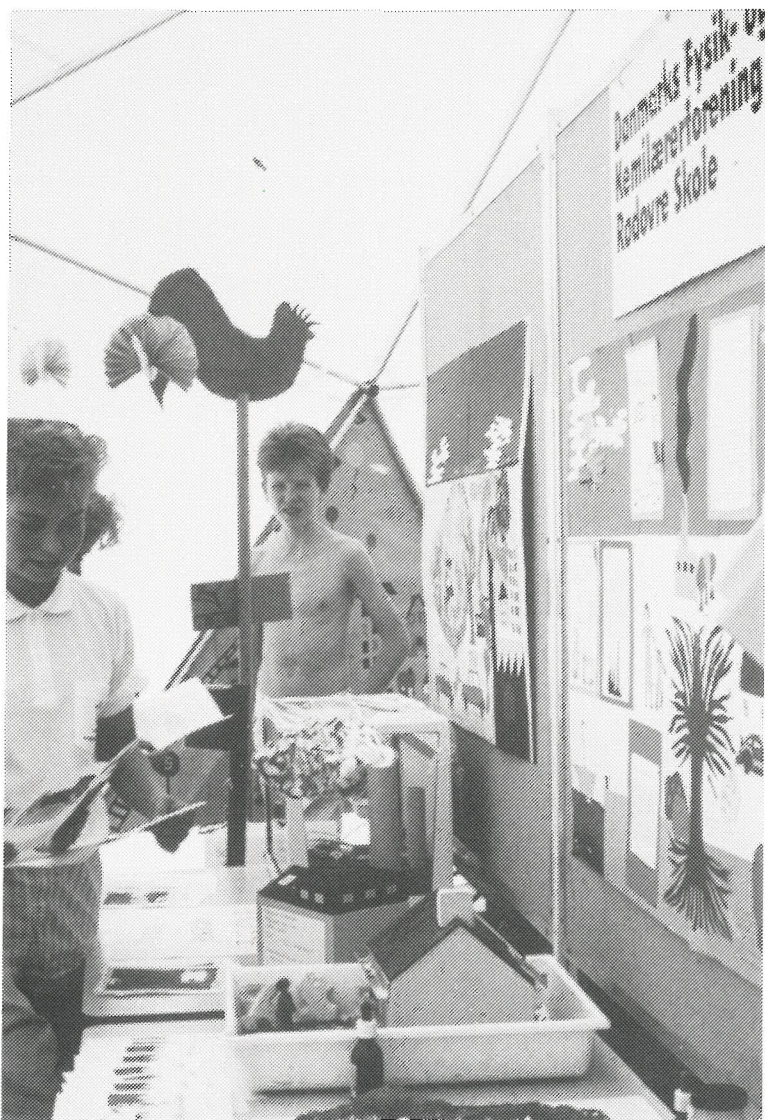


Oktober 1989 **4**
16. årgang nr.

fysik·kemi



DFKF deltog også i Miljø 89

Indhold:

Begejstring og bekymring . . .	3
Nu starter vi	5
Ny læseplan i fysik/kemi og temaarbejde	8
EDB programmer i kemi	11
En fysiksamling til 100 kr. . . .	14
Fysik og Filosofi	16
GAIA	18
Miljøundervisning i fysik/kemi på Rødovre skole	22
Miljø 89	24
Små kemiske forsøg	26
Nyt fra forlag og firmaer	27

Danmarks Fysik- og kemilærerforening

Landsformand:

Jørgen Maach-Møller
Stjernevej 31, 8900 Randers
86 43 44 87

Landskasserer:

Vagn Andersen
Pernillevej 1, 9000 Ålborg
98 18 35 20
Giro 2 37 69 97

Tidsskriftet Fysik·Kemik

Forretningsfører og ansvarshavende redaktør:

Jørgen Jensen
Hørluf Trollesgade 34
8200 Århus N
86 16 17 01
Giro 5 25 04 47

Kontortid: fredag 9 - 12

Den øvrige redaktion:

Fysikredaktør:

Jan Madsen
Elmevej 4, 4140 Borup
53 62 64 33

Kemiredaktør:

Peer Paduan
Ørnevej 43, 4261 Dalmose
53 58 84 68

Elektronikredaktør:

Kurt Lorentzen
Jeppes Torp 7, Tjebberup
4300 Holbæk
53 43 83 28

EDB-redaktør:

Per Christiansen
Blåbærvej 15, 8471 Sabro
86 94 88 08

Tegninger:

Finn Jørgensen

Tidsskriftet Fysik·Kemi

Udkommer 5 gange årligt i månederne:
februar, april, juni
oktober og december.

Stof bedes sendt til redaktørerne senest den 20. i månederne:
januar, marts, maj,
september og november.

Abonnementspris 1989
kr. 115,- incl. moms

Annoncer:

Erland Andersen
Lerholms Vænge 33
2610 Rødovre
31 41 34 40

Annoncepriser:

Bagsiden incl. farve	kr. 3000,-
Helside incl. farve	kr. 2650,-
Halvside incl. farve	kr. 1450,-
Kvartside incl. farve	kr. 800,-
Helside excl. farve	kr. 2400,-
Halvside excl. farve	kr. 1300,-
Kvartside excl. farve	kr. 700,-
1 spalte incl. farve	kr. 950,-
2 spalter incl. farve	kr. 1800,-
1 spalte excl. farve	kr. 880,-
2 spalter excl. farve	kr. 1650,-
Rubrikannoncer pr. mm	kr. 8,-

Alle priser er excl. moms

Reprofærdigt materiale: 5% rabat
Fast kunderabat (2 på hinanden følgende numre): 3%
Hvis en hel årgang forudbestilles: 8% rabat

OBS!

Bagside-annoncen skal være 40 mm mindre i højden, da postvæsenet skal bruge denne plads til adresseringen.

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

Kai Strüwing
Stenlillevej 9
2700 Brønshøj
31 60 35 40
Giro 7 02 42 07

Dette nummer er afleveret til postvæsenet d. 10. okt. 1989.

Sats: PR FOTOSATS, Århus
Tryk: AKA-Print, Århus

Oplag: 2400 ekspl.

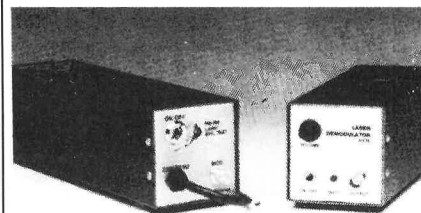
LASER-UDSTYR

Modulerbar HeNe-laser på 0,5 mW. Hard-seal laserrør med garanteret brændetid på mere end 15.000 timer.

Modulerbar HeNe-laser model

BHL 7647 .. Kr. **2.070,-**

For at få den rette udnyttelse af en modulerbar laser, bør man anskaffe laserdemodulator for at opfange det modulerede lys.



Producent: Buch & Holm A/S

Laser-demodulator model 8406 har indbygget forstærker med volumenkontrol, højttaler, strømforsyning (9V batteri), batteriindikator og udtag til oscilloskop.

Laser-demodulator, model 8406 Kr. **836,-**

(Priser excl. moms)

Buch & Holm A/S

MARIENLUNDVEJ 36
2730 HERLEV
TELEFON 42 91 75 11

Begejstring og bekymring

I skolereformen fra 1903 blev det slået fast, »at faget (der er tale om fysik) ikke skulle være et hukommelsesfag, men skulle illustreres med eksperimenter og bygges på erfaringer også fra det daglige liv«, skriver Gert Fosgerau andetsteds i dette blad.

Hvordan mon disse bestemmelser blev modtaget på skolerne for små hundrede år siden?

Det kan man få et indtryk af ved at læse cand.math. Erik Holms artikel »Undervisningen i Naturlære nu og tidligere« i efterretninger om Efterslægtsselskabets Skole fra 1913.

Han indleder: »For blot 15 Aar siden havde Fysikundervisningen i Skolerne en ganske anden Karakter end nutildags. I heldigste Tilfælde foregik den paa den Maade, at Læreren først gennemgik og forklarede Læsestoffet i Bogen, idet han ved Tegning paa Klassetavlen søgte at anskueliggøre de Forsøg, som i Tidernes Løb var anstillet af Fysikens store Mænd; og hertil knyttedes da af og til oplysende Forsøg, udførte af Læreren med Apparater fra Skolens ofte noget mangelfulde Samling. Disse Forsøg var, paa mange Skoler, en sjælden, men meget attraaet Adspredelse for Disciplene, der ingenlunde morede sig mindst, naar Forsøgene mislykkedes for Læreren.«

Senere skriver han bl.a.: »Saa har Nutidens Elever det anderledes nemt og morsomt. ... Man tilstræber enten af vise dem alt, hvad de skal kende, eller endnu bedre, at lade dem selv ved Eksperimenter stifte Bekendtskab dermed...«

Efter en gennemgang af nogle elevøvelser i fysik tager Erik Holm fat på kemien.

»Siden Mellemskolens og Gymnasiets Indførelse er der altsaa foregaaet en glædelig Forandring og samtidig er Kemi indført som Fag, allerede i Mellemskolen.

Kemiens Indførelse er også af aller største Betydning. Er Fysik et Fag,

som de aller fleste Drengene omfatter med megen Interesse, saa gælder dette – om muligt i endnu højere Grad – Kemi. Og hertil kommer, at Kemien ikke fordrer tilnærmelsesvis saa kostbart et Udstyr som Fysik, med forholdsvis smaa Midler kan man udføre en Mængde morsomme og lærerige Forsøg«.

Der er ingen tvivl. Begejstringen for det nye lyser fra hver eneste linie.

Hvor megen modstand der har været i forbindelse med indførelsen af elevaktiviteterne fortællers der af gode grunde ikke her. Det er ikke denne forfatters ærinde.

Der skal imidlertid ikke megen fantasi til at forestille sig, at mange lærere må have udtrykt betænkelighed ved at skulle lade deres elever arbejde selvstændigt. De mange risici ved arbejdsformen taget i betragtning, er bekymringerne forståelige.

Man må endvidere antage, at der forud for den revision af fysik- og kemiundervisningen, der fandt sted i begyndelsen af dette århundrede, er gået mange diskussioner. Måske var debatten dengang knap så langvarig og åben, som den vi har oplevet omkring læseplansarbejdet her i slutningen af 1980'erne.

Med undervisningsministerens godkendelse af de nye »vejledende forslag til læseplan« er det første skridt mod »et radikalt brud med videnskabsfagenes systematik som struktur for tilblivelsen af skolefagets indhold«, som Gert Fosgerau udtrykker det.

Carl Jørgen Veje fra DLH giver i sin artikel »Nu starter vi«, der bringes i dette nummer, et billede af læseplanens tilblivelse. Han vurderer, »at den lange debat gav rige muligheder for, at argumenter og modargumenter kunne afprøves. Vi er mange, der er blevet flyttet ganske langt fra debattens start og til i dag, og det har været meget glædeligt at opleve den næsten totale enighed, der efterhånden er vokset frem«.

Mellem linierne spores måske ikke den store begejstring for resultatet, men nok glæde og tilfredshed med, at man er nået til vejs ende.

Det skal ikke skjules, at nogle medlemmer ser med skeptiske øjne på det nye produkt. De frygter, at med systematikens bortfald og åbnin-gen mod andre fag vil fysik/kemi som fag i folkeskolen gå til grunde.

Det må erkendes, at der er kræfter i skoleverdenen, som arbejder på at nedbryde faggrænserne. Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, der ifølge sine vedtægter skal varetage fysik/kemi- og elektronikundervisningens faglige interesser, kan naturligvis ikke acceptere det synspunkt. Målet må være at bevare fagets selvstændige identitet, samtidig med at læseplanens intentioner virkeliggøres.

Men for at nå dette må det faglige niveau på seminariernes linjefag i fysik/kemi hæves. Det mener Lejf Petersen i Aabenraa, som i anledning af Gunnar H. Pedersens læserbrev i forrige nummer har sendt redaktionen følgende:

»GHP vil have DFKF til at arbejde for et lavt fagligt niveau på seminariernes linjefag i fysik/kemi. Jeg håber sandelig, at vor forening vil gøre det modsatte. De nye læseplaner, hvor bl.a. temaarbejde er en mulighed, kræver netop, at læreren har et stort fagligt overblik og overskud. Ellers er risikoen for, at det hele ender i sniksnak nærliggende. Men problemet er nok, at unge med virkelig gode evner i matematik og fysik desværre næppe i disse tider søger ind på seminarierne, hvilket jo er let at forstå. Alligevel vil jeg håbe, at DFKF vil arbejde for, at danske lærere ikke ender som almue, fagligt set.

Et sådant tilsagn vil vi gerne give Lejf Petersen.

Vi tror nemlig ikke, at en forening ret længe vil kunne holde til ikke at være i overensstemmelse med sine vedtægter.

J.J.

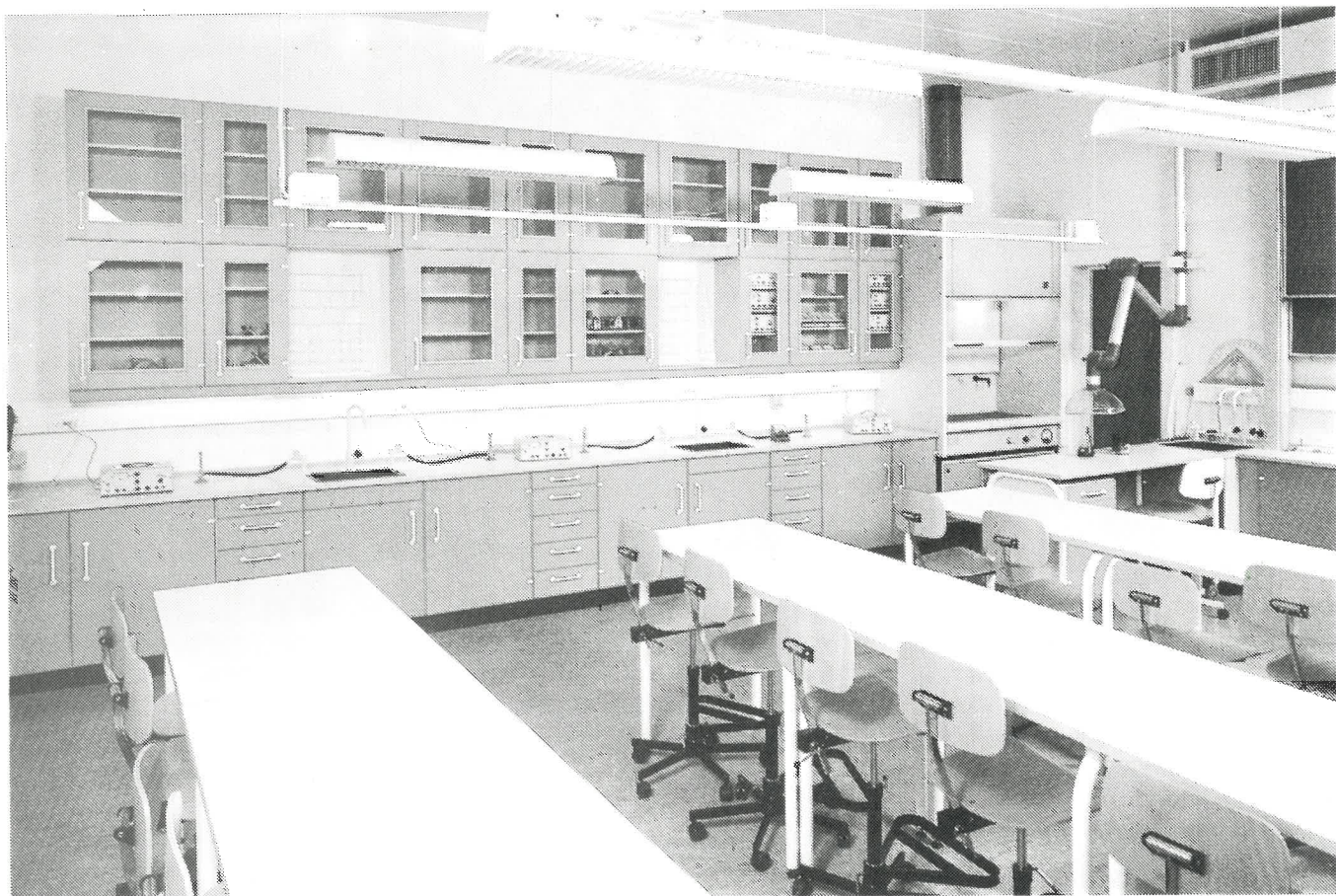


skoleinventar a/s

GL. KONGEVEJ 20 · 6880 TARM · TLF. 07 37 11 88

RÅDGIVNING OG INDRETNING
FOR UNDERVISNINGSSSEKTOREN

PRODUKTION – LEVERING – MONTERING



FAGLOKALER/VÆRKSTEDSLOKALER/NORMALKLASSER m.m.



Udstilling hos Müller + Sørensen I/S

ST SKOLEINVENTAR A/S er specialister indenfor undervisningssektoren. Vi udfører indretning af alle skolens lokaler, både som delleverancer eller som totalleverandør. Deres fordel ved en totalleverance, der f.eks. omfatter løst inventar som borde og stole, tavler o.s.v., er blandt andet en leverandør. Det giver sikkerhed for, at der er sammenhæng mellem design og farver på løst og fast inventar, og derved sikres et harmonisk resultat, der ikke bliver dyrere for Dem.

Vi samarbejder med fysik-kemi- og biologifirmaet

Müller + Sørensen IS
UDSTYR TIL FYSIK · KEMI · BIOLOGI · TEKNIK
MÅRKERVEJ 13, TÅSTRUP



(som har overtaget Struers skoleafdeling), hos hvem vi har en inventarudstilling, som De er meget velkommen til at aflægge et besøg. Vi foranlediger gerne, at De får et tilbud på el-udstyr og instrumentering eller et uforbindende konsulentbesøg.

Nu starter vi

Læseplanen er nu godkendt. Carl Jørgen Veje, Danmarks Lærerhøj-skole knytter nogle kommentarer her til.

Undervisningsministeren har nu godkendt de nye, »vejledende forslag til læseplan« og undervisningsvejledning for fysik/kemi i folkeskolen. Dermed er de officielt gældende som ministeriets vejledning for de lokale myndigheder.

Endnu vil der gå lidt tid, før plan og vejledning er trykt og udsendt. Rundt omkring i skolevæsenet kan man imidlertid roligt gå i gang med revisionen af sin læseplan nu. Husk på, at kun formålsparagraffen er bindende, altså fastlagt centralt. Resten bestemmer I selv. Læseplaner og undervisningsvejledninger udarbejdes lokalt og skal ikke godkendes af nogen uden for kommunen.

Slutversionerne

I forhold til det orange hæfte »fysik/kemi 88«, som foreningen har trykt og forhandlet, indeholder ministeriets forslag kun ganske små ændringer, hvad angår 7.-9. klasse. Der er dog en enkelt undtagelse. Efter omtalen af de fem centrale områder er indsat et resumé, et stikordsagtigt sammendrag i 18 punkter, også kaldet »pindene«. Dette resumé siger ikke noget nyt, og det er så ukomplet, at det ikke kan stå alene. Bl.a. mangler de grundlæggende tanker fra de fem centrale områder – »meningen bag det hele«. Der har derfor været tanker fremme om, at sammendraget kunne udelades, når de lokale læseplaner skal udformes. »Pinde er til for at brændes«, har et hovedstyrelsesmedlem sagt. Det vil i hvert fald ikke virke meningsforstyrrende, hvis man lader resumeet udgå.

Mens der ikke på det sidste er forandret meget, hvad 7.-9. klasseplanen angår, er den endelige version af »vejledende forslag til læseplan for 10. klasse« væsentligt ændret – og klart forbedret – i forhold til tidligere offentliggjorte forslag.

En lang debat er nu slut

De vejledende forslag, der nu udsendes, er blevet skabt under en langvarig og åben debat. Åbenheden skyldes frem for noget, at læseplansudvalget har vist stor villighed til at inddrage andre i arbejdet. Således var foreningsrepræsentanter og DLH-medarbejdere med i drøftelser af formålsformuleringen allerede kort efter udvalgets start, og snart efter blev de to institutbestyrere indbudt til at deltage i alle udvalgets møder. En arbejdsgruppe, der bestod af folk fra foreningen, fra DLH og fra ministeriet, fik siden en afgørende rolle ved udformningen af læseplan og undervisningsvejledning. Tre konferencer blev afholdt undervejs – deraf to arrangeret af foreningen. Arbejdsgruppens første skitse til læseplan – »den lille røde« – blev udsendt i december 1986 og aftrykt i foreningens blad kort efter. Dermed stimuleredes den offentlige debat, der gik forud for udarbejdelsen af arbejdsgruppens endelige forslag, »fysik/kemi 88«, som blev trykt i et meget stort antal eksemplarer, først af DLH og siden af foreningen.

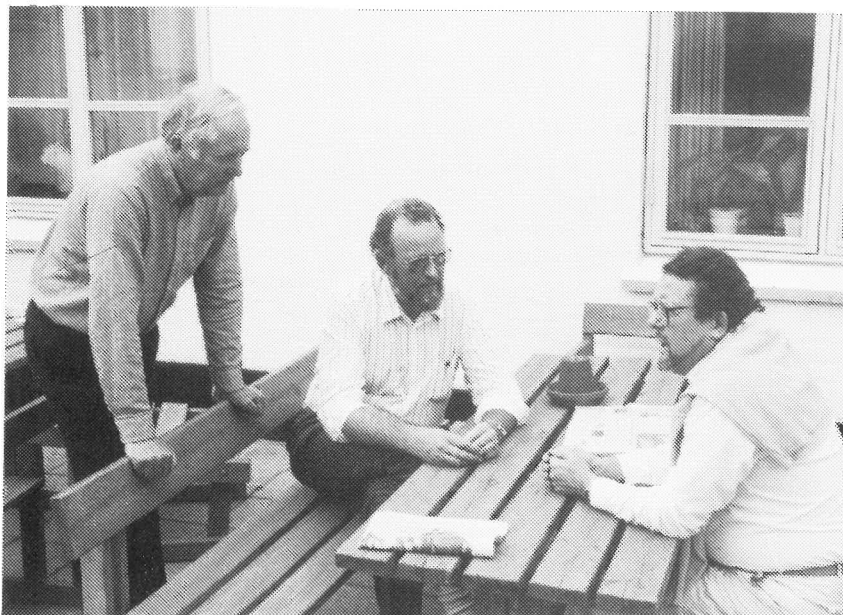
Stor enighed er opnået

Den lange debat gav rige muligheder for, at argumenter og modargumenter kunne afprøves. Vi er mange, der er blevet flyttet ganske langt fra debattens start og til i dag, og det har været meget glædeligt at opleve den næsten totale enighed, der efterhånden er vokset frem.

– Og for at der ikke skal være nogen tvivl: Den skarphed, der undertiden har været i debatten, og de uenigheder, der endnu måtte være på grund af lidt forskelligt fagsyn, har hos de implicerede tydeligvis været forankret i en dyb kærlighed til faget og været ledsaget af en sådan respekt for modstanderens bevæggrunde, at de ikke har efterladt ar af mere personlig art.

Halvanden hyldemeter

Henne på hylden står nu halvanden meter maskinskrevne papirer. Der er breve fra lærere med kommentarer og forslag til arbejdsgruppen. Der er eksempler på lokale årsplaner mange steder fra. Der er ideer til undervisningsforløb. Og først og fremmest er der arbejdsrapporter, forelø-



Carl Jørgen Veje (t.h.) informerer landsformanden og den ansvarshavende redaktør om den nye læseplan.

bigte forslag, omarbejdede forslag osv., osv. fra gruppen.

Hele denne mængde papir var aldrig blevet til, hvis ikke Fysisk Institut på Danmarks Lærerhøjskole havde fungeret som et effektivt sekretariat under tilblivelsesprocessen. Og det allerbeste har passeret skrivemaskinen hos en af instituttets to sekretærer, Kirsten Pagh-Rasmussen og Inga Petersen. Det arbejde, de har udført, ofte under betydeligt tidspres, fortjener de stor tak for. Også af Direktoratet for folkeskolen.

Mens mange af arbejdsgruppens medlemmer har haft mulighed for at udføre en væsentlig del af arbejdet i deres almindelige arbejdstid (så det kun gik ud over de øvrige forpligtelser!), har Erland Andersen og Herløv Carstensen stort set kun haft deres fritid at tage af til opgaven. Det samme gælder for Kis Bonde, der har været associeret medlem af gruppen og tillige én af de flittigste bidragsydere. At en ny læseplan i så høj grad bliver til ved folks velvillige stillen fritid til rådighed, tåler nok at nævnes.

To nye fagområder

I den blå betænkning læseplan for naturlære (dvs. fysik/kemi) omtales

kemi kun med få linier i den meget lange og detaljerede emneliste. I 1976-læseplanen fik kemien en langt mere rimelig placering, hvilket den som bekendt har udnyttet meget smukt.

Denne gang er det blevet tid for de to nye fagområder elektronik og astronomi. Netop **fagområder**, eller for den sags skyld **fag**, og ikke blot emner. De udspringer af to fag, der har hver sine begreber, principper og metoder, som er klart anderledes end såvel fysikkens som kemiens. Elektronik er i samfundet et meget hurtigt voksende teknologifag, ikke blot »anvendt elektricitetslære«, så lidt som biologi blot er en art organisk kemi. Og i astronomien er et af særprægene, at der ikke foretages mange eksperimenter, men mange observationer og omfattende konsekvensgennemregninger af modeller på store datamater.

I skolen har elektronik optrådt som valgfag, men erfaringerne herfra kan ikke uden videre overføres. Bl.a. har værkstedsfaget jo stort set kun henvendt sig til drenge. Der må derfor skabes en ny praksis. Og astronomien, som påkalder sig så stor interesse hos mange børn, er der så at

sige ingen levende pædagogisk tradition for i skolen. Men godt nok udenfor!

Det bliver spændende at se, hvorledes de to nye fagområder får etableret sig. Og selvfølgelig også meget spændende at se, hvorledes de to »gamle« fagområder fysik og kemi udvikler sig på baggrund af de nye muligheder og nye krav.

Tiden er knap

Her skal ikke siges noget om intentionerne bag den nye læseplan og undervisningsvejledning. De har været omtalt så ofte før. Men læg mærke til, at med en ny skolelov inden for synsvidde har vi **kun kort tid** til at virkeliggøre intentionerne og ændre fagets billede i skolen. Hvis faget skal åbne sig mod de andre fag, samtidig med at det bevarer en selvstændig identitet, hvis det i højere grad skal tage udgangspunkt i pigernes erfaringsverden, hvis det skal opleves som levende, spændende og vedkommende af **elever, forældre** og lærere i **andre** fag, osv. osv. osv., så er det **NU!** Lad os **så** komme i gang.

Carl Jørgen Veje

† In memoriam †

Det er med sorg, at bestyrelsen for Fysiklærerforeningen for Randers og Omegn erfarer, at fhv. viceskoleinspektør og lærebogsforfatter Karl Larsen er død efter kort tids sygdom. Karl Larsen døde d. 7. juni 1989, 78 år gammel.

Karl Larsen var en kendt og respekteret lærerskikkelse i den randrusianske skoleverden, og i en menneskealder fungerede han på den nu nedlagte Søren Møllersgades Skole som fysik- og kemilærer. Som pædagog var Karl Larsen fremragende, han turde gå nye veje med sine elever, og dette uden at gå på kompromis med den høje grad af faglighed, der var karakteristisk for hele hans virke.

Som medforfatter af SPØRG NATUREN har Karl Larsen bidraget til, at rigtig mange unge har stiftet bekendtskab med det naturvidenskabelige område, på en levende, forståelig og selvaktiv måde. Lærebogssystemet var, da det udkom, med til at vise nye veje inden for undervisningen i fysik og kemi i folkeskolen.

I 1961 var Karl Larsen medstifter af Fysiklærerforeningen for Randers og Omegn, hvor han i 15 år var medlem af bestyrelsen. Han arrangerede her rigtig mange møder og kurser med højt fagligt indhold til stor glæde for områdets fysiklærere.

Karl Larsen var et stilfærdigt menneske, der var afholdt af såvel elever, forældre som kolleger, et menneske, der vil blive savnet. Æret være hans minde.

*På Randersafdelingens vegne
Jørgen Maach-Møller*

VINDMØLLER I SKOLEN

- et nyt og anderledes projekt

Den ny læseplan er nu underskrevet og skal være i funktion næste skoleår. Som de fleste ved, lægger læseplanen op til en grundlæggende ændring af undervisningen i fysik/kemi. Skolefaget skal fremover handle om den virkelighed, som findes udenfor fysiklokalet. - Eleverne skal opfatte fysik/kemi som nyttige fag - fag, som den enkelte finder nyttige at kunne, når forholdene i samfundet skal behandles.

"Vindmøller i skolen" er fremkommet ved et samarbejde mellem Danmarks Lærerhøjskole og Lyshøjskolen i Kolding. De samfundsforhold, som danner udgangspunkt for "Vindmøller i skolen", er energiforbrug og dermed forbundne problemer. Der foreligger en lærerbog med byggevejledninger, ideer og fagligt baggrundsstof samt tre temahæfter (elevhæfter) på hver ca. 50 sider, hvori der arbejdes eksperimentelt og i marken.

Som noget nyt lærer eleverne bl.a. at fremstille simple konstruktioner ved brug af almindeligt håndværktøj. Ved arbejdet med de valgte emner, foregår en solid indlæring af faglige begreber og metoder, således som det også er foreskrevet i den ny læseplan for faget.

Temaerne er tilrettelagt med henblik på at bryde fagets isolation, således at det vil være oplagt at etablere samarbejde med samtidsorientering og andre fag i skolen.

Hæfte I: "Fra vind til elektricitet",

behandler bl. a. principperne i den moderne vindmølle.
(Nr. 5881.10 Forventes at udkomme ultimo oktober 89)

Hæfte II: "Fra vind til nyttig energi"

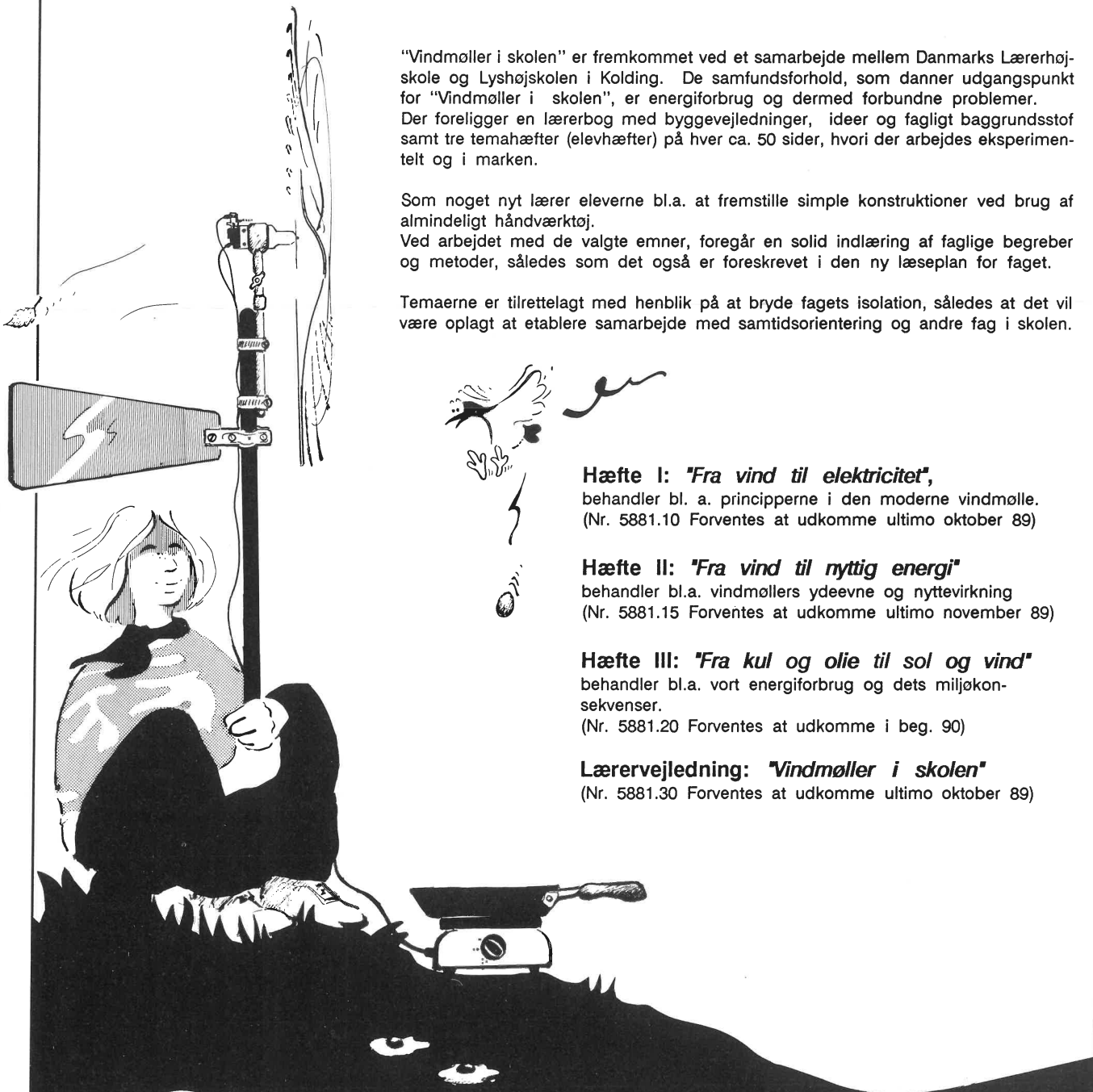
behandler bl.a. vindmøllers ydeevne og nyttevirkning
(Nr. 5881.15 Forventes at udkomme ultimo november 89)

Hæfte III: "Fra kul og olie til sol og vind"

behandler bl.a. vort energiforbrug og dets miljøkonsekvenser.
(Nr. 5881.20 Forventes at udkomme i beg. 90)

Lærervejledning: "Vindmøller i skolen"

(Nr. 5881.30 Forventes at udkomme ultimo oktober 89)



A/s S. Frederiksen, Ølgod

Nymandsgade 22 - 6870 Ølgod - tlf. (75) 24 49 66

Ny læseplan i fysik/kemi og temaarbejde

Fysik og kemi til debat

Af Gert Fosgerau

I forrige nummer gav Søren Dragsted anvisning på, hvordan en tematisk undervisning i fysik/kemi kan gennemføres.

Han slutter sin artikel med at påvise, at der i forbindelse med temaarbejde er en række ubesvarede spørgsmål. Han opfordrer derfor andre til at byde på disse samt komme med ideer.

Dette har fået redaktionen til at henvende sig til Gert Fosgerau, som i dette skoleår gennemfører et efteruddannelseskursus »Ny læseplan i fysik/kemi og temaarbejde«. Kurset foregår på Århus Fællesseminarium, hvor Gert Fosgerau er ansat til at undervise i fysik/kemi og matematik.

Han er uddannet på Århus Universitet i matematik og fysik og har siden 1975 undervist i fagene i læreruddannelsen. Siden 1983 har han også undervist ved Danmarks Lærerhøjskole.

Ethvert af skolens fag bør med passende mellemrum være til debat. Det kan være en ganske lærerig proces for underviserne i faget at få støvet de gamle tanker og vaner lidt af, men også at besinde sig på, hvad var det nu forresten meningen med faget var?

Turen er åbenbart nu kommet til vort fag. Det kan have mange årsager. Den didaktiske tænkning er i løbet af de sidste 20-30 år udviklet temmeligt langt bort fra den måde at tænke fag på, som vores nuværende læseplan er udtryk for. En virkning heraf er, at faget og dets lærere på mange skoler kan opleves som isolerede og uden forbindelse med skolens øvrige hverdag. Vores forståelse af, hvad meningen med et fag er og hvilket indhold det bør have, har andre kilder end den didaktiske tænkning. Det enkelte

menneskes liv og spørgsmål til livet, samt de måder, hvorpå nutidens mennesker tjener til livets opretholdelse har altid haft en særdeles afgørende indflydelse. Når alt dette ændrer sig, må det få indflydelse på især de såkaldte »reale« fag, hvortil vore fag jo hører. En ultrakort (mangelfuld) historisk skitse for skolefaget kan måske belyse dette.

Tanken om elevforsøg opstår

Vore fag som skolefag har deres oprindelse i den såkaldte naturlære, som var identisk med fysik samt uorganisk kemi. Den blev indført i de højere skoler i Danmark omkring 1600 som et supplement til filosofi og matematik. Undervisningen har været udelukkende teoretisk i starten, men o. 1800 anordnedes det, at latin-skolernes undervisning i fysik skulle ledsages af forsøg. Hermed har vi begyndelsen til opbygningen af fysiske samlinger i en skolesammenhæng. Det var dog et fagområde for de ganske få og for dem et element i en almen dannelse.

Hundrede år senere opstod tanken om elevforsøg. 1903-reformen fastslog, at faget ikke skulle være et hukkommelsesfag, men skulle illustreres med eksperimenter og bygges på erfaringer også fra det daglige liv. De resultater, man nåede frem til, blev fastslået i bestemte sætninger, men matematisk begrundelse kræves ikke. Mon ikke, det er fra denne tradition vi har sådanne sætninger som: »Når man nedsænker et legeme i vand, da taber det«.

Tilknytning til det praktiske liv

I realskolen blev undervisningen bygget op om demonstrationsforsøg, elevøvelser, film og lignende mate-

rialer, samt fabriksbesøg, f.eks. på gas-, vand- og elværker. Fagets indhold havde nær tilknytning til det praktiske liv.

I den eksamensfri mellemskole var faget obligatorisk fra 6. årgang og sigtet var kendskab til og forståelse af de vigtigste fysiske love og deres anvendelse i det praktiske liv. Det fremgår måske mest klart af bekendtgørelse af 1941, hvor pensusm fastlægges som: pumpen, barometret, termometret, dampmaskinen, kompasset, de almindelige el-apparater o.l. Som noget nyt i skolen tildeles faget særlige faglærere.

I realklassen er pensusm beskrevet på en måde, som i højere grad er inspireret af videnskabsfaget. Der er således 5 afsnit: varmelære, elektricitetslære, energilære, astronomi og kemi. Den udvikling er helt tydelig i Den Blå Betænkning fra 1960. Det hænger givetvis sammen med en omfattende politisk-økonomisk interesse omkring grundlaget og forudsætningerne for en udvikling af det danske samfund fra et landbrugsland til et industrisamfund, gerne et højteknologisk samfund. Forståelsen af, hvori fagets opgave bestod, var kraftigt præget af man-power teorier.

Spændingen mellem kultur og økonomi

Diskussionen havde dog også en anden side. Den vestlige verdens økonomiske organisation, OEEC, havde et Kontor for Videnskabeligt og Teknisk Personel, som bl.a. foretog en række studier af læseplaner for naturfag på eksamensskoleniveau. Disse studiers formål var at bringe læseplanerne på linie med den moderne udvikling inden for de videnskabelige discipliner.

I rapporten fra arbejdsgruppen for fysik hedder det således, at »skolernes fysikundervisning bør, både hvad angår stofvalg og behandlingsmåde, være anlagt med det formål at delagtiggøre eleverne i fysikkens kulturelle værdier, som alt for ofte ikke anerkendes efter fortjeneste. – – – Fysik er ikke en samling »fakta«, som kan læres; den er en i høj grad fantasiskabt og intellektuel bygning af begreber, der giver et meningsrigt og skabende billede eller en model af sådanne menneskelige erfaringer fra vor verden, som det indtil nu har været muligt at samle i en konsistent helhed. Det er et billede, hvor der stadig indføres yderligere detaljer, og hvor visse dele en gang imellem bliver tegnet om.«

Endvidere hedder det: »Grundene til, at fysikken har sin plads i et barns uddannelse, er, for det første, at beretningen om tegningen af dette billede er en bemærkelsesværdig hyldest til den menneskelige tankes kraft, og, for det andet, at den model af naturen, som fysikken opstiller, er en nødvendig bestanddel af al frugtbar moderne tænkning angående nogle af de betydningsfuldeste, stadig tilbagevendende problemer, mennesket må forsøge at løse som socialt væsen.«

Den nye læseplans struktur

Den vejledende læseplan fra 1976 og den på grundlag heraf hidtidige undervisningstradition kan næppe betragtes som et brud med denne tradition. Det kan Forslag til læseplan og undervisningsvejledning fra 1988 imidlertid!

Det er i vort fag ganske utraditionelt at strukturere en læseplan omkring fem centrale kundskabs- og færdighedsområder. Der er hermed lagt op til et radikalt brud med videnskabsfagernes systematik som struktur for tilblivelsen af skolefagets indhold. Vi opfordres til at tænke anderledes end vi er vant til og skolede i.

Det kan på en og samme tid give vanskeligheder og udfordringer. To små citater fra formålsformuleringerne kan måske vise, at det er hensigten, at undervisningen kan og skal have et nyt sigte og et nyt udgangspunkt: – 1976: »...eleverne tilegner sig nogle grundlæggende fysiske og kemiske begreber og indsigt i udvalgte områder inden for fagene«.

– 1988: »...give eleven interesse og baggrund for at beskæftige sig med forhold af fysisk, kemisk og teknisk art«.

En sammenlignende læsning af de to formålsformuleringer giver det indtryk, at skolefaget skal behandle og

tage udgangspunkt i brede problemstillinger af naturvidenskabelig og teknologisk art, men primært hentet og begrundet uden for fagets egne snævre rammer. Hvordan vi gør det, er der vel ingen, der har en patenteret opskrift på.

Den temaorienterede undervisning

I den pædagogiske debat plejer vi i den situation at opfinde et ord, hvis indhold ingen kender, men som skal signalere, at der er tale om noget andet end det velkendte. Et sådant ord er *temaarbejde*. Jeg vil nedenfor give et bud på nogle kriterier for tilblivelsen af en temaorienteret undervisning.

1. Et tema kan tjene som samlende overskrift, paraply, for en række aktiviteter, som foregår samtidigt eller i forlængelse af hinanden i et fag eller i et samarbejde mellem fag. På denne måde kunne nogle af de centrale kundskabs- og færdighedsområder godt tjene som temaer, for eksempel: Teknologi. Alt efter interesser og klassetrin kan der ske en yderligere underopdeling:

– elektronik: transistoren, integrerede kredse, logiske kredsløb, op-



Fysiksalen på Kolding Almenskole i 1911.

bygning af en computer/styringskredse, transmission, forstærkning og konvertering af signaler, måle- og styringsudstyr m.m.

– energiforsyning: kilder til og »produktion« af energi, transport- og lagerproblemer, påvirkning af liv og miljø m.m.

– processer og udstyr i produktion: gødsning og udvaskning i et historisk perspektiv, mekanisering og automatisering i landbrug-, industri- og informationssektoren, kemiske processer i produktionen m.m.

Et tema bearbejdet på denne måde vil helt klart vinde betydeligt, dersom emnerne bearbejdes sideløbende i flere fag og ud fra andre synsvinkler end de fysiske, kemiske og tekniske. Det vil også være af stor betydning, at en underopdeling fremstår som resultatet af lærerens systematisering af, hvad børnene får af ideer til emner under hovedoverskriften.

2. Et temaarbejde kan også være den samlede ramme om en undervisning, hvor udgangspunktet er opstillingen af en række modsætningsforhold, »diamentraler«.

Som eksempler herpå kan nævnes uden hermed at påstå, at disse kan samles under et tema: Tro-viden, spekulativ-eksperimentel, jord-himmel, levende-dødt, sol-regn, udvinde-tilsætte, lyttetale, objektiv-subjektiv o.s.v.

Temaarbejdet forstået på denne

umåde vil for mig at se vinde meget ved, at der finder et samarbejde sted på tværs af fag, men det er uafviseligt, at naturfagene i et historisk perspektiv har haft en stor indflydelse på, hvorledes mennesker på et givet tidspunkt har forholdt sig til de mere filosofiske prægede aspekter ved sådanne modstillinger.

3. Et temaarbejde kan også være den organisatoriske ramme vi skaber om en hel masse hv-spørgsmål. Det må være af afgørende betydning, at børnene også har mulighed for at bidrage med spørgsmål. Det er selvfølgelig en særdeles vanskelig læreropgave at være beslutningstager om, hvilke spørgsmål er brugbare som udgangspunkter for undervisning, hvilke er af almen og generel interesse, hvilke og hvordan kan de belyses med faglige tilgange o.s.v. Her ligger virkelig en vanskelig balancegang mellem det at udnytte børn og unges umiddelbare interesser og forpligtigelsen over for undervisningen i faget. Vi kender vel alle sådanne mulige hv-spørgsmål, men for debattens skyld er her nogle eksempler:

- hvordan laver man en grøn bølge på ringgaden?
- hvad skete der egentlig på Tjernoby?
- hvor langt er der til Månen, Solen, den nærmeste stjerne?

- hvordan finder man ud af, hvor langt der er til Solen?
- hvordan virker et køleskab?
- hvorfor er det farligt at røre ved strøm?
- hvorfor tilsættes der stoffer til maden?
- hvilke stoffer tilsætter man til fødevarer?

osv., osv....

Vi skal som undervisere selvfølgelig forsøge at svare på de stillede spørgsmål, men undervisningen skal være mere end videregivelse af faktisk viden. Vi skal og bør forstå spørgsmålene som en undren over ting og fænomener, hvis forståelse giver anledning til et svar på det stillede spørgsmål. Men svaret skaber samtidigt et grundlag for forståelse af en række lignende spørgsmål og til formulering af nogle nye, som tilsyneladende har noget at gøre med dette, men ikke helt lader sig løse på det nuværende grundlag.

Den fremtidige debat, udveksling af ideer og erfaringer, samt forsøg på at realisere undervisning på det nye grundlag må vise hvilke tanker, der viser sig bæredygtige. Sådanne har det altid været i det videnskabsfaglige område, som danner baggrund for vort virke, så vi bør vel føle os godt tilpas med, at noget tilsvarende er gyldigt for vort eget virke som pædagoger.

† In memoriam †

Fysiklærerforeningen for Randers og Omegn har mistet en forhenværende frontkæmper og tidligere formand – Bent Dyrholm.

Bent døde d. 26. juni 1989 i en alder af 59 år. Bent startede i Randers i begyndelsen af 50'erne på daværende Nørrestrædes Skole og flyttede senere med til Nørrevangsskolen, hvor hans hovedfag var fysik. Bent var formand for Randersafdelingen fra 1980-1985. På grund af sygdom blev han førtidspensioneret for 4 år siden. Fysik, Tog og Musik var Bent Dyrholms store interesser, og han var i nogle år Fysikkonsulent på Amtscentralens Randers afdeling. Ligeledes var han i en periode bestyrelsesmedlem i Danmarks Lærerforenings Randerskreds. Bent Dyrholm var et dynamisk og kreativt menneske, mens kræfterne endnu slog til, og han vil blive savnet af alle, der lærte ham at kende.

Æret være hans minde.

*På Randersafdelingens vegne
Jørgen Maach-Møller*

EDB programmer til Kemi

Af Per Christiansen

EDB vinder stille og roligt indpas i vore skoler i snart sagt alle fag. Også fysik-kemi hører til blandt dem, der kan anvende EDB som et værktøj i undervisningen. I modsætning til mange af skolens fag, kan vi bruge computere både som et hjælpemiddel i undervisningen med anvendelse af undervisningsprogrammer og som et fysikapparat, der kobles på vore forsøg som måleudstyr. For mange fysiklærere vil brugen af EDB i undervisningen nok starte med anvendelsen af færdige programmer, der som i andre fag i skolen, har til formål at indlære bestemte færdigheder hos eleverne. Anvendelse af computere som fysikapparat vil uden tvivl først om nogen tid blive almindelig på alle skoler i landet.

Vi lider alle af økonomiske trængsler i disse år, så indkøb af materialer til

fysik er sikkert ved de fleste skoler underlagt mange overvejelser i håbet om at anvende kronerne så fornuftigt som muligt. Indkøb af EDB-programmer er nok derfor et problem for de mange af os, som ikke i vores uddannelse har arbejdet med EDB. I lyset af den usikkerhed vælger man måske at lade være at bruge EDB i fysikundervisningen.

For at hjælpe et lille gran vil jeg her og i kommende numre af Fysik-Kemi omtale nogle af de EDB-programmer, som kan købes. Jeg vil forsøge at give en beskrivelse af programmerne, som kan være en hjælp for den, der ønsker at anvende EDB i fysikundervisningen.

De første programmer jeg vil beskrive er *Kemi I* og *Kemi II* fra forlaget DATA-PRO, Ørnevej 55, Frederikshavn.

Der er tale om indlæringsprogrammer. De udgaver, jeg har haft lejlighed til at prøve, er til PICCOLINE, men i følge forlaget kan man også levere en version til COMMODORE 64. Prisen er 245 kr. pr. program uanset version. Programforfatteren er *Flemming Nielsen*.

Kemi I er et program, der beskæftiger sig med grundstofferne eller rettere 43 af dem. Programmet indøver navnestoffet omkring de 43 grundstoffer. Elevens arbejde med programmet omfatter det periodiske system. Eleven præsenteres for et atomnummer og skal derpå finde navnet, formlen og valensen for grundstoffet i et almindeligt trykt periodisk system. Programmet har yderligere en opgavetype, hvor computeren præsenterer et navn og eleven indskriver det tilhørende kemiske tegn. Den sidste

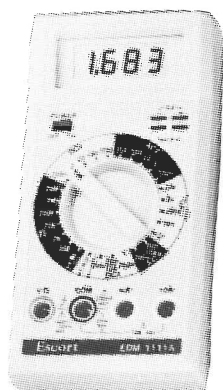
Escort Digitalmultimetre



EDM 70H:

3 1/2 ciffer, 0,5" LCD display
V DC måling
V AC måling
I DC måling
Diode test
Transistor hFE test

Kr. 345,- ex. moms.



EDM 1111A:

3 1/2 ciffer, 0,5" LCD display
V-A-Ω måling AC og DC
Hørbar kontinuitets test
Diode test
Transistor hFE test
Kapacitets test

Kr. 595,- ex. moms.



EDM 1122:

3 1/2 ciffer, 17mm LCD display
V-A-Ω måling AC og DC
Frekvenstæller til 200kHz
Strømmåling til 20A
Kapacitets test/Logiktest/hFE test
Hørbar kontinuitets test/Diode test

Kr. 845,- ex. moms.

Egsagervej 8
DK-8230 Aabyhøj
Tlf 06 258899
Fax 06 255889

Øst

Tlf 02 442536

 **ATMCO**

Fysik • Kemi • Biologi

opgavetype er lige modsat – eleven skriver navnet på et opgivet kemisk tegn.

Kemi II arbejder med indøvelse af navngivning og opskrivning af kemiske formler. Programmet indeholder 125 forskellige kemiske forbindelser og der tilbydes 4 opgavemuligheder: 1. Computeren opgiver et navn og 4 svarmuligheder og eleven vælger et svar. 2. Computeren opgiver et navn og eleven skal skrive stoffets formel uden at have nogen valgmulighed. 3. Computeren angiver en formel og 4 mulige navne. Eleven vælger et svar. 4. Computeren opgiver en formel og eleven skal selv skrive navnet.

Fælles for programmerne er at det er såkaldte rammeprogrammer, dvs., at der er mulighed for læreren for at gå ind i programmet og ændre på de formler og navne, som computeren præsenterer for eleven. Har man behov for, at eleverne skal arbejde med andre stoffer, end dem programforfatteren har lagt i programmet, kan man let ændre dette. Programmerne arbejder på den måde, at eleven i tilfælde af fejlsvar får flere forsøg og endelig det rigtige svar til sidst. Efter en opgaverunde (10 opgaver) evalueres runden og eleven får oplyst hvordan det er gået. Evalueringen kan udskrives på printer, så eleven kan gemme den og sammenligne på et senere tidspunkt.

For at få en realistisk vurdering af programmerne, har jeg fået en gruppe af mine elever i fysik til at komme en eftermiddag, for at prøve programmerne. Det drejer sig om elever fra 8.-10. klasse, som har arbejdet med dem.

Det er min agt også at lade gruppen prøve de andre programmer, som senere vil blive omtalt.

Eleverne havde ingen problemer med at få programmerne til at virke og de kunne arbejde helt selvstændigt med dem, uden at de behøvede hjælp af EDB-mæssig art. Jeg måtte hjælpe dem en smule med det faglige, men det kan programmerne jo ikke klandres for. Elevgruppen erklærede samstemmende, at de ikke havde haft svært ved at arbejde med programmerne. Jeg lod gruppen afprøve programmerne kort før eksamen i foråret og særlig blandt eleverne fra 9. klasse faldt det i god jord at få lejlighed til at repetere navne og formler i *Kemi II*.

Særlig muligheden for i lærerdelen at indsætte de opgaver, man selv ønsker, vil jeg fremhæve. For mig er det meget vigtigt, at man som lærer har mulighed for at tilpasse den undervisning eleverne udsættes for individuelt. Det gælder brugen af EDB-programmer som al anden undervisningsmateriale. En detalje, som det kan være rart at tilpasse, er den stavemåde der anvendes. Man kan f.eks. vælge om grundstof 17 skal staves *klor* eller *chlor* – hedder det *fosfor* eller *phosphor*; *iod* eller *jod* – altså kan man vælge den stavemåde ens elever kender. Ønsker man at anvende trivialnavne, kan det også lade sig gøre, idet hvert stof kan tildeles to navne. Her var måske en mulighed for at imødekomme svage stavere, idet der kunne gives to stavemåder for samme stof (eks. beryllium – beryllium). En mindre fejl i programmet

Kemi II bevirkede, at programmet kun kunne kende det ene af de anvendte navne i en af opgavetyperne. Efter henvendelse til forlaget har man der lovet, at det vil blive rettet med det samme. Man kunne også forestille sig at man skiftede alle navne og formler ud og indsatte organiske forbindelser i stedet. Programmet kunne derpå bruges i forbindelse med organisk kemi i 10. klasse. Adgangen til lærerdelen er sikret mod indblanding fra eleverne med et kodeord. Er man først kommet ind er det dog ganske nemt at udføre de ændringer, der ønskes.

Programmerne arbejder i grafik, så de kemiske formler skrives, som vi lærer eleverne altså NH_3 og ikke NH_3 , som det ellers kan forekomme på EDB-skærme. Programmerne er kun beregnet til monocrome skærme oplyses det fra forlaget, men jeg har brugt begge programmer på en farveskærm. Det kan godt lade sig gøre, men særlig for *Kemi II* giver det problemer, da der i programmet bruges et specielt tegnsæt, som kun er beregnet til monocrome gengivelser. På monocrome skærme var der naturligvis ingen problemer.

Det er selvsagt ikke min opgave, at vurdere hvor meget tid der skal bruges på indlæringen af de emner, som programmerne omhandler, men ønsker man, at ens elever skal beherske disse færdigheder, vil jeg mene, at *Kemi I* og *Kemi II* er et nyttigt valg. Her er mulighed for at udnytte den motivation, som brugen af computere øver på eleverne til at indøve et lidt trivielt område.

KEMI II.

ØVELSER I NAVNGIVNING AF KEMISKE FORBINDELSER

Dato: 20.09.89

Skriv navnet – sværhed II --

Navn : Per

Fejlprocent : 31%

ANTAL RIGTIGE I FØRSTE SVAR : 8

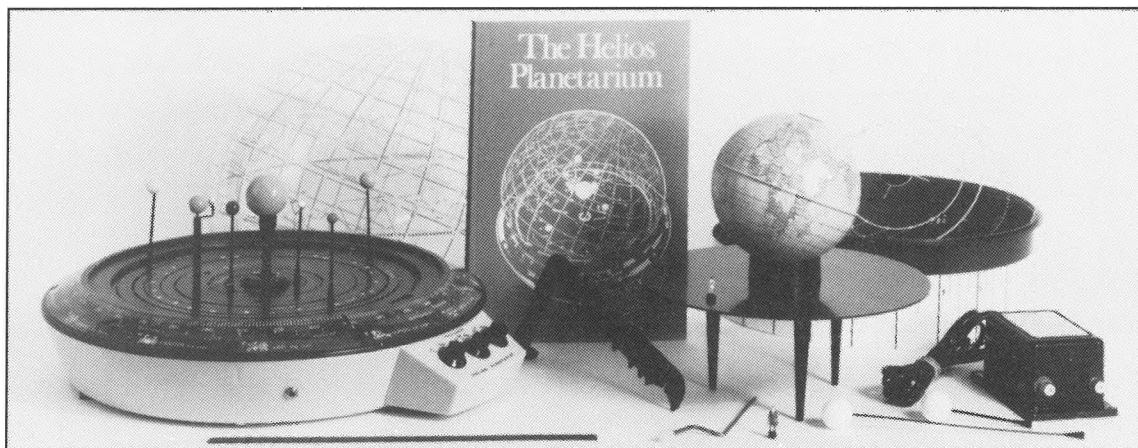
ANTAL RIGTIGE I ANDET SVAR : 1

ANTAL RIGTIGE I TREDIE SVAR : 0

ANTAL HELT FORKERTE SVAR : 1

Evalueringssudskrift fra *Kemi II*

ASTRONOMI HELIOS PLANETARIUM

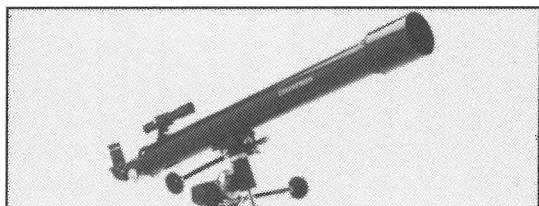


Et unikt visuelt hjælpemiddel til undervisning i grundlæggende astronomi og himmelnavigation samt praktiske aspekter indenfor geografi, fysik og matematik. Leveres med en mængde tilbehør samt 100-siders håndbog på engelsk med beskrivelser af bla. flg. forsøg: planeter og deres baner, eclipser, månen- og venus faser, stjernepositioner, hvad er tid, årstider, rumrejser, dag og nat, tidevand. Specialprospekt kan rekvireres.

Pris excl. moms:

Best. nr. 28120001 Helios Planetarium, 220 V AC kr. 2.795,-

Tellurium



Meget velegnet til anskueliggørelse af jordens, månens og solens relative bevægelser. F.eks. døgnet, årstider, måneformørkelse, tidevand og månefaser. Radius: 100 cm.

Pris ex. moms

Best. nr. 28120101 Tellurium, 220 V AC kr. 1.475,-

Video: The Story of our universe

En virkelig flot og spændende video som giver en inspirerende introduktion til astronomi og kosmologi: Spilletid 30 min. VHS-system

Pris ex. moms

Best. nr. 28120401 Video kr. 870,-

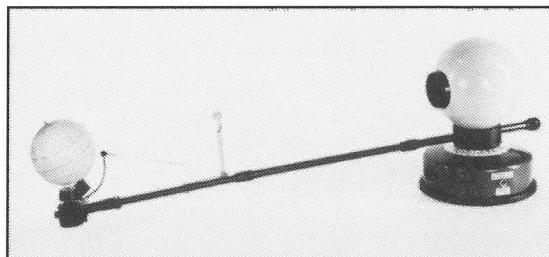
Stjernekort

Nordlige og sydlige stjernehimel, 110x110 cm

Pris ex. moms

Best.nr. 28120301 Stjernekort kr. 425,-

Astronomisk kikkert



Celeston 60 E linsekikkert, 60 mm apatur, focus længde 800 mm, coated optik, monteret på kraftig ækvatorial og trefod.

En virkelig kvalitetskikkert.

Pris ex. moms

Best. nr. 28120201 Astronomisk kikkert kr. 2.975,-

Müller+Sørensen IS

UDSTYR TIL FYSIK · KEMI · BIOLOGI · TEKNIK

Mårkærvej 13, DK-2630 Taastrup
Tlf. 42 99 68 00

En fysiksamling til 100 kr.!

Nej, der er ikke tale om en trykfejl. Umiddelbart kunne man ellers tro, at der mangler 2 eller 3 nuller i overskriften.

Alligevel skal alle rådes fra at henvende sig til en af dette blads annoncører angående samlingen af fysikapparater til den nævnte pris.

Forklaringen fremgår af annoncen på denne side. Den viser et tilbud fra Chr. Weitzmann's Etablissement i Hillerød – men året er 1911.

Det katalog, hvori det sjællandske firma tilbyder skolerne apparatur til det bemærkelsesværdige beløb, er i øjeblikket udstillet på Videnskabs-historisk Museum i Århus.

I et af museets lokaler er der indrettet en lille udstilling, som skal give de besøgende et indtryk af, hvordan man førhen drev fysikundervisning.

Arrangementet er kommet til at hedde: »Fysik i skolen – dengang«, hvor ordet efter tankestregen betyder perioden 1900-1940.

I 1903 kom loven om mellem- og real-skolen. Blandt nyhederne i denne skoleform var indførelsen af eksperimenter i fysik og kemi.

Bestemmelsen betød et mægtigt opsving for de forretninger, der lavede ting til de to fag. I de følgende år blev der fremstillet mange flotte og gedigne instrumenter.

Det er dem, der er kernen i denne udstilling. Fra montré og vægge eller anbragt på små borde, er de alle parate til at fortælle museets gæster en historie.

De har ikke lige let ved at udtrykke sig. En del af dem er stumme – står/hænger der bare – men håber trods handicappet at modtage et genkendelsens nik fra beskueren.

Andre har nemmere ved at kommunikere med overdenen. De udsender signaler i form af lyd og lys. Kontakten skal blot formidles gennem en trykknop.



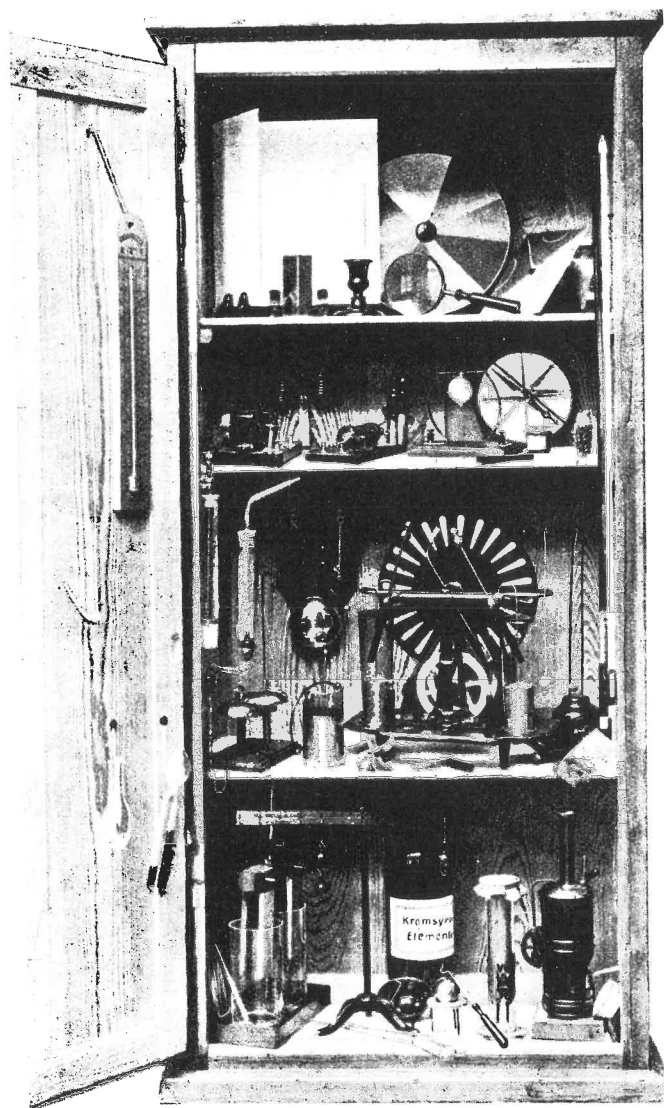
Fysisk Samling for Folkeskolen.

Pris inkl. Skab Kr. 100.00.

Sammenstillet af Kancelliraad Chr. L. Weitzmann.



Samlingen er anbefalet af flere Hundrede Folkeskole-Lærere.
Leveres aarligt i et meget stort Antal til danske og udenlandske Folkeskoler.
Forlang Prislister Nr. 51



Samlingen er tildelt talrige 1ste Klasses Medailler ved Udstillinger
i Ind- og Udlandet, bl. a. ved "Dansk Skolemateriel-Udstilling 1909" i
Københavns Industri-Forening.

Samlingen findes udstillet i Etablissementets Filial i København: „Útrechts Ejendom“, Raadhusplads 4, 2. Sal (2-5^{9/4}).

Dersom Skabet ikke ønskes, kan dette udgaa til Fordel for Apparater.

Alle de i Samlingen indeholdende Apparater findes i Ministeriets Cirkulære af 28. Oktbr. 1908. Angaaendé de i dette Cirkulære yderligere nævnte Apparater henvises til Prislister Nr. 1.

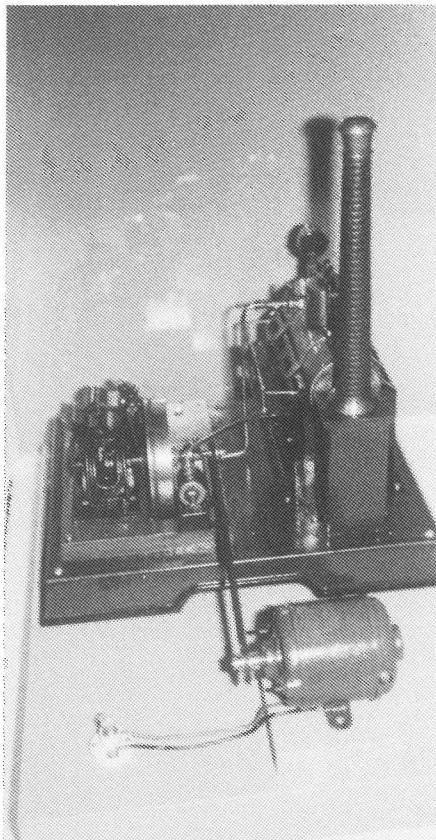
Der er også mulighed for direkte at få noget i hænderne – få lejlighed til at afprøve tingene, i et enkelt tilfælde sågar sin viden.

Denne korte beskrivelse skulle gerne afsløre, at udstillingen er for hele familien. Mor og far vil kunne mindes timerne i skolen, hvor der ved hjælp af maskiner og andet grej blev afdækket forunderlige forhold. Børnene vil kunne fortælle forældrene, at »det der kender vi godt!« – måske spørge: »Hvad blev det brugt til?« – eller bare begynde at lege.

Udstillingen åbner i efterårsferien og fortsætter skoleåret ud. Der er gratis adgang dagene onsdag-søndag mellem kl. 12 og 16.

Skulle der være interesse for et gruppebesøg uden for åbningstiden, kan dette arrangeres ved henvendelse på tlf. 86 14 88 24 el. 86 12 71 88, lokal 5411.

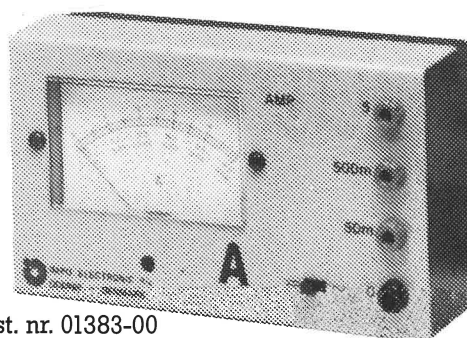
J.J.



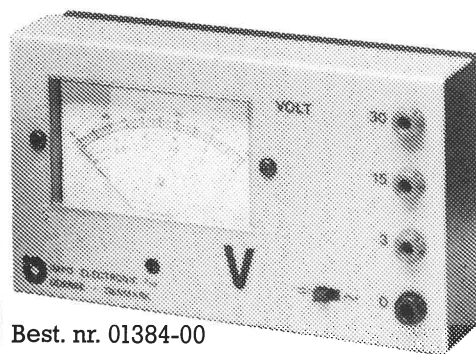
Hvem husker ikke sin egen dampmaskine?



Mon pumpen her kan klare flødebollen?



Best. nr. 01383-00



Best. nr. 01384-00

Elevinstrumenter

**Robuste - driftsikre - tåler kraftig overbelastning.
Kan anvendes enten liggende eller stående.**

impo

IMPO ELECTRONIC %
VAGTELVEJ 1-3 · 5100 ODENSE C. · TLF. (66) 13 14 09
TELEX 59659 · DENMARK

Amperemeter:

Måleområde 0,05 A – 0,5 A – 5 A DC og AC.
Elektronisk sikret op til 15 AMP (30 AMP) kortvarigt.
Nøjagtighed $\pm 2\%$.

Voltmeter:

Måleområde 3 V – 15 V – 30 V DC og AC.
Elektronisk sikret tåler 300 volt. Nøjagtighed $\pm 2\%$.

Fysik og Filosofi

Af Kis Bonde

»Fysik er det, vi kan *sig*e om naturen«. (Niels Bohr).

»Det er ikke nødvendigvis virkeligheden. Filosofi er der, hvor troen hører op, og videnskaben ikke giver svar!« (Arne Næss)



Der lyttes, når Kis Bonde tager ordet på en konference.

Der læses med opmærksomhed, når hun ytrer sig i dette blad.

Kis Bonde har markante meninger og mangler ikke mod til at fremsætte dem.

Det nyder vi alle godt af.

Som lærere og formidlere af fysik/kemi bør vi gøre os nogle overvejelser over vor egen og tidens naturopfattelse, idet ordet og vore handlinger har stor magt.

»Ordet skaber, hvad det nævner«, siger J. Sløk, og hermed forklarer han, hvorledes myten om Gud skaber Gud.

Den naturopfattelse, (»Naturens Bog«, redigeret af Svend Andersen, Forlaget ANIS, 1986) vi taler om i fysik, er forankret i Den vestlige verdens kultur over et bestemt historisk tidsrum. (Ca. 1600-1900). Den er en **historisk** konstruktion, som var god nok, så længe det gjaldt om at hæve levestandarden ved en større udnyttelse af jordens ressourcer.

Den klassiske fysiks naturopfattelse står for de fleste oplyste mennesker som noget nær sandheden om virkeligheden.

Den økologiske krise viser imidlertid, at denne naturopfattelse er MINDRE HELDIG, ikke alene når det gælder om at forstå naturens former og kredsløb (HELHEDER), men også de i naturen iboende værdier som skønhed/barskhed – harmoni/disharmoni etc.

Vor naturopfattelse har ladet os falde i »vækstens vold«; en vækst, som mere og mere ligner en kræftsvulst.

Drivkraften bag mange fysikstudier er og har været ønsket om herredømme og magt især gennem udviklingen af nye tekniske landvindinger såvel til civile som militære formål. Disse landvindinger hviler på en til tider ubehersket udnyttelse af naturgrundlaget.

Heldigvis finder vi også fysikere for

hvem fornemmelsen af Universets HELhed (læs HEL-lighed) er og var drivkraften bag studierne af vekselvirkningerne mellem dets DELE. (Einstein og Bohr).

Det er bl.a. denne fornemmelse af HEL-lighed, der burde gennemsyre vor undervisning, selv når vi taler om den såkaldte »døde« natur.

Hvordan er det gået til, at fysiks image er et MODspil mod naturen?

En død natur, der oftest opfattes som adskilt fra mennesket og som en blot og bar ressource.

I dag er det livsvigtigt, at fysik får et **nyt** image, der formidler et SAMspil med den natur, som vi selv er en DEL af.

Det allervigtigste vi skal formidle til næste generation er forståelsen af, at vi (det levende) er indfældede i den »døde« natur via vort åndedræt og stofskifte. Naturen er både vort OP-HAV og vor OMGIVELSE (K.E. Løgstrup).

Måske skal vi gå et skridt videre som Gregory Bateson og foreslå, at vor TÆNKNING også er indfældet i Universets »mind«, som en del af en åndelig proces.

I vore fysik/kemi timer må der være plads til mere end formidlingen af Det mekaniske Verdensbillede, hvis grundantagelse er:

- I. Verden består af atomer (Begreber som antal – bevægelse og energi er vigtige).
- II. Matematik er Naturens sprog, og derfor bliver
- III. de Primære kvaliteter, det der kan MÅLES og VEJES.

Objektiv viden bliver målet og sand-

heden, mens sansningen af naturen overlades til kunsten.

Denne naturopfattelse kaldes **reduktionistisk**, fordi den går ud fra, at alt i naturen kan reduceres til mindre dele – i sidste instans til atomare processer.

Vi formidler også en enestående tro på, at verden er opbygget af ene **deterministiske** processer, som kan indfanges i de kvantitative generaliseringer, vi kalder NATURLOVE.

Selv om denne tro på mange måder er ved at vakle, så er det dog stadigvæk en drøm for mange fysikere at kunne opstille »The Grand Unification Law«, som forener alle feltteorier, og som kan sige ALT om fortiden og fremtiden (eks. Superstrengsteorien er et forsøg).

Troen på, at naturlovene kan indfange alle aspekter ved naturen, vaker, fordi naturen ikke kan forklares ved ene VANELignende processer, men at der også foregår SPONTANE processer.

Selv i den »døde« natur foregår der IKKE – deterministiske processer, hvorved der skabes ORDEN ud af KAOS (Prigogine + Stengers 1985).

Den livløse naturs former volder os store problemer. Når barnet spørger: »Hvorfor ser skyen sådan ud?«, så svarer vi med at forklare, hvorfor det regner fra skyerne nu og da.

Dog er interessen for naturens FORM-aspekter overalt ved at erstatte interessen for FUNKTIONS-aspektet.

Tænk bare på »De fejrede FRAKTALER«, som J. Markers kalder dem i Pol. 23/3-89.

Er fraktalerne en farbar vej til forståelsen af, hvordan naturens former og mønstre opstår ud af kaos?

Ved at lægge vægt på begreber som form, struktur, mønster og organisation kan vi måske redegøre for mange af naturens økologiske systemer, bl.a. at de er selvopretholdende, selvorganiserende for ikke at sige kreative, idet der kan opstå nye former, som ikke fandtes tidligere.

Dette fører over i en HOLISTISK naturopfattelse, som er baseret på, at HELHEDEN er mere end summen af de enkelte DELE.

D.v.s. en organismes egenskaber kan ikke alene forstås fysisk/kemisk, idet f.eks. åndelige processer ikke uden meningstab kan forstås som elektriske aktiviteter i central-nerve-systemet.

Det er derfor svært at forklare livet alene som vekselvirkninger mellem »døde« atomer, hvor begivenheder forårsages af kræfter (atomare – el. mag. kræfter og gravitationen).

På et eller andet tidspunkt i evolutionen bliver det mentale aspekt synligt som iboende i stoffet (materien).

Vi bliver måske nødt til at antage, at det mentale også angår »den døde natur«; i så fald angår det åndelige også fysik/kemi, som da hverken kan være ETISK eller ÆSTETISK neutral. En sådan antagelse er en kraftig udvidelse af fysik/kemis genstandsområder.

For holisten er naturen andet og mere end vor viden og videnskab om den. Videnskabens afgrænsning af naturen fra moral, kunst og religion er det tab i erkendelse, som holistiske synspunkter søger at råde bod på.

I en holistisk naturopfattelse gælder det:

- I. Helheden er større end summen af de enkelte dele. (F.eks. det mentale aspekt er iboende i stoffets dele)
- II. Naturen har MANGE sprog. Vi kan kommunikere med naturen via krop, sanser, indføling og intuitiv viden.
- III. Det Sansbare er derfor lige så vigtigt som det målbare. Dette medfører, at filosofi i form af ETIK og ÆSTETIK er en anden ligeværdig tilgang til VIRKELIGHEDEN. Oplevelsen af skønhed og godhed er også vigtig i fysiktimerne.
- IV. Enhver begivenhed i naturen er faktor i en større helhed.

Selvom man antager disse holistiske synspunkter, behøver man ikke at fornægte, at naturens orden til en vis grad kan indfanges af relativt enkle matematiske formler. Det kan pege i retning af, at naturen er gennemvirket af en »mind«, der har noget tilfælles med vor ånd.

»Vor hele evne til at udnytte naturen bygger på vort bogstavelige slægtskab med den. Den kodede version af naturen, vi kalder viden, er derfor på en dyb måde beslægtet med naturen«. (Jesper Hoffmeyer).

Naturvidenskab er foruden et forsøg på OMVERDENSforståelse også en delvis TILVÆRELSESTYDNING.

Tilværelsestydingen kommer for de fleste unge mennesker i stærk kamp med religionens budskaber.

Hvem af os husker ikke vor egen ungdommelige vrede over religionens besvigelser?

Utrolig mange elever har i fysiktimerne spurgt, om jeg tror på Gud. Det har altså en særlig interesse at kende fysiklærerens holdning.

Spørgsmålet leder såvel til en historisk snak (Galilei – Bruno etc.) som over i filosofien. Laplace's berømte udtalelse, om at han ikke behøvede hypotesen om Gud, nyder stadig manges tilslutning. Sandt er det, at Gud ikke er nødvendig for alene at forklare et fænomen. Mange føler dog gudsbegrebets nødvendighed for at forstå os selv som en del af fænomenverdenen.

Gud som naturens »mind«, der repræsenterer de opbyggende kræfter i naturen og danner orden ud af kaos, er en fortolkningsmulighed, som jeg synes hører med i naturlære.

Det endelige mål med at filosofere over vor tilværelse og naturopfattelse i fysik/kemi timerne må være at nå frem til en NY naturopfattelse, en ny historisk konstruktion, der sikrer livets og naturens fortsatte eksistens. Ingen kan være i tvivl om, at jeg er overbevist om, at mit køn har meget at bidrage med i så henseende.

Det forudsætter, at mændene lukker os ind i deres fag, så vi kan erobre og beherske naturvidenskabens begreber, teorier og modeller.

Pigernes/kvindernes erfaringsverden kan udvide naturvidenskabens erfaringsgrundlag, som helt overvejende stammer fra den hvide mands verdensopfattelse og identitetsopfattelse.

Tilsammen har de to køn størst chance for at frembringe de alternative tankegange, som skal støtte og sikre livets videreførsel og naturens HEL-lighed.

En fremtidig forståelsesramme i fysik/kemi, der fremmer oplevelsen af et samspil med en AKTIV natur, vil fremme en grønnere teknologi – teknologi på naturens vilkår.

Tænk, hvis formidlingen af fysik og kemi kunne skabe de holdningsændringer, der skal til, hvis vi i fremtiden skal kunne love vore børn og børnebørn frisk luft, rent vand og giftfri mad. Så kan de bevare HEL-breddet, og livet kan fortsætte.

En ny naturopfattelse kan kun formidles, hvis læreren tør filosofere i fysiktimerne.

GAIA

Livets stabiliserende virkning på miljøet

Af Peer Paduan

Ordet GAIA kommer fra græsk og betyder Moder Jord, som er et meget poetisk navn, at vælge til at bruge i den nuværende miljødiskussion, der både kan være hård og argumentfikeret.

Det har en klang af mystik og religion, men er ikke desto mindre en relevant og kvalificeret teori om livet på jorden.

GAIA er en utrolig positiv teori, som er udviklet gennem undersøgelser på højt niveau.

Man prøver at komme med et arbejdsgrundlag for at prøve at løse de meget vanskelige problemer, der er ude i verden og herhjemme, med at styre og tæmme miljøet.

Vanskelighederne opstår, når man skal fortolke disse undersøgelser, for så kan der nemt opstå uoverensstemmelser inden for videnskaben.

Det væsentligste er, at være opmærksom på de ændringer, der vitterligt optræder.

Termostater & cybernetik

En stor del af teorien går ud på, at livet virker som en form for termostat, som regulerer jordens atmosfære. For at forstå dette nærmere, er det nødvendigt at kigge lidt på, hvordan en sådan virker.

Ordet cybernetik kommer fra det græske ord for navigatør, cybernetes, og det anvendes til at beskrive det felt, der beskæftiger sig med kommunikations- og kontrolsystemer i levende organismer og maskiner. Cybernetiske systemer anvender cirkulær logik, i modsætning til at tænke i den traditionelle lineære logiks årsag og virknings kategorier.

Det mest simple regulerende system er termostaten, som bruges til temperaturkontrol af forskellige elektriske apparater.

I alle disse apparater er målsætningen, at opretholde en ønsket og passende temperatur. Lad os se nærmere på ovnen.

Inde i ovnen findes der en speciel slags termometer, som kaldes en termostat. Denne behøver ikke at vise temperaturen, men skal i stedet udløse en afbryder, når den ønskede temperatur er nået.

Den valgte temperatur indstilles på en knap på kontrolpanelet, som er direkte forbundet med termostaten.

En vigtig og måske overraskende egenskab ved en velkonstrueret ovn er, at den må være i stand til at nå temperaturer, der er langt højere end der nogensinde vil være brug for til madlavning. Ellers ville det tage for lang tid at nå den ønskede temperatur.

Temperaturen stiger hurtigt indtil termostaten viser, at den indstillede temperatur er nået. Så slukkes strømmen, men ovnsens temperatur vedbliver at stige et kort stykke tid efter, mens varmen ledes fra de rødgloedende elementer. Når de afkøles, falder temperaturen og når termostaten mærker, at den er faldet ned under den ønskede temperatur, tændes strømmen igen. Der følger nu en kort periode med yderligere opvarmning, og så begynder det hele forfra igen. Ovntemperaturen svinger på denne måde nogle grader over og under det ønskede niveau. Denne lille fejlmargin i temperaturkontrollen er et karakteristisk træk ved cybernetiske systemer. Ligesom levende skabninger stræber efter det perfekte, men når det aldrig helt. Hvis vi skulle bruge den klassiske logik på dette problem, skulle vi kunne fortælle om årsager og virkninger.

Er det energiforsyningen, der holder på den rette temperatur?

Er det termostaten, eller afbryderen, der kontrollerer termostaten?

Eller er det målet, der bliver opstillet, da vi indstillede termostaten på den rette temperatur?

Selv med et så primitivt kontrolsystem, er det ikke muligt at få megen indsigt i funktionsmåden eller resultaterne ved at analysere de indgående delsystemer hver for sig – hvilket i praksis vil sige, at tænke logisk i kategorierne årsag og virkning.

Nøglen til forståelse af cybernetiske systemer er, at de som livet selv, altid er mere end den blotte sum af de indgående delelementer. De kan kun betragtes og forstås som fungerende systemer. En ovn der er slukket, eller slet ikke installeret, afslører ikke mere af sine potentielle muligheder, end et lig fortæller om vedkommende person, da han var i live.

Hvilken del af Gaia bruges som termostat? Det er usandsynligt, at en enkelt simpel kontrolmekanisme ville være tilstrækkelig fintmækkende, til at kunne regulere hele dette udviklede system.

Hvis vi overvejer hvordan temperaturreguleringen af vore egne kroppe foregår, vil vi have en idé om, hvor udspekulerede mekanismer, vi skal lede efter, når vi prøver at udrede Gaias sammensatte systemer for at finde temperaturregulatoren.

Tusindfryds-verdenen

Lovelock mener at Gaia, som et selvregulerende system, er i overensstemmelse med den Darwinistiske udviklingsteori.

For at anskueliggøre dette, kan man forestille sig en jord, der kun består af lyse og mørke tusindfryd, så kunne Gaia fungere på følgende måde:

Hvis temperaturen stiger, bliver de mørke tusindfryd for varme, fordi de

absorberer for meget varmestråling. De mørke tusindfryd vil så dø og overlade planeten til de hvide tusindfryd. De hvide tusindfryd reflekterer mere varme og afkøler dermed planeten igen. Hvis den bliver for kold, vil de få overlevende mørke tusindfryd igen trives og absorbere mere varme.

Denne model fungerer, selv om man indfører kaniner, der æder planterne og ræve, der æder kaninerne. Selv hvis denne uvirkelige verden udsættes for jævnlige katastrofer, der udrydder 40% af planterne, kan balancen stadig opretholdes.

I en mere simpel version antages den sorte klode kun at være bevoxet med hvide tusindfryd, der udviser et vækstoptimum ved ca. 23°C.

Falder temperaturen herunder vil planterne vokse langsommere og dermed reflektere sollyset over et mindre areal af kloden.

Den sorte jord vil altså blottes ved lavere temperaturer og suge solvarme til sig. Resultatet vil være, at temperaturfaldet bremses.

Stiger temperaturen vil de hvide blomster vokse tættere og reflektionen af sollyset vil tilsvarende øges.

Derved vil temperaturen igen stabiliseres.

Hvis solen bliver varmere betyder det blot, at det stabile balancepunkt ændres lidt.

Svovl og plankton

For nogle år siden opdagede man, at der blev udvasket mere svovl i havet med regnen og floderne, end der kunne udvindes af de kendte kilder på landjorden.

Løsningen på dette problem kunne være en mekanisme, som bragte svovlet tilbage til landjorden fra havet. Mange organismer skiller sig af med uønskede stoffer ved at sætte methyl-grupper, $-CH_3$, på stofferne, hvorved de omdannes til luftarter.

Methylforbindelsen af svovl hedder DIMETHYLSULFID, som forkortes til DMS. DMS kan tænkes at medvirke til at føre havets svovl tilbage til landjorden. Lovelock har selv udviklet et apparat til måling af luftens sporgasser og Lovelock og medforskere opdagede, at mange planktonorganismer i havet producerer store mængder DMS. Stoffet har en behagelig lugt af hav.

DMS er et nedbrydningsprodukt fra et svovlholdigt stof, som kaldes betain som algerne bruger til at regulere deres osmotiske tryk. Når dette betain nedbrydes, omdannes det til DMS, som er en gas, der i luften over havet oxideres af OH^- , hydroxid, til ethansvovlsyre, svovldioxid og videre til svovlsyre. Svovlsyre er vand-sugende, hvilket betyder, at svovlsyren virker som kondensationskerner for dråbedannelsen, hvilket igen betyder, at der lettere dannes skyer.

Denne skydannelse betyder ikke nødvendigvis mere regn, det kan faktisk gå omvendt, for hvis skyerne har mange kondensationskerner, bliver dråberne aldrig store nok til at falde. Men kondensationskernerne er vigtige for skyernes reflektionsevne, albedo.

Denne albedo er vigtig med hensyn til, hvor meget solvarme, der når jordens overflade, og hvor meget der tilbagekastes til universet.

Skydannelsen har altså betydning for temperaturen på jorden. Selv en mindre ændring af partikelantallet kan få stor betydning for albedoens styrke i de tynde skyer over havene.

Luftarter i engangsbeholdere fra Podis

Det er meget let og praktisk at arbejde med Podis engangsbeholdere med luftarter.

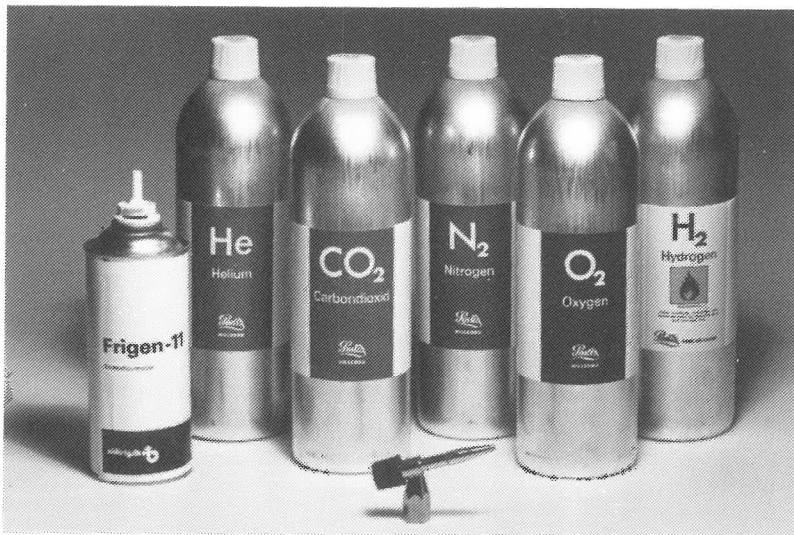
Luftarterne leveres i de seks arter som vist på billedet. Beholder med carbonoxid, helium, hydrogen, nitrogen og oxygen kræver aftapningsshane, Frigen 11 er p.t. udgået.

NB! Skru altid hanen af, når beholderen ikke er i brug.

$CO_2 - H_2 - N_2 - O_2 -$
pris pr. beholder kr. 62,-

He - pris pr. beholder . kr. 92,-

Aftapningsshane - pris . kr. 110,-



Podis

Mårkærvej 13
2630 Tåstrup
Tlf. 42 26 17 11

spørg Podis –
det betaler sig

DMS har derfor en mulig betydning for jordens klima. Ifølge nogle videnskabsfolk ville jordens temperatur stige flere grader, hvis DMS produktionen og dermed dannelsen af sulfat-kondensationskerner stoppede. DMS kan tænkes at virke som en global termostat på følgende måde: Se figurerne.

Hvis øget varme forøger mængden af alger, som producerer DMS, og hvis den derved dannede mere sulfat i luften forøger reflektionsevnen af skyerne, så vil temperaturen falde.

Sammen med andre videnskabsmænd fandt Lovelock ud af, at svovlsyren, som skyldes DMS frigivelsen, kunne være de nødvendige kim, hvorefter skyernes vanddråber kunne fortættes.

Det er blevet bevist, at en øget mængde luftpartikler over havene kan forøge skydannelsen og reflektionen af sollyset.

Hvis DMS produktionen er størst i de tropiske områder, er den vigtigste klimatiske virkning formentlig øget tilbagekastning af sollyset fra netop de tropiske områder.

Litteratur

J.E. Lovelock

GAIA – et nyt syn på jordens liv
Hovedland 1987

Ole Terney

GAIA-hypotesen om livets stabiliserende virkning på miljøet
Bio-Nyt, nr. 63

Ole Terney

GAIA-hypotesen anvendt på svovlkredsløbet og planktonalgernes betydning for jordens klima
Bio-Nyt, nr. 64

Thorvald Petersen

GAIA – Lovelocks superøkologiske hypotese
Aurum, nr. 1, 1988

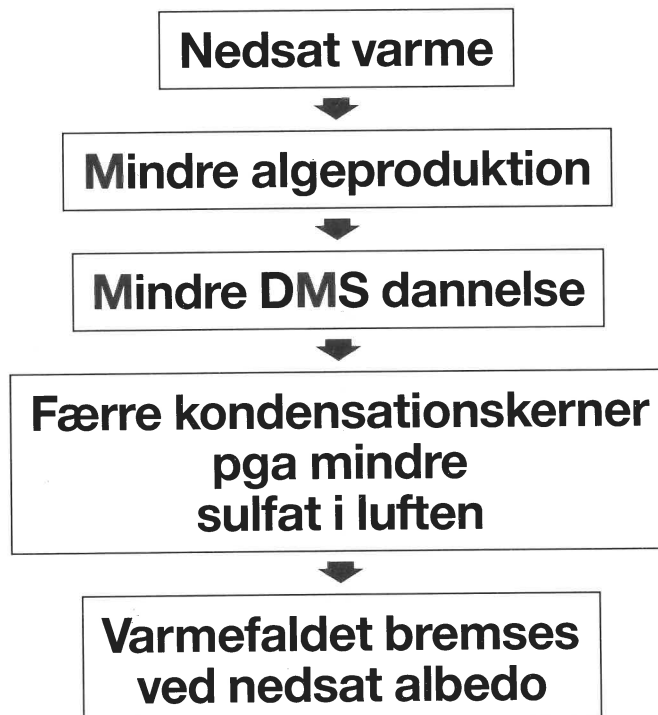
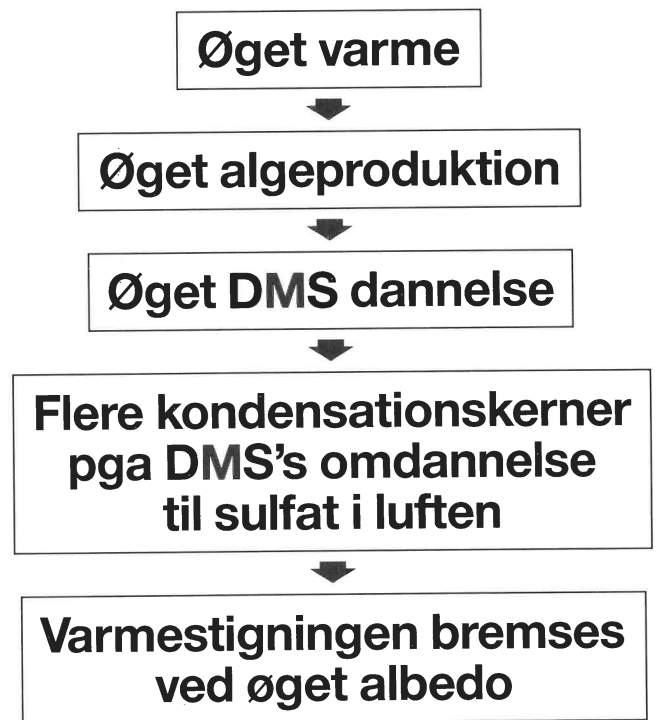
René Dubos

Symbiosis Between the Earth and Humankind
Science, vol. 193, 1976

Charlson, Lovelock, Andreae & Warren

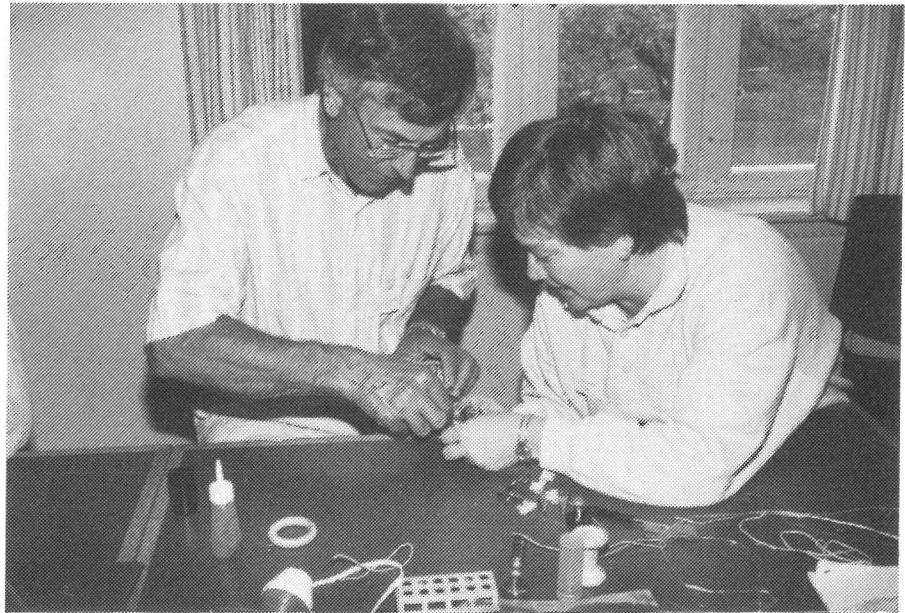
Oceanic phytoplankton, atmospheric sulphur, cloud albedo and climate
Nature, vol. 326, 1987

DMS kan virke som termostat



Natur og teknik på mellemtrinet

I dagene 6. - 9. september blev der på Kongskilde Friluftsgård ved Sorø afholdt et kursus, som sigtede mod at give deltagerne indblik i, hvordan man kan tilrettelægge en undervisning i emner fra natur og teknik-området. Det blev et vellykket arrangement, som vil blive nærmere omtalt i næste nummer af »Fysik·Kemi«. Her »varmer vi op« med billedet af et par engagerede kursister i værkstedet: »Sol og vind – Små energiforsøg«.



EL-FI ApS

Tlf. 75933200
Det bedste nummer i elektronik
Postbox 17, Heimdalsvej 16
DK-7000 Fredericia · Giro 7 634900

ELLKIT

1000 stk. 1/3 W kulfilm-modstande kr. 10,- (1 øre pr. stk.)
Kat.nr. 1A 27 R; Kat.nr. 2A 150 R; Kat.nr. 6A 4K7
Kat.nr. 10A 3,3 μ F – 10 Volt tantal pr. stk. kr. 0,50
Kat.nr. 30A 100 μ F – 250 Volt polyester pr. stk. kr. 0,35
Minimum køb for elektrolytter er 50 stk. pr. værdi.
Kat.nr. 21A 2,2 μ F – 63 Volt pr. stk. kr. 0,25
Kat.nr. 22A 100 μ F – 25 Volt pr. stk. kr. 0,55
Kat.nr. 23A 100 μ F – 62 Volt pr. stk. kr. 0,60
Kat.nr. 25A 680 μ F – 40 Volt pr. stk. kr. 0,60
Kat.nr. 26A 2200 μ F – 16 Volt pr. stk. kr. 1,00
Kat.nr. 27A 4700 μ F – 16 Volt pr. stk. kr. 1,25
Kat.nr. 40A BC 547 B pr. stk. kr. 0,20
Kat.nr. 41A BC 557 B pr. stk. kr. 0,20
Kat.nr. 45A 5 mm rød LED pr. stk. kr. 0,40
Kat.nr. 50A Transformator 5V2-0-5V2 250 mA og 0-19 V 50 mA pr. stk. kr. 5,00
Kat.nr. 51A Gammeldags luftdrejekondensator 500 pF pr. stk. kr. 5,00
Kat.nr. 52A Firkantet ringetryk 10 stk. kr. 5,00
Kat.nr. 53A HT mellemlid med skrue 10 stk. kr. 5,00
Kat.nr. 55A TTL kredsløb 7496 10 stk. kr. 10,00
Kat.nr. 60A 3V6 400 mW Zenier 40 stk. kr. 10,00
Kat.nr. 61A 5V1 400 mW Zenier 40 stk. kr. 10,00
Kat.nr. 62A 3V6 1,3 W Zenier 20 stk. kr. 10,00
Kat.nr. 65A Tube med 5 g kølepasta pr. stk. kr. 2,00
Tilbudet gælder kun, når kat.nr. er opgivet. · Alle priser er ekskl. moms.



Miljøundervisning i fysik/kemi på Rødovre skole

Af Maj-Britt Berndtsson

For mange børn står ordet miljø for noget negativt, nemlig forurening, og behandler vi miljøemner i fysik/kemimerne bliver det ofte med dette udgangspunkt.

Men når naturen for børnene er blevet et sofastykke på 26" og de accepterer et liv i støj og dårlig luft, med underlødigt mad i grimme omgivelser, som naturgivne omstændigheder, så bliver det vigtigt også i fysik/kemi at behandle miljøtemaer.

Faget skal medvirke til at børnenes glæde over naturen øges og at de kan danne sig en egen mening om et godt miljø, både etisk og æstetisk.

Ser vi på fysik/kemi's magre timetal, kan dette mål synes uoverskueligt, men netop miljøtemaer er i deres karakter problemorienteret og tværfaglig. Her har fysik/kemi en mulighed for at spille ud til andre fag, etablere et samarbejde og opnå den helhed i undervisningen, som faget tit har stået udenfor.

I praksis kan det gribes an ved at tage udgangspunkt i et konkret, evt. lokalt problem og lade problemformuleringen bestemme, hvilke faglige elementer, der skal inddrages. F.eks. ligger Rødovre skole omgivet af gennemfartsveje og småindustrier. I det fjerne anes Vestforbrændingen og tågedisen ligger tung og brun over Damhussøen.

Man kan umiddelbart sansе luftens kvalitet, røgfanen fra Vestforbrændingens skorsten og larmen fra bilerne, kan starte en diskussion i klassen, evt. også foranlediget af mediernes omtale af smogproblemer i byen.

Børn ønsker at få en dybere indsigt i miljøproblemer. De stiller spørgsmål ved den sloganagtige dommedagsprofeti de præsenteres for, og vil have et fagligt kvalificeret svar.



Der arbejdes både ude –



og hjemme når det gælder miljøundervisning.

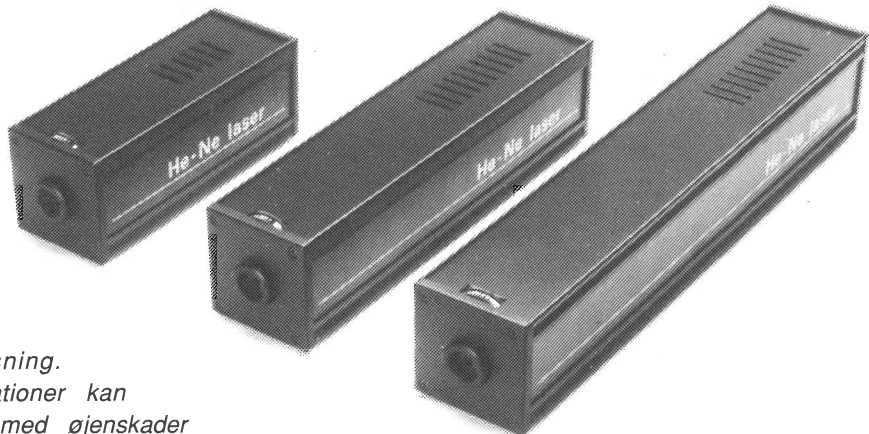
Netop i fysik/kemi kan vi bidrage med baggrundsviden og redskaber til undersøgelser, men dette er kun brugbart til afdækning af problemet, hvis det sættes ind i en økologisk og samfundsmæssig sammenhæng.

I en emneuge eller i 6-8 projekttimer i en periode, er det muligt at opnå den sammenhæng og bredde, der er optimal, men også med fagets to timer alene, kan der gives en rimelig dækning. Problemet skal blot vælges og behandles mere afgrænset. Det er dog absolut nødvendigt at lade børnene have medbestemmelse både på emnevalg og indhold. Dette for at sikre at børnene bearbejder deres hverdagsforestillinger, fordomme og forudfattede meninger. Dette er nødvendigt for at opnå en faglig kvalificering og holdningsdannelse. Et alt for lærerstyret forløb kan virke som en løftet pegefingert og det vil sige stik modsat hensigten. (Hvornår tog du f.eks. sidst et sundt koldt styrtebad?).

Når man diskuterer en problemerkredsning med børnene anskuer de miljøproblemerne i deres helhed. Hvis man optager alle synspunkter og ikke straks sætter faglærerfilteret på, kan både drenge og pigers forskellige interesser og erfaringer blive tilgodeset. Deres angrebsvinkel er ofte forskellig, men deres ønske om faglig indsigt den samme. Dette kræver meget af læreren, især mod, men jeg forbløffes stadig over hvor kvalificeret børn i 7.-8. klasse kan planlægge både indhold, arbejds måde og fremlæggelsesform af et tema. Et tema, der tager udgangspunkt i et lokalt problem vil, set i en større sammenhæng, kunne anskues i et globalt perspektiv. Luftkvaliteten i Rødovre er f.eks. ikke noget, der udelukkende er et lokalt anliggende. Men netop denne erkendelse kan virke forstemmende og handlingslamvendende på børn – og det må ikke ske! Det er bl.a. derfor meget vigtigt, at fokusere på, hvad der bliver gjort for

at løse miljøproblemer, og hvordan den enkelte kan yde sit bidrag. Handlingsaspektet er et brud på fysik/kemi's traditionelle praksis. At være deltager i debatten og formulere deres erhvervede indsigt kan gøres på mange måder. I denne sidste fase af et miljøtema er aktiviteterne kommunikation og formidling. Der kan derfor hentes meget inspiration og hjælp i samarbejde med dansk og formning. Eleverne på Rødovre skole bearbejdede miljøtemaet »Smog« tværfaglig og problemorienteret. Deres slutprodukt spændte fra plancher, rapporter, læserbreve over modelopbygninger og aktiviserende forsøgsopstillinger til dias og video. Det kræver en stor faglig indsigt at formidle det vanskeligt tilgængelige emne, og forud for fremstillingen er gået 20 timers intenst arbejde. På Miljø-89-udstillingen kan materialet bese, og der kan diskuteres med børnene, der står ved stranden. Kom og kig!

He - Ne LASERE



Lasere med indbygget sikkerhed specielt udviklet til undervisning. Skiftende opstillinger og demonstrationer kan være årsag til utilsigtet belysning med øjenskader til følge. For at minimere denne risiko er laserne forsynet med indbygget gråfilter, der kan reducere lyset til ca. 10% af fuld styrke. Denne reduktion mindsker risikoen væsentligt; men forhindrer ikke, at man kan grov- og finjustere laseren i demonstrationsoptstillinger. - Når fixering og justering er tilendebragt, kan der åbnes for fuld styrke.

Velegnet til :

**Holografi
Interferensforsøg
Geometrisk optik
Lyslederteknik**

He-Ne laserne fås med udgangseffekter på 0,5 - 1,0 - 2 og 5 mW samt en modulerbar enhed på 1 mW. Laserne er forsynet med glasforseglede laserrør, der giver ekstrem lang levetid uden periodevis opstart. De kompakte enheder indeholder stabiliseret strømforsyning, lukkemekanisme med indbygget gråfilter, standardiseret optikadapter, gevindadaptere med tilhørende opspændingstappe. Laserne er forsynet med elektrisk nøgleafbryder.



A/s S. Frederiksen, Ølgod

Nymandsgade 22 - 6870 Ølgod - tlf. (05) 24 49 66

Miljø 89

Vi tager mod M.B.B.'s invitation og besøger Miljø 89 for bl.a. at se den udstilling, som eleverne på Rødovre skole har lavet.

Vor guide er Oscar Ekstrøm:

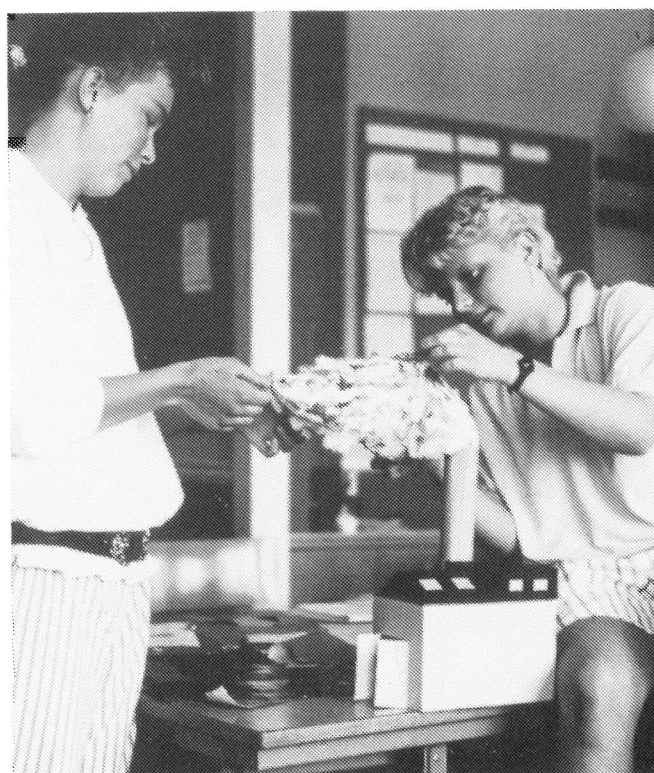
Husker du, hvordan vejret var i slutningen af uge 21? – Det kan naturligvis være svært, men du tager ikke fejl, hvis du mener, at det var solrigt, tørt og varmt. Man skulle nærmest tro, arrangørerne af Miljø 89 havde været i kontakt med de højere magter, for en smukkere ramme kunne ikke tænkes for dette storslåede arrangement.



Et glimt af teltbyen i Fælledparken



Indgangen til Rødovre-udstillingen



Røgen – lavet af vat – vælter op af skorstenen

Polyester

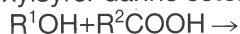
af Ole Bostrup

Indledning

En alkohol indeholder altid en hydroxyl-gruppe (OH) i molekylet, og vi kan derfor skrive den som ROH, hvor R er et eller andet radikal.

En carboxylsyre indeholder altid en carboxyl-gruppe (COOH), og formelen kan i almindelighed skrives RCOOH.

Alkoholer kan sammen med carboxylsyrer danne estere.



R¹ og R² er to forskellige eller ens radikaler.

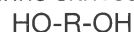
Tager vi den almindeligste alkohol, nemlig ethanol, er R¹=C₂H₅, og den almindeligste carboxylsyre, ethansyre med R²=CH₃ får man dannet ethansyre-ethylester



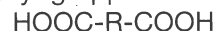
der er en letflygtig væske.

Polyester

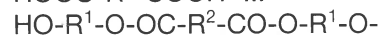
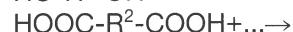
Der findes alkoholer med mere end én hydroxyl-gruppe pr. molekyle. En alkohol med 2 hydroxyl-grupper må kunne skrives



Der findes også carboxylsyrer med mere end én carboxyl-gruppe pr. molekyle. En carboxylsyre med 2 carboxyl-grupper kan skrives



Hvis man nu fremstiller ester af sådanne alkoholer og sådanne carboxylsyrer, så får vi mulighed for at få kæmpemolekyler frem



Vi siger, at vi har fået fremstillet en polyester. Poly er græsk og betyder mange.

Polyester hører til de højpolymere stoffer, der også kaldes plast.

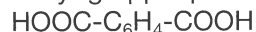
Polyesteren glyptalplast

Glycerol er en alkohol med 3 hydroxyl-grupper pr. molekyle



Systematikere kalder stoffet 1,2,3-propantriol.

Phthalsyre er en carboxylsyre med 2 carboxyl-grupper pr. molekyle



Systematikere kalder det for 1,2-benzen-dicarboxylsyre.

Når vi får glycerol til at reagere med phthalsyre, er der rige muligheder for at få dannet en polyester, der kaldes glyptalplast.

Glyptalplast indeholder ikke blot meget lange kæder, men i kraft af de tre hydroxyl-grupper i glycerol også tværbindinger mellem kæderne.

Fremstilling af glyptalplast

2 g glycerol (1,6 ml) og 3 g pulveriseret phthalsyreanhydrid blandes i et 50 ml bægerglas. Bægerglasset dækkes med et urglas, og der varmes forsigtigt op, helst på en elektrisk varmeplade, da plasten er brændbar.

Opvarmningen fortsætter, til der dannes store bobler. Lad den dannede plast afkøle.

Den fremstillede plast pulveriseres i en morter. Opløs noget af dette produkt i acetone. Opløsningen hældes på et stykke træ eller metal, der lægges til tørre i et stinkskab – pas på, acetone er brandfarligt.

Nylon

af Ole Bostrup

Indledning

I 1927 begyndte amerikaneren W.H. Carothers at undersøge mulighederne for at fremstille stoffer, der indeholder meget lange molekyllæder. Det drejede sig om at koble mange små molekyler sammen til ét stort, sådan lidt i retning af, at man kan koble mange vogne efter hinanden og få et langt tog. De små molekyler kaldes den monomere, kæmpemolekylet er den polymere.

Historikere mener at kunne fastslå, at Carothers til at begynde med kun havde en rent videnskabelig interesse i projektet.

10 år senere, i 1937, begyndte det amerikanske firma du Pont de Nemours & Co. en produktion af en af Carothers' opdagelser: Nylon.

Og så gik det stærkt.

Ingen af os er vel i dag i stand til at forestille os, hvorledes vi skulle klare os uden nylon. Firmaet du Pont de Nemours & Co. er i dag et af verdens rigeste, multinationale selskaber.

Det amerikanske firma har patent på navnet nylon. Et tysk firma har patent på navnet perlon. Kemisk er der ikke så stor forskel.

6-nylon

Ordene bruges egentlig lidt sjusket. Man bør tale om en stor gruppe kemisk beslægtede stoffer, og disse bør kaldes: Polyamider. Et af disse stoffer kaldes i USA for 6-nylon og i Tyskland for perlon. Det er dette stof, vi vil koncentrere os om.

Hexan er en forbindelse, der kun in-

Nyt fra forlag og firmaer

Erik Strandgaard Andersen

Spektroskopiske metoder – en elementær indføring

Gyldendal 1989
53 sider, 66,00 kr.

Bogen har et indledningskapitel om atomfysik, som grundlag for at forklare spektroskopien, samt gennemgang af IR-spektroskopi, UV-spektroskopi, NMR-spektroskopi, massepektroskopi, samt en oversigt over udvalgte spektre, og der gives eksempler på, hvorledes spektrene kan bruges til at tyde organiske molekylers struktur. Der findes endvidere tabeller og oversigter, som kan anvendes til løsning af aktuelle opgaver.

Bogens indledende afsnit om atomfysik giver en udmærket indføring i emnet og ville kunne bruges i folkeskolens ældste klasser.

Men bogen er skrevet for gymnasiet, hvor mulighederne for at bruge den er til stede. I folkeskolen vil den kunne bruges af læreren, hvis han/hun vil sætte sig ind i disse analysemetoder. Og da bogen er på dansk, vil sproget ikke være en hindring for at kunne forstå den. Bogen er relevant på fagbiblioteket i ethvert fysik/kemilokale. *P.P.*

Søren Munthe

CFC-arven til atmosfæren

Gyldendal 1989
48 sider, 64,00 kr.

Bogen indeholder fire kapitler, som beskriver de kemiske egenskaber, anvendelsen, miljøet samt hvorledes indgreb kan foretages for at stoppe brugen af CFC-gasser.

Bogen relaterer en aktuel kemisk stofgruppe til samfundet og miljøet, og giver en kemisk indføring i disse gassers fremstilling og virkemåde. Et afsnit om den historiske baggrund giver bogen en naturlig plads i fysik/

kemilokalet, som opslagsbog og grundbog til læreren. Selvom bogen er skrevet til gymnasiet og HF, er den helt relevant for folkeskolen og dens lærere, da man næsten ikke kan undgå spørgsmål om disse gasser fra eleverne.

En vigtig temabog, den første i en serie, der letfatteligt giver oplysninger om vigtige samfundsmæssige spørgsmål, samt den faglige baggrund. *P.P.*

Torben Lenskjær og Jørgen Aagren Nielsen

Krop og energi

Gyldendal, 98,00 kr.

Den nye struktur i gymnasiet bevirker at også de der går på sprogligt gymnasium skal have naturfag. Dette nye fag omfatter dels kernestof og dels valgfrit stof. Af kernestoffet kan nævnes atomer, energi, kosmologi, miljø og reaktioner for kun at nævne de områder der har interesse for fysik/kemi.

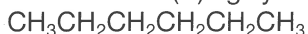
Denne bog handler om energi i bred forstand. Bogen er delt op i 5 kapitler, der handler om menneskekroppen og fortæller ud fra den noget om energi og energibegrebet. I de enkelte kapitler gennemgås kondition, måling af samme, hvordan kroppen får sin energi, hvor god kroppen er til at udnytte energien til arbejde, hvor meget energi kroppen bruger i hvile og i arbejde. De enkelte kapitler er skrevet i et fornuftigt sprog med gode illustrationer.

Bogen »Krop og energi« er en emnebog, hvor de faglige begreber introduceres og forklares undervejs, bl.a. i faglige rammer, der kort og koncentreret giver den faglige baggrund. Rammerne er vidt forskellige, men understøtter på glimrende måde teksten.

Bogen kan anbefales dels som baggrundsbog for læreren og dels til håndbiblioteket, hvor også de ældste elever vil kunne få glæde af den.

EA

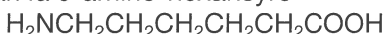
deholder carbon (C) og hydrogen (H).



Får vi ændret lidt på molekylet, så får vi hexansyre

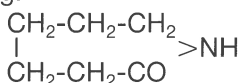


med carboxyl-gruppen COOH. Ændrer man lidt mere på molekylet, kan man få 6-amino-hexansyre



med amino-gruppen NH₂. Stoffet sælges under navnet epsilon-amino-capronsyre.

Med lidt behændighed kan man få fraspaltet vand, H fra amino-gruppen OH fra carboxyl-gruppen. Nu har vi fået et molekyle med en 7-leddet ring.



Stoffet forhandles under navnet caprolactam.

Ved opvarmning af caprolactam kan bindingen mellem N og C (ved CO-gruppen) gå i stykker. Der dannes et langt molekyle



hvor denne enhed gentager sig igen og igen. Den monomere er caprolactam, den polymere er 6-nylon (perlon).

Fremstilling af 6-nylon

I en morter knuses og blandes 6 g caprolactam og 1,5 g epsilon-amino-capronsyre. Blandingen opvarmes i et reagensglas, til indholdet bliver flydende – ved for kraftig opvarmning destrueres stoffet, og man må begynde forfra.

Den tyktflydende reaktionsblanding hældes i en kold porcelænsskål.

6-nylon.

5888

50200

1

JØRGEN HANSEN

GEVNINGE BYGADE 36 A

4000 ROSKILDE

PRISMA
PRISMA

Nyhed • Udgives november 1989

Prisma • Emnehæfte til fysik

Sol, Måne og Stjerner

Hans Lütken • Carl Jørgen Veje

Elevbog og Vejledning med arbejdsblade til fri kopiering

Forlag Malling Becks serie til den ny fysik

Sol, Måne og Stjerner er skrevet til den obligatoriske undervisning i astronomi efter den nye læseplan.

I den ny læseplan falder Sol, Måne og Stjerner under de to centrale kundskabs- og færdighedsområder Vort verdensbillede og Fagets arbejdsmetoder og betragtnings-måder.

Materialet er tænkt til 8. klasse, men vil uden særlige vanskeligheder kunne anvendes også i 7. eller 9. klasse.

Elevbogen og vejledningen indeholder forslag til mange praktiske opgaver, og der lægges stor vægt på fænomener, der kan iagttages af enhver: Stjernehimmelsvekslen med årstiderne - Solens, Månens og stjernernes gang over himmelen - Månens faser - Dagens længde osv.

Endvidere beskrives solsystemet og dets medlemmer, og man kommer ind på principper for bevægelser i verdensrummet, raketter og satellitter. Endelig gives et udblik til den nyeste astronomi og astrofysik.

Elevbogens tekst er suppleret af opgaver og spots. De fleste af opgaverne er praktiske.

Lærerrhæftet knytter sig til elevbogen. Det rummer tre elementer:

- 1) Råd, tips og kommentarer.
- 2) Uddybende bemærkninger, baggrundshistorier, forslag til ekstra opgaver etc.
- 3) Arbejdsblade, som kan benyttes efter behov og kopieres til eleverne.

Bestil til gennemsyn ved udgivelsen!

Sol, Måne og Stjerner

**Bestil direkte hos forlaget • billigste pris
hurtigste levering**