forskellige moduler og de større sammenhænge i emnet mod at forkorte Sparometer målingerne og fysikforsøgene. En lærer fortæller, at den begrænsede tid gør, at det er vanskeligt at få trukket koblingen mellem de forskellige elementer i forløbet og gør det vanskeligt at give eleverne overblikket over relationerne og dermed begrunde, hvorfor de skal igennem det pågældende stofområde. Han mener, at der i de foreslåede forsøg er for mange mellemregninger for eleverne at holde styr på, så de ved afslutningen har glemt sammenhængen mellem de forskellige del-forsøg. Den generelle holdning er, at der ikke var tid nok til at gennemføre forsøgene, som både er tidskrævende at sætte op og udvikle og gennemføre. Flere af lærerne har af denne grund undervejs fravalgt og forkortet moduler i Miljøforløbet, men også fordi de undervejs fornemmede, at eleverne var ved at køre trætte i forløbet. Som eksempel nævner en af lærerne, at de sprang over den sidste del, hvor nogle elever skulle være i en '*frådse familie*' og nogle i en '*spare familie*'. På det tidspunkt havde klassen allerede brugt forholdsvis lang tid på at lave plancher og at måle, og på at lægge deres tal ind i regneark på nettet. De havde allerede brugt en del krudt på at finde ud af hvad man kan gøre for at spare, og der fornemmede han, at der ikke var stor interesse blandt eleverne i at blive ved med at diskutere det.

Flere af eleverne giver udtryk for, at de savner, at læreren indledningsvis gør mere ud af en begrundelse for forløbet. De kunne ønske sig, at læreren fortæller mere om, hvorfor de skal gennemgå et sådant forløb og hvorfor det er vigtigt.

En lærer fremhæver metoderne i konceptet, han synes de passede fint i hans øvrige undervisning, og han kunne godt finde på at bruge konceptet en anden gang. I starten da han fik papirerne, syntes han at det var frygteligt uoverskueligt, men det er jo også et spørgsmål om at sætte tid af til at læse papirerne, siger han. Han synes det er bygget fint op med sondringen mellem elevopgaver og hjemmeopgaver. Omkring forløbet i sin helhed fremhæver en anden lærer, at metodisk er styrken, at eleverne lærer at indsamle data som leder til nogle konklusioner.

Elevernes oplevelse af Sparometerøvelsen i *Miljøforløbet* spænder fra elever, der synes resultaterne har været meget overraskende til elever, der fremhæver, at der ikke har været nogle '*aha*' oplevelser. Eleverne giver dog generelt udtryk for, at Sparometerøvelsen var en god idé. I en af

klasserne fortæller eleverne, at det har været meget op til dem selv, om de ville lave målingerne og forløbet gik lidt i stå, da de ikke fik anvendt resultaterne til noget.

Undervisning om drivhuseffekt har været spændende, mener flere.

SMS forløbet var ikke så godt planlagt - de fik SMS om, at de skulle huske at slukke apparater, samtidig med at de var ved at måle på apparaterne, så det var forvirrende og irriterende.

Nogle af lærerne har ændret på moduler undervejs, som de vurderede var for vanskelige for eleverne. En lærer har ændret på forløbet for 7. klasse, da hun vurderede, at det der hvor eleverne skulle ind og læse statistikken, ville være for svært for dem. Hun kiggede det igennem og tog de rigtige statistikker ud og satte dem på et ark som eleverne fik udleveret sammen med spørgsmålene, og satte det efterfølgende op på tavlen i farver.

En anden del, som flere lærere mener, har været vanskeligt for eleverne, er at huske og at anvende de centrale begreber i Miljøforløbet: watt, kilowatttimer og volt, begreber som eleverne blandt andet møder i brugsanvisningen til sparOmeterøvelsen. For at lette forståelsen, kan begreberne tydeliggøres gennem billeder og grafer, og ikke kun gennem sprog, foreslår en anden lærer.

En lærer har lagt ekstra timer ind om global opvarmning i forløbet. Klassen skal blandt andet ind og se Al Gore's film 'En ubekvem sandhed'. Han mener, at man bør fokusere på miljø frem for økonomi, når eleverne finder ud af, hvad el koster, så synes de bare det er billigt, er hans oplevelse. Men ved at inddrage den aktuelle debat om den globale opvarmning, mener han, at man kan rykke elevernes holdninger og handlinger.

Lærerne har generelt følt sig klædt på til at undervise i forløbet (med undtagelse af biologilæreren, som hentede hjælp fra en fysiklærer)

#### *Lærernes forslag til Miljøforløbet:*

- sproget kan tydeliggøres gennem billeder og grafer, og ikke kun gennem sprog
- det kan tydeliggøres, hvad der skal foregå i undervisningsrummet, laboratorierummet, derhjemme
- den indledende afklaring af elevernes for forståelse, kommer til at stå alene. Det kunne bruges til differentiering af undervisningen eller til planlægning af undervisningen,
- man kunne som skole låne en kasse med alternativ energi, ex bygge vindmøller i papir, en mini-turbine, solfanger, noget om vandfald,
- måske skulle der være forlængerledninger til rådighed, samt en bedre og mere læsevenlig brugervejledning til sparOmeteret
- en light udgave af forløbet kunne være rigtig godt. Otte moduler er meget langt tid i forhold til antallet af timer der er til rådighed i faget. Det vil nok gøre det mere spiseligt, hvis der er en light udgave
- man skulle gøre mere ud af den globale opvarmning, og et kortere forløb, ved at skære i de dele der handler om, at eleverne skal formidle
- der bør være mere tid til forsøgsmodulerne
- der bør være færre ord i undervisningskonceptet og eleverne kan inddrages mere
- en elevkonkurrence om at lave den bedste planche eller el-sparekampagne

- det er et relevant forløb, også som biologilærer, men ikke i forhold til tidsforbruget, når du har årsplanen i tankerne. Forløbet passer godt til Fælles mål i biologi om at arbejde med globale miljøproblemer, men ikke i det omfang, som forløbet har nu.
- kemiøvelserne var komplekse, det kræver et ret moderne laboratorium, det kunne i stedet anbefales som lærerforsøg.

*Elevernes forslag til Miljøforløbet:*

- et mål at gå efter, konkurrence eller lignende
- en liste over hvad begreberne betyder
- vise en film om emnet
- spørgeskema omkring et enkelt emne i forbindelse med undervisningen, så man kunne have flere spørgeskemaer, frem for et spørgeskema med mange emner
- et mindre omfattende spørgeskema
- læreren kunne vise dem forsøgene, frem for at de selv udfører forsøgene, så de selv kunne få skrevet noget ned – med tanke på eksamen (9. klasse)
- flere forsøg og færre opgaver
- mere grundig gennemgang af anvendelsen af sparOmeteret, samt en bedre og mere læsevenlig brugervejledning hertil
- der er et ønske om til start at få at vide *hvorfor* de skal have forløbet.