

Elforsk

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

Slutrapport

August 2008



COWI

Elforsk

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

Slutrapport

August 2008

Dokument nr. 1
Revision nr. b
Udgivelsesdato Aug-2008

Udarbejdet bgje
Kontrolleret moc, jjd
Godkendt msj

Forord

Dette projekt er finansielt blevet støttet via PSO-midler fra Elforsk-programmet under Dansk Energi og ved egenfinansiering fra vore organisationer: COWI A/S, Danmarks Pædagogiske Universitetsskole, Skolernes EnergiForum og Lokal Energi. Med midler til gennemførelse af projektet er det blevet muligt at komme nærmere spørgsmålet om hvordan, der kan udvikles handlekompetencer hos teenagere i relation til deres elforbrug. Handlekompetencerne er i vores projekt blevet opbygget gennem skoleundervisning og konkrete SparOmeter-målinger på teenagerværelserne. Ti skoleklasser på 7.-9. klassetrin og deres lærere i enten naturfag, matematik eller samfundsfag har deltaget i afprøvningen af nogle undervisningskoncepter, der er blevet udviklet i relation til dette projekt. Vi takker for det store engagement og deltagelse. Skolerne som har deltaget er Rathlousskolen i Odder, Tranbjergskolen i Århus, Katrinebjergskolen i Århus, Vindblæs Friskole i Havndal, Lerbjergskolen i Hundested, Kildevældskolen på Østerbro, Sorø Privatskole og Statens Pædagogiske Forsøgscenter i Rødovre.

Vi takker også husholdningskonsulent Inger-Lise Kjærgaard fra ELRO og underviser Niels Erik Gehlert Energi Danmark NRGi for deres bidrag i forbindelse med elselskabernes undervisning af to skoleklasser. Ligeledes takker vi alle som har bidraget med kommentarer og gode råd undervejs i projektet. Det gælder blandt andre følgegruppemedlemmerne: Lærer Alan Proschowsky, Kingoskolen i Slangørup; energirådgiver Ann-Birgitte Grønval, SEAS-NVE; lektor Birgitte Hoffmann, DTU; Husholdningskonsulent Inger-Lise Kjærgaard, ELRO Handel; Konsulent Kaare Øster Amtscenteret for Undervisning i Århus Amt; Seniorforsker Kirsten Gram-Hanssen SBI; Konsulent Lisbeth Kjær, Lektor Søren Breiting, DPU og Konsulent Dorte Lindholm, Dansk Energi. Endelig en tak til chefkonsulent Richard Shalburg, Dansk Energi for nyttige diskussioner og til forskningskoordinator Jørn Borup Jensen, Dansk Energi for dialog og god behandling i projektforsøget.

Med venlig hilsen
Projektgruppen

Konsulent Lisbet Stryhn Rasmussen, Lokalenergi, konsulent Janus Hendrichsen, Skolernes EnergiForum, lektor Monica Carlsson, DPU, forskningsassistent Katrine Dahl-Madsen, DPU, formidlingskonsulent Lisbeth Moliin, COWI, statistiker/projektleder Jørgen Jordal-Jørgensen og COWI, konsulent/projektleder Birgitte Grønbech.

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	4
1.1	Baggrund og formål	4
2	Sammenfatning og perspektivering	7
2.1	Sammenfatning af projektet og dets resultater	7
2.2	Perspektiver - i praksis og forskningsmæssig sammenhæng	18
3	Metodisk tilgang	22
3.1	Metode generelt	23
3.2	Projektets teoretiske udgangspunkt og praktiske rammer	30
3.3	Undervisningskoncept	33
3.4	Elselskabernes undervisningstilbud	37
3.5	Indikatorudvikling	39
4	Indledende forståelsesramme	41
4.1	Metode og datagrundlag	41
4.2	Resultater	42
4.3	De langsigtede effekter	44
4.4	Opsamlende diskussion	45
4.5	Perspektivering: Undervisning om elforbrug	47
5	Kvalitativ analyse	49
5.1	Metode og datagrundlag	49
5.2	Resultater og diskussion	50
5.3	Konklusion og anbefalinger	53
6	Kvantitativ analyse	56
6.1	Baggrundsdata om elevernes elforbrug	57
6.2	Holdninger og engagement	60
6.3	Viden - og tilegnelse heraf	67

6.4	Handlinger og effekt af undervisningen	79
6.5	Indikatorer	82
6.6	Effekt på elevernes elforbrug	86
6.7	Hypoteser om teenagernes elforbrug	89
6.8	Konklusioner	94

Litteraturliste

Bilagsfortegnelse

- Bilag 1: Forståelsesramme baseret på fokusgrupper
- Bilag 2: Folder om undervisningskonceptet - lærere
- Bilag 3: Lærervejledning til de tre undervisningsforløb
- Bilag 4: Folder om ideoplæg til elselskabers skoleundervisning
- Bilag 5: Undervisningstilbud fra elselskaber
- Bilag 6: Spørgsmål til før- og eftermåling
- Bilag 7: Omregningsfaktorer til udregning af elforbrug
- Bilag 8: Evalueringsredskab
- Bilag 9: Kvalitative efterinterviews

1 Indledning

Denne slutrapport indeholder en beskrivelse af projektets forudsætninger, mål, gennemførelse og opnåede resultater. Projektet er gennemført i et samarbejde mellem COWI A/S, Danmarks Pædagogiske Universitetsskole, Skolernes EnergiForum og Lokal Energi i perioden fra januar 2006 til juni 2008 og med økonomisk støtte fra PSO-midlerne under Elforsk i Dansk Energi.

1.1 Baggrund og formål

Baggrund

Elselskaber har pligt til at yde en balanceret indsats til fremme af elbesparelser, og der har blandt andet været tradition for at yde skoleundervisning. Der findes ikke redskaber til at måle effekten af undervisningsaktiviteter. I dag er det således, at 70 % af elselskabernes aktiviteter skal kunne måles på energiforbruget, mens 30 % vedrører ikke-målbare aktiviteter som undervisning. Det vil være en fordel at få gjort aktiviteten skoleundervisning målbar eller i det mindste få nærmere indsigt i, hvordan også skoleundervisning kan styrke grundlaget for at opnå besparelser. I dette projekt bliver der sat fokus på, hvordan skoleundervisning i elforbrug baseret på materiale distribueret via skoleenergi.dk - med evt. støtte fra Energitjenester og elselskaber - kan give et grundlag for at opnå elbesparelser.

Århus-undersøgelsen af 50.000 husstandes elforbrug

Undersøgelsesresultater fra tidligere forskning - herunder den omfattende analyse af elforbruget hos 50.000 husstande i Århus i 2005¹ - viser, at der er store forskelle på husholdningernes elforbrug, selv om husstande har samme elforbrugsrammer (antal personer i husholdningen og boligstørrelse). Dette understreger, at der reelt er elbesparelser at hente ved adfærdsændringer. Undersøgelsen viste også, at var der en teenager i husstanden, medførte det et merforbrug på 20-30 % sammenlignet med en voksen persons forbrug. Derfor synes der at være et vægtigt grundlag for at fokusere på adfærdspåvirkninger og på at styrke handlekompetencer knyttet til elforbrug ikke mindst hos teenagergruppen.

Styrkelse af handlekompetencer

Med fokus på teenagere som forbrugergruppe, vil vi i dette projekt se nærmere på de muligheder, der ligger i at opbygge handlekompetencer², som i første omgang vil styrke grundlaget for at teenageres handlinger og elforbrugende

¹ Anvendelsesorienterede budskaber fra undersøgelsen er rapporteret i SBi 2005:12: Husholdningers elforbrug - hvem bruger hvor meget, til hvad og hvorfor (2005) af Kirsten Gram-Hanssen

² Handlekompetencer defineres nærmere i afsnit 3.2.1

adfærd, så disse udvikles i overensstemmelse med de holdninger, de i øvrigt har til den økonomi og de miljøforhold, der er knyttet til elforbrug.

Målgruppen

Projektet tager udgangspunkt i teenagemålgruppen, da denne gruppe har et stigende elforbrug, og da det samtidig er muligt at understøtte handlekompetencerne for denne målgruppe gennem undervisning og aktiviteter i skolen. Det er helt centralt, at teenagere oplever undervisningen som relevant, så der kan skabes motivation og engagement for elbesparelser. Elselskaber har tradition for at undervise mellemtrinnet indtil 6. klasse. Dette projekt vil kunne bidrage med en formaliseret viden om, hvorledes forskellige varianter af undervisningsvirkemidler, der inkluderer brugen af SparOmetre³, påvirker teenageres (7.-9. klasse) viden, bevidsthed, engagement, handleerfaringer mv.⁴.

Behov for evaluering af elforbrugende adfærd

Det har været vores indledende tese, at teenageres elforbrug altovervejende baseres på vanemæssig adfærd og kun i mindre omfang er knyttet til bevidste handlinger. At tage vaner knyttet til elforbrug op til revision - som et led i at kunne foretage bevidste valg - er et væsentlig element i at opnå elbesparelser, men der mangler redskaber til at evaluere på effekten af adfærdsrelaterede projekter. Ligeledes mangler der indsigt i, hvordan forskellige undervisningsvirkemidler påvirker teenageres elforbrug.

Formål

Projektets formål fremgår af projektansøgningen:

Projektets formål er at fremme elselskabers og skolars mulighed for at evaluere effekten af undervisningsaktiviteter rettet mod 7.-10. klassetrin⁵.

Det overordnede formål med projektet har således fra starten af projektet været at styrke mulighederne for at evaluere effekten af undervisning omkring elforbrug. I projektforløbet (blandt andet gennem lærerinterviews) blev det klart, at en væsentlig præmis for at kunne skabe grundlaget for evalueringer er tilstedeværelsen af et velafprøvet og brugervenligt undervisningskoncept. Undervisningskonceptet er blevet positivt modtaget også efter forsøgsfasen og er indtil videre anvendt i mindst ti klasser efter forsøgets afslutning. Derfor er der allerede gode indikationer for, at undervisningskonceptet med evalueringsredskab udbredes og anvendes.

Arbejdet med at fremstille et brugervenligt undervisningskoncept og evalueringsredskab - med det mål at få udbredt anvendelsen - har været mere ressourcerekrævende end først antaget. Projektformålet er fastholdt, men der er brugt flere ressourcer på at skabe rammer for evaluering end på en efterfølgende kvantitativ analyse. Desuden har der undervejs i forløbet været en erkendelse af, at SparOmeter-målinger i denne sammenhæng er for usikre til at opsamle viden om elforbrug. SparOmetret er derimod et rigtig godt motivationsværktøj,

³ En lille elmåler, der kan vise f.eks. et apparats standby-forbrug eller det samlede forbrug af el fra et apparat, når det er tilsluttet apparatet. SparOmetret kan f.eks. - efter nogle dages målinger - vise hvad det årlige forbrug koster i kroner.

⁴ Projektet om energien og Energiskoledag er eksempler på lignende projekter, der er gennemført blandt skoleelever.

⁵ Citat fra Projektansøgningen punkt 2 - i projektet blev der dog sat fokus på 7.-9.-klasser.

der giver indsigt i eget elforbrug og handlemønstre i relation hertil. Derfor har det ikke været muligt at få konkrete forbrugsmålinger, som det indledningsvist var målet, men en tilgang til at beregne elevernes elforbrug har i stedet været anvendt.

Målet med den kvantitative analyse har efterfølgende været at skabe et overblik over den viden, som projektet har genereret gennem de ti skoleklasseforsøg. Den kvantitative analyse giver derudover indblik i, hvordan fremtidig anvendelse af undervisningskoncept og evalueringsredskab kan anvendes med større udbytte.

Den grundlæggende antagelse og målsætningen bag udviklingen af undervisningskonceptet har været, at eleverne via konceptet skal støttes i at udvikle viden om især miljøproblematikken og egne handlemuligheder i forbindelse med elforbruget på teenagerværelset. På den baggrund er det forventeligt, at eleverne styrker viljen til at ændre deres adfærd, når de opdager, hvilke problemer der er ved elforbrug, og hvordan de kan gøre noget ved det.

Projektet skal ligeledes bidrage til at afdække, hvordan teenagere selv ser deres engagement, viden, prioriteringer, adfærd og handlinger i forhold til elforbrug. Desuden har det været et væsentligt mål at få indsigt i lærernes erfaringer med anvendelse af undervisningskonceptet.

2 Sammenfatning og perspektivering

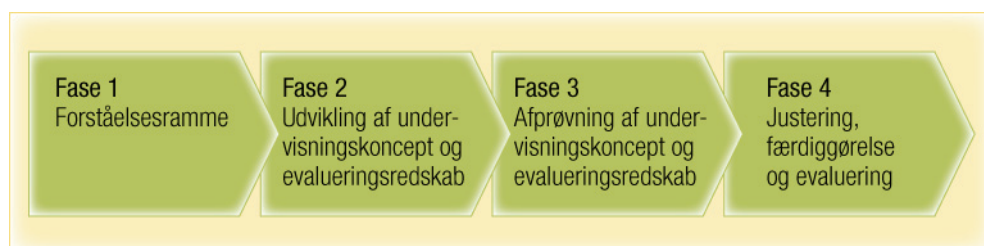
Dette projekt er lavet inden for Elforsk-programmet i perioden januar 2006 til juli 2008. Projektet er gennemført i et samarbejde mellem COWI A/S, Danmarks Pædagogiske Universitetsskole, Skolerne EnergiForum og Lokal Energi.

Denne slutrapport indeholder en forholdsvis kortfattet gennemgang af projektet og dets resultater. Det har fra projektets opstart været i fokus, at slutresultatet ikke primært er analyse og rapporter, men derimod en hjemmeside indeholdende undervisningskoncept, evalueringsredskab og vejledning. I dette kapitel er der i afsnit 2.1 lavet en kort sammenfatning af projektets forløb og dets analyseresultater, og i afsnit 2.2 findes en perspektivering af, hvordan projektets resultater kan anvendes fremadrettet i relation til indsatsen mod at styrke handlekompetencer og adfærd, så teenagere i højere grad får et bedre grundlag for at handle konsekvent i forhold til en høj grad af miljøbevidsthed på det overordnede plan og en mindre grad af miljøbevidsthed i det konkrete elforbrug. Perspektiveringen er også rettet mod de muligheder, der er for at forankre og styrke viden på området for evaluering af undervisnings- og adfældsrelaterede aktiviteter vedrørende elforbrug i fremtiden.

2.1 Sammenfatning af projektet og dets resultater

Projektet har gennemløbet fire grundlæggende faser, som er vist i nedenstående figur.

Figur 2-1: Oversigt over fire faser i projektet

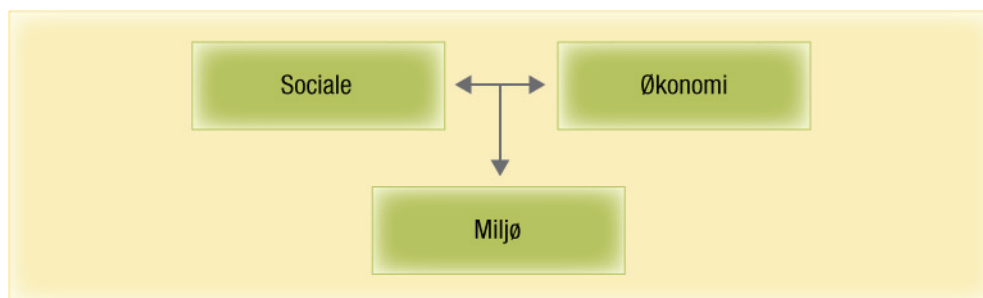


Nedenfor findes en kort sammenfatning af projektet og dets resultater ud fra de fire faser, som projektet har gennemløbet.

Fase 1: Projektet og forståelsesrammen lægges i faste rammer

I forbindelse med etablering af den indledende forståelsesramme for at kunne designe undervisningskoncepter, skoleforsøg⁶ og den efterfølgende evaluering blev der i foråret 2006 foretaget fire fokusgruppeinterviews med i alt 27 teenagere, der skulle følge undervisningen i det efterfølgende skoleår. Det blev her klart for os, at teenagernes elforbrug og deres vaner forbundet med elforbruget på værelset skal ses i forhold til tre dimensioner jf. Figur 2-2 nedenfor.

Figur 2-2: Tre dimensioner i relation til unges vaner og tanker om elforbrug



Kilde: Udarbejdet i forbindelse med analysen af fokusgruppeinterviews

Traditionelt sætter undervisning om energiforbrug fokus på de miljømæssige konsekvenser (miljø) og på muligheden for el-besparelser (økonomi). Den sociale dimension bliver ikke inddraget som en måde at forstå de unges livsstil på. Den traditionelle tilgang til undervisning antager implicit, at lavt elforbrug er lig med en ønsket livsstil, der påvirkes af holdninger og værdier. Som en logisk konsekvens er undervisningen ofte blevet tilrettelagt ud fra en målsætning om at påvirke holdninger.

Indsigt fra fokusgrupperne

Vores førundersøgelser har indikeret, at det ikke er en frugtbar vej. Det er vigtigt for de unge, at undervisning og budskaber ikke bliver moraliserende. I de indledende fokusgruppeinterviews blev det klart, at de unge har et stort elforbrug, som nøje skal ses i forhold til deres livsstil og kultur, deriblandt deres tilgang til at kommunikere med hinanden og orientere sig om emner, der efterfølgende kan snakkes om. De unges elforbrug er også knyttet til hygge (belysning, chat) og til afslapning og fornøjelse (tv-kiggeri og pc-spil). Deres vaner - f.eks. at have mange apparater tændt på en gang - og store forbrug er derfor en vigtig del af deres livsstil. Det kom desuden frem i de indledende fokusgruppeinterviews, at de unge forbinder manglende sparebevidst adfærd med dovenskab og manglende økonomiske incitament. En overraskende men meget vigtig pointe fra fokusgruppeinterviewene er, at de unge slet ikke sætter lighedstegn med deres eget elforbrug og den miljømæssige dimension.

Fokusgruppe vedr. langsigtet effekt

For at få en idé om hvordan effekten af undervisning, forældre påvirkning og/eller anden påvirkning forplanter sig i unges forhold til elforbrug, blev der

⁶ Der blev også lavet før-interviews med alle lærere, der skulle deltage i skoleforsøgene omkring deres motiver, overvejelser og forventninger før de valgte det konkrete koncept. Det er dog kun fokusgrupperne med teenagere, der gav inspiration til den udviklede forståelsesramme for projektet.

lavet en fokusgruppe bestående af otte unge i alderen 20-24 år fra forskellige danske skoler. Der var ikke nogen fælles hukommelse omkring undervisning om el i skoletiden. Derimod var hjemmets elvaner dominerende i de unges erkendelse af, hvad der i dag påvirker deres adfærd som betalende elforbrugere. Det blev dog fremhævet blandt de unge, at de fandt det naturligt, at skolen var rettet mod undervisning i elforbrugets samfundsmæssige konsekvenser.

Anvendelse af begrebet handlekompetencer

Begrebet handlekompetencer, som er grundpilleren i dette projekt, skal forstås i forhold til, at der med undervisningen skal skabes et grundlag for at teenagere får styrket eller opbygget deres viden, indsigt og holdninger i forhold til elforbrug både i lyset af en samfundssynsvinkel og en individuel eller husholdningssynsvinkel. At udvikle deres handlekompetencer retter sig mod, at de på et frivilligt grundlag bliver kompetente deltagere i den aktuelle problematik, og at deres handlinger bliver bevidste og reflekterede. Ved at kombinere undervisning om de større miljøforhold - med undervisning i at få erkendelser om eget elforbrug - er det målet at styrke elevernes handlekompetencer, så der er en overensstemmelse med deres miljøholdninger og deres personlige elforbrug.

Fase 2: Udvikling af koncept og evalueringsredskab

Undervisningskonceptet er udviklet under hensyntagen til det overordnede mål for PSO-projektet og trinmål for undervisning om energi for 8.-10-klasetrin. Det overordnede mål er, som før nævnt, at udvikle elevernes handlekompetencer i relation til eget elforbrug, dvs. at udføre bevidste handlinger på en måde, der er i overensstemmelse med deres holdninger til miljøforhold. Det er blandt andet sket ved at lade undervisningen fremme elevernes indsigt i eget elforbrug og konkrete handlemuligheder for at spare på el, samt ved at styrke deres indsigt i, at deres handlinger kan være med til at bevirke eller begrænse miljøproblemer. Desuden har undervisningen været rettet mod nogle videns-, holdnings- og handlingsorienterede mål.

Mål

De **vidensorienterede mål** er rettet mod forhold som at anvende viden om el til at beskrive brugen af el i en husholdning, at beskrive omsætning af energi, at kende til måleenheder for energi, at beskrive konsekvenser ved et højt elforbrug mv. De **holdningsorienterede mål** er f.eks. rettet mod at vise tegn på engagement i at få et energibevidst elforbrug, herunder at have forståelse for sammenhængen mellem et højt elforbrug og globale miljøproblemer og at kunne diskutere egne handlemønstre og vaner i relation til elforbrug og egne behov. De **handlingsorienterede mål** sigter eksempelvis mod, at eleverne udvikler praktiske færdigheder og hands-on erfaringer i målinger af eget elforbrug, herunder udvikler fortrolighed i brug af måle- og motivationsinstrumentet SparOmetret og lærer at planlægge og gennemføre målinger.

Obligatorisk del

Undervisningskonceptet (som er introduceret i en folder i bilag 2) indeholder en obligatorisk del, der består af et forløb om apparaters standby-forbrug, nogle indledende SparOmeter-målinger af forskellige apparaters elforbrug på skolen, måling af elforbrug på værelset og måling af, hvor meget de enkelte apparater bruger tændt og standby.

Tre indgange til forløbet

Opstarten på et forløb er "den vidensmæssige ramme", som SparOmeter-forløbet introduceres med. Herefter er der tre indgange til et forløb: 1) Ressourceproblematikken, hvor det primære fagområde er matematik; 2) miljøproble-

matikken, hvor det primære fagområde er naturfag og 3) verdensborgeraspektet, hvor de primære fagområder er samfundsfag og geografi. Vejledning til undervisningskonceptet er vedhæftet i bilag 3.

Udgange fra forløbet Konceptet indeholder også et oplæg til, hvordan et forløb udvikles og afsluttes. Her kobles der tilbage til elevernes forståelse af deres rolle som forbrugere og den verden, de lever i. Centrale spørgsmål er: Hvad kan du selv gøre?, besparelspotentialet og miljøaspekter af elproduktion fra fossile brændsler, a-kraft og vedvarende energikilder.

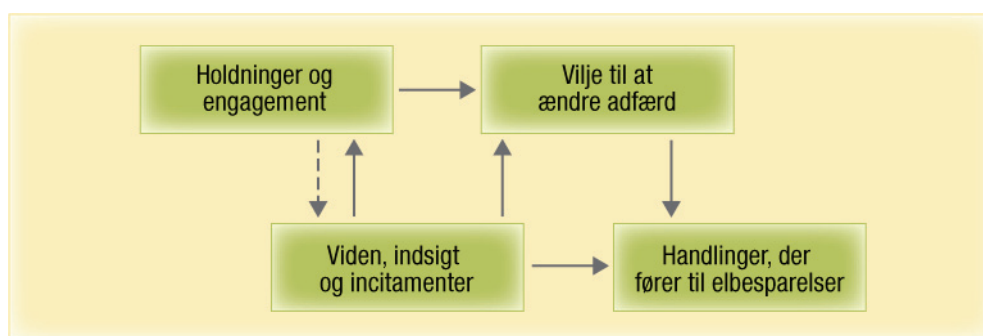
Virkemidler fra elselskab Der var fire klasser ud af oprindeligt elleve forsøgsklasser⁷, som fik undervisning fra elselskaber. Formålet var at supplere undervisningsforløbet med et undervisningstilbud på to lektioner fra en ekstern kilde, der kan give en ekstra vitaminindsprøjtning til undervisningen. Lektionerne blev placeret efter det modul, der hedder "SparOmeter 3: Opsamling af elevens egne målinger af standby i hjemmet". Virkemidlerne, som blev anvendt på forskellig vis af elselskabernes undervisere var foruden et teoretisk oplæg: Praktisk køkken, hvor eleverne i en madlavningssituation fik synliggjort forskellen i elforbrug ved såvel en energibevidst som en frásende tilgang til madlavning; udlevering af hæfte med power points fra den teoretiske gennemgang; formulering af sms-reminders, som elselskabet efterfølgende fremsendte til eleverne, tv-skinne som gave samt udlevering af materialerne: Gode elvaner, standby-pjecer og godt lys i boligen.

Udvikling af hjemmeside og pjecer På adressen www.skoleenergi.dk/teen blev der etableret en hjemmeside hvor lærerne kunne informeres om undervisningskonceptet og downloade de tre forskellige forløb og en pjece, der informerer om forløbet. Endvidere blev der lavet en pjece rettet mod elselskaber, der ligeledes kan downloades fra hjemmesiden. Pjecerne er blevet lavet med det formål at informere, inspirere og motivere lærere og elselskaber i forbindelse med brug af og effekt ved brug af undervisningskonceptet.

Udvikling af evalueringsredskab Sideløbende blev der etableret et *evalueringsredskab*, der ligeledes kan hentes fra hjemmesiden www.skoleenergi.dk/teen. Evalueringsredskabet er baseret på en før- og eftermåling via besvarelse af en række spørgsmål, som kan ses i bilag 6. Det er formålet med evalueringen at indhente viden om elevernes handlekompetencer baseret på en hypotetisk adfærdsmodel, der er opstillet i relation til etableringen af projektets analyseramme.

⁷ En forsøgsklasse sprang fra i det indledende forløb.

Figur 2-3: Adfærdsmodel, som danner grundlag for projektets analyseramme



Kilde: Udarbejdet i forbindelse med udvikling af analyseramme for projektet

Adfærdsmodellen afspejler, at vi arbejder med et syn, hvor et ændret niveau af viden om og vilje til at være energibevist vil resultere i elbesparelser. Niveaue af holdninger og engagement påvirker også elevernes evne til at gennemføre elbesparelser. Men indirekte, fordi der grundlæggende skal være et tilstrækkeligt niveau af viden og vilje til stede, for at der er grundlag for at handle energibevist⁸. Til gengæld er det vores antagelse, at påvirkning af holdninger og engagement giver lyst og motivation til større tilegnelse af viden. Projektets primære fokus - også fordi det er tilrettelagt inden for grundskolen ramme - er at påvirke vidensniveauet. Men den opnåede viden og indsigt - samt læring som følge af de holdnings- og handlingsorienterede undervisningsmål - vil kunne påvirke holdninger og engagement, som igen kan påvirke vilje og viden til at handle energibevist. Det gælder både i en kortere og længere tidshorisont, men evalueringen vil kun fange de kortsigtede effekter.

Resultaterne af før- og eftermåling vises i en Excel-fil (se bilag 8), hvor der blandt andet er udviklet nogle indikatorer for viden, holdninger og engagement samt elforbrug. Der er et behov for at gøre denne visning mere brugervenlig for lærerne, så det fremkommer på en lettilgængelig måde i web-format, så rapporteringen struktureres bedre til at kunne bruges i undervisningssammenhæng. Lærerne har brug for en brugervenlig og hurtig visning til at få resultaterne, så han eller hun lettere kan bruge dem i undervisningen og få en lettere adgang til at se effekten af undervisningen.

Fase 3: Afprøvning af undervisningskoncept og evalueringsredskab

I fase tre i skoleåret 2006/7 blev undervisningen gennemført i ti 7.-9.-klasser på forskellige skoler fordelt på storbyer, provinsbyer og landsbyer. Der var flest klasser (syv ud af de ti) på 8. trin, der meldte sig. På hhv. 7. og 9. trin falder det ikke så naturligt ind i skoleforløbet. På 7. trin kan det fagligt virke lidt for udfordrende med konceptet, der da også er lavet ud fra energiundervisnings trinmål på 8.-10. niveau. På det 9. niveau er der meget fokus på eksaminer og projektføreløb, som gør det svært og mindre attraktivt at tilføje et undervisningsforløb om el. Alle tre forløb i undervisningskonceptet blev afprøvet. Miljøforløbet, der blev gennemført af naturfagslærere var mest efterspurgt. I alle skoleklasser

⁸ Dette kan illustreres ved at vi i de indledende fokusgruppeinterviews fandt, at der var manglende fokus på elbesparelser, på trods af at der var en ganske høj grad af miljøbevidsthed blandt de unge.

var det skolelærere, der havde ansvar for undervisningen. I fire af skoleklasserne blev undervisningen (som før nævnt) suppleret af konsulenter fra elselskaber med undervisning, der har fokus på at stimulere de praktiske kundskaber og motivationen til at være energibevidst.

Koordinering og før-interviews med lærere

I projektforsøget blev der lavet en del arbejde med at informere lærere via breve og nyhedsbreve omkring projektforsøget. De fleste lærere klarede forløbet uden særlig sparring, mens der var et par stykker, der havde brug for at få lidt mere rådgivning i opstartsfasen.

Problemer med opstart af evalueringsredskab

Desværre kunne leverandøren ikke levere et funktionsdygtigt internetbaseret spørgeskema til rette tid. Derfor blev en del klasser nødt til at besvare spørgsmålene i formålingen på uddelte papirudgaver af spørgeskemaerne. Leverandøren fik rettet op på manglerne i løbet af projekthorisonten, så ved eftermålingerne virkede *evalueringsredskabet* i relation til inddatering og registrering af spørgeskemaer. Der var en skoleklasse, der meldte sig ud med den begrundelse, at eleverne fandt det forvirrende og mistede motivationen for at gennemføre forløbet.

Efter-interviews med lærere og elever

En kvalitativ evaluering af brugen af undervisningskoncept og *evalueringsredskab* er blevet gennemført i forbindelse med to lærerinterviews og fem fokusgrupper med elever fra de klasser, der har deltaget i undervisningen. Evalueringen viste, at det samlet set har fungeret godt at bygge undervisningskonceptet op om et kernemodul, hvor eleverne skal udvikle praktiske færdigheder og hands-on erfaringer med målinger af elforbrug i en autentisk ramme: teenager-værelset. SparOmeter-forsøget har fået meget ros som et element i undervisningsmodulerne.

De tre undervisningsforløb tager udgangspunkt i de faglige mål, som beskrives i skolens læseplaner. Delforsøg og metoder er grundigt beskrevet, herunder med klare angivelser af, hvad der skal foregå som elevopgaver i klassen, og hvad der skal gennemføres som hjemmeopgaver. Den grundighed har - i lyset af lærernes vurderinger - vist sig at være både tidskrævende og givende. Det tager tid for læreren at læse og sætte sig ind i materialet, men det giver en mulighed for at prøve undervisningsformer og metoder af, som efterspørges af eleverne.

Både elever og lærere fandt den varierende undervisning brugbar og eleverne beskrev det som spændende, at der veksles mellem individuelt arbejde, gruppearbejde og fælles diskussioner i klassen. De var især positive over for undervisning, hvor deres involvering var nødvendig, herunder rollespil, begrebskort, fremtidsscenerier og kampagnearbejde.

Forløbet blev opfattet som langt af lærerne. Det kan være nødvendigt at indgå tværfagligt samarbejde for at gennemføre forløbene og det it-tekniske var udfordrende for de fleste lærere. Det vil være frugtbart, at lærerne bliver mere indgående rådgivet - f.eks. gennem en pjece - i hvordan de vejleder de unge i at bruge SparOmetret og i at gennemføre og bruge før- og eftermålingerne via det internetbaserede spørgeskema.

Fase 4: Justering, færdiggørelse og evaluering

Både undervisningskoncept og *evalueringsredskab* er i størst muligt omfang blevet rettet ind i forhold til de anvisninger, der kom i relation til en evaluering af brugen af koncept og redskab under fase 3 (efter-interviews med lærere og fokusgrupper med elever). Herefter er hjemmesiden med undervisningskoncept og *evalueringsredskab* blevet opdateret med de forbedringer, der har været mulige at indrette. Der har primært været arbejdet på at tilpasse undervisningskonceptet, fordi det vurderedes at være den vigtigste forudsætning for at undervisning kunne udbredes.

Kun seks klasser indgår i den endelige evaluering

Den samlede evaluering af effekten af undervisningen er blevet foretaget på grundlag af seks af de deltagende ti skoleklasser. Det var kun disse seks klasser, der fik besvaret de elektroniske spørgeskemaer både før og efter undervisningen. Klasserne var en 7. klasse, tre 8. klasser og en 9. klasse, som repræsenterede de tre forløb, dog var der fire klasser, der afprøvede miljøforløbet og kun en klasse, der afprøvede henholdsvis ressource- og verdensborgerforløbene. Den kvantitative evaluering og analyse baseret på henholdsvis 126 og 116 elever, der har besvaret spørgeskemaerne i før- og efterundersøgelserne.

Generelt kan det konstateres, at en gruppe på ca. 120 elever er for lille til, at datasættet kan give nogle statistisk signifikante resultater. Men som gennemgangen af besvarelsene i kapitel 6 viser, så er der en rimelig sammenhæng i besvarelsene og nogle tendenser, der tyder på, at der generelt er blevet svaret seriøst, og at eleverne har forstået spørgsmålene. Den logiske sammenhæng af deres besvarelser inden for - og mellem - de forskellige spørgekategorier har generelt været høj.

Evalueringens hovedresultater fra de kvantitative data, som et led i projektets dataindsamling via evalueringsredskabet, er beskrevet i kapitel 6. Fokus for analysen er primært, hvorledes undervisningskoncept og undervisningsforløb har kunnet bidrage til at udvikle handlekompetencer i relation til de deltagende elevers elforbrug på teenagerværelserne.

I det nedenstående findes en opsamling på de resultater, der kom ud af den kvantitative evaluering af effekten på undervisningen.

Kort profil af de undersøgte teenagere og det meget elforbrugende udstyr på værelset

Det kan konstateres, at lidt over halvdelen af de undersøgte teenagere bor i hus, og lidt under en tredjedel bor i lejlighed. Langt størstedelen af teenagere kommer fra husstande med 3-5 medlemmer. Det er meget udbredt, at undersøgelsens teenagere har udstyr med et stort elforbrug på de deres værelser. Over tre fjerdedele af dem har fjernsyn og musikanlæg, og omkring halvdelen har mindst en stationær pc. Til gengæld er det kun hver tredje elev, der har en spillemaskine (f.eks. playstation) på værelset.

Generel miljøbevidsthed stor

Den kvantitative analyse viste, at de unge generelt er meget miljøbevidste, idet der er en meget stor del af de unge, der anser det som vigtigt, at Danmark ar-

bejder for et bedre miljø, og at Danmark bruger flere penge på miljøbeskyttelse⁹.

Nedenstående tabel viser udviklingen i de to indikatorer for holdning og engagement, der er udviklet i *evalueringssredskabet*.

Tabel 2-1: Indikatorer for holdning og engagement

Spørgsmål	Før	Efter
Jeg synes at Danmark bør arbejde mere aktivt for at sikre et bedre miljø.	89%	87%
Jeg synes at det er vigtigt at passe på miljøet ved at spare på mit elforbrug?	66%	76%

Her ses det, at undervisningen ikke ændrer på den generelle, ret høje grad af miljøbevidsthed, eleverne har, mens det personlige engagement i forhold til at passe på miljøet gennem eget elforbrug er blevet styrket. At der inden undervisningen er hele to tredjedele, der synes: *det er vigtigt at passe på miljøet ved at spare på mit elforbrug*, kan skyldes at de unge er så miljøbevidste, at de vægter den første del af udsagnet "at passe på miljøet" højere end det er reelt at sige i forhold til, hvad de gør eller mener omkring deres eget elforbrug¹⁰.

Den udbredte og høje miljøbevidsthed er et godt udgangspunkt for at udvikle handlekompetencer, men som også de kvalitative undersøgelsesresultater indikerede, så er der ikke nogen særlig stor forståelse for, at elforbrug og luftforurening hænger sammen. Alene det, at der kan skabes en viden og erkendelse af, at elforbrug fra fossile energikilder er forbundet med forurening, vil give eleverne en mulighed for at overveje deres handlinger, så der bliver større sammenhæng mellem deres miljøbevidsthed og deres elforbrug.

Undervisningen har givet større sammenhæng mellem holdninger og handlinger

Der er, som det blev vist i Tabel 2-1, tendens til, at teenagerne efter undervisningsforløbet i højere grad mener, at det er vigtigt at spare på eget elforbrug af hensyn til miljøet¹¹. Undervisningen har således styrket teenagerne generelle bevidsthed om, at de selv har handlekompetencer i relation til elforbrug. Der er

⁹ Før undervisningen var 69% "meget enige" eller "enige" i udsagnet "Jeg synes, at Danmark bør arbejde mere aktivt for at sikre et bedre miljø", mens der var 71% efter undervisningen. Medtages de "i nogen grad enige" var der en fordeling på 89% og 87% henholdsvis før og efter undervisningen. I forbindelse med udsagnet "Jeg synes, at Danmark bør bruge flere penge på at beskytte miljøet", var der henholdsvis 57% og 62% af elever der havde svaret "meget enig" eller "enig" før og efter undervisningen. Medtages de "i nogen grad enige" omfatter det 87% før undervisningen og 85% efter undervisningen.

¹⁰ I alle fald viste fokusgruppeundersøgelsen, at de unge ikke satte forbindelse mellem miljø og elforbrug.

¹¹ Før undervisningen svarede 65,9%, at de var enten "meget enig", "enig" eller "i nogen grad enig" til udsagnet om at "Jeg synes det er vigtigt at passe på miljøet ved at spare på mit elforbrug". Efter undervisningen var denne del steget til 75,8%. Hvad der også var positivt var, at gruppen af dem, der ikke havde en mening eller ikke vidste hvad de skulle svare, faldt fra 21,4% til 14,7%.

med andre ord kommet en større erkendelse af, at det er muligt at handle miljøbevidst som elforbruger på ens eget værelse.

Udvikling af ny viden Eleverne har udviklet en større viden om forskellige forhold vedrørende elforbrug. Det ses af nedenstående tabel.

Tabel 2-2: Indikatorer for viden

Spørgsmål	Før	Efter
Hvilken enhed måles elforbrug i? (sæt et kryds)	56%	86%
Hvilke af følgende energikilder hører under gruppen af "fossile" energikilder?	50%	55%
Hvornår tror du at et apparat (fx tv eller musikanlæg) har et standby forbrug?	75%	87%

Her ses det, at 86 procent ender med at svare rigtigt på spørgsmål om, hvilken enhed elforbrug måles i, mens vidensniveauet kun stiger svagt i forbindelse med at henhøre forskellige energikilder til gruppen af fossile. Det skyldes især, at eleverne ikke har forstået, at atomkraft ikke er en fossil energikilde. Til gengæld var de vidende om standby-forbrug. Dette høje vidensniveau blev yderligere styrket efter undervisningen.

Stadig vigtigt at have mange apparater tændt på en gang

Som det blev fundet i de indledende fokusgruppeinterviews, er det en vigtig komfort for eleverne at have flere apparater tændt på en gang. Således erklærer omkring halvdelen af de unge sig "meget enig", "enig" eller "i nogen grad enig" med *udsagnet om, at det er vigtigt for dem at have flere apparater tændt samtidig på deres værelse*. Samlet er denne gruppe næsten uændret fra før- til eftermåling, så undervisningen har ikke ført til en ændring af elevernes ønske om at bevare dette komfortniveau. Der er dog sket en lille forskydning, så 30 procent i eftermålingen mod 37 procent i førmålingen erklærer sig "meget enig" eller "enig", men der blev tilsvarende flere, der erklærede sig "i nogen grad enig" fra førmåling til eftermåling. Resultatet er ikke så underligt i lyset af de indledende fokusgruppeinterviews, der grundlagde vores forståelsesramme for teenagerne og deres elforbrug: Elevernes elforbrug skal også ses i lyset af den sociale dimension og kan ikke kun anskues på grundlag af aspekter som miljø- og økonomi. Det er også præget af, at der er noget socialt forbundet med at se tv, holde sig ajour med henvendelser på mobil og MSN og høre musik på én gang. Det at kunne slappe af, snakke med og være parat til at kommunikere med dem, som henvender sig, er en vigtig del af de unges liv, og det er naturligvis ikke dér, de unge går på kompromis for at opnå elbesparelser.

Apparaternes elforbrug

Undervisningen havde til gengæld effekt på elevernes overvejelser om, hvordan deres apparater bruger el. Inden undervisningsforløbet var de 42 procent uenige i, at de tog hensyn til apparaternes elforbrug. Dette tal var steget til 56 procent af teenagerne - altså langt over halvdelen - efter de havde deltaget i undervis-

ningen. De er således motiverede¹² til at trodse barriererne (typisk dovenskab eller økonomi), og tænke over og tilpasse deres forbrug til apparater, der bruger mindre i el, når de skal udskiftes. Det er sandsynligt, at undervisningens positive indvirkning på at tage hensyn til apparaternes elforbrug skal ses i lyset af, at det ikke påvirker den sociale dimension. Det koster lidt tid at sætte sig ind i apparaternes elforbrug, men det har ikke indflydelse på den sociale dimension, som det gør sig gældende i relation til at have mange apparater tændt på en gang.

Undervisningen har resulteret i elbesparelser

Den kvantitative evaluering viste, at blandt de seks klasser, der var med i før- og efterundersøgelsen, var der for ca. halvdelen af elevernes vedkommende en vurdering af, at de efter undervisningen havde fået et mindre elforbrug. Det var endnu mere udbredt, at der var intentioner om at spare på elforbruget efter undervisningen. Dette viser også - at der ligesom hos de voksne elforbrugere - er flere gode intentioner end der er konkrete handlinger. En samvariationsanalyse viste, at de, der slukker for lyset hyppigere, når de går ud af deres værelse, har et lavere årligt elforbrug på værelset end de, der ikke gør det. Denne analyse viste også tendens til, at der sker relativt større besparelser efter undervisningen blandt de unge, der er opmærksomme på at slukke lyset end dem, der slet ikke er opmærksomme på at slukke lyset.

Der er også ud fra elevernes opgørelser af deres elforbrug tegn på, at eleverne efter undervisningen bruger mindre el. Elforbruget er ikke blevet målt, fordi det forekom eleverne svært at bruge SparOmetret til målinger. Derfor er elforbrugsopgørelsen baseret på elevernes vurderinger af, hvor meget de bruger de apparater, de angiver at have på deres værelser. Dette er der en vis usikkerhed ved. Nedenfor er de beregnede indikatorer for elevernes elforbrug vist:

Tabel 2-3: Udvikling i indikatorerne for elevernes årlige elforbrug på teenagerværelset

	Før (kWh)	Efter (kWh)	Reduktion (kWh)	Reduktion (%)
Gennemsnitligt elforbrug	1,104	941	163	15%
Gennemsnitligt Stand-by elforbrug	189	120	69	36%

Som det fremgår af tabellen, er der et gennemsnitligt forbrug på teenagerværelset på 1.104 kWh før undervisningen, som efter undervisningsforløbene er faldet til 941 kWh. Dette er en besparelse på 15 procent, som i høj grad udgøres af en reduktion på standby-forbruget, der - som det også fremgår af tabellen - er faldet årligt med 69 kWh.

Tallene er som nævnt behæftet med usikkerhed. Vi vurderer, at tallene er i den høje ende¹³, men at de ligger på et realistisk niveau. Det gennemsnitlige årlige

¹² Det er naturligvis ikke sikkert, at deres hensigter holder ved på længere sigt, men de tilkendegiver at de tager hensyn til apparaternes elforbrug og er derfor motiverede her og nu.

¹³ Hvilket sikkert også skyldes, at de er blevet spurgt i den mørke vintertid, hvor de bruger mere lys og flere apparater end om sommeren, hvor de færdes mere ude.

forbrug passer meget godt med de anbefalinger Elsparefonden kommer med på 1.000 kWh pr. person pr. år. Man ved, at fra Århus-undersøgelsen over 50.000 husstandes elforbrug i 2005, at teenagere i husstanden bruger 20-30 procent mere el end andre, og selvom der her kun er tale om elevernes værelsesforbrug, og at de også har andel i f.eks. madlavning og tøjvask, så er tallene et godt udgangspunkt for at diskutere eget forbrug i undervisningsforløbet.

Et andet forhold, som er positivt i forhold til besvarelserne vedrørende elforbruget er, at analysen viste, at der er en meget god overensstemmelse mellem angivelse af elforbrug og andre spørgsmål, der har relevans i forhold til elforbruget.

Elforbrug i kvintiler i forhold til andre faktorer

I analysen blev der fokuseret nærmere på, om der er forskelle i elevernes miljøbevidsthed, evaluering af undervisningen, ambassadørrolle mv. alt efter om de havde et stort eller lille elforbrug i forhold til det gennemsnitlige forbrug hos undersøgelsens elever. Derfor blev forbruget opdelt i kvintiler (fem grupper med en lige fordeling af eleverne i laveste, lavere end middel, mellem, over middel og højeste elforbrug). Det er tydeligt, at elever med et lavt forbrug er de elever, der reagerer mest på undervisningen, og det omvendte gælder for dem med det højeste forbrug. Midtergrupperne reagerer typisk også midt i mellem de to ydergrupper. Det giver et billede af, at der er en indre sammenhæng i besvarelserne, men det er tankevækkende, at tendensen er, at de elever, der har det laveste forbrug, rykker mest eller meget i forhold til miljøbevidsthed, engagement, elbesparelser og intentioner om at have en ambassadørrolle. Dette blev endvidere understreget i afprøvningen af en hypotese om, at teenagere, der oftere slukker for lyset, har et lavere elforbrug end de øvrige teenagere. Hypotese-testen viste, at det var dem, der slukker lyset mest hyppigt, der har det laveste elforbrug og samtidig genererede høje besparelser i elforbruget efter undervisningen. Det er også klart fra disse analyser, at den gruppe af elever, der har det højeste elforbrug, er sværest at nå i undervisningen. Dog ser man også blandt denne gruppe, at de styrker deres holdninger, intentioner og engagement en smule.

Elselskaber fremmer elbesparelserne

Elforbruget er faldet mest i klasser, der har haft en ekstern konsulent fra et elselskab på besøg. At der er elselskaber involveret i undervisningsforløbet ser ud til at styrke elevernes oplevelse af, at det havde været spændende at lære om el og elforbrugets miljøpåvirkninger. Derfor kan det ud fra undersøgelsen anbefales, at elselskaber og skoler vil optimere effekten af undervisningen ved at samarbejde.

Elevernes evaluering af undervisningen

Elevernes evaluering af undervisningen ud fra udsagnet: *Jeg synes det har været spændende, at lære om elforbrug og dets miljøkonsekvenser*, viste, at der generelt var en overvejende positiv evaluering af undervisningskonceptet. Der var ikke de store kønsmæssige forskelle i denne vurdering, men der var forskelle i forhold til klasser og undervisningsforløb. Det var det 8. klassetrin, der vurderede undervisningen mest positivt, mens det var 9. klasserne, der trak ned i deres vurderinger. I de tre 8. klasser var der en konsulent fra et elselskab inde over undervisningsforløbet, og det kan have været medvirkende til at gøre det mere spændende at lære om elforbrug og dets miljøkonsekvenser. I relation til de enkelte forløb var der mindst interesse for verdensborgerforløbet, men det

var samtidig også gennemført i en 9. klasse og kan derfor være en medvirkende årsag til, at det ikke blev vurderet lige så spændende at lære om elforbrug i dette forløb.

2.2 Perspektiver - i praksis og forskningsmæssig sammenhæng

Indledning

I dette afsnit vil vi afrunde kapitlet med at perspektivere undersøgelsens resultater til det behov, vi kan se, der er for at fastholde og udvikle undervisningskoncept og evalueringsredskab fremover. Ikke mindst i lyset af samfundsudviklingen på klimaområdet. Først og fremmest er der behov for en yderligere undersøgelse, der kan give et større datagrundlag, så der kan laves mere nærgående og signifikante analyser omkring udviklingen af teenagers handlekompetencer i relation til elforbrug. I lyset af dette indledende stykke arbejde med at udvikle koncept og evalueringsredskab og samtidig få det afprøvet i ti klasser på grundskolens 7.-9. trin, er der høstet nogle erfaringer og en indsigt, der kan anvendes som et stærkt udgangspunkt for videre forskning.

Klimaændringer og udslip af drivhusgasser

Gennem de seneste år er der blevet sat yderligere fokus på menneskeskabte klimaforandringer. Udslip af CO₂ og andre drivhusgasser fra forbrænding og andre aktiviteter har efterhånden fået en bred del af verdens klimaforskere til at se en sammenhæng mellem dette udslip og den globale opvarmning. Derfor er der også kommet stor politisk og folkelig opbakning til at reducere udslippet.

Behov for evaluering af kampagner

I disse år ser man både på nationalt og internationalt plan, at byer tilslutter sig paradigmer om at være grønne, bæredygtige eller klimabevidste¹⁴. Derfor er tiltag mod at bevidstgøre og oplære skoleelever i drivhuseffekten og hvordan deres egen rolle kan udspille sig i relation til de menneskeskabte klimaforandringer meget relevante¹⁵. I løbet af de sidste par år er det ikke blevet mindre aktuelle at kunne evaluere tiltag, der retter sig mod adfærdændringer. For at kunne styrke og forbedre undervisning (og kampagner) er det vigtigt at forstå de indre mekanismer, der gør sig gældende for at ændre målgruppens adfærd eller handlekompetencer.

Dette nu afsluttede projekt om "Udvikling af teenagers handlekompetencer i relation til elforbrug" har som titlen indikerer haft fokus på teenagere som målgruppe. Og det har været undervisning i grundskolen, der har været det grundlæggende virkemiddel til at udvikle 7.-9.-klassens elevers handlekompetencer.

¹⁴ Se f.eks. Green Capital Award: www.greencapitalaward.dk og Danmarks energiby konkurrence:

<http://www.cop15.dk/da/servicemenu/Nyheder/DanmarksFoersteEnergibyPaaVej.htm>
Danmarks Naturfredningsforening: Klimakommuner
<http://www.dn.dk/Default.aspx?ID=77>

¹⁵ F.eks. - <http://www.skoleenergi.dk>, <http://www.kemin.dk/Temaer/skoleopgaver/> Links til diverse skoleopgaver fra Klima- og energiministeriets hjemmeside. Klimakaravanen, <http://www.klimakaravanen.dk/> eller om Environmental education http://ec.europa.eu/environment/networks/doc/newsflash/newsflash63_environmental_education.pdf.

På grund af det store konceptudviklingsarbejde og de naturlige budgetbegrænsninger, der har ligget i projektet, har det ikke været muligt at gøre undersøgelsen så stor, at den blev statistisk signifikant. På grundlag af den udviklede hjemmeside med undervisningskoncept og *evalueringsredskab* og på baggrund af seks forsøgsklassers afprøvning af koncept og *evalueringsredskab* er der dog gode tegn på, at teenagere kan styrke deres kompetencer som energibevidste elforbrugere.

Teenagere kan blive mere energibevidste

Indledningsvist var det vores hypotese, at teenagere godt kan udvikle handlekompetencer, så de bidrager til adfærdsrelaterede elbesparelser. Det er der indikationer for også efter vores analyse. Teenagere er meget miljøbevidste i udgangssituationen. De er samtidig individer, der er i en livsfase, hvor de sociale relationer og kontakter uden for familien spiller en meget stor rolle. Dertil kommer, at de er vant til, at der sker noget hele tiden, og at det er vigtigt for dem at holde sig ajour med det sociale netværk gennem mobilen og MSN eksempelvis - gerne samtidig med at de lytter til musik, ser tv eller spiller pc. Derfor går de ikke på kompromis med den komfort, som de oplever ved at have mange apparater tændt på en gang, men de kan på andre områder godt styrke deres energibevidsthed, f.eks. ved at slukke oftere for lyset eller være bevidst om deres apparaters elforbrug. Som det er beskrevet ovenfor, kan man opdele teenagerne i grupper i forhold til deres elforbrug. Teenagere med det laveste elforbrug er også dem, der har den mest markante respons på undervisningen. Men selv gruppen med det højeste elforbrug kunne observeres at ændre holdninger og adfærd på nogle områder. Dog i langt mindre målestok.

Oplagt at styrke daggrundlaget på området, da undervisning er relevant

Det vil med en større undersøgelse inden for dette projekts rammer, som udgøres af undervisningskoncept og *evalueringsredskab*, være muligt at komme i dybden i forhold til at forstå og få forventninger til teenageres læring og efterfølgende adfærd på elforbrugsområdet. Med det nu afsluttede projekt har vi fået indikationer på, at mange teenagere er inden for pædagogisk rækkevidde, når det gælder udviklingen af handlekompetencer som energibevidst elforbruger. Det virker oplagt at give dem denne form for undervisning, mens de bor hjemme og stadig går i skole. Selv om langtidseffekterne i forhold til elforbruget er usikre, er det uomtvisteligt, at de med undervisningskonceptet får viden og input, som er vigtig for dem som unge samfundsborgere i en verden, hvor menneskeskabte klimaforandringer er højt på dagsordenen.

Succeskriterier skal undersøges

Der var i vores undersøgelse tegn på at 7. og 8.-klassetrin, i særlig grad det 8.-klassetrin, er mest velegnet til at modtage undervisningen. Det er derfor en væsentlig anbefaling til fremtidig brug af undervisningskonceptet. I en større undersøgelse vil det kunne adskilles, hvilke yderligere parametre, der er væsentlige at tænke med, hvis man som lærer eller skoleleder ønsker at indføre undervisningsforløbet. Andre tegn på succes i at gennemføre undervisningen er at få inddraget elselskaber, men det er yderligere relevant at få analyseret, hvilke virkemidler der virker bedst blandt de mulige virkemidler, der p.t. eksisterer. Vores indeværende undersøgelse var ikke stor nok til, at vi kunne teste på, om f.eks. sms-reminders er en effektiv måde at få styrket elevernes lyst til at reducere elforbruget. På samme måde vil det også være interessant at få afprøvet, om en større vejledning af lærere i opstartsfasen vil styrke slutresultatet på f.eks. videnindikatorer.

Afgrensning kan ændres fra teenager-værelse til husholdning	Samtidig er der forhold, der skal revurderes. F.eks. er det oplagt at inddrage den samlede husholdning i relation til undervisningen, så der kan tages udgangspunkt i husholdningernes elregninger og adfærdsændringer både på individniveau og husholdningsniveau. Ca. halvdelen af eleverne vil gerne bruge deres viden til at få deres familie til at spare på el, og derfor er det naturligt at inddrage den samlede husholdning i fremtidige undersøgelser.
Behovet for at styrke opgørelse af svært målbare aktiviteter til styrkelse af energispareindsatsen	Da undersøgelsen peger på, at de unge udvikler handlekompetencer i relation til deres elforbrug, som også udmøntes i elbesparelser, synes der at være behov for at få et større statistisk datagrundlag, som kan udvikle og nuancere denne viden. Denne viden vil være frugtbar, så der kan komme klarere retningslinjer for, hvordan svært målbare aktiviteter, som også omfatter elselskabernes undervisning i grundskoler, kan bidrage til elbesparelser. Dette kan både være til gavn for forskellige beslutningstagere (Statslige- og kommunale myndigheder, skoleledelser, lærerkollegier, energiselskaber og undervisere på individniveau), der har behov for at kende effekten af undervisning, der styrker elevers handlekompetencer i relation til elforbrug, inden for nogle rimelige usikkerhedsniveauer. Undersøgelsen tydede på, at elselskaber har en positiv indvirkning på gennemførelsen af undervisningskonceptet. Involvering af elselskaber næsten fordoblede effekten af opnåede elbesparelser. Selv om det også kan skyldes, at 8.klasser er mest motiverede (eller nogle helt andre forhold), kan dette næppe forklare hele forskellen i elbesparelser i klasser med og uden undervisning af en elkonsulent.
Den anvendte adfærdsmodel og måling på handlekompetencer	Der blev, som tidligere nævnt, opstillet en hypotetisk adfærdsmodel (se figur 2-3). Datagrundlaget har ikke været stort nok til at kunne sige noget om modellens hvordan og hvor meget, de enkelte dele i modellen påvirker besparelseeffekten. Det er også et emne, der vil være relevant at tage op i et fremtidigt forskningsprojekt. På samme måde vil det være relevant at teste for forskelle på køn, alder, husstand, boligform, område (f.eks. land, storby eller provinsby) for at få nærmere indsigt i, om og hvordan elever reagerer på forskelligt på undervisningen. Der er bedre muligheder for at få udviklet en statistisk model, der kan forklare teenagernes tendens til elbesparelser ¹⁶ og som efterfølgende kan forudsige (prognosticere) hvad der kan komme ud af at gennemføre undervisningen og ikke mindst bidrage til lave standarder til brug for beregning af effekten på svært målbare aktiviteter.
Væsentlige budskaber for at sikre et bedre og større datagrundlag	Det vil således være frugtbart at styrke datagrundlaget ved at lave flere kontrollerede forsøg ud fra undervisning i det udviklede undervisningskoncept med brug af det tilhørende <i>evalueringsredskab</i> . Der var mange lærere, der var interesserede i at være med i undervisningsforsøgene, da vi annoncerede efter deltagere, så vi måtte pænt afvise en del lærere. Det må ligeledes fremhæves, at der indtil videre er ti lærere, der har anvendt konceptet i praksis efter vi har afsluttet forsøgene. Således er der tegn på, at der er interesse for at bruge konceptet og ved at tænke det sammen med kommunale skole-projekter eller andre tiltag, for eksempel fra elselskabers side, er der et potentiale for at bruge kon-

¹⁶ Udover dem vi fandt, hvor der er klare indikationer på, at teenagere, der har det henholdsvis laveste og højeste elforbrug reagerer meget positivt henholdsvis næsten ikke på undervisningen.

ceptet i stor målestok. På denne måde kan man på en gang understøtte både elevernes handlekompetencer og samfundets interesser i at styrke energispareindsatsen.

3 Metodisk tilgang

I dette kapitel gennemgås den metodiske tilgang til projektet **kommenteret med nogle af de erfaringer**, der er blevet draget i projektforsøget.

Opstilling af grundantagelser

Indledningsvist arbejdede projektgruppen med at opstille en række grundantagelser omkring teenagere og deres elforbrug. Projektet tager afsæt i en grundantagelse om, at der er et potentiale for elbesparelser blandt teenagere, og at der kan opnås varige besparelser ved at styrke handlekompetencerne i opnåelse af elbesparelser hos gruppen af teenagere i folkeskolens 7.-9. klasser.

Hypoteser

Tekstboks 3-1: Projektets hypoteser

- 1 Der kan ske en styrkelse af handlekompetencerne hos teenagere i folkeskolens 7.-9.-klassetrin, så deres viden, holdninger og handlinger medfører konkrete elbesparelser.
- 2 Det forventes, at elbesparelserne primært påvirker driftsmæssige forhold: Dvs. ændret tænde-/slukkemønstre og anvendelse af elsparepærer. Således forventes der ikke - eller kun i yderst begrænset omfang - at ske ændringer i teenagerværelsets komfort-niveau, dvs. antal af elektriske produkter så som tv, stereoanlæg mv.
- 3 Der kan udvikles indikatorer, der giver realistiske og meningsfulde værdier for før- og eftermålinger af teenagernes konkrete elforbrug, elbesparelspotentialet, tænde/slukkemønstre mv. Det implicerer, at der kan udvikles indikatorer, der er knyttet til elementerne i det handlekompetencebegreb som anvendes som udgangspunkt og målbegreb i de undervisningsforløb der indgår i projektet: viden og indsigt, engagement, visioner, samt handleerfaringer.
- 4 Der kan udvikles et undervisningskoncept vedrørende brugen af SparOmeter, der styrker teenagernes handlekompetencer i at nedbringe deres elforbrug.
- 5 Det kan sandsynliggøres, at der kan spores en effekt af påvirkning af skolernes undervisning samt forældre påvirkning gennem en kvalitativ analyse, hvorfra viden om unges elbesparende adfærd er kommet (unge fra ungdomsuddannelser og videregående uddannelser interviewes i fokusgruppeinterviews).

Kilde: Baggrundsnotatet til ansøgningen om PSO-midler til et projekt om "Teenageres udvikling af handlekompetencer i relation til elforbrug - udvikling af metode til evaluering af påvirkning og effekt."

Tekstboksen viser de indledende hypoteser, der var på tidspunktet for ansøgningen. Disse er stadig gældende. Det skal dog bemærkes, at den fjerde hypotese omkring udviklingen af et undervisningskoncept i projektet er centreret om flere forhold end blot omkring brugen af SparOmetre. Det vil fremgå nærmere i præsentationen af undervisningskonceptet. Endvidere bør det fremhæves, at de langvarige effekter i den femte hypotese blev belyst ud fra et enkelt fokusgruppeinterview med otte 20-24-årige unge, der var flyttet hjemmefra. Der blev derfor ikke sat så meget fokus på dette spørgsmål som først antaget.

Væsentlige kriterier

Det blev vurderet, at være vigtigt for den langvarige bæredygtighed af projektet, at der blev sat markant fokus på at få udviklet et godt og brugbart undervisningskoncept, som kunne downloades på www.skoleenergi.dk. Det statistiske *evalueringsredskab* skulle også kunne downloades fra denne side. Det var et vigtigt kriterium for projektgruppen, at undervisningskonceptet blev udviklet, afprøvet og tilpasset ud fra den feedback som kom via fokusgrupper og interviews med elever og lærere. Det har også været et vigtigt kriterium at få lavet en læservenlig vejledning og en brugervenlig hjemmeside på www.skoleenergi.dk, så mulige tekniske og forståelsesmæssige barrierer blev minimeret.

3.1 Metode generelt

Projektets overordnede metode bestod i at give teenagere, der deltog i forsøgene, en målrettet undervisning i relevante forhold omkring elforbrug, herunder miljøproblematikken, og at måle effekten af undervisningen i forhold til nogle relevante parametre.

Projektgruppen fik udarbejdet et undervisningskoncept efter de før nævnte kriterier, der nu og fremover kan bruges til undervisning i grundskolen om miljø- og ressourceproblematikker ved elforbrug og som kan bibringe teenagerne viden om - og færdigheder i - hvad de selv kan gøre for at spare på el.

3.1.1 Deltagende klasser

Det udviklede undervisningskoncept blev anvendt i ti klasser med teenagere. Af Tabel 3-1 fremgår det, hvilke klassetrin og skoler, der deltog i forsøgene. Fire klasser blev udvalgt af Lokalenergi gennem deres skolekontakter og seks klasser gennem annoncering på Energitjenesten.dk. Der var bred interesse for projektet, så vi måtte give afslag på interessetilkendegivelser fra fem skoler.

Tabel 3-1: Oversigt over deltagende skoler og klassetrin i forsøgene.

Antal klasser	7. klasse	8. klasse	9. klasse
Skoler udvalgt af Lokalenergi			
Rathlouskolen. Odder		1	

Antal klasser	7. klasse	8. klasse	9. klasse
Tranbjergskolen, Århus		1	
Katrinebjergskolen, Århus		1	
Vindblæs Friskole, Havndal		1	
Skoler udvalgt ud fra annoncering via Energitjenesten.dk			
Lerbjergskolen, Hundested		2	
Kildevældskolen, Østerbro	2		
Sorø Privatskole, Sorø			1
Statens Pædagogiske Forsøgscenter, Rødovre			1
Klasser i alt	2	6	2

Kriterier for udvælgelse

Det var målet at få en bred og varieret fordeling af storby-, land- og provinsskoler samt at få en spredning af klassetrin. Førstnævnte lykkedes også fint, men der kom flest henvendelser fra lærere med klasser på det 8. klassetrin. Da det er på dette klassetrin, at det er mest realistisk at anvende undervisningskonceptet i forhold til den konkrete undervisningsplanlægning, valgte vi at lade dette klassetrin være højt repræsenteret.

3.1.2 Kvalitative for- og efterundersøgelser

Forud for udviklingen af undervisningskoncept og *evalueringsredskab* er der iværksat kvalitative undersøgelser. Efter gennemførslen er disse ligeledes blevet iværksat for at opfange nuanceret information fra lærere og elever om hvordan koncept og *evalueringsredskab* har været at arbejde med.

Overvejelser omkring den kvalitative metode

Den kvalitative metode er meget velegnet i forhold til at opnå dybdegående viden og indsigt i bl.a. teenagerne forståelser, adfærd, holdninger og handlinger. Dette skyldes, at den kvalitative metode tillader interviewereren at stille uddybende spørgsmål til den interviewedes (respondenten) forklaringer og holdninger. De kvalitative metoder, der blev anvendt til dataindsamlingen i projektet var fokusgruppeinterview og personlige interview, herunder telefoninterview.

Fokusgruppeinterview-metoden har sin særlige styrke i forhold til den gruppedynamik der opstår, når flere respondenter diskuterer forskellige temaer indbyrdes. Interviewformen afstedkommer ofte nye synsvinkler på det der i fokus i en given undersøgelse. I forhold til teenagermålgruppen er det også værd at nævne at de kan føle sig mere trygge i gruppen end hvis de sad alene over for en voksen interviewer.

Personlige interview og telefoninterview har sin force ved ofte at tilvejebringe nuanceret og dybdegående viden fra respondenterne. Denne form er anvendt til at få uddybet indsigten i lærernes forventninger og efterfølgende erfaringer med at bruge undervisningskonceptet og *evalueringsredskabet*.

Forståelsesramme	For at etablere en forståelsesramme for teenagere og deres elforbrug er der lavet indledende fokusgruppeinterviews med nogle af de teenagere, som efterfølgende skulle deltage i forsøgene. Med interviewene kunne vi også kvalificere og tilpasse undervisningskoncept og evalueringsredskab i forhold til nogle af budskaberne, der kom frem. Der blev ligeledes lavet personlige eller telefoninterviews med de lærere, der skulle deltage i undersøgelsen.
Fokusgruppeinterviews	Der er anvendt fokusgruppeinterview til at få indsigt i teenagernes situation og verdensbillede i relation til elforbruget. Der er afviklet i alt fire fokusgruppeinterview med alt 27 teenagere forud for opstarten af undervisningsforløbet. Der er desuden foretaget et fokusgruppeinterview med otte unge i alderen 20-24 år. Endelig er der afviklet to fokusgruppeinterviews med i alt otte teenagere i forbindelse med afslutningen på undervisningsforløbet.
Personlige interviews	Endelig er der anvendt kvalitative interviews til at afdække lærernes erfaringer med undervisningskoncepterne. Der er foretaget elleve personlige og telefoninterviews med lærerne i de medvirkende forsøgsklasser. Ni interviews er foretaget inden undervisningsforløbet, mens to interviews er foretaget i forbindelse med afslutningen af undervisningsforløbet. De første ni interviews havde til formål at opfange lærernes forventninger til undervisningsforløbet inden de havde modtaget detaljeret vejledning, men efter at de havde valgt undervisningspakke (ressourceforløbet, miljøforløbet og verdensborgerforløbet).

3.1.3 Udvikling af undervisningskoncept

Koncept på www.skoleenergi.dk/teen

Undervisningskonceptet består dels af materiale til tre undervisningsforløb, dels et evalueringsredskab, der skal give læreren et indblik i elevernes faglige udbytte af undervisningen. Konceptet indeholder en samlet plan for undervisningen i den periode hvor undervisningen foregår, samt alt nødvendigt undervisningsmateriale til brug i forløbet. Alt materiale er tilgængeligt på internettet: www.skoleenergi.dk/teen. Se evt. også introduktionsfolderne i bilag 2 og bilag 4 samt vejledning til undervisningsforløbene i bilag 3.

Undervisningsmaterialet i undervisningskonceptet er primært udviklet til elever i 8.-10. klasse, og det virker bedst på disse klassetrin da det faglige niveau er for højt for elever der er yngre. Som tidligere nævnt er materialet dog også afprøvet på 7. klassetrin.

Mål for undervisningskonceptet

Der er i formuleringen af mål for undervisningskonceptet taget udgangspunkt i formålet for projektet samt i udvalgte trinmål for undervisning om energi for 8.-10. klassetrin.

Målformuleringen er delt op i en formulering om det overordnede mål for undervisningskonceptet, samt i henholdsvis videns-, holdnings- og handlingsorienterede mål som specificerer hvad eleverne skal kunne. De vidensorienterede mål er inspireret af en model, som beskriver fire dimensioner af energifaglig viden: effekt-, årsags-, visions- og handlingsviden.

Udvikling af handlekompetencer Undervisningskonceptet er udviklet således, at det støtter elevernes udvikling af handlekompetence i relation til eget elforbrug. Herunder ved at undervisningen søger at fremme eleverne indsigt i eget elforbrug og konkrete handlemuligheder for at spare på el, samt styrke deres tiltro til at deres handlinger kan være med til at modvirke miljøproblemer.

Tre faglige indgange Undervisningskonceptet har tre faglige indgange. Lærerne kan således vælge mellem tre forskellige forløb som tager udgangspunkt i hver deres hovedfag.

- Ressourceforløbet – hvor fokus er på matematiske arbejdsformer og udgangspunktet for undersøgelserne tages i ressourceforbruget til energiproduktion.
- Miljøforløbet – hvor fokus er på miljøaspekterne af energiproduktion og de naturfaglige arbejdsformer med laboratoriearbejde fylder mere
- Verdensborgerforløbet – hvor det globale aspekt af energi- og ressourceforbrug dominerer. Det er her samfundsfag og geografis arbejdsformer der er dominerende

Alle indgange omfatter flere kortere undervisningsforløb, der baserer sig på elforbrug, der er målbart med SparOmetre. Det har været hensigten, at synliggøre i alle tre forløb, at eleverne skal måle elforbruget og finde strømslugere på deres værelse ved hjælp af SparOmetret. Dermed har projektet benyttet en hardware - SparOmetre - der allerede findes ude på skolerne for at sætte øget fokus på elbesparelser.

3.1.4 Udvikling af evalueringsredskab

Sideløbende med udviklingen af undervisningskonceptet er der udviklet et evalueringsredskab, der er anvendt i forsøgene og med fokus på efterfølgende evaluering af undervisning og særlige tiltag gennemført af energiselskaber i samarbejde med skolerne.

Evalueringsemner Evalueringsredskaberne består af to sæt spørgeskemaer, et til besvarelse inden undervisningsforløbet og et til besvarelse efter undervisningsforløbet. Spørgeskemaerne fokuserer på følgende emner:

- Baggrundsdata
- Engagement og holdninger
- Viden - paratviden og tilegnelse af viden
- Handlinger og vaner
- Elforbrug

Spørgeskemaerne er implementeret i en web-version, hvor eleverne kan besvare dem via internettet. Formuleringen af spørgsmålene kan ses i bilag 6. Det endelige spørgeskema er blevet testet på to forsøgsklasser, der ikke indgår i projektets øvrige forsøg.

Output fra værktøj

Udover spørgeskemaerne består evalueringsredskabet af et regneark der kan vise og printe elevernes besvarelser på en overskuelig måde, samt foretage analyser af besvarelserne og elevernes elforbrug. I dette regneark er der udviklet et sæt af indikatorer, der danner grundlag for evaluering af effekten ud fra før- og eftermålinger.

3.1.5 Spørgeskemaundersøgelse før undervisningsforløb

Spørgeskemaundersøgelsen ligger til grund for afviklingen af før-målingen, der er foretaget blandt teenagerne i forsøgsklasserne *før* der er blevet undervist i undervisningskoncepterne (se også bilag 6).

Der var til at begynde med elleve klasser, der deltog i undersøgelse. Ud af disse fik ti klasser besvaret spørgeskemaet før undervisningsforløbet. En af de deltagende skoler ønskede alligevel ikke at gennemføre forsøget, blandt andet fordi der var nogle tekniske opstartsvanskeligheder og da læreren mente, at det forekom besværligt for eleverne at gennemføre forsøgene. I de deltagende ti klasser har i alt 192 elever besvaret spørgeskemaet i før-undersøgelsen.

Tabel 3-2: *Oversigt over antal elever i de forskellige forsøgsklasser, der har besvaret spørgeskemaet før undervisningsforløbene (før-måling).*

	7. klasse	8. klasse	9. klasse
Skoler udvalgt af Lokalenergi			
Rathlouskolen, Odder		20	
Tranbjergskolen, Århus		17	
Katrinebjergskolen, Århus		17	
Vindblæs Friskole, Havndal		17	
Skoler udvalgt ud fra annoncering via Energitjenesten.dk			
Lerbjergskolen, Hundested		26	
Kildevældskolen, Østerbro	37		
Sorø Privatskole, Sorø			20
Statens Pædagogiske Forsøgscenter, Rødovre			38
Elever i alt fordelt på de tre klassetrin	37	97	58

I ovenstående tabel kan det ses hvordan de 192 besvarelser er fordelt på de deltagende skoler.

3.1.6 Spørgeskemaundersøgelse efter undervisningsforløb

Ligesom det er tilfældet med førmålingen, så er det i forhold til eftermålingen, spørgeskemaundersøgelsen, der ligger til grund herfor. Således er eftermålin-

gen foretaget blandt eleverne i forsøgsklasserne *efter* de er blevet undervist i et af de tre undervisningsforløb (se bilag 6).

Ud af de ti forsøgsklasser har seks klasser besvaret spørgeskemaet efter undervisningsforløbet omfattende 116 elever.

Tabel 3-3: Oversigt over antal elever i de forskellige forsøgsklasser, der har besvaret spørgeskemaet efter undervisningsforløbene (eftermåling)

	7. klasse	8. klasse	9. klasse
Skoler udvalgt af Lokalenergi			
Rathlouskolen, Odder		16	
Tranbjergskolen, Århus			
Katrinebjergskolen, Århus		21	
Vindblæs Friskole, Havndal		16	
Skoler udvalgt ud fra annoncering via Energitjenesten.dk			
Lerbjergskolen, Hundested			
Kildevældskolen, Østerbro	32		
Sorø Privatskole, Sorø			17
Statens Pædagogiske Forsøgscenter, Rødovre			14
Elever i alt fordelt på de tre klassetrin	32	53	31

I den ovenstående tabel gives en oversigt over hvordan de 116 besvarelser fordeles sig mellem de deltagende elever i de deltagende klasser.

Sammenlignet med Tabel 3-2, der viser fordelingen af de 192 elever i førmålingen, er der sket et markant fald i antallet af besvarelser. Den primære begrundelse for dette er et almindeligt frafald som følge af at interessen falder til slut i et undervisningsforløb. Dertil kommer, at der ikke opfattes incitamenter til at udfylde spørgeskemaet igen, når forløbet er slut.

3.1.7 Analyse af resultater af undervisningsforløb

Data fra før- og eftermålingerne er behandlet og sammenholdt, med henblik på at kunne dokumentere evt. ændringer i teenageres handlekompetencer. Data fra disse målinger er væsentlige i forhold til udviklingen af evalueringsredskaberne. Da der også er tale om en ny evalueringsform er det blevet diskuteret, hvordan der kan foretages analyser fremover, så der kan udvikles et solidt grundlag for at analysere udviklingen i teenageres handlekompetencer i forhold til elforbrug.

Gennem anvendelse af resultaterne fra fokusgruppeinterviewet med otte unge i alderen 20-24 år er langtidseffekten af undervisning i relation til elforbrug ble-

vet undersøgt. Formålet har været at få indsigt i langtidsaspektet omkring undervisning og elforbrug, når teenagerne er blevet ældre.

3.1.8 Tilpasning af evalueringsredskabet

Evalueringsredskaberne er på baggrund af både de kvalitative og de kvantitative data gennemgået en tilpasningsproces. Tilpasningsprocessen har haft til formål at sikre kvaliteten og anvendeligheden af evalueringsredskaberne og dermed validiteten af de data som evalueringsredskaberne skal tilvejebringe. Der blev foretaget en præcisering af nogle spørgsmål, der er lavet en forenkling af visse svarkategorier og endelig er det blevet teknisk muligt at følge eleverne på en-til-en basis i før- og eftermålingerne.

3.1.9 Formidling

Formålet med formidlingen har dels været at informere generelt om projektet dels at motivere lærere og elselskaber til at gøre brug af undervisningskoncept og evalueringsredskab. Endelig har det været formålet at bidrage med viden om de erfaringer og resultater, der er opnået igennem projektet.

Tiltag

For at opfylde disse formål er der gennemført en lang række formidlingsaktiviteter:

- Der er udsendt en række nyhedsbreve om projektet, gennemført aktiviteter med pressedækning, lavet informationer på hjemmesider på internettet, lavet artikler i COWIfeature samt udarbejdet en videnskabelig artikel.
- I forbindelse med afslutningen på projektet er der pligt til at udarbejde et kortfattet resumé af projektet og dets resultater, som offentliggøres på www.elforsk.dk.
- Der er udviklet og trykt 5.100 foldere til uddeling til landets folkeskoler. Af disse foldere er 3.000 udsendt i forbindelse med klimakaravanen (se evt. <http://www.klimakaravanen.dk/>, hvor der er et direkte link til
- -forløbet: [http://www.klimakaravanen.dk/files/pdf/Teen_elev\(2\).pdf](http://www.klimakaravanen.dk/files/pdf/Teen_elev(2).pdf)).
- Der er udviklet og trykt en inspirationsfolder et par hundrede foldere om elselskabernes mulige rolle i undervisningskoncepterne, som er blevet udsendt til el- og energiselskaber i hele Danmark.
- Projektet blev præsenteret for elselskaberne i forbindelse med Dansk Energis ERFA-træf i Fredericia i november 2007, hvor der er udarbejdet og afholdt et oplæg om projektets indhold og idé.
- Der er udviklet en hjemmeside på skoleenergi.dk/teen. Denne hjemmeside indeholder alt relevant materiale fra projektet: Undervisningsmateriale, formidling samt rapportering af resultater.

- Nærværende slutrapport har til formål at beskrive projektets forudsætninger, mål, gennemførelse og opnåede resultater. Slutrapporten indgår desuden som et led i projektets formidlingsstrategi.

3.2 Projektets teoretiske udgangspunkt og praktiske rammer

På det teoretiske plan er det udgangspunktet at der kan ske en indlæring i energibevidst adfærd. Som det blev refereret i indledningen, har en omfattende undersøgelse af energiforbruget i 50.000 århusianske husstande vist, at der er stor forskel i de forskellige husstandes elforbrug også når husstandene har de samme overordnede rammer for elforbrug (husstandens størrelse og boligstørrelse).

Årsager til energibevidsthed

I forbindelse med Århus-undersøgelsen blev der fremhævet tre grundlæggende årsager til, at mennesker er energibevidste sparere (Gram-Hanssen, 2005:8):

- 1 Energispareinteressen kan være dybt indgroet fra opvæksten
- 2 Energispareinteressen kan være funderet i økonomisk rationalitet
- 3 Energispareinteressen kan være funderet i en miljø- og ressourcebevidst holdning.

Disse tre årsager underbygger det vigtige i, at der sker en indlæring og bevidstgørelse omkring elforbruget - både det økonomiske aspekt og det miljø og ressourcebeviste aspekt.

3.2.1 Handlekompetencebegrebet

Som det er fremgået af det ovenstående arbejder vi med opbyggelsen af handlekompetencer. Det er sigtet med udvikling af handlekompetencer, at der skabes et frivilligt grundlag bygget på viden, indsigt og opbygning af holdninger. Hermed kan der ske en bevidstgørelse om elforbrug og den indflydelse elforbrug har på husholdningsøkonomien og miljøet. Vi har hovedsagelig lagt os op ad Breiting et al (1999), hvor handlekompetencebegrebet ses som politisk dannelse:

"At udvikle handlekompetence bliver et dannelsesideal i demokratisk perspektiv. **Kompetence** må gerne give associationer til noget med at kunne være kvalificeret deltager. Og **handle** skal tolkes ind i hele det kompleks af distinktioner, der vedrører adfærd, aktiviteter, bevægelser, vaner - og altså handlinger. Handlinger kan for så vidt godt bestå af de samme bevægelser som adfærd, men er i hvert fald karakteriseret ved, at man er sig dem bevidst og at de er reflekterede og målrettede. Det betyder også, at man må forstå og forklare handlinger ved henvisning til motiver og grunde snarere end til mekanismer og årsager (Schnack, 1977). Man kan kortest udtrykke det ved, at de er intentionelle." (Breiting et. al, 1999, p. 42, vores fremhævelser).

Hvorfor handlinger og holdninger ikke altid følges ad

Som det også fremgår af Gram-Hanssen (2005:9) er der en del forbrugere, hvor der kan observeres en kløft mellem deres handlinger og holdninger. De mener egentlig, at det er rigtigt at spare på energien ud fra økonomiske, miljømæssige eller begge betragtninger. Men deres daglige elforbrug er i den høje ende fordi det ikke er noget familien har gjort sig overvejelser omkring eller gør noget ved. Det påpeges typisk "at mageligheden vinder over fornuften" eller at "det er besværligt eller tidskrævende" at spare på energien.

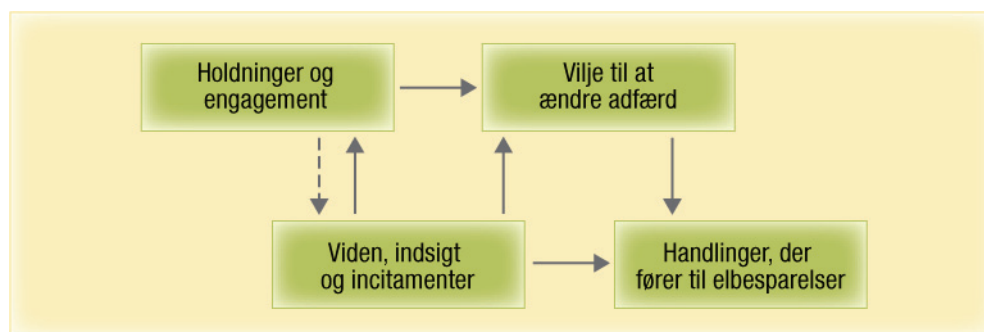
Derfor er det i høj grad en opgave i forhold til udvikling af handlekompetencer, at få skabt grundlaget for intentionelle handlinger, som Breiting et. al kalder det, altså konsekvente handlinger, hvor kløften mellem de unge elforbrugeres holdninger og handlinger mindskes.

3.2.2 Teenagernes adfærdsmæssige handlerum

Det adfærdsmæssige handlerum beskrevet her gengiver den forståelse vi i projektet anvender med hensyn til teenageres handlemuligheder. Det er denne model der har været grundstenen i opstilling af hypoteser og analyser igennem hele projektet.

Der opereres med en simplificeret adfærdsmodel, som blev skitseret i forbindelse med projektet. Modellen nedenfor illustrerer, hvordan vi ser på teenageres adfærd og dermed også, hvordan vi forestiller os at vi kan påvirke den.

Figur 3-1 Adfærdsmodel



Kilde: Udarbejdet i forbindelse med udarbejdelse af analyserammen for projektet

Adfærdsmodellen fokuserer på centrale adfærdsorienterede elementer, der kan sættes i forhold til det at få handlinger, der fører til elbesparelser. Modellen skal ses som en forventet skitse af hvordan elbesparelser realiseres via påvirkninger af følgende elementer:

- Holdninger og engagement
- Vilje til at ændre adfærd
- Viden, indsigt og incitament
- Handlinger, der fører til elbesparelser

Holdninger og engagement	Holdninger og engagement er elementer, som vi betragter som styrende for at viljen til at ændre adfærd bliver tilstrækkelig stærk til at det vil kunne udmøntes i elbesparende handlinger. Holdninger og engagement bygger på viden, indsigt og incitamenter.
Viden, indsigt og incitamenter	Viden, indsigt og incitamenter påvirker som nævnt holdninger og engagement til at bidrage med elbesparende handlinger og der sker også påvirkning i positiv retning mod at forstærke viljen til at ændre adfærd. Ligeledes kan styrkelsen af viden, indsigt og incitamenter direkte føre til konkrete handlinger rettet mod elbesparelser.
Vilje til at ændre adfærd	Viljen ¹⁷ er bevidstgørelsen og det aktive fokus rettet mod at gennemføre elbesparelser selv om det strider mod f.eks. ens egen dovenskab, det tidligere handlemønster og evt. øvrige familiemedlemmers handlemønstre.

De vigtigste faktorer er viljen til at ændre adfærd og viden og indsigt. Uden disse to forudsætninger kan man ikke forvente nogen ændring i teenageres adfærd i forbindelse med elforbrug.

Det skal også her fremhæves, at viden og indsigt formodes at påvirke teenageres holdninger. Viden og indsigt ser vi således som nøgleparametre, hvis vi vil ændre teenageres adfærd også i relation til at indsnævre kløften mellem holdninger og handlinger, så der i højere grad er konsistens i miljøholdninger og elforbruget.

3.2.3 Praktiske forhold om undervisning i grundskolen

Analyserammen tog afsæt i følgende praktiske forhold om undervisningen:

- I skoleåret 2005-06 indførtes en ekstra time til undervisningen i fysik/kemi som blev taget fra samfundsfag. Dette er blevet fulgt af et krav om at undervisningen i dette fag skal indeholde mere samfundsfaglige elementer.
- Viden om elbesparelser er ofte hjemmehørende i naturfags-sammenhæng, da viden om el og energi hører til i fysik/kemi-undervisningen.
- Undersøgelser har vist, at det kan være svært at gøre naturfagsundervisningen i folkeskolen vedkommende for eleverne.
- Ekskursioner er et væsentligt element i undervisningen om energi og miljø. Der er en betydelig værdi i at se et kraftværk i aktion, ikke mindst grundet den imponerende størrelse.
- Skoler, der har valgt at decentralisere alle timer – også vikartimer – har gennemgående fået en meget fleksibel struktur, hvor de enkelte lærere har stor frihed til at planlægge, og derved nemt kan tage eleverne med ud på

¹⁷ En indre drivkraft som gør en i stand til at opstille og nå personlige mål, ofte på trods af omgivelsernes modstand el. egne begrænsninger. Politikens Ordbog.

tur, mens de skoler der har valgt den meget centraliserede skemalægningsstruktur oplever at det er meget kompliceret at tage ud af huset.

- Viden i naturvidenskab og holdninger til mulige løsninger på miljø- og samfundsproblemer er også meget afhængig af den lærer, der formidler området. Det betyder, at det er vigtigt, at materialet ikke kun retter sig, men også sigter på, at bibringe lærerne en forståelse, der svarer til intentionerne i projektet.

Udviklingen af undervisningskonceptet skal således aktivt forholde sig til ovenstående forhold, som har betydning for undervisningen og teenagernes opnåelse af viden.

3.2.4 Praktiske forhold vedr. undervisning ved elselskaber

Nye retningslinjer påvirker elselskabernes skoleundervisning

I mange år har elselskaberne varetaget skoleundervisning under aktiviteten DSM (Demand Side Management) og PSO (Public Service Obligation). Det vil sige undervisningen har omhandlet generel information om elsektoren, elproduktion og miljøpåvirkninger ved elproduktion, energibesparelser og elsikkerhed i boligen. Der kom nye retningslinjer for elselskabernes aktiviteter pr. 1. januar 2006. Det har medført at elselskaberne skal bevise, at der opnås elbesparelser ved deres aktiviteter. Da det er vanskeligt at bevisliggøre elbesparelser fra skoleundervisning betyder det, at nogle elselskaber har lukket for skoleundervisning og andre har placeret skoleundervisning som en pr-aktivitet.

De nye retningslinjer har givet friere rammer med mulighed for at tilrettelægge en mere bred skoleundervisning.

Undervisningsfaciliteter

Elselskabernes undervisningstilbud til grundskolen varierer meget afhængig af det enkelte elselskabs praktiske forhold samt erfaring med hvad, der virker. Nogle elselskaber har f.eks. bygget skolekøkkener med elmålere på komfurer og stikkontakter samt vandmålere. Andre elselskaber har valgt at undervisningen skal foregå ude på skolerne og de pakker bilen med overhead eller powerpoint-præsentationer, kabler, dampmaskiner, ledninger, film osv.

Skoleundervisningen

De fleste elselskaber har primært tilbudt undervisning til 4. – 7. klasse, fordi de oplever den største motivation hos denne elevgruppe. Nogle kører med et fast program til de enkelte klassetrin og andre tilrettelægger undervisningen ud fra lærernes ønsker. Herud over er der mulighed for at låne kassen med ”Bogen om energien” – et classesæt med SparOmetre samt elev og lærervejledning.

3.3 Undervisningskoncept

Den nedenstående beskrivelse af undervisningskonceptet omfatter overvejelser over mål, indhold, metoder og materialer.

3.3.1 Mål

Der er i formuleringen af mål for undervisningskonceptet taget udgangspunkt i formålet for dette PSO-projekt samt i udvalgte trinmål for undervisning om energi for 8.-10. klassetrin. Målformuleringen er delt op i en formulering om det overordnede mål for undervisningskonceptet, samt i henholdsvis videns-, holdning- og handlingsorienterede mål som specificerer hvad eleverne skal kunne.

Det overordnede mål	Det overordnede mål med undervisningen er, at eleverne udvikler handlekompetence i relation til eget elforbrug, dvs. en evne til at handle på en måde som er i overensstemmelse med deres holdninger til f.eks. miljøforhold i relation til elforbrug. Det skal blandt andet ske ved at undervisningen søger at fremme elevernes indsigt i eget elforbrug og konkrete handlemuligheder for at spare på el, samt ved at styrke deres indsigt i at deres handlinger kan være med til at modvirke miljøproblemer.
Vidensorienterede mål	<p>Undervisningen skal sigte mod, at eleverne kan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anvende viden om el til at beskrive brugen af el i en husholdning. • Beskrive forskellige energiformer og hvordan energi kan bevares. • Beskrive omsætning af energi, herunder bl.a. i kraftværker og ved brug af vedvarende energikilder. • Demonstrere kendskab til principper bag fremstilling, distribution og brug af elektricitet. • Demonstrere kendskab til mål og enheder for energi og evnen til at bruge disse i måling af elforbrug. • Beskrive fordelingen af det globale energiforbrug. • Beskrive lokale og globale konsekvenser knyttet til et højt elforbrug – herunder drivhuseffekt og global opvarmning.
Holdningsorienterede mål	<p>Undervisningen skal sigte mod, at eleverne kan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sætte deres eget hverdagsforbrug af el ind i en større sammenhæng - i forhold til 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 engagement til et energibevidst elforbrug med en erkendt forståelse for sammenhængen mellem et højt elforbrug og de globale miljøproblemer.
Handlingsorienterede mål	<p>Undervisningen skal sigte mod, at eleverne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udvikler praktiske færdigheder og hands-on erfaringer i målinger af eget elforbrug, herunder udvikler fortrolighed i brug af måle- og motivationsinstrumentet SparOmetret, 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 elforbrug (f.eks. klassens gennemsnits) 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, f.eks. ved brug af spareskinner.

3.3.2 Undervisningskonceptets indhold

Undervisningskonceptet er baseret på en obligatorisk del og på et tilvalg af forskellige indgange og udgange til og fra forløbet¹⁸. Det vil sige, at undervisningskonceptet er fleksibelt og er baseret på at skolerne selv sammensætter indholdselementerne i undervisningen på baggrund af skolefaglige forudsætninger og elevernes behov.

Obligatorisk del

Den obligatoriske del indeholder:

- Forløb om apparaters standby-forbrug.
- Indledende SparOmeter-målinger af forskellige apparaters energiforbrug på skolen.
- Måling af energiforbrug på værelset.
- Måling af hvor meget de enkelte apparater bruger tændt og standby – tegning af graf over forbrugsfordelingen mellem tændt og slukket.

Indgange til forløbet

Indgangen til et forløb er et oplæg, "Den videnskabelige ramme", som "SparOmeter"-forløbet introduceres med. Det skal medvirke til at rammesætte den viden de skal finde hjemme hos dem selv i forhold til at danne relevante koblinger mellem viden om verden udenfor dem selv. Herunder:

- Ressourceproblematikken – primært fagområde er matematik.
- Miljøproblematikken – primært fagområde er naturfag.
- Verdensborgeraspektet – primært fagområde er samfundsfag og geografi.

Udgange fra forløbet

Udgange fra et forløb er et oplæg til hvordan et forløb udvikles og afsluttes – her kobles der tilbage til elevernes forståelse af deres rolle som forbrugere og den verden de lever i, samtidigt med der peges på mulige handlinger i relation til eget energiforbrug. Herunder:

- Hvad kan du selv gøre?
- Besparelspotentialet
- Miljøaspekter af elproduktion fra fossile brændsler, a-kraft og vedvarende energikilder

¹⁸ Oversigt over undervisningsforløb og uddybende beskrivelse af forløbet findes i bilag 3.

3.3.3 Metode

Konceptet tager udgangspunkt i, at det skal kunne bruges af forskellige faglærere. Det er ikke kun fysik- og kemilæreren, som nødvendigvis skal undervise i el. Det vil derfor være muligt at vinkle de forskellige undervisningsforløb i forskellige retninger. Der lægges derudover op til en fordeling af opgaverne mellem forskellige faglærere, således at de matematisk orienterede og naturfagligt orienterede opgaver kan fordeles mellem forskellige lærere.

Konceptet

Konceptet er udviklet med henblik på at benytte følgende grundlæggende metoder:

- At anvende forskelligartede formidlingsredskaber/medier for at sikre at indholdet leveres på mange forskellige måder – kombination af tv-udsendelser, oplæg, internet, sms, gruppearbejde, hands-on, og elevbaseret formidlingsarbejde.
- At åbne op for og støtte op om tværfaglighed og teamsamarbejde, uden dermed at udelukke at undervisningen kan gennemføres af en faglærer.
- At lægge op til et forløb af relativ kort varighed - hele forløbet kan afvikles på max. ti moduler á 1½ time. Men da der kan kobles forskellige indgangs- og udgangselementer kan der også sammensættes et forløb af længere varighed.
- At inddrage hjemmets energiforbrug og specielt teenagerens eget elforbrug på værelset.

Materialer

Der udarbejdes hjemmeside og undervisningsvejledning, men der tages også udgangspunkt i brug af eksisterende undervisningsmaterialer, herunder:

- SparOmeter (udlånes via den lokale energitjeneste eller via elselskab).
- Materialer om drivhuseffekt og CO₂-udslip, f.eks. fra Geografforlaget om drivhuseffekten og om fordelingsproblematikkerne, evt. støttet af video.
- Materialer om elproduktion, f.eks. Forsøg med Energi fra SEF og "Bogen om Energien" fra ELFOR.
- Værktøj til beregning af CO₂-regnskabet mht. hjemmets energiforbrug (regnskab og vejledning på www.skoleenergi.dk).

Der vil herudover fremstilles supplerende undervisningsmateriale til f.eks. energistatistikarbejdet, undervisningsvejledninger til brug i forbindelse med online værktøjer, hvor erfaringer og metoder fra CO₂-regnskabs værktøjet anvendes, samt evalueringsvejledningsmateriale med inspiration til evaluering af forskellige forløb.

SparOmetrets rolle

Placeringen af SparOmetret centralt i undervisningskonceptet skyldes, at apparatet dels er tilgængeligt på ca. 60 % af landets skoler, og at det er designet til at være enkelt at bruge. Derudover kan det tages med hjem og håndteres med en relativt kort vejledning. Dette har sikret, at det er data for elevernes eget elforbrug og virkeligheden hjemme fra deres eget værelse, der blev grundlag for

arbejdet med elforbrug og muligheden for at realisere besparelser. Ved at bruge det gennemgående, er det også tanken, at andre i husstanden kunne få interesse for hvad det egentlig er, der bruger al den strøm (som man skal betale alle de penge for). SparOmetret er anvendt til at placere teenagernes eget forbrug centralt i undervisningsforløbet. Derudover blev det brugt til at opdage hvilke af teenagernes egne apparater, der bruger meget strøm, og det havde til formål at bringe dem viden om, hvilket strømforbrug der virkelig tæller at ændre sin adfærd i forhold til.

USB- og TV-sparekinner

Brugen af USB- og TV-sparekinner tog udgangspunkt i den almindelige rådgivning som elselskaberne giver, og det er ideen at undersøge om der i forhold til denne særlige gruppe er nogle forhold, som man skal indregne ved planlægning af kampagner på området.

Sms-reminders

Foruden den almindelige rådgivning som elselskaberne almindeligvis giver, så er der i projektet rådgivet omkring sparekinner og eleverne har fået indsigt i apparaternes elforbrug og sideløbende med undervisningsforløbet har nogle af eleverne flere gange dagligt fået tilsendt sms-reminders, med sjove og alternative påmindelser om at spare på elforbruget.

3.4 Elselskabernes undervisningstilbud

Mens skolelærerne i de ti forsøg har varetaget den del af undervisningen, der retter sig mod forståelsen af ressource- og miljøproblematikken, grundlæggende begreber samt målinger med SparOmeter har elselskabets undervisning været rettet mod et mere direkte fokus på, at eleverne udvikler motivation, lyst og kompetence i relation til en reduktion af eget elforbrug.

Formål med elselskabernes undervisning

Formålet med elselskabernes undervisning har været at supplere undervisningsforløbet 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:

- *Vanernes* betydning for nedsættelse af elforbruget i boligen med størst vægtning på elevens eget værelse - det vil sige belysning og underholdningsapparater.
- Hvor eleverne henter viden og hvad de skal se efter ved *køb af nyt udstyr*, så elforbruget bliver en bevidst del af deres overvejelser i købsituationen.

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 kunne forholde sit eget elforbrug til Elsparefondens anbefaling på 1.000 kWh/person om året. På dette stadie i undervisningsforløbet havde eleverne også fået styr på de grundlæggende begreber så som kWh, CO₂ og på 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 teenageværelset er fyldt med nutidens teknologi. I dag udgør de ca. 18 % af boligens elforbrug. Alene 39 % af TV- og PC-udstyrets elforbrug stammer fra standby¹⁹.

Afprøvning og ekstra virkemidler

Elselskabernes undervisningstilbud blev afprøvet i fire forsøgsklasser. Elselskaberne ELRO og NRGi har hver deltaget med en klasse og Lokalenergi med to. 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 3-4: Oversigt over påvirkning i elselskabernes fire skoleklasser

Påvirkning/skole	Rathlaouskolen	Tranbjerg skole	Katri-nebjergskolen	Vindblæs Friskole
Teoretisk oplæg	x	x	x	x
Praktisk køkken	x			x
Hæfte med power point	x	x		
Sms-reminder	x	x		
Gave: TV-elspareskinne		x		
Materiale: Gode elvaner, Standbypjecer, Godt lys i boligen	x	x	x	x

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 elfræsende 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.

¹⁹ Disse resultater fremkom ved et tidligere forskningsprojekt: Reduktion af standbyforbrug i husholdninger - hvad virker? (PSO-projekt nr. 335-044)

Efter madlavningen 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 formulere sms-beskeder til hinanden. De kunne 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 ordlyden på den enkeltes sms-beskeder. 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.

3.5 Indikatorudvikling

I forbindelse med de seks skoleforsøg, hvor både før- og eftermålinger er blevet gennemført, er der blevet lavet nogle indikatorer, der viser udvalgte resultater af undervisningen før og efter den er gennemført. Indikatorarbejdet er blevet mere simpelt udarbejdet end det blev udlagt i PSO-ansøgningen. Det skyldes primært, at ressourceforbruget til udvikling og justering af undervisningskonceptet er blevet større, men også at datamaterialet på kun seks klasser var for begrænset et grundlag til at lave andet end nogle simple indikatorer. I forbindelse med justeringen af evalueringsredskabet er der skabt mulighed for at lave en-til-en opfølgning på eleverne (at få observeret den enkelte elevs udvikling i fra før- og eftermåling) og det giver mere avancerede muligheder for at få udviklet indikatorerne i fremtiden.

Vi har i indikatorarbejdet skelet til begreberne anvendt til evaluering af Jørgensen & Mogensen (2002). De opdeler indikatorer i kvalitative-, kvantitative- og udviklingsindikatorer. Da vi gerne vil reservere begreberne kvalitativ og kvantitativ til at karakterisere egenskaberne ved måling har vi valgt at kalde de kvantitative for "holdnings-/vidensindikatorer" og de kvantitative for "anvendelsesindikatorer".

Indikatorerne kan herefter opdeles i tre typer:

- Holdnings-/vidensindikatorer (kaldet kvalitative hos Jørgensen & Mogensen (2002)).
- Anvendelsesindikatorer (kaldet kvantitative hos Jørgensen & Mogensen (2002)).
- Udviklingsindikatorer.

Holdnings-
/vidensindikatorer

Holdnings-/vidensindikatorer vedrører f.eks. holdning til og viden om miljøproblemer og sammenhænge generelt. F.eks. er udsagnet "har et godt kendskab til elforbrugets miljømæssige belastning" knyttet til en holdnings-/videns indikator. Ligeledes vil udsagnet "synes det er interessant at beskæftige mig med miljøproblemernes løsning" være en holdnings-/vidensindikator.

Anvendelsesindikatorer

Anvendelsesindikatorer handler i højere grad om eleverne selv anvender kompetencerne i sit eget liv. Det kan f.eks. dreje sig om spørgsmål som "jeg slukker altid for lyset når jeg forlader mit værelse".

Udviklingsindikatorer

Endelig er der udviklingsindikatorer, som her relaterer sig til de faktorer, der har betydning for om en eventuel positiv miljøholdning vil udmønte sig i en miljøorienteret adfærd. Derfor er både før- og efter-målinger nødvendige her. Det kan f.eks. være manglende viden om apparaters forbrug eller manglende viden om effekten på husholdningsøkonomien eller andre faktorer, som gør det svært for eleven at handle miljørigtigt eller økonomisk selvom intentionerne er til stede. Udviklingsindikatorerne kan således indeholde værdifulde forklaringer på hvorfor de gode intentioner ikke udmønter sig i konkrete handlinger og ikke mindst pege på muligheder for at styrke den miljørigtige adfærd ved at reducere barriererne.

Vi har fokuseret på at få defineret og anvendt holdnings-/videns og anvendelsesindikatorer. Udviklingsindikatorer kræver at der er et større datagrundlag og er særlig oplysende, når man kan lave en-til-en opfølgning på elevernes udvikling. Det kunne der ikke på tidspunktet for gennemførslen af undersøgelsen, men denne facilitet er blevet introduceret i forbindelse med justeringen af evalueringsredskabet.

4 Indledende forståelsesramme

Formål Formålet med den indledende interviewundersøgelse med eleverne var at udvikle en forståelsesramme for teenageres vaner og tanker i relation til elforbrug. Undersøgelsens resultater blev anvendt i den videre udvikling af undervisningskoncept og evalueringsredskab. Det har derfor været centralt, at føre de unges perspektiver på undervisning om elforbrug videre i planlægningen og udviklingen af undervisningskonceptet.

Rapport blev udformet Dette kapitel er baseret på en rapport fra interviewundersøgelsen og beskriver hovedresultaterne fra denne, med fokus på følgende temaer i relation til teenagere og elforbrug: Vaner og handlemønstre; interesser, motivation og holdninger; barrierer knyttet til elbesparelser; samt elevernes overvejelser over undervisning om energiforbrug. Desuden baseres fremstillingen på refleksioner om langvarige effekter af skoleundervisning ud fra en fokusgruppe med otte 20-24-årige. Der rundes af med en opsamlende diskussion og en perspektivering af undersøgelsens resultater set i relation til undervisning om elforbrug.

4.1 Metode og datagrundlag

Interviewundersøgelsen er baseret 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 6-8. klassestrin. Interviewene er båndet og transskriberet, hvorefter der er udarbejdet resuméer af de enkelte interviews (beskrevet i rapporten), samt foretaget en analyse på tværs af interviewene.

Temaspørgsmål Der blev forberedt tre temaspørgsmål samt en række tilføjende spørgsmål, hvis samtalen gik i stå eller blev irrelevant for emnet. De tre temaspørgsmål er:

- Hvorfor har teenagere generelt et højt elforbrug på deres værelser?
- Hvilken interesse har teenagere i at spare på elforbruget?
- Hvordan kan man få teenagere til at spare på elforbruget?

4.2 Resultater

4.2.1 Teenageres elforbrug: Vaner og handlemønstre

Flere apparater er i gang på en gang

Flere unge 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 - både når man er sammen med venner eller alene. De unge har normalt 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 medier og selve muligheden for at vælge mellem flere elektroniske apparater ses som en værdi i sig selv.

Computeren giver de unge mulighed for at kommunikere med deres venner, og samtidig giver den mulighed for at stifte nye bekendtskaber. MSN og Skype bruges som kommunikationsmiddel og til spil. Drengene fortæller, at pc-spil er meget almindeligt at spille online med vennerne, og de kan spille i flere timer. MSN bruges også som et alternativ til mobilen – flere af de unge fortæller at de, hvis de har brugt mange penge på telefoni, i stedet bruger MSN til at kommunikere med vennerne. Interviewene peger på 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.

Årsager til at have flere apparater tændt

Der fremkommer altså flere grunde for at tænde for flere ting samtidig, disse er: at det er hyggeligt med musik og lyd på værelset mens man sidder ved computeren; at man kan følge med i nyheder og kommunikere med omverdenen samtidig; at 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. Flere unge fremhæver, at de har vænnet sig til lyden fra apparaterne på værelset, og nogle mener ligefrem at det er stressende med stilhed, og at de ikke kan leve uden den larm omkring sig.

Tendens til stort standby forbrug

Nogle unge peger på, at de helt klart har et højt elforbrug, mens andre ikke mener, at de har et højt elforbrug. Nogle er opmærksomme på at slukke for apparaterne, når de forlader værelset, mens andre har alt tændt mens de er hjemme. Nogen slukker helt for alt, når de ikke bruger det i længere tid, f.eks. når de går i skole, mens andre altid har deres apparater på standby. Generelt er der en tilbøjelighed til at lade de forskellige apparater stå på standby.

4.2.2 Interesser, motivation og holdninger

De unge er generelt bevidste om det fornuftige i at spare på el med henvisning til økonomiske argumenter. De siger blandt andet: ”*det er lette penge at spare*”, og ”*pengene kan bruges til noget bedre*”, ”*det er at smide penge ud af vinduet*”. De unge er samtidig bevidste om, at det ikke er dem selv, der skal betale for dette forbrug, hvilket de peger på, er afgørende for deres elforbrug.

Forældre

Ifølge de unges forklaringer blander forældrene sig i form af påmindelser om at huske at slukke og lukke med henvisning til, at det koster penge. Sparehensynet går i høj grad på at nedbringe *unødvendig* anvendelse af strøm, som f.eks. tændte lamper i rum, hvor man ikke opholder sig.

Der er delte meninger blandt de unge om effekten af forældrenes forsøg på indflydelse på deres elvaner. 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.

Lav motivation for at spare på el

Den lave motivation for at spare på el begrundes med flere forhold: Flere føler ikke, at det er vedkommende for dem at spare. Andre at de ikke har kendskab til, konsekvenserne af et højt elforbrug i et større samfundsmæssigt perspektiv. Det er også en generel holdning blandt de unge, at de gerne vil mærke og ikke mindst kende til konsekvenserne af et højt elforbrug og hvad det betyder at gøre en indsats for at spare på el. De vil desuden kunne mærke konsekvenser af deres indsats for at spare på el, som for eksempel når forældrene benytter sig af forskellige metoder, f.eks. "Noget-for-noget"-princippet, hvor de unge f.eks. kan få nyt tøj eller rejser til gengæld for at spare.

Miljø og elforbrug

De unge kommer ikke selv ind på emnet miljø, før interviewere bringer det på banen. Enkelte kan derefter relatere et højt elforbrug til miljømæssige konsekvenser, uden dog at kunne forklare eller eksemplificere dette yderligere. De øvrige har ikke tænkt over relationen mellem elforbrug og miljø, og vidste ikke, at et højt elforbrug kan påvirke miljøet.

4.2.3 Barrierer for elbesparelser

Svært at spare i praksis

Generelt er de unge bevidste om at man *bør* slukke for lys, fjernsyn osv., når det ikke benyttes, og ikke lade det stå på standby. Flere af dem fremhæver, at de ikke tænker meget over det i det daglige. Samtidig gives udtryk for, at det er nemt at *tænke* at man skal spare på elforbruget - men det er vanskeligere at gøre det i praksis. Der er en tendens til at de unge slukker for lyset når de forlader et rum, hvorimod de er klart mindre tilbøjelige til at slukke for standby forbruget ved f.eks. fjernsynet eller computeren. Tilgængeligheden af kontakterne er en barriere, fordi det er svært at komme til kontakterne. Hvis kontakterne er placeret bag reoler, eller man skal ned at kravle under skrivebordet for at slukke computeren.

Mangler incitamenter til at spare

Når flere i hverdagen alligevel ikke gør en indsats for at spare på elforbruget, mener de det skyldes, at de i bund og grund ikke er motiverede eller interesserede i det. En af grundene der fremhæves til dette er, at man glemmer at slukke, eller er ligeglad med det, så længe det er forældrene der betaler.

Savner det brede perspektiv

En anden grund til ikke at gøre en indsats for at spare på elforbruget er, at de unge savner viden om, hvorfor det i et bredere perspektiv er vigtigt at spare på elforbruget eller hvilke konsekvenser det kan have, hvis ikke de begrænser deres elforbrug. Flere af de unge fremhæver selv deres uvidenhed på området, og 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 elregnskab.

4.2.4 Undervisning om elforbrug

Vigtigt at vide hvorfor på en ikke moraliserende måde

De unge opfatter det som skolens opgave at undervise i energiforbrug. 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 - det skal ikke bare være en plakat der er hængt op - men gerne sjov eller skræmmende. 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 konsekvenser af et højt elforbrug. Konsekvenserne skal sættes ind i en kontekst, som de kan relatere til.

Økonomiske incitamenter en mulighed

Et dilemma for undervisning om elforbrug er, at de unge på den ene side kan se det økonomisk fornuftige i at spare på elforbruget, på den anden side nyder at være unge og ikke at skulle bekymre sig, og lade forældrene om det ansvar. De skal selv betale for deres elforbrug, før de vil ændre deres elvaner. Samtidig peger de unge på at økonomiske incitamenter indenfor familiens rammer er en mulighed.

Projekt- og gruppearbejde

Flere fremhæver projekt- og gruppearbejde som undervisningsform, fordi de aktiveres på en anden måde end blot at læse i en bog og høre på hvad læreren har at sige. Det, at de 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.

Gode råd til undervisning

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

4.3 De langsigtede effekter

Der er afviklet et fokusgruppeinterview med otte unge kvinder og mænd i alderen 20-24 år, de kom fra forskellige grundskoler, for at kunne se nærmere på om de unges elbesparende adfærd og hvordan denne adfærd har været påvirket af skolernes undervisning og af forældre. Nedenfor følger en kort opsummering af resultaterne fra fokusgruppeinterviewet:

- Der var eksempler på, at unges elbesparende adfærd ændres, når de flytter i egen bolig, men det er ikke entydigt i forhold til den aktuelle fokusgruppe.
- En del af de otte unge giver i fokusgruppen udtryk for at de er vokset op med faste principper i hjemmet om at spare på elforbruget, hvilket har bevirket at de fortsat er bevidste om at spare på deres elforbrug.
- De unge vurderer, at elbesparende adfærd i nogen grad skyldes ubevidste (tænd/sluk) vaner frem for egentlige bevidste valg.
- De unge er enige om, at el er en vanskelig størrelse at forholde sig til.

- De unges elbesparende adfærd er påvirket af mere eller mindre bevidste valg omkring komfort-niveau, f.eks. er et fjernsyn på standby for nogle et bevidst valg om blot at kunne tænde herfor i "one step" ved hjælp af fjernbetjeningen. Der blev givet udtryk for, at hvis unge skal spare på deres elforbrug, så skal det kunne gøres uden, at de oplever et tab af komfort.
- De unge er generelt enige om at, at de aktivt vil agere for at slukke for en tændt lampe, der ikke direkte eller indirekte anvendes. Dette begrundes med at de siden deres barndom er blevet påmindet at skulle slukke for lyset.
- Flere af de deltagende unge piger giver udtryk for at de til tider anvender lys til at skabe hygge og trykthed.
- De unge anser det som værende både skolernes og forældrenes ansvar at undervise de unge i energibevidst adfærd. De mener, at det er skolens opgave at sætte elforbrug ind i en større samfundsmæssig sammenhæng, mens det er forældrenes opgave at formidle det husholdningsøkonomiske perspektiv.
- Flere af de unge kan ikke huske, at de i skolen er blevet undervist i eller modtaget informationer omkring energiforbrug.
- De unge har begrænset viden om forskellige apparaters elforbrug, herunder standby forbrug, samt manglende kendskab til elpriser.
- De unge er generelt enige om, at en væsentlig udfordring består i, at sikre, at teenagere og unge har kendskab til konsekvenserne et højt elforbrug og at dette kendskab rodfæstes, så det kan afspejles i adfærd.

Med udgangspunkt i ovenstående er der ikke skarpe indikationer af, at skolen tidligere har skabt grundlag for den senere elbesparende adfærd. Det var i højere grad forældrenes opdragelse, der blev givet udtryk for i fokusgruppen med de otte unge. Derimod så de unge det som en naturlig opgave, at skolen sætter elforbrug i en større samfundsmæssig sammenhæng.

4.4 Opsamlende diskussion

Der vil her på baggrund af beskrivelsen af teenagerens vaner og tanker om eget elforbrug, samt deres overvejelser over undervisning om elforbrug, opstilles en forståelsesramme for fænomenet teenagere og elforbrug. Forståelsesrammen tager udgangspunkt i tre grundlæggende forhold, som har vist sig relevante at diskutere i relation til unge og elforbrug: de sociale, miljømæssige og økonomiske dimensioner.

- *Den sociale dimension:* handler om at unge kommunikerer, trives, hygger sig og laver rammer for socialt samvær ved at bruge fjernsyn, stereoanlæg og computer, og dermed el.

- *Den miljømæssige dimension:* handler om hvorvidt unge forholder sig til de miljømæssige konsekvenser af et højt elforbrug – og herunder til deres eget ansvar for elbesparelser.
- *Den økonomiske dimension:* handler om de unges referencer til økonomiske argumenter for elbesparelser.

Den sociale dimension

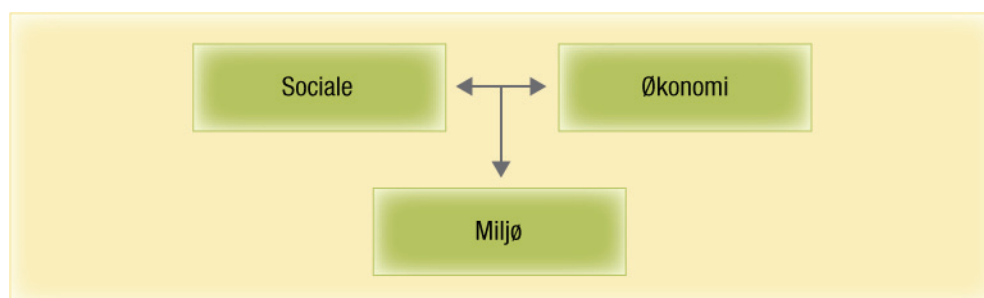
Den sociale dimension er mest fremtrædende når man skal forstå fænomenet teenagere og elforbrug: Fælles for de unge er, at de ofte som del af deres livsstil har flere elforbrugende apparater tændt på værelset samtidig. Dette i forskellige kombinationer af fjernsyn, stereoanlæg og computer. Det at have flere apparater tændt, giver dem mulighed for løbende at zappe mellem de forskellige medier og programmer. Fjernsynet og stereoanlægget er tændt ud fra et ønske om at følge med i de forskellige nyheder indenfor spil, musik og tv/radio-programmer - blandt andet for at kunne "snakke med" dagen efter i skolen. Samtidigt har de computeren tændt for at kunne kommunikere med deres venner og for stifte nye bekendtskaber via chatsider eller netværkscomputerspil. For både piger og drenge gælder det, at tændte apparater er med til at få dem til at føle, at de ikke er alene og at det er hyggeligt, samt til dels har det en afstressende effekt.

Miljømæssige og økonomiske dimensioner

De unge er bevidste om det fornuftige i at spare på el – ikke ud fra et miljømæssigt perspektiv, men ud fra et økonomisk perspektiv. Besparelser i teenagernes elforbrug sker således på baggrund af økonomiske overvejelser - og som oftest 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 glemmer det eller ikke er motiverede. Det opfattes som forældrenes anliggende, og de vil gerne belønnes økonomisk af forældrene, hvis de sparer på el.

Det kan endvidere udledes på baggrund af interviewene, at de unge generelt er uvidende om standby forbruget og ikke mindst konsekvenserne af et højt elforbrug. Det er en generel holdning blandt de unge, at de gerne vil have mere viden om de miljømæssige konsekvenser af et højt elforbrug.

Figur 4-1: Tre dimensioner i relation til unges vaner og tanker om elforbrug



Kilde: Udarbejdet på basis af de fire fokusgruppeinterviews

Relationer og samspil i unges vaner og tanker om elforbrug

Figuren ovenfor afspejler de tre dimensioner som strukturerer diskussionen af de unges vaner og tanker om elforbrug.

- De tre dimensioner og relationen mellem dem er centrale i beskrivelserne af de unges vaner og tanker i relation til elforbrug.
- Miljøhensynet ser ud til at komme i anden række, underordnet de økonomiske og sociale dimensioner, hvor især det sidste kan ses som en præmis for de unges hverdagsliv.
- Elforbrug handler altså ikke primært om hensyn til miljø og økonomi for de unge, det handler om kommunikation, trivsel og hygge.
- Spændingen mellem det sociale – kommunikationen, hyggen og trivslen – og hensynet til økonomi og miljø ses som noget man bliver nødt til at leve med, mere end som valg man bliver nødt til at forholde sig til.

Langsigtede effekter

En fokusgruppe på otte unge mænd og kvinder fra forskellige Nordsjællandske og Københavnske folkeskoler viste, at der i de unges bevidsthed kun svagt findes erindringer om undervisning i el/energi i skolen. De har primært fået deres vaner formet af forældrene og det føres videre i deres egen adfærd som betalende elforbrugere. De unges placering af skolen som den ansvarlige part i undervisning af elforbrugets indvirkning på samfundsforholdene viser, at det opleves som et naturligt sted få undervisning omkring el.

4.5 Perspektivering: Undervisning om elforbrug

Undervisning om energiforbrug sætter traditionelt fokus på de miljømæssige konsekvenser, og på muligheden for elbesparelser (dvs. på den økonomiske dimension) (Hoffmann & Carlsson, 2003). Den sociale dimension som denne undersøgelse peger på er en præmis i de unges hverdagsliv, er derimod underbelyst, eller måske rettere sagt ensidigt inddraget, i undervisningen: Der tages her udgangspunkt i mål om at ændre de unges livsstil, og ikke i viden om de unges livsstil som afsæt for og omdrejningspunkt i undervisningen.

Energi som et normativt rationale

I undervisning om energi tages der ofte udgangspunkt i et overvejende normativt rationale, hvor forbrug ses som lige med livsstil. Den korrekte livsstil - et lavt elforbrug – ses som bestemt af værdier og holdninger. Den logiske konsekvens for undervisningen er, at den skal målsætte at påvirke holdningerne: Et forhold som de unge i undersøgelsen vurderer negativt – idet de peger på at undervisning om energiforbrug ikke må være moraliserende.

Elforbrug er kultur

Denne undersøgelse peger på at elforbrug ikke kun kan ses som livsstil. Elforbrug er også kultur, dvs. betinget af kulturelle forhold. Elforbrug er i høj grad en integreret del af de unges hverdagsliv, da det er forudsætning for de kommunikations- og sociale mønstre der kendetegner dette liv. Det er altså vigtigt at integrere den sociale dimension i undervisningen: Uden denne dimension vil de unge ikke føle at undervisningen er vedkommende, et forhold som de unge understreger, idet de peger på at konsekvenserne af et højt elforbrug skal sættes ind i en kontekst, som de kan relatere til.

Hygge og trivsel -
vigtigt input i di-
skussioner

Undervisning om energiforbrug som tager udgangspunkt i unges vaner og tanker om elforbrug kan altså med fordel inkludere overvejelser over alle tre dimensioner samt relationerne mellem dem (pilene i figuren). Det er oplagt at inddrage de unge i en diskussion hvor hensynet til hyggen og trivslen sættes overfor hensynet til økonomi og miljø.

5 Kvalitativ analyse

Formål

Som nævnt i kapitel 3 har vi benyttet os af en række kvalitative interviews (foruden de førnævnte fokusgruppeinterviews). Formålet med interviewundersøgelserne er, at evaluere brugen af undervisningskoncept og evalueringsredskab.

Der er foretaget gruppeinterviews med elever og individuelle interviews med lærere, der har deltaget i afprøvningen af undervisningskonceptet.

Der sættes fokus på de særlige erfaringer og kommentarer, der relaterer sig til de tre forskellige forløb, samt på de temaer der tegner sig på tværs af interviewene. Det handler både om 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 fremstiller. Resultaterne af interviewundersøgelserne er afrapporteret og anvendte til at justere undervisningskonceptet efterfølgende.

I dette afsnit indledes der med en kort beskrivelse af undersøgelsens metode og datagrundlag. Derefter præsenteres resultater og diskussioner fra evalueringsrapporten med fokus på: de enkelte delforløb, de indholdsmæssige og praktiske aspekter i undervisningskonceptet, elevernes udbytte af undervisningen, konceptets krav til lærernes kompetencer. Der rundes af med en konklusion, der indeholder anbefalinger, dels i forhold til revideringen af undervisningskonceptet, dels i forhold til anvendelsen af konceptet.

5.1 Metode og datagrundlag

I alt ti skoleklasser har gennemført afprøvningen undervisningskonceptet. Heraf har otte klasser valgt miljøforløbet, en klasse ressourceforløbet, og en klasse verdensborgerforløbet. Der er foretaget personlige interviews med lærerne på alle otte skoler heraf telefoninterviews med tre lærere, som har afprøvet miljøforløbet. Desuden er der lavet fokusgruppeinterviews med elever på fem af skolerne. I bilag 9 findes der et samlet notat om de kvalitative efterinterviews.

Interviewene er båndet og transskriberet, hvorefter der er udarbejdet resumé af den enkelte interview. Resuméerne er struktureret med udgangspunkt i de overordnede temaer i spørgeguiderne. I analysen af data har fokus været på, at identificere de temaer der tegner sig på tværs af interviewene såvel som at udfolde forskelligheden i elevernes og lærernes beskrivelser og vurderinger af un-

dervisningsforløbene. Udsagn og sammendrag fra interviews med elever og lærere behandles integreret i analysen.

5.2 Resultater og diskussion

Her sættes der fokus på de enkelte delforløb, de indholdsmæssige og praktiske aspekter i undervisningskonceptet, elevernes udbytte af undervisningen, samt hvilke kompetencer lærerne vurderer, at undervisningsforløbet kræver fra deres side.

5.2.1 Om de enkelte delforløb

SparOmeter-øvelsen

SparOmeter-øvelsen – som indgår i alle tre delforløb - fremhæves af de fleste lærere og elever, som både det mest spændende og det mest lærerige element i forløbet. Eleverne peger på at det er sjovt at se hvor meget el de forskellige apparater på værelset bruger, og at forløbet adskiller sig fra den sædvanlige undervisning. De er via øvelsen blevet opmærksomme på, at apparaterne på værelset bruger el - også når de står på standby - og at de er blevet mere bevidste om, at slukke for apparaterne, når de ikke bruger dem. Nogle lærere oplever at de ikke altid har kunnet give et kvalificeret svar, f.eks. ved måling af standby forbrug på computer, og lærernes udsagn peger på at færdigheder i at håndtere sparOmetret også kan være en udfordring for dem.

Lærernes vurdering i forhold til opfyldelse af "fælles mål"

Lærernes faglighed spiller en rolle for deres vurderinger af, hvor brugbare forløbene er set i forhold til opfyldelsen af fælles mål²⁰ i fagene. Miljøforløbet, som retter sig mod naturfag generelt, har ifølge den biologilærer som har gennemført forløbet et for stort omfang set i forhold til de fælles mål i biologi som forløbet kan opfylde. Verdensborgerforløbet er gennemført af en geografilærer og vurderes som relevant set i forhold til de fælles mål i geografi. Kommentarerne fra den matematiklærer, som gennemførte ressourceforløbet pegede på at en matematiklærer nok skal have en samfundsfaglærer ved hånden eller 'i maven' – da det indledende rollespil sætter fokus på forskellige interesser.

Ressourceforløbet

Interviewene peger på, at der bør gøres mere ud af den røde tråd, både i materialet og fra lærerens side, så sammenhængen mellem de forskellige moduler tydeliggøres. Undervisningsmaterialet vurderes at være for omfattende og arbejdet med at finde og læse statistik for udfordrende for nogle elever. Men der peges også på positive elementer, herunder på at eleverne deltog entusiastisk i den sparekampagne, som de skulle gennemføre.

Miljøforløbet

Også her peger interviewene samlet set på et ønske om at gøre mere ud af sammenhængen mellem de forskellige moduler. Flere lærere har undervejs fra-valgt og forkortet moduler i forløbet, og en lærer foreslår, at SparOmeter-målingerne og fysikforsøgene forkortes. En lærer fremhæver, at metoderne i konceptet passede fint ind i hans øvrige undervisning, og peger især på at det er

²⁰ "Fælles mål" er en samlet betegnelse for de centralt fastsatte mål for undervisningen i folkeskolen, inkl. vejledende læreplaner, fagformål, bindende undervisningsmål (trin- og slutmål). Se også: <http://www.faellesmaal.uvm.dk/>

god idé med sondringen mellem elevopgaver og hjemmeopgaver. Eleverne peger især på at SparOmeter-øvelsen er en god idé og at undervisning om drivhuseffekten har været spændende.

Verdensborgerforløbet

Læreren, som har fulgt forløbet, mener umiddelbart, at det var nemt at gå til, og at eleverne generelt har taget godt imod forløbet. Han peger på, at forløbet har gode elementer i forhold til geografiundervisningen, og nævner især det visionære element (eleverne arbejder med fremtidsscenarier). Eleverne fremhæver særligt de forskellige metoder i forløbet som spændende og lærerige, herunder især rollespillet.

5.2.2 Indholdsmæssige og praktiske aspekter i undervisningskonceptet

Både lærere og elever fremhævede konceptets undervisningsmetoder, som alsidige og spændende, herunder især gruppearbejde, begrebskort, kampagne, rollespil, fælles diskussioner i klassen og SparOmeter-øvelsen. Set i forhold til den øvrige undervisning i fagene (matematik, naturfag og geografi), har lærerne med projektet afprøvet nye metoder, og det har generelt fungeret godt. I flere tilfælde er lærerne blevet overraskede over, hvor engagerede eleverne har været, og hvor kompetent de har håndteret metoderne. I de klasser, der har besøgt eller haft besøg af en ekstern konsulent fra elselskabet, synes både lærere og elever, at det har været interessant og vedkommende.

Faglige niveau

Det faglige niveau blev overordnet set opfattet som passende ved alle tre forløb. Både lærere og elever påpeger, at undervisningsforløbene er bedst placeret i slutningen af 8. klasse. Lærerne oplevede at det er velegnet og oplagt at arbejde tværfagligt med undervisningskonceptet, da det dels gør det muligt at sprede timerne på flere fag, dels gør det muligt at pulje lærerkompetencerne til at gennemføre forløbet. Fra elevernes perspektiv har det tværfaglige arbejde dog medført en del forvirring og utydeliggjort sammenhængen i forløbet.

For omfattende

Alle tre forløb vurderes at være for omfattende, dels af hensyn til andre faglige mål i undervisningen, dels fordi det har været vanskeligt at fastholde en rød tråd i forløbet. Flere af lærerne har fravalgt og forkortet moduler. Lærerne peger på at sammenhængen mellem de forskellige moduler bør tydeliggøres, samt at det skal være muligt at se hvilke emner, der er centrale, og hvilke der er mere perifere, både så der er valgmulighed for læreren, men også som en differentieringsmulighed til eleverne.

Spørgeskemaet

Flere af eleverne har oplevelsen af, at spørgeskemaet er lidt for generelt og stift udformet. Undervisningsforløb og spørgeskemaundersøgelser har ikke været tilstrækkelig koblet sammen i beskrivelsen af undervisningskonceptet og derfor heller ikke i afprøvningen af konceptet. En lærer forslår at den indledende spørgeskemaundersøgelse kan benyttes som differentieringsredskab og som mulighed for at inddrage elevernes forforståelse i undervisningsforløbet.

It-tekniske vanskeligheder

Der har vist sig forskellige former for it-tekniske barrierer, dels i forbindelse med udfyldelse af spørgeskemaer, dels med at komme ind på Skoleenergis

hjemmeside og hente videoklip. Der har i relation til SparOmeter-øvelsen også vist sig en del problemer, som har medvirket til, at målingerne ikke er lykkedes for flere af eleverne. Herunder med at skaffe stikdåser til ledningerne, og med at få koblet SparOmetret til de forskellige apparater.

5.2.3 Elevernes udbytte af undervisningen

Både lærere og elever mener, at forløbet har givet eleverne en øget bevidsthed om deres elforbrug. Det er især forløbet med SparOmetret, der, trods tekniske problemer og det faktum, at det langt fra lykkedes for alle elever at gennemføre SparOmeter-øvelsen, åbnede elevernes øjne for deres elforbrug på værelset.

Sammenkobling
mellem miljø og el

Interviewene peger desuden på, at eleverne generelt er blevet mere bevidste om, at elforbrug hænger sammen med miljøspørgsmål. Som ved de indledende interview, henviser eleverne til økonomiske argumenter for at begrænse elforbruget. Men i modsætning til de indledende interviews, hvor eleverne generelt ikke relaterede el- og energiforbrug til miljøspørgsmål, viser de opfølgende interviews, 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.

Eleverne opfatter selv at de har ændret elforbrugsvaner, f.eks. slukker lyset på værelset og slukker fjernsynet på kontakten. Flere af dem fremhæver, at de tænker over at spare på deres elforbrug i perioder, men ikke konsekvent. Flere elever mener, at deres elforbrug også er noget de vil tænke over i fremtiden.

Samtidig med en øget opmærksomhed på eget elforbrug og en øget opmærksomhed på relationen mellem energiforbrug og miljø, tegner der sig i interviewene også en tendens til, at de unge undervejs i forløbet i stigende grad bliver opmærksomme på omfanget af de globale miljøproblemer. I dette perspektiv ser elevernes deres egen indsats som en dråbe i havet, hvilket ses i udsagn om, at det ikke batter noget hvis der er få der sparer, samt at det er USA der er problemet.

Tiltroen til egne handlemuligheder synes altså ikke umiddelbart særligt stor, set i lyset af de globale miljøproblemer. Men viljen og lysten til at handle kan spores, dels i elevudsagn om ændrede elforbrugsvaner, dels i udsagn om at de forventer at spare mere på forbruget når de flytter hjemmefra og selv skal betale for det.

5.2.4 Lærernes kompetence - miljøforløbet

Lærerne føler sig generelt godt klædt på til at varetage miljøforløbet²¹. Der peges dog i interviewene på følgende faglige krav: At fysik forsøgene kræver at læreren har kemi-fysik faglig viden, viden om metoder, og er vant til at færdes i

²¹ Alle kommentarer handler her om miljøforløbet – da der ikke er kommentarer til lærerkompetencer i interviews med de lærere som har gennemført ressource- og verdensborgerforløbene.

et fysiklokale; at forløbet kræver kvalificeret faglig viden om drivhuseffekt og klimamæssige konsekvenser af industriproduktion; at der stilles krav om it-kompetencer og om kompetencer i brug af regneark. Desuden ses det som en fordel at have geografifaglig kundskab til de ressourcemæssige overvejelser i forløbet. Dette tyder på, at ikke alle lærere vil kunne gennemføre forløbet af egen kraft, men dette vil også gælde for miljøundervisning og undervisning om energi generelt. Lærerne har i afprøvningen af konceptet løst disse faglige udfordringer ved at involvere lærerne i de fag hvor de selv mangler kompetencer, dvs. ved et tværfagligt samarbejde.

5.3 Konklusion og anbefalinger

Samlet set må det vurderes, at projektets grundlæggende idé med at bygge undervisningskonceptet op rundt et kernemodul, hvor elevernes skal udvikle praktiske færdigheder og hands-on erfaringer med målinger af elforbrug, samt den autentiske ramme for målingerne: deres eget værelse, har fungeret godt. Der viser sig være en række praktiske og tekniske barrierer knyttet til selve håndteringen af SparOmetret, og til at målingen skal foregå i hjemmet, men til trods herfor får dette delforløb meget ros.

Krav til praktisk forberedelse

De praktiske og hands-on orienterede SparOmeter-målinger stiller krav til læreren om praktiske forberedelser. For lærere der er vant til fysikforsøg er det en selvfølge, at forsøgene kan afprøves før undervisningen og at resultaterne af forsøgene er mere eller mindre forudsigelige. SparOmeter-målingerne har vist sig at være mere komplekse end et fysikforsøg, og lærerne har skullet påtage sig en lidt uvant rolle, hvor de i en vis forstand også skulle lære undervejs.

Også den anden af undervisningskonceptets grundlæggende idéer – den varierede brug af undervisningsformer – vurderes som brugbar af både lærere og elever. Eleverne beskriver "spændende undervisning" som varieret undervisning, hvor der veksles mellem individuelt arbejde, gruppearbejde og fælles diskussioner i klassen. De er især positivt indstillet overfor undervisning, hvor der inddrages forskellige metoder som vægter involvering af eleverne, såsom rollespil, begrebskort, fremtidsscenerier og kampagnearbejde.

Skriftlige og it-baserede forløb

De skriftlige og it-baserede delforløb, såsom regnearksarbejdet og udfyldelsen af spørgeskemaet får generelt en mindre positiv vurdering. Det betyder ikke, at de kan eller skal undværes, men at det bør overvejes om de kan reduceres, eller om der skal afsættes mere tid til at lærerne kan understøtte elevernes arbejde. Formålet med at delforløbene bør gøres mere tydeligt i undervisningen - eleverne vil gerne have en begrundelse hvorfor de skal lave opgaverne. Desuden kan det anbefales, at delforløb som er it-baserede skal afprøves af læreren før det gennemføres i undervisningen.

Spørgeskemaerne er rettet mod at afdække undervisningens effekt på elevernes viden, holdninger, motivation, handlinger og adfærd. Men resultater vedrørende elevernes viden, motivation, vaner etc. i relation til elforbrug, kan også inddrages undervejs i diskussionerne. De it-tekniske barrierer knyttet til brugen af

spørgeskemaet, i kombination med den mangelfulde kobling mellem undervisningsforløb og spørgeskemaundersøgelser i beskrivelsen af undervisningskonceptet har ledt til, at intentionen om at anvende resultaterne i undervisningen ikke er realiseret. Dermed kan spørgeskemaernes funktion i undervisningen heller ikke vurderes. I relation til en justering af undervisningskonceptet kan det anbefales at de it-tekniske problemer i skemaet løses, at skemaets omfang reduceres så at det i højere grad svarer til dets didaktiske udbytte, samt at skemaets brugbarhed i undervisning og evaluering af undervisning tydeliggøres i lærervejledningen.

Lærernes gennemgående kommentar til afprøvningen af undervisningskonceptet er, at de gerne vil have et kortere samlet forløb, mindre omfattende delforløb, samt større fleksibilitet - så at der kan udvælges moduler fra forløbet. De har af faglige, tidsmæssige og andre praktiske grunde fravalgt og tilpasset (f.eks. forkortet) modulerne i gennemførelsen af forløbene. Set i lyset af disse erfaringer fra afprøvningen af konceptet, vil det være hensigtsmæssigt hvis det af lærervejledningen fremgår hvilke moduler som er helt centrale i de tre undervisningsforløb, og hvilke som eventuelt kan vælges fra (og med hvilke konsekvenser), hvis der mangler tid, lærerkompetencer, etc.

Samlet opsummering

De indledende og opfølgende interviews giver samlet set et godt billede af de forventninger eleverne har til undervisningen:

- De vil gerne have en mere aktivitetsorienteret undervisning, f.eks. forsøg - der skal ske noget, og der skal ikke være så meget tavleundervisning og envejskommunikation.
- De sætter pris på brugen af de forskellige undervisningsformer og metoder i forløbene, det er sjovt at lave rollespil etc., men det handler i høj grad også om at der skal være variation i undervisningen.
- De vil at lærerne i højere grad forklarer formålet med forløbet som helhed - og mål og sammenhænge mellem delene i forløbet.

Elevernes kommentarer er i lige så høj grad rettet mod undervisningen og de valg som læreren foretager her, som mod undervisningskonceptet per se: De vil have undervisningsformer, der åbner op for elevaktiviteter, variation i undervisningen, samt inddrages i lærerens overvejelser over målet med undervisningen.

Større fleksibilitet

Lærernes ønsker om mindre omfattende forløb og større fleksibilitet kan dels ses i forhold til de faglige mål som undervisningskonceptet ikke er rettet mod, men som de som faglærere skal søge at opfylde. Dels i forhold til at de herigennem bedre kan tilpasse undervisningskonceptet til elevernes forudsætninger og forventninger.

Ny inspiration til undervisningsformer

De tre undervisningsforløb er opbygget til at kunne passes direkte ind i undervisningen i den forstand at de er modulerede, tager udgangspunkt i de faglige mål som beskrives i skolens læseplaner, delforløb og metoder er grundigt beskrevet, herunder med klare angivelser af hvad der skal foregå som elevopgaver

i klassen og hvad der skal gennemføres som hjemmeopgaver. Denne grundighed har, set i lyset af lærernes vurderinger, vist sig at være både tidskrævende og givende: Det tager tid for læreren at læse og sætte sig ind i materialet, men det giver dem også mulighed for at prøve undervisningsformer og metoder som efterspørges af eleverne.

6 Kvantitativ analyse

I dette kapitel fremstilles indledningsvist nogle udvalgte baggrundsdata i relation til elforbrug for de teenagere, der har deltaget i projektets undersøgelse. Det er herefter formålet med den kvantitative analyse at vurdere effekten af undervisningskonceptet "Teenagere og elforbrug" i de ti undersøgte klasser på otte forskellige skoler på Sjælland og i Århus og Randers i løbet af efteråret og vinteren 2006/2007.

Der er via evalueringsredskabet gennemført interviewundersøgelser før og efter undervisningsforløbet. I rapporten sættes der fokus på forskelle i teenageres besvarelser før og efter undervisningsforløbet, samt på beregning af teenageres elforbrug før og efter. Analysen er indledningsvist opdelt i fire emner:

- Baggrundsdata i relation til elforbrug
- Engagement og holdninger
- Viden - og tilegnelse heraf
- Handlinger efter undervisningen

Demografi og forbrugsmønstre

Indledningsvist tegner vi et samlet billede af de ti klassers karakteristika i forhold til spørgsmål om fordelingen af teenagere bosiddende i hus eller lejlighed samt deres husstandsstørrelser. Dertil kommer, at der tegnes et billede af, hvilke og hvor mange meget elforbrugende apparater undersøgelsens teenagere har på værelset.

Sammenhængen mellem de øvrige emner i dispositionen

De øvrige emner er inspireret ud fra den adfærdsmodel, der blev beskrevet i afsnit 3.2.2, og som beskriver det adfærdsmæssige handlerum. I analysen ser vi nærmere på, hvordan de enkelte emner i adfærdsmodellen og sammenhængene mellem flere af emnerne falder ud før og efter undervisningsforløbet. Der fokuseres på elementer, der kendetegner handlekompetencebegrebet. Det gælder for eksempel spørgsmålet om eleverne i højere grad handler i overensstemmelse med deres holdninger. Der fremstilles også nogle krydstabeller, hvorfra det kan belyses, om der eksempelvis er forskel på drenge og pigers udbytte af undervisningsforløbet, om det har effekt at koble elselskaber på undervisningen mv.

Herefter fokuseres der på resultaterne med udgangspunkt i de indikatorer mv., som er blevet opstillet i forbindelse med behandlingen af de indkomne spørgeskemasvar. De emner der efterfølgende tages op i analysen er:

- Effekt på elevernes elforbrug
- Afprøvning af tre hypoteser om elevernes elforbrug
- Konklusioner fra den samlede analyse

Der er 192 elever i ti klasser, der har besvaret spørgsmålene i førundersøgelsen. Der er 116 elever i seks klasser, der har udfyldt eftermålingsspørgeskemaet. Da fokus er på sammenligning mellem før og efter, er det valgt kun at medtage de klasser, der har svaret både før og efter undervisningsforløbet. I disse seks klasser er der 126 elever, der har besvaret spørgsmålene før undervisningen, og 116 der har besvaret spørgsmålene efter gennemførelse af undervisningsforløbet.

6.1 Baggrundsdata om elevernes elforbrug

I dette afsnit ses der nærmere på nogle udvalgte data, der kan give et indblik i de undersøgte elevers boligbaggrund og af det elektriske og elektroniske udstyr, de har på deres værelser.

Boligtype

I den første tabel er der informationer om, hvilken boligtype eleverne bor i.

Tabel 6-1: Boligtype, som eleverne i undersøgelsen bor i

Hvad bor du i	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
Hus (rækkehus)	67	53.2%	63	54.3%
Lejlighed	39	31.0%	35	30.2%
Andet	20	15.9%	18	15.5%
I alt (antal elever)	126	126	116	116

Det ses af tabellen, at lidt over halvdelen af eleverne bor i hus og lidt under en tredjedel bor i lejlighed. Ca. 16 procent bor i en anden boligform, som formodentlig er relateret til en institution, et kollektiv, en gård eller lignende.

Antal i husstanden

I den næste tabel er det muligt at se, hvor mange personer der bor i husstanden, som eleverne kommer fra.

Tabel 6-2: Antal personer i husstanden som eleverne i undersøgelsen kommer fra

Hvor mange personer bor der i din husstand (familie)?	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
2 personer	6	4.8 %	7	6.0 %
3 personer	25	19.8 %	16	13.8 %
4 personer	56	44.4 %	53	45.7 %

Hvor mange personer bor der i din husstand (familie)?	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
5 personer	28	22.2 %	28	24.1 %
6 personer	8	6.3 %	8	6.9 %
7 personer eller flere	3	2.4 %	4	3.4 %
I alt (antal elever)	126	126	116	116

Tabel 6-2 viser, at omkring 45 procent af eleverne kommer fra familier med fire personer. Husstandsenheder på 3-5 personer er langt det mest dominerende antal blandt de undersøgte elever.

Meget elforbrugende udstyr på værelserne

I de kommende fire tabeller vises det, hvor stort antal af stærkt elforbrugende apparater de deltagende elever har på deres værelser.

Tv

Den første tabel viser antallet af fjernsyn på værelserne.

Tabel 6-3: Antal fjernsyn på de undersøgte teenagerværelser

Hvor mange fjernsyn har du på dit værelse?	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
0	36	28.6%	33	28.4%
1	86	68.3%	80	69.0%
2	4	3.2%	1	0.9%
3	0	0.0%	1	0.9%
4	0	0.0%	0	0.0%
5	0	0.0%	0	0.0%
6 eller flere	0	0.0%	1	0.9%
I alt (antal elever)	126	126	116	116

Det ses af tabellen, at der er ca. 28 procent, der ikke har fjernsyn på værelset. Det er over hver fjerde elev. Omvendt har altså omkring 72 procent - over to tredjedele af eleverne - fjernsyn på værelset. Der er henholdsvis fire og en elev, der i før og efterundersøgelsen har angivet, at de har to fjernsyn på værelset, mens der er to elever, der har angivet de har henholdsvis tre og "seks eller flere" fjernsyn på værelset i efterundersøgelsen²².

Stationære pc'er

I den næste tabel er det angivet, hvor mange stationære computere, eleverne har på deres værelser.

²² Det er overvejende sandsynligt, at elever, der har angivet mere end to fjernsyn, har været useriøse i deres besvarelser.

Tabel 6-4: Antal af stationære pc'er på de undersøgte elevers værelser

Hvor mange stationære computere har du på dit værelse?	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
0	55	43.7%	44	37.9%
1	69	54.8%	69	59.5%
2	2	1.6%	2	1.7%
3	0	0.0%	1	0.9%
4	0	0.0%	0	0.0%
5	0	0.0%	0	0.0%
6 eller flere	0	0.0%	0	0.0%
I alt (antal elever)	126	126	116	116

Det ses, at der er omkring 40 procent, der ikke har en stationær pc på værelset, og omkring 55-60 procent der har en stationær pc. Få elever angiver, at de har to eller tre pc'er på værelset.

Musikanlæg

I den næste tabel er elevernes angivelse af antal musikanlæg på værelset vist.

Tabel 6-5: Antal musikanlæg på værelset blandt de undersøgte elever

Hvor mange musikanlæg har du på dit værelse?	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
0	27	21.4%	25	21.6%
1	86	68.3%	82	70.7%
2	11	8.7%	8	6.9%
3	1	0.8%	0	0.0%
4	1	0.8%	1	0.9%
5	0	0.0%	0	0.0%
6 eller flere	0	0.0%	0	0.0%
I alt (antal elever)	126	126	116	116

Tabellen viser, at ca. hver femte elev ikke har et musikanlæg på værelset, mens næsten 80 procent har et eller flere musikanlæg. Det kan være et almindeligt anlæg eller en ghettoblaster og f.eks. iPod, der er tale om. Kun et par stykker angiver mere end to anlæg i førundersøgelsen, og i efterundersøgelsen er der kun en, der angiver at have mere end to anlæg.

Endeligt - som den sidste af det elforbrugende udstyr - har vi valgt at vise antallet af spillemaskiner på værelset.

Tabel 6-6: Antal spillemaskiner på værelset blandt de deltagende elever

Hvor mange spillemaskiner (x-box, playstation etc.) har du på dit værelse?	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
0	80	63.5%	65	56.0%
1	43	34.1%	41	35.3%
2	3	2.4%	7	6.0%
3	0	0.0%	3	2.6%
4	0	0.0%	0	0.0%
5	0	0.0%	0	0.0%
6 eller flere	0	0.0%	0	0.0%
I alt (antal elever)	126	126	116	116

Det ses af Tabel 6-6, at der er en stor del af eleverne - langt over halvdelen - der ikke har spillemaskiner på værelset. Omkring hver tredje angiver, at de har en spillemaskine, og nogle få angiver at have flere.

6.2 Holdninger og engagement

Det kan konstateres, at der er en stor del af eleverne, der er miljøbevidste i den forstand, at de gerne ser, Danmark arbejder for et bedre miljø, og at de også mener, at Danmark skal bruge flere penge på miljøbeskyttelse. Det fremgår af nedenstående fremstilling:

Holdninger til miljøarbejde generelt

De adspurgte elever er generelt af den holdning, at Danmark bør arbejde mere aktivt for at sikre et bedre miljø. Ca. 70 procent af eleverne er "meget enige" eller "enige" i, at Danmark bør arbejde mere aktivt for at sikre et bedre miljø. Medtages også de "i nogen grad enige", kan det konstateres, at der at 89 procent af de adspurgte i førundersøgelsen, der har en overvejende positiv holdning til, at Danmark arbejder mere for at sikre et bedre miljø. Generelt kan det således konstateres, at de unge sætter miljøarbejde højt, når det er landets handlinger på miljøområdet, der er på dagsordenen.

Tabel 6-7: *Jeg synes, at Danmark bør arbejde mere aktivt for at sikre et bedre miljø*

Jeg synes at Danmark bør arbejde mere aktivt for at sikre et bedre miljø.	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
Meget enig	42	33.3%	37	31.9%
Enig	45	35.7%	45	38.8%
I nogen grad enig	25	19.8%	19	16.4%
Ingen mening/ved ikke	12	9.5%	11	9.5%
I nogen grad uenig	1	0.8%	0	0.0%
Uenig	1	0.8%	2	1.7%
Meget uenig	0	0.0%	2	1.7%
I alt (antal elever)	126	126	116	116

Disse holdninger er stort set upåvirket af undervisningsforløbets gennemførelse. Før undervisningsforløbet var der 69 procent med holdningen "meget enig" eller "enig", i eftermålingen var der 71 procent med disse holdninger. Medtages de "i nogen grad enige", fås fordelingen 89 procent mod 87 procent. Dette indikerer, at der ikke har været den store ændring i den generelle miljøholdning i forbindelse med undervisningen i konceptet "Teenagere og elforbrug".

Engagement på et mere generelt plan

Til trods for, at eleverne generelt mener, at Danmark bør arbejde mere aktivt på at sikre et bedre miljø, så er der færre af eleverne, der er "meget enige" eller "enige" i, at Danmark bør bruge flere penge på at beskytte miljøet. Undersøgelsen tyder på, at der er en svag stigning i de elever, der utvetydigt mener, vi bør bruge flere penge på miljøet hen over undervisningsforløbet. Til gengæld er gruppen af "i nogen grad enige" reduceret til fordel for flere besvarelser i "i nogen grad uenig", "uenig" og "meget uenig".

I førundersøgelsen var der 57 procent, der er "meget enige" eller "enige" i at Danmark bør bruge flere penge på at beskytte miljøet. I eftermålingen var der 62 procent af eleverne, der har svaret i disse to kategorier.

Tabel 6-8: *Jeg synes, at vi i Danmark bør bruge flere penge på at beskytte miljøet.*

Jeg synes at vi i Danmark bør bruge flere penge på at beskytte miljøet.	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
Meget enig	36	28.6%	35	30.2%
Enig	36	28.6%	37	31.9%
I nogen grad enig	38	30.2%	26	22.4%
Ingen mening/ved ikke	13	10.3%	11	9.5%
I nogen grad uenig	3	2.4%	3	2.6%
Uenig	0	0.0%	3	2.6%
Meget uenig	0	0.0%	1	0.9%
I alt (antal elever)	126	126	116	116

Medtages de "i nogen grad enige" har henholdsvis 87 procent og 85 procent af eleverne en overvejende positiv holdning til, at Danmark skal bruge flere penge på miljøet.

De ovenstående resultater tyder på, at der ikke er sket nogen markante ændringer i teenagernes generelle holdninger og engagement fra før- til eftermålingen. Til gengæld kan det konkluderes, at det samlet set er langt størstedelen af eleverne, der har en overvejende positiv holdning til, at der generelt skal arbejdes mere for miljøet, også selvom det medfører større omkostninger.

Perspektivering i lyset af handlekompetencer

Dette viser, at eleverne i forhold til de generelle holdninger og det generelle engagement er meget miljøbevidste. Denne miljøbevidsthed giver et godt udgangspunkt for at arbejde med elevernes handlekompetencer, fordi det - i hvert fald i teorien - giver en mulighed for at skabe nye handlemønstre, der er intentionelle, dvs. i overensstemmelse med de intentioner, som eleverne har. Intentionerne kan ved fornyet indsigt i egne handlemuligheder omkring elforbrug og miljø være, at deres elforbrug skal være i overensstemmelse med en mere miljøbevidst adfærd.

Teenagernes personlige engagement

Teenagernes personlige engagement er målt i forhold til spørgsmålet, om de ville spare mere på elforbruget, hvis de havde nogle økonomiske incitamenter.

Tabel 6-9: *Hvis jeg fik flere lomme penge jo mere jeg sparer på elforbruget, så ville jeg spare mere*

Hvis jeg fik flere lomme penge jo mere jeg sparer på elforbruget, så ville jeg spare mere.	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
Meget enig	33	26.2%	32	27.6%
Enig	34	27.0%	35	30.2%
I nogen grad enig	31	24.6%	22	19.0%
Ingen mening/ved ikke	17	13.5%	14	12.1%
I nogen grad uenig	6	4.8%	3	2.6%
Uenig	3	2.4%	0	0.0%
Meget uenig	2	1.6%	10	8.6%
I alt (antal elever)	126	126	116	116

Langt størstedelen af eleverne (omkring 78 procent) svarer, at de ville spare mere, hvis de kunne mærke det på deres lomme penge. Denne andel er uændret før og efter undervisningsforløbet. Der er således en klar tendens til, at eleverne - i alle fald når de bliver adspurgt - har en interesse i at ændre adfærd og spare mere på el, hvis de ser en (økonomisk) grund til det.

Teenagernes personlige holdning

Der er tendenser til, at eleverne er mere opmærksomme på deres eget elforbrugs betydning efter undervisningsforløbet. Ved eftermålingen finder teenagerne det mere vigtigt at passe på miljøet ved at spare på deres elforbrug, end tilfældet var ved førmålingen. Det ses f.eks. af, at der er sket en stigning fra ni procent til 16 procent af teenagere, som er "meget enige" i, at det er vigtigt at passe på miljøet ved at spare på elforbruget.

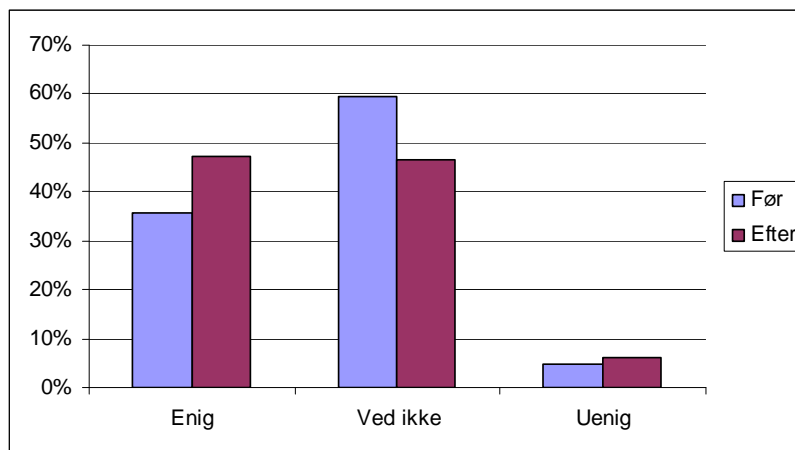
Tabel 6-10: Jeg synes at det er vigtigt at passe på miljøet ved at spare på mit elforbrug?

Jeg synes at det er vigtigt at passe på miljøet ved at spare på mit elforbrug?	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
Meget enig	11	8.7%	19	16.4%
Enig	34	27.0%	36	31.0%
I nogen grad enig	38	30.2%	33	28.4%
Ingen mening/ved ikke	27	21.4%	17	14.7%
I nogen grad uenig	10	7.9%	4	3.4%
Uenig	5	4.0%	2	1.7%
Meget uenig	1	0.8%	5	4.3%
I alt (antal elever)	126	126	116	116

I forhold til svarekategorien "enig", er der er sket en stigning fra 27 procent til 31 procent. Lidt overraskende har den yderste grad af uenighed med udsagnet fået lidt større tilslutning. Det er også vigtigt at bemærke, at gruppen, der ikke har nogen mening om dette, er faldet markant. Der er således sket en større bevidstheds- og holdningsdannelse blandt de 116 teenagere.

Når man ser nærmere på tallene, ser det ud til, at midtergruppen "i nogen grad enig", "ved ikke" og "i nogen grad uenig" er blevet reduceret, og en del af disse er rykket op i gruppen "meget enig" og "enig". Nedenstående figur viser besvarelsenerne fra dette spørgsmål opdelt i tre grupper.

Figur 6-1: Fordeling af svar i forhold til spørgsmålet: "Jeg synes, at det er vigtigt at passe på miljøet ved at spare på mit elforbrug"



Perspektivering ift. handlekompetencer

Der er således her en indikation af, at der er opbygget en større kompetence til at handle ud fra de intentioner, teenagerne har. Det tyder på, at undervisningens hensigt med at styrke elevernes forståelse for sammenhængen mellem elforbrug og miljø er lykkedes i et vist omfang. Dermed er der skabt et større grundlag for, at eleverne kan handle i overensstemmelse med deres holdninger. Om de gør det, siger tallene her selvfølgelig ikke noget om, men man kan udtrykke, at der er sket en positiv udvikling af den undersøgte gruppe elevers handlekompetencer i relation til elforbrug.

Teenagerens personlige holdning og engagement i relation til elforbruget

Det er i nogen grad det samme positive billede, der kan tegnes på baggrund af spørgsmålet om, hvorvidt eleverne anvender forskellige elektroniske apparater uden at tage hensyn til, hvor meget strøm apparaterne bruger.

Tabel 6-11: Jeg bruger de forskellige elektroniske apparater (f.eks. tv, pc, musik anlæg) uden at tage hensyn til hvor meget strøm apparaterne bruger.

Jeg bruger de forskellige elektroniske apparater (fx tv, pc, musik anlæg) uden at tage hensyn til hvor meget strøm apparaterne bruger.	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
Meget enig	34	27.0%	26	22.4%
Enig	37	29.4%	23	19.8%
I nogen grad enig	21	16.7%	20	17.2%
Ingen mening/ved ikke	8	6.3%	11	9.5%
I nogen grad uenig	7	5.6%	10	8.6%
Uenig	15	11.9%	15	12.9%
Meget uenig	4	3.2%	11	9.5%
I alt (antal elever)	126	126	116	116

Hertil var der 56 procent, der i førmålingen tilkendegav, at de enten var "meget enig" eller "enig" i, mens denne andel er faldet til 42 procent i eftermålingen. Gruppen af "i nogen grad enige" lå uændret på omkring 17 procent.

Som det blev identificeret under de indledende fokusgruppeinterviews, hvor projektets forståelsesramme blev fastlagt, har teenagerne gerne mange apparater i brug på en gang. I forhold til spørgsmålet omkring vigtigheden af at kunne have flere apparater tændt samtidigt, er der ikke ændret væsentligt fra før- til

eftermålingen. Den samlede andel, der er "meget enig", "enig" eller "i nogen grad enig" er både før og efter ca. 50 procent. Dog viser tallene, at teenagerne blandt disse 50 procent i højere grad erklærer sig "i nogen grad enig" frem for "enig".

Tabel 6-12: Det er vigtigt for mig at have flere apparater (f.eks. pc, tv, musikanlæg) tændt samtidigt på mit værelse

Det er vigtigt for mig at have flere apparater (fx pc, tv, musikanlæg) tændt samtidigt på mit værelse.	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
Meget enig	20	15.9%	17	14.7%
Enig	27	21.4%	18	15.5%
I nogen grad enig	16	12.7%	22	19.0%
Ingen mening/ved ikke	15	11.9%	11	9.5%
I nogen grad uenig	8	6.3%	11	9.5%
Uenig	28	22.2%	21	18.1%
Meget uenig	12	9.5%	16	13.8%
I alt (antal elever)	126	126	116	116

Perspektivering ifht. til handlekompetencer

Teenagerne i undersøgelsen tog ikke i ubredt grad hensyn til, hvordan deres apparater bruger el. Dette ændrede sig noget, efter de havde modtaget undervisning. Før undervisningen erklærede 56 procent af de unge sig enige i, at de ikke tog hensyn til apparaternes elforbrug mod 42 procent efter undersøgelsen. Der er derimod en tendens til, at teenagerne gerne vil holde fast i den komfort, de oplever ved at have flere apparater tændt på en gang. Her bliver det relevant at inddrage konklusionerne fra vores forståelsesramme, der blev dannet gennem fire fokusgruppeinterviews. Her konkluderede vi, at de unges elforbrug skal forstås i lyset af de tre dimensioner: miljø, økonomi og det sociale aspekt. I lyset af disse dimensioner kan det tolkes således, at de unge ikke giver køb på den sociale dimension af deres elforbrug. Det at have mange apparater tændt er forbundet med den sociale dimension, hvor de er parate til at kommunikere med hinanden, spille med hinanden, diskutere aktuelle tv-programmer, musikvideoer og musikstykker med hinanden og i det hele taget blive underholdt og måske holde ensomhedsfølelser fra livet. Det er således ikke ensbetydende med at deres handlekompetencer ikke styrkes, når de ikke ønsker at ændre deres komfortniveau. Snarere bør det ses i lyset af, at der udover miljø- og økonomi også er en social faktor, som de - også efter opnåelse af større viden om miljø og elforbrug - vælger at holde fast i.

6.2.1 Samvariation mellem parametre

Der er udarbejdet en mindre analyse for at se, hvordan nogle af elevernes besvarelser sam-varierer med nogle af deres andre besvarelser. Det er primært gjort for at kunne se nærmere på, hvilke karakteristika der kendetegner udviklingen af elevernes handlekompetencer gennem undervisningen om elforbrug. Da der ikke er et større datagrundlag end de ca. 120 besvarelser, er den anvendte metode simpel, idet der blot er lavet krydstabeller.

Sammenhæng mellem egen miljøbevidsthed og angivelse af forbrug

De første to krydstabeller vedrører sammenhængen mellem elevernes angivelse af, om de synes, det er vigtigt at passe på miljøet via deres elforbrug på værelset mod deres angivelse af, hvor meget el de konkret bruger på teenagerværelset. Krydstabellen er lavet for at se, om der er en sammenhæng mellem den miljøbevidsthed, de udtrykker i det første udsagn og det konkrete forbrug, de angiver i det andet udsagn.

Før undervisning

Tabel 6-13: *Vigtigt at passe på miljøet ved at spare på mit elforbrug mod forbruget inden for et af fem kvintiler, før undervisning*

	Elforbrug				
	Lavest	Lavere end middel	Mellem	Over middel	Højest
Meget enig	16%	20%	4%		4%
Enig	28%	40%	35%	28%	4%
I nogen grad enig	44%	28%	27%	24%	28%
Ingen mening/ved ikke	12%	8%	27%	28%	32%
I nogen grad uenig		4%		12%	24%
Uenig			8%	4%	8%
Meget uenig				4%	

Det ses af tabellen, at den gruppe teenagere, der har angivet, at deres elforbrug er lavt eller i den lave ende i forhold til klassens gennemsnitlige angivelse, tenderer til at være mest miljøbevidst. Jo, højere eleverne har angivet deres elforbrug, jo lavere er deres miljøbevidsthed. Dette tyder også på, at der er en god indre sammenhæng mellem de enkelte spørgsmål i elevernes besvarelser.

Efter undervisning

Det er således interessant at se, hvordan fordelingen i samme krydstabel er, efter at der er gennemført undervisning.

Tabel 6-14: *Vigtigt at passe på miljøet ved at spare på mit elforbrug mod forbruget inden for et af fem kvintiler, efter undervisning*

	Elforbrug				
	Lavest	Lavere end middel	Mellem	Over middel	Højest
Meget enig	32%	13%	32%	9%	
Enig	50%	35%	18%	39%	9%
I nogen grad enig	18%	22%	36%	22%	45%
Ingen mening/ved ikke		26%	9%	13%	27%
I nogen grad uenig		4%			14%
Uenig			5%	4%	
Meget uenig				13%	5%

I kvintilen med det laveste forbrug sker der efter undervisningen en klar styrkelse af elevernes eget engagement i at passe på miljøet. Der er nu over 80 procent af denne gruppe, der er "meget enig" eller "enig" i, at det er vigtigt at passe på miljøet via deres eget elforbrug på værelset. I den næste kvintil med et elforbrug, der er lavere end middel, er der sket en modsat reaktion. Eleverne i denne gruppe er blevet mere tvivlende omkring deres miljøholdning, idet over hver fjerde svarer "Ingen mening/ved ikke" til udsagnet om, *at det er vigtigt at passe*

på mit elforbrug. Der er ikke flere af eleverne i denne gruppe, der er blevet "enige i nogen grad", så her har undervisningen ikke haft indflydelse på udviklingen af holdningen til, at de med deres elforbrug kan passe på miljøet. Det behøver jo ikke at være et spørgsmål om manglende bevidsthed eller handlekompetence, for det kan være, de svarer dette i erkendelse af, at de er en ubetydelig brik i det store spil, men det er naturligvis ikke den udvikling, der er tilrettet med undervisningskonceptet.

I den næste kvintil - gruppen med et mellemstort elforbrug - er der samme udvikling som i gruppen med lavt elforbrug. De har skærpet deres holdning til, at de selv kan passe på miljøet gennem eget elforbrug. Det samme gælder i de to næste grupper, selvom disse grupper finder det mindre vigtigt at passe på miljøet ved at spare på deres eget elforbrug, end den første gruppe gør det.

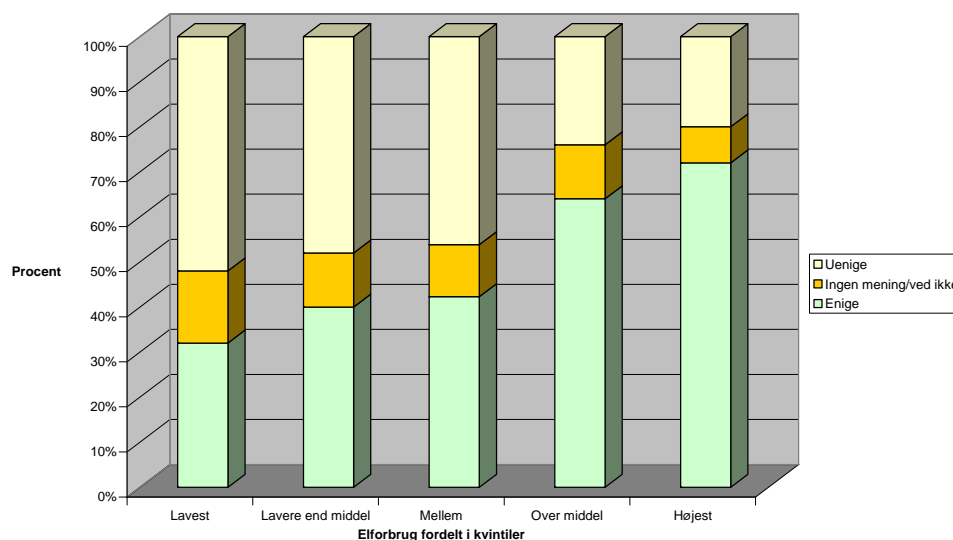
Opsamling

Samlet kan det konstateres, at der i de fem kvintiler - på nær den gruppe med et elforbrug lavere end middel - var en udvikling i deres miljøbevidsthed omkring deres egen indflydelse på miljøet via deres elforbrug. Der kan ses en skærpelse både i form af en højere grad af enighed i, at det er vigtigt at passe på miljøet ved at spare på eget elforbrug, men også ved at de i højere grad har fået *en eller anden* holdning frem for *ingen* holdning til at passe på miljøet gennem elforbruget.

Sammenhæng mellem forbrug og ønske om at have flere apparater tændt samtidig

I den sidste samvariationsanalyse, ser vi nærmere på, hvordan unge opdelt i de fem elforbrugskvintiler har forskellige præferencer for at have flere apparater tændt på en gang.

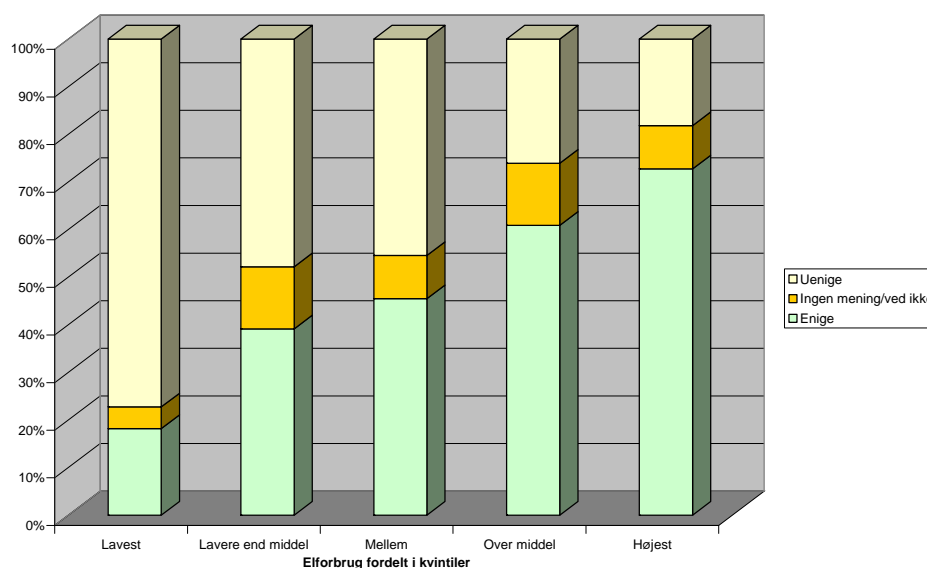
Figur 6-2: *Vigtigt at have flere apparater tændt i fht opgivelse af elforbrug på værelset inden for fem kvintiler før undervisning*



Som det fremgår af Figur 6-2, så ses det tydeligt, at elforbrugets størrelse har betydning for tendensen til, at de unge finder det vigtigt at have flere apparater tændt på en gang. Jo mindre et elforbrug de har, jo mere uenige er de. De unge

med det højeste elforbrug er mest enige i, at det er vigtigt for dem at have flere apparater tændt på en gang. Det er efterfølgende interessant at se, hvordan undervisningen påvirker grupperne.

Figur 6-3: *Vigtigt at have flere apparater tændt ift. opgivelse af elforbrug på værelset inden for et af fem kvintiler, efter undervisningen*



Sammenligner man med Figur 6-2, er det kun gruppen med det laveste elforbrug, der har ændret holdning til, om det er vigtigt for dem at have flere apparater tændt på en gang efter undervisningen er gennemført. I denne gruppe har de unge, der erklærer sig uenige i udsagnet, rykket sig fra ca. halvdelen til over tre fjerdedele.

Som vi allerede har berørt i det ovenstående, er det også den sociale dimension, der kan drive de unge frem for kun at være drevet af miljømæssige eller økonomiske holdninger og interesser. Der er således kun en enkelt gruppe af eleverne, der synes at være påvirkelig omkring det at have flere apparater tændt på en gang. Da der ikke er en-til-en opfølgning på eleverne i analysen, kan det ikke følges, om det er de samme elever, der findes i de enkelte kvintiler. Men det ser ud til, at de elever, der har et lavt elforbrug, er de eneste, der som gruppe lader sig rykke med i forhold til at have flere apparater tændt på en gang. Det gælder også efter undervisningen, at jo højere forbrug, jo mere finder teenageren det vigtigt at have flere apparater tændt på en gang.

6.3 Viden - og tilegnelse heraf

Som det fremgik af den indledende kvalitative analyse på grundlag af fire fokusgruppeinterviews med teenagere, var elevernes kendskab til el, elforbrug og miljøpåvirkninger inden undervisningsforløbet relativt begrænset. Det store spørgsmål er så, om undervisningsforløbet har givet eleverne ny viden, og hvad

de har syntes om, at lære om el og elforbrug. Dette vil bl.a. fremgår af den nedenstående fremstilling.

6.3.1 Udvikling af ny viden

Det elektroniske spørgeskema, der er en del af evalueringsredskabet indeholder en række faktuelle spørgsmål, der tester elevernes viden om el og energi. Et udvalg af disse er fremstillet i nærværende afsnit.

Et helt basalt spørgsmål om el, der blev stillet eleverne, var spørgsmålet om, hvilken enhed elforbrug måles i. Her har knap 56 procent af eleverne i før-målingen korrekt svaret "watt", mens godt 22 procent har svaret "volt", og andre 13 procent har svaret "ampere".

Viden om enheden el måles i

Tabel 6-15: Hvilken enhed måles elforbrug i?

Hvilken enhed måles elforbrug i? (sæt et kryds)	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
Volt	28	22.2%	10	8.6%
Watt	70	55.6%	100	86.2%
Ampere	16	12.7%	2	1.7%
Meter	0	0.0%	0	0.0%
Ohm	2	1.6%	0	0.0%
Sekunder	0	0.0%	0	0.0%
Kilo	2	1.6%	1	0.9%
Ved ikke	8	6.3%	3	2.6%
I alt (antal elever)	126	126	116	116

De resterende besvarelser ligger i svarkategorierne "ved ikke", "kilo" og "ohm" (i prioriteret rækkefølge). Ved eftermålingen, altså efter at eleverne har gennemgået undervisningsforløbet, er det tydeligt, at undervisningen har båret frugt. Dette kan udledes på baggrund af, at der nu er hele 86 procent, der korrekt har svaret "watt". Der er dog knap ni procent, der har svaret "volt", til gengæld er andelen af elever der har svaret "ved ikke" faldet fra godt 6 til knap 3 procent (dette dog alene svarende tre elever).

Eleverne er blevet spurgt om, hvilken energikilde, de tror, forurener mest. Her falder elevernes svar inden for primært tre svarkategorier: "atomkraft", "kul" og "olie". Hvor 38 procent af besvarelserne i førmålingen falder på førstnævnte kategori, er der henholdsvis 27 og 24 procent, der falder på "kul" og "olie".

Viden om forurenende energikilder

Tabel 6-16: Hvilken af følgende energikilder tror du forurener mest?

Hvilken af følgende energikilder tror du forurener mest?	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
Kul	34	27.0%	38	32.8%
Atomkraft	48	38.1%	31	26.7%
Olie	30	23.8%	39	33.6%
Naturgas	1	0.8%	2	1.7%
Vind	1	0.8%	2	1.7%
Vand	1	0.8%	0	0.0%
Sol	2	1.6%	0	0.0%
De forurener ikke	0	0.0%	0	0.0%
De forurener lige meget	1	0.8%	0	0.0%
Ved ikke	8	6.3%	4	3.4%
I alt (antal elever)	126	126	116	116

Til elevernes forsvar skal det pointeres, at spørgsmålet ikke er stillet entydigt. F.eks. er forurening et bredt begreb, og desuden kan atomkraft opfattes som værende forurenende, hvis affaldsproduktet medregnes, mens det er en CO₂ neutral energikilde i driftsfasen. Men der er dog noget der tyder på, at eleverne har opfattet spørgsmålet, som det var tænkt (med fokus på CO₂-forureningen), i hvert fald er resultatet det modsatte i forbindelse med eftermålingen. Her er det olie og kul, der bliver topscorerne med henholdsvis 34 og 33 procent af besvarelserne, mens atomkraft stadig opnår en høj score, da der er hele 27 procent af eleverne som vurderer denne energikilde som den mest forurenende. Der kan identificeres en tendens til, at eleverne efter undervisningsforløbet har ændret deres opfattelse af, hvilke energikilder der forurener mest og der er således flere af eleverne, der ganske korrekt peger på de fossile energikilder som de mest forurenende. Desuden er antallet af elever der har svaret "ved ikke" halveret fra før- til eftermålingen.

Viden om mest udbredte energikilde i Danmark

Eleverne er tillige blevet spurgt om, hvilken energikilde de tror, er den mest brugte i Danmark til at fremstille strøm.

Tabel 6-17: Hvilken energikilde tror du er mest brugt i Danmark til at fremstille strøm?

Hvilken energikilde tror du er mest brugt i Danmark til at fremstille strøm?	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
Kul	33	26.2%	38	32.8%
Atomkraft	13	10.3%	9	7.8%
Olie	22	17.5%	21	18.1%
Naturgas	15	11.9%	10	8.6%
Vind	30	23.8%	29	25.0%
Vand	2	1.6%	0	0.0%
Sol	0	0.0%	3	2.6%
Ved ikke	11	8.7%	6	5.2%
I alt (antal elever)	126	126	116	116

Selv om besvarelserne i eftermålingerne er mere korrekte sammenlignet med formålingen, så er det alligevel påfaldende, at der stadig er en relativt stor andel af elever, der i eftermålingen vurderer, at Danmark primært anvender atomkraft, vindenergi og solenergi til at fremstille strøm.

Ovenstående giver anledning til at overveje, om emnet energikilder og anvendelsen heraf i Danmark bør prioriteres højere i undervisningskonceptet. Det giver i alle fald en forhåndsviden til lærerne om, at det er et område, der falder svært for eleverne.

Undervisningsforløbet har forbedret elevernes viden om de fossile energikilder. Før undervisningsforløbet var der 24 procent, der svarede "ved ikke", og efter undervisningsforløbet var der 15 procent der svarede "ved ikke" til spørgsmålet om, hvilke energikilder der hører til gruppen af fossile energikilder.

Tabel 6-18: Hvilke af følgende energikilder hører under gruppen af fossile energikilder?

Hvilke af følgende energikilder hører under gruppen af "fossile" energikilder?	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
Kul	79	62.7%	73	62.9%
Atomkraft	24	19.0%	35	30.2%
Vand	15	11.9%	9	7.8%
Ved ikke	30	23.8%	17	14.7%
Sol	17	13.5%	6	5.2%
Vind	15	11.9%	5	4.3%
Naturgas	39	31.0%	54	46.6%
Olie	69	54.8%	63	54.3%
I alt (antal elever)	126	126	116	116

Derudover var der inden undervisningsforløbet en del, der troede, at vind-, sol- og vandkraft hørte til blandt fossile energikilder. Efter undervisningen er disse reduceret med ca. 50 procent. Disse resultater viser, at elevernes viden om vore energikilder er forbedret markant, selv om der stadig er en del elever, der ikke har fået den rigtige opfattelse af energikilderne. Blandt andet er det en markant stigning af elever, der mener, at atomkraft er en fossil energikilde.

Anderledes forholder det sig med elevernes viden om standby-forbrug, som det vises i nedenstående tabel.

Tabel 6-19: Hvornår tror du at et apparat (f.eks. tv eller musikanlæg) har et standby forbrug?

Hvornår tror du at et apparat (fx tv eller musikanlæg) har et standby forbrug?	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
Når der er slukket for stikkontakten som apparatet er tilsluttet	10	7.9%	7	6.0%
Når man slukker for et apparat på fjernbetjeningen	95	75.4%	101	87.1%
Når et apparat er tændt, men ikke bruges	19	15.1%	5	4.3%
Ved ikke	2	1.6%	3	2.6%
I alt (antal elever)	126	126	116	116

Undersøgelsen viser, at elevernes viden om standby-forbrug var relativt højt allerede inden undervisningsforløbet. Her havde 75 procent den rigtige opfattelse af, hvornår et apparat har et standby-forbrug. Efter undervisningen er der 87 procent, der har besvaret spørgsmålet korrekt. Der er tale om en stigning på 12 procentpoint fra før- til eftermålingen, hvilket indikerer, at eleverne har opnået større viden om standby-forbrug som følge af undervisningen. I forhold til de indledende fokusgruppeinterviews, hvor der ikke syntes at være så udbredt

viden, er det lidt overraskende, at så mange af eleverne svarede rigtigt før undervisningen.

Perspektivering ift. handlekompetencer

Undersøgelsen har vist, at der er sket en udvikling i elevernes vidensniveau omkring nogle basale forhold, men der er stadig en usikkerhed omkring f.eks. indplacering af a-kraften i forhold til de fossile brændsler. De fremstillede resultater giver en indikation af, at omkring de forskellige emner som undervisningen har dækket, er der sket en vis vidensopbygning inden for energi- og miljøområderne. Som det er blevet fremlagt tidligere, er viden en væsentlig faktor i forbindelse med udvikling af handlekompetencer, og derfor er det væsentligt i relation til en vurdering af undervisningens succes. Det vurderes, at der kan opnås bedre resultater, når fremtidige lærere på forhånd bliver bekendt med de områder, der er svære for eleverne.

6.3.2 Elevernes egen vurdering

I forbindelse med eftermålingen er der stillet spørgsmål til teenagernes egen opfattelse af undervisningen og effekten heraf.

Vurdering af undervisning

De fleste elever mener, det har været spændende at lære om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger. Der er kun 10 procent, der ikke er enige i at det har været spændende. På den anden side er der 26 procent, der ikke har nogen mening, hvilket antyder, at det har været svært at fange interessen helt for en tredjedel af de unge.

Tabel 6-20: Undervisningens evne til at være spændende

Jeg synes, at det har været spændende at lære om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger.	Antal	Procent
Meget enig	6	5.2%
Enig	29	25.0%
I nogen grad enig	39	33.6%
Ingen mening/ved ikke	30	25.9%
I nogen grad uenig	12	10.3%
Uenig	0	0.0%
Meget uenig	0	0.0%
I alt (antal elever)	116	116

Ser vi på de enkelte klasser, er der en tendens til, at klasse 3 og især klasse 4 har syntes, at det har været lidt mere interessant end de øvrige klasser. Tabellen nedenfor viser besvarelsene fordelt på de seks klasser.

Tabel 6-21: Undervisningens evne til at være spændende fordelt på klasser

Jeg synes, at det har været spændende at lære om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger.	1	2	3	4	5	6
Meget enig	7%	3%	5%	6%	6%	6%
Enig	14%	16%	33%	38%	29%	25%
I nogen grad enig	21%	41%	33%	38%	24%	38%
Ingen mening/ved ikke	57%	25%	19%	13%	29%	19%
I nogen grad uenig	0%	16%	10%	6%	12%	13%
Uenig	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Meget uenig	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Indikator	4.7	4.7	5.0	5.3	4.9	4.9

Der er beregnet en indikator for, hvor spændende de seks klasser mener undervisningen har været ved at vægte svarkategorierne sammen med vægte fra 1 til 7. Meget enig har fået vægten 7, mens meget uenig har fået vægten 1. Denne indikator er vist i nederste linje i tabellen. Som det ses af Tabel 6-21, har klasse 4 den højeste indikator, svarende til at det vægtede gennemsnit for denne klasse ligger imellem "enig" og "i nogen grad enig".

Karakteristika for klasser med høj score

Karakteristisk for klasse 3 og 4, som ligger med de højeste scorere, er, at der var et elselskab med i forbindelse med undervisningen. Klasse 3 med den højeste score afprøvede praktisk køkken, sms-reminders og fik hæfte med Power Point og materialer med hjem. Klasse 4 med den næsthøjeste score havde kun det teoretiske oplæg fra elkonsulenten med udlevering af relevante materialer, mens den tredje skole med inddragelse af elselskab i undervisningen, klasse 6, også afprøvede praktisk køkken. I forhold til de øvrige klasser tyder det på, at det kan betale sig at inddrage en elsparekonsulent, så det samlede indtryk af undervisningsforløbet vurderes højere af eleverne. Generelt må det dog siges, at de unge har vurderet undervisningsforløbet ganske pænt, idet der ikke var nogen der var uenige eller meget uenige i, at det havde været spændende at lære om el og de miljømæssige konsekvenser af elforbruget.

At der er god mening i at inddrage elselskaber i undervisningsforløbet underbygges også af de kvalitative interviews med teenagerne, hvor det blev fremhævet, at de ser det som en kvalitet, at undervisningen krydres med oplæg udefra.

Viden om el og miljø

Eleverne mener, at de har fået meget viden om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger ved, at læreren har undervist om dette.

Tabel 6-22: *Jeg har fået meget viden om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger ved at min lærer har fortalt/undervist om dette.*

Jeg har fået meget viden om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger ved at min lærer har fortalt/undervist om dette.	Antal	Procent
Meget enig	13	11.2%
Enig	50	43.1%
I nogen grad enig	32	27.6%
Ingen mening/ved ikke	14	12.1%
I nogen grad uenig	2	1.7%
Uenig	1	0.9%
Meget uenig	4	3.4%
I alt (antal elever)	116	116

Det fremgår også af analyseresultaterne, at eleverne oplever, at der er sket en stor læring gennem det lærerne har undervist om. 54 procent af eleverne er således "meget enige" eller "enige" i at de har fået meget viden om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger ved at læreren har undervist om dette. Til sammenligning er der blot 27 procent, som er "meget enige" eller "enige" i, at de har fået meget viden ved at fremlægge resultaterne fra f.eks. deres SparOmeter-målinger overfor klassekammeraterne²³. Man skal dog være varsom med at drage for hastige konklusioner heraf, da fremlæggelserne, ifølge de kvalitative resultater, har været varierende i antal, omfang og kvalitet. Samtidigt er der 34 procent, der er "meget enige" eller "enige" i, at det giver meget viden at sammenligne egne målinger med klassekammeraternes el-målinger.

Søgninger på internettet om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger²⁴ er umiddelbart heller ikke den ideelle metode til at give eleverne meget viden herom, da alene 17 procent har svaret i kategorierne "meget enig" eller "enig", mens der er 19 procent, som er "meget uenige" eller "uenige".

SparOmetret har været en vigtig komponent i undervisningsforløbet. I begyndelsen af projektet var det hensigten at SparOmetret også kunne bruges til at lade teenagerne måle elforbruget på deres værelse til brug for analyserne. Det viste sig imidlertid, at det var for svært for teenagerne at foretage disse målinger selv. Derfor er det lidt overraskende, at hele 43 procent af eleverne i spørgeskemaundersøgelsen har svaret, at de er "meget enige" eller "enige" i udsagnet om, at det er nemt at anvende SparOmetret på deres værelser.

²³ Tallene er fremkommet på linje med de øvrige tabeller fra vores undersøgelse af de seks forsøgsklasser.

²⁴ Også disse tal er fremkommet på linje med de øvrige tabeller fra vores undersøgelse af de seks forsøgsklasser.

Tabel 6-23: *Det var nemt, at anvende SparOmetret på mit værelse.*

Det var nemt at anvende SparOmetret på mit værelse.	Antal	Procent
Meget enig	20	17.2%
Enig	30	25.9%
I nogen grad enig	17	14.7%
Ingen mening/ved ikke	17	14.7%
I nogen grad uenig	11	9.5%
Uenig	12	10.3%
Meget uenig	9	7.8%
I alt (antal elever)	116	116

Inddrages de elever der har svaret "i nogen grad enige", kommer andelen op på 58 procent, mens der til sammenligning er 18 procent, der er "meget uenige" eller "uenige". Der er ligeledes 43 procent af eleverne, som er "meget enige" eller "enige" i, at det var nemt at bruge SparOmetret, mens de der er "uenige" eller "meget uenige" udgør 12 procent.

Når man ser på de enkelte klasser, så er det især i klasse 4, hvor eleverne syntes det var let at anvende SparOmetret.

Tabel 6-24: *SparOmetres brugervenlighed fordelt på klasser*

Det var nemt at anvende SparOmetret på mit værelse.	1	2	3	4	5	6
Meget enig	29%	16%	5%	31%	6%	25%
Enig	7%	28%	29%	50%	24%	13%
I nogen grad enig	7%	16%	33%	13%	6%	6%
Ingen mening/ved ikke	43%	19%	0%	0%	24%	6%
I nogen grad uenig	14%	9%	14%	6%	6%	6%
Uenig	0%	9%	10%	0%	18%	25%
Meget uenig	0%	3%	10%	0%	18%	19%
Indikator	4.9	4.8	4.4	6.0	3.8	3.9

I denne klasse var der 88 procent af eleverne, der var "enig" eller "i nogen grad enige" i, at det var let at bruge SparOmetret. I de øvrige klasser var der 24-69 procent, der var enige i at SparOmetret var let at anvende. Da de har fået udleveret samme vejledning må denne forskel til dels kunne tilskrives, at undervisningen i klasse 4 i større grad har evnet at gøre vejledningen forståelig for eleverne. Dette er således et væsentligt budskab til underviseren om, at der kan ske en markant ændring i elevernes opfattelse af, hvor let det er at forstå vejledningen, hvis der gøres noget ud af denne forståelse i undervisningen.

6.3.3 Samvariation mellem parametre

I forbindelse med teenagerne tilegnelse af viden gennem undervisningen er der foretaget en nærmere analyse af, hvordan en parameter fra spørgsmålene om viden varierer med andre parametre. Parameteren om viden er udvalgt med henblik på at få en simpel og entydig opgørelse uden for store usikkerheds- og fortolkningshensyn.

Viden og køn

Før det første ville vi gerne vide, om der var forskel på drenge og pigers svar og tendens til at svare rigtigt eller forkert på den udvalgte parameter, der vedrører viden om måleenheden til opgørelse af el.

Tabel 6-25: *Besvarelser af spørgsmålet om hvilken måleenhed energiforbrug opgøres i fordelt på drenge og piger*

Hvilken enhed måles elforbrug i? (sæt et kryds)	Drenge		Piger	
	Før	Efter	Før	Efter
Volt	21,7%	7,5%	22,7%	9,5%
Watt	60,0%	88,7%	51,5%	84,1%
Ampere	10,0%	0,0%	15,2%	3,2%
Meter	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ohm	1,7%	0,0%	1,5%	0,0%
Sekunder	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Kilo	1,7%	0,0%	1,5%	1,6%
Ved ikke	5,0%	3,8%	7,6%	1,6%
I alt (antal elever)	60	53	66	63

Det ses af Tabel 6-25, at der er en klar tendens til, at drenge svarer mere rigtigt end piger, før undervisningen er gennemført. Efter undervisningen har pigerne til gengæld halet meget ind på drengene. Hvor der før undervisningen kun var godt halvdelen af pigerne, der kunne svare rigtigt på spørgsmålet, er der efter undervisningen 84 procent. Drengene har også forbedret deres viden på området meget: Før undervisningen var der 60 procent der vidste, at el måles i watt og efter undervisningen var der næsten 90 procent, der svarede rigtigt.

Viden og undervisningsforløb

Det næste forhold, som vi har belyst i forhold til en viden var, hvordan det påvirkede eleverne, at de fulgte forskellige undervisningsforløb.

Tabel 6-26: *Besvarelser af spørgsmålet om hvilken måleenhed energiforbrug opgøres i, ift. gennemført undervisning i ressource, miljø og verdensborgerforløbet*

Hvilken enhed måles elforbrug i? (sæt et kryds)	Ressource		Miljø		Verdensborger	
	Før	Efter	Før	Efter	Før	Efter
Volt	11.8%	14.3%	24.5%	7.4%	20.0%	7.1%
Watt	76.5%	85.7%	51.1%	86.4%	60.0%	85.7%
Ampere	0.0%	0.0%	16.0%	2.5%	6.7%	0.0%
Meter	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Ohm	5.9%	0.0%	1.1%	0.0%	0.0%	0.0%
Sekunder	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Kilo	0.0%	0.0%	1.1%	1.2%	6.7%	0.0%
Ved ikke	5.9%	0.0%	6.4%	2.5%	6.7%	7.1%
I alt (antal elever)	17	21	94	81	15	14

Af Tabel 6-26 fremgår det, at der var forskel på førniveauet af elevernes viden om, hvilken måleenhed el opgøres i. Ressourceforløbet og verdensborgerforløbet blev kun repræsenteret af en klasse hver, mens miljøforløbet er repræsenteret af fire klasser. Hvor hver tredje kunne svare rigtigt i ressourceforløbet, var det kun halvdelen, der kunne i miljøforløbet og 60 procent i verdensborgerforløbet. Til gengæld endte klasserne på samme niveau af viden efter forløbet idet

85 procent eller lige lidt over kunne svare rigtigt efter gennemførslen af undervisningen.

Viden og klassetrin

Det er også interessant at se, om der er forskel på elevernes læring i forhold til klassetrin. Det bør tages ind i overvejelserne, at datagrundlaget er svagt for 7. og 9. klasserne, idet disse kun er repræsenteret med henholdsvis en og to klasser, mens 8. klasserne er repræsenteret med tre klasser.

Tabel 6-27: Besvarelser af spørgsmålet om hvilken måleenhed energiforbrug opgøres i fordelt på klassetrin

Hvilken enhed måles elforbrug i? (sæt et kryds)	7. klasse		8. klasse		9. klasse	
	Før	Efter	Før	Efter	Før	Efter
Volt	27,0%	12,5%	11,1%	7,5%	34,3%	6,5%
Watt	54,1%	81,3%	68,5%	90,6%	37,1%	83,9%
Ampere	16,2%	3,1%	7,4%	0,0%	17,1%	3,2%
Meter	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ohm	0,0%	0,0%	3,7%	0,0%	0,0%	0,0%
Sekunder	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Kilo	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	5,7%	0,0%
Ved ikke	2,7%	3,1%	9,3%	0,0%	5,7%	6,5%
I alt (antal elever)	37	32	54	53	35	31

Før undervisningen er det interessant at se, at det er 9. klasserne, der ligger med en meget dårlig forhåndsviden om, hvad el måles i. Kun 37 procent svarer rigtigt. Lidt over halvdelen i 7. klassen svarer rigtigt, mens 8. klasserne har en forholdsvis god forhåndsviden, idet næsten 70 procent svarer rigtigt. Der sker en god læring på alle klassetrin. Det kan også bemærkes, at 8. klasserne har skærpet deres tillid til deres egen viden om måleenheden så meget, at der ikke er nogen der svarer "ved ikke" til spørgsmålet. Det skal understreges, at det gælder, at de tre 8.klasser også har modtaget undervisning af konsulenter fra el-selskaber. Derfor er der formodentlig også en effekt her, som det på grund af det begrænsede antal elever, ikke er muligt at få statistisk belyst.

Som det også blev vurderet i de kvalitative undersøgelser, er det 8. klassetrin et velegnet trin at gennemføre undervisningen på, fordi det er let at passe ind i den undervisning og de mål er for dette klassetrin, og som det kan ses, er der en god læring på dette trin. Også 7. klassetrin virker til at være velegnet. På 9. klassetrin sker der derimod så meget med eleverne i forhold til det at skulle til eksaminer og afslutte skolen, at det virker mindst velegnet at lægge undervisningsforløbet her. Dog får de - lige som i de øvrige trin - øget deres vidensniveau om el betragteligt.

Viden og inddragelse af konsulent

Endeligt har vi lavet en krydstabel i forhold til udvikling i viden i klasser, der ikke har haft en konsulent og klasser der har haft en konsulent inde i undervisningsforløbet.

Tabel 6-28: *Besvarelser af spørgsmål om, hvilken måleenhed energiforbrug opgøres i ift, om der har været en konsulent fra elseskab inde over undervisningsforløbet eller ej*

Hvilken enhed måles elforbrug i? (sæt et kryds)	Ikke konsulent		Konsulent	
	Før	Efter	Før	Efter
Volt	30.6%	9.5%	11.1%	7.5%
Watt	45.8%	82.5%	68.5%	90.6%
Ampere	16.7%	3.2%	7.4%	0.0%
Meter	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Ohm	0.0%	0.0%	3.7%	0.0%
Sekunder	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Kilo	2.8%	0.0%	0.0%	1.9%
Ved ikke	4.2%	4.8%	9.3%	0.0%
I alt (antal elever)	72	63	54	53

Det skal indledningsvist bemærkes, at det kun er 8. klasser, der foruden undervisningen af deres lærer også har fået undervisning af en ekstern konsulent. Derfor kan der også ligge en effekt i, at denne gruppe er mest motiveret, fordi undervisningskonceptet passer godt til dette alderstrin.

Efter undervisningen er der en stor effekt på læringen hos begge grupper, og som det ses, er der en større gruppe af eleverne, der svarer korrekt til spørgsmålet i den gruppe, der har haft en konsulent fra elseskab inde over undervisningen. Effekten er dog også påvirket af, at alle elever går på 8. klasses trin, som det ovenfor er blevet beskrevet, og at deres viden i udgangspunktet var større end i de øvrige klasser.

Vurdering af undervisningen

Der er også lavet krydstabeller, der viser samvariationen mellem elevernes vurdering af undervisningen som spændende og forskellige andre parametre.

Undervisningsevaluering og køn

Den første parameter vedrører en vurdering af, om der er forskel på hvordan drenge og piger har oplevet undervisningen.

Tabel 6-29: *Vurderingen af om undervisningen har været spændende i forhold til køn*

Jeg synes, at det har været spændende at lære om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger.	Dreng	Pige
Meget enig	7,5%	3,2%
Enig	24,5%	25,4%
I nogen grad enig	28,3%	38,1%
Ingen mening/ved ikke	22,6%	28,6%
I nogen grad uenig	17,0%	4,8%
I alt (antal elever)	53	63

Det ses af Tabel 6-29, at der er lidt forskel på, hvordan piger og drenge opfatter undervisningsforløbet. Der er lidt flere drenge, som erklærer sig "meget enig" i udsagnet om, at det har været spændende at lære om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger. Til gengæld er der markant flere drenge end piger, der erklærer sig "i nogen grad uenig". Som det blev beskrevet tidligere, er der ingen, der har erklæret sig "uenig" eller "meget uenig". Så generelt må det kon-

stateres, at der ikke var den store kønsmæssige forskel, men at pigerne var en anelse mere positive end drengene.

Undervisningsevaluering og klassetrin

Nedenfor er samme vurdering blevet opdelt i forhold til elevernes klassetrin.

Tabel 6-30: *Vurderingen af om undervisningen har været spændende i forhold til klassetrin*

Jeg synes, at det har været spændende at lære om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger.	7. kl	8. kl	9. kl
Meget enig	3.1%	5.7%	6.5%
Enig	15.6%	32.1%	22.6%
I nogen grad enig	40.6%	35.8%	22.6%
Ingen mening/ved ikke	25.0%	17.0%	41.9%
I nogen grad uenig	15.6%	9.4%	6.5%
I alt (antal elever)	32	53	31

Det er på 8. trin at eleverne er mest positive. Næsten hver tredje elev erklærer sig enig i udsagnet om, at det har været spændende at lære om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger, mens kun hver sjette og hver femte på henholdsvis 7. og 9. klassetrin mener det samme. Ligegyldighed eller manglende viden målt ved "ingen mening/ved ikke" er størst på 9. klassetrin, og det kan som nævnt også skyldes, at der sker mange andre spændende ting, som eleverne på dette trin er optaget af. Der synes således at være størst udbytte i elevernes opfattelse af forløbet i 7. og 8. klasse. I vurderingen bør det holdes for øje, at der var elselskaber indblandet i undervisningen i de tre 8. klasser.

Undervisningsevaluering og forløb

I den nedenstående tabel er elevernes vurdering af undervisningen sat i forhold til, hvilket af de tre forløb der har været afprøvet.

Tabel 6-31: *Vurderingen af om undervisningen har været spændende i forhold til undervisningsforløb*

Jeg synes, at det har været spændende at lære om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger.	Ressource	Miljø	Verdensborger
Meget enig	4.8%	4.9%	7.1%
Enig	33.3%	24.7%	14.3%
I nogen grad enig	33.3%	35.8%	21.4%
Ingen mening/ved ikke	19.0%	22.2%	57.1%
I nogen grad uenig	9.5%	12.3%	0.0%
I alt (antal elever)	21	81	14

I forhold til at sammenligne elevernes vurdering af undervisningen på baggrund af det gennemførte undervisningsforløb, må det naturligvis understreges, at det er få elever, der har gennemført ressource- og verdensborgerforløbene. Med det svage datagrundlag i bagehovedet kan det konstateres, at det især er ressource- og miljøtilgangene, der har givet eleverne et spændende forløb. Over halvdelen af eleverne, der har gennemgået verdensborgerforløbet har ikke en mening eller ved ikke, om det har været spændende at lære om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger. Det bør hertil tages i betragtning, at der var tale om en 9. klasse, og at det kan skyldes, at der ikke er så meget motivation på dette trin.

Evaluering af undervisning og konsulent

Endelig har elevernes evaluering af undervisningen været krydset med, om der har været en konsulent inde i forløbet.

Tabel 6-32: *Vurderingen af om undervisningen har været spændende i klasser med og uden involvering af ekstern konsulent*

Jeg synes, at det har været spændende at lære om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger.	Ej konsulent	Konsulent
Meget enig	4.8%	5.7%
Enig	19.0%	32.1%
I nogen grad enig	31.7%	35.8%
Ingen mening/ved ikke	33.3%	17.0%
I nogen grad uenig	11.1%	9.4%
I alt (antal elever)	63	53

Som det ses af Tabel 6-32, er det de klasser med en konsulent, der har oplevet undervisningen mest spændende. Dette skal sættes i sammenhæng med, at det var de tre 8. klasser, der blev undervist af konsulenter, og at det også er det klasstrin, der vurderes at være mest velegnet til undervisningen.

6.4 Handlinger og effekt af undervisningen

Hvad er der så kommet ud af undervisningsforløbene? Har de fået indflydelse på elevernes elforbrug? og har de ændret deres vaner og/eller handlinger? Elevernes egen vurdering af disse spørgsmål er gengivet i det følgende.

Effekt på elforbrug

Tabel 6-33 viser, at 48 procent af eleverne tilkendegiver, at undervisningen om el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger har bevirket, at deres elforbrug overordnet set er blevet reduceret. Reduktionen i elforbruget er fremkommet ved, at teenagerne oftere slukker for apparater, de ikke anvender.

Tabel 6-33: *Efter at have haft undervisning om el og elforbrugets påvirkninger på miljøet er mit elforbrug blevet mindre.*

Efter at have haft undervisning om el og elforbrugets påvirkninger på miljøet er mit elforbrug blevet mindre.	Antal	Procent
Meget enig	13	11.2%
Enig	15	12.9%
I nogen grad enig	27	23.3%
Ingen mening/ved ikke	26	22.4%
I nogen grad uenig	8	6.9%
Uenig	15	12.9%
Meget uenig	12	10.3%
I alt (antal elever)	116	116

Der er dog også 30 procent, som angiver, at deres elforbrug ikke er blevet mindre efter undervisningen. Det er endvidere mere end hver femte, som angiver at de ikke ved eller ikke har en mening om, hvorvidt deres elforbrug er blevet mindre. Således kan det overordnet konkluderes, at det kun har haft en elbespa-

rende effekt på ca. halvdelen af eleverne, når de bliver spurgt konkret, om undervisningen har resulteret i et mindre elforbrug.

Intentioner om at spare

Undersøgelsen tyder endvidere på, at der er flere, der angiver, at de har intentioner om at spare end de rent faktisk gør, når det kommer til stykket.

Tabel 6-34: Jeg vil spare mere på mit elforbrug, nu efter jeg er blevet undervist i el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger

Jeg vil spare mere på mit elforbrug, nu efter jeg er blevet undervist i el og elforbrugets miljømæssige påvirkninger.	Antal	Procent
Meget enig	14	12.1%
Enig	30	25.9%
I nogen grad enig	33	28.4%
Ingen mening/ved ikke	20	17.2%
I nogen grad uenig	4	3.4%
Uenig	5	4.3%
Meget uenig	10	8.6%
I alt (antal elever)	116	116

Således er der 66 procent, der er "i nogen grad enige", "enige" eller "meget enige" i, at de vil spare nu efter undervisningen. Men som det fremgår af det forrige spørgsmål, er der kun 48 procent, som angiver, at deres elforbrug er blevet mindre. Dette fænomen - at der er mange forbrugere, der udtrykker holdninger og interesser for at handle energibevidst uden at de handler således - er meget udbredt, og bør naturligvis inddrages som en usikkerhedsfaktor.

Eleverne vurderede i vidt omfang, at de har lært noget nyt om elforbrug, som gør, at de nu bedre kan passe på miljøet. Dette kan udledes, da 39 procent af eleverne er "meget enige" eller "enige" i, at de netop har lært noget nyt om elforbrug, der gør dem i stand til at passe bedre på miljøet. Desuden er der 28 procent, der "i nogen grad er enige", mens 18 procent ikke har en mening eller ved hvad de skal svare²⁵.

Udbredelse af adfærd familie og venner

Udsigten om at spare gælder både teenagerne og deres familie, og i mindre grad deres venner. Når teenagerne bliver spurgt, om de vil buge deres viden til at få deres familie til at spare på elforbruget, svarer ca. 50, at de er enige i et eller andet omfang. Når det gælder vennerne, er tilbøjeligheden til at rådgive noget mindre²⁶.

²⁵ Tallene fremkommer fra undersøgelsen af de seks forsøgsklasser på linje med de øvrige tabeller.

²⁶ Tallene fremkommer fra undersøgelsen af de seks forsøgsklasser på linje med de øvrige tabeller.

6.4.1 Samvariation mellem parametre

Det er interessant i forhold til de adspurgte teenagers vurdering af undervisningen og dens effekt at se nærmere på deres eget forbrug i forhold til de øvrige teenagers forbrug. I dette afsnit er der lavet nogle krydstabeller, der viser, hvordan de ovennævnte evalueringer af effekten af undervisningen også svarer overens med forbruget opgivet i fem kvintiler²⁷, som eleverne angiver efter undervisningen.

Forbrug og udsagn om sparebevidsthed

Tabel 6-35: *Enighed i udsagnet: "Efter at have haft undervisning om el og elforbrugets påvirkninger på miljøet er mit elforbrug blevet mindre" og angivet elforbrug*

	Elforbrug				
	Lavest	Lavere end middel	Mellem	Over middel	Højest
Enig	61%	43%	54%	57%	22%
Ingen mening/ved ikke	22%	30%	29%	9%	22%
Uenig	17%	26%	17%	35%	57%

Det ses af tabellen, at der ikke er et klart mønster, men at der dog er en tendens til, at elever med et lavt til mellem niveau i deres opgivelse af deres elforbrug er mindst uenige i at elforbruget er blevet mindre. Kvintilen med det højeste elforbrug er til gengæld mest uenig i udsagnet.

Forbrug og slukke-mønstre

Tabel 6-36: *Enighed i udsagnet: "Efter undervisningsforløbet omkring el og elforbrugets påvirkninger på miljøet, slukker jeg mere end før undervisningsforløbet for de elektroniske apparater (f.eks. tv, pc, musikanlæg) og lamper som jeg ikke direkte bruger" og angivet elforbrug*

	Elforbrug				
	Lavest	Lavere end middel	Mellem	Over middel	Højest
Enig	65%	48%	67%	48%	26%
Ingen mening/ved ikke	22%	39%	13%	22%	17%
Uenig	13%	13%	21%	30%	57%

Det kan ses af tabellen, at der er et tydeligt mønster mellem angivelsen af slukke-mønstre og placering i forhold til klassens gennemsnitlige elforbrug. Jo lavere forbrug der opgives, jo mere enig er eleven i at han/hun slukker mere for de elektroniske apparater og lamperne, der ikke anvendes. Dette indikerer, at der er en meget god sammenhæng i elevernes angivne forbrug efter undervisningen og erklærede enighed eller uenighed i udsagnet om at de slukker mere.

²⁷ Chi²-test for om de fem elforbrugskvintiler svarer systematisk anderledes end gennemsnittet viser, at forskellene ikke er signifikante på traditionelle signifikansniveauer. Tætttest på signifikans, dvs tætttest på at svare signifikant forskelligt fra gennemsnittet, er gruppen med højt forbrug. Her ligger signifikansniveauet på 0,15 - 0,3 i de fire spørgsmål nedenfor.

Forbrug og påvirkning af familie

Tabel 6-37: Enighed i udsagnet: "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" og angivet elforbrug

	Elforbrug				
	Lavest	Lavere end middel	Mellem	Over middel	Højest
Enig	78%	48%	54%	43%	26%
Ingen mening/ved ikke	13%	35%	25%	30%	22%
Uenig	9%	17%	21%	26%	52%

Tabellen viser, at der er tendens til at være mere enig med udsagnet, jo mindre elforbrug man har. Omvendt: jo højere elforbrug, jo højere er uenigheden med udsagnet. Det er således dem, der bruger mindst el, der vil være de største "ambassadører" for energibevidsthed over for deres forældre og søskende, men det dog også klart, at der er en stor gruppe i alle andre kvintiler end den med det største forbrug, der vil påvirke sin familie med den ny viden om elforbrug og miljø.

Forbrug og påvirkning af venner

Tabel 6-38: Enighed i udsagnet: "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" og angivet elforbrug

	Elforbrug				
	Lavest	Lavere end middel	Mellem	Over middel	Højest
Enig	48%	30%	46%	30%	22%
Ingen mening/ved ikke	22%	30%	21%	35%	13%
Uenig	30%	39%	33%	35%	65%

Forbrug og påvirkning af venner

Tabel 6-38 viser, at der er en svagere tendens til, at eleverne uanset niveauet i deres angivne elforbrug vil være ambassadører over for deres venner. Tydeligst er det i gruppen med det højeste niveau af elforbrug. Her er der et stort flertal, der ikke ønsker at bruge deres viden om el og elforbrugets miljømæssige konsekvenser over for deres venner. Det er der til gengæld i større grad i gruppen med lavest forbrug og også gruppen med et mellemforbrug af el.

6.5 Indikatorer

Der er udvalgt seks indikatorer til at belyse elevernes holdninger, engagement og viden med hensyn til elforbruget. I princippet kan der vælges flere indikatorer, og det kan også være en god idé, efterhånden som der dannes mere erfaring med at bruge evalueringsredskabet. På dette stadie har vi valgt at bruge nogle udvalgte holdnings- og engagements- samt videnindikatorer for at give et indblik i undersøgelsens resultater i en anden form end den ovenstående kvantitative undersøgelse. Denne form egner sig især til brug for lærernes egen evaluering af undervisningen. Hvis der - som det ser ud til på nuværende tidspunkt -

bliver anvendelse af undervisningskonceptet og evalueringsredskabet i praksis, kan der eventuelt laves nogle flere indikatorer, som giver et mere nuanceret indblik i, hvordan handlekompetencer er blevet udviklet.

To af indikatorerne vedrører holdning og engagement. Tre indikatorer vedrører teenagernes viden om elproduktion og elforbrug. Endelig anvendes teenagernes beregnede el- og standby-forbrug på deres værelser også som indikator.

6.5.1 Holdning og engagement

Indikatorer for holdning og engagement

Som indikator for holdning og engagement er udvalgt følgende elementer fra spørgeskemaundersøgelsen:

- Andel af teenagere, der i en eller anden grad er enige i, at Danmark bør arbejde mere aktivt for at sikre et bedre miljø.
- Andel af teenagere, der synes, at det er vigtigt at passe på miljøet ved at spare på deres eget elforbrug.

Begge indikatorer medregner teenagere, der har svaret "meget enig", "enig" og "I nogen grad enig". Tabellen nedenfor viser disse to indikatorer beregnet før og efter undervisningsforløbet.

Tabel 6-39: Indikatorer for holdning og engagement

Spørgsmål	Før	Efter
Jeg synes at Danmark bør arbejde mere aktivt for at sikre et bedre miljø.	89%	87%
Jeg synes at det er vigtigt at passe på miljøet ved at spare på mit elforbrug?	66%	76%

I overensstemmelse med den kvantitative analyse, der blev lavet ovenfor, kan det konstateres, at der generelt er en meget stærk holdning til miljømæssige engagement på det samfundsmæssige niveau. På det personlige plan er der også en udbredt holdning til, at det er vigtigt at være miljøbevidst, men den er mindre. Som det vises af tabellen, så har undervisningen ikke rørt ved holdninger og engagement på samfundsmæssigt niveau, men det har den til gengæld på det personlige plan hvor der er sket en stigning fra ca. to tredjedele til tre fjerdedele af eleverne, der mener, at det er vigtigt at passe på miljøet ved at spare på eget elforbrug.

6.5.2 Indikatorer for viden

Som indikatorer for viden er udvalgt de tre spørgsmål, som blev fremstillet i ovenstående analyse:

- Hvilken enhed måles elforbrug i?

- Hvilke af følgende energikilder hører under gruppen af "fossile" energikilder?
- Hvornår tror du at et apparat (f.eks. tv eller musikanlæg) har et standby-forbrug?

Rigtige svar

Elforbrug måles i watt. Den første indikator måler, hvor mange procent af eleverne der har svaret rigtigt på dette spørgsmål.

De fossile brændstoffer er kul, olie og naturgas. Den anden indikator måler, hvor mange af eleverne, der har sat kryds i disse tre svar. Hvis alle eleverne satte kryds i de tre rigtige ville denne indikator blive 100 procent.

Et el-apparat har et standby-forbrug, når det er slukket på fjernbetjeningen. Den tredje indikator måler, hvor mange procent af eleverne i klassen, der har svaret rigtigt på dette spørgsmål.

Indikatorer for viden

Tabellen nedenfor viser disse tre indikatorer beregnet før og efter undervisningsforløbet.

Tablet 6-40 Indikatorer for viden

Spørgsmål	Før	Efter
Hvilken enhed måles elforbrug i? (sæt et kryds)	56%	86%
Hvilke af følgende energikilder hører under gruppen af "fossile" energikilder?	50%	55%
Hvornår tror du at et apparat (fx tv eller musikanlæg) har et standby forbrug?	75%	87%

Som det fremgår af tabellen er der sket en udvikling i videnindikatorerne. Hvor kun lidt over halvdelen af eleverne kendte til den enhed, elforbrug måles i inden undervisning, vidste langt størstedelen af eleverne efter undervisningen af måleenheden er watt. Der var ikke samme fremskridt i forhold til viden om fossile energikilder, og det skyldes især, at mange efter undervisningen henførte atomkraft til en fossil energikilde. Mht. standby-forbrug var der en stor forhåndsviden, der yderligere blev forøget med undervisningen.

6.5.3 Indikatorer for elforbrug

Indikator for elforbrug

Som tidligere nævnt har det ikke været muligt at anvende SparOmetret til at indsamle konkrete målinger af elforbruget på teenageres værelser. I stedet er det valgt at beregne teenageres elforbrug ud fra deres angivelser af, hvilke apparater og lyskilder de har på deres værelser, og hvor meget de anvender dem dagligt.

Spørgeskemaet indeholder således både spørgsmål om, hvilke apparater der er på værelserne, og hvor meget de bruges. Derudover har eleverne også besvaret

spørgsmål, der giver information om, hvor høj grad deres apparater har standby forbrug.

Ved at kombinere disse oplysninger med oplysninger om forskellige apparaters elforbrug kan der beregnes et elforbrug for hvert enkelt teenagerværelse. Dette elforbrug anvendes som en indikator for teenagerens elforbrug.

Den følgende tabel viser indikatoren for elforbruget for de klasser, der deltog i før og efter spørgeskemaundersøgelsen.

Tabel 6-41 Indikatorer for elforbrug

	Før (kWh)	Efter (kWh)	Reduktion (kWh)	Reduktion (%)
Gennemsnitligt elforbrug	1,104	941	163	15%
Gennemsnitligt Stand-by elforbrug	189	120	69	36%

Tabellen viser indikatorerne for de seks klasser, der har besvaret både før- og efterspørgeskemaer. Det fremgår, at elevernes beregnede forbrug inden undervisningsforløbet var 1.104 kWh per år. Efter undervisningsforløbet er elevernes beregnede elforbrug faldet med 163 kWh per år til 941 kWh per år, svarende til et fald på 15 procent. Ud af besparelsen på 163 kWh ligger de 69 kWh per år i en reduktion i standby-forbruget.

Århus-undersøgelsen

Som det blev nævnt indledningsvist, bygger de viste forbrug på et beregnet grundlag. Sammenlignes elevernes angivelser af elforbruget på værelserne med SBis beregning (ud fra Århusundersøgelsen over de 50.000 husstande) over hvad enkelte personer bruger i gennemsnit, ligger elevernes angivelser i den høje ende²⁸. Den forventede værdi af det personafhængige elforbrug i en husholdning lå her på 690 og 350 kWh pr. år for henholdsvis parcelhuse og lejligheder plus hhv. en konstant på hhv. 132,5 og 85 kWh pr. år²⁹. Undersøgelsen viste derudover, at teenagere brugte op mod 30 procent mere el, hvilket giver nogle gennemsnitlige forbrug pr. teenager på omkring 1.030 og 540 kWh pr. år for henholdsvis parcelhuse og lejligheder.

De beregnede forbrug har dog kunnet indgå på en rimelig måde i undervisningen, idet de giver et udmærket udgangspunkt for at diskutere Elsparefondens anbefaling om et gennemsnitligt forbrug på 1.000 kWh pr. person. Herudfra kan eleverne overveje, at det beregnede forbrug kun vedrører teenagerværelset, men at de derudover har et forbrug i relation til de øvrige elforbrugende aktiviteter, f.eks. tøjvask.

Fejlvurdering

Man kan forvente, at der er en vis fejlvurdering på elforbrugsindikatoren. Årsagerne kan være mange og skyldes først og fremmest, at det er svært at være helt præcis, når man skal angive, hvor meget man bruger sine apparater og

²⁸ SBi 2005:12: Husholdningers elforbrug - hvem bruger hvor meget, til hvad og hvorfor?

²⁹ Konstanten for en families elforbrug er hhv. 530 og 340 kWh for parcelhuse og lejligheder. Denne er delt med 4 for at få de hhv. 132,5 og 85 kWh/år.

lyskilder. I forbindelse med nærværende undersøgelse, blev teenagerne spurgt i den mørke periode, hvor de naturligt har et større elforbrug end om foråret og sommeren.

Til gengæld er det interessant, at de unge efter undervisningen har opgivet et lavere niveau for deres elforbrug end før undersøgelsen. Som det kunne ses i forhold til analyserne af forbruget i de fem kvintiler, er der meget der tyder på, at der er en god indre sammenhæng i elevernes besvarelser, og derfor vurderer vi, at resultatet er validt som en indikation af, hvad man kan opnå af kortsigtede elbesparelser efter undervisningsforløbene. Det er mere vanskeligt at afgøre, hvordan effekten er på længere sigt. I det nedenstående bliver elevernes elforbrug før og efter undervisningen analyseret nærmere.

6.6 Effekt på elevernes elforbrug

Ovenstående effekt af undervisningsforløbene er målt ud fra besvarelserne i de spørgeskemaer, som eleverne besvarer før og efter de har modtaget undervisning. I dette afsnit vises resultaterne for elevernes elforbrug på klasseniveau og der foretages en afprøvning af forskellige hypoteser om elevernes elforbrug.

Elforbruget, der refereres til i det følgende er beregnet ud fra elevernes angivelse af, hvor meget de bruger deres apparater. Beregningen af elforbruget er foretaget ud fra de omregningsfaktorer, der er indeholdt i bilag 7.

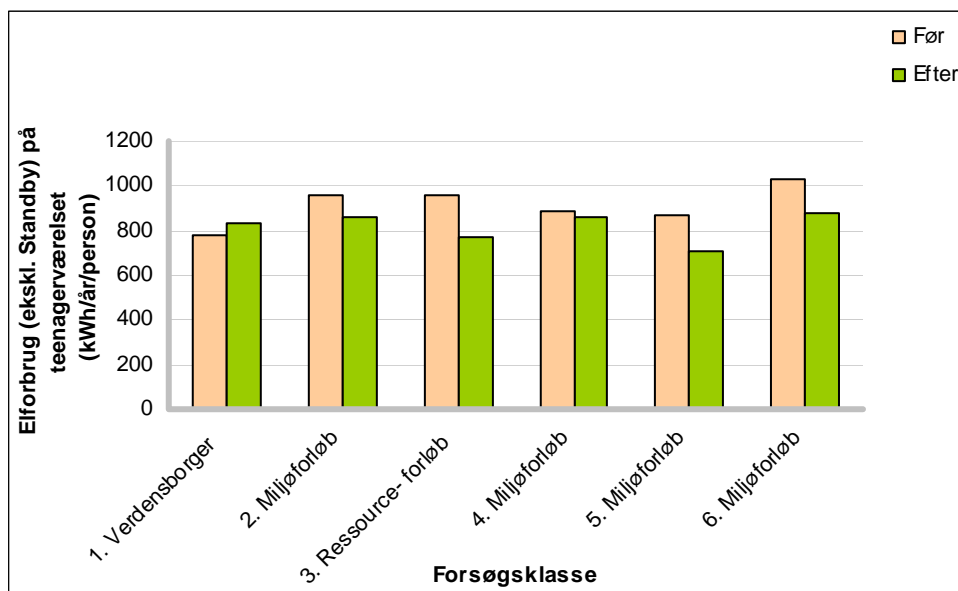
Undersøgelsens seks klasser med forskellige karakteristika i forhold til undersøgelsen danner udgangspunkt for præsentationen. Se nedenstående tabel.

Tabel 6-42: *Oversigt over karakteristika for de deltagende skoleklasser i evalueringen*

ID	Klassetrin, antal elever	Forløb	Konsulent
1	9. klasse, 14 elever	Verdensborger	
2	7. klasse, 32 elever	Miljøforløb	
3	8. klasse, 21 elever	Ressourceforløb	Ja, teori/materialer
4	8. klasse, 16 elever	Miljøforløb	Ja, praktisk køkken, powerpoint, sms og teori/materialer
5	9. klasse, 17 elever	Miljøforløb	
6	8. klasse, 16 elever	Miljøforløb	Ja, praktisk køkken, teori/materialer

Først vises klassernes elforbrug før og efter at undervisningen er gennemført. Figuren nedenfor viser de beregnede elforbrug fordelt på forsøgsklasser før og efter forsøget. Da datagrundlaget er for spinkelt, har det ikke været muligt at lave nærmere analyser af, hvilken effekt f.eks. sms-reminders har haft på elevernes elforbrug.

Figur 6-4: Beregnet elforbrug på teenagerværelserne før og efter undervisningsforløb (elforbrug ekskl. standby)

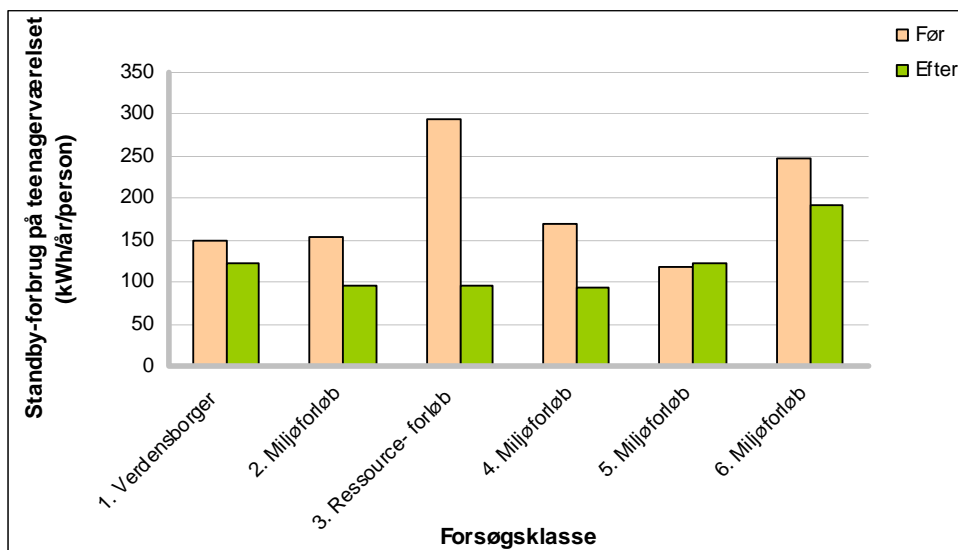


Note. Ved beregning af elforbrug er der set bort fra 3 elever, der ikke har svaret meningsfuldt på deres anvendelse i eftermålingen. De har givet samme svar for alle apparater, hvilket næppe kan være korrekt.

Det ses, at bortset fra de 14 elever, der modtog undervisning i verdensborgerforløbet, har alle haft faldende angivelser af deres elforbrug. Forsøgsklassen med verdensborgerforløbet havde da også i udgangssituationen et lavt forbrug, og det må konstateres at være relativt lidt, at stigningen vedrører. Især klasse 3, 5 og 6 har haft markante fald i deres elforbrug i forhold til før-undervisningsforløbene. Karakteristisk for klasse 3 og 6 er, at der var en ekstern konsulent fra et elselskab knyttet til undervisningsforløbet.

I nedenstående figur er klassernes standby forbrug vist før og efter undervisningen.

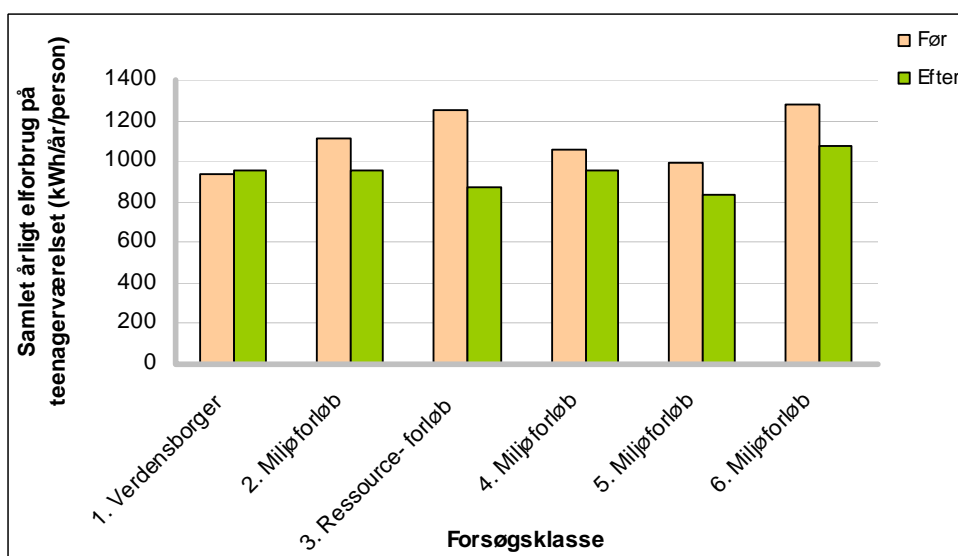
Figur 6-5: Beregnet standby-forbrug på teenagerværelserne før og efter undervisningsforløb



Klasse 3 skiller sig ud ved at have et særligt markant højt standby-forbrug inden undervisningsforløbet. På alle skoler undtaget klasse 5, er der sket en markant reduktion af standby forbruget efter undervisningsforløbet.

Den følgende figur viser det samlede elforbrug.

Figur 6-6: Samlet beregnet elforbrug før og efter undervisningsforløb



Samlet set er der beregnet en besparelse på 15 procent af forbruget på teenagerne værelser. Besparelsen skal naturligvis ses i lyset af, at elevernes opgørelse af deres elforbrug før og efter undervisningsforløbene er behæftet med usikkerhed.

Elselskabernes involvering

I klasse 3, 4 og 6 har klassen haft besøg af en energikonsulent fra det lokale elselskab. Hvis man opdeler klasserne ud fra, om de har haft energikonsulent fra det lokale elselskab, ser besparelserne således ud:

- Besparelse på skoler hvor der ikke har været elselskab involveret: 10 procent
- Besparelse på skoler hvor det lokale elselskab var involveret: 19 procent

Undersøgelsen tyder således på, at involvering af det lokale elselskab har styrket elevernes besparelser. En af grundene til dette kan være, at eleverne oplever det som mere motiverende og spændende og tilsyneladende med større afsmitende effekt, at elselskabet kommer ind i undervisningen. Det skal også ses i lyset af, at elselskaberne har en stærk kompetence og langstrakt erfaring på dette område. Desuden giver det muligheder for at tage flere virkemidler i brug f.eks. sms-opfølgning, uddeling af spareskinner mv. Det må dog understreges, at der ikke er statistisk signifikans i materialet til at lave en mere sikker analyse af de forhold, der spiller ind på elevernes elforbrug før og efter undervisningen. Tilfældigheder eller lærerens kompetencer kan have spillet ind på resultaterne.

Men resultaterne indikerer, at der er en god grund til at inddrage elselskaber, når undervisningskonceptet tages i brug. Dette er også fremhævet i en folder, der er rettet mod elselskaber, men som også kan downloades på hjemmesiden www.skoleenergi.dk/teen.

Det skal, som det også tidligere har været understreget, tages i betragtning, at den gode effekt, som elselskaberne har haft i forbindelse med elbesparelser og/eller elevernes evaluering af undervisningen, også kan skyldes, at konceptet ligger godt placeret i 8. klasse. I 9. klasse har eleverne eksempelvis travlt med eksamensforberedelse.

6.7 Hypoteser om teenagernes elforbrug

For at illustrere sammenhængen mellem teenagernes elforbrug og deres holdninger og viden er der opstillet nogle hypoteser, som hænger meget sammen med de samvariationsanalyser, der er lavet i de tidligere afsnit i nærværende kapitel.

Disse hypoteser er:

- Teenagere, der ved mere om elproduktionens miljøeffekt, har en holdning der siger, at de synes at man bør forsøge at spare mere på el.
- Teenagere, der har en miljøbevidst holdning bruger mindre el.
- Teenagere, der oftere slukker for lyset, har et mindre elforbrug givet de samme rammer som de øvrige teenagere.

Disse hypoteser skal afprøves med udgangspunkt i nogle korrelationsanalyser, der undersøger korrelationen mellem de to hypoteselementer. F.eks. om der er

en sammenhæng - og i så fald hvilken - mellem den første hypoteses første element "teenagere med mere viden om elproduktionens miljøeffekt" med det andet element "holdning om at man bør forsøge at spare mere på el".

6.7.1 Hypotese 1

Sammenhængen mellem viden og miljøbevidst adfærd

Den første hypotese er jævnfør ovenstående formuleret således: "Teenagere, der ved mere om elproduktionens miljøeffekt har en holdning, der siger, at de synes, at man bør forsøge at spare mere på el."

Inden undervisningen har 36 procent svaret, at de er enige eller meget enige i, at de synes det er vigtigt at passe på miljøet ved at spare på deres elforbrug. Efter undervisningen er der 47 procent, der er enige eller meget enige i at de er villige til at passe på miljøet ved at spare på deres elforbrug.

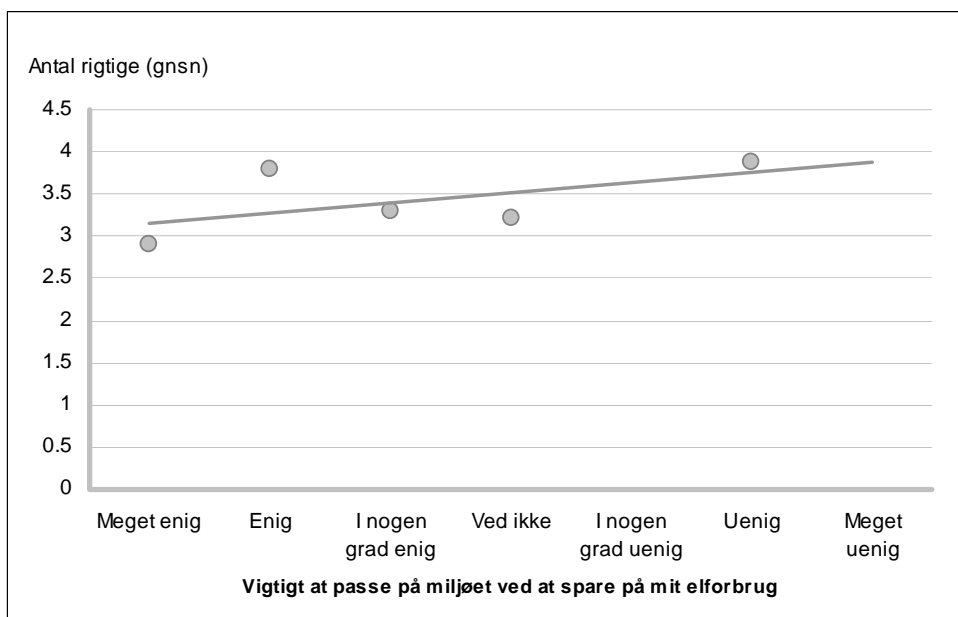
Tabel 6-43: Holdning til miljøbevidst elforbrug

Jeg synes at det er vigtigt at passe på miljøet ved at spare på mit elforbrug?	Antal før	Procent før	Antal efter	Procent efter
Meget enig	11	8.7%	19	16.4%
Enig	34	27.0%	36	31.0%
I nogen grad enig	38	30.2%	33	28.4%
Ingen mening/ved ikke	27	21.4%	17	14.7%
I nogen grad uenig	10	7.9%	4	3.4%
Uenig	5	4.0%	2	1.7%
Meget uenig	1	0.8%	5	4.3%
I alt (antal elever)	126	126	116	116

Denne hypotese er afhængig af effekten af den information, eleverne har fået undervejs. Vi antager, at eleverne ikke har nogen særlig viden om elproduktionens miljøeffekt før undervisningen. Senere, efter undervisningen har eleverne fået den relevante information og kan herefter agere derefter.

Hypoteseafprøvningsene viser, at der inden undervisningen var en omvendt, men ikke signifikant sammenhæng mellem ønske om at spare el og viden om miljøeffekt.

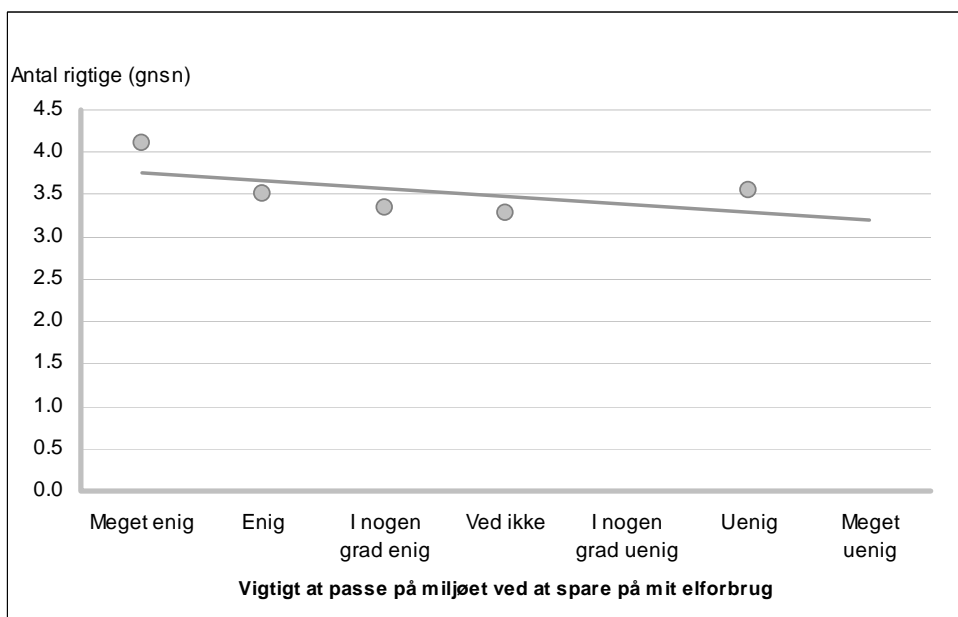
Figur 6-7: Samvariation mellem viden og miljøbevidst adfærd, før undervisningen



Her var der en tendens til, at elever med flere rigtige svar (se også spørgsmål vedrørende viden om elforbrug bilag 6) var mindre enige i, at de ville passe på miljøet ved at spare på deres elforbrug.

Efter undervisningen viser hypotesetesten, at de der har flere rigtige (ved mere om elproduktion) og samtidig er mere enige i, at de vil passe på miljøet ved at spare på deres elforbrug.

Figur 6-8: Samvariation mellem viden og personlig miljøbevidsthed, efter undervisning



Igen ses det, at det har en betydning for opbygningen af handlekompetencer i relation til elforbrug, at der er en viden om elforbrug og dets miljøkonsekvenser. Analysen viser, at der skete en ændring af elevernes miljøbevidsthed i relation til eget elforbrug efter undervisningen. Hvor der før undervisningen var en svag tendens til, at viden ikke betød noget for hvilken grad af miljøbevidsthed, eleverne havde i relation til deres elforbrug, så er der efter undervisningen en noget mere klar tendens til, at elevernes miljøbevidsthed er større jo mere korrekt viden de har om el og elforbrug. Tendensen er svag, hvilket tyder på, at der er grænser for hvor meget viden kan påvirke teenagernes miljøbevidsthed i relation til eget elforbrug. Det kan skyldes, som det blev påpeget under præsentationen af forståelsesrammen i kapitel 4, at den sociale dimension er meget vigtig i elevernes forhold til elforbrug, og at der er grænser for, hvor meget miljødimensionen får lov at fylde i relation til elforbruget.

I forhold til handlekompetencebegrebet er det dog væsentligt at bemærke, at det har en betydning at få opbygget viden for igen at opbygge holdninger til miljøbevidst adfærd. I fremtidige undersøgelser anbefaler vi, at der foretages mere uddybende studier af andre indikatorer for viden for at nuancere billedet.

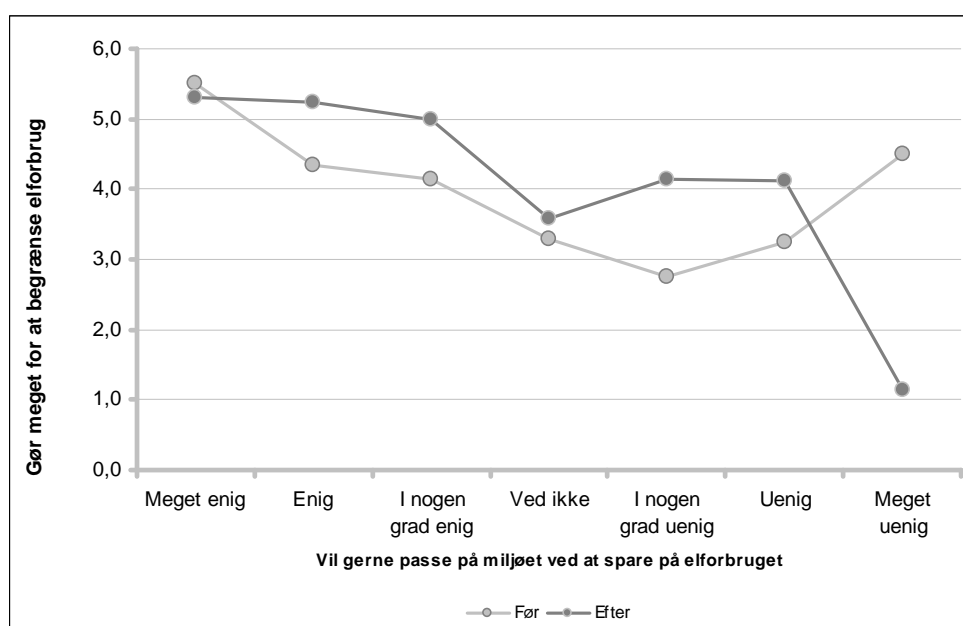
6.7.2 Hypotese 2

Sammenhængen mellem elforbrug og adfærd

Den anden hypotese, der afprøves er som før nævnt formuleret således: "Teenagere, der har en miljøbevidst holdning gør mere for at spare på strømmen på deres værelse".

Miljøbevist holdning/engagement defineres her i forhold til spørgsmålet: "Vil gerne passe på miljøet ved at spare på elforbruget."

Figur 6-9: Samvariation, miljøbevidst engagement og konkret adfærd



Denne figur viser, at der er en god sammenhæng i det, eleverne svarer i forhold til de to spørgsmål, om at gøre meget for at begrænse eget elforbrug og at ville passe på miljøet ved at spare på elforbruget. De vidner om, at forståelsen af spørgsmålenes betydning er til stede, og at det har en betydning, hvad den enkelte teenager har af miljøbevidsthed i relation til, hvad den enkelte teenager gør for at spare på elforbruget³⁰. Figuren viser også, at der generelt i kategorierne "enig" til "uenig" er sket et løft i elevernes indsats for at begrænse elforbruget efter undervisningen er gennemført.

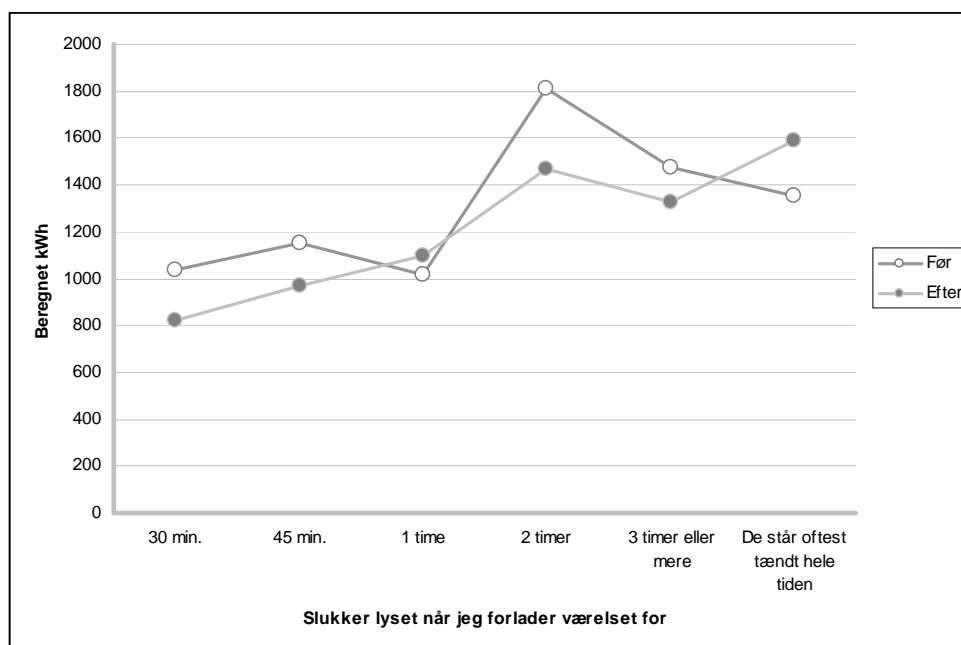
6.7.3 Hypotese 3

Sammenhængen mellem slukkemønstre og angivet elforbrug

Den tredje hypotese omhandler, som nævnt ovenfor: "Teenagere, der oftere slukker for lyset, har et mindre elforbrug givet de samme rammer som de øvrige teenagere." Det er vist i Figur 6-10 nedenfor, hvor det årlige kWh-forbrug er vist ad y-aksen, mens slukkemønstret, som eleverne har angivet før og efter undervisningen, er angivet efter, hvor længe de skal være væk, før de slukker lyset, når de forlader deres værelse.

Som det fremgår af figuren er der en tydelig tendens til at teenagere, der slukker lyset, når de forlader værelset, har et lavere forbrug i forhold til teenagere, der angiver, at de ikke slukker, når de forlader deres værelse.

Figur 6-10: Samvariation - forbrug og slukkemønstre



Der er også tegn på, at der opnås besparelser i den ende, hvor der hyppigt slukkes for lyset (når man forlader værelset ½ time til 45 minutter). I punktet, hvor der slukkes efter en time, er der til gengæld ikke besparelser at finde. Mens der

³⁰ Der er dog et mønsterbrud i før undersøgelsen, hvor kurven får en opadvendt hale i blandt de uenige.

er tendens til, at de, der slukker for lyset, hvis de forlader værelset to-tre timer, opnår besparelser. Blandt de, der angiver, at lyset står tændt hele tiden, er der ingen besparelser at finde. Nu er der ikke lavet en-til-en opgørelser over teenageres udvikling fra før- til eftermåling, så vi ved ikke, om det er de samme teenagere, der angiver, at de slukker hyppigt eller ikke slukker, men det tyder på, at de med de største uvaner på tænde-slukke mønstret ikke har responderet på undervisningen. Det har de fleste af de øvrige elever.

6.8 Konklusioner

I det følgende sammenfattes konklusioner og anbefalinger fra de ovenstående analyser af de kvantitative data fra undersøgelsen om udvikling af teenageres handlekompetencer i relation til elforbrug.

Kort profil af de undersøgte teenagere og deres brug af et udsnit af udstyr på værelserne

Blandt de udvalgte baggrundsdata kan det konstateres, at lidt over halvdelen af eleverne bor i hus, og lidt under en tredjedel bor i lejlighed, mens den sidste del er en restgruppe, der bor i en anden boligtype, f.eks. kollektiv eller institution. Størstedelen af eleverne kommer fra husstande med 3-5 medlemmer. Det er meget udbredt, at undersøgelsens teenagere har udstyr med et stort elforbrug på deres værelser. Over tre fjerdedele af eleverne har fjernsyn og musikanlæg, mens halvdelen har mindst en stationær pc. Til gengæld er det kun hver tredje elev, der har en spillemaskine på værelset.

Handlekompetencer er udviklet

Overordnet kan det ud fra den kvantitative analyse konkluderes, at undervisningen har udviklet handlekompetencerne for de unge, der deltog i de seks af undervisningsforsøgene, hvor både før- og efterspørgeskemaer blev udfyldt af klasserne. Deres miljøbevidsthed og viden omkring eget elforbrug er vigtige forudsætninger for udvikling af handlekompetencer, og de er blevet styrket igennem forløbet.

Resultat: mindre elforbrug

Der er ud fra de besvarede spørgeskemaer tydelige tegn på, at eleverne efter undervisningen bruger eller stræber efter at bruge mindre el. F.eks. ved at de er mere bevidste om apparaternes elforbrug, og også fordi eleverne angiver, at de bruger deres apparater mindre end før undervisningsforløbet. Elforbruget er ikke blevet målt, fordi det forekom eleverne svært at bruge SparOmetret til målinger. Derfor er elforbrugsopgørelsen baseret på elevernes egne vurderinger af, hvor meget de bruger de apparater, de angiver at have på deres værelser. Dette er der en vis usikkerhed ved. Nedenfor kan det ses, hvordan eleverne har vurderet deres elforbrug:

Tabel 6-44: Udvikling i indikatorerne for elevernes årlige elforbrug på teenagerværelset

	Før (kWh)	Efter (kWh)	Reduktion (kWh)	Reduktion (%)
Gennemsnitligt elforbrug	1,104	941	163	15%
Gennemsnitligt Stand-by elforbrug	189	120	69	36%

Som det fremgår af Tabel 6-44, er der et gennemsnitligt forbrug på teenagerværelset på 1.104 kWh før undervisningen, som efter undervisningsforløbene er faldet til 941 kWh. Dette er en besparelse på 15 procent, som i høj grad udgøres af en reduktion på standby-forbruget, der, som det også fremgår af tabellen, er faldet årligt med 69 kWh.

På trods af den usikkerhed, der ligger i opgørelsen, vurderer vi alligevel, at tallene er realistiske omend i den høje ende. For det første passer det gennemsnitlige årlige forbrug meget godt med de anbefalinger, Elsparefonden kommer med på 1.000 kWh pr. person pr. år. Man ved, at fra Århus-undersøgelsen over 50.000 husstandes elforbrug i 2005, at teenagere i husstanden bruger 20-30 procent mere el end andre, og selv om der kun er tale om elevernes værelsesforbrug, og at de også har andel i f.eks. madlavning og tøjvask, så er tallene et godt udgangspunkt for at diskutere eget forbrug i undervisningsforløbet. Samtidig kan det, i forhold til Århus-undersøgelsens opgørelser, også anskueliggøres, at de beregnede elforbrug er nogenlunde realistiske at bruge som indikatorer både i undervisningen og i opgørelsen over effekten i form af besparelser på teenagerens elforbrug.

Et andet forhold, som er positivt i forhold til besvarelsene vedrørende elforbruget, er, at analysen viste, at der er en meget god overensstemmelse mellem angivelse af elforbrug og andre spørgsmål, der har relevans i forhold til elforbruget. På nær nogle få enkeltstående tilfælde, er der god overensstemmelse mellem elevernes besvarelser af forskellige forhold, der tyder på, at de har taget undersøgelsen seriøst og givet så reelle besvarelser, som det har været dem muligt.

Elforbrug i kvintiler i forhold til andre faktorer

Analysen indeholdt muligheder for at se nærmere på, om der er forskelle i elevernes miljøbevidsthed, evaluering af undervisningen, ambassadørrolle mv. alt efter om de havde et stort eller lille elforbrug i forhold til det gennemsnitlige forbrug, undersøgelsens elever havde angivet. Derfor blev forbruget opdelt i kvintiler (fem grupper med en lige fordeling af eleverne i laveste, lavere end middel, mellem, over middel og højeste elforbrug). Det er tydeligt, at elever med et lavt forbrug, er de elever, der reagerer mest på undervisningen, og det omvendte gælder for dem med det højeste forbrug. Det giver et billede af, at der er en indre sammenhæng i besvarelsene, men det er tankevækkende at tendensen er, at de elever, der har det laveste forbrug, rykker mest eller meget i forhold til miljøbevidsthed, engagement, elbesparelser og intentioner om at have en ambassadørrolle. Dette blev endvidere understreget i afprøvningen af en hypotese om, at teenagere, der oftere slukker for lyset, har et lavere elforbrug end de øvrige teenagere. Hypotesetesten viste, at det var dem, der slukker lyset hyppigst, der har det laveste elforbrug og samtidig genererede høje besparelser i elforbruget efter undervisningen. Det er også klart fra disse analyser, at den gruppe af elever, der har det højeste elforbrug, er sværest at nå i undervisningen. Dog ser man også blandt denne gruppe, at de styrker deres holdninger, intentioner og engagement en smule.

Elselskaber fremmer elbesparelserne

Elforbruget er faldet mest i klasser, der har haft en ekstern konsulent fra et elselskab på besøg. At der er elselskaber involveret i undervisningsforløbet, ser ud til at styrke elevernes oplevelse af, at det havde været spændende at lære om

el og elforbrugets miljøpåvirkninger. Derfor kan det ud fra undersøgelsen anbefales, at elselskaber og skoler vil optimere effekten af undervisningen ved at samarbejde.

Mere udbredt miljøbevidst holdning til eget elforbrug

I slutningen af undervisningsforløbet, er der flere elever, der synes, at det er vigtigt at passe på miljøet ved at spare på elforbruget. Helt konkret var der ca. 66 procent der før undervisningen var enige i, at det er vigtigt mod 76 procent efter undervisningen, altså en stigning på ti procentpoint. Samtidig er andelen af dem, der ikke havde en holdning eller ikke vidste, hvad de skulle svare, faldet fra 21 procent - altså over hver femte elev - til 15 procent, altså næsten hver syvende elev. Eleverne har ikke ændret deres generelt meget miljøbevidste holdning på det overordnede samfundsplan. Derimod har de ændret syn på deres egen rolle omkring elforbrug og miljøproblemer. Undervisningsforløbene synes således at have styrket elevernes handlekompetencer i relation til deres elforbrug. Elevernes handlinger i forhold til deres elforbrug er blevet mere intentionelle, når de i spørgeskemaundersøgelsen i stigende grad giver udtryk for, at det er vigtigt at passe på miljøet ved at spare på elforbruget.

Det økonomiske incitament vigtigt

Undersøgelsen viste endvidere, at mange elever - tre fjerdedele - gerne ser økonomiske incitamenter til at spare på elforbruget. I hvert fald erklærer de sig enige i udsagnet om, at de ville spare mere på elforbruget, hvis de fik flere lomme penge. Der er ikke nogen ændring i teenagerne holdning til dette efter undervisningsforløbet.

Styrkelse af viden om el og elforbrug

Eleverne har fået forbedret deres viden om el og elforbrug. Således er andelen der ved, at elforbrug måles i watt steget fra omkring 56 til 86 procent efter undervisningsforløbet. Generelt var der et højt vidensniveau omkring definitionen på standby-forbrug, men det blev endnu højere efter undervisningen (fra 75 til 87 procent). Et område, der forvirrede eleverne, var viden om fossile energikilder. Her var der ikke så stor en udvikling, specielt fordi de henførte atomkraft til de fossile energikilder efter undervisningen. Det kan derfor anbefales i fremtiden, at være opmærksomme på dette.

Der blev udarbejdet krydstabeller ud fra den simple vidensparameter om, hvilken enhed el måles i. Her kunne der observeres nogle interessante forhold, som dog, qua det lille datagrundlag, ikke kan betegnes signifikante. For det første er der tendens til, at drengene i undersøgelsen har en større forhåndsviden og også lander på et lidt højere vidensniveau end pigerne. Der er dog ikke markante forskelle i det endelige resultat, når undervisningen er blevet gennemført. Der er på samme måde forskel i udgangssituationen for viden om måleenheden for el i mellem de tre typer af undervisningsforløb, men efter undervisningen er vidensniveauet nogenlunde det samme. Opdeles besvarelsener i klassetrin ses også et forskelligt udgangspunkt, men her er det bemærkelsesværdigt, at eleverne på 8. klassetrin klarer sig bedst. Eleverne på 9. klassetrin har et meget svagt udgangspunkt i deres viden om måleenheden for el. Opdeles der i forhold til, om der har været en konsulent inde over undervisningsforløbet, er det tydeligt, at klasser med konsulent klarer sig bedre end klasser, hvor der ikke har været en konsulent ude. Det bør dog understreges, at det var 8. klasser, der havde konsulenter med i undervisningsforløbene og da 8. klasse i det hele taget er et

passende klassestrin for undervisningskonceptet, kan det spille en stor rolle også.

- SparOmeter-målinger** Det kunne, som før nævnt, konstateres, at det ikke var muligt at lave faktiske målinger af elevernes elforbrug, der kunne bruges i analysen fordi usikkerheden af disse data var for store. Det var vanskeligt for eleverne at anvende SparOmetret, sådan som det var planlagt i undervisningsforløbet på trods af den vejledning, der var lavet. Det betyder, at der skal regnes med en mere grundig introduktion til SparOmetret, hvis SparOmetret skal kunne bruges til måling af effekt af undervisning. SparOmeter-målinger var ikke den eneste tilgang til målinger, og det er også spørgsmålet, om det ikke - med udgangspunkt i de beregnede indikatorer på elevernes elforbrug - skal være det, der er udgangspunkt for opgørelsen af elforbrug, og så lade SparOmetret indgå som redskab til at fremme erkendelse af egne handlemuligheder og motivation i forhold til opnå elbesparelser. SparOmetret som måleinstrument virker i alle fald mest velegnet til at lave simple målinger, der kan fungere som kontrolmålinger.
- Usikkerheder** Beregning af forbrug ud fra elevernes besvarelser af spørgeskemaet er følsomme over for elever, der ikke tager besvarelserne alvorligt. Der er et mindre antal elever, der har svaret ens for forbruget af alle apparater i eftermålingen. Det anbefales at lave en eller anden form for kontrol eller ekstra lærervejledning i forbindelse med deres indtastninger i pc-lokalet.
- Elevernes evaluering af undervisningen** Elevernes evaluering af undervisningen ud fra udsagnet: *Jeg synes det har været spændende, at lære om elforbrug og dets miljøkonsekvenser*, viste at der generelt var en overvejende positiv evaluering. Der var ikke de store kønsmæssige forskelle i denne vurdering, men der var forskelle i forhold til klasser og undervisningsforløb. Det var det 8. klassestrin, der vurderede undervisningen mest positivt, mens det var 9. klasserne, der trak ned i deres vurderinger. I de tre 8. klasser var der en konsulent fra et elselskab inde over undervisningsforløbet, og det kan have været medvirkende til at gøre det mere spændende at lære om elforbrug og dets miljøkonsekvenser. I relation til de enkelte forløb var der mindst interesse for verdensborgerforløbet, men det var samtidig også gennemført i en 9. klasse og kan derfor være en medvirkende årsag til, at det ikke blev vurderet lige så spændende at lære om elforbrug i dette forløb.

Litteraturliste og relevante links

Benn, Jette (2002): Consumption on my mind. I: *Tendenser i unges forbrugeradfærd og ungdomskultur*. København: Nordisk Ministerråd.

Børnerådet (1998). *Børn på banen - inddragelse af børn i lokale beslutningsprocesser*. Statens Information.

Breiting, Søren m.fl. (1999); Handlekompetencer, interessekonflikter og miljøundervisning - MUVIN-projektet", Odense Universitetsforlag.

Busch, Henrik (2004): Undervisning i uformelle naturfaglige læringsmiljøer – en udfordring til læreren.. I: Carlsson, M., Hoffmann, B. (red.) *Samarbejde om bæredygtig udvikling. Nye perspektiver på samarbejde mellem skole og eksterne aktører*. Danmarks Pædagogiske Universitets Forlag. (antologi - udkommer i oktober 2004).

Christensen, Ole og Tufte, Birgitte Familier i forandring: - hverdag og medier i danske familier [Kbh.] : Akademisk forlag, 2001. - 127 sider. - ([Skriftserie fra Sekretariat for Børnekulturnetværk](#))

COWI (2004): Evalueringsguide

DR-Nyheder (2005): *Teenagere bruger løs af el og vand*, artikel i indland den 27. april 2005.

Energistyrelsen m.fl. (2002): Håndbog i evaluering af energispareaktiviteter

Gram-Hanssen, Kirsten (2003): *Boligers energiforbrug - sociale og tekniske forklaringer på forskelle*, By og Byg Resultater 029, Statens Byggeforskningsinstitut 2003.

Gram-Hanssen, Kirsten (2005): *Husholdningers elforbrug - hvem burger hvor meget til hvad og hvorfor?*, Statens Byggeforskningsinstitut, SBi 2005:12.

Gram-Hanssen, Kirsten (2005): *Teenage consumption of information and communication technology*. Paper udarbejdet i forbindelse med 2005-Europæiske råd for en energieffektiv økonomi.

Hoffmann og Carlsson (2003): Børns om hverdagsmagere? – nye handlings- og deltagelsesformer i miljøundervisningen. I: Carlsson, M., Hoffmann, B. (red.) *Samarbejde om bæredygtig udvikling. Nye perspektiver på samarbejde mellem skole og eksterne aktører*. Danmarks Pædagogiske Universitets Forlag. (antologi - udkommer i oktober 2004).

Højmark Jensen, U. (2001): *Man skal være sig selv - teoretisk og empirisk belysning af unges politiske univers*. Copenhagen University, Department of Political Science.

Jensen, Bjarne Bruun & Jørgensen, Michael Søggaard (2002): *Natur- og miljøkompetence*. Det Nationale Kompetenceregnskab.

Jensen, Jesper Ole (2002): Livsstil, boform og ressourceforbrug. Ph.d.-afhandling. Statens Byggeforskningsinstitut.

Jensen, Jesper Ole (2004): Livsstil, praksis og miljø – viden, praksis og strategier. I: Carlsson, M., Hoffmann, B. (red.) *Samarbejde om bæredygtig udvikling. Nye perspektiver på samarbejde mellem skole og eksterne aktører*. Danmarks Pædagogiske Universitets Forlag. (antologi - udkommer i oktober 2004).

Jørgensen, Michael Sjøgaard & Mogensen, Finn (2002): Indikatorer for natur- og miljøkompetence - begrundede forslag til brug for det videre arbejde med indikatorer for natur- og miljøkompetence i NKR. (arbejdsrapport).

Micheletti, M. (2000): *Shopping and the Reinvention of Democracy - Green Consumerism and the Accumulation of Social Capital in Sweden*. Paper for the ECPR Joint Sessions, Copenhagen.

Micheletti, M. (2002): *Individualized collective action*. Paper for the Nordic Political Science Association's meeting, Aalborg, Denmark, August 14-17.
Pedersen, Lene Holm og Broegaard, Eva (1997): Husholdningernes elforbrug – en analyse af attituder og adfærd på energi- og miljøområdet. AKF

PSO-projekt 335-027 (2003): *Metoder, der kan støtte medarbejdernes læring og kompetenceudvikling med henblik på elbespareler - eksemplificeret ved hoteller og restauranter*, HORESTA m.fl.

PSO-projekt 335-044 (2003): *"Reduktion af standbyforbrug i husholdninger - hvad virker?", Lokalenergi*

PSO-projekt 335-024 (2005): *Elforbrug i skoler - nøgletal og synliggørelse*, SBi

Regeringens energisparehandlingsplan:

http://www.ens.dk/graphics/Energipolitik/dansk_energipolitik/politiske_aftaler/Aftale_energisparsindsats_100605.pdf

Schnack, K (1993): *Handlekompetence og politisk dannelse. Nogle baggrunde og indledende betragtninger*, i B.B. Jensen og K. Schnack red. 1993.

Undervisningsministeriet (1995): Faghæfter, Folkeskoleafdelingen.
Undervisningsministeriet (2002): Faghæfter, Folkeskoleafdelingen..

Wickenberg, Per (2000), *Greening Education in Europe. Research report on Environmental Education, Learning for Sustainable Development and Local Agenda 21 in Europe*. Research Report in Sociology of Law, nr. 1, Lunds Universitet.

Links

Artikel i Ingeniøren: <http://ing.dk/artikel/83293> Kommuner rykker for klimaet
Mens landspolitikerne ikke kan blive enige, er mange af landets kommuner gået i gang med at handle: De sætter sig konkrete og nære mål for reduktion af energiforbrug og CO₂ udledning.

Danmarks energiby konkurrence:

<http://www.cop15.dk/da/servicemenu/Nyheder/DanmarksFoersteEnergibyerPaaVej.htm>

Danmarks Naturfredningsforening: Klimakommuner

<http://www.dn.dk/Default.aspx?ID=77> Danmarks Naturfredningsforening opfordrer alle danske kommuner til at blive Klimakommune. Som klimakommune i samarbejde med DN forpligter kommunen sig til en årlig reduktion af kommunens CO₂-udledning på mindst to procent.

Den britiske kampagne om CO₂:

http://www.direct.gov.uk/en/Environmentandgreenerliving/actonco2/DG_067197.

Den internationale naturfredningsforening: The Nature Conservancy — the leading conservation organization working around the world to protect ecologically important lands and waters for nature and people.

<http://www.nature.org/initiatives/climatechange/calculator/>

Green Capital Award: www.greencapitalaward.dk om environmental education. Det udkommer egentlig først i august, men du kan smugkigge her:

http://ec.europa.eu/environment/networks/doc/newsflash/newsflash63_env-education.pdf. Jeg skriver dig på mailing listen.

Klimakaravanen, <http://www.klimakaravanen.dk/>

Fra august 2007 til november 2008 kører en rapsoliedrevet bus, spækket med udstyr, oplevelser og undervisningsaktiviteter ud mod 98 af landets skoler én skolegård i hver af de nye kommuner besøges. Bussen er en del af projekt "Klimakaravanen". Projektet bringer informationer, holdninger og debat om klimaforandringer og energibesparelser rundt i landet inden FN's klimatopmøde i Danmark i efteråret 2009.

Skoleopgaver - <http://www.kemin.dk/Temaer/skoleopgaver/> Links til diverse skoleopgaver fra Klima- og energiministeriets hjemmeside.