

# Mat nat verdensklasse



Naturvidenskab for alle  
- et tværfagligt projekt  
biologi, fysik/kemi og geografi på 8. klassetrin

**2004-06**

**Samlede undervisningsbeskrivelser**

## **"Naturvidenskab for alle – et tværfagligt projekt – biologi, fysik/kemi og geografi på 8. klassesettrin"**

Projektet indgår som et af fem i projektet i "Matematik og naturfag i verdensklasse II 2004 – 2006".

Målet for projektet er dobbelt :

"at lærerne opnår indsigt i og erkendelse af, at undervisning i den naturfaglige fagkreds kan tilrettelægges således, at indholdet bygges op om fagets grundbegreber, vælges efter et eksemplarisk princip og drejer sig om aktuelle nøgleproblemer."

" At designe og afvikle undervisningsforløb, som giver eleverne erkendelse af, at naturfaglig indsigt er en nødvendighed, hvis de vil kunne forstå og deltage i samfundsdebatten om emner af naturvidenskabelig karakter.

Projektet er to-årigt for lærere i geografi, biologi og fysik/kemi på 8. klassesettrin.

Projektet blev udbudt til folkeskoler i Frederiksberg og Københavns Kommuner.

I løbet af de sidste to år er følgende undervisningsforløb udviklet og gennemført. Vejledere på projekterne har været Eva Totzki, Jens Aaby og Ole Goldbæk alle CVU stork.

Skole	Kontakt lærer	Skoleår	Titel
1. Tre Falke Skole	Henrik Krag Jørgensen	04-05	Har vi energi til det?
2. Tre Falke Skole	Charlotte Bauner	04-05	Energi
3. Skolen på la Coursvej	Anders Høyer	04-05	Affald
4. Skolen på la Coursvej	Sonja Brauer Rasmussen	04-05	Affald
5. HGO	Nick Stær Andersen	04-05	Fossile brændstoffer
6. Matthæusgades Skole	Per Worsøe	04-05	Håndsæbe
7. Vanløse Skole	Kenn Fagerhøj	04-05	Ring en krig
8. Randersgade skole	Søren Kirchheiner	05-06	Hvorfor "GMO"?
9. Skolen på la Coursvej	Pernille Thilo	05-06	Hvor er salt?
10. Øster Farimagsgade skole	Niels Dentrup	05-06	Kulbrinter, problematiske råstoffer ? Løser de fremtidens energibehov? Kan vi løse affaldsproblematikken?
11. HGO	Tommy Rasmussen	05-06	Livet i havet

Alle forløb er beskrevet på de følgende sider. Eneste undtagelse er HGO undervisningsbeskrivelse der kan følges på <http://tommy.m.rasmussen.person.emu.dk/Web-udgave/start.html>

God læse lyst!

# 1

## Beskrivelse af et undervisningsforløb.

- et undervisningsforløb i projektet "Naturvidenskab for alle - et tværfagligt projekt på 8. klassetrin"

<b>Skole:</b> Tre Falke Skole.	<b>Lærer:</b> Henrik Kragh Jørgensen.	<b>Klasse:</b> 8.b.
<b>Fag:</b> Fy./Kemi/Bio.	<b>Titel:</b> Har vi energi til det?	<b>Dato:</b> Mar. 05.

### Planlægning:

Forløbet er inspireret og ligger tæt op af storylinepædagogikken. Klassen er et forskerhold, som bliver bedt om at lave en række undersøgelser, for at kunne svare kvalificeret på påstandene i de indledende artikler.

#### **Fase 1:**

Forløbet indledes således med uddeling, læsning og diskussion af artiklen " Har vi energi til det? " samt en artikel af Lomborg, kontra Danmarks miljøpolitik v/ Kim Graugaard.

Eleverne vælger - i parvis eller enkeltvis - hvilke påstande og holdninger i artiklerne, de vil undersøge og efterprøve. Hvem vil de gerne argumentere med eller imod? Den umiddelbare reaktion og holdning nedskrives i et notat. Det er vigtigt at tale om og understrege retten til - eller vel nærmest en forventning til - at man gennem arbejdet med undersøgelserne skifter holdning eller får en mere nuanceret holdning.

#### **Fase 2:**

Herefter følger en 4 ugers periode, hvor der på grund af fleksibel skoleplanlægning ligger mellem 10 og 14 lektioner pr. uge. Nu arbejder elever og lærere tværfagligt med at undersøge og diskutere de udvalgte påstande fra artiklerne. Artiklernes tema er således det overordnede emne, mens påstandene er delemner, der tilsammen og i fællesskab belyser det overordnede emne. "Forskernes" undersøgelse, efterprøvning og beviser/modbeviser beskrives i hver deres rapport. Der arbejdes evt. danskfagligt med rapportskrivning.

#### **Fase 3:**

Lærerstyret faglige oplæg i fysik/ kemi og biologi.

Elevforsøg hvor eleverne får kendskab til, og mulighed for, at forholde sig til de miljømæssige konsekvenser ved nutidens energiforbrug.

#### **Fase 4:**

Evalueringen består af to dele.

Første del er en paneldebat, afholdt for forældre, parallelklasse(r), 7. eller 9. klasse o.s.v. Her har hvert "forskerhold" forberedt et to minutters provokerende oplæg til forsamlingen. Herefter deltager alle i debatten.

Anden del er en diskussion i klassen, som gerne skulle føre frem til refleksioner i retning af, at en naturvidenskabelig viden og indsigt er nødvendig som grundlag for stillingtagen til almene problemstillinger fra hverdagen. Oplevelsen af at større indsigt og viden kan føre til at man ændrer holdning - og at det kan være med til at overbevise andre - er vigtigt at inddrage.

#### **1. Demokratiaspektet**

Hele projektet bygger på demokratiaspektet, idet rammen for eleverne netop er at de skal opleve at den større indsigt i naturvidenskaben gør dem bedre i stand til at deltage i en debat og forholde sig til dagligdags problemstillinger.

#### **2. Den samfundspolitiske problemstilling.**

Her handler det om at eleverne skal forholde sig til problemstillinger omkring energiproduktion og energiforbrug.

#### **3. Fastholdelse.**

Elevernes umiddelbare holdninger fastholdes gennem notater og de mere gennemtænkte holdninger fastholdes til slut gennem læserbreve (og rapporter)

#### **4. Naturvidenskabelige kompetencer**

Min holdning er at projektet i høj grad berører den overordnede naturfaglige kompetence som beskrevet hos Andersen, Busch, Horst og Troelsen i uddannelsesstyrelsens temahæfte nr. 7 fra 2003, idet de tænkes at opnå "at have viden om, at forstå, udøve, anvende og kunne tage kritisk stilling til natur, naturfaglighed, naturvidenskab og teknologi i en mangfoldighed af sammenhænge hvori disse indgår eller kan komme til at indgå."

#### **5. Undervisningsmål**

Disse forskellige fælles mål fra de tre fag skrives på en stor oversigtstavle, hvorefter det enkelte "eksperthold" fra tavlen "plukker" de forskellige mål, som imødekommer deres del af det fælles projekt.



#### **6. Læringsmål**

Læringsmålene vil være forskellige afhængigt af hvilke undervisningsmål de enkelte "eksperthold" plukker" fra tavlen, jfr. ovenstående

#### **7. Evaluering**

En del af elevernes læring evalueres gennem rapporterne samt læserbrevene og paneldebatten. Forløbet og undervisningen evalueres med eleverne i slutfasen, samt vurderes på elevernes engagement under forløbet.

#### **8. Undervisningsmetoder**

-  Formulerer spørgsmål og indsamle data.
-  Planlægge og gennemføre praktiske og teoretiske undersøgelser.

## 9. Praktisk og undersøgende arbejde

Læreren har på forhånd udvalgt og udarbejdet/fundet en lang række relevante elevforsøg indenfor de tre fagområder, som eleverne vælger til undersøgelse og understøtning af deres bevisførelse. Der ligger et indiskutabelt krav om, at der skal udarbejdes en række forsøg i bevisførelsen.

## 10. Organiseringen

Den fleksible planlægning gør, at der ligger en stor mængde timer i dette forløb. Hvert "eksperthold" starter med at udarbejde en arbejdsplan for de fire uger. Hvornår ønsker de at lave forsøg? Hvem vil de tale med hvornår? Hvad skal de forberede hjemme fra gang til gang? o.s.v.

Der er fælles opstart og fælles afslutning samlet i klassen, med en mellemliggende arbejdsperiode, hvor der er indlagt elev-videndeling i forskellige grader og former.

## Analyse/evaluering:

### *Fase 1.*

Eleverne arbejdede primært parvis om artiklerne og vi gennemførte en debat.

Eleverne er åbenlyst ikke trænet i debat /diskussion, hvorfor der under debatten/ diskussionen var mange elever, som fandt det det svært og unaturligt at deltage. Eleverne skulle forholde sig til hver enkelt artikel ved at forholde sig til spørgsmålene: "Hvad undrede du dig mest over?", "Hvad blev du mest overrasket over?", "Hvad blev du mest glad/vred over?" og "Hvad er nyt for dig?" Den efterfølgende refleksion og nedskrivning af egne holdninger og reaktioner var ligeledes en svær og meget uvant proces for flere elever. Svarene strakte sig fra de mere dybdegående - " Vi blev overrasket over, at man kan handle med, hvor meget CO2 men kan slippe ud - bliver det overhovedet bedre af at gøre det på den måde?" - til de mere overfladiske svar - "hvorfor forurener de?"

### *Fase 2 og 3:*

Eleverne arbejdede interesseret med forsøgene og de fik nye færdigheder og kompetencer under denne del af forløbet.

Det lykkedes ikke at inddrage andre fag, så fordybelsen handlede udelukkende om fysik, kemi og biologi. Ønsket om fleksibel skoleplanlægning med inddragelse af geografi og dansk lod sig desværre ikke gennemføre.

### *Fase 4:*

Den afsluttende paneldebat blev - efter elevernes ønske - ændret til en debat på klasseplan, hvor hver elev gav sin mening til kende og fik den afprøvet i en diskussion.

Det udviklede sig til en livlig debat med stærke og tydelige holdninger. Flere havde "rykket sig" i forhold til egne holdninger. Hos nogle elever var der dog stadig behov for mere viden.

## Vurdering:

Jeg mener at ovenstående undervisningsforløb, i sine grundfaser, er en god model for arbejde i de naturvidenskabelige fag i folkeskolen.

At det beskrevne forløb ikke lykkes til fulde i alle detaljer handler, for mig at se, om den måde hvorpå eleverne er vant til, og opdraget til, at arbejde i skolesammenhæng. Det er tydeligt at de ikke har gjort mange erfaringer med selv at skulle forholde sig til den læring der skal ske og til den verden vi præsenterer dem for i skolen.

Der er helt klart et stort behov for at vi generelt inddrager eleverne mere i processerne og gør dem mere interesserede i at indsamle information, opøve færdigheder og forholde sig til ny erhvervet viden. Demokratiaspektet er forsømt, ikke bare i naturfagene, men i hele vores skolesystem.

# 2

## Undervisningsforløb om energi til brug i 8. klasse

### Indledning

Vi er i en situation, hvor vi har Barsebäck lige på den anden side af sundet. I medierne hører vi ofte om olieudslip samt global opvarmning forårsaget af et alt for stort CO<sub>2</sub> udslip. I hverdagen er vi alle afhængige af vores køleskab, vores hårtørrer, vores elektriske plæneklipper osv. Det er altså både interessant og relevant for os at undersøge og forholde os til fremtidens måde at skaffe energi på.

### Mål

Målet med dette forløb er, at eleverne skal få indsigt i de økonomiske og miljømæssige omkostninger ved de forskellige måder at udvinde energi på. Slutteligt skal de kunne argumentere for deres forslag til, hvordan vi i fremtiden skal få energi.

### Forløb

#### 1. + 2. lektion

- Eleverne skriver hver deres forslag til energiudvinding i fremtiden på et stykke papir, som afleveres til læreren til senere brug. (bilag 1)
- Læreren medbringer en masse artikler om emnet, som eleverne får tid til at sætte sig ind i. (bilag 2)
- Eleverne vælger sig ind i nogle forskningsgrupper:
  1. Vindmøller
  2. Solenergi
  3. Olie
  4. Kernekraft
  5. Brint
  6. Halm
  7. Hvordan får vi energi i Danmark?

Hver forskningsgruppe skal nu samle information og sætte sig grundigt ind i deres del-emne, så de bliver eksperter. Grupperne skal undersøge:

Hvordan laves energi?  
Hvilke omkostninger er der for miljøet?  
Hvor findes materialet til at lave energien?  
Hvor meget strøm produceres?  
Hvad er økonomien i det?

#### 3. + 4. lektion

- Eleverne forsker og læreren hjælper grupperne på vej.

#### 5. + 6. lektion

- Eleverne forsker og læreren hjælper grupperne på vej.

## 7.+ 8. lektion

- Eleverne er nu eksperter og skal fremlægge deres viden for klassen. Power Point, plancher, foredrag etc. er meget velkomment.
- Der er nu åben debat.
- Slutteligt udarbejdes en skrivelse til miljøministeren om klassens ide til, hvordan vi i fremtiden skal skaffe energi på en forsvarlig måde.
- Eleverne får nu deres papir tilbage, som de skrev i den første lektion. I klassen tales om, hvorvidt de har ændret holdning.

## Evaluering

- I indledningsfasen var eleverne meget optagede af, hvor vi rent faktisk får vores energi fra. Derfor lavede vi en ekstra forskningsgruppe, som kunne tage sig af at undersøge det.
- I forskningsfasen var det svært for eleverne at skaffe sig overskueligt materiale. Derfor er det en god ide, at læreren har materiale parat, som kan give eleverne de svar, de skal bruge.
- Forløbet afslører, at jeg er fysik/kemilærer. Geografidelen er stort set ikke til stede!



# 3

## Affald

### Undervisningsforløb for 8. klassetrin Skolen på la Cours Vej

#### Organisering:

Forløbet afprøves i to 8. klasser C/B:

8. B har 16 elever; 10 piger og 6 drenge, og 8. C har 21 elever; 13 piger og 8 drenge.

Lærerguppen har valgt emnet "Affald", da det rummer aspekter som berører trinmålene for naturfagene Fysik/kemi, biologi og geografi på 8. klassetrin.

Forløbet indledes med et fælles møde, hvor det overordnede emne "Affald" præsenteres. Elever lavede brainstorming på emnet. På samme møde blev projektarbejdsformen gennemgået og websiderne:

- <http://www.skrivopgave.dk> ,
- <http://www.affald.dk>
- <http://www.emu.dk/elever7-10/projektarbejde/projekttopgaven/>

Blev introduceret.

Elever skulle arbejde i grupper ud fra følgende kriterier:

- Max 3 deltagere
- Begge køn skulle være til stede
- Intet kærlighedsprincip
- Gamle samarbejds mønstre skulle ikke opretholdes

I den ene klasse valgte lærerne grupperne og i den anden elever.

Grupperne valgte nu et underemne og udarbejdede et forslag til en problemstilling.

Gruppelogbog blev udleveret

Tidsforbruget var afsat til fire uger, med et ugentligt forbrug på 3 gange 2 lektioner.

Efter problemformuleringen var godkendt, gik de enkelte grupper i gang med at indsamle viden om deres emne. Efter hver dobbelt lektion skrev eleverne logbog.

Lærerguppen havde som mål mindst engang om ugen til at samtale med de enkelte grupper, for på denne måde af have styr på gruppernes arbejde.

Lærerguppen førte logbog igennem hele forløbet.

Gruppernes arbejde skulle munde ud i en rapport indeholdende en beskrivelse og mindst et forsøg.

#### Evaluerings:

Evalueringen foregik på følgende måder:

- gennem de ugentlige gruppesamtaler,
- læsning af logbog
- udarbejdelse af rapport
- fremlæggelse af rapport og forsøg

## Mål:

Lærergruppens mål for projektet var at give eleverne indsigt og faglig viden i naturvidenskabelige problemstillinger, så de herved opnår større handlemuligheder og på denne måde blive bedre rustet til at virke i et demokratisk samfund. Desuden skulle elevgrupperne blive fortrolige med projektarbejdsformen.

Følgende overordnede undervisningsmål blev tilgodeset:

### Biologi

- beskrive udvalgt stoffers kredsløb i naturen
- give eks. på aktuelle lokale og globale miljø- og sundhedsproblemer

### Geografi

- kende til grundvandsdannelse og disses betydning for forekomsten af drikkevand.
- kende konsekvenser af samfundenes forbrugsmønstre for natur og miljø.
- kende relevante geografiske oplysninger gennem elektroniske medier.

### Fysik/kemi..

- kende udvalgte stoffers kredsløb i naturen som kulstof og vand.
- beskrive udvalgte produkters og materialers vej fra fremstilling til bortskaffelse.
- gøre rede for hvorledes anvendelse af materialer kan påvirke ressourceforbruget, miljøet og affaldsmængden.
- formulerer spørgsmål og indsamle relevante data.
- planlægge og gennemføre praktiske og teoretiske undersøgelser.

## Læringsmål:

Da grupperne har arbejdet med forskellige indfaldsvinkler til det overordnede emne, mener vi, at læringsmålene er ligeså forskellige.

### Evaluerings:

Da klasserne var uvante i projektarbejdsformen medførte dette problemer som følgende:

- Vanskeligheder med at formulere en relevant problemstilling
- At udtænke relevante forsøg.

Vi må konstatere at det er svært at finde relevante forsøg inden for de enkelte problemformuleringer og at kombination af teori og virksomhedsbesøg er den bedste faktor

For elevernes indlæring og forståelse af problemfelter. De grupper der havde muligheder for at komme ud i den virkelige verden udtrykte alle stor forundring over hvad de havde oplevet.

**Vurdering:**

Samlet må vi konstatere, at projektarbejdsformen ikke er velegnet som undervisningsform i et naturfaglig forløb, der er for mange faldgrupper f.eks. bliver produktet for teoretisk med et stort fravær af praktiske undersøgelser. Vi har erfaret, at denne undervisningsmetode er svær at forene med en kommende afgangsprøve.

I dette forløb ville et fælles besøg på en relevant virksomhed have været en god optakt til emnet. Når lærernes kompetencer inden for det tværfaglige samarbejde bliver større, skal eleverne inddrages betydelig mere m.h.t. valg af emne, organisationsform, fremlæggelse m.m..

Det er vigtigt at lærerne i naturfagene får tid til at udbygge det tværfaglige samarbejde, det er også vigtigt, at placeringen af lektioner tilgodeser dette f.eks. ved at timerne placeres samme dag og parallelt i de berørte klasser. Desuden fordres det, at lærernes faglige kompetencer er i orden.

Bente Jensen, Merete Strandberg og Anders Høyer

# 4

## Affald

### Undervisningsforløb for 8. klasse

#### Skolen på la Cours Vej

#### Organisering:

Lærerne valgte emnet om affald, da vi gennem diskussioner fandt, at dette område rummer trinmål fra kemi/fysik, biologi og geografi. Desuden kunne hvert fag bidrage med en indfaldsvinkel, som ikke ville inddrage de andre fags viden. Undervisningen skulle bygge på det enkelte fags trinmål, men samtidig underbygge, at forståelse af naturviden er gensidig afhængig af viden fra alle naturfag. Vi fandt endvidere, at affald er et relevant problem, som eleverne i fremtidens samfund skal tage konkrete afgørelser og beslutninger om.

Lærerne valgte at arbejde fagdelt, med elevsamarbejde om små enkeltopgaver.

#### Evaluerings:

- For at se om eleverne gennem undervisning ændrede holdning til affald, blev der udfærdiget et spørgeskema, som skulle besvares før og efter forløbet.
- Eleverne fik en arbejdsmappe til arbejdsopgaver, notater m.v.
- Som afslutning på den teoretiske del af forløbet, var vi på ekskursion til Vestforbrændingen og Damhusåens renseanlæg for at gøre emnet mere virkelighedsnært.
- Hver elev skulle skrive et notat om besøgene.
- To elevgrupper skulle skrive om besøgene til skolebladet.
- Som afslutning på emnet ville lærerne vurdere og bedømme mapperne.

#### Mål:

Vores mål var

- at give eleverne en konkret viden om affald og problematikken med bortskaffelse af affald både lokalt og globalt,
- samt at eleverne fik en forståelse af at de fire fag der er en sammenhæng i den viden de fire fag repræsenterer og at fagene spiller sammen i beskrivelsen af samfundets helhedssyn.

**Fysik/kemi:**

- Dannelse af plast og olie
- Destillation
- Kulbrenters opbygning

**Biologi:**

- Det store kredsløb – solenergi - fotosyntese
- Menneskets fordøjelsessystem
- Vandets kredsløb fra grundvand til forbruger

**Geografi:**

- byers opbygning, funktioner og vækst
- Befolkningsudvikling
- landvinding

**Evaluering af undervisningen:**

Hvert fag arbejdede med et delområde inden for det overordnede emne affald. Vi valgte denne form for at sikre, at alle elever fik den information, som var nødvendig for med indsigt at kunne handle i et demokratisk samfund. Indledningsvis fik eleverne udleveret en kort notat om affald – overordnet set.

**Fysik/kemi:**

I fysik/kemi har vi inden for det overordnede emne affald arbejdet med plast, da en stor del af vores affald består af plast. Eleverne begyndte forløbet med at søge på nettet efter, hvad plastik er lavet af. Derefter arbejdede eleverne teoretisk med, hvad olie er, og hvordan det er dannet. Meningen var oprindeligt, at eleverne her skulle have arbejdet med både destillation og de forskellige kulbrenters opbygning og navngivning. Men jeg fandt ud af, at det ville blive for omfattende i forhold til den tid, vi havde sat af til forløbet. Den eneste kulbrinte vi beskæftigede os med var ethen. Vi arbejdede med dens opbygning og med processen hvor ethen reagerer med hinanden og danner polyethen. Herefter arbejdede vi med PVC og dens opbygning. Vi afsluttede forløbet ved at beskæftige os med, hvordan man skaffer sig af med plast. Hvad dannes der, når man afbrænder PE? Og hvad med PVC?

## **Biologi:**

I biologi har vi taget udgangspunkt i det store kredsløb – solenergi – fotosyntese – planteædere – kødædere – nedbrydere , og set på hvilken betydning affald har i dette kredsløb.

Vi har talt om affald i forbindelse med mennesket som organisme og her talt om fordøjelsessystemet, nyrer og lever.

Som oplæg til ekskursionerne har vi set på hvordan rensnings- og forbrændingsanlæg fungerer og er opbygget, herunder bl.a. også vandets vej fra grundvand til forbruger og tilbage til naturen.

## **Geografi:**

Med udgangspunkt i skolens og den enkelte husholdnings daglige/årige affald blev det historiske perspektiv med affaldsproblem inddraget. Med blik på opfyldninger omkring skolen (Lindevangsparken), Amager og Slotsholmen fik eleverne en forståelse af, at rent biologisk affald kunne finde anvendelse i miljøet. De erhvervede kendskab til vækst og byers udvikling og funktioner. Med baggrund i Københavns befolkningsudvikling fik eleverne en forståelse af baggrunden for landvinding. Der blev trukket paralleller til Nederlandene. Betydningen af at kunne indvinde land gennemarbejdet, især med henblik på en forståelse af polderbyggeriet, digernes betydning for erhvervsstrukturen og befolkningsudviklingen i Nederlandene blev inddraget.

## **Evaluering:**

En analyse af det generelle spørgeskema om holdninger og forståelse af affald, som blev brugt før og fem uger efter forløbets afslutning viser, at enkelte elever har rykket sig mod en større samfundsmæssig forståelse af affaldsproblemet. De finder, at en sortering af affald vil give mulighed for at spare penge, som så kan bruges på andre samfundsrelevante opgaver. Flere af eleverne vil sortere deres affald bedre. De vil bl.a. ikke smide batterier i skraldespanden, men aflevere dem i batteribokse. Mapperne har visse mangler, som er gennemgået med den enkelte elev. Der blev kun optaget et indlæg i skolebladet.

Vi har gennem dette projekt fundet, at vi har taget det første spæde skridt til i fremtiden at udvikle samarbejdet i de tre naturfag. Vi vil gerne arbejde videre med en udbygning af samarbejdet. Vi har været glade for at arbejde fagdelt, hvor hver lærer underviste indenfor sit fagområde. Vi har fået mod på i fremtiden at forsøge med nogle mere vidtgående tværfaglige forløb, hvor måske også projektarbejdsformen kan spille ind. Vi synes dog på nuværende tidspunkt, at det er værdifuldt, når hvert fag kommer med dets faglige tankegange. Vi vil fremover tilgodese, at dette sker også i projektarbejder.

Christa Rindom, Niels Retoft, Sonja Brauer Rasmussen.

Navn: \_\_\_\_\_ .

Du skal nu besvare nogle spørgsmål. Du skal svare ærligt og du må ikke kun svare med ja/nej. Dit svar skal være velbegrundet, så det kan danne baggrund for en senere diskussion. God fornøjelse!

- 1) Fortæl om alt det, du ved om affald.
- 2) Når du har noget affald, hvad gør du så med det?
- 3) Gør du noget for at spare på affald?
- 4) Tror du, du kan gøre mere for at sortere dit affald?
- 5) Tror du, at du i fremtiden vil gøre noget for at sortere dit affald?
- 6) Har sortering af affaldet overhovedet nogen betydning for det samfund; du lever i?

### Beskrivelse af et undervisningsforløb.

<b>Skole:</b> HGO	<b>Lærers navn:</b> Kasper Kim Jannæs, Nick Stær Andersen, Thomas Dinesen, Martin Wåhlin, Uffe Nielsen, Tommy M. Rasmussen	<b>Klassetrin:</b> 8.
<b>Fag:</b> Naturfag	<b>Forløbets titel:</b> <b>Fossile brændstoffer</b>	<b>Dato:</b> 14-02-2005

**Planlægning** (Begrundelse for valg af emne – mål for arbejdet – handleplan – evalueringsplan, hvor indgår såvel lærere som elever – beskrivelse af elevernes inddragelse i planlægningsforløbet.)

#### Begrundelse for valg af emne

Vi fandt at emnet fossile brændstoffer rummede aspekter der giver god mulighed for at inddrage faglige elementer fra fysik/kemi, geografi og biologi. Samtidig er emnet i sin natur af generel politisk betydning, og derfor velegnet til at inddrage demokratiske overvejelser.

#### Mål for arbejdet

##### Læringsmål

##### Fysik/Kemi

Alle elever skal kunne

- Skrive og læse simple kemiske formler
- Udføre simple forsøg efter vejledning

Alle eleverne skal være bekendt med

- Forskellen på organisk og ikke organiske materialer
- At organiske materialer er rige på kulstof
- Formler for almindelige kulbrinter
- Formlen for kulbrinter i alkan familien (methan, ethan, propan, butan ..)
- Sammenhængen mellem molekylestørrelse og fysiske egenskaber
- De almindeligste olie- og gasprodukters egenskaber (kogepunkt) og anvendelse

Alle elever skal have hørt om

- Destillation af råolie

##### Geografi

Alle elever skal være bekendt med

- Jordens opståen og alder
- At fossile brændstoffer er oplagret energi fra solen
- Hvornår de fossile brændstoffer er opstået



- Hvordan de fossile brændstoffer er opstået
- Hvor ressourcer af fossile brændstoffer findes
- Industriens globale fordeling
- Hovedtyperne kul, olie og naturgas

## **Biologi**

Alle elever skal være bekendte med

- Fotosyntese
- Plantens celler og grønkorn
- Ånding/forbrænding
- Forbrændingsgasser, forurening
- Kulstoffets kredsløb
- CO<sub>2</sub>'s betydning for den globale opvarmning (drivhuseffekten)
- Efter olien – hvad sker der efter olien slipper op
- Interesseudsættninger i relation til fossile brændstoffer som primær energikilde

## **Fælles mål der er dækket**

- **Biologi (trinmål efter 8.)**
- kende til levende cellers bygning og funktion
- gøre rede for hovedtræk af fotosynteseprocessen og dens grundlæggende betydning i økosystemerne
- beskrive udvalgte stoffers kredsløb i naturen
- give eksempler på, hvordan bæredygtig udvikling indgår i forskellige erhverv og som led i naturforvaltningen
- give eksempler på aktuelle lokale og globale miljø- og sundhedsproblemer
- planlægge, gennemføre og evaluere enkle undersøgelser og eksperimenter i naturen og laboratoriet
- give eksempler på interesseudsættninger og forskellige holdninger i forbindelse med sundhedsforhold og udnyttelse af naturressourcer
- give forslag til løsnings- og handlemuligheder vedrørende miljø- og sundhedsproblemer

## **Geografi (trinmål efter 8.)**

- gøre rede for industrilokaliseringen i verden i forhold til råstoffer, transport og markeder
- kende til miljømæssige konsekvenser af råstofudnyttelse og produktion knyttet hertil
- vurdere samfundenes forbrugsmønstre og deres konsekvenser for natur og miljø
- anvende geografiske metoder og færdigheder i forståelse og perspektivering af aktuelle naturfænomener og problemer knyttet til menneskets udnyttelse af naturgrundlaget

- anvende kortet som et væsentligt arbejdsredskab til at søge viden om og svar på geografiske spørgsmål
- indsamle og bearbejde data samt fremstille grafiske afbildninger

### **Fysik/Kemi (trinmål efter 8.)**

- kende til enkle modeller, herunder forestillingen om, at alt stof er opbygget af partikler
- beskrive nogle grundstoffer og kemiske forbindelser samt enkle træk i det periodiske system
- beskrive og forklare energioverførsel som fotosyntese, ånding og elektrisk energioverførsel
- kende udvalgte stoffers kredsløb i naturen som kulstof, nitrogen og vand
- kende til nogle forestillinger om stofopbygning, herunder det periodiske system
- kende til fordele og ulemper ved udnyttelsen af forskellige energiformer, herunder vedvarende energikilder
- give eksempler på, at der ved fremstilling af energi ofte produceres stoffer og varme, der påvirker miljøet
- beskrive udvalgte produkters og materialers vej fra fremstilling til bortskaffelse
- formulere spørgsmål og indsamle relevante data
- fremlægge eksempler på fysisk og kemisk viden, opnået ved teoretisk og praktisk arbejde

### **Overvejelser om valg af metoder og arbejdsformer**

Vi har lagt vægt på at eleverne møder forskellige indfaldsvinkler til stoffet og varierende arbejdsformer. Arbejdsformerne er valgt så de giver størst mulig elevaktivitet med praktisk arbejde. I praksis skal forløbet tilgodesee kompetencetilegnelse på de 4 niveauer som er nævnt i projektoplægget. Det betyder at hver af de fire dage delvis er tilegnet en af disse kompetencer, og at arbejdets progression kendetegnes af stigende frihedsgrader så alle kompetencer bringes i spil i ugens løb.

Dag 1 tilegnes forforståelse og fælles ordforråd. Indoptagelse af ny viden præsenteret overbevisende af en 'ekspert' med speciale i oliens geografi.

Dag 2 arbejder eleverne aktivt med repræsentativt stof og modeller.

Dag 3 foregår i laboratoriet hvor eleverne udfører forsøg og bygger molekylemodeller.  
Dag 4 samler vi trådene, sætter stoffet i perspektiv og lader elevgruppen evaluere forløbet.

### **Evalueringsplan**

Eleverne besvarede det samme spørgeskema før og efter undervisningsforløbet, og deltog i en mundtlig evaluering af selve undervisningsforløbet.

**Gennemførelse** (beskriv undervisningsforløbet – herunder hvad der lykkedes, og det der ikke forløb som forventet.)

HGO råder over 5 naturfagslærere, en ressource vi håbede på at udnytte positivt i projektet. Vi valgte at lade hver lærer undervise i et 'speciale', så alle havde noget særligt at byde på. Det fremgår af bilag 1 (oversigt over undervisningsforløbet). Det betød at vi kunne gennemføre forløbet på fire naturfagligt mættede skoledage, og at hver dag indeholdt forskellige værksteder, som tilsammen perspektiverede emnet i mange facetter, uden at trække veksler på elevernes tålmodighed.

Både lærernes oplevelser og elevernes tilkendegivelser er positive i forhold til den planlagte variation, af såvel aktiviteter som af undervisere og værksteder. Vi iagttog en vis tumult når eleverne skulle finde sig til rette i laboratoriet, men det var forventeligt, og ikke væsentligt for forløbets gennemførelse.

Vi oplevede usædvanligt stor interesse for emnet og de planlagte aktiviteter. Laboratoriearbejdet blev gennemført med stor entusiasme, og i den kritiske fase hvor eleverne selv skulle opstille forsøg og gennemføre dem; opnåede langt de fleste at mestre en ny færdighed – at bringe en ny modellerende kompetence i praktisk anvendelse (ikke uden assistance).

**Analyse** (gennemfør en analyse af forløbet, hvor der fokuseres på de enkelte delelementer i mål og handleplan og redegør for, om elementer fra planlægningen måtte ændres/tages fra i løbet af undervisningsforløbet.)

### **Fysik/Kemi:**

For mange af eleverne var det første gang de mødte kemiske formler, og ved at skrive dem i praksis har de fået en smagsprøve på sammenhængen mellem symbolsprog og molekylemodeller. Laboratoriearbejdet med eksempelvis undersøgelse af olieprodukternes viskositet gav anledning til en drøftelse af sammenhængen mellem virkelighed (viskositet) og model (molekylestørrelse).

Flertallet af eleverne formåede at udføre simple forsøg, både efter lukket og åben vejledning.

Destillation af råolie er ikke det samme som destillation af ethanol, men alle elever har gennemført destillation i praksis, og hørt at man i Brasilien supplerer forbruget af fossilt brændstof med ethanol fra sukkerrør.

### **Geografi**

Vi var i dialog med eleverne om de fossile brændstoffers globale fordeling, værdi og oprindelse. De lyttede opmærksomt og tog godt imod en til lejligheden fremstillet power point præsentation. Indsamling og beskrivelse af data styrkede de empiriske kompetencer i geografi, og i den endelige perspektivering viste eleverne tilfredsstillende overblik over de fossile brændstoffers fordeling og betingelserne for deres forvaltning. Herunder CO<sub>2</sub> udledning og drivhuseffekt.

### **Biologi**

Alle elever skal være bekendte med

- Fotosyntese
- Plantens celler og grønkorn
- Ånding/forbrænding
- Forbrændingsgasser, forurening
- Kulstoffets kredsløb
- 's betydning for den globale opvarmning (drivhuseffekten)
- Efter olien – hvad sker der efter olien slipper op

- Interesses modsætninger i relation til fossile brændstoffer som primær energikilde

## Evaluering

Evalueringens resultat:

I starten af forløbet gav vi eleverne nedenstående spørgeskema, som de udfyldte. Efter forløbets afslutning fandt vi spørgeskemaet frem og bed dem udfylde dette engang til.

Det typiske svar i første runde var; ja, nej eller solceller, lyn, vandkraft, vindkraft. (svar til spm. 2)

I slutningen af forløbet er svarene mere fyldestgørende:

### Eksempel på svar i opgave 1.

Før forløbet var svaret ofte ja eller nej.

Efter forløbet var svarene også ja eller nej, men nu suppleret med en begrundelse; der bruges andre energikilder til produktion af strøm

Spørgsmål
1. Vil vi altid have strøm?
2. Hvor kommer strømmen fra?
3. Hvorfra kommer benzin?
4. Hvad vil der ske, hvis alle familier får en bil og et køleskab?
5. Hvad er fossile brændstoffer? ☞ Giv 3 eksempler
6. Hvad er problemet ved afbrænding af fossile brændstoffer?
7. Nævn 3 vedvarende energikilder.
8. Hvordan tror du udviklingen af menneskets forbrug vil være i fremtiden?
9. Hvad kan Du gøre for at reducere CO2 udslippet?
10. Hvor finder man olie?
11. Hvor finder man kul?
12. Er der nok olie og kul til at forsyne os med energi de næste 200 år?

## Vurdering

Man kan med god ret sige at optakten til forløbet ikke var optimalt. Den lærer, som oprindeligt var tilknyttet klassen som fysik/kemi- og biologilærer samt med i gruppen omkr. naturfag i verdensklasse, fik et andet job. I resten af gruppen var der ingen, der påtog sig rollen som tovholder og derfor fik vi ikke lavet en ordentlig undervisningsplan i god tid samt udnyttet muligheden for konsulenttimer med Eva og Ole.

I de papirer vi sendte til Eva havde vi oversat den bærende ide om demokratisering i naturfagene og mødte derfor noget uforberedte op til mødet i 20. januar.

Efterfølgende fik lavet en plan for undervisning i uge 4, som vi hver især bidrog til. Det vil nok have været en god ide at en eller to personer havde været gennemgående i hele forløbet

# 6

## Håndsæbe

### Undervisningsforløb i 8. klasse på Matthæusgades Skole.

Formål med undervisningsforløbet: (Fagligt aspekt samt demokratiaspekt)

- At give eleverne et kendskab til kemiske egenskaber ved et stof/materiale/produkt (håndsæbe) fra dagligdagen og dets biologiske indvirkning på kroppen.
- At give eleverne redskaber som hjælper dem med at kunne vurdere fordele og ulemper ved de forskellige sæber samt ved andre dagligdags produkter som de allerede nu og i fremtiden stifter bekendtskab med.

Undervisningens organisering:

Undervisningsforløbet gennemføres i maj måned indenfor fagene fysik, kemi og biologi i en 8. klasse med 22 elever. Tidsforbrug 10 x 2 lektioner, altså 20 lektioner i alt. Undervisningen gennemføres dels i grupper à 3 elever og i klassesammenhæng.

Undervisningsforløbet:

5-6 forskellige håndsæber indkøbes og eleverne vælger hvilken håndsæbe de ville købe. Eleverne kan her vælge ud fra pris, farve, udseende, reklame, duft, "vaskeevne". Hvilke faktorer præger deres valg? Desuden undersøges sæbernes varedeklaration herunder pH-værdi, samt sæbens kilopris/literpris, med andre ord: Hvilken sæbe får jeg flest gange vasket hænder med i forhold til prisen.

Herefter fremstiller eleverne selv håndsæbe og følgende emner undersøges/behandles.

- Hvorfor virker sæbe?
- Hvad er allergi/eksem?
- Parfume!
- Farvestoffer
- Fedtsyrer, mættede og mono-umættede
- Blødt og hårdt vand
- TÆNK – forbrugerblad, aktuel artikel "Kløe ved håndvasken" marts 2005
- "Svanen" og "Blomsten" – nordisk og europæisk miljømærke
- [www.miljoeogsundhed.dk](http://www.miljoeogsundhed.dk), "Ni ud af ti håndsæber indeholder allergifremkaldende stoffer"
- [www.ecolabel.dk](http://www.ecolabel.dk), Miljømærkesekretariatets hjemmeside

Evaluering:

Eleverne bedes igen foretage et valg ud fra de indkøbte håndsæber.

Har undervisningsforløbet givet anledning til at deres valg af håndsæbe ændres?

Var deres første valg af sæbe, en sæbe der har miljømærket "Svanen" eller "Blomsten"?

Var deres første valg af sæbe en sæbe der indeholder allergifremkaldende stoffer?

Hvorfor og hvor mange elever har valgt anderledes eller netop fastholdt deres valg?

Per Worsøe og KimDarving  
Matthæusgades Skole

# 7

## Beskrivelse af et undervisningsforløb.

- et undervisningsforløb i projektet ”Naturvidenskab for alle, et tværfagligt projekt – biologi, fysik/kemi og geografi i 8. klasse.”

<b>Skole:</b> Vanløse Skole	<b>Lærere:</b> Kenn Fagerhøj Morten Kjølner Pia Matzen Kristoffer Vestergaard	<b>Klasse:</b> 8.v
<b>Fag:</b> Fy./Kemi/Bio./Geo.	<b>Titel:</b> Ring en krig	<b>Dato:</b> April 2005

### PLANLÆGNING

Der kan stilles mange spørgsmål til de praktiske problemer i forbindelse med samordningen af det nye samarbejdede naturfag – se f.eks. ”Naturfaglig desorientering”, KK-bladet nr.3 februar 2005 s.17.

Vi er heldige, at alle involverede naturfaglærere på skolen deltager i projektet og derved får mulighed for at afprøve og udvikle samarbejdet, før ændringerne træder i kraft.

Ring en krig-projektet er et totalprojekt, hvor fagene ikke er adskilt i den løbende undervisning. ”*Et bredere projektbegreb som omfatter alle sider af subjektiviteten, hele personligheden, både det fornuftsmæssige, det kognitive og det effektive*”(Knud Illeris).

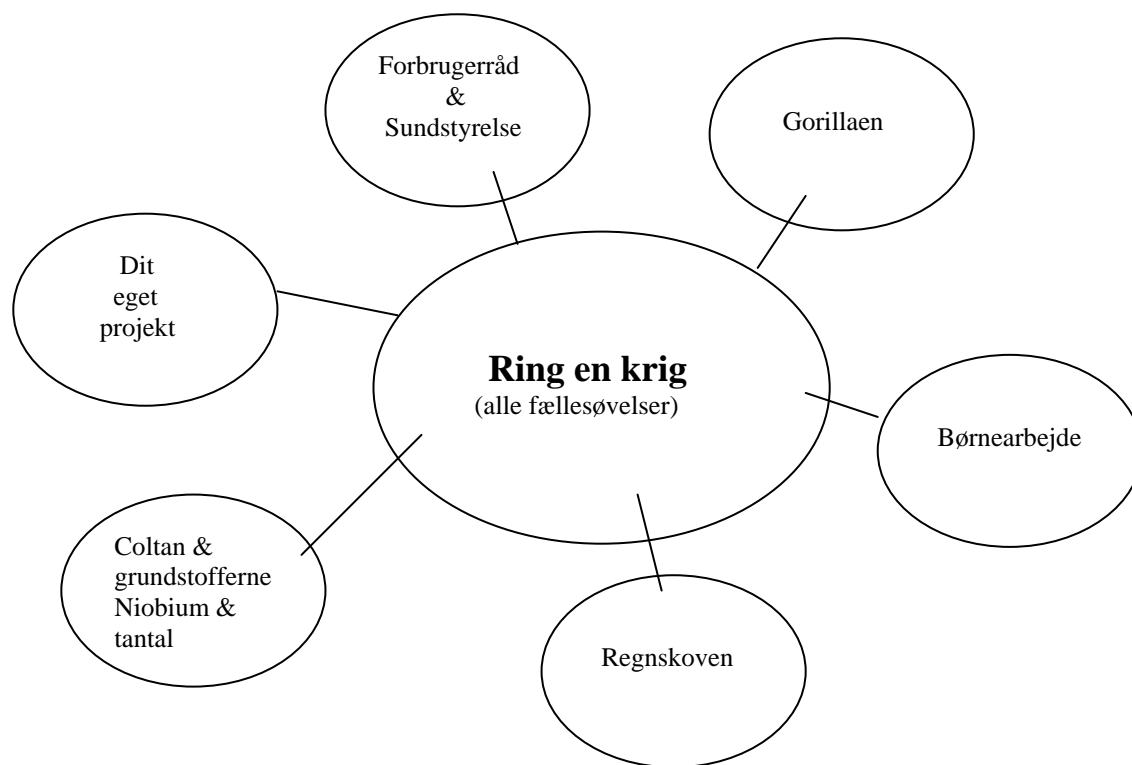
De produkter eleverne frembringer, vil differentieret opfylde delmål for eleverne i forhold til trinmålene i fagene. Vi opfatter produkterne af gruppearbejdet som elevporteføljer til den kommende prøve i 2006, med mindre hovedvægten i indholdet er af overvejende geografisk karakter og skal ændres for at opfylde kravene til prøven i biologi og fysik/kemi.

Der skal udvikles en måde at monitorere, arkivere og udveksle klassens projekter på i løbet af 3-års perioden frem til prøveafholdelsen. Eller der skal udvikles en slags progresserende rutine, som det findes i fysik/kemi-faget for øjeblikket, hvor opsamlingen og det prøveforberedende arbejde stort henlægges til 9. klasse, internaliseret i eksaminatoren.

Det forudses, at perioder med temaprojekter kommer til at veksle med fagdelt undervisning. Grundlaget for den fagdelte undervisning kunne være områder, der i forhold til trinmålene tiltrækker sig interesse for temaarbejdet, eller som det er nu, med udgangspunkt i lærebøgerne for årgangen, hvorudfra der foretages en samordning.

Vi konstaterer, at det kræver større organisation, end vi hidtil har kunnet præstere, at komme ovenpå situationen, og at det kun bærer igennem, fordi vi kender hinanden og har en fælles forhåndsforståelse af skemaet for projektarbejde.

Forslag til udformning af prøveoplæg til fællesprøven:



## BEGRUNDELSE FOR VALG AF EMNE:

Et undervisningsforløb med mobilen som eksemplarisk emne.

Et forsøg på i naturfagene at bearbejde nogle følger af den omskiftelige globaliserede økonomiske verdensorden. Eleverne skal prøve at objektivere sig selv som forbrugere og indse at forbrug også er forbundet med naturudnyttelse, miljø og livsvilkår andre steder på Jorden.

Vi har overtaget titlen fra en autentisk tekst i tidsskriftet TÆNK+TEST, som vi mener bugner af naturfaglig paratviden med interessante vinkler og antydninger omkring mange unges kæreste eje: mobilen.

TÆNK+TEST fremstilles i tidens højeste grafiske kunnen (hvilket vi selvfølgelig ødelægger ved at uddele kopier) og af dygtige journalister med høj troværdighed. Vi håber, at det moderne udtryk og emnet i sig selv, kan fange elevernes motivation og udfordre deres funktionelle færdigheder i naturfag og måske vække deres interesse for at udvikle sig til bedre forbrugere.

Vanløse Skole blev i 2004 miljøcertificeret som ISO 14.001 virksomhed. Det forpligter skolen til at lave undervisning og aktiviteter med indhold om natur, miljø og ressourcer - selvfølgelig i første omgang knyttet til skolen og dens interne aktiviteter. Men endvidere skal skolen give eleverne viden og kompetence til at foretage handlinger, der er gavnlige for miljøet og skabe motivation til at fortsætte en bæredygtig adfærd.

Vi forventer at have fundet et tema, som med en fængende overskrift og et overrumplende indhold, der i forlængelse af de faglige målsætninger kan føre til formidling, drøftelser og meningsudvekslinger i klassen omkring:

- elevernes syn på forbrugeransvar og sig selv som forbrugere
- moral og etik/virksomhedsetik
- vurderinger af mobilproducenternes PR-virksomhed
- forbrugerpsykologi/kritiske - og reflekterende forbrugere
- globalisering, mærkevarer og økonomi.

## MÅL FOR ARBEJDET/ HANDLEPLAN:

Nogle konkrete spørgsmål som eleverne skal drøfte i fællesskab er:

*Hvilke muligheder har Du og Jeg for at påvirke en mere retfærdig udvikling i verden?*

Som grundtekst læses en artikel fra TÆNK+TEST/NR.31/FEB.03, der forbinder mobiltelefoner og efterspørgslen på det sjældne mineral Coltan med en konflikt, som har kostet millioner af dræbte og skabt voldsomme ødelæggelser i det centrale Afrika.

Mineralet Coltan er et vigtigt råmateriale i fremstillingen af mobiltelefoner, og det danner ifølge FN en motor i konflikten, som bliver kaldt Den Afrikanske Verdenskrig.

De involverede lande i den væbnede konflikt er primært Burundi, Rwanda, Uganda og Den Demokratiske Republik Congo. Konflikten om områdets naturressourcer har stået på siden kolonitiden, da området blev kaldt Katanga.

Eleverne skal via Internettet opøge de store mobilproducenters hjemmesider:

**Har din mobilproducent en "Code of Conduct" som er: For meget/Passende/For valen i forhold til dig selv?**

*Eleverne skal enten via opslagsværker eller via nettet finde oplysninger om mineralet Coltan, der bl.a. findes i de østlige dele af Congo.*

Mineralet indeholder grundstoffer, der efterspørges af elektronikindustrien til fremstilling af kondensatorer, som anvendes i mobiltelefoner, trådløse telefoner, bærbare computere osv.

Stråling fra mobiltelefoner har længe været et omdiskuteret emne. Sundhedsstyrelsen har udsendt en advarsel specielt til unge om at benytte mobilen med omtanke.

*Eleverne skal undersøge, hvilken myndighed Sundhedsstyrelsen er, og hvad det er, der bekymrer dem.*

Mobiltelefonen er et elektronisk apparat, der fungerer på grundlag af elektroniske komponenter og styringsmekanismer.

**Som understøttelse af de teknologiske termer og aspekter der omtales i artiklen fra TÆNK+TEST, vil vi i fysik som praktisk/eksemplarisk materiale bruge øvelser fra Ny Prisma, hvor eleverne præsenteres for basale elektroniske komponenter og deres virkemåde. (Ny Prisma 8 Kap.: "Styr på tingene" & Ny Prisma 9 Kap.: "Mellem mennesker")**

## FORSLAG TIL PROJEKTEMNER:

En del af undervisningsforløbet tænkes integreret i den normale undervisning. Derudover skal der arbejdes med IT og projektarbejde i grupper, hvor der vil være krav til produkter magen til dem, der er til projektet i 9. klasse og med fremlæggelser og bedømmelse.

Eleverne får selv lov til at komme med forslag til projektemner efter læsningen af grundteksten i TÆNK+TEST. Foreløbige forslag til projektemner er:

- Grundstoffer: Coltan, tantalium/niobium. fys.
- Mobiltelefoner og affaldseksport. fys.
- Børnearbejde. geo.
- Sjældne dyr og planter i Regnskoven. bio.
- Mobiltelefoni – miljø og etik. fys.
- Gorillaen. bio.
- Lejesoldater i Afrika . geo.
- Krybskytteri i Afrika. geo.
- Klimabælter – Regnskoven. geo.
- Kredsløb i naturen. bio.

## OVERSLAG OVER TIDSFORBRUG:



2 lektioner	To lærere mødes med klassen til præsentation af emnet og fremlæggelse af handleplan. Der laves en individuel diagnostisk test bestående af 23 spørgsmål. Besvarelsenerne indsamles og gemmes.
2 lektioner	To lærere mødes med klassen til læsning og diskussion af grundteksten fra TÆNK+TEST.
10 lektioner	Almindelig undervisning i Fysik/kemi.
10 lektioner	Projektarbejde i grupper og med IT.
4 lektioner	Fremlæggelser og diskussioner af projekter.
1 lektion	Samme individuelle diagnostiske test som i starten af forløbet.
2 lektioner	Evaluering med klassen og de deltagende lærere.

### GENNEMFØRELSE:

En god ting at fremhæve ved faget fysik/kemi i folkeskolen er forholdet til den kvantitative bearbejdelse af den empiriske erkendelse. Det forekommer at være en af de mest efterspurgte og vanskeligst opnåelige kompetencer hos de unge mennesker, og er under hårdt pres i den rummelige skole. Tilsvarende bestræbelser finder sted i bl.a. de tematiserede lærebøger og skriftlige prøver i matematik. En anden ting er laboratoriearbejdets krav til elevernes færdigheder ved opstillingen - og gennemførelsen af øvelser og betjening af udstyr. Og ikke mindst vekselvirkningen, som kan skabe hands-on oplevelser hos eleverne.

Det er noget skidt, at det hele oftest foregår efter kagebogsøvelsesmodellen i nedslidte lokaler - med over 20 elever ad gangen og kun to timer om ugen.

Men troen på, at faget kan føre til udviklingen af grundlæggende naturfaglig kompetence hos eleven er der, og med koblingen til det kvantitative udtryk også troen på at eleven etablerer sin forbindelse til empiriske -, repræsentative -, modellerings - og perspektiveringskompetencer om ikke her, så hisset.

Der har udviklet sig en arbejdsform, som stort set er bygget op over en læst, der har bredt sig fra det obligatoriske projektarbejde i 9. klasse. Det er en tværfaglig arbejdsform, som nærmest hviler på IT og elevfremlæggelser. Eleverne præsenteres for et tema, hvor de efter interesser - individuelt eller i grupper i samarbejde med en vejleder, vælger og fordyber sig i et emne med relation til den stillede opgave. Det er en anderledes undervisningsform, som kan tage mange retninger og er udfordrende på en måde, som de fleste elever godt kan lide og forsøger at tilegne sig. Eleverne lærer at arbejde frem mod et produkt og dets præsentation.

Så den lå lige til højrebænet, da vi valgte denne arbejdsform ved afprøvning af det nye samarbejde.

Artiklen "Ring en krig" rummer både bløde og hårde aspekter i forhold til den naturfaglige kompetence: Som autentisk tekst kan den anvendes eksemplarisk, og det drejer sig om aktuelle nøgleproblemer, som griber ind i de unges egen hverdag

De bløde aspekter er de filosofiske og holdningsmæssige overvejelser, som artiklen lægger op til, samt refleksion over og bevidstgørelse om sit eget forbrug. På forhånd forventede vi os ikke, at eleverne ville have ret mange andre tilgange til mobilen end tilbudspriser og modeller - og nok slet ingen overvejelser havde gjort sig i retning af ressourcer, økologi eller krig i den sammenhæng.

Vi havde til en indledning udarbejdet nogle testspørgsmål, som eleverne individuelt skulle svare på skriftligt, før de fik udleveret artiklen. Hensigten var at afsøge, hvad eleverne på forhånd vidste om de emner, som berøres, og spore dem ind på, i hvilken retning, vi ønskede arbejdet skulle gå. Vi ville forsøge at afgrænse eleverne til at koncentrere produkterne omkring de problemstillinger, vi ville udpege i vores oplæg.

Vi afsatte to lektioner af til skriftlig besvarelse af 23 spørgsmål, men en time havde været nok.

Der var 15 besvarelser. Vi gemmer besvarelsenerne og vil som afslutning på forløbet gentage testen for at sammenligne, om der er forskel.

Af besvarelsenerne kan vi konkludere:

- at mange elever er bekymrede for om mobiltelefoni er farlig,
- få kender til funktionen af sendemaster,
- ingen kender til GSM,

- at ordet ”digital” forbindes med digitalkamera,
- at eleverne er rimelig bevidste om forbrugsøkonomien
- osv.

I de følgende 2 lektioner læste vi artiklen af Carsten Terp i TÆNK+TEST. Biologi- og F/K-læreren styrede derefter samtalen i klassen omkring de emner, som dukkede op. Der blev bl.a. drøftet moral og etik i forbindelse med handel med truede dyrearter – elfenben osv., og udvekslet synspunkter på retsgrundlaget for at destruere illegale koster, straffe krybskytteri og illegal handel.

Der blev koblet til det omtalte Coltan og begrebet bæredygtig udnyttelse, og vi fik introduceret organisationen WWF, som evt. emne for kommende arbejde.

Da en elev stillede spørgsmål om, hvor mange mennesker der bor i Europa i forhold til opgivelsen om at 289 mio. af dem har mobiltelefon, var der en usikkerhed om forskellen på kontinentalgrænser og politiske grænser.

Vi præsenterede klassen for en række emner, som de individuelt eller i grupper på to måtte vælge sig ind på eller til næste gang selv komme med forslag til. Der arbejdes nu med følgende emner:

Fysik/kemi	Biologi	Geografi
Grundstoffer: Tantal/Niobium	Sjældne dyr og planter i regnskoven	Børnearbejde
Mobiltelefoner & Affaldseksport	Gorillaen	Lejesoldater i Congo
Mobiltelefoni – miljø og etik	Kredsløb i naturen	Krybskytteri i Congo
Øvelser fra Ny Prisma	Hvem er Sundhedstyrelsen?	Klimabælter - Regnskoven

Vi har forsøgt at ordne emnerne efter faglig hovedvægt.

Set fra lærersynsvinkel var samtalen i klassen om artiklen og projektet vellykket og uddelegeringen af emner gik glat, selv om nogle måske ikke fik så godt et emne, som de kunne ønske sig.

Der er ved udgangen af januar brugt seks lektioner til informationssøgning og vejledning, og flere grupper har gjort sig overvejelser om produkt og præsentation. Tidsforbrug ca. 10 lektioner.

Vi har haft de sædvanlige problemer med, at makkeren - med alt hvad gruppen har lavet - ikke er i skole. Skolen har ikke mange computere, og arbejdsformen er måske ikke så indarbejdet, så det kan undskyldes, at eleverne ikke som en selvfølge samler deres materiale der. Vi strammer op på kravet til, at alt skal gemmes og kommunikeres elektronisk, og at dette er en selvfølgelig del af det gode gruppearbejde.

Ved den igangsættende samlebandsvejledning er der blevet givet litteratur og henvisninger til nettet, samt hjælp til komposition.

En af de første erfaringer, der kan uddrages, er det nødvendige i, at alle implicerede lærere kan være tilstede ved temadrøftelserne for at kunne følge med i processen og få inspiration til indholdet i vejledningen – eksempelvis gribe fat om grænseproblematikker i geografi.

Hele forløbet er foreløbig foregået indenfor de skemalagte naturfagstimer – max. 2-lektions moduler, men det holder ikke. Der skal længere tidsspænd til at få ro på arbejdet. Vi vil i første omgang prøve hele formiddage – dvs. 4 lektioner ad gangen.

Parallelt med temaarbejdet kører klassen i de to ugentlige F/K-lektioner med øvelserne til kapitlet ”Styr på tingene” i lærebogen Ny Prisma 8. Her gennemgår eleverne øvelser omkring transistorens egenskaber, el-modstande, Ohms lov, kondensatoren og simple kredsløb. Eleverne bygger på sømbræt og sammenbygger med lodning op til to transistorer. De lærer om el-modstandenes farvekode og bestemmer modstandenes værdi ved måling og aflæsning, samt undersøger overensstemmelsen med Ohms lov. Det er tanken, at eleverne gennem disse øvelser i basal elektronik skal opnå en form for eksemplarisk oplevelse af det sofistikerede ved mobilteknologien.

Det skal lige indskydes, at det nok er en fejl, at vi ikke har fået planlagt et besøg hos en producent, - Post og Telemuseet og/eller et gæstelærer besøg af en tekniker. Der burde nok også være planlagt film om f.eks. dyreretsforkæmperen Dian Fossey eller én af Mellemfølkeligt Samvirkes skildringer af konflikten i Centralafrika.

Vi forventer i hvert fald, at eleverne efter F/K-forløbet har fået udvidet deres kendskab til teknisk terminologi og dermed får større udbytte af deres fortsatte arbejde.

Vi laver flere øvelser fra Ny Prisma bøgerne i forløbet: Et forsøg er at måle en temperaturforskel i mobilen under brug for at undersøge, om der afsættes energi, som kan henføres til stråling. I denne øvelse arbejder eleverne med en TI-83/CBL 2 med temperaturprobe, som venligst er udlånt af privatpersoner.

## Diskussion af projektets demokratiproblem.

Projektet tager udgangspunkt i "Demokratiproblemet":

*" Hvis den brede befolkning er uden tilstrækkelig solid naturvidenskabelig og teknologisk almen dannelse, er der risiko for en slingrekurs i de demokratiske beslutninger og en følgende forringelse af velfærden, miljøet og naturen. Endvidere er der en alvorlig risiko for, at borgere uden naturvidenskabeligt almindelige grundlag for at deltage i den demokratiske debat og beslutningsproces bliver marginaliserede.*

(Fremtidens Naturfaglige Uddannelser, Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie nr.7/2003, s.11)

Tager man de politiske briller på, når citatet læses, er der ikke meget nyt i at almindelige mennesker bør tie, når de kloge taler og overlade beslutningerne til dem, der har forstand på det...

Det fortælles at Isaac Newton på sine gamle dage udtalte noget i retning af, at hvis han havde udrettet noget for videnskaben var det fordi, han havde stået på skuldrene af giganter.

På vores skuldre som folkeskolelærere – hører vi gennem PISA-undersøgelsen fra OECD, står de "funktionelle analfabeter".

Det er så OK - men et modspørgsmål er, om ikke selve det folkelige Danmark til syvende og sidst bæres oppe af såkaldt "funktionelle analfabeter"(?) - selv om det ikke her er stedet for en diskussion om, hvem der bærer hvad oppe i samfundet.

Men hvad er det i grunden for en demokratiopfattelse, hvor vi som folkeskolelærere oftere og oftere møder - selv i dette projekt: - at vi bare kan forlade bageriet, hvis vi ikke kan tåle røgen eller holde takten(?) Er vi først lærere og siden faglærere - eller kræves det omvendte i morgen(?)

Måske en lille beretning fra hverdagen kan illustrere frustrationen: Skolen får lagt nyt tag med indbygget computerstyret solcelleanlæg til en udgift af 700000,-. Vi bukker og takker. Et stort fremskridt for undervisningen naturfag, især når det tages i betragtning at skolens årlige budget til undervisning af 8 klasser i fysik/kemi er 8000,-.

Hvad er der egentlig galt (?)

Det kan godt være, at man er enig i, at erfaringerne fra samfundsdebatten alt for tydeligt viser, at almindelige mennesker ofte drukner i videnskabelige, teknologiske argumenter – som eksempelvis i debatterne om atombomben/kraften, genteknologien, fødevareteknologien eller miljøet. – At diskussionerne bliver polariserede og ender med at "tilhængerne" spiller hasard, og "modstanderne" prøver at standse udviklingen. Konfliktskyhed bliver en dyd og afmagten griber om sig.

I forhold til den virkelighed vi fungerer i, må vi med risiko for de alle de sædvanlige bebrejdelser om klynkeri osv. forbeholde os ret til at afdogmatisere det opstillede demokratiproblem:

I bogen „Myten om Fremskridtet“ (Munksgaard-Rosinante 1994) beskriver den finske filosof Georg Henrik von Wright tidens kulturelle krise (side 81):

*" ...i modsætning til videnskabens søgen efter sandhed har denne søgen efter nye værdier imidlertid ikke været særlig succesrig... Sammen med den overvældende vækst i videnskabens instrumentelle værdi har det skabt en tendens til at fjerne spørgsmål vedrørende moral og andre former for, hvad filosofierne kalder immanent værdi, fra det rationelle tænkings område...Dette må betragtes som den vigtigste kilde til den forvirring og usikkerhed, der præger nutidens kulturelle atmosfære".*

Han sporer en forbindelse til den moderne idé om fremskridtet til udviklingstankerne og evolutionsteoriene (side 47):

*" Den moderne fremskridtstanke viser altså 2 hovedtendenser. Den ene er forestillingen om fremskridt ved at samle mere viden og gennem landvindinger for videnskab og teknik. Den anden forbinder fremskridtet med fuldkommengørelsen af mennesket og samfundssystemet."*

- siger han, og når frem til (side 49):

*” – at den eneste målestok for fremskridt som værdi er altså, hvordan mennesket befinder sig under givne omstændigheder”.*

Hvis vi lader de to sidste sætninger i von Wrights udledning omfatte eleverne og naturfagsundervisningen støder vi på det problem, som i bedste fald er anledningen til det opstillede demokratiproblem: Mange lærere kan slet ikke forstå, hvordan det at være elev i folkeskolen kan forenes med autonomi i undervisningen. Hvordan kan en elev egentlig vide, hvordan han befinder sig under de givne omstændigheder – fagligt set(?). Det er selvfølgelig de voksnes ansvar at indføre eleven i fagene, og den nødvendige dannelse kan aldrig konstrueres af eleven alene. Så vidt den Sokratiske fødselshjælp! Hvordan skulle en elev kunne finde ud af, hvilke spørgsmål der kan/skal stilles i forhold til noget, som en elev pr. definition ikke har noget kendskab til(?). Og det er ikke tilstrækkeligt at optræne en art algoritmisk spørgeteknik. Det vil f.eks. i faget matematik ikke føre udover den grundlæggende aritmetik, fordi eleven ifølge erfaringerne fra den normale klasseundervisning ikke har lært fagets sammenhænge.

Rekrutteringsproblemet i naturvidenskaberne inddrages ikke i projektet og vedrører heller ikke særligt folkeskolen. Alligevel er det ikke svært at finde folkeskolelærere i naturfagene, der bilder sig ind, at de er meget faglige - og er vilde med det! Deres vilden fortjener anerkendelse, tillid og gode arbejdsbetingelser. Det kunne måske gavne væksten i medicinal - og høreapparatusindustrien.

Der er ikke meget tilovers til fysik/kemi i folkeskolen, så det ser ud som noget af et kunststykke, at skolelederne skal opnå en udgiftsneutral samordning af naturfagene på samme niveau som nu.

Folkeskolen arbejder med at skabe sammenhæng og helhed i elevernes verdensbilleder og med at styrke elevernes selvværd og selvstændighed i samarbejde med eleverne og deres forældre.

Vi ved, at vi kun kender eleverne til tænderne, og at de er langt fra uddannede når de går ud af skolen - som såkaldt ”funktionelle analfabeter”. Men hvordan er det lige man bliver en rigtig seriøs, dygtig og ansvarlig voksen, og hvordan er det egentlig at man kan måle, om man rent faktisk er det(?) Den globaliserede økonomiske verdensorden repræsenterer på mange måder snarere et kulturelt kollaps, og det forekommer grebet ud af luften at naturvidenskaben og teknologien skulle være svaret på menneskehedens problemer.

## EVALUERING

### Demokratiaspekt, Perspektiverings- og Repræsentationskompetence

Ungdomsmobillkulturen er kommet for at blive. For stadig yngre børn er mobilen en helt selvfølgelig del af hverdagen og skolen, mens de fleste voksne stadig ser anderledes på det. Men fælles for dem er, at den teknologiske nysgerrighed spiller mindre rolle.

Omfanget af elevernes demokratiforståelse kan være svær at lodde, men der ingen tvivl om at de har levende forestillinger. ”Du bestemmer ikke over mig”, hører man elever sige helt ned til børnehaveklassen. De fleste voksne foretrækker nok at høre et sådant udtryk undersøgende med spørgsmålstejn efter, så den demokratiske mening ikke er et spørgsmål om magt eller manipulation.

Vi ved at mange unge selv tumler med overvejelser over sig selv som forbrugere og bekymrer sig for, hvad de hører om f.eks. kemien i mad eller kosmetik. Nogle af dem har endog prøvet at opnå indflydelse ved at boykotte varer eller forretninger. ”Nogen burde gøre noget!” hører man eleverne sige gang på gang, når alle verdens uretfærdigheder rulles ud i klasseværelset.

Men der er ingen klare mål eller afslutning på demokratiaspektet, fordi den indre dynamik i tingene på mange måder er ligeså obskur for de voksne, som for børnene.

Forbrugereksperter Inge Norus opsagde for nylig sin stilling i Forbrugerstyrelsen på grund af nedskæringer – bl.a. nedlægges styrelsens laboratorium. ”Det er et alvorligt tilbageskridt for de danske forbrugere, der i fremtiden vil få væsentlig dårligere rådgivning. Vi bliver reduceret til nogen, der bare skal læse op af forbrugerrådets blad TÆNK eller fra vores hjemmeside,” siger Inge Norus. Overfor hende står forbrugminister Lars Barfoed, som siger: ”Målsætningen må være, at folk bliver så informerede og robuste omkring deres valg af fødevarer, at de selv kan træffe nogle

beslutninger. Vi skal ikke vænne folk til, at de skal ringe til Fødevarestyrelsen, hver gang de skal købe ind". (Søndagsavisen, s. 6-7, uge 11, 2005).

Tilsyneladende er der ikke længere plads til "folkeoplysning" på den politiske arena. Borgerne styres mod Højere Mål. Vi står med "valget mellem en enfoldig optimisme og en ødelæggende nostalgi" og "en stigende frygt for, at vi individuelt såvel som kollektivt får stadig mindre kontrol med de kræfter, der styrer vort liv" (Christopher Lasch).

Man kan sige at ministerens målsætning er i overensstemmelse med de kompetencemål, der også arbejdes med her i projektet. Men der rejser sig et dilemma for skolen, som Eva Totzki også har påpeget på vores møder i studiekredsen, nemlig at skulle tilgodese både det tværfaglige arbejde, der tager udgangspunkt i den samfundsmæssige virkelighed og samtidig opnå et fagligt niveau svarende til Klare Mål og nye evalueringskrav. Vi ser helt bort fra talemåden om at "tillid er godt, men kontrol er bedre..."

Vi har valgt Carsten Terps artikel, netop fordi den behandler forbrugersamfundets dilemma mellem fremskridt eller katastrofe på en måde, som vi forventer de fleste unge kan relatere til, fordi de selv sidder med den vare i hånden, der anbringer dem i centrum for dilemmaet.

Vi forventer, at eleverne skal forholde sig til divergerende opfattelser og uenigheder – også blandt lærerne. Det kan være en udfordring for de voksnes politiske standpunkter eller vække de unges passionerede retfærdighedsfølelse overfor natur og miljø.

*Hvordan bør skolen helt konkret forholde sig til den opsætning af nye 3G sendemaster på skolens tag, som leverandørerne betragter som en ekspeditionssag(?)*

Vi lever med de påvirkninger, som den afnationaliserede og globaliserede verden skaber. På den anden side: "Tvivl på alt" virker måske for en filosof, men det virker ikke særlig opportunt for en lærer, hverken i forhold til eleverne eller i forhold til Klare Mål.

Eleverne konfronteres med at subjektets valg gør en forskel – at det gode valg fordrer kollektiv ansvarlighed, og at en begrænsning i forbruget i almindelighed kræver, at vi alle tænker noget mere over, hvad vi køber. Det tager tid at indse sammenhængen mellem et overforbrug, der skader kloden og hvad der er nødvendigt for et godt liv.

"Hvad er det moderne, oplyste menneskes Credo?.

Ifølge Christopher Lasch har det været troen på fremskridtet, der har forenet de dannede og de udannede, liberalister såvel som socialistere, planøkonomer og inkarnerede tilhængere af markedskræfternes frie spil. Oftest i en klar modsætning til de udannede, de uoplyste.

Men hvordan kan det det være, at især højt uddannede mennesker har kunnet bevare en grundlæggende kulturoptimisme, ansigt til ansigt med overvældende vidnesbyrd og fremskridtets (økonomiske og økologiske) umulighed?"

"Vækst i efterspørgslen forudsætter imidlertid betingelser, som ikke længere er gyldige. Det forudsætter en konstant revision af de materielle forventninger, en aldrig afsluttet klassificering af luksusvarer til nødvendighedsartikler, fortsat inddragelse af nye grupper i forbrugerkulturen, og i sidste ende skabelse af et globalt marked, der omfatter befolkninger, som tidligere var afskåret fra enhver rimelig forventning om velstand"(s.157).

(Det eneste sande paradys, Christopher Lasch, Gyldendal, 1997)

"Børn er i dag forbrugere i samme målestok som voksne. De er deltagere i en materiel kultur, som breder sig med forrygende hast. Men hvordan skal vi takle børns nye rolle som forbrugere? Hvordan beskytter vi dem mod reklame- og legetøjsindustriens finansielle udnyttelse? Hvordan udvikler vi en forbrugskultur på en måde, som tjener børns velfærd i stedet for det modsatte?"

Barndomsforsker Jesper Olesen ser barnet som forbrugende aktør og mener, at vi som samfund i højere grad skal anerkende børn som aktive deltagere i samfunds- og forbrugskulturen - på lige fod med voksne. Vi skal gå i dialog med børnene selv og lytte til deres oplevelser af forbruget og dets konsekvenser. Først herefter skal vi udvikle en forbrugspolitik, som retter sig specifikt mod børn og deres specielle behov.

På baggrund af dialogen med børnene formuleres præmisserne for en strategi, der tager børn som forbrugere alvorligt og som bringer børns forestillinger om det gode liv ind i en sammenhæng, hvor børnene selv kan være med til at diskutere dem og dermed blive reflekterende forbrugere. For der findes en farbar vej mellem på den ene side forbudstænkningen og på den anden side markedskræfternes frie spil eller laissez-faire holdningen - de to positioner, der typisk kendetegner debatten om børn og forbrug".

(Det forbrugende barn, Jesper Olesen, Hans Reitzels Forlag, 2003)

Det primære budskab i artiklen fra TÆNK+TEST er forbrugeroplysning. Med undersøgelsen af mobil producenternes etiske virksomhed og "code of conduct" overfor underleverandørerne af coltan, får de unge forbrugere mulighed for at opleve, hvordan de selv kan påvirke verden direkte gennem deres valg af vare.

Denne forbrugeroplysning imødegår projektets overordnede demokratiaspekt ved at konfrontere eleverne med noget andet end de salgs- og reklamekampagner, der taler til underbevidstheden - et fænomen, som teenagere i øvrigt knap nok kender til. Mange af de rejste problemstillinger kræver, at eleven kigger indad i sig selv efter svarene. Derved provokeres elevens perspektiveringskompetence, fordi den naturfaglige basisviden må passes ind og anvendes i en uspecifik, bredere sammenhæng, som ikke begrænses af faglig metode. I bedste fald fører øvelsen til, at elevernes motivation for at lære mere naturfag stiger og gør det nemmere for faglærerne at tilrettelægge den videre undervisning -:

*Hvis du skulle lave en pantordning for mobiler, hvordan skulle den så være?*

*Brugte mobiltelefoner er affald. Elektronikaffald. Elektronikaffald = giftigt affald!  
Brugte mobiltelefoner eksporteres til Afrika. Hvem gavner det?*

Elevbesvarelserne afspejler den naturfaglige perspektiverings- og repræsentationskompetence. Diskussionerne i klassen, arbejdet i grupperne og dialogerne med lærerne forventes at skærpe elevernes evne og interesse for at få øje på og vægte det naturfaglige indhold i aktuelle samfundsspørgsmål. Samtidig oplever de forhåbentlig også de mekanismer i den demokratiske proces, der diskvalificerer eller marginaliserer...

Ved fremlæggelserne må lærerne på baggrund af de teoretiske overvejelser foretage en vurdering af elevernes evne til at objektivere deres standpunkter og tage ståsted i det, der præsenteres, samt fastholde en sammenkædning med det intenderede i det overordnede tema.

## **Empiri- og Modelleringskompetence**

Disse kompetencer kommer klarest til udtryk ved gennemførelsen af de øvelser fra Ny Prisma, vi har valgt at knytte til forløbet. (Ny Prisma 8, "Styr på tingene" med øvelser)

Vi forestiller os at eleverne gennem det praktiske arbejde med elektronik oplever at få et indblik i fysikkens anvendelse i hverdag og samfund. De laver måleopstillinger til Ohms lov og får konkret kendskab til komponenters egenskaber og deres anvendelse i kredsløb. Foruden måleinstrumenter og loddekolber skal eleverne bruge værktøj og færdigheder, de tidligere har arbejdet med i sløjd - for hver at lave et sømbræt til øvelserne. Forløbet ender med at eleverne sammenbygger deres kredsløb og fremstiller en lille binær hukommelse. Øvelserne kan udbygges ved, at lærerne selv tilknytter nye områder og materialer.

Det praktiske produkt og dets funktion gør evalueringen forholdsvis enkel - nærmest målbar for lærerne. Produktet fungerer med et almindeligt batteri og eleverne kan tage det med sig hjem og vise det for nogen eller selv eksperimentere videre.

Vi har udvalgt eksperimenter med høregrenser og ørets følsomhed, hvor eleverne foretager en dataindsamling og -behandling, på baggrund af hvilken, de skal prøve at gøre rede for målte forskelle i høreområder både indbyrdes og i forhold til læreren. Vi opnår 2 ting med disse øvelser:

Dels at klassen får drøftet begrebet støj og støjens virkninger på hørelsen, dels bruger vi dem til at få rejst spørgsmålet om lyds omdannelse til digitale signaler.

De følgende øvelser med radiobølger og modtageforhold blev generet af, at signalerne næsten var for gode, fordi sendemasterne sidder på skolens tag. Til gengæld fandt eleverne selv på øvelser, hvor de brugte en feature på mobilen, der direkte angiver signalets styrke.

Med disse øvelser forsøger vi at tilgodese det empiri- og modelleringskompetencebegreb, der opstilles i projektet. Det er de vanskeligste kompetencer at opfylde, fordi de kræver faglighed og metode, udstyr og lokaler, penge og tid - alt sammen noget, vi mangler i skolen. Der er endnu et skisma i, at det er de samme kompetencer, der fanger de unges store interesse ved naturfag. "Hvornår skal vi lave forsøg?", spørger de hele tiden, hvad enten det er i biologi, fysik/kemi eller geografi. Den stille frygt er nok, i hvert fald blandt fysik/kemi-lærere, at reformen ikke vil medføre at den negative tendens bliver brudt og bedre tider er på vej.

Vi har både i studiekredsen og ved samtale med kolleger rundt omkring fået megen inspiration til det fortsatte arbejde i det samordnede naturfag. Imedens er der ikke i projektperioden kommet afklaring på, hvilke forventninger der er fra politisk hold - f.eks. om gruppeprøve bliver forbudt. Pilotprojekter er afviklet, men der er ingen konklusioner eller regler. Lærerrepræsentanter og projektvejledere har kun kunnet komme med fortolkninger og udlægninger af reformen. Det må så skyldes den politiske profilering, som folkeskolen er en del af. Forhåbentlig betegner situationen et lavpunkt for ellers er det for billigt med al den snak om styrkelse af naturfag og demokrati.

”Det grundlæggende problem er imidlertid, at barndommen i dag er blevet mere uvirkelig. Det er ingen selvfølge at vokse op i vores samfund – og derfor heller ikke at være barn. Hvorfor er man her? Hvad skal man? Det hænger sammen med den generelle mangel på et fremtidsperspektiv i samfundet og fraværet af kollektiv kultur. Stærkest slår denne uvirkelighed nok igennem i skolen – med de omfattende velkendte problemer til følge. I løbet af vores kulturs udvikling er det blevet muligt for at forestille os – og realisere – en barndom, der kan føre til en uanet rig individualitet. Men vi udfolder ikke denne mulighed. Grundlæggende anerkendes børns erfaringsmåde ikke. I institutionerne gøres legen f.eks. alt for ofte til et springbræt for indlæring af abstrakt tænkning og social adfærd. Det kropsligt-sanselige dyrkes ikke. En umyndiggørende børneverden bygges op, samtidig med, at man argumenterende og appellerende afkræver børnene rationalitet og ansvarlighed. I fritiden dominerer legetøjsindustriens og medieverdens pseudokollektivitet, som nok fascinerer børnene, men som kun i ringe grad bidrager til deres udvikling. Disse forhold rækker ind i vores samfunds grundstrukturer, og en ændring af dem må derfor også som sit *perspektiv* have en omdannelse af hele vores kulturelle livsform.”  
( - om ”Barndommen i dag” af Mette Bauer og Birger Steen Nielsen)

En kollega rejste undervejs på et kursus i Fællesplanlægning og Prøveafholdelse det spørgsmål:  
” – hvorfor frikøber man ikke nogle engagerede kolleger *i et år*, så der kan blive udarbejdet nogle ordentlige materialer i stedet for at samle os på et kursus ingen egentlig ved noget om..(?)”  
Det burde måske give anledning til overvejelser om utilstrækkelighed og krumme tæer som deltager i dette projekt. Men vi synes selv, vi til fulde har opfyldt givne rammer. Det var, hvad vi valgte at vise, og nu får I ikke mere for den 25-øre!

Venlig hilsen

Kenn Fagerhøj, Morten Kjølner, Pia Matzen og Kristoffer Vestergaard, Vanløse Skole, april 2005.

# 8

## Beskrivelse af et undervisningsforløb.

<b>Skole:</b> Randersgade Skole	<b>Lærers navn:</b> Søren Kirchheiner Robert Vedsegaard	<b>Klassetrin:</b> 9.klasse
<b>Fag:</b> Geo/Bio/F/K	<b>Forløbets titel:</b> Hvorfor "GMO"? (genmodificerede organismer).	<b>Dato:</b> 2005/06

Tema:

Flerfaglig deltagelse:

**Fysik/kemi:**

1. Energi
2. Tilsætningsstoffer
3. Konserveringsstoffer
4. Designede fødevarer

**Biologi:**

1. Genteknologi
2. Celler og kromosomer
3. Arvelighed
4. Sygdomme

**Geografi:**

1. I-lande / u-lande
2. Økonomi / handel
3. Klima
4. Naturlig fauna

Tidsramme: ca. 40 lektioner / GMO brugte 10 lektioner

Ændringer/begrænsninger: Den skitserede problemstilling er søgt behandlet af 9.kl på Randersgades Skole i København – på dette klassetrin indgår geografi endnu ikke og er derfor ikke inddraget.

Tilblivelse. Ud fra vor viden om en fælles naturfagsprøve fandt bio- og fy/ke-lærere det formålstjenligt at udvælge emneområder, som kunne danne grundlag for denne og senere – hver især – indsamle egnet undervisningsmateriel.



Det er i sin vorden – og vi ville afprøve en model, der gav os mulighed for at ”dyrke” vort fag, hvorfor valget faldt på 5 overordnede emneområder, som så skulle behandles ud fra en biologisk vinkel og en fysisk/kemisk.

- A. Naturens kredsløb
- B. Videnskabshistorie
- C. Fødevarer
- D. Hørelsen
- E. Synet

Idé: At opnå et højere kompetenceniveau, idet fagområderne ”spiller” sammen.

Formål for faget fysik/kemi:

Formålet med undervisningen i fysik/kemi er, at eleverne tilegner sig viden og indsigt om fysiske og kemiske forhold. Undervisningen skal medvirke til udvikling af naturvidenskabelige arbejdsmetoder og udtryksformer hos den enkelte elev med henblik på at øge elevernes viden om og forståelse af den verden, de selv er en del af.

*Stk. 2.* Undervisningen skal give mulighed for at stimulere og videreudvikle alle elevers interesse og nysgerrighed over for naturfænomener, naturvidenskab og teknik med henblik på at udvikle erkendelse, fantasi og lyst til at lære. Eleverne bør opnå tillid til egne muligheder for at forholde sig til problemstillinger med naturvidenskabeligt og teknologisk indhold af betydning for den enkelte og samfundet.

*Stk. 3.* Undervisningen skal bidrage til elevernes grundlag for at få indflydelse på og tage medansvar for brugen af naturressourcer og teknik både lokalt og globalt. Undervisningen skal give eleverne mulighed for at erkende naturvidenskab og teknologi som en del af vor kultur og vort verdensbillede.

Fælles mål i relation til dette tema:

Anvendelse af det periodiske system  
Videnskabsfagene og den kulturelle udvikling er indbyrdes afhængige  
Miljøpåvirkning  
Sammenligne forskellige metoder til konservering  
Formulere problemstillinger, opstille hypoteser og vurdere  
Benytte fysisk og kemisk viden og vælge udstyr, redskaber og hjælpemidler, der passer til opgaven.

Forløb i fysik/kemi: Klassen havde på et tidligere tidspunkt ud fra Ny Prisma 8 arbejdet med energisammensætningen i fødevarer og kroppens energiforbrug – det inkluderede følgende begreber:

Energiberegninger  
Fedtstoffer

Emulsioner  
Bygge molekylmodeller  
Mono- og disakkarid  
Påvisning af protein, glukose, stivelse og fedt  
Konservering med syrer, sukker og salte

Det aktuelle tema – gensplejsede organismer – kørte over 2 ”blokdage”, hvor vi kunne disponere over tidsrummet fra 8:00 til 13:00.

Der var forud taget kontakt til følgende 4 organisationer for at eleverne kunne indhente deres syn på GMO:

Kongelige Veterinær- og landbohøjskole  
NOAH  
Dansk Industri  
Greenpeace

Der blev i forvejen mailet 5 enslydende spørgsmål (se bilag). Eleverne skulle ud til repræsentanterne fra hvert af stederne for høre deres svar på disse. Det var aftalt, at interviewet skulle berammes til ca ½ time. Eleverne følte sig positivt modtaget af nogle engagerede medarbejdere – Dansk Industri ønskede ikke at afsætte tid til en samtale, men ville dog gerne besvare de stillede spørgsmål skriftligt. Grupperne gav et kort referat i plenum.

Skema:

Torsdag:

08:00 Før-viden om GMO (skriv i 3 min –  
individuel -indsamles)  
- 09:15 Forsøg (grupper) (se bilag)  
09:15-10:15 TV-dokumentar: Frygtens Høst (se  
litteraturliste)/Interview (grupper)  
10:15-13:00 Interview /læse artikler (se  
litteraturliste)(grupper/individuel)

**Fredag: 08:00-08:45**

**Tilse og afslutte forsøg (grupper)**

08:45-09:45 Interview/TV-dokumentar (grupper)

09:45-11:10 Runde fra grupperne

12:00 Senario1: Hvordan ville dit liv forme sig, hvis maden ikke kunne  
konserveres?

Senario 2: - Og hvordan, hvis mulighederne  
for holdbarhedforlængelse øgedes ukritisk?  
(plenum)

-13:00 Efter-viden om GMO (skriv i 3min.-  
individuel - indsamles)

De to scenarier:

Der blev rig anledning til at anvende den tilegnede viden under udfoldelsen af sin fantasi – det billede som eleverne nåede frem til, hvis ikke man rådede over holbarhedforlængende metoder, lignede et fra samler og jægersamfundet, hvor der ikke var tid til computer eller

lignende, men livet gik med fødeindsamling – Hvis der uhæmmet blev anvendt forskellige konserveringsmetoder, frygtede eleverne svagere helbred, kortere levetid og sære arveanlæg.

3 minutters-test: Ved før- og efter-videnstest dukkede der 52 mod 110 tilkendegivelser op – altså en fordobling. Af disse var en del blevet mere omfattende.

## Litteraturliste:

Anvendt til dette tema:

Teknologidebat nr 3 – 2005: „En ny GMO-verden“ s 5 – 6  
„Samfund og sameksistens – med den nye GMO-type“ s  
10 –11

[www.madkassen.dk](http://www.madkassen.dk): „Gensplejset mad“

[www.fvst.dk](http://www.fvst.dk) „Genmodificerede fødevarer“

**Årsrapport fra Chr. Hansen: „Chr. Hansensgruppens politik for  
genteknologi“**

**DR2 –2004: „Frygtens Høst“**

Anvendt tidligere i forløbet:

**Ny Prisma 8 :** „Spiselig kemi“ s 115 –133 med udvalgte  
øvelser

Politiken : „Hjernemad“ (artikel af Marcus Rubin)

Søren Kirchheiner

# Læringsmodel efter Sten Clod:

Kropslig – orienterings – handlings – sensomotorisk – kontakt – værdi – æstetisk –  
fantasi - redskabssproglig – videns – overblik – symposie – og autopædagogisk læring.



Emperi – repræsentations – modellerings – og perspektiveringskompetence



Elevudsagn før undervisningsforløb



Undervisningsforløb



Elevudsagn efter undervisningsforløb



Bilag til „Gør viden en forskel på elevholdninger og –argumenter“

**Spørgsmål i forbindelse med interviews omkring gensplejsning:**

1. Hvordan kan gensplejsning anvendes til at forbedre et fødevareprodukts holdbarhed nu/i fremtiden.
2. Hvilke muligheder giver gensplejsning for at fremme fødevareproduktionen i DK.
3. Hvilke risici bør overvejes i forbindelse med gensplejsning i fødevarer.
4. Er der noget, der gør, at overvejelserne er anderledes, hvis det handler om et andet land (f.eks. i Afrika)
5. Hvilke ulemper medfører anvendelsen af de ordinære konserveringsmidler (salt, sukker, nitrat, nitrit, bestråling, vakuum, køle, frost, røg m.m.)

Elever fra Randersgades Skole

Bilag til „Gør viden en forskel på elevholdninger og –argumenter“

## **Konserveringsmidler:**

100 milliliter kogt vand – dette afkøles  
40 gram kød

Bland konserveringsopløsningen godt ind i kødet og lad det afdryppe.

Pak det ind i husholdningsfilm med en mærkat på, hvor der står, hvilket konserveringsmiddel, der er benyttet.

Stilles i køleskab (Her skal det blot stå køligt, da processen gerne må forløbe hurtigt).

## **Konserveringsmidler:**

4 gram NaCl opløses i 100 milliliter kogt vand – dette afkøles  
40 gram kød

Bland konserveringsopløsningen godt ind i kødet og lad det afdryppe.

Pak det ind i husholdningsfilm med en mærkat på, hvor der står, hvilket konserveringsmiddel, der er benyttet.

Stilles i køleskab (Her skal det blot stå køligt, da processen gerne må forløbe hurtigt).

# 9

## Beskrivelse af et undervisningsforløb.

<b>Skole:</b> Skolen på la Cours Vej	<b>Lærers navn:</b> Merete Strandberg, Pernille Thilo, Sonja Brauer og Christa Rindom	<b>Klassetrin:</b> 8.klasse
<b>Fag:</b> Geo/Bio/F/K	<b>Forløbets titel:</b> Hvor er saltet	<b>Dato:</b> 9/1-27/1 2006

### Planlægning

Vi har valgt emnet salt, da det er et emne, hvor alle fire fag har mulighed for at udvikle elevernes viden ud fra hvert fags vinkel. Salt er en vigtig del af hverdagen samtidig med, at det er et råstof, som findes og udvindes i Danmark.

Målene med forløbet er,

- at eleverne skal have udbygget deres kendskab til salts betydning, samt erhverve en grundlæggende viden om salt og dets bestanddele.

De skal slutteligt kende til,

- at salt ikke blot er et krydderi, som vi bruger til mad, men
- at salt også er en nødvendig bestanddel i kroppen,
- at salt anvendes til konservering i forskellige industrivarer,
- at salt på verdensplan har været og er en vigtig handelsvare.
- Salts kemiske opbygning

Vores forløb dækker følgende slutmål:

### Biologi

- Kende og beskrive udvalgte organismer, deres livsytringer og tilpasninger til forskellige livsbetingelse
- Søge biologisk viden og forståelse gennem egne undersøgelser og eksperimenter i naturen og laboratoriet

## Geografi

- Anvende globus, kort, fly- og satellitfotos samt elektroniske data som arbejdsredskaber til at skabe overblik og sammenhæng
- Give eksempler på globale mønstre i forbindelse med økonomi, produktion, ressourceforbrug, miljø og forurening

## Fysik/kemi

- Gøre rede for, diskutere og tage stilling til samfundets ressource- og energiforsyning
- Benytte fysiske og kemiske begreber og enkle modeller til at beskrive og forklare fænomener og hændelser

Inden vi valgte emnet salt, havde et par af lærerne spurgt eleverne om, hvilke naturfaglige emner, der havde deres interesse, og som de gerne ville fordybe sig i. Da eleverne ikke konstruktivt kunne fremkomme med nogle ønsker, der kunne dække et undervisningsforløb i alle naturfag, valgte vi lærere et emne om salt. For at afdække elevernes viden om emnet udarbejdede vi en mind map, hvori eleverne skulle redegøre for:

- Salt findes/bruges til...?
- Har du brug for salt?
- Salt er dannet af...?

Og en anden mind map, hvor eleverne skulle besvare:

- Her mangler jeg viden – og skal vide mere (bilag 1)

På denne måde fik vi et vist indblik i elevernes før-faglig forståelse af emnet, samtidig med at denne mind map kunne danne baggrund for slutevalueringen af forløbet. Vi brugte derudover elevernes svar i vores planlægning af indholdet i det enkelte fags undervisningsplan. For at få et bedre overblik over alle elevers mind map, har vi skrevet deres svar sammen. (bilag 2). De fire faglærere koordinerede undervisningen, så der ikke blev undervist i det sammen i de fire fag, men således at fagene gensidigt underbyggede hinanden.

Til dette forløb fik eleverne en fælles mappe, som skulle bruges i alle fire fag. Heri skulle eleverne samle opgaver, noter mm, så mappen kunne være grundlag til den fælles naturfagsprøve i 9.klasse. Eleverne fik sammen med mappen udleveret et arbejdsblad (bilag 3), hvoraf det fremgik hvordan mappen skulle redigeres. Efter forløbets afslutning har vi samlet disse mapper ind og i fællesskab vurderet dem som en del af evalueringen. Resultatet af vores vurdering vil blive forelagt den enkelte elev, som afslutningsvis får mulighed for at rette fejl i mappen, samt forbedre indholdet. Lærerne opbevarer mappen til afgangsprøven i 9. klasse.



## Gennemførelse

Skema over tilrettelæggelsen af vor undervisning:

	<b>Geografi</b>	<b>Biologi</b>	<b>Fysik/kemi</b>
<b>1. lektion</b>	Fremstilling af mættet saltvand, samt nedsænkning af æg. Fortælling om sydesalt på Læsø	Forsøg med at vande planter med salt- og ferskvand Der arbejdes med strandeng og vader	Hvad er slat kemisk set? Na og Cl atomopbygning. Ion og ionbinding. Eleverne smelter is med salt
<b>2.lektion</b>	Vigtigheden af den gamle saltvej i Tyskland. Vejen tegnes og landskabet beskrives via atlas.	Se ovenfor. Plus osmose	Se ovenfor
<b>3.lektion</b>	Hvor finder man salt? Finde større saltforekomster ved brug af atlas	Læste om saltning af veje, dets nytte og skadevirkning	Fortsæt med teorigennemgang. Iongitter. Hvad sker der med salt i vand? Hvad sker der hvis man opvarmer salt?
<b>4.lektion</b>	Saltdannelse og følgeprodukter	Hvad gør salt i menneskekroppen? Hvad er vores behov? Hvordan dækkes det? Og kan man få for meget?	Se ovenfor
<b>5.lektion</b>	Hvordan fremstilles salt? Forskel på de forskellige saltprodukter.	Natrium-kalium pumpen	Fremstilling af saltvand (neutralisation)
<b>6.lektion</b>	Salts indvirkning på sygdomme. Hvor findes helsebade?	Se ovenfor	Se ovenfor

Vi synes, den fælles planlægning lykkedes rigtig godt. Vi oplevede, at eleverne var interesserede i emnet, og at de arbejdede positivt med opgaverne. Vi erfarede, at der for flere af eleverne skete en overførsel af erhvervet viden fra et fag til et andet.

## Evaluerings

Ud fra vores evaluering med mindmap og gennem læsning af mapperne har vi erfaret, at ikke alle elever har fået det udbytte af undervisningen, som vi havde forventet og ønsket. Som vi ser det, er en af grundene til dette, at undervisningen foregik over tre uger i de skemalagte timer for de tre naturfag. Vi synes, det havde været bedre med et kort og intensivt forløb på 2-3 dage, hvor lærerne

kunne være til stede i alle timerne. Projektarbejdsformen bør i fremtiden danne baggrund for arbejdet med et fælles emne i naturfagene. Vi tror, det vil give eleverne en bedre mulighed for forståelse af sammenhænge i det naturfaglige univers. Når der fremover skal ske en videreudvikling og udvidelse af elevernes tidligere erhvervede naturfaglige forståelse og sammenhænge, vil vi pege på, at det være nødvendigt, at også matematik blev inddraget i et fælles naturfagligt samarbejde, således at for eksempel observerede data blev bearbejdede i forbindelse de med matematiske mål. Vi tror hermed, at fagenes indbyrdes afhængighed derved vil give eleverne en større og bedre vinkel til en forståelse af naturfagene og disses teorier.

### **Vurdering af forløbet**

Vi synes, det har været et godt forløb, og at det har været spændende og lærerigt at arbejde sammen på tværs af fagene. Til planlægning og koordinering af et naturfagligt forløb kræves en stor faglig viden af de enkelte faglærere, samt en interesse i et tværfagligt samarbejde. Forberedelsen af et tværfagligt undervisningsforløb tager lang tid, da den fælles forberedelse dels stiller krav om en velfunderet faglig ekspertise, dels et stort overblik over, hvor faget kan underbygge de øvrige fags mål. Man skal med andre ord hurtigt kunne gribe en idé og omsætte den til et mål i eget fag. Vores samlede vurdering er dog, at lærernes ekstra tidsforbrug stemmer overens med elevernes forståelse og udbytte. Desuden vil vi påpege, at den fælles faglige forberedelse for lærerne også har været udviklende. Det har givet en større og bredere forståelse af naturfagenes muligheder for at skabe fælles rammer for udviklingen af den naturfaglige emnekreds.

### **Vurdering af studiekreds og vejledning**

Vi mener, studiekredsens emner har været meget teoretiske, og det har været svært for os at bringe det ned på et plan, hvor vi kan bruge det i vores dagligdag og planlægning af et fælles forløb i naturfagene. Vi har manglet en vejledning med Ole, efter han meldte afbud til vores møde. Vi er samtidig lidt forundrede over det møde, som vi i stedet have med Jens Chr. I stedet for en vejledning i planlægning af undervisningen og udarbejdelse af rapport blev mødet ændret til et oplæg om undersøgelse af god praksis. Efterfølgende diskuterede vi oplæggets problematisering og svarede inden for den korte tidsfrist. Derpå blev det hele aflyst uden, at vi fik en nærmere begrundelse, end at vi var for få. Også her ville det have været muligt at give respons.

Et forslag til forbedring kunne være, at man planlægger datoer for vejledningsmøder meget tidligere, end det var tilfældet i år, da det er svært at finde en dag, hvor fem travle mennesker kan mødes.

## **Bilag 2:**

Hvor er saltet?

Her mangler jeg viden – og skal vide mere

Hvorfor kan kroppen ikke undvære salt?

Hvorfor har man ikke godt af for meget salt?

Hvor dannes salt?

Hvordan dannes salt?

Hvad salt indeholder?

Hvad bruger kroppen salt til?

Er salt sundt?

Hvor findes salt?

Hvor det kommer fra?

Hvornår begyndte man at bruge salt som krydderi?

Hvordan man opdagede at salt kunne bruges i mad som krydderi?

Hvad hjælper salt i maden?

Lande?

Lidt mere om salt.

Musklerne?

Klima?

Molekyler?

Celler (grønceller osv.)

Hvorfor er der salt i saltvand?

Hvor findes der mest salt?

Hvordan det bliver til det salt vi køber?

Hvad det består af?

Hvor salt findes i? (i os og i verdenen)

Hvad det bruges til udover vand, mad.

Hvad er salt godt for?

Storbyer

Jordens forandringer

Skov

Vand

Salt

Geografi

Universet

Har ikke brug for at lære noget om salt, er ikke noget man kan bruge ellers

Hvor salt er

Hvordan det laves

Hvad salt er

## Bilag 3:

# Hvor er saltet?

- Emnet vil være en del af opgivelserne til afgangsprøven i naturfag i 9. klasse.
- Emnet indgår i biologi, fysik, kemi og geografi.
- Den udleverede mappe skal have tydeligt navn, klasse og navn på emnet på omslaget.
- Alle papirer, opgaver og notater skal samles i mappen.
- Du må gerne klistre billeder fra reklamer på ydersiderne, men ingen tuschtegninger (a la graffiti).
- Det er op til dig, hvor meget du gør ud af mappen. Du har frit spil med farver, internetfund, reklamefund, rejsebrochurer.. .
- Mappen skal afleveres.
- Mappen bedømmes af lærerne.
- Mappen opbevares af lærerne til afgangsprøven i 9. klasse.

# 10

## Beskrivelse af et undervisningsforløb.

<b>Fag:</b> Bio/F/K	<b>Forløbets titel:</b> Kulbrinter, problematiske råstoffer ? Løser de fremtidens energibehov? Kan vi løse affaldsproblematikken?	<b>Dato:</b> 2005/06
------------------------	--	-------------------------

Tema:

- 1) Oprindelse og nutidig produktion.
- 2) Forsøg med kulbrinter
- 3) Plast
- 4) Globale konsekvenser og løsningsmodeller
- 5) Alternative energikilder

### Forløb ad 1):

En film der præsenterer den petrokemiske produktion og gennemgår olieproduktion historisk.

Principper vedr. multiple choice opgaver præsenteres samlet.

Med udgangspunkt i bogen Energi Altid, Kul, olie, gas, forfatter Ian Graham, udarbejder eleverne multiple choice opgaver inden for følgende emner:

Hvad er fossile brændstoffer

Efterforskning

Indvinding

Produktionsformer

Raffinering

Krakning

Miljøproblemer

Fremtiden

Brændselsceller

A-kraft

Eleverne arbejde med ovenstående problemstilling i 2 moduler og afleverer den endelige multiple choice elektronisk ved afslutningen af 2.modul

I modul 3 arbejder eleverne enkeltvis med besvarelserne på multiple choice opgaverne i 45 minutter.

Besvarelserne afleveres, rettes og gennemgås.

Mundtlig evaluering af tvivlsspørgsmål.

### Forløb Ad 2):

I bogen Energien og dit miljø, Gunnar Cedergren arbejdes der med følgende forsøg over to moduler:

Forbrænding giver NO<sub>x</sub>. Forsøget gennemføres og indholdet af konserverdåsen verificeres ved hjælp af Dräger indikatorrør(forsøg 4.2).

Forsøget gennemføres med Naturgas, campinggas og sprit.

Crackning. Forsøg med crackning af paraffinolie( forsøg 6.3)

Test af motor. Gasserne fra udstødning opsamles i en urinpose og ved hjælp af Drægerrør undersøges indholdet af nitrøse gasser, kulilte samt kulbrinte (forsøg 8.2).  
Brændværdi flaskegas, forsøg 13.1, Kulstoffets kredsløb, Gyldendal  
Drivhuseffekt (forsøg 10.2)  
Produktion af biogas (forsøg 13.1)

Forsøgene evalueres gennem rapporter over de enkelte forsøg.

Dog foretages forsøgene 1, 5 og 7 som fællesforsøg.

### **Forløb Ad 3:**

## **Forudsætninger:**

1. Kendskab til grundstofferne og det periodiske system.
2. Kendskab til stregformler.
3. Kendskab til massefylde.
4. Kendskab til anvendelse af stinkskab og affaldshåndtering af organiske opløsningsmidler.

## **Læringsmål:**

Eleverne skal

1. Lære at plast har mange forskellige anvendelsesområder og egenskaber.
2. Kende udvalgte typer af plasts kemiske opbygning. Makromolekyler for PE og PVC.
3. Lære at plast er opbygget af kulbrinter, der kommer fra fossile aflejringer.
4. Gøres opmærksomme på hvor stor betydning plastprodukter har i hverdagen.
5. Lære at plast både kan være årsag til og løsning på miljøproblemer.
6. Lære analysemetode til skelnen mellem udvalgte typer af plast.
7. Gøres fortrolige med multiple choice prøveformen.
8. Introduceres til den praktisk/mundtlige prøve.

## **Evaluering:**

1. Overhøring i forbindelse med hver lektion. (hele klassen)
2. Multiple choice test. (individuel)
3. Praktisk mundlig prøve. (gruppe)
4. Fysikrapport om analysemetode (gruppe/individuel)

## **Materialer:**

1. En Verden i Plast – Plastens ABZ: Gratis materiale, der kan bestilles hos Plastindustriens i Danmarks hjemmeside.
2. Det lille plastleksikon – Viden om Plast: Gratis materiale, der kan bestilles på Plastindustriens i Danmarks hjemmeside.
3. Deterplast: Gratis undervisningsmateriale med forsøgsmaterialer og forsøgsvejledning. Kan bestilles på Plastindustriens i Danmarks hjemmeside. Forsøgsvejledningerne skal dog oversættes fra engelsk.
4. Isopropylalkohol, acetone og majsolie.

## Lektionsplan:

1. lektion: (45 minutter):
  - a. Elevernes forhåndsviden afklares i klassediskussion.
  - b. De tre hovedtyper(hårdeplast, termoplast og elastomerer ) og deres egenskaber introduceres.
  - c. Eleverne undersøger eksempler på de forskellige typer plast.
  - d. Øvelsesvejledning uddeles og forsøgsprotokol forberedes.
  - e. Lektier: forsøgsprotokol og kapitel 5 i "En Verden i Plast"
2. lektion: (90 minutter)
  - a. Repetition af de tre hovedtyper.
  - b. Gennemgang af plastics kemiske opbygning. Begreberne makromolekyler, polymerisation, monomer og polymer introduceres.
  - c. Analysemetodens enkeltforsøg prøves af i grupper af 3-4 elever (laboratoriarbejde). Stinkskab og affaldsdunk til "Organisk flydende affald" introduceres.
  - d. Lektier: Hver elev skal medbringe et stykke plast til analyse og læse kapitel 4 i "En Verden i Plast"
3. lektion: (90 minutter)
  - a. Repetition af teori
  - b. Gennemgang af plastics anvendelses områder og fordele ved at anvende plast.
  - c. Gennemgang af flowchart i forbindelse med analysemetode.
  - d. Eleverne arbejder videre med analysemetode (laboratoriarbejde)
  - e. Lektier: Hver elev skal medbringe et stykke plast til analyse og læse kapitel 6 og 8 i "En Verden i Plast"
4. lektion: (90 minutter)
  - a. Repetition af teori.
  - b. Eleverne analyserer de medbragte plaststykker ved hjælp af analysemetode.
  - c. Lektier: hver elev skal udarbejde et multiple choice spg. til prøve. Spørgsmålet sendes via mail til lærer, der sammensætter test.
5. lektion: (90 minutter)
  - a. multiple choice test(ca 20 minutter til 20 spørgsmål)
  - b. Praktisk mundtlig prøve: Eleverne skal i grupper bestemme 4 plastprøver.

## Bilag 1:

### Øvelsesvejledning til undersøgelse af forskellige plasttyper.

#### Husk briller og forklæde!

Plast har forskellige egenskaber. I denne forsøgsrække skal du lære en række forsøg, der kan vise disse egenskaber og samtidig bruges til at fastlægge hvilken type plast, der er tale om.

Forsøg I: Plasts massefylde.

Massefylde er vægten i forhold til rumfang (hvor meget noget fylder) og regnes ud efter følgende formel:

$$\text{massefylde} = \text{vægt}(\text{gram}) / \text{rumfang}(\text{cm}^3)$$

Vands massefylde er  $1 \text{ g/cm}^3$ . Stoffer med en massefylde, der er større end vands, vil synke ned i vand, og stoffer med en massefylde, der er mindre end vands, vil flyde.

1. Tag seks plastprøver fra kassen med plastprøver - en af hver farve og placer dem i et 250ml bægerglas med 150ml vand.
2. Rør rundt med en glasspatel.
3. Hvad sker der? Skriv dine resultater ned.

Forsøg II: Plasts massefylde. **Dette forsøg skal laves i stinkskab sammen med læreren!**

Man kan sænke vands massefylde ved at tilsætte forskellige typer alkohol. Her bliver blandingens massefylde ca.  $0.93 \text{ g/cm}^3$

1. Tag de tre stoffer, der flød ovenpå i forsøg I, ud af vandet og brug dem i dette forsøg..
2. Bland 50ml isopropylalkohol og 65ml destilleret vand i et 250ml bægerglas.
3. Kom eventuelt lidt frugtfarve i blandingen, så glasset ikke forveksles med det andet glas med vand i.
4. Rør rundt med en glasspatel.
5. Hvad sker der.
6. Husk at skaffe jer af med alkoholen ved at hælde den i beholderen med organisk flydende affald.

Forsøg III:

Majsolie har en massefylde på  $0.917 \text{ g/cm}^3$

1. Tag de to stoffer, der flød ovenpå i forsøg II, ud af vandet.
2. Kom 100ml majsolie i et 250ml bægerglas
3. Hvad sker der.



Forsøg IV: Flammetest.

**PVC indeholder klor, der vil gå i forbindelse med kobbertråden og danne kobberklorid, der brænder med en klar grøn flamme.**

1. Opvarm et stykke kobbertråd ca. 20cm over en bunsenbrænder indtil tråden er rødglødende.
2. Tag de tre stoffer, der sank i forsøg I, ud af vandet og brug dem i dette forsøg.
3. Stik den glødende tråd i en af plastperlerne.
4. Før plastperlen ind i flammen og noter hvilken farve flammen bliver.
5. Gentag dette indtil alle 3 perler er testet.

Forsøg V: Acetonetest:

*Polystyren (PS) vil blive opløst i acetone.*

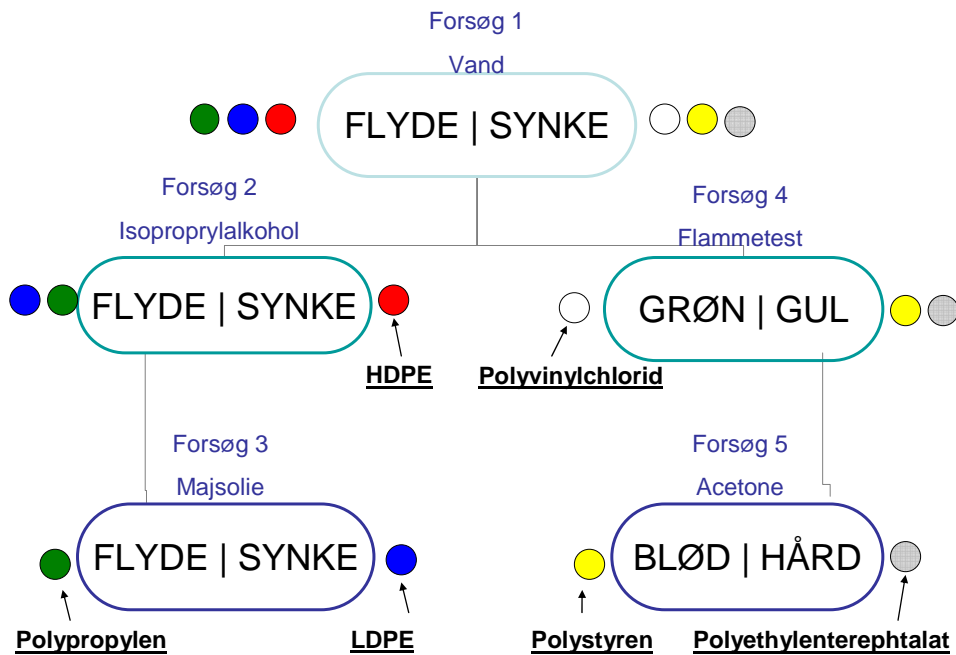
**Dette forsøg skal laves i stinkskab sammen med læreren! Acetone er meget brandfarligt og må ikke komme i nærheden af åben ild.**

1. Hæld 50ml acetone i et 100ml bægerglas.
2. Placer de to tilbageværende perler i glasset (dem der blev orange ved flammetest)
3. Hvad skete der?
4. Husk at skaffe jer af med acetonen ved at hælde den i beholderen med organisk flydende affald.

Forsøg VI: Varmeegenskaber:

1. Kog 100ml vand i et 250ml bægerglas.
2. Tag en ny perle af den plasttype der ikke reagerede med acetonen. Og kom den i det kogende vand med en tang.
3. Tag perlen op igen og undersøg den grundigt.
4. Hvad skete der med perlen?

## Bilag 2



### Forløb Ad 4)

Fra bogen Energi-ingen selvfølge, Shell.

Kapitlerne 3 og 4.

### Forløb Ad 5)

## Læringsmål:

Eleverne skal:

1. Lære hvordan jordens olie- og gassressourcer er opstået ved sedimentering af biologisk materiale.
2. Lære om hvordan olie og gas udvindes.
3. Blive bekendt med teorier om sammenhængen mellem forbruget af fossile brændstoffer, drivhuseffekt og global opvarmning.
4. Blive opmærksomme på at fossile brændstoffer er en begrænset ressource.
5. Lære om kulstofkredsløbet.
6. Tage stilling til problematikker i forbindelse med brugen af fossile brændstoffer og vedvarende energi. Fordele/ulemper.
7. Lære om potentielle afløsere for fossile brændstoffer.
8. Blive opmærksomme på den ulige fordeling af energiforbruget på verdensplan.

## Evaluerings:

1. Gennemgang af opgaver fra arbejdshæftet til Geotoper 1.
2. Vurdering af deltagelse i fælles klasses Diskussion.

## Materialer:

1. Clausen, Ole B.: *Geotoper 1: Energi* (pp 8-18)
2. Film: *Olie, energi og miljø* produceret for Dansk Shell

## Lektionsplan:

1. (45 min): Klassen arbejder med Geotoper 1 og opgaver
2. (45 min): Introducerende film, der handler om sedimentering af fossile brændstoffer, olieproduktion samt anvendelse af olieprodukter.
3. (45 min): Klassen arbejder med Geotoper 1 og har valget mellem to opgaver.
  - a. Arbejde med spørgsmål fra arbejdshæftet til geotoper.
  - b. Forberede en række spørgsmål, påstande, provokerende synspunkter, der kan danne basis for en diskussion i klassen
4. (45 min): Klassediskussion.