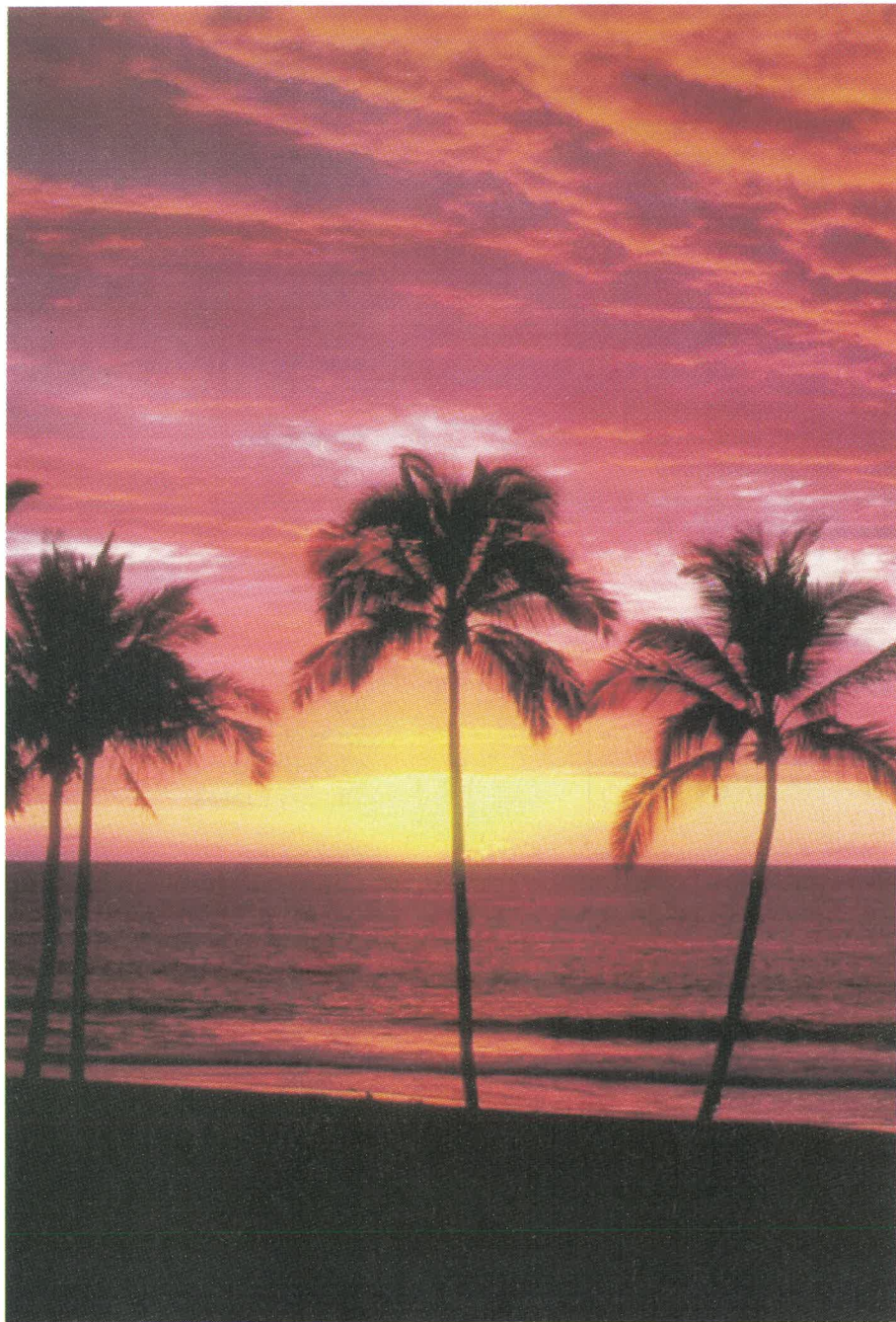


fysik-kemi



Indhold

Lederen	3
Atomvåbenprøvespræng- ninger	4
Ny besøgsordning på Risø ...	8
Nordjyder i København	10
Skriv til fysik-kemi/ EDB i fysik	11
To store folkeoplysere	12
Hånden på kemien	14
Kort om foreningen/ Ove Lindersdorf Rejsefond ..	15
Ny viden om ozonlaget	16
Anmeldelser	19
El i de mindre klasser/ Broen over River Kwai	22
Hovedbestyrelse og lokalafdelinger	23

Nov. 1995
22. årgang nr.

4

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

Danmarks Fysik- og kemilærerforening

Landsformand:

Palle Hansen
Sletterødvej 7, Sletterød
5463 Harndrup
Tlf. og fax 6488 1547

Landskasserer:

Vagn Andersen
Pernillevej 1
9000 Ålborg
Tlf. og fax 9818 3520
Giro: 2 37 69 97

Tidsskriftet Fysik•Kemi:

Udgives af Danmarks Fysik- og kemilærerforening.
Udkommer 5 gange årligt i månederne: Februar, april, juni, oktober og december.

Tidsskriftet Fysik•Kemi

Ansvarshavende redaktør:

Niels Johnsen
Holbækvej 160 B, lejl. 1
4000 Roskilde
Tlf. 4235 8372

Annoncer:

Palle Hansen
Sletterødvej 7, Sletterød
5463 Harndrup
Tlf. og fax 6488 1547

Forretningsfører:

Poul Grejs Pedersen
Bjørnsknudevej 32 B
7130 Juelsminde
Tlf. og fax 75 69 39 44
Giro: 5 25 04 47

Redaktionen:**Edb – astronomi**

Jens Ole Rømer
Jasminvej 27
4200 Slagelse
Tlf. 5352 2743

Fysik

Jan Madsen
Elmevej 2
4140 Borup
Tlf.: 5752 6433

Kemi

Peer Paduan
Ørnevej 43
4261 Dalmose
Tlf. og fax 5358 8468

Fysik – elektronik

Bent Søndergård
Kong Georgs Vej 45
2000 Frederiksberg
Tlf. 3187 8758

Elektronik

Georg Hansen
Højsagervej 7
5884 Gudme
Tlf.: 6225 1611

**Deadline for nummer 5/95 er
15. november**

Annoncepriser pr. 1. 4. 95

Bagsiden med farve: kr. 4536,-

Helside (270 x 185 mm):

sort/hvid: kr. 3300,-

sort/hvid + en farve: kr. 3600,-

4-farvetryk: kr. 4200,-

Halvside (135 x 185 mm):

sort/hvid: kr. 1788,-

sort/hvid + en farve: kr. 1938,-

4-farvetryk: kr. 2238,-

Kvartside (135 mm x 2 spalter):

sort/hvid: kr. 965,-

sort/hvid + en farve: kr. 1040,-

4-farvetryk: kr. 1190,-

Der gives 10 % rabat på farveannoncer eller sort/hvid + en farve, hvis side 4 eller side 29 kan bruges.

Andre formater efter aftale. Vejledende 7,5 øre pr. kvadratmillimeter for sort/hvid. Derudover farvetillæg på 1 øre pr. kvadratmillimeter pr. farve. Annoncematerialet skal modtages som positiv spejlvendt film eller papirkopi klar til direkte affotografering. Rasterfinhed 34 eller 40 linier. Eventuelle reproudgifter betales af annoncøren.

Specielt format: Efter aftale.
Alle priser er eksklusiv moms.

Udgivelsestidspunkter:

februar-april-juni-oktober-december

Leveringstidspunkter:

20/1, 20/3, 20/5, 15/10 og 20/11

Abonnementspris 1995

kr. 220,- incl. moms.

Abonnement, løssalg, adresseændringer m.v. til forretningsføreren.

Indmeldelse i DFKF: Lokalforeningerne eller landskassereren

Dette nummer er afleveret til postvæsenet:
Sats og tryk: Slagelsetryk A/S,
Oplag: 2300 eksemplarer

Kopiering tilladt med tydelig angivelse af kilde.

D.F.K.F.'s publikationsafdeling:

Kai Strüwing
Stenlillevej 9
2700 Brønshøj
Tlf. og fax 3160 3540
Giro: 7 02 42 07

Henvendelse om hæfter, bøger og andet materiale rettes til publikationsafdelingen telefonisk. Bestillingsliste sendes pr. post eller telefax. Bestillingslister trykkes med jævne mellemrum i Fysik•Kemi.



Enelæreren går igen

Enelæreren er død, hed det i forbindelse med den nye folkeskolelov. Meget tyder på, at han er mere sejlivet end først antaget.

Undervisningsministerens forslag om at lade bachelors undervise i fysik/kemi i folkeskolen betyder nemlig, at enelæreren genopstår. En nødtørført pædagogisk efteruddannelse sætter ikke bachelors i stand til at indgå i det tværfaglige arbejde, som er centralt i den nye folkeskolelov. De mangler den brede indsigt i skolens fag og virksomhed.

Det gælder også for de enkelte naturtalenter, der sikkert vil være imellem, folk, der bare har flair for at undervise i folkeskolen. De findes uden tvivl, men får ikke en jordisk chance for at indgå i teams, tværfaglige emner og projekter, når de er involveret i en lang række forskellige klasser.

Mange fysik/kemilærere står imid-

lertid i samme situation. Selv om to lærere kan dække en hel skoles timer i faget, er det ikke nok, hvis faget skal være mere end et hjørne, uden forbindelse til skolens øvrige virksomhed. Der mangler fysik/kemilærere, hvis den ny lov skal tages alvorligt, og hvis faget skal ud af sin isolation.

Der er flere grunde til manglen på lærere i faget. I 80'erne gjorde det offentlige en massiv indsats for at få de unge til at søge over i de tekniske og naturvidenskabelige uddannelser. Det var en slem fejlvurdering, som gav stor arbejdsløshed blandt andet hos ingeniørerne i den langvarige lavkonjunktur.

Tiden er inde til en indsats for at få naturvidenskabeligt interesserede unge til at søge læreruddannelsen. Seminarierne kan sikkert arbejde mere målrettet for at tiltrække studerende til linjefaget. Det er også værd at se på arbejdsforhold og efteruddannel-

sesmuligheder for fysik/kemilærere i folkeskolen. I den forbindelse er der også brug for et forstærket indsats fra Lærerhøjskolen.

Det drejer sig nemlig ikke om at skabe nødløsninger. Vi står med en ambitiøs læseplan, som tager udgangspunkt i, at fysik/kemi skal være et almentdannende fag. Mennesker med en rent fagligt orienteret naturvidenskabelig grundviden er ikke de bedst kvalificerede hertil.

Foreningen har rettet henvendelse både til undervisningsministeren og til formanden for DLF i denne sag. Det er der god grund til. At lade bachelors undervise i folkeskolen afhjæper måske de blindgyder, som en tidligere undervisningsminister har skabt i de videregående uddannelser. Men den er ikke løsningen på fysik/kemifagets problemer i folkeskolen.

Niels Johnsen

Kontakt redaktøren

Hvis du overvejer at sende et indlæg eller en artikel til bladet, er du velkommen til at kontakte mig, allerede inden du begynder at skrive. Du kan få nogle forslag og kommentarer inden du ulejliger dig til tastaturet, og vi kan aftale illustrationer i god tid.

Dataopsamlingsudstyr til undervisning

Fysik, kemi og biologi

Pasco computer interface til Macintosh

Nu også til Windows®

Yderligere oplysninger tilsendes gerne

A/S S. Frederiksen, Ølgod

Viaduktvej 35 - 6870 Ølgod - Tlf. 75 244966 - Fax 75 246282
Fysiske apparater - Elektronik - Laboratorieudstyr - Kemikalier

Atomvåben-prøvesprængninger - forsvarligt eller forkasteligt?

Af BENT SØRENSEN

Trods internationale protester gennemfører Frankrig en serie atomprøvesprængninger. Den eneste mulige forklaring er, at Frankrig ønsker at udvikle en ny serie taktiske atomvåben. Denne atomvåbenpolitik er imidlertid resultatet af en inkompetent politisk analyse, mener Bent Sørensen, der er professor i fysik på RUC, i denne kommentar.

Frankrigs præsident, J. Chirac, hævder at landets nye atomvåbenforsøg er nødvendige for at sikre, at våbenerne virker; computerberegninger er ikke tilstrækkeligt nøjagtige. Desuden skal atomvåbnene være nødvendige

for Frankrigs sikkerhed, fordi landet to gange i dette århundrede er blevet løbet over ende af fjendtlige magter. Underforstået at det ikke vil ske igen, hvis der fortsat udvikles nye atomvåben.

Hertil er der umiddelbart at bemærke, at ingen computerberegninger er så gode, at de ikke behøver en eksperimentel afprøvning. Men de eksisterende atomvåben er jo forlængst afprøvet, så det handler altså om, at

Frankrig mener at måtte udvikle nye atomvåben. Spørgsmålet bliver således: hvorfor det?

Frankrig må have vægtige grunde

Det må man spørge om, ikke mindst i den atmosfære af afspænding, som i øvrigt har fået mange af os til at se atomvåben truslen som aftagende. Det gør vi, primært på grund af afspændingen mellem de tidligere supermagter, og på trods af lokale krige som f.eks. i det tidligere Jugoslavien.

Det må altså diskuteres, hvordan nye atomvåben kan bidrage til Frankrigs sikkerhed, og hvem de skal rettes mod: hvem er fjenden nu?

Chiracs efterfølgende forslag om at gøre våbnene til europæiske atomvåben er naturligvis helt urealistisk. Intet europæisk land ved sine fulde fem vil ønske sig at blive atommagt med Frankrigs finger på aftrækkeren. Maastricht-traktatens forslag om fælles europæisk forsvarssamarbejde synes også kuldkastet af Frankrigs opførelse: De europæiske partnere blev ikke engang orienteret om Frankrigs ønske om at genoptage sprængningerne.

Det vil vare længe, før der seriøst kan tales om forsvarssamarbejde i Europaunionen, og Frankrig må have været bevidst om, at dets beslutning ville sætte denne del af Europasamarbejdet i køleskabet for en lang tid fremover. Hvilke grunde kan have været så vigtige, at Frankrigs eget forslag om forsvarssamarbejde i EU måtte vige?

Næppe ny missiltype

Militære kilder mener, at Frankrigs nye forsøgsrunde skal afprøve atomvåben beregnet til en ny type missil,

som vil gøre Frankrig i stand til at ramme en række mål i Nordafrika og måske Mellemøsten. Begrundelsen skal være Frankrigs frygt for at fundamentalistiske muslimer skal oversvømme Sydeuropa, som de gjorde det for tusind år siden.

Det er lidt svært at se, at dette skulle være begrundelsen. Missilerne kan jo afprøves uden atomvåben, og nye typer atomvåben er næppe nødvendige, bare fordi fremføringsmidlet ændres. Under alle omstændigheder kan afprøvning i underjordiske skakter på koraløen Muroroa ikke sige meget om våbnenes egnethed til at fremføres af de nye missiler.

Men tampen brænder. Naturligvis skal Frankrigs desperate handling forstås ved at undersøge hvilke nye atomvåben, det er, Frankrig vil udvikle, og „berettigelsen“ af at udvikle nye atomvåben skal vurderes ud fra en analyse af den forestilling om en ny trussel, som ligger bag.

Først vendt mod Tyskland

Frankrig besidder allerede atomvåben, der blev udviklet til at kunne ramme Tyskland; det er jo den traditionelle fjende. Frankrig byggede Machinot-linjen for ikke at blive invaderet af Tyskland på samme måde som i Første Verdenskrig. Ligesådan blev Frankrigs atomvåben oprindeligt begrundet med, at de skulle afskrække Tyskland fra at gøre som i Anden Verdenskrig. Altid forsvaret mod sidste krigs trussel. De fleste ser anvendelsen af atomvåben i Europa som ligeså forfejlet som Machinot-linjens forsvar mod en tidligere krigs skyttegravstaktik.

Da det øgede samarbejde i EU gjorde det upassende for Frankrig at hævde at Tyskland var hovedfjenden, gav Frankrig sine missiler en lidt længere

rækkevidde og hævdede så, at de ville kunne nå Moskva. Under den kolde var det stuerent at hævde, at Sovjetunionen var hovedfjenden, selv om Frankrig ved at gå sine egne veje (bl.a. ved ikke at være medlem af NATO) skabte en del usikkerhed om, hvor man havde dem. Også i dag høres argumentet, at Frankrigs atompolitik primært sigter på at undgå USAs globale dominans.

Taktiske atomvåben

Fordi Frankrigs atomstrategi er så uklar, er det nærliggende at stille spørgsmålet, om Frankrig er ved at udvikle taktiske atomvåben. Det ville give en mere plausibel forklaring på, at Frankrig nu vil gennemføre 7-8 prøvesprængninger før de muligvis bliver tvunget til at gå med i et totalt prøvestop. Taktiske atomvåben er våben beregnet på brug i direkte kamphandlinger indenfor et begrænset kamporåde.

Igen kan Frankrigs frygt for egentlig krig med muslimske lande tænkes at være begrundelsen. Men den er forkert, fordi kampplads-atomvåben i stigende grad erkendes at være u hensigtsmæssige. Radioaktiviteten rammer jo alle, og konventionelle våben er blevet så meget „bedre“, at begrundelsen for atomvåben i denne forbindelse er væk.

De vægtige argumenter imod alle de undskyldninger, Frankrig kan anføre for at udvikle nye atomvåben, gør det nærliggende at konkludere, at Chiracs atomvåbenpolitik er resultatet af inkompetent politisk analyse, ligesom hans angivelige overraskelse over den negative reaktion både i Frankrig og udenlands antyder, at Chirac-regeringens overblik og globale forståelse er katastrofalt ringe.

Det gør det i sig selv yderst betænkeligt at denne mand er udstyret



PRØVESTOP

Totalt stop for prøvesprængning af atomvåben har været foreslået siden 1950erne med den begrundelse, at der allerede var nok atomvåben til at sikre afskrækkelsen og ingen begrundelse for at udvikle flere. 1960ernes drøftelser resulterede i et begrænset prøvestop fra 1963, som kun forbød prøvesprængninger i atmosfæren. Det var primært begrundet i sundhedsskader fra den radioaktive stråling. Frankrig og Kina nægtede af følge den internationale aftale. Som følge heraf flyttedes sprængningerne under jorden, men aftog ikke i antal.

De sidste års fornyede diskussioner om et totalt prøvestop er et resultat af den kolde krigs ophør, hvilket igen har sat liv i argumentet om at Jorden ikke behøver flere atomvåben eller atomvåbenmagter. Planen er at prøvestoppet skal vedtages i 1996 og derefter ratificeres af alle nøglelande.

Atomvåbenstrategi

Brug af atomvåben er underlagt en politisk-militær strategi. Det meste af efterkrigstiden har denne strategi været, at hver blok (Sovjetunionen og USA, hver med allierede) gennem besiddelsen af atomvåben kunne afskrække den anden part fra et angreb. Gengældelsen ville følge automatisk, og den ville påføre uacceptable tab, også i det angribende land.

Denne afskrækkelsesstrategi bygger på, at det ikke er muligt ved et overraskelsesangreb at sætte fjendens atomvåben ud af spillet. Dette medførte en udviklingen af en række tekniske tiltag til at sikre usårligheden: Atomraketsbærende fly var altid i luften, man opfandt endog tankning i luften. Underjordiske siloer til atomvåben kunne modstå selv atomangreb, dog ikke fuldræffere. Den vigtigste metode var at placere atomvåbnene på ubåde, hvor det trods store anstrengelser ikke har været muligt at opfinde metoder, som med sikkerhed kan udslutte alle fjendens atomvåbenbærende ubåde.

I 1980'erne var der nye diskussioner af muligheden for at udslutte fjendens atomvåben ved et „førsteslag“. Der blev samtidig udviklet en lang række nye våben af alle typer, som sigtede på at der kunne indsættes atomvåben i konkrete kamphandlinger (såkaldte „begrænsede atomkrige“), uden at det medførte udløsningen af det totale arsenal af afskrækkelsesvåben. Teknikkerne omfattede mellemdistance-fremføringsmidler og en række kortrækkende atomvåben til affyring fra f.eks. lastbiler.

De nye strategier sigtede på at bruge atomvåben, i modsætning til afskrækkelsesstrategien, der sigtede mod at undgå at atomvåben blev brugt. Trods den ændring i de globale politiske forhold, der er sket i dag, og den deraf følgende nedtoning af atomvåben-debatten, er disse strategier for brug af atomvåben på et relativt tidligt tidspunkt i en begrænset konflikt formentlig stadig en del af atomvåbenmagternes strategier.

(Atomvåbenprøvesprængninger... - fortsat)

med aftrækker for atomvåben, for slet ikke at tale om nyfascismens fremmarch i Frankrig: Den næste finger på aftrækkeren kan være le Pens.

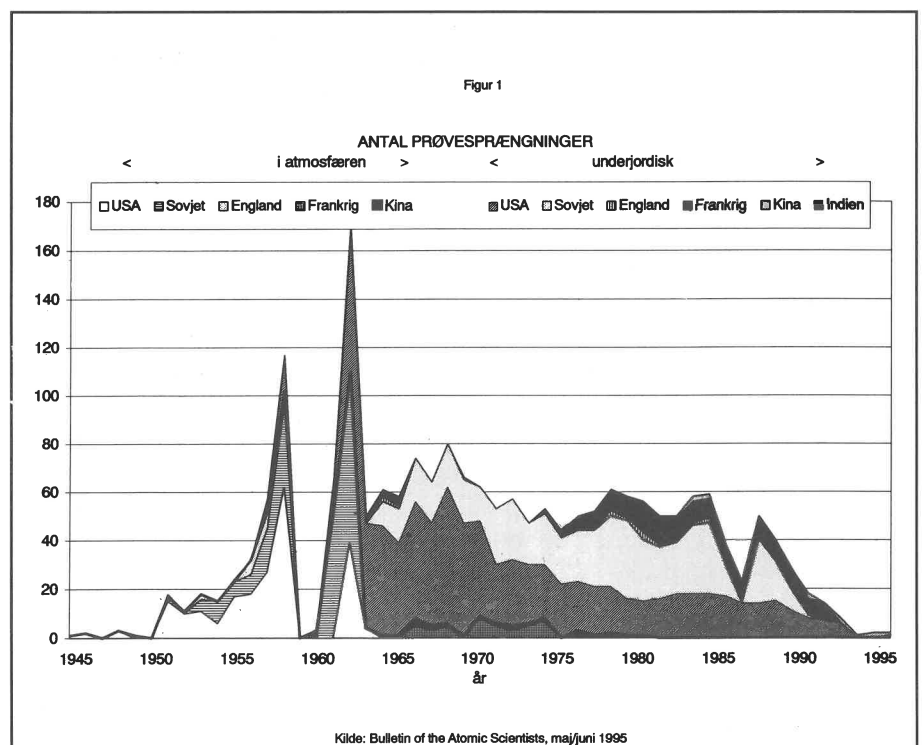
Politiske argumenter mod prøvesprængningerne

Den verdensomspændende protest mod Frankrigs nye atomvåbensprængninger har som hovedargumenter, at forsøgene er en trussel mod miljøet, at de sker i et undertrykt uland langt fra

Frankrig, og at de spænder ben for afspændingen, netop som bestræbelserne for et totalt prøvestop synes på vej til at lykkes.

De politiske begrundelser for de omfattende protester og boykot mod Frankrig er klare. Det vil givetvis blive sværere at få andre lande til at afstå fra forsøg, og det totale stop er i fare for ikke at vinde tilslutning, når andre (gamle eller nye) atomvåbenlande kan hævde, at de bare gør som Frankrig.

At Frankrig bekvemt har indlem-



I årene 1945-1980 blev der foretaget 510 kernevåbensprængninger i atmosfæren. Frankrig og Kina fortsatte disse forsøg længe efter, at USA og Sovjet i 1962 havde erkendt, at den radioaktive forurening af atmosfæren, herunder langtidsophobning af radioaktivt materiale i stratosfæren, fra disse forsøg var uacceptabel. Flere forsøg havde også medført direkte skader, fordi vindretningen havde ændret sig og imod beregning bragt radioaktivt nedfald mod beboede områder.

I årene 1951-1995 er der foretaget 1528 underjordiske kernevåbenforsøg. Nogle af disse forsøg har omfattet flere sprænghoveder, detoneret indenfor tidsrum af 0,1 sekund, i samme eller forskellige boreskakter. Alt i alt skønnes antallet af detonationer at være ca. 500 større end angivet i figuren. Hertil kommer mindst 100 sprængninger, som påstås ikke at have militære formål. Sovjet havde for eksempel planer om at bruge atomsprængninger til at lave kunstige floder.

met en del af Polynesien i hovedlandet og derfor hævder, at forsøgene foregår på fransk grund, er patetisk. Hvorfor har Polynesien ikke opnået selvstændighed som andre tidligere kolonier, knyttet til lande som England, Holland eller Danmark? Polynerne har fået en rund sum penge som kompensation, men det har tydeligvis ikke gjort dem til venner af atomvåbnene.

Prøvesprængningerne og miljøet

Hvad angår miljøbegrundelsen, er sagen mere indviklet.

De franske prøvesprængninger på koralatollen Moruroa adskiller sig fra forsøg på kontinenterne ved at foregå i geologisk meget ustabile omgivelser. Koral-formationerne kan nemt

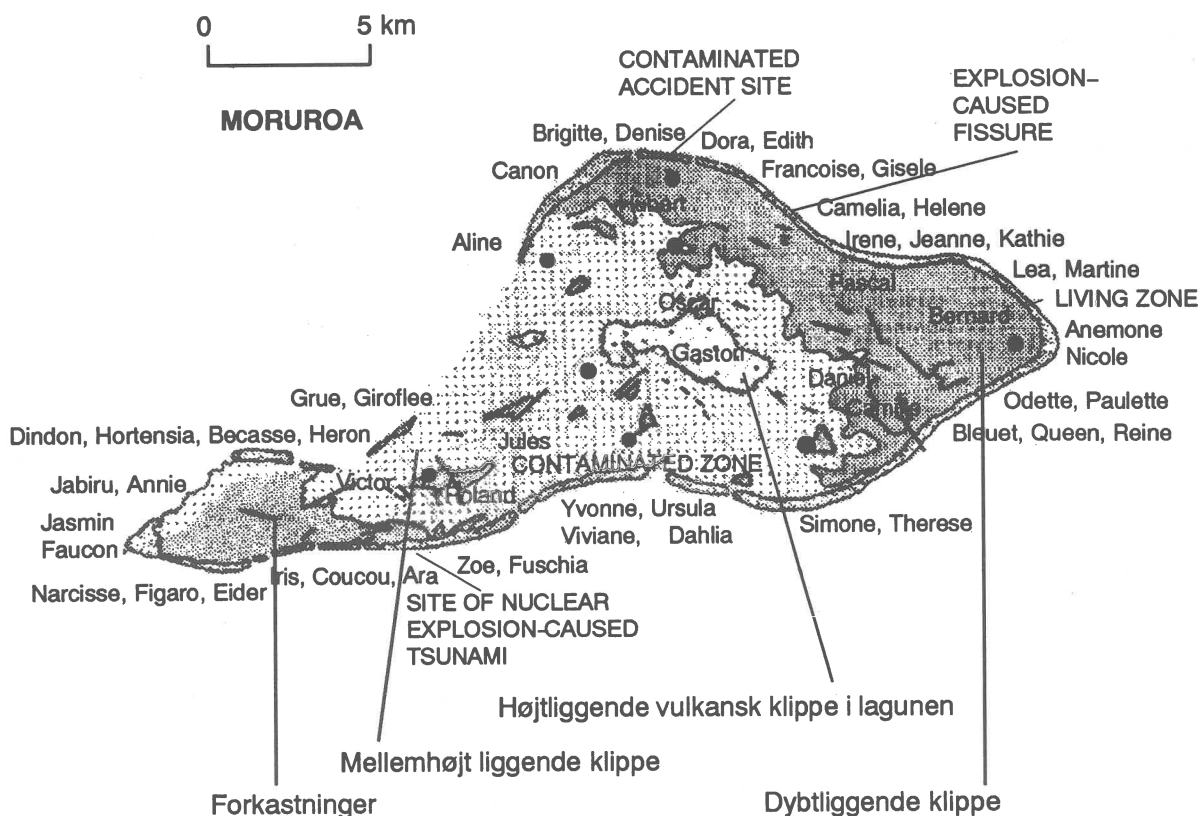
lække radioaktivt materiale. Selvom Frankrigs seneste forsøg antages at foregå i dybe borehuller, hvor omgivelserne er vulkansk materiale, er der udover den akutte udsendelse af radioaktive gasser mulighed for udvaskning og udsivning gennem sprækker fra sprængningsstedet. Moruroas geologi omfatter allerede en række forkastninger i det vulkanske materiale.

I 1987 lykkedes det Jacques Cousteau at tage seks vandprøver i lagunen dagen efter en prøvesprængning. To af disse indeholdt betydelige mængder af radioisotopen cesium-134, hvilket fortolkes som en udsivning fra forsøgs-borehullet. Andre mulige kilder, f.eks. radioaktivitet fra Tjernobyli-ulykken i Sovjet, må nemlig antages at have givet anledning til lige meget radioaktivitet på alle de seks steder, hvor prøver blev taget.

Hvem er atommagter?

USA, Rusland og andre tidligere Sovjetrepublikker, Frankrig, England, Kina og Indien er kendt som atommagter. Derudover antages det, at Israel og Sydafrika også er atommagter. En række andre lande kan blive det, hvis de vil, og nogle har forsøgt (f.eks. Irak).

Figur 2. Kort over Moruroa, med navne på sprængnings-steder op til ca.1970 (fortrinsvist pigenaevne på atollen, og drengenaevne i lagunen). Cousteau's prøvetagningssteder 1987 er vist som sorte boller.



Kilder: New Zealand, Australian and PNG Scientific Mission to Mururoa Atoll, 1984; Star Weekender, 27/10 1979; Pacific Research, vol. 3, p. 24, 1990.

Ny besøgsordning på Risø

Tænk på energi, miljø og materialer, før du tænker på atomkraft

Af LEIF SØNDERBERG PETERSEN, pressechef på Risø

Risø er i dag et forskningscenter på internationalt plan inden for områderne energi, miljø og materialer. Forskningen spænder over områder så forskellige som faststoffysik, vindenergi, plantegenetik og miljø. Alligevel er Risø stadig mest kendt „som noget med atomkraft“.

Risø vil gerne give omverdenen et mere nuanceret billede, og begynder derfor en stort anlagt besøgsordning. Dermed opfyldes et ønske, som folkeskolens lærere har haft, siden den tidligere besøgsordning blev nedlagt i 1990.

Forskningsresultater er ikke meget værd, hvis de bliver liggende i skuffen. Det har længe været målet for Risøs informationsvirksomhed at få resultaterne ud i verden. Det seneste initiativ hertil er et nyt besøgscenter, som er godt på vej til at være færdigt.

Besøgscentret består af tre dele: Et foredragslokale, et udstillingsområde og et laboratorium, som især henvender sig til elever fra folkeskolens ældste klasser.

Det hele etableres i en ca. 400 kvadratmeter stor bygning, der oprinde-

lig blev bygget som børnehave og senere har huset flere forskellige institutter.

Foredragssalen blev taget i brug 1. september. Den kan rumme grupper på op til 50 personer og er udstyret med tavler, overheadprojektor, video og et 46" TV.

Udstillingsarealet er nu ved at blive indrettet med plancher og interaktive opstillinger, hvor gæsterne kan få et aktuelt overblik over Risøs forskning og yderligere få det illustreret gennem en række småeksperimenter.

Tre timers indblik i Risø

Alle besøg på besøgscentret starter i foredragslokalet med en kort introduktion til Risø. Arrangementerne varetages af guider, som studerer på Roskilde Universitetscenter. Vi viser Risøs lyd/diasserie, og derefter følger et foredrag. Foredragene tilpasses de besøgendes ønsker og faglige forudsætninger og kan derfor også involvere forskere fra Risø.

Efter introduktionen kan eleverne fra starten af næste år gå rundt og kigge på udstillingen og prøve de interaktive opstillinger. Besøget, som varer ca. 3 timer, afsluttes med en rundvisning på Risøs område.

Forskere for en dag

Indretningen af skolelaboratoriet er gået i gang i september og forventes afsluttet i løbet af november. Her kan elever fra folkeskolens ældste klasser prøve at være forskere for en dag.

Man kan følge mængden af radioaktivitet i luften over Danmark. Hvis man interesserer sig for fremtidens energi, kan man eksperimentere med brændselsceller, superledere og vindmøller.

Man kan arbejde med polymere materialer, se hvordan store molekyler opfører sig meget anderledes end små og slutte med at fremstille sin egen slime. Det har været meget populært i en forsøgsordning, som har kørt i et års tid under midlertidige forhold.

I forsøgsperioden i den forløbne del af 1995 har omkring 2500 per-





Et besøg på Risø giver mulighed for en aktiv oplevelse, der ikke kan fås andre steder. Der er udarbejdet opgaver, som har forbindelse til undervisningen i fysik/kemi i de ældste klasser.

soner været på besøg. Fra folkeskolens lærere og elever har vi fået positive tilbagemeldinger og gode råd til at gøre ordningen endnu bedre. Som en elev udtrykte det - „det har været sjovt, selvom jeg har lært noget“!

Lang proces fra ide til virkelighed

Undervisningsministeriets fagkonsulent i fysik og kemi, Erland Andersen, har ydet en stor indsats for at gøre besøget til et relevant indslag i folkeskolens undervisning, og Experimentarium har også bidraget.

Forud for arrangementerne for folkeskolen ligger flere undersøgelser af lærernes ønsker og Risøs muligheder.

En række telefoninterviews med folkeskolelærere inden for natur- og samfundsfag over hele landet viste, at lærerne er positivt indstillede overfor Risø, men savner information. Vi fulgte op med en undersøgelse af lærernes ønsker og behov i forbindelse med etablering af et besøgscenter. For at få et mere præcist billede, udarbejdede vi det spørgeskema, der blev bragt her i bladet i december 1992.

Til slut gennemførte vi 6 interviews med ledende medarbejdere i forskningsafdelingerne for at kortlægge Risøs muligheder for at imødekomme de besøgendes ønsker.

Hele undersøgelsen er udført af studerende fra Public Relations- og Kommunikationsuddannelsen på Roskilde Universitetscenter.

Målet for Risø

Den store interesse, som folk udefra har haft for at få en besøgsordning, modsvares også af en interesse internt. I den periode, hvor besøgsafdelingen var nedlagt, gav flere forskere udtryk for, at de savnede besø-

gene lidt. Mange syntes også, at Risø som statsinstitution har en vis forpligtelse til at indvie andre i den viden, der opnås på stedet.

Risø har også som institution en egeninteresse i at etablere besøgsordningen. Det viser sig, at omvendt har et meget snævert billede af Risøs aktiviteter.

Brugerundersøgelserne afslørede en voldsom interesse for de 3 emner, der har at gøre med radioaktivitet og reaktorer. Det skyldes sandsynligvis, at Risø især er kendt for disse ting. Det er endnu ikke slået igennem i den generelle folkeviden om Risø, at der i dag forskes i en bred vifte af områder.

Næsten alle lærerne bruger således vores radioaktive kilder i den almindelige undervisning, mens langt færre benytter bestrålede frø fra Risø; måske kender man kun kilderne.

Vi ønsker derfor at vise et bredere billede af forskningen. Folk skal tænke på energi, miljø og materialer, før de tænker på atomkraft, når de hører navnet Risø. Det er de tre hovedområder, hvor vi i dag præsterer naturvidenskabelig, teknologisk forskning på internationalt plan.

Lærerklub

Vi vil gerne have, at folkeskolelærerne tænker på Risø, når de skal un-

dervise indenfor et område, der falder sammen med et af vores forskningsområder. De må derfor vide mere end at Risø er „noget med energi, miljø og materialer“.

Derfor har vi oprettet en lærerklub, som knytter en gruppe lærere tættere til Risø. Det er sket i samarbejde med Experimentarium, som vi har indgået en samarbejdsaftale med i 1994. Den omfatter, at Risø har spaltepads i Experimentariums medlemsblad „Tip-petoppen“, at booking af skolebesøg sker gennem Experimentariums administration, og at der udsendes en fælles direct mail 1 - 2 gange om året. Desuden har det været drøftet, at en række af Risøs interaktive opstillinger kan dubleres og opstilles på Experimentarium.

Foreløbig gratis

På Risø har vi også drøftet, hvilken betaling, der skal være for besøgene. Direktionen ser gerne, at vi indfører en vis betaling, mens informationsafdelingen helst vil holde det gratis.

Indtil videre er der ikke regnet med brugerbetaling. Den vil medføre en række ekstra administrative omkostninger, men kan kun bidrage symbolsk til driften. Lærerne er højst parat til at betale op til 20 kr. pr. elev.

En grund til alligevel at indføre delvis brugerbetaling, kan være ønsket om at de besøgende kommer af reel interesse, og ikke bare fordi det er gratis. Jeg er nu overbevist om, at vores tilbud er så spændende, at vi vil se mange elever og lærere, som er reelt interesserede, når de kommer, og endnu mere interesserede, når de tager hjem igen.

Fotos

Fotograferer du? Måske kan nogle af dine billeder bruges til at illustrere artiklerne i bladet? Vi har brug for billeder fra undervisningssituationer, portrætter af foreningens folk og andre kendte personer. I øvrigt kan vi bruge enhver form for billeder med fysisk/kemisk indhold. Der gives et lille honorar for din ulejlighed.



Ole Rømer-museet er et mindre kendt udflugtsmål, som fik besøg af nordjyderne. Den permanente udstilling dokumenterer Rømers liv og virke og har en smuk samling af astronomiske og geodætiske instrumenter. I forgrunden ses en ekstrømsk cirkel, et geodætisk måleinstrument. Eksemplaret er det ældst bevarede i Danmark og blev brugt af astronomen Thomas Bugge ved udmålingen af Videnskabernes Selskabs Danmarkskort.

Nordjyder i København

Af PETER JACOBSEN

Vi nærmede os normale menneskers sengetid en tirsdag aften først i april, da en lille flok fysiklærere mødtes på banegården i Frederikshavn for at tage med nattoget til København.

Undervejs stødte flere til. Ingen var begejstrede ved udsigten til en nat liggevogn, men det hjalp dog lidt på humøret, efterhånden som man fik indtaget et passende kvantum sovemedicin fra de særdeles veludstyrede „soveposer“, som formanden havde sørget for.

Det blev alligevel en lang nat med meget lidt søvn, så det var en noget mat forsamling, der mødtes ved morgenbordet på Hovedbanegården, og det var et hårdt dagsprogram, der ventede.

Først gik turen til Experimentarium, hvor vi mødtes med Peter Norrild, som gav et oplæg med demonstrationer til emnet Lys og Farver. Peter var som altid både underholdende og inspirerende. Han er i stand til at få selv vanskeligt stof til at virke simpelt, og jeg tror, vi alle fik nye ideer, der skal afprøves i undervisningen. Selvfølgelig var der også tid til selv at eksperimentere på de forskellige stande, før turen gik videre.

Vores næste besøg gjaldt DTU, Danmarks Tekniske Universitet i Lundtofte, hvor vi også havde valgt at beskæftige os med emnet lys. På Elektromagnetisk Institut fortalte Palle Jeppesen om Optisk kommunikation. Det var

meget spændende at høre om den nyeste forskning inden for bl.a. optiske fibre, halvlederlasere og forstærkere, og Palle Jeppesen lev jævnligt afbrudt for at svare på spørgsmål. Vi kunne have brugt meget længere tid og kom da også for sent derfra.

DTU er noget af en labyrint at finde rundt i, selvom man er udstyret med et kort, så vi blev desværre yderligere forsinket på vej til Fysisk Institut, hvor vi havde en aftale med Erik Dalsgaard. Efter en introduktion til emnet optik besøgte vi en samling forsøgsopstillinger med titlen Lys i nyt lys. Her var mange forskellige opstillinger med lasere. Mest imponerende var nok de hologrammer, som var lavet på stedet, og vi fik demonstreret, hvordan man forholdsvis simpelt selv kan lave sådan et.

De fleste havde et ret begrænset forhåndskendskab til DTU, men det var absolut et besøg værd, og næste gang, vi tager turen til hovedstaden, vil det helt sikkert være på programmet igen.

Derefter gik turen til Ole Rømer-Museet i Taastrup. Her blev vi modtaget af en veloplagt Claus Thykjær, som viste rundt og fortalte engageret og inspirerende om den enestående samling på museet. Vi fik et godt indblik i ikke bare Ole Rømers liv og arbejde, men hele astronomiens udvikling.

Næste dag var Planetariet på pro-

grammet. Efter at have set et par film, samledes vi i Planetariets auditorium, hvor direktør Bjørn Franck Jørgensen gav gode ideer til astronomiundervisningen.

Vi hjalp af plancher og sig selv som model af henholdsvis jord og måne gav han f.eks. en særdeles levende og anskuelig beskrivelse af vores placering i universet.

Med sit store kendskab til astronomi samt en baggrund som lærer var Bjørn Franck Jørgensen i stand til at give os såvel en større faglig viden som forslag til velegnede undervisningsaktiviteter.

Så ventede der bare endnu en lang togtur tilbage til det nordjyske, men der var enighed om, at oplevelserne i hovedstaden så absolut var turen værd.

Sådan et par dage har deres værdi både i det store faglige indhold og muligheden for erfaringsudveksling med andre lærere. Man får en større viden om aktuelle emner, og ikke mindst et større engagement i faget. Det virker som en saltvandsindsprøjtning, der vil sætte sit præg på den kommende tids fysikundervisning.

Synd, at der så sjældent er mulighed for det.

Skriu til fysik-kemi

Man skal lære så længe man lever, og når man begynder som ny redaktør har man særlig meget at lære. Jeg har i hvert fald måttet erkende, at jeg har været for hurtig til at redigere i indkomne indlæg, og for langsom til at kontakte skribenterne.

Det har bl.a. M. Nærum Petersen, som skrev et oplæg til debat om EDB fysik/kemi, fortalt mig. Det, der var tænkt som et oplæg om, hvordan vi kan bruge EDB i undervisningen, kom til at fremstå som et oplæg om apparatur og PC'ere. Den egentlige debat skal dreje sig om, hvordan brugen af EDB bliver integreret i undervisningen.

Det beklager jeg, for jeg er enig i, at vi har brug for den debat. I næste årgang vil redaktionen vil tage

nogle initiativer for at få debatten i gang, og hvis nogle af læserne allerede nu har synspunkter og ideer, så hører jeg gerne fra jer.

M. Nærum Petersens oplæg har foreløbig kun givet én reaktion, som i høj grad drejer sig om det tekniske. Jeg tror ikke, at den debat er helt overflødig. Mit indtryk er, at en meget stor del af skolerne, sikkert flertallet, slet ikke er i gang endnu, fordi midlerne ikke har været tilstede. De kolleger har brug for råd om, hvor man skal begynde, hvilket udstyr man skal bruge, hvilke programmer der er egnede f.eks. til måling, hvordan man undgår at forkøbe sig.

Men det er rigtigt, at disse ting ikke skal overskygge den pædagogiske debat. Lad os derfor høre om, hvordan

du griber undervisningen an, hvilke gode og dårlige erfaringer du har, og hvordan du synes, vi kan bruge EDB i den daglige undervisning.

Og skulle der være helt andre emner, som du føler trang til at debattere, så er det også meget velkomment. Forhåbentlig sætter nogle af vores artikler noget i gang hos læserne, og det hører vi gerne om.



EDB i fysik

M. Nærum-Pedersen berører i sidste nummer af Fysik-Kemi mange problemer i forbindelse med brug af EDB i fysikundervisningen. De to væsentligste er: En standard for tilslutning af ydre enheder og behovet for oplysninger om evt. brugbart udstyr.

Som standardtilslutning for forsøgsudstyr vil jeg anbefale printerporten. Væsentligste begrundelse er, at den findes og er (næsten) ens på alle PC'er.

Man skal ikke indsætte interfacekort med fare for adresse- og interrupt-konflikter, og har man endelig behov for at bruge en printer samtidig med, at forsøgene udføres, kan man for 120 kr. købe et almindeligt multi-in-out-kort og nøjes med at benytte printerfunktionen.

En kedelig mangel ved printerporten er, at den ikke kan forsyne eksternt udstyr med de 5 volt, som for det meste er et minimumskrav. Man må altså bruge netadaptor, batterier eller en „strømtv“ fra keyboardconnector for at forsyne de eksterne enheder.

I vores fysiklokale på Usse-rød skole har vi 5 PC'er, hvoraf den ene er tilsluttet en 28 tommer skærm for de-

mo. Hvis der virkelig skal laves elevforsøg, hvori computeren indgår, mener jeg ikke, at mindre kan gøre det!

Jeg har gennem et par år deltaget i en arbejdsgruppe på DLH, netop med henblik på udvikling af udstyr i forbindelse med brugen af EDB i fysikundervisningen. I den forbindelse har jeg lavet noget apparatur, som er blevet afprøvet ved et par lærerkurser, og jeg fremstiller dette grej i mit beskedne firma „O.K.Skoleteknik“ i håb om, at det vil finde udbredelse i folkeskolen.

Her kommer altså svaret på det andet af de to ovennævnte spørgsmål:

Emnet energi og især elektrisk energi er vanskeligt og ofte meget teoretisk. Man måler spænding og strøm, men ser sjældent et direkte mål for effekt og energi. Her er computeren velegnet som måleinstrument. Man kan (så godt som) samtidigt måle spænding, strøm og tid og på skærmen afløse disse enheder samt øjeblikkelig effekt og leveret energi. Aflæsningen kan præsenteres på en overskuelig grafisk skærm.

Dette gøres ved hjælp af mit „E-

nergimeter“, der selvfølgelig tilsluttes printerporten, og som forsynes med spænding fra et indbygget batteri, der oplades fra den ydre strømkilde, der altid indgår i forsøgene.

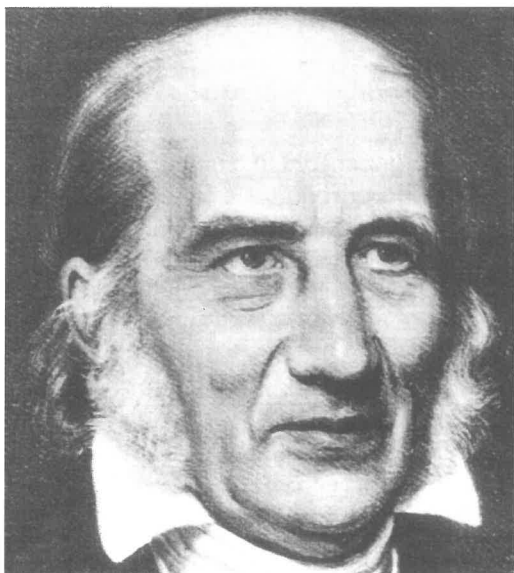
Desuden indeholder energimetret tilslutning for 2 temperaturfølere, som giver mulighed for samtidig aflæsning af tilført energi og temperatur.

Jeg mener ikke, at et sådant udstyr vil blive taget i brug, hvis der ikke foreligger konkret arbejdsmateriale, eleverne kan gå i gang med. Jeg har derfor lavet en række elevforsøg spændende fra Ohms lov til varmfylde og elektrolyse. En del af forsøgene er afprøvet på DLH, og de nyeste vil blive det i dette skoleår.

Ved vores afgangsprøve på Usse-rød skole dette forår inddrog ca. halvdelen af prøvespørgsmålene brugen af en computer. De to flotteste karakterer fik et par piger, der fandt salt-holdigheden af en prøve fra Øresund ved sammenligning af grafer for kendte saltopløsninger.

Nærmere oplysninger vedrørende omtalte hard- og software kan fås hos O.K.Skoleteknik, tlf. 4295 2702.

Ole Krause



Niels Frederik Severin Grundtvig, 1783-1872 efter tegning af P.C. Skovgård.

To store fo

Der hersker forvirring i Danmark. Der hersker ikke alene dansk kultur blandet sig med os. Vi er på vej til at Islam er den næststørste religion

Af KIS BONDE

Netop dette at stå ansigt til ansigt med det fremmedartede må få forældre og lærere til at tænke nærmere over, hvad dansk identitet og dansk/europæisk kultur egentlig er.

Hvad er Europas sjæl ?

Hvad skal vi formidle til vore børn, så de kan få et fast forankret ståsted, hvorfra de tør møde og studere „det fremmede“?

Kun den, der har en stærk selvforståelse (identitet) og en bevidsthed om, at tilhøre en særlig kultur, kan møde det fremmede med åben pande, diskussionslyst og nysgerrighed.

Inspiration fra Grundtvig

Heldigvis kan vi hente hjælp hos to store folkeoplysere, som hver på deres måde har præget dansk identitet/kultur. De har været med til at forme det ståsted, hvorfra vor verden går.

Den ene, vi kan tage ved lære af, er N.F.S. Grundtvig (1783-1872), som tog sit udgangspunkt i fortællingen, det levende ord. Tre begreber blev centrale i hans formidling:

1. Modersmålet, det danske sprog.
2. Danmarks og Europas historie, vore rødder.
3. Kristendommen og nordisk mytologi.

Et rigtig godt kendskab til modersmålet får børnene ved, at vi taler med dem og fortæller dem om de tænke- og handlemåder, som er karakteristiske i vor kultur.

Der skal ske en overlevering gennem tale, oplæsning, skrift. Gode bøger, dansk litteratur, bliver et must, et ståsted.

De, der ikke får fat i nuancerne i

det danske sprog, er på forhånd handicappede og kommer til at tilhøre de såkaldt „svage grupper“, der bliver marginaliserede.

Kontakten til forfædrene/formoderne gennem Danmarkshistorien er selvfølgelig helt essentiel for vores selvforståelse. Børnene skal følge dem i deres kamp for et godt liv. De skal vide, hvad f.eks. kvinderne har kunnet overkomme af graviditeter, fødsler, børnedød, arbejde og utrolige ydmygelser, og hvad de har gjort for, at menneskearten trods alt kunne overleve.

Kristendommen, den historiske Jesus, den faktiske historie og myterne omkring ham danner i høj grad vort værdigrundlag. Dette værdigrundlag skal vore børn kunne forholde sig til og handle ud fra. Dernæst skal de kende den nordiske mytologi, fordi vikingerne jo havde skabt nogle guder i deres eget billede, sådan som menneskene altid gør det. De skal vide, at det er ligeså naturligt at forholde sig til flere guder med hver deres karakteristiske personligheder som til én fadergud. Børnene skal kunne forholde sig til den kamp mellem „det gode“ og „det onde“, som finder sted i alle religioner.

Ørsted mod Grundtvigs fornuftshad

Den anden store folkeoplyser, H.C. Ørsted (1777-1851) greb fat i en ende af vor kultur, som Grundtvig mildest talt ikke forstod sig på, ja, faktisk var angst for, fordi han mente, at det førte væk fra troen. Moderne børn ville have kaldt Grundtvig en „nørd“ på området.

Det store område af vor kultur, som

H.C. Ørsted formidlede, var naturvidenskaben.

Grundtvig var i 1808 blevet ramt af en religiøs vækkelse, og i 1810 fik han et mentalt sammenbrud, optændt som han var af en fanatisk følelse af, at kristendommen var inde i en døds-kamp, og at det europæiske menneske var ved at miste det åndelige grundlag for sin eksistens.

I 1812 udsendte Grundtvig sin Verdens Krønike, hvor han skriver om fysikken: „Gudsfor nægtelse var dens første rod; trolddom og guldmageri dens kæreste bedrift (...) og nu brøler den mod den levende Gud.“

Grundtvigs fornuftshad og fanatisme fik omsider Ørsted til at svare. Han kalder Grundtvigs Krønike for et monstrum, som er fuld af fejltagelser, ubegrundede påstande, og som er vanskabt i sin form.

Beskyldninger i skrifter for frem og tilbage i en tid.

Ørsted talte ofte offentligt ud fra sin overbevisning om religionens og videnskabens indbyrdes harmoni. Ørsteds filosofiske værk hedder da også Ånden i naturen.

Naturvidenskab for alle

H.C. Ørsted blev verdensberømt, da han opdagede, at der uden om en strømførende ledning er et magnetisk felt. Det var i 1820; og siden fik vi elektromagneten, el-motoren, telefonen m.m. I 1825 renfremstillede han som den første aluminium, det letmetal, der bl.a. er grundlag for flyvemaskineindustrien, køkkengrej, ledninger m.m.

H.C. Ørsted ville udbrede sin begejstring for fysik/kemi og ingeniørkunsten til hele det danske folk; ja,

keoplysere

**år midt i et kulturskred. I Danmark
en flere fremmede kulturer har
ve et multikulturelt samfund, hvor**



Hans Christian Ørsted, 1777-1851
efter maleri af C. A. Jensen, 1842.

han tillod endda damer at høre på sine forelæsninger. Dette var en smuk tanke, siden der skulle gå mange år, før pigerne fik lov til at tage en studentereksamen, nemlig først i 1903.

H.C. Ørsted stiftede Selskabet for Naturlærens Udbredelse i 1824, og det eksisterer den dag i dag. Desuden stiftede han det, der i dag hedder Danmarks Tekniske Universitet, i 1829. Det huser vore civilingeniører og ligger nu i Lyngby.

Mens Grundtvig ønskede at stifte en drengeskole uden videnskabelighed og åndløst terperi, men blot baseret på „det levende ord“ til den ubelæste ungdom, så ønskede Ørsted at udbrede sin begejstring for naturvidenskaben til alle, både kvinder og mænd. Ørsted gik med sin store forelæsningsvirksomhed ind for den direkte tale til menneskers fantasi og følelser. Han blev dermed en stor folkeoplyser.

Det er fortvivlende, at mange danske lærere nok kender til Grundtvig, men i den grad glemmer H.C. Ørsteds betydning for dansk kultur. Den danske folkeskoles mangelfulde science-undervisning er et direkte levn fra Grundtvig.

Naturvidenskab og religion

Det naturvidenskabelige verdensbillede er en uadskillelig del af vor kultur og ståsted, fordi et kendskab til naturvidenskaben påvirker vor identitet og selvforståelse. Naturvidenskaben giver os først og fremmest et svar på vor plads i naturen, såvel når det drejer sig om at forstå vor jords plads i universet, som når det drejer sig om at forstå os selv som et af de sidst udviklede pattedyr.

Naturvidenskaben er gået ind på skabelsesmytternes område, og den har med større succes kunnet skabe orden ud af kaos på dette felt. De forskellige religioners skabelsesmyter skal selvfølgelig stadigvæk kendes, fordi de er eksempler på spørgsmål

hold og derfra tør tage del i den internationalisering og stærkt udvidede kommunikation, som vil komme til at præge hele samfundet og dermed også skolen.

Der skal megen god formidling til, for at vore børn kan komme til at for-

Stærkt skematisk opstiller jeg problemet således for de store elever:

Dansk kultur	Internationalisering / kommunikation
1. Modersmålet, det danske sprog	Engelsk (skal beherskes godt) Et andet sprog (nogenlunde)
2. Danmarkshistorien	Træk fra verdenshistorien
3. Kristendommen / Nordisk mytologi	Træk fra fremmede religioner og myter
4. Naturvidenskaben / vort verdensbillede dansk /europæisk	Forskellige former for naturforståelse / andre verdensbilleder
5. Kunst, dansk / europæisk	Fremmed kunst

til tilværelsen som alle mennesker har stillet.

Det naturvidenskabelige verdensbillede er et dynamisk verdensbillede, hele tiden i bevægelse, da det sidste ord aldrig bliver sagt. Religiøse verdensbilleder er mere statiske, da de bygger bl.a på dogmer og tradition.

Naturvidenskaben er det 4. område, som vor børn skal have formidlet, og dansk/europæisk kunst er det 5. område, som giver et ståsted for vor identitet. Det er uhyre vigtigt, at vore børn ved noget om kunst og selv bliver aktive indenfor et af kunstens mange områder.

Bevidst om eget ståsted

Bevidsthed om fremtiden kræver, at man er bevidst om sit eget tilhørsfor-

holde sig tankemæssigt og handle-mæssigt til såvel det lokale som det globale.

Der skal også mange oplyste forældre og lærere til at forstå denne nødvendige formidling. Derfor skal vi igen lægge et ansvar for kulturformidling på forældrene, og vi skal sørge for, at lærerne kommer på efteruddannelseskurser på de områder, som de er sat til at formidle.

Kun ved at bevare vort ståsted, men samtidig søge nye horisonter, kan vi gøre os håb om at bevare det samfund, som vi gerne vil leve i og føle os veltilpas i. Der skal megen viden og kunnen til at tjene til vor nuværende velfærd.

Der skal investeres i fremtiden.

Hånden på kemien

I anledning af den europæiske videnskabsuge sætter Experimentarium fokus på kemi ved at afholde en kemifestival 20.-26. november. Her kan folkeskolens ældste klasser samt gymnasium/HF og andre grupper med særlig interesse for kemi få et indblik i nogle af hverdagens kemiske sammenhænge.

Hovedelementet i festivalen er en publikums-workshop, der giver mulighed for at arbejde på en utraditionel måde med kemien i hjemmet. F.eks.

dreas Korn-Müller, Max Planck Institut, München, med musik, dias og eksperimenter viser sjove sider af kemien. Som supplement hertil vises

der film hele dagen. Visse af foredragene og filmene foregår på engelsk.

Over hele landet åbner en række kemiske virksomheder op for gruppebesøg i videnskabsugen. Der bliver mulighed for at besøge en række firmaer som f.eks. Carlsberg, Danisco, Q8 og Aalborg Portland.

Festivalen åbnes officielt tirsdag d. 21.11. kl. 13.00 af forskningsminister Frank Jensen. Torsdag d. 23.11. bliver der ved et særligt aftenarrangement for kemikere og formidlere mulighed for diskussion af populær formidling af kemi som socialt samvær.

Al tilmelding foregår via Experimentarium, der også stiller sig til rådighed for yderligere oplysninger (tlf. 3927 3333, booking-afdelingen). Et detaljeret dagsprogram kan rekvireres.

Peter Norrild



Spektakulære og underholdende demonstrationer bliver en del af kemifestivalen. Foto: Søren Zeuth.

måle nitrat i køleskabets grøntsagsskuffe, fremstille bagepulver og lave forsøg med produktet eller se på køkkenskuffens plast og folier og analysere deres egenskaber. I tilknytning til værkstedet kan man sammen med Experimentariums piloter f.eks. hjælpe med ved fremstilling af vingummi, skrælle en mikrobølgeovn ad og forstå hvordan maden påvirkes i den, eller farve t-shirts ved hjælp af gamle og nye kemiske metoder.

Dagligt besøges Experimentarium af kemi- og formidlingseksperter fra de europæiske lande. På spektakulær og underholdende vis vil publikum få indblik i kemiens mangfoldighed og kemiens indflydelse på vores dagligdag. F.eks. vil rektor Hans Peter Jensen, DTU, demonstrere eksplosivstoffernes egenskaber, hvor An-



Ved en publikums-workshop kan man få hånd på kemien på en utraditionel måde. Foto: Søren Zeuth.

KORT OM FORENINGEN

Kursus

Natur/Teknik-forum afholder kursus 15. april kl. 17 til 17. april kl. 13. Sæt allerede nu kryds i kalenderen.

Læreruddannelse

DFKF er på banen i debatten om en ny læreruddannelse. Foreningen mener bl.a., at det er vigtigt, at alle kommende lærere får en undervisning i natur/teknik, der retter sig mod folkeskolens fag. Blandt skolens øvrige emner er det vigtigt, at alle får undervisning i en naturvidenskabelig måde at arbejde på og anskue tilværelsen igennem.

Derfor foreslår foreningen, at læreruddannelsen skal bestå af en basisuddannelse i et eller flere af fagene dansk, matematik, engelsk og natur/teknik samt i klasselærefunktionen. Samtidig skal der være en faglig uddannelse i i hvert fald 2 fag. Man kunne tilrettelægge faguddannelsen, så den kom til at bestå af en fagbasis inden for naturfag/matematik, praktisk/musiske fag, sprog, historie/samfundsfag. Herefter blev der en specialisering i de enkelte undervisningsfag.

„Ved en sådan opbygning bliver det efter vores opfattelse lettere at kvalificere sig til undervisning i fag,

man ikke lige har specialuddannelse i. F.eks. ville en lærer med faguddannelse i biologi med efteruddannelse kunne varetage undervisning i fysik/kemi, da han/hun jo har en naturfaglig basisuddannelse“, skriver Palle Hansen.

Arbejdstilsynet

Folkeskolen, nr. 42/95, har en reportage om sikkerheden ved arbejde med kemikalier i fysiklokalerne efter et pilotprojekt, som er gennemført af Arbejdstilsynet i Fyns Amt. Mellem linjerne kan man læse, at der er delte meninger om sagen. Undervisningsministeriets fagkonsulent, Erland Andersen, citeres således for at „man skal passe på med at skyde gråspurve med kanoner“.

På baggrund af kampagnen fik foreningen en henvendelse fra nogle medlemmer, der mener, at Arbejdstilsynet ikke begrænser sig til at se på sikkerheden, men blander sig i den pædagogiske tilrettelæggelse af undervisningen. Foreningen har rettet henvendelse til Arbejdstilsynet, og der er aftalt et møde mellem DFKFs landsformand, Palle Hansen, og det fynske arbejdstilsyn.

I næste nummer af Fysik-Kemi brin-

ger vi en reportage, hvor vi går ind i de forskellige synspunkter i sagen.

Tid til samlinger

Hovedstyrelsen vil iværksætte en undersøgelse af tiden til pasning af samlinger. Den er forskellig rundt om i landet, men ofte for lille. Der arbejdes i øjeblikket med, hvordan undersøgelsen skal gribes an.

Bachelors

I en henvendelse fra foreningen til DLFs formand, Anni Herfort, skriver Palle Hansen bl.a., at det ikke længere er et kald at undervise børn, og fortsætter:

„Men det er vigtigt for undervisning af børn og ganske unge mennesker, at læreren har lyst til arbejdet og har forberedt sig til jobbet gennem en målrettet uddannelse. Ansættes personale, der ikke fra første færd har haft til hensigt at ville undervise børn, bliver det meget let en gambling, om „forsøget“ krones med held. Vi mener ikke, de danske skolebørn skal udsættes for en sådan gambling.“

OVE LINDERSDORF REJSEFOND

Hovedregnskabstal for 1994:

Indtægter	105.673,68 kr.
Administrationsomkostninger	10.876,00 kr.
Fondsskat	494,00 kr.
Overført fra forrige år	1.036,57 kr.
Legatportioner	97.549,00 kr.
Overført til næste år	2.207,75 kr.
Disponeret ialt	95.341,25 kr.

ANSØGNINGER SENDES TIL:

**ERLAND ANDERSEN
LERHOLM VÆNGE 33
2610 RØDOVRE**

Ansøgningen skal indeholde følgende oplysninger:

Rejsens formål: Skal være inden for det naturvidenskabelige område.

Økonomi: Kort oversigt over de anslåede udgifter, herunder om der er tilskud fra anden side.

Da der hvert år søges flere midler end vi har, er fondsbestyrelsen nødt til at foretage en udvælgelse. Så jo flere oplysninger, jo større er chancen for at få del i midlerne.

NB! Du skal have været medlem af DFKF i mindst fem år. Ønsker du yderligere oplysninger er du velkommen til at kontakte mig på: 3141 3440

Ansøgningsfristen er den 27/11 1995.

Ny viden om ozonlaget

Af NIELS JOHNSEN

Efter de seneste ti års forskning står det fast, at udtyndingen af ozonlaget er et nyt fænomen, som skyldes brugen af CFC-gasser. Forskerne har i dag ret detaljerede modeller af de mekanismer, der skaber ozonhullet, og modellerne har vist sig at holde i praksis.

Dette er emnet for en sjældent interessant tv-film, som udmærker sig ved at vise forskningsprocessen og ikke blot dens færdige resultater.

Filmen gennemgår hvorfor og hvordan hullet i ozonlaget er opstået. Der gøres rede for mekanismerne i det, og de vigtigste kemiske reaktioner illustreres med molekylmodeller, der er fremstillet på computer. Selv om der ikke anvendes traditionelle formler, formidles en grundlæggende kemisk viden om problemerne i udtyndingen af ozonlaget.

Det virkelig spændende ved filmen er imidlertid, at vi ikke bare ser de færdige resultater af forskningen, men får et billede af den internationale forskningsproces, hvori resultaterne er opnået. Filmen opstiller de spørgsmål, som forskerne har undersøgt gen-

nem de sidste ti år, og viser hvilke metoder, man har brugt for at besvare dem.

Forskerne optræder selv som hovedpersoner, der inviterer os indenfor i baser på Antarktis og demonstrerer deres arbejdsmetoder og redskaber. De fremlægger deres hypoteser og forklarer, hvordan de er blevet bekræftet, og filmen formulerer hvilke nye spørgsmål, de fundne resultater rejser.

Ind i mellem bliver naturprocesser og tekniske fremgangsmåder visualiseret ved at filmbillederne overlejres af skematiske tegninger, der fremhæver det væsentlige. På den måde

gøres principperne klart, hvor ord og billeder ikke kan stå alene.

Ozonlagets opdager

Ozon blev opdaget i 1849, men dets egenskaber og forekomst var ikke kendt. Først i 1920'erne lykkedes det for den britiske forsker Gordon Dobson at påvise eksistensen af ozonlaget og dets betydning. Til ære for ham måles ozonlagets tykkelse i dag i Dobsongrader.

Omtrent samtidig udviklede kemikeren Thomas Midgely Jr. CFC, som kunne erstatte ammoniakken, der hidtil havde været brugt som kølemiddel. Der havde været mange ulykker, hvor ammoniak slap ud af køleanlæg og forgiftede arbejderne, så brugen af CFC var en fordel. Den er hverken giftig eller brændbar, og den var tilmed billig at producere. Grunden var langt til masseproduktionen af køleskabe, aircondition, spraydåser og polystyrenskum (flamingo).

Man troede, at CFC overhovedet ikke reagerede med andre stoffer. Først i 1970'erne begyndte man at få mistanke om sammenhængen mellem udtyndingen af ozonlaget og CFC gasserne. Den britiske forskningsbase, Halley Bay i Antarktis, havde målt ozonlaget siden 1950'erne. Indtil 1970'erne var niveauet faldet hvert forår for at gendannes i løbet af sommeren, og man var ikke klar over, om det var en naturlig foreteelse.

CFC er årsag

I 1985 rapporterede Joe Farman, at ozonniveauet svingede langt vold-

Ozonlaget overvåges med ballonprøver. Fra USAs McMurdo-base opsendes hver anden dag balloner, som måler ozonniveau og temperatur.



Ozon skader afgrøderne

Mens hullet i ozonlaget er et problem i stratosfæren, giver et forøget ozonindhold problemer ved jordoverfladen. Det kemiske forskningsinstitut ISO i Belgien, har lavet en række forsøg, der viser at høstudbyttet falder, når ozonindholdet i en længere periode har været højere end normalt.

Hvedeudbyttet faldt med 6-10%, ved det ozonindhold, der findes i Belgien i dag. Afgrøder som kartofler, løg, porrer og spinat er endnu mere følsomme. Både udbytte og kvalitet falder, fordi ozon hæmmer fotosyntesen.

Den vedvarende forhøjelse af ozon skyldes især forurening fra trafikken, men spredes fra storbyerne til store landområder. Også i Danmark er der målt forhøjede ozonkoncentrationer uden for storbyerne, skriver Politiken.

sommere end hidtil antaget, og at det blev halveret i forårmånederne. For første gang benyttedes udtrykket ozonhullet, og en heftig international forskningsindsats begyndte.

I 1987 blev højtgående fly sendt i luften fra baser i det sydlige Chile for at foretage målinger i den periode, hvor ozonhullet udvikledes. De viste en massiv forekomst af chloriler, som voksede i samme omfang, som ozonmængden aftog. Mistanken til CFC blev bekræftet, da man hurtigt kunne udelukke andre mulige kilder til den øgede mængde af chlor i stratosfæren.

Iskrystaller som katalysator

Men hvorfor optræder nedbrydningen af ozonlaget på Antarktis, langt væk fra industricentrene, og hvorfor så pludseligt om foråret? En gruppe italienske forskere tog ophold på Antarktis i den seks måneder lange polarvinter for at undersøge, hvornår udtyndingen sker, og hvor hurtigt den udvikler sig.

Ved spektralanalyser af månens lys fandt man frem til, at der i løbet af vinteren sker en koncentration af ozon og CFC over Antarktis. Det skabes af polare hvirvelvinde, som blæser luft ind mod kontinentet. Ved Nordpolen er disse vinde ikke nær så stærke som ved Sydpolen. De skabes nemlig af temperaturforskellen mellem det antarktiske fastlandsklima og havene omkring kontinentet.

Ozonniveauet falder så kraftigt om foråret, at man gik på jagt efter en katalysator, der fremskyndede processen. Man fandt den i en særlig ty-

pe skyer, der kun findes i stratosfæren over Antarktis. Gennem studier af reflekteret laserlys fandt man små iskrystaller. Skønt luften er meget tør, kan de dannes på grund af den ekstreme kulde i sydpolarlandets mørke.

Iskrystallerne muliggør reaktioner, som ellers ikke foregår. CFC-molekylerne reagerer med iskrystallernes overflade, og derved dannes frit chlor. Når solen kommer tilbage, spaltes chlormolekylerne til chloratomer, som angriber ozonet.

Pinatubo-vulkanen

Pinatubo-vulkanens udbrud i 1991 virkede som et gigantisk eksperiment.

Den var det største vulkanske udbrud i nyere tid, og skabte svovlsyretråber, som forstærkede de antarktiske skyers katalysatorvirkning.

Udbruddet bekræftede de modeller, man havde opstillet af mekanismerne i dannelsen af ozonlaget. Modellerne forudså en yderligere udtynding af ozonlaget i 1992, og det var netop, hvad der indtraf. Ozonen var næsten udryddet i de højder, hvor de vulkanske produkter fandtes.

På Nordpolen ses ikke den samme udtynding af ozonlaget som over Antarktis. Der er ikke så koldt, og derfor optræder der ikke de samme skyer med iskrystaller. Selv om der findes lige så store mængder chlorholdige gas-

På undersiden af isen gror fytoplankton, som er første led i fødekæden. Der tages boreprøver for at undersøge dets evne til at tåle øget UV-stråling.



(Ny viden om ozonlaget - fortsat)

ser over hele jorden, optræder de ikke som frit chlor. Men Pinatubos udbrud har øget ozonudtyndingen til 15% på den nordlige halvkugle.

Vi kender ikke konsekvenserne

Mens man i dag har en grundig viden om omfanget af skaderne på ozonlaget og årsagerne til dem, kender

man endnu meget lidt til konsekvenserne. Målinger af ozonlaget er foretaget gennem 4 årtier, men måling af virkningerne kun lige begyndt.

Ozonhullet er især frygtet for at give større risiko for hudkræft, fordi den

ultraviolette stråling forøges. Det værste tænkelige konsekvens er imidlertid ikke påvirkningen af menneskene, men af livet i det arktiske hav. Fytoplankton gror på undersiden af isen og står for 10-20% af verdenshavens primærproduktion. Når isen bryder op om foråret, føres plankton ud i havet og danner grundlag for alle andre organismer. Fytoplankton er som første led i havenes fødekæde grundlag for det øvrige liv, og skader på den vil have uoverskuelige konsekvenser.

Forsøg med tests af fytoplanktonets evne til at tåle UV-lys er opmuntrende. Selv en fordobling af UV-lyset giver kun svage følger for plankton, og new zealandske forskere er derfor optimistiske med hensyn til skadevirkningerne.

I 1980'erne øgedes klorindholdet i atmosfæren med 5% om året. Først i 2020 vil ozonudtyndingen nå sit maksimum, forudsat at forureningen standses nu.

Brugen af CFC skal efter internationale aftaler nedtrappes fra 1996, og for nogle anvendelsers vedkommende først 10 år senere. Men problemerne kan eksplodere ved de fattige landes vækst, når f.eks. kineserne får del i velstanden og hver familie får et køleskab.

Den omtalte film blev vist på TV2 26. juni, og kan stadig fås gennem Amtscentralerne.

Sådan beskytter ozonlaget mod de ultraviolette stråler:

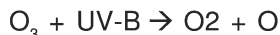
UV-C sønderdeler oxygenmolekylet, og energien i UV-C absorberes derved:



Fri oxygenatomer danner derefter ozon med oxygenmolekyler



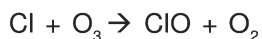
UV-B spalter et oxygenatom fra ozon, hvorved UV-B absorberes



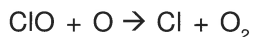
men det slutter sig hurtigt til et andet O_2 -molekyle og gendanner ozon. Derved bliver ozonlaget et UV-B filter.

Sådan nedbrydes ozonlaget:

Med iskrystaller som katalysator fraspalter CFC-molekylet frit chlor, Cl_2 . Ultraviolet stråling spalter den i chloratomer, som reagerer med ozon:



De oxygenatomer, som dannes, når UV-C spalter O_2 , reagerer derefter med chloritten og danner oxygen og frit chlor.



Det frigjorte chloratom fortsætter med at nedbryde ozonmolekyler indtil det danner stabile forbindelser med hydrogen eller nitrogen, nemlig HCl eller $NCIO_3$.

Et chloratom kan udslette flere hundrede gange sin egen vægt af ozon, og skader dermed ozonlaget så meget, at de ultraviolette stråler ikke længere standses.

Joe Farman var den første forsker, der i 1985 rapporterede, at ozonhullet var langt større end hidtil antaget.



Personnummer

Forretningsføreren har stadig brug for dit personnummer, når der skal udbetales honorar for artiklerne.

Tekst på disketter

Det letter redaktørens arbejde, hvis bidrag til bladet sendes på DOS-formatteret diskette.

Anmeldelser

Elektronik i fysik/kemi-undervisningen

Af M. Nærum Pedersen
Udgivet af DFKFs
publikationsafdeling

Materialet består af et lærerhæfte og et elevhæfte.

Undervisningen er opbygget omkring et lille sømbræt, som først bruges til at undersøge de enkelte komponenters virkemåde. Det kulminerer med at blive til den gode gamle kontrol-enhed, der udbygges til styring af en AMV samt til fugt-, temperatur-, og lysføler. Der er dog det nye i kontrol-enheden, at der er fast monteret en lysdiode, der gør, at man altid kan se, om der er strøm på opstillingen, eller om man har vendt strømmen rigtigt. I elevhæftet er der udover sømbrættet en lille teoridel og en kort orientering med tegninger om de anvendte komponenter.

Lærerhæftet indeholder udover nogle praktiske oplysninger og en meget kort gennemgang af elevhæftet, nogle ekstra opgaver, ekstra forsøg og ekstra teori til de hurtige elever.

Desuden er der byggevejledninger til nogle småting, som læreren selv skal bygge, da de indgår i elevkonstruktionerne som „black bokse“. Sidst i lærerhæftet er der en komplet materialeliste.

Materialet er lidt kedeligt, og mange af tegningerne er mildt sagt rodede. Men materialet er bestemt brugbart, det er nemt at gå til, og er nok mest anvendeligt for den fysiklærer, der ikke kender ret meget til elektronik. Den „erfarne“ elektroniklærer vil nok ikke finde megen inspiration i materialet.

Materialet har en passende sværhedsgrad. Komponentprisen kan være indenfor det almindelige fysikbudget, hvilket bestemt ikke er uvæsentligt. Og så er det jo dejligt, at det udgives af vores egen publikationsafdeling til en meget lille pris og med fri kopieringsret.

Mogens Hansen

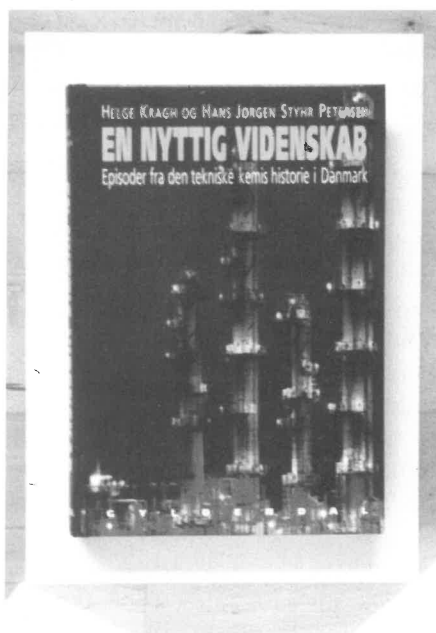
En nyttig videnskab

Episoder fra den tekniske kemis historie i Danmark

Af Helge Kragh og Hans Jørgen Styhr Petersen

Gyldendal 1995

ISBN 87-00-19616-9



Her er julegaven til den kemi-intereserede lærer! På en gang en guldgrube af kemisk viden, en ny og ret ukendt side af Danmarkshistorien, og en række sjældent læste teoretiske betragtninger om kemisk teknik og industri. Det sidste er svært savnet af de lærere, der ønsker at trække linjer til andre fag og behandle kemien i en samfundsmæssig sammenhæng.

Så snart man forlader emner som miljø og forurening, har det været småt med materialerne, men denne bog kan måske give inspiration til flere. „At den kemisk-industrielle udvikling har sin bagside i form af f.eks. forurening og udplyndring af naturressourcerne er alt for velkendt til at det behøver at fremhæves. (...) I det omfang vores bidrag kan indgå i den almene diskussion om teknologiens tværggede sværd, vil det nok indgå på den positive side“, skriver forfatterne (s.13).

Bogen følger den tekniske kemis historie fra de første forsøg på at etablere en dansk salpeter- og krudtproduktion, en porcelænsproduktion og en udnyttelse af den bornholmske kaolin frem til perioden omkring år 1800, hvor der udfoldes store anstrengelser på at etablere en kemisk videnskab i Danmark.

Den kemiske storindustri udviklede sig i anden halvdel af 1800-tallet, og rygraden i den var fremstilling af svovlsyre, soda og chlor. Bogen beskriver de kemiske reaktioner, der udnyttes, og fortæller om sammenhængen mellem de forskellige industrier.

Alene beskrivelsen af de forskellige fremstillingsmetoder, der har været benyttet, gør bogen til et uvurderligt opslagsværk for læreren. Svovlsyre efter blykammermetoden eller kontaktmetoden? Sodaproduktion efter Leblancs metode, kryolitsoda eller Solvays metode? De er med alle sammen, der er reaktionsskemaer og kemiske processer, der gøres rede for økonomiske og miljømæssige problemer, og det fortælles om, hvordan og hvorfor de forskellige metoder udkonkurrerede hinanden.

Den kemiske storindustri opstod i kølvandet på den nye kemiske videnskab med pionerer som Lavoisier, Dalton og Davy; men de lærde strides om, hvor stor en rolle, videnskaben spillede for industrien. Der er ikke tale om en simpel årsagssammenhæng. Succesrige industrier blev snarere udviklet af folk med forretningsmæssig indsigt, og vigtige produktionsmetoder blev skabt uden kendskab til de kemiske processer, der lå til grund for det. Men gradvis smeltede videnskab og produktion sammen i et omfang, som næppe kendes i nogen anden industrigren.

Denne udvikling skete først og fremmest i England, Frankrig, Tyskland og Sverige. Her blev vores dages internationale kemiske koncerner grundlagt, og i dette århundrede kom USA til. I Danmark var den kemiske industri af sekundær betydning.

I sidste halvdel af 1800-tallet vok-

sede der ganske vist en lang række kemiske industrier frem, og bogen gennemgår en række eksempler, som må give inspiration til enhver, der underviser i kemi. Nogle af dem, f.eks. kryolitindustri, ølbrygning, gærings- og mejeriindustrien, var succesrige og innovative, men det er alligevel et fåtal. Dansk kemisk industri havde en lavere vækstrate end andre industri-grene, og kunne slet ikke måle sig med udlandets kemiske industri. Koncentrationen var mindre end i udlandet, og nationaløkonomisk set var det en forretning med nettounderskud.

Manglen på råstoffer forklarer det kun delvis, for Danmark har en række råstoffer, som blev udnyttet, og bogen giver en række eksempler på det. „Men der mangler unægtelig kul og jernmalm, netop de stoffer, der var dynamoer i det 19. århundredes kemiske sværindustri. Specielt var der mangel på de tjæreprodukter, der var basis for den syntetiske produktion af farvestoffer, der dannede ryggraden i bl.a. den tyske kemiske industri. Den kemiske sværindustri var og er særdeles energikrævende, og manglen på dansk energi satte grænser for dansk deltagelse i det sværindustrielle eventyr.“ (s.214).

Alligevel havde den danske kemiske industri fra århundredeskiftet og langt op mod nutiden en række af de træk, der er karakteristiske for kemisk teknologi: Råstoffer kan udskiftes, og der kan fremstilles flere forskellige produkter, som kan prioriteres efter markedsforhold og konjunkturer. I de fleste andre industrigrene kræver det en kostbar og risikabel ændring af hele produktionen at lægge om fra et produkt til et andet, men den kemiske industri har en indbygget fleksibilitet, som forstærkes af konkurrencen. Det førte tidligt til at den kemiske industri udviklede sig væk fra isolerede enheder og frem mod integrerede systemer. Og mere end i nogen anden industri er det en fordel at basere processerne på en videnskabelig viden.

Netop fordi dansk kemisk industri er lille, er disse træk måske lettere at se hos os end i udlandet, mener forfatterne.

Udviklingen i dette århundrede er præget af en voldsom udvikling i videnskaben og tættere forbindelser til anvendt og teknisk kemi. Internationalt set er det ikke udforsket, og for dansk kemis vedkommende findes ingen historiske analyser af period-

en. Forfatterne indskrænker sig derfor til at beskrive nogle tendenser, hvor danske kemikere spillede en fremtrædende rolle.

Der er nu ganske spændende historier gemt. Vi hører om hvordan pH-begrebet og udvikling af elektroder til måling af pH blev indført af forskere i Carlsberg-laboratoriet. Det fik senere betydning som middel til at undgå grumset øl, men der var fra starten tale om grundforskning, som førte til begreber som buffere og syrestyrke (pK). Den type apparatur, der blev udviklet, lagde i øvrigt grunden til en virksomhed som Radiometers succes.

Dansk medicinalindustri har international vægt og har været i frontlinjen blandt andet ved insulinproduktion, opdagelsen af vitamin K og ved udviklingen af genteknologi. Der fortælles en spændende historie om hvordan jagten på et middel mod fnat førte til opdagelsen af antabus.

Mens Danmark ikke for alvor har gjort sig gældende i den „rene“ kemiske industri, har vi haft succes i den „bio-medicinske“ sektor. Der er ikke blot tale om anvendt kemi, men kemi anvendt i samarbejde med biologi, medicin, veterinærvidenskab og praktisk landbrug. Mange mener, slutter forfatterne, at disse brancher vil komme til at præge den kemiske industris udvikling i det 21. århundrede.

Bogen er ikke en skolebog, og det er sandsynligvis meget få afsnit, der kan læses af vores elever. Til gengæld er bogen meget værdifuld for læreren. Den kan bruges som opslagsbog med et fremragende stikordsregister, og den kan bruges som inspiration til at tilrettelægge undervisningsforløb. Man kan finde masser af stof til hovedområdet teknologi, og bogen kan give en fantastisk baggrundsviden til 10. klasses behandling af „en udvalgt produktion i samfundet“. Og ikke mindst giver den en god baggrund til den fysik/kemi-lærer, der vil deltage i tværfaglige forløb med historie og samfundsfag.

Niels Johnsen

MUSEER

El- museet

Bjerringbrovej 44, Tange, Bjerringbro
Tlf. 8668 4555

Åbent dagligt kl. 10-17

Aktiviteter og museumsgenstande fra elektricitetens barndom til i dag.
Særudstilling: Atomalder uden kernekraft.

Industrimuseet i Horsens

Gasvej 17-19, 8700 Horsens
Tlf. 7562 0788

Åbent dagligt kl. 11-16

Levende museum for hvordan maskinkraften forandrede folks levevilkår.

Stenomuseet

C.F. Møllersallé, Århus
Tlf. 8942 3975

Åbent dagligt kl. 10-16, lukket man.

Særudstilling fra den 9.11.95:
100-året for røntgenstråling.

Teknisk Museum Aalborg

Riihimkivej 6A, Aalborg SV
Tlf. 9818 3711

Åbent dagligt kl. 10-16, lukket man.

Opfindelser og vigtige begivenheder i den teknologiske udvikling frem mod informations-samfundet.

Særudstilling: En verden i lyd.

Danmarks Tekniske Museum

Ole Rømersvej 15, Helsingør
Tlf. 4222 2611

Åbent dagligt kl. 10-17

Udviklingen i industri, håndværk og videnskab. Hverdagens teknik.

Særudstilling frem til årsskiftet:

De fem opfindsomme år.

Geologisk Museum

Østervoldgade 57, København K
Tlf. 3532 2345

Åbent dagligt 10-16

Jordens opbygning og geologiske historie, livets udvikling.

Mineralsamling.

Særudstilling: Lys og mineraler.

Ole Rømer Museet

Kroppedals Allé 3, 2630 Taastrup
Tlf. 4252 9585

Ole Rømers liv og virke.

Astronomiske og geodætiske instrumenter. Stjerneaftener



Skoleinventar a-s

Gl. Kongevej 14-20 . Postbox 49 . DK-6880 Tarm .
Tlf. 97 37 11 88 . Bank: Tarm Bank . Giro 2 37 61 64 . Telefax 97 37 23 27



ALT I INVENTAR OG Udstyr TIL UNDERVISNINGSSSEKTOREN

OPHØRS- UDSALG

Forlaget er ophørt, og det er nu sidste chance for at erhverve en eller flere af disse spændende titler:

Kemi-Fysikforsøg - ej blot for sjov, bind I og II.

Mere end 175 sjove og overraskende forsøg i hvert bind. 300 kr. pr. bind, samlet 550 kr.

Lidt mere ELEKTRONIK.

Et væld af opgaver med transistoren. 50 kr./stk.

Fysik til at tænke over.

Flere end 100 drilske spørgsmål. 200 kr. pr. stk.

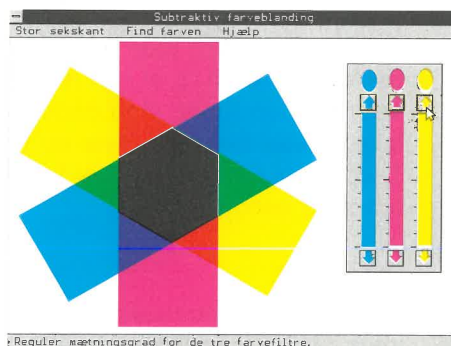
Bestil nu - eller skriv efter yderligere oplysninger.

Priserne er rene nettopriser.

Arne Slagor
Nørregade 44
6000 Kolding

Farvemixeren

Farvemixeren er et program om farver, som på fortræffelig vis integrerer edb i undervisningen i fysik/kemi og natur/teknik.



Reguler mætningsgrad for de tre farvefiltre.

musen, og eleverne kan koncentrere sig om farverne og de erfaringer og oplevelser, eksperimenterne giver.

Programmet var nomineret til Orfeusprisen 1994, og derfor kan du læse om programmet i hæftet "Kun de bedste - Orfeusprisen 1994", som er udsendt til alle skoler i november 1994. Læs også anmeldelsen i Fysik•Kemi nr. 2, 1995.

Farvemixeren inkl. lærervejledning og kopisider: 780 kr.

Demo: 50 kr. (Begge priser ekskl. moms og ekskl. ekspeditionsgebyr)

GC-data

v/ Geert Cederkvist Fuglegårdsvænget 52 2820 Gentofte Tlf.: 39 65 76 11

NOMINERET TIL
ORFEUSPRISEN 1994

El i de mindre klasser

Af **PALLE HANSEN**

Arbejdet med strøm og elektriske pærer, brummere, motorer og hvad man kan finde af elektriske ting, er noget alle børn kan lide.

Emnet el i natur/teknik er næsten dømt til at lykkes. Men midt i al glædesrusen må vi ikke glemme, at spændingsforskellen over 24 volt er farlig, og spændingsforskellen på 220 volt er livsfarlig! Når man arbejder med el i de små klasser, er det efter min opfattelse absolut nødvendigt at bruge batterier som strømforsyning.

Man skal være meget varsom med at anvende transformatorer, idet det meget let kan gå galt. Bruger man transformatorer i klasselokaler uden for mange stikkontakter, bliver man nødt til at anvende forlængerledninger. Derved kommer der let til at lig-

ge en fordelerboks med en „fri“ netbøsning. Hvad kunne være mere fristende for lille Ole, som måske er blevet skubbet lidt til side af ivrige kammerater, end at forsøge selv med de kendte prøveledninger med bananstik i hver ende. De passer jo lige i netbøsningen, og inden læreren får set sig om, er katastrofen sket.

Det er slet ikke særligt hensigtsmæssigt for arbejdet med el i de små klasser, at disse bananstik og telefonbøsninger har samme dimensioner, som dem, der anvendes i 220 volts installationer. Bananstikkene burde have en lidt større diameter, således de ikke kan stikkes i en stikkontakt. Men sådan er det ikke! Så derfor, brug batterier.

Men selv om man bruger batterier,

har vi stadig disse standardprøveledninger. Jeg vil foreslå, at man leger/arbejder med el i form af batterier og løse ledninger med papirclips i enderne. Lampefatninger, brummere, motorer osv. kan også forsynes med ledningsstumper og papirclips. Derved kunne alle forbindelser skabes ved at sætte clips sammen, evt. ved brug af printplade-stykker som samlemuffe. Fremstiller man endvidere på skolen et klassesæt af en kortslutningssikret batteristrømforsyning, kan læreren helt trygt lade børnene arbejde og gøre deres erfaringer. Det er spændende at lave lys i dukkehuset, at lave tyverialarmer, at lave lys på modeljernbanen osv., men sørg for det kan ske under ufarlige omstændigheder.

Broen over River Kwai

Af **HENRIK SCHIØLER**

Konstruer en bro af sugerør. Broen skal spænde over en svimlende afgrund; derfor kan bropiller ned til afgrundens bund ikke anvendes. Afstanden over afgrunden er 40 cm.

Foruden sugerør er det tilladt at anvende lim, tråd, tape i beskedne mængder.

Den færdige bro skal, udover at være sikker for trafikken, også være smuk og æstetisk. Dens maksimale bæreevne vil blive målt på midten af broen ved gradvis belastning.

Undersøg

Inden du går i gang er det nok klogt at undersøge byggematerialets kvaliteter.

Hvor stor en kraft kan du trække i et rør med, inden det brister? Hvor stor en kraft, kan du belaste et rør, der er hængt op i enderne, med, inden det bøjers helt sammen?

Undersøg hvor stor en trykkraft, der skal til for at få et rør, der presses sammen (ende mod ende) til at bøje? Hvad sker der, hvis du taper f.eks. 8 rør sammen? Bliver trykkraften så 8 gange så stor?

Diskutér

Diskutér i gruppen hvordan I får mest styrke ud af byggematerialerne. Er det, I har fundet frem til, noget der kun gælder for sugerør? Hvilke byggematerialer er det naturligt at anvende ved brobyggeri?

Når broen er færdig, skal følgende besvares:

- Hvor mange sugerør medgik til byggeriet?
- Hvor meget tråd? ___ cm?
- Hvor meget tape? ___ cm
- Hvor stor en belastning kunne den tåle? ___ kg ___ N

Med den erfaring, I nu har opnået som brobyggere, ville I så udføre det næste broprojekt på samme måde? Diskutér i gruppen, om der er andre og måske bedre principper, I ville benytte jer af.

Lav en tegning og gem den sammen med dette projekt.

Ekstra

Konstruer en bro ud af 1 stk. A4-kopipapir!

Desværre er afgrundens kanter af et materiale, der kun kan modstå lodret tryk. Ethvert træk i vandret retning vil øjeblikkelig medføre, at broen uheldigt styrter i dybet!

Det siges, at der er konstrueret en bro af kun 1 ark papir + 50 cm tape, der har båret op til 17 kg (ca. 170 N). Afgrundens bredde var 26 cm.

God fornøjelse.

Ændringer bedes meddelt til redaktøren, da vi ikke er samkørt med foreningens registre.

Hovedstyrelsen		
Landsformand Palle Hansen Sletterødvej 7 Sletterød 5363 Harndrup Tlf. og fax 6488 1547	Næstformand Lise Strüwing Joakim Larsens Vej 12 2000 Frederiksberg Tlf. 3116 3742	Landskasserer Vagn R. Andersen Pernillevej 1 9000 Ålborg Tlf. og fax 9818 3520
Landssekretær Oscar Ekstrøm Udmarken 16 2860 Søborg Tlf. 3969 0134	Peder Bertelsen Præstevænget 73, Bjergby 9800 Hjørring Tlf. 9897 1547	Horst-Werner J. Knüppel Højgårdvej 2 6900 Skjern Tlf. 9736 4362

Afdeling	Formand	Kasserer
01 Storkøbenhavn	Erland Andersen Lerholm Vænge 33, 2610 Rødovre Tlf: 3141 3440	Kai Strüwing Stenlillevej 9, 2700 Brønshøj Tlf: 3160 3540, Giro: 6 12 79 83
03 Frederiksborg Amt	Jørgen Bang Ternevej 15, 3400 Hillerød Tlf: 4228 7071	Poul Risager Tingstedet 16, 3450 Allerød Tlf: 4814 2750, Giro: 3 11 32 48
04 Sydsjælland	Jan Madsen Elmevej 4, 4140 Borup Tlf: 5752 6433	Jens Ole Rømer Jasminvej 27, 4200 Slagelse Tlf: 5352 2743, Giro: 2 01 62 30
05 Vestsjælland	Jørgen Hammer Byvænget 21, 4573 Højby Tlf: 5930 3548	Finn Boisen Sønderstedvej 26, 4340 Tølløse Tlf: 5348 3407, Giro: 6 49 90 15
06 Bornholm	Regner Maribo-Møgensen Grønagervej 47, 3700 Rønne Tlf: 5696 3222	Poul Stenbæk Pilebroen 24, 3770 Allinge Tlf: 5648 0717, Giro: 9 39 16 49
07 Fyns Amt	Palle Hansen Sletterødvej 7, 5463 Harndrup Tlf: 6488 1547	Søren Rose Christensen Præstegade 40 st., 5300 Kerteminde Tlf: 6532 5626, Giro: 6 05 74 03
08 Vendsyssel	Peter Søgård Jacobsen Kløvervej 36, 9900 Frederikshavn Tlf: 9842 6629	Frede Jacobsen Fabriciusvej 8, 9990 Skagen Tlf: 9844 1320, Giro: 8 06 71 12
09 Ålborg og Omegn	Vagn Andersen Pernillevej 1, 9000 Ålborg Tlf: 9818 3520	Lars Christensen Kolmosevej 29, 9460 Brovst Tlf: 9823 8264, Giro: 2 43 77 59
10 Århus og Omegn	Vibeke Reinhardt M. C. Holstsvej 3, 8270 Højbjerg Tlf: 8624 4112	Sonja Hinge Rasmussen Holmstrup Højvej 129, 8210 Århus V Tlf: 8624 5002, Giro: 6 68 81 28
11 Horsens og Omegn	Poul Grejs Pedersen Bjørnsknudevej 32 B, 7130 Juelsminde Tele: 7569 3944	Søren Jensen Stængervej 42, 8700 Horsens Tele: 7565 6708, Giro: 904-10 87
12 Midtvest	Horst-Werner J. Knüppel Højgårdvej 2, 6900 Skjern Tlf: 9736 4362	Kristian Graversgaard Ravnbjerg Toft 31, 7400 Herning Tlf: 9711 8398, Giro: 3 14 78 27
13 Trekantområdet	Carsten Kjær Jørgensen Matrosvænget 2, 7000 Fredericia Tlf: 7594 4524	Poul Kaarup Treldevej 1, 7000 Fredericia Tlf: 7593 3640, Giro: 1 12 86 12
14 Sydvestjylland	Aage W. Rieck Grønningen 8, 6700 Esbjerg Tlf: 7545 0911	J. F. Jespersen Haraldsgade 60, 6700 Esbjerg Tlf: 7513 6857, Giro: 1 11 84 71
16 Sønderjylland	Ole Chr. Poulsen Grønningen 62, 6230 Rødekro Tlf: 7466 2321	Jørgen B. Olesen Hydevadvej 54, 6230 Rødekro Tlf: 7466 9262, Giro: 9 22 20 81
19 Randers og Omegn	Jørgen Maach-Møller Stjernevej 31, 8900 Randers Tlf: 8643 4487	Erik Svane Skovlyvej 32, 8900 Randers Tlf: 8642 4284, Giro: 1 32 71 27

Natur/teknik Natur/teknik Natur/teknik Natur/teknik Natur/teknik Natur/teknik

NATEK

-når du vil have en rød tråd i undervisningen



Natek 1-2

Natek 1-2 til indskolingens består af tre dele: En A-del, en B-del og en C-del. Hver af de tre dele rummer aktiviteter, som kan bruges fra børnehaveklasse til 2. klasse.

Natek 1-2 A

- Genstande og deres egenskaber
- Magnetisme
- Elektricitet
- Sanserne
- Vand
- Luft
- Spiring/vækst

Natek 1-2 B

- Materialebegrebet
- Luft og vand
- Vandhullet
- Blade
- Træet

Natek 3

- Arbejde med is
- Små dyr omkring skolen
- Lys i klassen
- Vandet omkring os
- Fuglene ved foderbrættet
- Jeg gik mig over sø og land
- Papirfabrikken

Natek 4

- Energi fra sol, vind og vand
- Vi har brug for luft
- Broer og mekanik
- Den hvide verden
- Lyd tone og støj
- Se det spire og gro
- Sund mad

Natek 1-2 A

Elevbog A

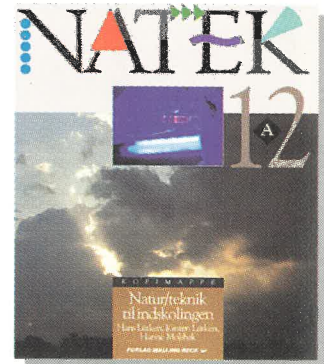
40 sider, flergangsbog
58,00

Kopimappe A

70 aktivitetsark
580,00

Lærers bog

76 sider, spiralryg
150,00



Natek 1-2 B

(udkommer juni 95)

Kopimappe B

78 aktivitetsark
incl. 15 transperanter

Lærers bog

ca. 100 sider,
spiralryg

Natek 3

Elevbog

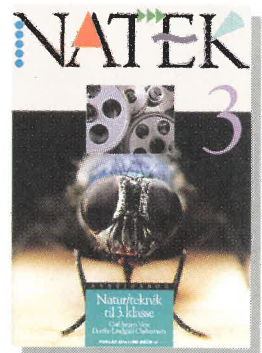
103 sider,
flergangsbog
95,00

Arbejdsbog

64 sider,
engangsbog
37,00

Kopimappe

65 ark
540,00



Lærers bog

148 sider, spiralryg
230,00

Natek 4

(udkommer september 95)

Elevbog

Arbejdsbog

Kopimappe

Lærers bog

Få materialet til gennemsyn i tre uger. Ring direkte til forlaget. Alle priser er excl. moms.

FORLAG MALLING BECK Læhegnet 71-73 • 2620 Albertslund • Tlf. 43 66 77 77 • Fax. 43 66 77 00