

April 1989
16. årgang nr. 2

fysik·kemi

Indhold:

Miljøundervisning	3
Om »Forum for Miljø- undervisning	5
Miljøundervisning med fysik som redskabsfag	8
Radon i boliger	10
Kære hr. Undervisnings- minister	14
Skal vi smide det i vasken? .	16
Stjernetilbud til skolerne ...	18
Natur og teknik i klasselokalet	20
Natur og teknik på mellem- trinnet – et kursusopslag ..	22
Mellem had og kærlighed ..	22
Afgangsprøverne	24
Nyt fra forlag og firmaer ...	26



Miljøundervisningen
breder sig!

Skide flot – Dennis!
Så er vi færdige med hjemmearbejdet!

Danmarks Fysik- og kemilærerforening

Landsformand:

Jørgen Maach-Møller
Stjernevej 31, 8900 Randers
06 43 44 87

Landskasserer:

Vagn Andersen
Pernillevej 1, 9000 Ålborg
08 18 35 20
Giro 2 37 69 97

Tidsskriftet Fysik·Kemi

Forretningsfører og ansvarshavende redaktør:

Jørgen Jensen
Herluf Trollesgade 34
8200 Århus N
06 16 17 01
Giro 5 25 04 47
Kontortid: fredag 9 - 12

Den øvrige redaktion:

Fysikredaktør:

Jan Madsen
Elmevej 4, 4140 Borup
03 62 64 33

Kemiredaktør:

Peer Paduan
Ørnevej 43, 4261 Dalmose
03 58 84 68

Elektronikredaktør:

Kurt Lorentzen
Jeppes Torp 7, Tjebberup
4300 Holbæk
03 43 83 28

EDB-redaktør:

Per Christiansen
Blåbærvej 15, 8471 Sabro
06 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
01 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
01 60 35 40
Giro 7 02 42 07

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

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

Oplag: 2700 ekspl.

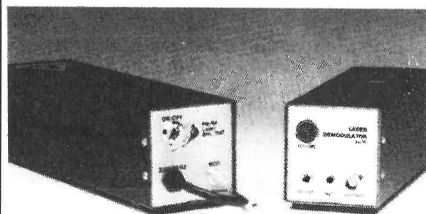
LASER-UDSTYR

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 02 91 75 11

Miljøundervisning

Der går næppe en dag, uden vi bliver konfronteret med et miljøproblem. Gennem medierne informeres vi om huller i ozonlaget, syreregn, nitratforureningen af grundvandet eller en lignende ulykke i vort miljø.

Til omtalen af disse uhyggelige forhold hører som regel nogle formående ord. Vi får at vide, det vil gå rivende galt med miljøet, hvis vi ikke omgående griber til effektive foranstaltninger mod de misbrug, der finder sted.

Alle erkender da også, at vi befinder os i en meget alvorlig situation. Vanskelighederne opstår først, når man skal beslutte, hvad der skal gøres og især, hvor meget det er nødvendigt at foretage sig for igen at skabe et godt miljø.

Et lyspunkt i disse diskussioner er imidlertid enigheden om, at der må en holdningsændring til, hvis det skal lykkes at undgå miljøkatastroferne. Dermed er skolen bragt på banen. Ved her at etablere en miljøundervisning er muligheden til stede for at give eleverne et nyt syn på ressourcerne i naturen.

Den direkte anledning til at tage dette emne op er afholdelsen af »Miljø 89«. I dagene 24.-26. maj skal der i København være et fællesnordisk symposium om miljøundervisning.

Ifølge det materiale, der er udsendt om arrangementet, er »Konferencens formål at fremme udbredelsen og kvaliteten af miljøundervisning overalt inden for undervisning og i det folkeoplysende arbejde såvel i Danmark som i det øvrige Norden«. Blandt »de overordnede pædagogiske temaer ved konferencen er miljøundervisningens handlingsperspektiv, dels på kort sigt her og nu i undervisningen, dels på langt sigt en ændring af elevernes og deltagerens

handling både på det sociale og det individuelle plan vedrørende forebyggelse og løsning af miljøproblemer«.

»Miljø 89« er naturligvis et udmærket initiativ, som vil give de lærere, der er så heldige at kunne deltage i denne konference, en masse ideer og inspiration. For dem, der ikke kan komme til hovedstaden i slutningen af næste måned, er der dog hjælp at hente hos »Forum for Miljøundervisning«.

På de følgende sider fortæller tre repræsentanter fra FFM om denne organisation. Vi får indblik i dens struktur, hører om de mål, man har sat sig, og præsenteres for de aktiviteter, man har sat i gang.

»Forum for Miljøundervisning« har i øjeblikket kontakt med omkring 50 skoler, heriblandt Peder Lykke Skolen i København. Herfra bringes en artikel om, hvordan en gruppe lærere har forsøgt at integrere miljø- og fysikundervisningen på mellemtrinnet.

De sidste par år har foreningen haft et særdeles godt samarbejde med Risø. I en publikation herfra, »Miljøforskning«, skrives der bl.a.: »Lige siden Risøs start har vi arbejdet med miljøproblemer i jord, luft og vand. Risø står i dag med ekspertise og erfaring på en række områder inden for miljøforskningen og kan derfor bidrage til at løse mange af de påtrængende opgaver, samfundet står over for i de kommende år.«

Til Risøs arbejdsområder hører koncentrationsbestemmelser af forurenende stoffer i luften. I starten interesserede man sig specielt for risikoen for spredning af radioaktive stoffer. Et af resultaterne af denne forskning kan læses i dette nummer, hvor Benny Majborn beretter om »Radon i boliger«.

Som fysik/kemilærere har vi – i forbindelse med bortskaffelsen af kemikalieaffaldet – et miljøproblem tæt inde på livet. »Skal vi smide det i vasken?«, spørger Oscar Ekstrøm provokerende. Både han og vi kender det rigtige svar. O.E.'s ærinde er at åbne vore øjne for, at en fornuftig ordning omkring kemikalieafhentningen kan give eleverne mulighed for at opnå indsigt i og forståelse for, hvordan fælles, samfundsmæssige problemer kan løses.

Mange vil nok finde det både formålstjenligt og rigtigt at inddrage en miljøundervisning i det daglige arbejde, men være betænkelig ved at starte den, fordi fagtrængslen i forvejen er stor, og vil derfor spørge: »Er miljøundervisning et nyt fag i skolen?«. Svaret er hentet i den pjece, som Århus amtscentral for undervisningsmidler: »Miljøundervisning – en materialesamling«, har udgivet. I forordet står: »Nej, miljøundervisning er ikke en ny gren på fagtræet, ej heller er det et nyt, timeløst fag, som skal føre en usikker tilværelse i rummet mellem krav og muligheder – med de risici, det indebærer.

Miljøundervisning skal indarbejdes i de bestående fag.

Miljøundervisning er et tilbud til fagene og fagsammenhænge, et tilbud om at give undervisningen et nyt indhold, nye synsvinkler og arbejdsmetoder.«

I erkendelse af at det ikke i dette nummer lykkedes at trænge tilstrækkelig dybt ned i miljøundervisningens univers, vil også det ene af efterårets numre behandle dette tema.

Til den tid kender vi forløbet af »Miljø 89«. Det skal blive spændende at bringe stof fra denne vigtige begivenhed.

J.J.

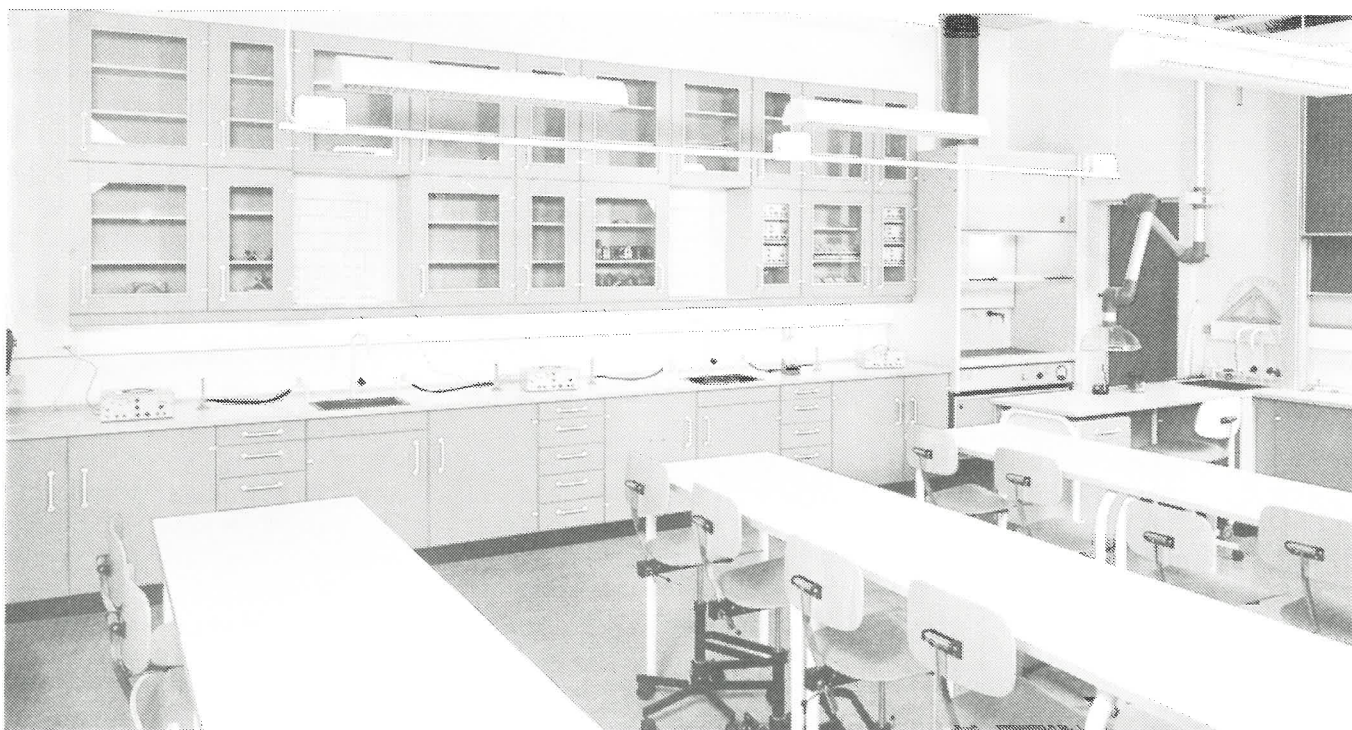


skoleinventar a/s

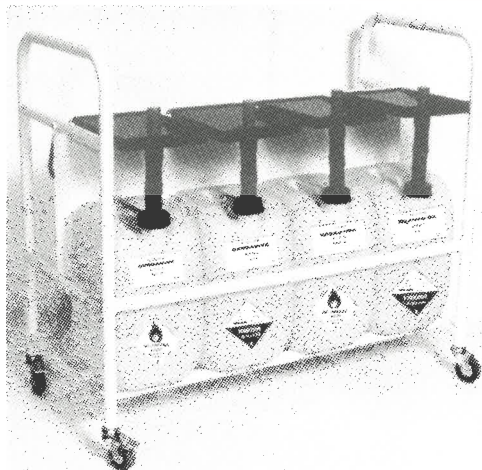
GL. KONGEVEJ 20 · 6880 TARM · TLF. 07 37 11 88

RÅDGIVNING OG INDRETNING
FOR UNDERVISNINGSSEKTOREN

PRODUKTION – LEVERING – MONTERING



FAGLOKALER/VÆRKSTEDSLOKALER/NORMALKLASSER m.m.



KEMIKALIE AFFALDSVOGN

KONSTRUKTION

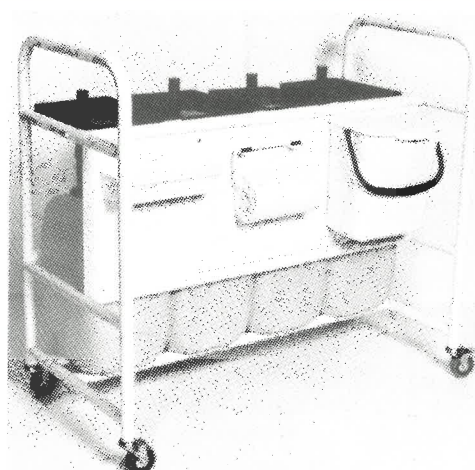
Stålstel: 32 mm epoxylakeret stål-rør med 4 stk. Ø 70 mm hjul, heraf 2 låsbare.

Tragtenheder: Udføres i lysegrå syrefast PVC.

Affaldsdunke: »KK«-mærkede og godkendte plastdunke. Indhold 25 liter.

Udvendige mål: Længde 112 cm, dybde 55 cm, højde 80 cm.

Type nr.
Med 4 dunke 7701000
Med 3 dunke 7701100
Med 2 dunke 7701200



Affaldsdunke er sikkert anbragt i stålstel og forsynet med vipbare tragtenheder, der med forskruning til dunke og håndprop sikrer, at der ikke sker en u hensigtsmæssig fordampning i lokalet. Tragtenhederne forsynes med farveetiketter repræsenterende de forskellige affaldsstoffer, ligesom dunkene forsynes med etiketter og faresymboler.

De fyldte dunke samles af kommunen til nærmeste modtagerstation, hvorfra Kommunekemi sørger for videre transport til deres distributionsanlæg, dette forudsætter dog, at dunkene er af forsvarlig kvalitet. Derfor anvender vi kun »KK«-mærkede og godkendte dunke. Opbevaring af affaldsvognen kan være i laboratoriet eller depotet, placeret under bordpladen eller i et aflåst skab, hvorfra der er etableret udsugning.

Om »Forum for Miljøundervisning«

»Folkeskolen forbereder eleverne til medleven og medbestemmelse i et demokratisk samfund og til medansvar for løsningen af *fælles opgaver*.«
Sådan siger folkeskoleloven bl.a.

Af Anne Lise Lemcke, Baunebjergskolen,
Fredensborg-Humblebæk
Steffen Rønne, Bryndum skole, Esbjerg
Søren Vinding, Vestervangskolen, Esbjerg

Det store spørgsmål er så: Hvilke fælles opgaver skal løses af vores samfund? Svaret på dette må være ledende for den stofudvælgelse, der nødvendigvis må finde sted i alle fag i alle undervisningsforløb.

Der er almindelig enighed om, at miljøproblemerne er et af de helt store samfundsproblemer, vi har i dag: Hvordan indretter vi vores samfund, således at den måde, vi omgås samfundets grundlag, NATUREN, er bæredygtig? Det er et af de helt væsentlige spørgsmål, der trænger sig på overalt, også i skolen.

Skolen skal kvalificere vore elever, så de kan være med til at løse denne opgave, d.v.s. give de grundlæggende kundskaber, der er nødvendige for det; men samtidig opøve evne til selvstændig vurdering og stillingtagen til de forskellige løsningsmuligheder for nu at tage nogle flere citater fra folkeskolelovens paragraf 2.

Derfor trænger miljøundervisningen sig på overalt, hvor der laves nye læseplaner, også i fysik/kemi. Det giver problemer. For en undervisning, som har løsningen af fælles samfundsopgaver som udgangspunkt, er jo noget andet, end vi som fysik- og kemilærere er vant til. Nu havde vi lige vænnet os til den videnskabscentrerede læseplan fra midten af halvfjerdserne.

Den problemstilling er ikke enestående for fysik/kemi. Du kan finde den i alle de andre fag i folkeskolen. Der er simpelthen behov for at drøfte problemstillingen med fagkolleger, kolleger fra andre fag og andre skoler – ja på kryds og tværs i det nuværende skolesystem. Oven i disse drøftelser

er det så nødvendigt at få nogle input fra forskere, som arbejder videnskabeligt med dette.

Det er derfor, en række skoler har oprettet et forum for at få mulighed for grundigt at drøfte og videreudvikle miljøundervisningen. Vi kalder det FORUM FOR MILJØUNDERVISNING.

»Forum for Miljøundervisning« er et dansk netværk af folkeskoler og beslægtede skoler, der arbejder med natur- og miljøundervisning. Der er knap 50 skoler fordelt over hele landet, som deltager i »Forum for Miljøundervisning«.

Foruden de ordinære medlemmer deltager en række løst tilknyttede observatører i »Forum for Miljøundervisning«'s arbejde. Observatørerne er typisk forskere ved Danmarks Lærerhøjskoles afdelinger rundt i landet og konsulenter fra Undervisningsministeriet og primærkommunerne – alle yder de en eller anden form for eksperthjælp til »Forum for Miljøundervisning«.



Ikke nogen faglig pædagogisk forening

Det er vigtigt at slå netværkstanken fast. »Forum for Miljøundervisning« er et fasttømret netværk af folkeskoler, som mødes i et »FORUM«, når dette ord forstås bredest. Det er ikke nogen ny faglig pædagogisk forening, der blev stiftet for 5 år siden en eftermiddag i Esbjerg.

Vi har markeret dette i vores logo: Hugin og Munin, de to ravne fra den nordiske mytologi. Odins to visse ravne flyver ud i Verden – vender tilbage og bringer ham bud om alt, hvad der sker blandt planter, dyr og mennesker. Det, ravnene her vender tilbage til, er »Forum for Miljøundervisning«.

FFM's formål

På et af de første møder vedtog medlemmerne nedennævnte formål. Gennem »Forum for Miljøundervisning« skal repræsentanter for skoler, der driver eller tænker på at drive miljøundervisning, have mulighed for at – få kontakt med andre skoler, der driver miljøundervisning – diskutere mål og hensigter med miljøundervisningen med hinanden – styrke og inspirere hinanden i det fortsatte arbejde med miljøundervisningen – udveksle materialer og erfaringer om miljøundervisningen.

Det er endvidere FFM's formål at bidrage til, at alle skoler etablerer miljøundervisning.

Formålet er ambitiøst. Men det er medlemsskolernes overbevisning, at kollisionen mellem samfundets aktiviteter og naturens bæreevne nu er

så alvorlig, at den almindelige undervisning må arbejde med de problemer, denne kollision forårsager. Derfor må miljøundervisning være en naturlig del af alle folkeskolelæreres undervisning og af al undervisning i folkeskolen.

Hvordan opfyldes formålet

Formålet søges tilvejebragt ved, at »Forum for Miljøundervisning« arrangerer halvårslige møder – som regel et i foråret og et i efteråret. Indtil nu er det blevet ved dette antal møder – først og fremmest af ressourcegrunde. Møderne er altid tilrettelagt omkring et tema. Temaet danner udgangspunkt for faglige aktiviteter og pædagogiske drøftelser.

Seks gange årligt udgiver »Forum for Miljøundervisning« et nyhedsbrev. Vi kalder det »Ravn«. I »Ravn« finder man interne oplysninger, artikler af pædagogisk art, anmeldelser og praktiske oplysninger, nyttige for gennemførelsen af miljøundervisning. To af numrene udgives som rapporter fra halvårsmøderne.

Disse to aktiviteter udføres af et sekretariat. I »Forum for Miljøundervisning«'s vedtægter er angivet, at sekretariatet skal findes på en af medlemsskolerne. For tiden er det på Vestervangskolen i Esbjerg.

Det er ikke et stort sekretariat. Det er bemandet med en læreruddannet sekretær knap syv arbejdstimer ugentligt. Det er, hvad de økonomiske ressourcer kan klare.

Gennem sekretariatet kan medlemsskolerne komme i kontakt med hinanden. Vi er i gang med at udbygge medlemskartoteket, så det foruden almindelige postoplysninger også indeholder pædagogiske oplysninger. Kartoteket kan derfor fortælle om medlemsskolenes projekter inden for miljøundervisning. Kartoteket er lavet således, da vi gerne vil fremme medlemsskolenes mulighed for at støtte hinanden i den daglige undervisning. Det skal være muligt gennem sekretariatet at få oplysninger om, hvor der er gode og afprøvede ideer til ens egen undervisning at hente. Det er vores overbevisning, at en sådan udveksling af materialer og erfaringer skolerne imellem er væsentlig for den praktisk arbejdende lærer. På den måde styrker medlemsskolerne og inspirerer hinanden i arbejdet med miljøundervisningen.

FFM's arbejdsområde

Det er i det hele taget karakteristisk for »Forum for Miljøundervisning«'s arbejde, at det foregår rundt om praktiske aktiviteter. Vi arbejder således altid med et fælles tema – fagligt eller pædagogisk. Ved at gøre dette kommer vi til at knytte skolerne tættere til hinanden.

I praksis betyder dette, at halvårsmødernes kursusvirksomhed knytter sig til dette fælles tema. Det kan være i form af feltundersøgelser, laboratoriearbejde eller foredrag – alt sammen noget, som forbereder lærerne til den daglige undervisning. Hjemme på skolen kan læreren så sammen med sine elever arbejde med temaet gennem et emne eller projektarbejde.

Det var måske mere rigtigt at skrive »skal læreren arbejde med temaet«. Der ligger nemlig kun een forpligtelse, hvis man vil deltage i »Forum for Miljøundervisning«: Det er, at man deltager i det fælles arbejde. Aktivitet i fællesskabet er kontingentet. Passive medlemmer må betale, hvad det koster.

Fælles aktiviteter

Indtil nu har skolerne arbejdet med »HAVET« som et fælles fagligt emne. I Danmark har havmiljøproblemerne været meget aktuelle de sidste par år. Det er gået op for befolkningen, at samfundets aktiviteter nu har belastet havet så meget, at et økologisk sammenbrud truer det vandige miljø. Den erkendelse betyder, at havundervisningen også skal have andre indgange end den traditionelle biologiske. F.eks. en fysisk/kemisk indgang; men også en økonomisk og politisk. I »Forum for Miljøundervisning« har vi prøvet at tage disse pædagogiske problemer op.

I den forbindelse har vi udnyttet, at skolerne er fordelt over hele landet. Eleverne møder derfor havet på mange forskellige måder og rejser derfor mange forskellige problemstillinger i deres undervisning om havet. Det er nødvendigt med sådan et bredt udgangspunkt. Den viden, man i dag har om havet, betyder, at en undervisning om havet også må tage sit udgangspunkt andre steder end i det vandige miljø.

Resultatet af dette fælles arbejde skulle gerne blive et materiale, der kan give eleverne de grundlæggende

kundskaber, der er nødvendige for at kunne tage kvalificeret stilling til de interessekonflikter, der uvægerligt opstår, når det drejer sig om et renere havmiljø.

På et halvårsmøde i 1988 vedtog skolerne i »Forum for Miljøundervisning«, at de i fællesskab ville arbejde med handleaspektet i miljøundervisningen det næste år til halvandet. Vi mener, at det er nødvendigt, eleverne gennem undervisningen i folkeskolen oplever det som muligt at gøre noget ved miljøproblemerne.

Handleaspektet i europæisk perspektiv

Som den første aktivitet inden for arbejdet med en handleorienteret pædagogik har »Forum for Miljøundervisning« deltaget i det europæiske »Coastwatch-projekt« og vil gøre det igen i september '89. Projektet går ud på at lave en fælles registrering af kyststrækninger i otte europæiske lande. Der skal registreres både fysiske og økologiske forhold. På den måde får skolerne et materiale, som giver et overblik over kystkvaliteter i de otte lande. Da kysten og stranden er et spejl af, hvordan samfundet bruger havet, kan både de enkelte resultater og de fælles europæiske bruges i argumentationen for at beskytte havet og kysten. Vi anser det også for tænkeligt, at eleverne under deres besøg vil gøre noget for at rense strandene – måske endda sende noget af det fundne materiale tilbage til afsenderen.

Databehandlingen af Coastwatch foregår på DIN-basen. Som sædvanlig udnytter vi, at mange skoler er med (ca. 60) i Coastwatch. Der laves et undervisningsmateriale, som bygger på, hvad skolerne har lavet i forbindelse med selve undersøgelsen.

Der arbejdes med miljøundervisning over hele Europa. Derfor deltager »Forum for Miljøundervisning« også i et internationalt samarbejde om miljøundervisning dels gennem Coastwatch og EF til Europa og dels gennem MILJØ '89 til Norden.

Miljøundervisning

Blandt skolerne i »Forum for Miljøundervisning« er det almindeligt accepteret, at folkeskolens almindelige undervisning skal tage sit udgangspunkt i nogle væsentlige forhold i menneskelivet. Et af disse er

menneskets forhold til sine omgivelser og de problemer, der er forbundet hermed. Det er undervisningen herom, vi kalder miljøundervisning.

Vi mener, at miljøundervisning bør være præget af et helhedssyn, hvor fagene kan bidrage med forskellige synsvinkler. Derfor må mange af folkeskolens fag arbejde sammen om miljøundervisningen. Samtidig må undervisningen tilføres et perspektiv, der rækker ud over det rent faglige stof, for at vi i »Forum for Miljøundervisning« vil kalde det miljøundervisning.

Miljøundervisningen skal være problemorienteret og give børnene mulighed for at være aktive, gøre direkte iagttagelser, lave undersøgelser og opleve det omgivende miljø. Der bør lægges vægt på en generel værdimæssig orientering, og det er nødvendigt, at børnene får forståelse for de adfærdsmæssige og holdningsmæssige konsekvenser, miljøproblemerne bør have.

I »Forum for Miljøundervisning« mener vi, at miljøundervisningen bør være handlingspræget. Det betyder, at vi forsøger at tilrettelægge under-

visningen således, at børnene oplever et medansvar og får præsenteret en mulighed for at være med til at løse miljøproblemerne.

Set ud fra miljøproblemerne i dag er den energiundervisning, der foregår i fysik/kemi vigtig; men i »Forum for Miljøundervisning« kalder vi ikke en traditionel energiundervisning for miljøundervisning. Der skal noget mere til!

Set ud fra varmeteorien to hovedsætninger skulle det være nemt at tilrettelægge en energiforsyning i Danmark, så råenergien udnyttes optimalt; men det sker ikke! Bl.a. fordi energisystemets dynamik er afhængig af mange andre ting, f.eks. økonomiske og politiske strukturer, vurderinger over ressourcer, afgifter, teknologi o.m.a.

Det er i disse strukturer, vi finder årsagen til, at Danmark forsynes med energi på en sådan måde, at miljøet ødelægges (sur regn, skovdød, drivhuseffekt), og sådan at det er en dårlig forretning for samfundet.

Derfor skal en traditionel energiundervisning tilføres et yderligere perspektiv for at kunne kvalificere til

»...medleven og medbestemmelse i et demokratisk samfund og til medansvar for løsningen af fælles opgaver.« Dermed er ikke sagt, at al fysik/kemi undervisning skal skippes. Det vi mener er, at man kritisk skal vurdere, hvilke ting i faget, der kan bidrage til denne kvalifikation. At der også kan være andre ting at tage fat på, er vi helt klar over; men det har ikke været oplægget for denne artikel.

Medlemskab af »Forum for Miljøundervisning«

Alle skoler har mulighed for at blive medlem af »Forum for Miljøundervisning«. I styrelsen vil vi hilse meget velkommen, hvis flere lærere med fysik/kemi som baggrund ville deltage i de FORAER, vi opretter.

Det kan ske ved at henvende sig til sekretariatet på Vestervangskolen, Att. Anette Lindhardt, Vester Gesingvej 28, 6715 Esbjerg N.

Telefon 05 13 12 66.

Man betaler ikke kontingent; men forpligter sig gennem medlemskabet til at deltage aktivt i »Forum for Miljøundervisning«s aktiviteter.

UNILAB Miljøundervisning

Unilabs serie af miljømåleudstyr dækker en række instrumentenheder, hvormed en lang række undersøgelser og undervisningsopgaver kan gennemføres. Udstyret kan leveres som et samlet sæt i en praktisk kuffert, eller de enkelte dele kan leveres hver for sig.

Undersøgelser der kan foretages omfatter målinger med hensyn til: Lys, pH, Ilt, Temperatur, Konduktivitet og Lyd. Kufferten består af 6 målemoduler og 3 metre. De enkelte komplette enheder er:

421.006 Luxmeter	Kr. 1135,-
421.010 pH-meter	Kr. 1475,-
421.008 Iltkoncentration	Kr. 2100,-
421.014 Temperatur	Kr. 1820,-
421.004 Ledningsevne	Kr. 1575,-
421.012 Lyd	Kr. 1295,-

Sæt, 6 moduler, 3 metre
Kuffert

Kr. 8400,-
Kr. 895,-

Plastboks til bordbrug

Kr. 160,-

Samtlige priser er eksklusiv moms.



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

Øst
Tlf 02 442536

 **ATIMCO**

Fysik • Kemi • Biologi

Miljøundervisning med fysik som redskabsfag

Hvordan en gruppe lærere på Peder Lykke Skolen har forsøgt at integrere miljø- og fysikundervisning på mellemtrinnet.

Miljøundervisning

Vi mener, det er af stor betydning, at eleverne får en naturvidenskabelig indsigt. Denne indsigt kan opnås gennem elevernes førstehåndsoplevelser og praktiske deltagelse i undervisningen. En deltagelse, som gennem selvaktivitet og iagttagelse fører til en større selv- og omverdensforståelse.

Coastwatch – emneorienteret undervisning

Det, som for os har været det igangsættende på handleplanet, var, at vi på skolen fik kontakt til »Forum for Miljøundervisning« (repræsentanter af skoler, der driver eller tænker på at drive miljøundervisning). I efteråret 1988 deltog vi i FFM's fællesprojekt »Coastwatch« (kystovervågning).

Vores deltagelse i dette projekt medførte naturligt, at vi valgte at arbejde med emnet »VAND«, herunder havet, hvor vi bl.a. kom ind på følgende:

- 1) Hvor og i hvad findes vand?
- 2) Vands former – vands kredsløb.
- 3) Forbrug – Misbrug.
- 4) Forurening.

Tre 3. klasser og tre 4. klasser deltog i fællesemnet. Arbejdsformen bestod overvejende af forskellige former for forsøg for derigennem at anskueliggøre vands egenskaber, fremtrædelsesformer og forureningsformer.

Projektet »Coastwatch« gik ud på, at vi med skoler fra 6 andre europæiske lande deltog i undersøgelser af en kyststrækning. Skolen var repræsenteret ved 11 klasser, hver klasse overvågede en 500 m lang strækning på



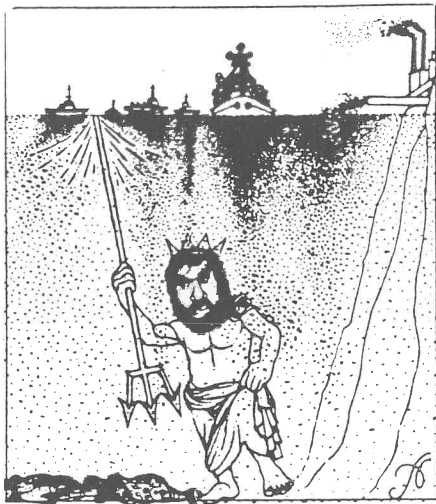
Amager Strand og på Sydstranden. Formålet med undersøgelsen var, at eleverne gennem handling og iagttagelse fik en forståelse af forureningsgraden i nærmiljøet.

Afslutningen på fællesemnet var et fælles kreativt arbejde. Denne del bestod i udarbejdelse og opførelse af et

teaterstykke, hvor alle 120 elever medvirkede.

Lærergruppen udarbejdede de ydre rammer for stykket, hvorefter eleverne var med til at give stykket indhold på baggrund af den viden, de havde tilegnet sig i det indledende forløb.





Havets gud Poseidon (Neptun) protesterer mod hav-forurening.

Fysik som værkstedsfag

For øjeblikket arbejder de enkelte klasser med forskellige emner: Vind og vejr – luft – målevejeaktiviteter som redskab i matematikundervisningen. Gennem vores kontakt med fysikinspektør Oscar Ekstrøm er vi blevet præsenteret for det tyske eksperimentaludstyr (cvk-kasser), som er små praktiske forsøgsværksteder. Disse bruges flittigt i undervisningen (vi har på skolen 3 kasser, som indeholder værksteder til de tre ovennævnte emner).

Miljø 89

Vores næste fællesprojekt er deltagelse i »Miljø 89«. Miljø 89 er kort fortalt en konference og udstilling, som afholdes i og ved Fælledparken fra den 24. maj til den 28. maj. Konferencens deltagere er forskere og undervisere fra hele Norden, som siden 1981 har samarbejdet om udvikling af miljøundervisning.

Vores deltagelse i konferencen består i følgende:

- 1) At opføre vores teaterstykke.
- 2) En planche- og fotoudstilling, som beskriver arbejdsgangen ved fællesemnet (vand).
- 3) Et arbejdende værksted, som skal udføre små forsøg.

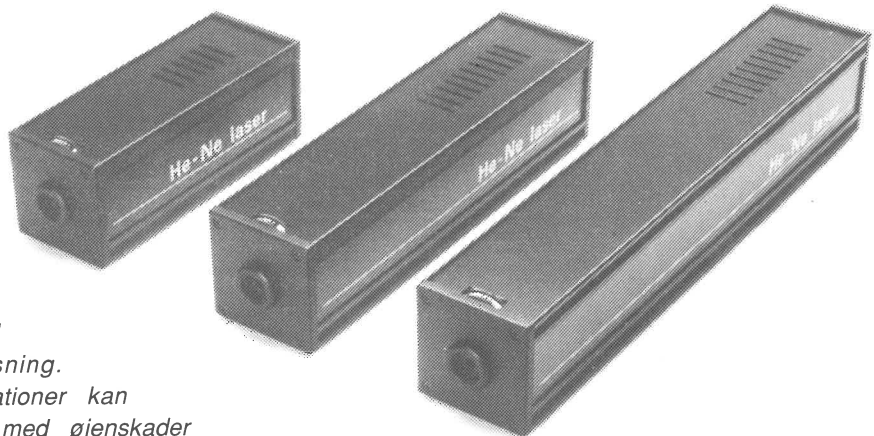
Handleaspektet i miljøundervisningen

I den nærmeste fremtid vil vi undersøge muligheden for at starte et affaldssorteringsprojekt, som involverer hele skolen. Dette for yderligere at sætte fokus på handleaspektet.

På baggrund af erfaringer fra sidste års Coastwatch planlægges for øjeblikket en ny, som skal løbe af stabelen i september 1989. Vi påtænker at deltage.

Med venlig hilsen
Liselotte Holmer
Kirsten H. Koch
Lena Drexel Kyrø

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 demonstration-sopstillinger. - 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

Radon i boliger

af Benny Majborn, Forskningscenter Risø

I december 1984 reagerede nogle strålingsmonitører på et atomkraftværk nær Philadelphia i USA, hver gang Stanley Watras passerede. Stanley Watras var ingeniør på værket, som ikke var færdigbygget og ikke taget i brug, så radioaktiviteten kunne ikke komme fra det. Man undersøgte derfor familien Watras' hus og fandt her årsagen til den radioaktive forurening. Det var radon. Målingerne viste, at radon-niveauet i huset var ca. 100.000 Bq/m³, hvilket var det højeste radon-niveau, der nogensinde var målt i en bolig.

Radon er en naturligt forekommende, radioaktiv luftart, der findes overalt. Den vigtigste radon-isotop er radon-222, som er en af de radioaktive nuklider i henfaldskæden fra uran-238. Halveringstiden for radon-222 er 3,8 døgn. Uran findes i små, varierende mængder overalt i jorden og udgør en permanent kilde til radon. Da radon er en inaktiv luftart, kan nogle af de radonatomer, der dannes i jorden, nå at blive transporteret op til jordoverfladen, inden de omdannes ved radioaktivt henfald. Udenørs vil den radon, der siver op af jorden, hurtigt blandes med atmosfærisk luft, så radonkoncentrationen bliver lav. Men indendørs kan høje radonkoncentrationer bygges op.

Når radon henfalder, dannes radondøtre, som også er radioaktive, og som ved indånding kan blive sidende i lungerne. Den resulterende bestråling af lungerne kan øge risikoen for lungekræft. Dette vides fra epidemiologiske undersøgelser af minearbejdere, som gennem en årække har fået høje doser fra radondøtre.

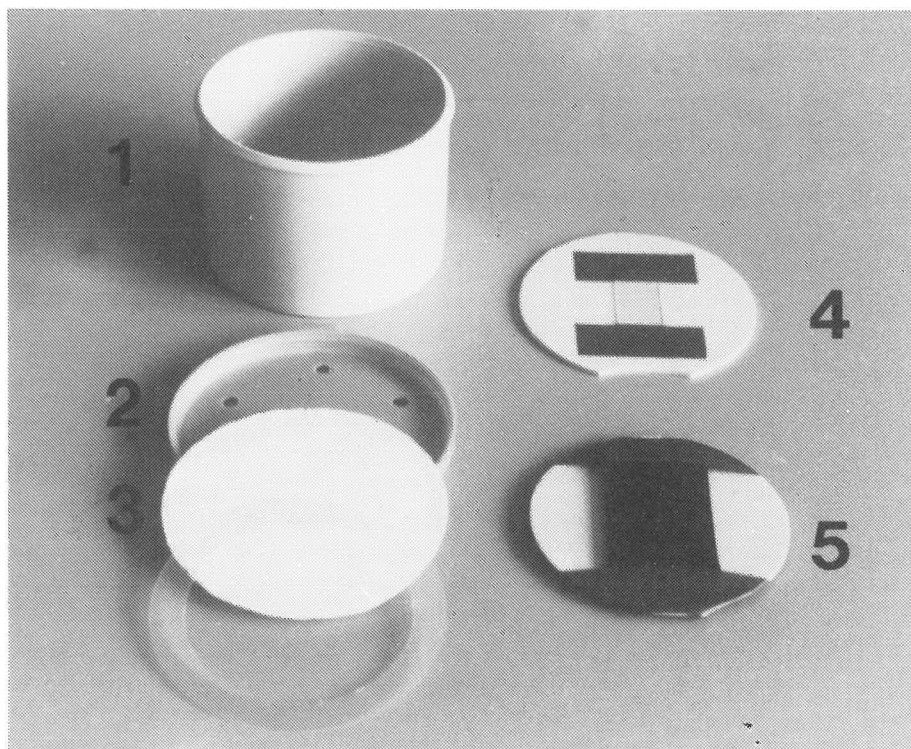
Fundet af det høje radonniveau i familien Watras' hus og andre huse med ret høje niveauer satte for alvor gang i radonforskningen i USA. Indtil da havde man været væsentligt længere fremme i Europa med Sverige som foregangsland. I Sverige blev der udført en del radon-målinger i boliger i 1950'erne og igen i 1970'erne,

især fordi man nogle steder i boligbyggeriet anvendte en letbeton baseret på alunskifer, som har et særlig højt radiumindhold.

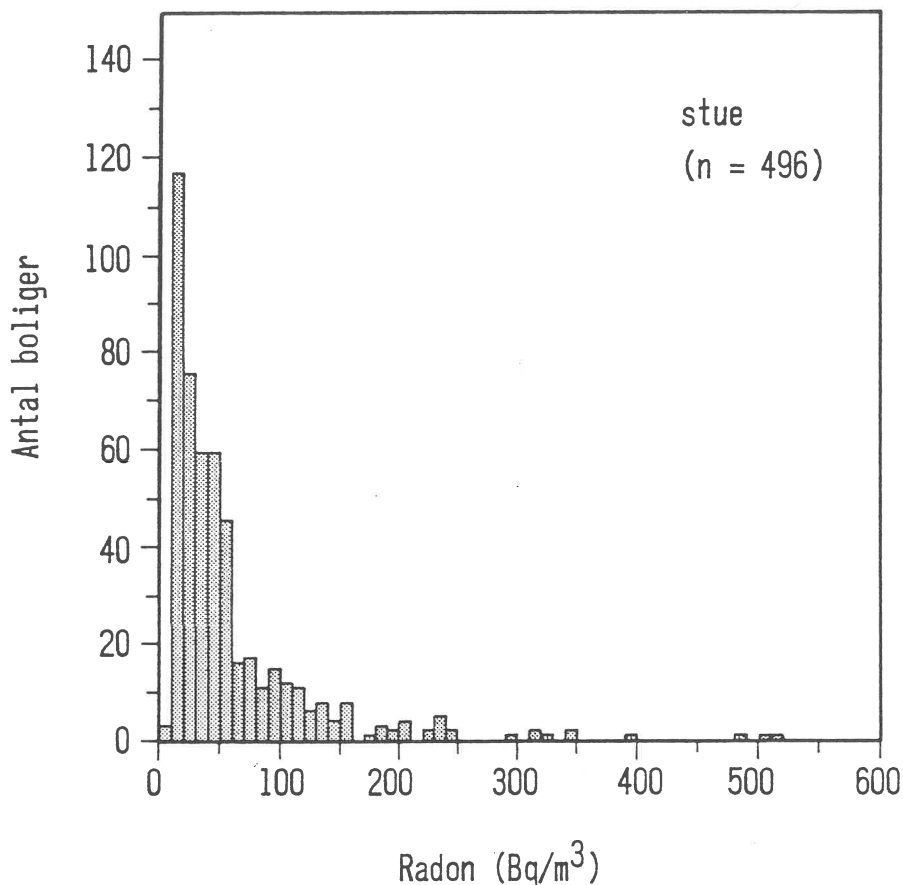
Dengang antog man, at byggematerialerne var hovedkilden til radon i boliger. Sidst i 1970'erne var man imidlertid blevet klar over, at der fandtes en del huse med så høje radon-niveauer, at byggematerialerne ikke kunne være hovedkilden. Det måtte i stedet være jorden under husene. Det satte i mange lande gang i planlægningen af måleprogrammer, som er blevet gennemført i løbet af 1980'erne.

I Danmark gennemførte Statens Institut for Strålehygiejne og Risø's helsefysikafdeling en landsomfattende undersøgelse af naturlig stråling i boliger i 1985-86. Foruden radon blev den såkaldte eksterne stråling (gamma-stråling fra jord og byggematerialer samt kosmisk stråling) målt i et repræsentativt udvalg af

danske boliger. Til målingerne anvendtes et simpelt dosimeter, der var udviklet på Risø til formålet og afprøvet i et pilotprojekt i 1983-84. Dosimetrets komponenter er vist i figur 1. Det består af en plastdåse, som indeholder et såkaldt sporfolie til måling af radon og såkaldte termoluminescens-detektorer til måling af ekstern stråling. I dåsens låg er der boret et antal huller, og under låget er anbragt et filter, som tilbageholder støv og radon-døtre, men tillader radon at passere ind og ud. Dosimetret registrerer den samlede eksponering fra henholdsvis radon og ekstern stråling i løbet af måleperioden. I den landsomfattende undersøgelse målttes der i to 6-måneders perioder, en sommermåling fra april til september 1985 og en vintermåling fra oktober 1985 til marts 1986. Hver bolig blev forsynet med to dosimetre, hvoraf et blev anbragt i stuen og et i soveværelset.



Figur 1. Dosimetrets komponenter
1. Plastdåse
2. Perforeret låg
3. Glasfiberfilter
4. CR-39 sporfolie
5. TL detektorenhed



Figur 2. Fordelingen af de målte radonkoncentrationer i stuen i de 496 undersøgte boliger.

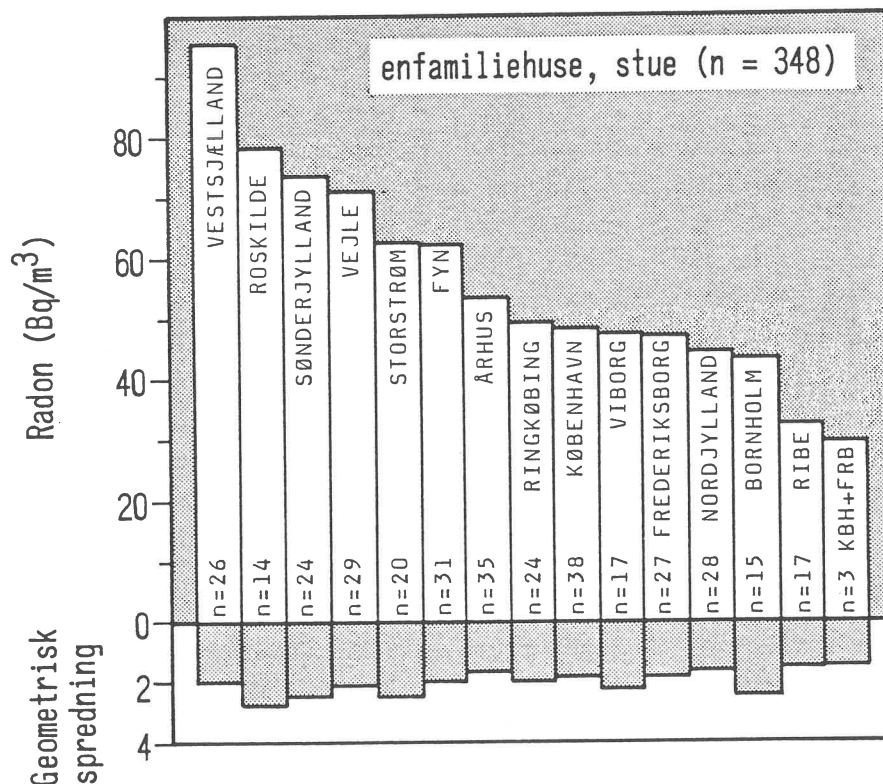
Figur 2 viser fordelingen af de målte radonkoncentrationer i boligernes stuer. En lignende fordeling fandtes for soveværelsernes vedkommende. Et hovedresultat er, at radonkoncentrationen i gennemsnit er væsentligt højere i enfamiliehuse end i lejligheder i etageejendomme. Fordelingen af de gennemsnitlige årsmiddelværdier i boligerne kan beskrives som sammensat af to logaritmiske normalfordelinger gældende for henholdsvis enfamiliehuse og lejligheder. For enfamiliehuse fandtes en geometrisk middelværdi på 52 Bq/m^3 med en geometrisk spredning på 2,0, medens de tilsvarende tal var 18 Bq/m^3 og 1,4 for lejligheder. De aritmetiske middelværdier er 68 Bq/m^3 for enfamiliehuse og 19 Bq/m^3 for lejligheder. Udendørs er radonkoncentrationen ca. 8 Bq/m^3 i gennemsnit i Danmark.

Et andet hovedresultat er, at radonkoncentrationen i såvel enfamiliehuse som lejligheder i gennemsnit er højere om vinteren end om sommeren.

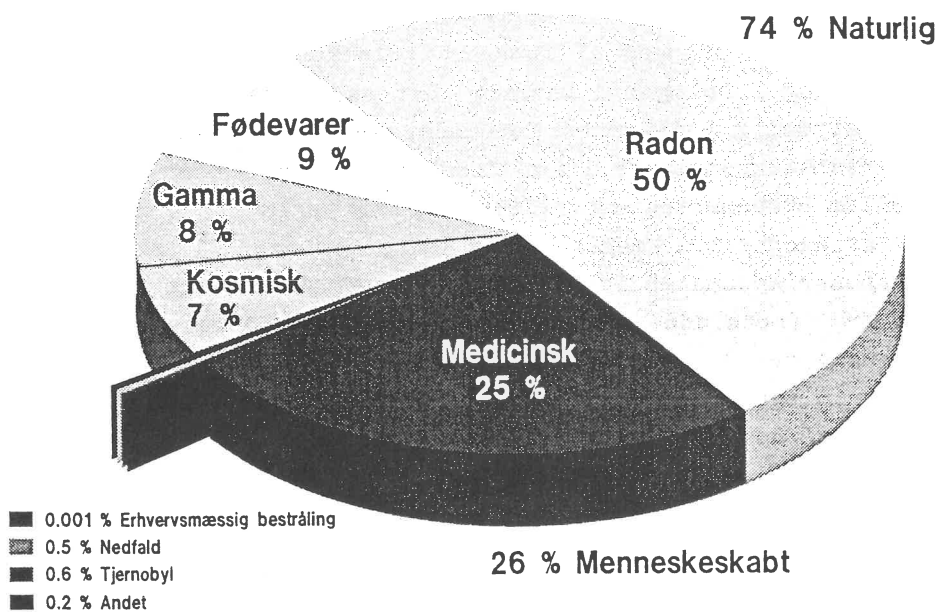
For enfamiliehuse fandtes, at jordbundstypen og husets konstruktion mod den underliggende jord har ind-

flydelse på radonkoncentrationen. I områder, hvor jordbunden overvejende består af moræneler, er der større sandsynlighed for at finde en-

familiehuse med forholdsvis høje radonkoncentrationer end i områder med jordbund, der overvejende består af sand og grus. Dette afspejler sig i den geografiske fordeling vist i figur 3. Nogle vil måske undre sig over, at det gennemsnitlige radonniveau i bornholmske boliger ikke er særlig højt, eftersom det er velkendt, at gammabaggrundsstrålingen på Bornholm kan være forhøjet i forhold til resten af landet på grund af den særlige bornholmske undergrund. Forklaringen er formentlig, at langt de fleste bornholmske huse ikke er bygget direkte på granit, men ligger på en jordbund, der ikke afviger væsentligt fra den, man finder i det øvrige Danmark. Efter jordbundstypen er husets konstruktion mod den underliggende jord den væsentligste faktor. I enfamiliehuse uden kælder eller med kælder under en del af huset er der i gennemsnit fundet højere radonkoncentrationer end i huse med fuld kælder eller krybekælder. Der er ikke fundet signifikante forskelle mellem de undersøgte enfamiliehuses radonindhold med hensyn til byggeår, byggematerialer, vinduestyper, ventilationsforhold, efterisolering eller udluftningsvaner. Dog er der en tendens til faldende radonkoncentration med øget udbygning af ventilationssystemerne.



Figur 3. Geometriske middelværdier og geometriske spredninger af fordelingerne af radonkoncentrationen i stuen i de undersøgte enfamiliehuse opdelt på amter.



Figur 4. Bestrålingen af den danske befolkning i 1986 fordelt på forskellige strålingskilder.

For lejligheder varierer radonkoncentrationen ikke så stærkt som for enfamiliehuse. I vinterperioden fandtes en faldende radonkoncentration med stigende etagehøjde.

På grundlag af de aritmetiske middelværdier for henholdsvis enfamiliehuse og lejligheder og befolkningens fordeling på boligtyper er den gennemsnitlige radoneksponering i Danmark bestemt til ca. 50 Bq/m³. Det svarer til en dosis (effektivt dosisækvivalent) på ca. 2 mSv pr. år.

Fra andre naturlige strålingskilder (kosmisk stråling, ekstern gammastråling og intern stråling fra naturlige radioaktive stoffer, vi optager gennem føden) udsættes vi for ca. 1 mSv pr. år, og den gennemsnitlige strålingsbelastning fra medicinsk anvendelse af stråling i Danmark er vurderet til også at være ca. 1 mSv pr. år. Figur 4 viser den gennemsnitlige bestråling af den danske befolkning i 1986 fordelt på forskellige strålingskilder. Øvrige menneskeskabte strålingskilder omfatter erhvervs mæssig bestråling, nedfald af radioaktive stoffer fra de tidligere atmosfæriske atombombesprængninger, nedfald af radioaktive stoffer fra reaktorulykken i Tjernobyl i 1986 samt andre kilder, der bl.a. omfatter udslip af radioaktive stoffer fra nukleare anlæg og sygehuse samt brug af radioaktive stoffer i forbrugsartikler. Alle disse kilder giver kun små bidrag (0,02 mSv eller mindre) til den gennemsnitlige strålingsbelastning.

I Sverige, Norge og Finland er det gennemsnitlige radon-niveau i boligerne ca. dobbelt så højt som i Danmark, i Vesttyskland er gennemsnittet omtrent det samme som i Danmark, medens det er en del lavere i Holland og Storbritannien.

I alle landene er der store variationer i de indendørs radonkoncentrationer, og især i Sverige og Finland er der fundet en del boliger med meget høje radon-niveauer. Myndighedernes håndtering af radonproblemet varierer fra land til land. Egentlige grænseværdier for radon-døtre i boliger er kun indført i Sverige og Finland, hvor grænseværdien svarer til en radonkoncentration på 800 Bq/m³.

I en række andre lande og fra flere internationale organisationer er der udsendt anbefalinger. Man skelner imellem

- 1) eksisterende boliger, hvor man anbefaler at gennemføre enkle foranstaltninger til nedsættelse af radonkoncentrationen over et vist handlingsniveau, og
 - 2) fremtidige boliger, hvor man gennem byggeregulativer søger at opnå, at radonkoncentrationen ikke overstiger et vist planlægningsniveau.
- Anbefalede handlingsniveauer for eksisterende boliger varierer fra 150 til 400 Bq/m³, og anbefalede planlægningsniveauer for fremtidige boliger varierer fra 100 til 200 Bq/m³. De nordiske strålingsbeskyttelsesinstitutter har anbefalet et handlings- og planlægningsniveau på 200 Bq/m³. Det

skønnes, at radonkoncentrationen overstiger 200 Bq/m³ i ca. 3% af de danske enfamiliehuse, men der er ikke fundet boliger i Danmark med radonkoncentrationer over 800 Bq/m³. I Sverige og Finland skønner man, at 1-2% af boligerne har radonkoncentrationer over 800 Bq/m³.

På grundlag af en række internationale vurderinger af risikoen for lungekræft som følge af radoneksponering skønner Statens Institut for Strålehygiejne, at radon kan være årsag til ca. 300 lungekræfttilfælde pr. år i Danmark. Tallet er behæftet med betydelig usikkerhed, men er i rimelig overensstemmelse med, at man i dag skønner, at radon kan være årsag til ca. 10% af alle lungekræfttilfælde i de tempererede egne af verden. (I Danmark dør lidt over 3000 mennesker hvert år af lungekræft. Langt de fleste tilfælde anses for at være forårsaget af rygning).

Vurderingerne af risikoen er primært baseret på epidemiologiske undersøgelser af lungekræfttyppigheden hos minearbejdere, men der er igangsat store undersøgelser i en række lande for at konstatere, om man også kan observere en sammenhæng mellem lungekræftisiko og radoneksponering i boliger.

Hvad kan man gøre for at reducere radonkoncentrationen i sin bolig? Den bedst egnede fremgangsmåde varierer fra bolig til bolig. Hvis der er mulighed for det, kan man ved at tætnes mod jorden og/eller reducere undertrykket i boligen formindske mængden af radon, der kommer ind fra jorden. Det undertryk, der her er tale om, er den lille trykforskel, der ofte er mellem udeluften og indeluften på grund af indendørs-udendørs temperaturforskelle og vindpåvirkninger.

Alternativt kan man ved at øge ventilationen formindske radonindholdet i indeluften. Man skal dog passe på, at den øgede ventilation ikke medfører et større undertryk i boligen. Sker det, kan der nemlig suges mere radon ind i boligen gennem utætheder mod jorden.

Hvor vidtgående foranstaltninger, man skal iværksætte, og hvor meget det haster, afhænger af radonkoncentrationens størrelse.

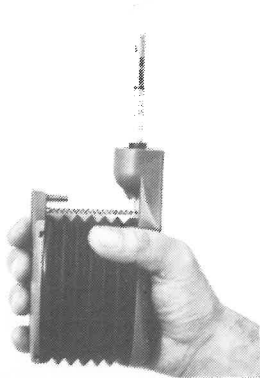
Det er et spørgsmål om afvejning af omkostninger og risiko-reduktion.

MILJØ

Hermed præsenterer vi et lille udvalg af måleinstrumenter og testkit's under temaet "miljø".
Fra vort store leveringsprogram kan vi naturligvis levere udstyr til måling af andre parametre
- Ring og spørg. Alle de nævnte priser er excl. moms.

LUFT

Luftanalyse med
Drågerør.
Gasspore pumpe
kr. 1475,-.
Analyse-eksempler,
Pk. à 10 stk.:
Carbondioxid 1-20%
kr. 200,-.
Carbonmonoxid
0,1-1,2% kr. 200,-.
Nitrose gasser
0,5-10 p.p.m kr. 205,-.
Ozon 0,05-14p.p.m
kr. 250,-.
Alkoholtest kr. 190,-.
Der fås testrør til
mange andre analyser.

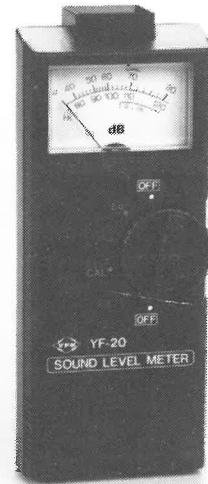
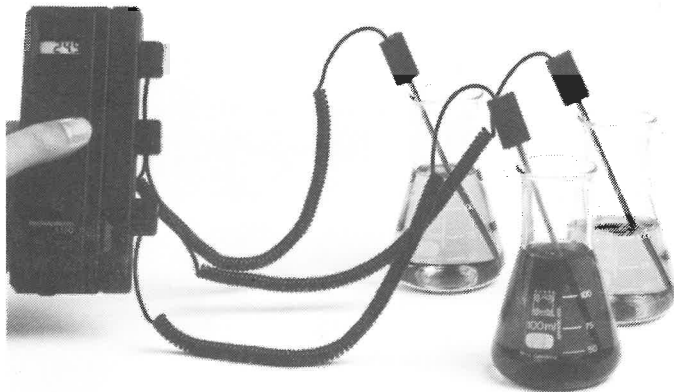


LYS

Digital luxmeter
type YF-1065.
● Separat fotocelle
● Skriverudgang
● Data Hold
Områder:
0-200 lux
0-2000 lux
0-20000 lux
Nøjagtighed: 0,5% af
fuld skala.
Farvetemperatur
2856° K
Medfølgende tilbe-
hør: Taske.
YF-1065 kr. 575,-

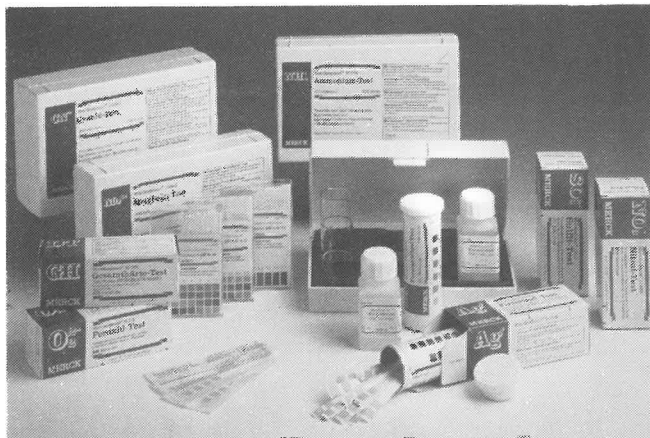
STØJ

Analog støjmåler
type YF-20
● Indbygget konden-
sator mikrofon
● Super tynd design
● Tydelig skala
Måleområder:
1: 35-80 dB (A)
2: 75-120 dB (A)
Medfølgende tilbe-
hør: Taske.
YF-20 kr. 450,-



TEMPERATUR

Digital termometer Test 1100
● Måleområde ± 50 +150°C. ● Mulighed for 3 følere.
Techno-term 1100 kr. 399,-. Føler med 1,5 m spiralkabel kr. 188,-.
Omskifterbox for 3 følere kr. 297,-.



pH/LEDNINGSEVNE

Digital pH-meter UW 70
● Måleområde 0-14 pH/0,2 pH
UW 70 kr. 460,-.
Digital ledningsevne måler UW-470
● Måleområde 100-19900 μ S
UW-470 kr. 460,-.



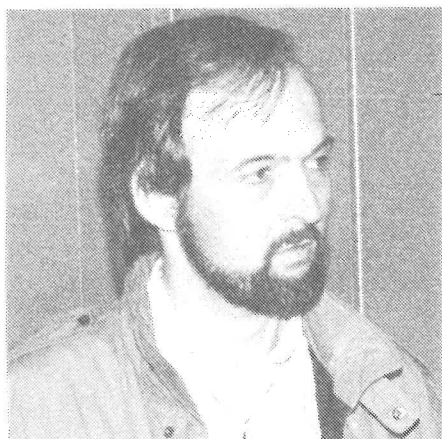
VAND

Vandanalyse med Merck testkit
Ammonium, 0-400 mg/L, teststave, 50 prøver kr. 146,-.
Ammonium, 0- 10 mg/L, farvekort, 50 prøver kr. 110,-.
Nitrat, 0-500 mg/L, teststave, 50 prøver kr. 110,-.
Nitrat, 0-140 mg/L, farvekort, 200 prøver kr. 177,-.
Nitrit, 0- 50 mg/L, teststave, 100 prøver kr. 99,-.
Fosfat, 0- 2 mg/L, farvekort, 100 prøver kr. 94,-.
Ilt opløst, 0- 12 mg/L, farvekort, 50 prøver kr. 144,-.
Hårdhed, total 0-21 dH, teststave, 100 prøver kr. 99,-.
Der fås testkit til en lang række andre parametre.

Müller+Sørensen I/S

UDSTYR TIL FYSIK · KEMI · BIOLOGI · TEKNIK
Mærkærvej 13 · 2630 Taastrup · Tlf. 42 99 68 00

Kære hr. Undervisningsminister!



Fysik/kemi er inde i en rivende udvikling. Nye læseplaner er på vej, eleverne skal nu arbejde med apparatur til prøverne, det er svært at komme på kursus i fysik/kemi på DLH, og endelig er tilgangen af linieuddannede fysik/kemilærere meget lille, ca. 30 pr. år. Det er således ikke så underligt, at mange af vores medlemmer føler sig usikre og nervøse.

For at få lidt afklaring på disse spørgsmål har jeg henvendt mig til Bertel Haarder for at finde ud af, i hvilken retning vinden blæser. Desværre kunne Bertel Haarder ikke afse tid til et mundtligt interview, men til gengæld var vores undervisningsminister meget villig til at besvare alle skriftlige spørgsmål.

Kære Bertel Haarder.

Først vil jeg gerne på Fysik- og Kemilærerforeningens vegne sige mange tak, fordi du har indvilget i at svare på vores spørgsmål.

Fysik/kemi er jo et fagområde, der i øjeblikket er inde i en rivende udvikling, nye læseplaner er på vej, sidste år fik vi en ny prøvebekendtgørelse, hvor det blev slået fast, at laboratoriedelen af fagområdet også skal med, og endelig er der i hele samfundet en rivende teknisk udvikling, der jo både kræver, at den almindelige borger er »naturvidenskabeligt« oplyst, og kræver tilgang af naturvidenskabeligt uddannede personer. Dette blot som en lille baggrund for den måske mere end almindelige nysgerrighed en faglig forening altid har.

En arbejdsgruppe har afleveret et forslag til ny læseplan- og undervisningsvejledning for fysik og kemi. Forslaget har været til høring og er blevet, i hvert fald af de parter, der ved noget om folkeskolen, godt modtaget. Hvornår kan vi forvente, at den nye læseplan træder i kraft? Og hvilke ændringer vil der evt. være?

Den nye prøvebekendtgørelse, som endnu ikke har været trådt rigtigt i kraft, kom sidste år, er der en ændring af denne på vej? I givet fald, hvad går ændringen så ud på?

Fagligt kvalificerede lærere forudsætter gode seminarier, hvor de lærerstuderende kan vælge liniefag, bl.a. i fysik/kemi. Der er efterhånden meget få seminarier, der tilbyder fysik/kemi som liniefag, der er, efter hvad jeg har fået oplyst, kun 3 (tre) seminarier, der tilbyder fysik/kemi hvert år, nemlig Frederiksberg, Dag og Aften samt Blaagaard. De andre seminarier tilbyder det hvert andet år, hvert tredje år eller hvert fjerde år, dvs. Jonstrup nedlagde fysiksamlingen for et par år siden, så de kan slet ikke tilbyde liniefaget. Dette er lidt af en katastrofe, for der uddannes i øje-

blikket ca. 45 nye fysik/kemilærere pr. år, deraf går omkring 15 til voksenundervisningen og tekniske skoler. Agter undervisningsministeren at gøre forholdene bedre, så der uddannes flere med liniefag fysik/kemi?

Antallet af A-ansøgere, lærere der på forhånd har fået reduktion til kurser i fysik/kemi på DLH, er meget stort. Dette gælder både begynderkurser for lærere, der er blevet pålagt faget uden nogen uddannelse i fysik/kemi, og videregående kurser. Der er således en meget stor afslagsprocent, er det noget, ministeren agter at gøre noget ved?

I 1988 udgav undervisningsministeriet et glimrende hefte om Natur og Teknik, vil dette emne evt. ved en skolereform komme ind i f.eks. læseplanerne for orientering? Eller måske direkte som selvstændigt fag?

En ny læreruddannelse er på vej. For netop at følge Natur og teknik heftet op kunne man tænke sig et obligatorisk laboratoriekursus for alle lærerstuderende (1-2 uger), hvor man lærte nogle almindelige laboratorietechnikker. Er dette en idé, ministeren kan støtte – evt. arbejde for? Et stort forskningscenter som Risø har meget at tilbyde hele undervisningssystemet. Kunne undervisningsministeriet evt. hjælpe økonomisk, så Risø kunne ansætte en pædagogisk konsulent 2-3 dage om ugen?

Til sidst vil jeg gerne endnu en gang sige dig tak og vedlægge nogle af vores blade, så du kan se, hvad vi i øvrigt beskæftiger os med.

Venlig hilsen
Erland Andersen

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening
v/Erland Andersen
Lerholm Vænge 33, 2610 Rødovre

Tak for et engageret brev med en række spørgsmål om fysikundervisningen i fremtidens skole- og læreruddannelse.

Hvad angår formål, vejledende læseplan og undervisningsvejledning vil vi i løbet af en måneds tid udsende en bekendtgørelsesændring indeholdende det nye formål for faget fysik. Samtidig går læseplan og vejledning i trykken, og da selve trykprocessen kan tage nogen tid, regner jeg med, at det færdige hæfte vil ligge på skolerne sent dette forår. Indholdet vil ikke være helt identisk med det forslag, der gik til høring, idet jeg har bedt om en præcisering af de centrale kundskabs- og færdighedsområder for 7.-9. klasse samt en tydeliggørelse af forholdet imellem obligatoriske emner og mere frie emner/temaer for tilbuds-faget i 10. klasse. At jeg har givet øgede muligheder for, at man lokalt indretter 10. klasse utraditionelt, betyder ikke, at alting flyder. Der bliver stadig stillet krav til undervisningens indhold. Om vi på et senere tidspunkt også skal overveje at lade elementer af fysik/kemi indgå på tidligere klassetrin end 7. klasse, vil jeg betragte som et forslag til overvejelse i forbindelse med en ændring af folkeskolens indhold i 1992.

I forbindelse med den nye læseplan har jeg bedt om, at vi igen overvejer, om bestemmelserne for prøverne i fysik er tilstrækkelige. Er det i prøvebekendtgørelsen af 12.11.87 præciseret, hvilket stof eleverne skal prøves i? Prøvebekendtgørelsen blev færdiggjort før den nye, vejledende læseplan, og der er derfor grund til at se på den igen. Stk. 2 skal gives en formulering, der kan rumme både vejledende læseplan fra 1976 og 1989, men den skal samtidig være rettet specielt mod 1989-læseplanen.

Spørgsmålet om muligheden for at vælge fysik som liniefag på seminarierne har optaget mig meget. Jeg lægger stor vægt på, at faget skal kunne tilbydes på alle seminarier, og jeg har bl.a. bedt læreruddannelsesudvalget overveje, hvorledes dette kan gøres. Det kræver nok nogle ændringer af både strukturel og indholdsmæssig karakter, som udvalget må afveje mod andre hensyn. Jeg kan forestille mig flere modeller, men vil ikke på nuværende tidspunkt foregribe udvalgets arbejde. Til slut et svar på dine mere konkrete spørgsmål angående lærernes videre- og efteruddannelse: I læseåret 1988/89 har i alt 1661 søgt kursus i fysik og kemi på Lærerhøjskolen, hvoraf 495 eller ca. 30 pct. blev optaget

på et kursus. Af disse har kommunerne gennem en A-påtegning anbefalet 619, hvoraf 447 har fået tildelt et årskursus i fysik eller kemi. Den reelle afslagsprocent er således 28 pct.

På baggrund heraf finder jeg ikke anledning til at foretage mig noget, selv om det selvfølgelig er beklageligt, at ikke alle med en A-påtegning bliver optaget. Det kan der imidlertid være flere forskellige grunde til; bl.a. at de opslåede kurser henholdsvis er over- og undertegnede forskellige steder i landet.

Endelig spørger du, om Undervisningsministeriet kan afsætte midler til at aflønne en pædagogisk konsulent på Risø i 2 til 3 dage om ugen. Det har Undervisningsministeriet desværre ikke midler til.

I øvrigt er Forskningscentret Risø underlagt energiministereren.

Med venlig hilsen
Bertel Haarder

Fysik-Kemi siger tak til Bertel Haarder, fordi han ville afse tid til besvarelsen af vores spørgsmål. Fysik-Kemi lover læserne, at vi følger det skriftlige interview op og få nogle mundtlige kommentarer fra vores undervisningsminister. Desværre har det ikke kunnet lade sig gøre til dette blad, men vi prøver til næste nummer af Fysik-Kemi. EA

Miljøundersøgelse

Hurtig - test til vandundersøgelse. Med dansk vejledning med gennemgang af de kemiske reaktioner med tilhørende reaktionsskemaer.

VISOCOLOR- testsæt leveres i praktiske plasticæsker m. ruminddeling og hængslet låg m. instruktion trykt på plasticfolie, velegnet til feltbrug. Sættene indeholder de nødvendige reagenser og andet udstyr.



Afhængig af prøvetypen indeholder sættene reagenser til 30 - 100 prøver. Når reagenserne er opbrugt kan der suppleres med reagenssæt. - Vi lagerfører testsæt til bestemmelse af ammonium-, chlor-, pH-, nitrat-, nitrit-, fosfat- og iltindhold m.v.

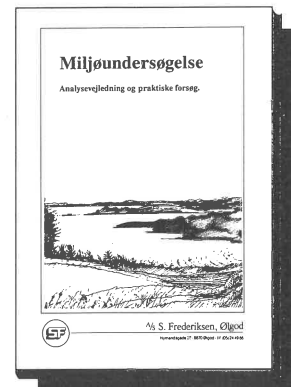
Pris (afhængig af type) kr. 267,- til 350,- excl. moms. Ekstra reagenssæt kr. 74,- til 191,- excl. moms.

Hvordan gør man

For at få så gode resultater som muligt er det af stor betydning at anvende den rigtige fremgangsmåde.

Vi har udgivet et hæfte "Miljøundersøgelse - Analysevejledning og praktiske forsøg". Hæftet er på 36 sider og indeholder analysevejledninger og den kemiske baggrund for analysesættene, suppleret med anvisninger på nogle praktiske forsøg, der kan udføres med analysesættene og alm. gængse laboratoriematerialer.

Nr.. 8907.99 pris excl. moms kr 45,-



A/S S. Frederiksen, Ølgod

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

Skal vi smide det i vasken?

Om kemikalieaffald på skolerne

Der er absolut ingen grund til at diskutere, om vi skal undervise i kemi! Selvfølgelig skal vi det – og helst med en større tidsmæssig og eksperimentel vægtning, end det har været praksis mange steder.

Når vi underviser i kemi, kan vi naturligvis ikke undgå, at der dannes affaldsprodukter. – Men hvordan skal vi håndtere dem?

Nogle vil måske sige: »Åh, hva?! – En lille slat syre – en smule base og lidt uskadelige salte – i vasken med det! Ingen grund til panik – den smule kan ikke belaste miljøet. – Og så vil det vel være besværligt at skulle gå og opsamle kemikalieresterne, aflevere dem et eller andet sted og måske endda betale for destruktionsen. – Nej, i vasken med det!«

Sådan tænker du naturligvis ikke! Du er en ansvarsfuld pædagog og bevidst om din rolle som underviser. Du ved, at det ikke kun er i kemiundervisningen, der opstår kemikalieaffald. Flere andre af skolens praktiske-musiske fagområder bidrager også i høj grad med kemikalierester – f.eks. elektronik, fotolære, motorlære, biologi, formning og sløjd.

Du har sikkert også kendskab til Miljøministeriets bekendtgørelse om kemikalieaffald af 17. marts 1976. Derfor ved du, at heri klargøres ansvarsfordelingen ved håndtering af kemikalier og kemikalieaffald. Ligeledes fastslås pligten til at anmelde og aflevere/bortskaffe affaldet. – Bekendtgørelsen omtaler ikke kun private virksomheder, men også offentlige institutioner – herunder skoler. Skolerne har altså pligt til at opsamle, anmelde og aflevere kemikalieaffald i henhold til den nu 13 år gamle bekendtgørelse.

Gør I det på din skole? –

Nogle skolevæsener har taget fat på sagen. Eksempelvis kan nævnes Vordingborg, hvis ordning vi alle blev gjort bekendt med via Miljøstyrelsens publikation. Det efterfølgende skal derfor ikke give indtryk af, at vi tror, at vi har »opfundet den dybe tallerken« i Københavns skolevæsen. Det skal ene og alene tages som udtryk for, hvordan vi mener, at en kemikalieaffaldsordning kan organiseres, så den er til at leve med i det daglige. Desuden skal det understreges, at vores ordning naturligvis ikke er fastlåst i sin struktur. Den vil derfor løbende blive ændret i takt med de indhøstede erfaringer samt såvel interne som eksterne ønsker eller krav om udvidelser.

Siden 1977 har skolerne i Københavns skolevæsen kunnet få afhentet kemikalieaffald uden beregning. Således har der i realiteten været tale

om et frivillighedens princip. I 1988 indførte vi en struktureret ordning, som i lighed med tidligere betales centralt, men nu skal skolerne opfylde kravene om opsamling og aflevering.

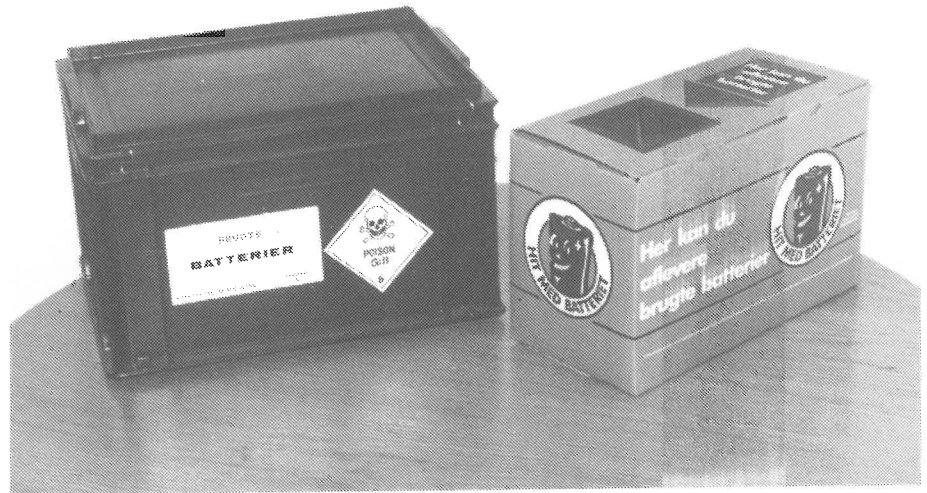
Vort udgangspunkt har været, at det kemikalieaffald, som produceres på skolerne, ikke belaster miljøet i forhold til den belastning, erhvervsvirksomheder kan give anledning til. Skolerne har imidlertid – i henhold til Folkeskoleloven – pligt til at give eleverne mulighed for at opnå indsigt i og forståelse for, hvordan fælles, samfundsmæssige problemer kan løses. – Og hvad er mere aktuelt og nærværende end netop vore miljøproblemer, som i stor udstrækning skyldes en utilgivelig og letsindig udledning af kemikalier og affald i vores natur? – Derfor er vores kemikalieaffaldsordning primært baseret på en pædagogisk holdning.



Vi har valgt at starte med at indsamle kemikalieaffald fra følgende områder: fysik/kemi i folkeskolen, kemi og biologi i gymnasiet, elektronik, motortlære, fotolære samt brugte batterier og kanyle- og andet medicinsk affald fra børnetandplejen.

Affaldet afhentes på skolerne to gange om året – januar og juni. Det opsamles i særlige beholdere, som leveres til skolerne. Afhentningen foretages af firmaet Scanfors, som også centralt sørger for at omlade beholdernes indhold i tromler. Dermed medgår beholderne ikke i destruktionsprocessen – men genbruges!

Affaldstyperne er efter samråd med Kommunekemi begrænset til: flydende surt uorganisk, flydende basisk uorganisk, flydende organisk, fast kemikalieaffald, ituslået og forurenset glas, ætsebad, olieholdigt affald, fremkalder, fixerbad, brugte batterier og specielt medicinsk affald. På gymnasierne anvendes tre beholdere til det flydende affald: uorganisk tungmetalholdigt, organisk halogen-



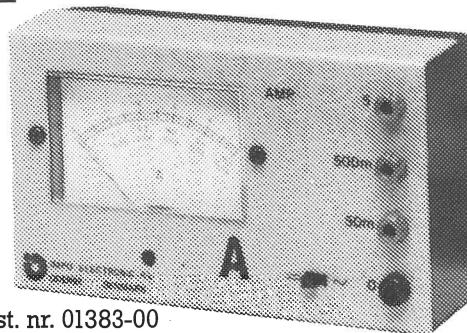
frit og organisk halogenholdigt. Dunken er valgt i en håndterlig størrelse, hvorfor de kan rumme 10 liter. Plastkasserne og metalspanden rummer hver ca. 20 liter.

Ved vores første indsamling i januar blev resultatet godt 1300 kg brugte

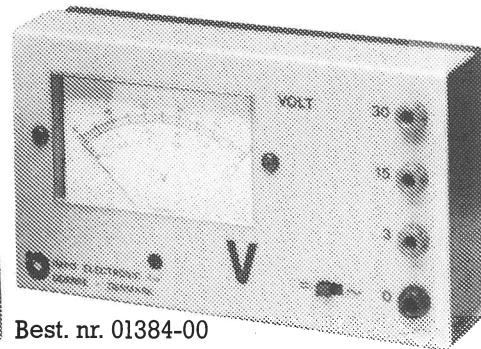
batterier og godt 1000 kg øvrigt kemikalieaffald. Kun halvdelen af vore i alt 80 skoler havde behov for afhentning. – En realistisk beregning vil derfor være, at alle skolerne årligt vil levere hen mod 7500 kg kemikalieaffald.

Oscar Ekstrøm

impo
ELECTRONIC%



Best. nr. 01383-00



Best. nr. 01384-00

Elevinstrumenter

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

Müller+Sørensen IS

UDSTYR TIL FYSIK · KEMI · BIOLOGI · TEKNIK

Mærkervej 13, DK-2630 Tåstrup,
Telefon 02 99 68 00

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 $\pm 2\%$.

Stjernetilbud til skoler

Af udst. konsulent og lærer Erling Poulsen

Astronomi har i mange år ikke været direkte med i vore læseplaner. Det rådes der bod på med de nye, ikke blot for fysikundervisningen, men også for mellemtrinnet. Man har fundet det rimeligt, at den natur, der begynder 100 km oppe og bare fortsætter derudad, også er et område for folkeskolen. En medvirkende årsag kan være at man i løbet af de sidste 30 år har fået en rimelig sammenhængende naturvidenskabelig forståelse af vor eksistens her på planeten.

For os fysiklærere er der et utal af eksempler på anvendt fysik inden for astronomien. Og så er der en stor interesse for hvad der foregår i rummet hos vore elever.

For at udbrede kendskabet til astronomiens storslåede og smukke verden har Bodil og Helge Pedersen foræret hele Danmarks befolkning et planetarium. Det skal ligge i centrum af København, så også ikke-københavnere let kan få glæde af det. Det er opkaldt efter vor berømte landsmand Tycho Brahe, der i 1576 etablerede det første naturvidenskabelige center i landet, på den dengang danske ø, Hven.

Desværre foregår det astronomiske arbejde mest udenfor normal skoletid, det gør det svært for os at visualisere. Derudover varer mange astronomiske forløb meget lang tid, det giver problemer med skoleår, skema m.m. Alle problemer af den art er et planetarium velegnet til at løse, og vi håber på at mange skoler vil tage imod tilbudet. Ikke kun fra København, men også fra resten af landet. Til bl.a. folkeskolen er flere forlag igang med at udgive temahæfter, som gerne skulle gøre det let at tage det nye emne op.

Selve planetariesalen bliver en hældende halvkuppel med en diameter på 23 m, og der bliver plads til knap 300 tilskuere ad gangen. Planetarie-maskinen, som Zeiss fremstiller, gør

det muligt at placere sig alle steder i solsystemet inden for $5 \times$ Plutos afstand, vælge en tid inden for flere tusind år i forhold til nu, vælge en serieretning og derpå opleve Universet. Styringen skal være så hurtig at filmiske sekvenser er mulige, man kan illudere en rumrejse.

Mange emner, der ellers er svære at forstå kan vises, eksempelvis sommer/vinter, Jorden set fra Mars og formørkelser.

Også emner fra andre fag kan inddrages, Betlehemstjernen, kometer i historien og hvad vi bruger rummet til. Den aktuelle himmel er også et vigtigt emne, så man selv kan få syn for sagen i virkeligheden.

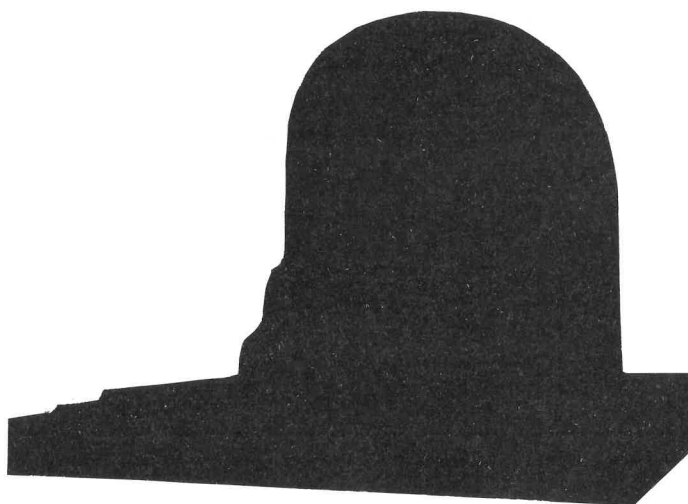
Udover stjerneforestillinger vil der også blive vist film, med en Omnimax projektor, det er et apparat, der kan vise film i hele synsfeltet, således at man næsten selv er med i filmen. At se en sådan film er en oplevelse, det kan ikke beskrives. De fleste film til systemet er naturfilm, men det er et voksende marked, og der produce-

res flere og flere. Der er i Europa kun to andre biografer magen til.

Inden, eller efter en forestilling, er der mange spørgsmål som tilskueren vil stille sig, dem vil vi prøve at besvare i en udstilling. Den kommer til at bestå af plancher og forskellige opstillinger, der kan manipuleres med, eksempelvis nærmere beskrivelser af de enkelte planeter, Solens historie, hvad er en Mælkevej, hvad vejer jeg på Jupiter, hvorfor tindrer stjerner, hvornår går Solen ud, hvad laver en astronom, hvor stor er en raketmotor, dyrker Danmark rumforskning o.l.

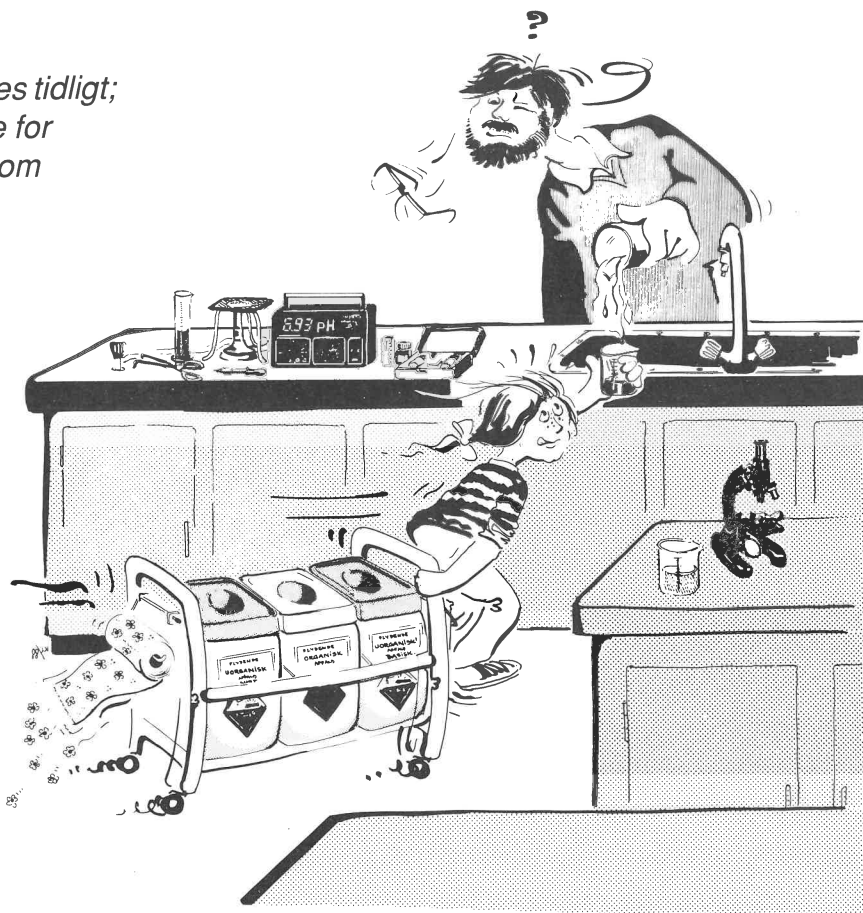
Der vil også komme skiftende udstillinger, ca. 3 om året, de foreløbige emner er Tycho Brahe, ESO, Planetarier, Russisk rumfart, Science fiction, Europæisk rumfærge, Danske raketamatører, Ufo'er, Amerikansk rumforskning, Universet i tegneserier, Rummet i kunsten o.m.m.

Som det fremgår håber vi at blive et aktiviserende centrum for et område, der også i folkeskolen længe har været forsømt.

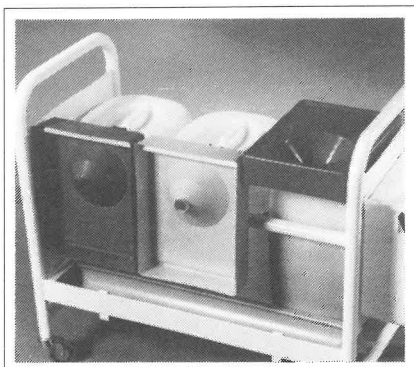


Silhouet af Tycho Brahe Planetarium.

Ansvarsbevidsthed skal læres tidligt; men det kan virke hindrende for indlæringen, hvis man taler om miljøhensyn og evt. ulovlig spildevandsudledning, mens man samtidig hælder giftig affald i afløbet. Problemet har ofte være, at den rigtige løsning ikke var til rådighed. - Det er den nu!



Situationen er sikkert velkendt. Man står med resterne fra kemitimen, og selv om det er små mængder, har man lidt problemer med at komme af med dem. - Vi har fremstillet en affaldsvogn, der løser problemet på en praktisk måde.



Affaldsvognen, der kan rumme op til tre 25 l affaldsdunke er forsynet med 3 stk. vipbare tragte i henholdsvis rød, gul og blå slagfast plastic. Er der dunke der ikke skal anvendes, forbliver

tragtene vipet bagover og dunkens skruelåg på. Eventuelt spild vil blive opfanget af spildrenden.

Tragtenes forskellige farver er valgt så surt og basisk materiale repræsenteres ved hver sin farve - rød og blå (svarende til farveskiftet på lakmuspapir). Den gule er til organisk affald.

Bortskaffelse:

Når dunkene er fyldt, har de fleste kommuner en bortskaffelsesaftale med Kommunekemi, der også har været os behjælpelig med såvel opdeling i affaldskategorier som etikettering af dunkene.

Affaldsvognen er også velegnet til fotolære, elektronik, motorlære o.l.

Labels og faresymboler:

Også når det gælder mærkning af kemikalieaffald, bør tingene være i orden, både af hensyn til dem, der skal transportere det, og dem der skal destruere affaldet i sidste in-

stans. Vi har fremstillet en serie etiketter til dette formål. Bestillingsliste kan evt. rekvireres.

Affaldsvognen:

Vognen er udført i Ø 32 mm epoxylakeret stålrør med 4 stk. Ø 70 mm hjul, heraf 2 låsbare.

Ydre mål: længde 88 cm, dybde 50 cm, højde 77 cm.

Affaldsdunke udført i godkendt plasticmateriale. Indhold: 25 l.

Pris excl. moms. og forsendelse:

9013.50	Affaldsvogn	1590,00
0539.00	Affaldsdunk/3 stk.	186,00
9013.55	Affaldsspand m. låg	49,00
5915.00	Etikettesæt, grundset	20,00

Komplet excl. moms 1850,00

Vognen leveres med vejledning til affaldshåndtering



A/S S. Frederiksen, Ølgod

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

Natur og teknik i klasselokalet

Peter Norrild og Helene Sørensen

Artiklen har – i næsten samme form – været bragt i DLH-nyt nr. 9, nov/dec. 1988

Nr. 11 på DLH i Skive er et ganske almindeligt klasselokale med en vandhane, en vask og to stikkontakter. Det var ugen efter efterårsferien omdannet til et arbejdende natur- og teknikværksted for 24 lærere. Midt i lokalet og langs væggene stod kasser med paprør, syltetøjsglas, clips, sukker, bagepulver, salt, plastposer, loddekolber, batterier og meget mere. Det meste var købt i Brugsen på Tuborgvej i København. Men noget var også medbragt fra de 24 forskellige hjem.

Teamarbejde

Deltagerne på natur- og teknik-kurset kom i små hold fra de enkelte skoler. På nogle hold havde der indsneget sig en fysik-kemilærer med interesse for undervisningen på 3.-6. klassetrin. Fra DLH i København var Helene Sørensen og Peter Norrild dukket op med et folkevognsrugbrød.

Is, vand og damp

Vi kigger indenfor en tilfældig dag, f.eks. tirsdag morgen. På gulvet ligger 24 elever og banker løs på isklumper indpakket i håndklæder. Isen var medbragt hjemmefra i brugte mælkekartoner. Den knuste is skulle bruges som erstatning for den sne, som endnu ikke var faldet. Sneen blev blandet med salt i et vandfad. Termometret viste kort efter minus 21 grader til stor overraskelse for mange. Uden på vandfadet dannede der sig også is. I fryseblandingen af salt og is forsøgte man så at anbringe forskellige slags vand. Postevand, saltvand og sukkervand. Forskellige frysepunkter. Termometret opførte sig i øvrigt mærkeligt under frysningen, var der mange, der syntes.

Hvem kan smelte en isterning hurtigst, og hvem kan gemme en isterning længst? Og sådan fortsatte det



Folk i arbejde.

med småforsøg med is, vand, damp, varme og kulde næsten hele dagen.

En god snak

Ind imellem fik man mange gode samtaler om, hvorledes de forskellige aktiviteter kunne indgå i forskellige undervisningsforløb over vinter, Grønland, isolering, frostbeskyttelse hos planter osv. Der blev også talt om flødeisfremstilling i gamle dage, hvor man hentede is i ishulen ved søen til sin fryseblanding, og om hvordan isen blev dyrere og dyrere hen på sommeren. Helene fortalte om en pige i 5. klasse, der ville smelte en isklump i sin varme uldvante og undrede sig over, at det tog længere tid for hende end for de andre i klassen. Alle skulle om aftenen hjem og sætte en gulerod i kraftigt saltvand for at bevise, at vejsaltet kan trække vand ud af rødderne på planterne. Dagen

efter kunne man i hvert fald binde en knude på guleroden. Så slap var den blevet.

Strøm og elektronik

Den næste dag blev der arbejdet med batterier, lamper, magneter og kompasser. Der blev også bygget et par elektroniske dimser. En tissekontrol med lys eller lydalarm til småbørn blev meget populær, og alle lærte at lodde. De fleste forstod vel også princippet i den elektroniske konstruktion.

Lys og farver

På programmet stod også lys og farver. Her kom sanserne og farvetusserne i gang. »Tænk, at man kan få så meget ud af at se på TV2's prøvebilleder«, var der nogle, der bemærkede. Det hvide felt var slet ikke hvidt, når det blev betragtet med lup. Det

havde de samme tre farver, som gråt og sort. Vi fandt felterne med de tre primærfarver og deres komplementærfarver og legede med farverne på papir og i væsker. Vi snød vores øjne eller hjerner og så farver, der slet ikke var der, og lærte om, hvordan man laver farvetryk i en bog.

Drenge- og pigeroller

Gode samtaler om undervisningstilrettelæggelse og erfaringer med drenge- og pigeroller indgik hele tiden i undervisningen.

Og nogle af de problemer, der ses i skolen, når drenge og piger arbejder sammen, blev så glimrende illustreret af de voksne kursister selv i de forskellige arbejdsgrupper.

En kvindelig deltager skrev i sin evaluering bl.a.: »Sjovt, at man kan iagttage kønsforskelle/holdninger hos sig selv og sine kolleger«. Diskussionen om en række pædagogiske spørgsmål blev derved både konkret og fornøjelig.

Ingen bøger

De enkelte grupper arbejdede forbavsende selvstændigt med de forskellige praktiske opgaver af fysisk, kemisk, biologisk og teknisk art. Der blev kun i et par enkelte tilfælde brugt skriftlige vejledninger, ellers blev alle instruktioner klaret mundtligt.

Fysik-kemilærerne på kurset indgik i mange af grupperne som konsulenter. Ikke ved at tage tingene ud af hænderne på deres kolleger eller knuse dem med abstrakte forklaringer, men ved f.eks. at foreslå nye varianter af de undersøgelser, man var i gang med. Der blev herved i mange grupper startet en dialog og et samarbejde, som skal fortsætte hjemme på den enkelte skole.

En kvindelig deltager skrev herom: »At vi sad i gruppe sammen med kolleger fra skolen var udmærket.

– Vi skal jo sammen i gang derhjemme og har nu indledt et godt samarbejde – kendte ikke meget til hinanden før«.

En fysiklærer skrev i sin evaluering bl.a.: »Specielt har det været godt som kvindelig fysiklærer at opleve, at gamle fysiklærere ikke på kurset har fået lov til at brillere med egen faglig viden samt negative holdninger over for kvindelige lærere«.

Der var stor tilfredshed med kursets indhold og form. Alle gav udtryk for

inspiration og lyst til at lade natur- og teknik-aktiviteter blive en del af skolens hverdag på mellemtrinnet. Som instruktører på kursus oplevede vi en herlig vekselvirkning af praktisk arbejde, aha-oplevelser, brug af fantasi, historier, samtaler og omhyggelige optegnelser.

Alle fik lavet deres eget kursusmateriale, og fysiklærerne fortalte os, at det havde været et vældig godt kursus, selv om det ikke var fysik, de havde lært.

Hvad gør vi?

Vi er netop vendt hjem til DLH i København efter endnu en spændende, sjov og anstrengende uge med Natur og teknik. Denne gang var vi på DLH i Århus. Hovedindholdet var det samme – men selvfølgelig har deltagerne indflydelse på, hvor vægten i de enkelte temaer bliver lagt.

Nu samler vi kræfter til et tilsvarende ugekursus i Odense. Bag os har vi Ballerup og Farum, hvor kurserne er fulgt op af et lokalt udviklingsarbejde med kommunal støtte. Hvis vi fornemmer rigtigt, er der måske 10 – eller 20.000 lærere over hele landet, der vil være interesseret i et lignende

kursus. Det kan man blive ganske svimmel over i disse sparetider.

Hvad kan I fysik/kemilærere gøre?

Se at få noget i gang på jeres egen skole. Støt jeres kolleger på mellemtrinnet. Gå selv ind som lærere i Natur og teknik. Men pas på! Det skal *ikke* være fysik/kemiundervisning – i traditionel forstand. Det skal være som fysik- og kemiaktiviteter i orienteringsundervisningen, som supplement til den værkstedsundervisning, der måske allerede findes på mellemtrinnet, som en del af et større tværfagligt forløb...

Det er spændende og sjovt at have Natur og teknik – og lærerigt for en gammel, garvet »fysiklærer«.

Hvad gør I – allerede?

Interessen for Natur og teknik er stor. Mange er allerede i gang. Hvad laves der rundt omkring? Vi vil meget gerne høre om det arbejde, der foregår allerede. Vi ved godt, at hverdagen er travl rundt om på skolerne – men vil I ikke godt sende os et par linier eller måske en projektbeskrivelse. Lad nu være med undskyldningen: »Det her er ikke noget særligt«.



Helene giver gode råd.

Under forudsætning af tilskud fra ministeriet opslås hermed

Natur og teknik på mellemtrinet

Et kursus tilrettelagt af
**Biologforbundet,
Fysik- og kemilærerforeningen
og Geografforbundet**

Det vil være ønskeligt om to eller flere lærere fra samme skole, men med forskellig faglig baggrund deltager i kurset, for derigennem at kunne få impulser til hjemme på skolen at arbejde videre med udviklingen af undervisningen i natur- og teknikemner.

Tidspunkt:

Onsdag den 6. september til lørdag den 9. september 1989.

Kursus-sted:

Kongskilde Friluftsgård,
Skælskørvej 34,
4180 Sorø.

PROGRAM

6. september

17.00 Indkvartering
18.00 Middag
19.00-21.00 Oplæg ved undervisningsministeriets fagkonsulenter: Ole Goldbech, Frank Jørgensen, Niels Gudme Rasmussen samt Per Støvring, forfatterne til direktoratets temahæfte nr. 3: Natur og teknik.

7. september

8.00 Morgenmad
9.00 Værkstedsarbejde*
11.30 Frokost
12.30 Værkstedsarbejde
15.00 Pause
15.30 Værkstedsarbejde
18.00 Pause
18.30 Middag
20.00 Leif Lørring: Natur og teknik i fremtidens skole.

8. september

8.00 Morgenmad
9.00 Værkstedsarbejde
11.30 Frokost
12.30 Værkstedsarbejde

15.00 Pause
16.00-18.00 Paneldiskussion mellem instruktørerne og fagkonsulenter: Hvordan arbejder man med natur og teknik i skolen?
18.30 Middag

9. september

8.00 Morgenmad
9.15 Ekskursion i området: Kulturspor i landskabet, ved naturvejleder John Holst.
12.00 Frokost og afslutning.

Pris: kr. 1400 (kursusafgift + kost og logi)

Deltagerantal: max. 80

Bindende tilmelding og betaling til Danmarks Fysik- og Kemilærerforening Pernillevej 1 - 9000 Ålborg
Giro 2 79 19 43 · Tlf. 08 18 35 20
Senest den 1. juni 1989.

* Deltagerne kommer i løbet af den 7. og 8. rundt til samtlige værksteder. Indhold af og instruktører på disse er:
- Sol og vind - små energiforsøg. Carl Jørgen Veje.
- Kryb og kravl i boligen. Ulla og Kaj Erik Koch.
- Vi undersøger den farvede verden. Peter Norrild.
- Vandet i nærheden. Finn Andersen.
- Vejr og klima. - målinger, observationer og demonstration af selvfremlavede instrumenter. Mogens Lerbech.

Mellem had og kærlighed

En beretning om ånden i naturen og opdagelsen af elektromagnetismen.



På Danmarks Tekniske Museum, Ndr. Strandvej 23 i Helsingør, præsenteres i perioden 10. april-3. juni 1989 en særudstilling med et elektromagnetisk værksted med ovenstående poetiske titel. I udstillingen er tiden skruet tilbage til begyndelsen af 1800-tallet. Den er bygget op omkring et øjebliksbillede af en betydningsfuld begivenhed i fysikkens historie: Hans Christian Ørstedes opdagelse af elektromag-

netismen i 1820. I centrum står Ørstedes laboratorium med forsøgsapparaterne, og udenom findes en række genstande og opstillinger, der fortæller om væsentlige milepæle i elektricitets og magnetismens historie. Man ser blandt andet Luigi Galvanis forsøg med frølar, som førte til opdagelsen af den elektriske strøm. Man ser Alessandro Voltas søjle - det første batteri - og Michael Faradays induktionsring.

En grundlæggende idé i udstillingen er at vise de naturvidenskabelige opdagelsers sammenhæng med den filosofiske og kulturelle udvikling. Ørstedes opdagelse bliver sat i forbindelse med Adam Oehenschläger og H.C. Andersens samtidige digtning og med den tyske naturromantiske filosofi, som hævdede, at den materielle verden var et resultat af et gigantisk spil mellem modsatte kræfter: Jordens nat og dag, elektricitets + og -, magnetens nord og syd, menneskenes had og kærlighed.

Et elektromagnetisk værksted med fem arbejdsborde udgør en væsentlig del af udstillingen. Her kan de besøgende ved hjælp af de opstillede redskaber selv udføre mange af de klassiske forsøg.

Skoletjenesten har udarbejdet et undervisningstilbud i forbindelse med udstillingen. Det er navnlig rettet til fysiklærere, men er i høj grad tænkt som en indgang til et tværfagligt samarbejde mellem fagene

fysik, historie og dansk fra 7. til 10. klassetrin samt HF og gymnasiet.

Undervisningstilbuddet har tre hovedformål. For det første sigter det på gennem udstillingen at fortælle historien om nogle afgørende videnskabelige opdagelser, der er forudsætningen for nutidens avancerede elektriske og elektroniske mangfoldighed. For det andet er det tilrettelagt med henblik på at vise, hvordan naturvidenskabelige opdagelser i reglen skal ses i sammenhæng med deres samtids filosofiske og kulturelle strømninger. For det tredje sigter undervisningstilbuddet på gennem det praktiske værkstedsarbejde at give eleverne en konkret forståelse af, hvordan elektricitet og magnetisme virker, hvordan opdagelserne foregik, og hvordan resultaterne umiddelbart kunne bruges.

Undervisningstilbuddet kan, hvis det indgår i et tværfagligt samarbejde, medvirke til at nedbryde den traditionelle opdeling i naturvidenskab og humanistiske fag. Bestilling af Skoletjenestens materialer med nærmere omtale af udstillingen og reservation af tid til undervisningsoplæg på tlf.: 02 22 26 11.

Lærerkursus afholdes på Teknisk Museum tirsdag 25/4 kl. 14.30-16.30. Tilmelding nødvendig på tlf.: 02 21 71 53.

Beklageligvis var der på side 20 i nr. 1/89 gledet en tegning ud. Den bringes her – placeres hvor den hører hjemme i øvelsen, hvis øverste halvdel atter bringes.

Elevøvelse

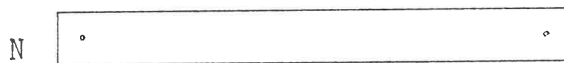
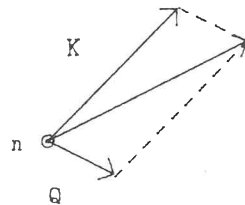
Dato: _____

Navn: _____

Magnetfelt på computer

Teori

I de forsøg du har lavet med magneter, har du flere gange set, at magnetismen kan mærkes et stykke væk fra en magnet. Man siger, at der rundt om en magnet er et magnetisk felt. For at gøre magnetfeltet synligt, tegner man ofte nogle linier, der kaldes feltlinier. Feltlinier er kurver, der går fra magnetpol til magnetpol. En feltlinie kan tegnes ved, at man starter ved den ene magnetpol og bevæger sig sådan, at retningen hele tiden er i den retning, som den samlede kraft fra magnetpolerne har. For at finde den samlede kraft i et punkt kan vi



Forsøg 1

Noter arbejdstiden:

EL-FI ApS

Tlf. 05 93 32 00
Det bedste nummer i elektronik
Postbox 17, Heimdalsvej 16
DK-7000 Fredericia · Giro 7 63 49 00

ELLKIT

1/3 W kulfilm modstande til f.eks. loddeøvelser
1000 stk. for kr. 10,- (1 øre pr. stk.)

Kat.nr. 1A	27 R	Kat.nr. 2A	150 R	Kat.nr. 3A	560 R
Kat.nr. 4A	68 K	Kat.nr. 5A	470 K		
Kat.nr. 10A	3,3 μ F	10 Volt tantal		pr. stk. kr. 0.50	
Kat.nr. 30A	100 nF	250 Volt polyester		pr. stk. kr. 0.35	

Minimum køb for elektrolytter er 50 stk. pr. værdi.

Kat.nr. 20A	1,5 μ F	63 Volt	pr. stk. kr. 0.25
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	63 Volt	pr. stk. kr. 0.60
Kat.nr. 24A	330 μ F	16 Volt	pr. stk. kr. 0.50
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. 28A	4,7 μ F	350 Volt	pr. stk. kr. 0.50
Kat.nr. 40A BC	547 B		pr. stk. kr. 0.20
Kat.nr. 41A BC	557 B		pr. stk. kr. 0.20

Tilbudet gælder kun når kat.nr. er opgivet.
Alle priser er excl. moms.

Prøveformerne – endnu en gang!

af Herlöv Carstensen

Sjældent har vi som fysik- og kemi-lærere oplevet et engagement som omkring kursusaktiviteter i forbindelse med de nye prøveformer. Kolleger er strømmet til disse kurser og har deltaget i diskussionerne med liv og sjæl. Mange spørgsmål er blevet stillet, og vi har forsøgt at give svar, hvor det har været muligt – lige så ofte er man blevet svar skyldig. Personligt har jeg som instruktør oplevet en vilje og lyst til at give sig i kast med problemerne. Mange kolleger vælger forståeligt nok A-prøven, men det er mit indtryk, at adskillige vil prøve kræfter med B-prøven, på trods af den usikkerhed, man helt naturligt vil føle over for noget ukendt.

Jeg skal i det efterfølgende prøve at kommentere nogle af de spørgsmål og problemstillinger, som jeg er blevet stillet overfor.

Problematikken omkring opgaveformulering, specielt til B-prøven, giver hver gang anledning til en god meningsudveksling.

Den åbne formulering, der i hovedsagen udtrykker en overskrift, giver eleverne optimale muligheder for selv at *tilrettelægge* og udføre en forsøgsrække, samtidig med at der i formuleringen kan være lagt op til at gå andre veje, at bruge andre indfaldsvinkler end dem, de benyttede materialer har lagt op til. Den mere lukkede formulering – i sin mest lukkede form en slags »køgebogsopskrift« – leder eleven sikkert gennem opgaven og sikrer, at de væsentligste sider af opgaven bliver belyst, men eleven fratages muligheden for *selv* at tilrettelægge sin opgave, evt. at forsøge andre veje. For den læsesvage elev kan

der skabes vanskeligheder med i det hele taget at tyde opgaven, at gennemskue problematikken.

Mange steder har lærerne dannet arbejdsgrupper, der skal udarbejde opgaver. Det bliver spændende at se/høre resultaterne af dette arbejde.

Hvad gør vi med atom/kernefysikken? Hvordan kan vi lave tilstrækkelig mange forskellige opgaver – særligt til B-prøven?

Det er indlysende, at de *eksperimentelle* muligheder er begrænsede – de indskrænker sig vel til en opgave omkring målinger af rækkevidde, afbøjning og gennemtrængelighed for de tre »klassiske« typer af stråling samt en opgave om halveringstider.

Dertil er vel kun at sige, at *hele* prøvetiden ikke kun skal være forsøg, der skal være tid til teoretiske overvejelser, f.eks. med udgangspunkt i det periodiske system, isotoptavle, plancher m.m.

Jeg mener, at vi på trods af de begrænsede forsøgsmuligheder alligevel kan komme godt omkring emnet.

Holddannelse kan give anledning til overvejelser om, hvorvidt man skal arbejde med 1-mands eller 2-mands hold. (Jeg har tidligere advaret imod 3-mands hold). Vælger man 2-mands hold, skal man så foretrække »rene« pigehold og »rene« drengehold, eller skal man blande? Personligt har jeg rimeligt gode erfaringer med »rene« hold. Den samme opgave vil ofte blive løst forskelligt af et pigehold og af et drengehold. Det er ikke sikkert, at de to hold vil vurdere opgaven ens. Ved »rene« hold undgår man ligeledes situationen, hvor pigen »skriver«, og drengen »eksperimenterer«.

Men hvad enten man vælger at lave holdene på den ene eller på den anden måde, er det vigtigt, at klassen har været med i diskussionen og beslutningen om holddannelsen.

Vedr. hjælpemidler drejer diskussionen sig særligt om A-prøven og brug af »egne« notater samt brug af evt. »rettede« rapporter.

Jeg vil godt opfordre til en revision af netop dette punkt i prøvecirkulæret, gående ud på at give de elever, der går op efter A-prøven, de samme muligheder for brug af hjælpemidler som til B-prøven. Der er noget ulogisk i, at ikke-rettede rapporter opfattes som egne rapporter, men rettede rapporter ikke regnes for egne notater.

Lad mig slutte af med et par kommentarer til bedømmelsen af elever, der går op efter B-prøven. Det er væsentligt, at lærer og censor er enige i, hvad der skal bedømmes. Cirkulæret siger klart, at der »prøves i viden om« og »forståelse af« samt i at *tilrettelægge, udføre* og *drage konklusioner*. At sætte »brøkdele« på de forskellige delelementer forekommer mig ikke hensigtsmæssigt, i og med at karakteren er et udtryk for en helhedsvurdering af elevens samlede viden og forståelse. En lærer og en censor kan vurdere de forskellige delelementer forskelligt og alligevel komme til samme konklusion. En god snak på forhånd tror jeg vil kunne udrydde mange små misforståelser. Og husk – enhver tvivl bør altid komme eleven til gode.

IMPO ELECTRONIC MILJØ-INSTRUMENTER

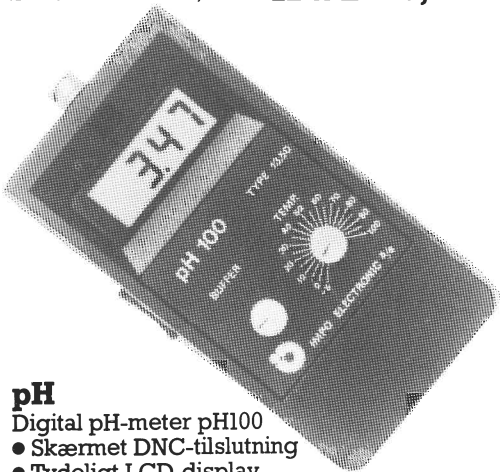


Radioaktivitet

Digital radioaktivitetsmeter RMI

- Indbygget GM-rør
- Lyd + lys indikering
- Tydeligt LCD-display
- Extern tællerudgang

IMPO nr. 01501-00, RMI **Kr.: 2.169,00**



pH

Digital pH-meter pH100

- Skærmet DNC-tilslutning
- Tydeligt LCD-display
- Buffer-temperaturjustering

IMPO nr. 01350-00, pH100 **Kr.: 1.043,00**

pH-elektrode

IMPO nr. 01304-00

Kr.: 518,00

pH-elektrode m/flad membran

IMPO nr. 01318-00

Kr.: 1.058,00

Allé priser er excl. moms.

Ring eller skriv efter oversigtsprospekt over IMPO Electronic's store udvalg af kvalitetsinstrumenter og spændingsforsyninger til undervisning.

MILJØ

Transportable batteridrevne kvalitetsinstrumenter med elegant design og lav vægt. Til samtlige instrumenter kan leveres praktisk transportkuffert.



Temperatur

Digital microprocessor termometer Pt2

- RS232 interface
- Nøjagtighed $\pm 0,2\%$
- Tydeligt LCD-display
- Måleapparat $-150, +1400$ C

IMPO nr. 01328-00, Pt2 **Kr.: 2.109,00**

Different temperaturmeter Pt200

som Pt2 med 2 indgange for måling af bl.a. temperaturdifferens.

IMPO nr. 01330-00, Pt200 **Kr.: 2.422,00**

Stort udvalg i temperaturfølere priser fra kr.: 218,00.



Computer interface

Digital microprocessor millivoltmeter, PV 408.

- 4 analoge indgange
- 8 digitale ind/udgange
- område 200 til 2000 mV
- RS232 interface

IMPO nr. 01333-00

Kr.: 2.798,00

Müller+Sørensen IS

UDSTYR TIL FYSIK · KEMI · BIOLOGI · TEKNIK

Mærkærvej 13, DK-2630 Tåstrup

Telefon 02 99 68 00

Miljøundersøgelse

Analysevejledning og praktiske forsøg

Hæftet er udarbejdet af Gunnar Hansen og Stig Andersen.

Udgivet af A/S S. Frederiksen, Ølgod.

36 sider, pris ca. 55 kr.

Til brug i Folkeskolens ældste klasser, samt højere uddannelsesniveauer.

Bogen omtaler analysesæt af mærket VISOCOLOR, som jeg vil vende tilbage til senere.

MEN først hæftet...

Hæftet giver en god indføring for dem, der ikke før har beskæftiget sig med denne form for undervisning, der inddrager både kemi og biologi. Den har et indledende kapitel omkring de biologiske faktorer, der har betydning for vores miljø, samt et kapitel om tolkning af resultaterne, som er væsentlige i denne sammenhæng. Det kan være udmærket at måle og veje; men uden tolkning er det ikke meget værd.

Bogen indeholder et udmærket afsnit om praktiske forsøg med nitrit i madvarer, bestemmelse af nitrat i drikkevand, nitritindhold i overflade- og spildevand, ammonium som vandkvalitetskriterium, algevækst, phosphatindhold i vaskemidler, jordbundens pH-værdi, samt efterprøvning af metoder til eliminering af nitrit.

Disse øvelser kan bruges i mange sammenhænge, såsom almindelige drikkevandsanalyser, forureningsanalyser af søer og åer. Også til emner som madkemi, landmandskemi, vaskekemi m.m., giver hæftet en god hjælp.

Alt i alt, en kvalificeret mulighed for at inddrage kemiske undersøgelsesmetoder i undervisningen, og bogen udgør en god vejledning til læreren.

Visicolor analysesæt

Analysemetoden bygger på kolorimetrisk bestemmelse, hvor resultaterne aflæses på en farveskala.

VISOCOLOR analysesæt, kan fås til følgende undersøgelser:

Bestemmelse af OXYGEN:

Bestemmelsesmetoden er en Winkler-titrering, som er rimelig nem at betjene og aflæse.

Endvidere kan iltmætningen bestemmes, hvis man måler temperaturen og aflæser et såkaldt Rawson's Nomogram, som er gengivet i hæftet.

Bestemmelse af NITRAT:

Prøvesættet kan bestemme nitratindhold i intervallet 0,1-5 mg/L, hvilket skulle være tilstrækkeligt ved moderat indhold i vandløb.

Bestemmelse af NITRIT:

Prøvesættet kan bestemme nitritindhold indenfor intervallet 0,05-2 mg/L.

Bestemmelse af AMMONIUM:

Prøvesættet kan bestemme ammoniumindhold indenfor intervallet 0,2-10 mg/L.

OBS! Man skal have gifttilladelse for at anskaffe dette analysesæt. Fås hos den lokale politimester.

Bestemmelse af PHOSPHAT:

Prøvesættene kan bestemme phosphatindhold indenfor intervallerne 0,001-0,25 mg/L og 2-25 mg/L.

Bestemmelse af CHLOR og pH:

Prøvesættet kan bestemme frit chlor og bundet chlor, samt aktivt chlor indenfor intervallet 0,2-1,5 mg/L og pH i intervallet 6,9-8,2 pH-enheder.

Jeg har afprøvet sættene, og det skulle ikke være vanskeligt at håndtere disse sæt. Hvis man kan tælle til 20 og ikke ryster på hånden, er det en let sag at få nogle resultater, der kan bruges i det videre arbejde med at

vurdere resultaterne. Der medfølger danske vejledninger, der er oversat fra originalpakningen, på en sådan måde, at rimeligt gode læsere kan foretage disse målinger uden problemer.

Der er hele tiden gjort opmærksom på indholdet af flaskerne, de er mærkede, som de skal og overholder de krav, der stilles til mærkning af kemikalier. Dog mangler der oplysninger om, hvordan man skal bortskaffe de brugte reagenser efter brug. Men en simpel indretning vil kunne løse dette miljøproblem. Man skal tage tre dunke med ud eller ind, hvor man nu befinder sig. Den ene dunk til syre/baser og den anden dunk til tungmetallerne, som er kviksølv og cadmium, og den tredje til de organiske reagenser, der bruges, men det er vel ikke anderledes end hvad man gør til daglig i laboratoriet.

Hvis man ikke har fået en bortskaffelsesordning, skulle man måske få det ordnet nu!!

Forøvrigt er der til alle sættene angivet fejlkilder, kaldet interferenser, som godt kan vise sig at være en stor hjælp, hvis man får mærkelige tal og reaktioner.

Hvis man overholder forskrifterne er sættene en god og rimelig billig anskaffelse, hvis man vil arbejde med dette emne i skolen.

Anskaffer man sig alle sættene bliver det en udgift på omkring 2600 kr., hvilket giver en udgift på cirka 25 kr. pr. totalanalyse, som ikke er så afskrækkende.

Hæftet henvender sig mest til læreren, da alle reaktioner er beskrevet på kemisk vis, så eleverne vil ikke få meget ud af at have dette hæfte.

De skal udstyres med kasserne og den danske vejledning, samt et analyseskema, og så er det bare at komme ud/bort/væk for at undersøge og eksperimentere.

Radioaktivitet

John Malm
Diskette og opgavehæfte 732 kr.
Ekstra opgavehæfte 20 kr.
Systime (ISBN 87 7351 5310)

Hvis du råder over en Piccoline (altså mindst en pr. 3 elever) med GSX-grafik og i net 384 K), så har du mulighed for at lave datamatstøttet undervisning i fysik-kemi inden for emnet radioaktivitet, idet John Malm har produceret en diskette og et lille arbejds-hæfte til elevbrug. Hæftet indeholder 6 opgaver bagest. Desuden er der en lærervejledning og en elevvejledning og (til begge målgrupper) arbejdsforslag til 4 lektioner med forudsætninger, mål, forløb og bemærkninger: to lektioner med klasseundervisning, en med gruppeditto og en med »i det omfang tiden tillader det, løses der opgaver og udføres virkelige forsøg«. Vejledningen til eleverne består 1) af en tekst, der fortæller, at det er nogle spændende opgaver, de senere skal løse, at det er hensigtsmæssigt, at de følger instruktionerne, 2) af en

række udmærkede fotos, der skal minde eleverne om nogle forsøg, som de sikkert har set engang!

Derefter kommer opgaverne: øvelser i at tegne grafer af opgivne (læs: ikke egne) målinger, for derefter at aflæse halveringstider/-tykkelser. Når det er gjort, gøres det samme med datamaten, og der sammenlignes.

Det er et udmærket initiativ, som John Malm her har taget med lanceringen af dette hæfte. For skal vi anvende datamaten i undervisningen, er der ingen tvivl om, at det netop kan være i beskrivelsen af abstrakte emner (som halveringstid m.m.) og afslutning af vanskelige beregninger.

Men jeg vil vove den påstand, at selv om eleverne »erfaringsmæssigt er meget optaget af at lave en smuk kurve«, så ville de nok være endnu mere optagede, hvis der var lagt mere

vægt på de »virkelige forsøg« og også lavede målingerne selv, og det synes jeg, at elevhæftet burde lægge op til.

Nuvel, forfatteren omtaler »snævre tidsmæssige rammer i... fysik/kemi«. Det er jo ofte et spørgsmål om at lade sig (eller ikke –) diktere af lærebogsforfattere, og da det i henhold til den aktuelle risikobetænkning er tilladt at lade eleverne selv håndtere og udføre forsøg med de radioaktive kilder, bør vi også lade dem få tid til det. Det er jo i forvejen meget få elevforsøg, der kan opbydes til netop dette stofområde.

Jeg er sikker på, at dette lille hæfte kan bruges i undervisningen, og på en fornuftig måde, hvis man altså ikke følger instruktionen! K.L.

Luftarter i engangsbeholder fra Podis

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

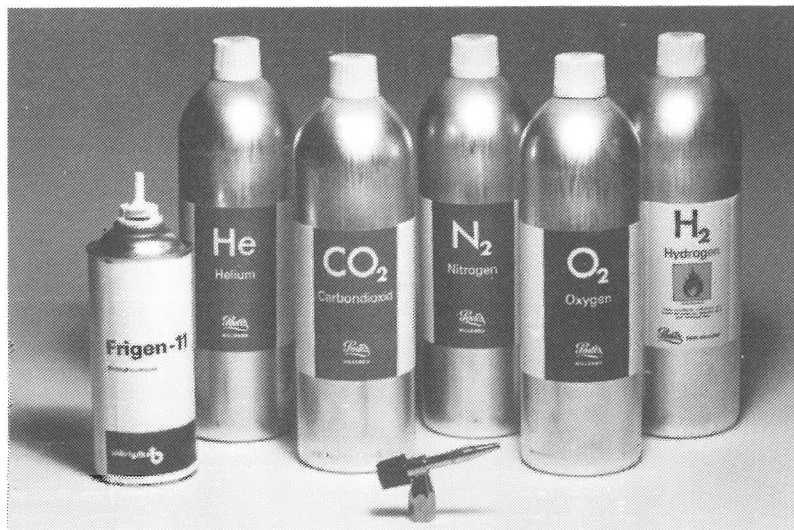
Luftarterne leveres i de seks arter som vist på billedet. Beholder med carbonoxid, helium, hydrogen, nitrogen og oxygen kræver aftapningsshane, Frigen 11 er p.t. udgået.

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

$\text{CO}_2 - \text{H}_2 - \text{N}_2 - \text{O}_2 -$
pris pr. beholder kr. 62,-

He – pris pr. beholder . kr. 92,-

Aftapningsshane – pris . kr. 110,-



Podis

Buevej 1
3400 Hillerød
tlf 02 261711

spørg Podis –
det betaler sig

JØRGEN HANSEN

GEVNINGE BYGADE 36 A

4000 ROSKILDE

Fysik/Foto. Frank Kjær.

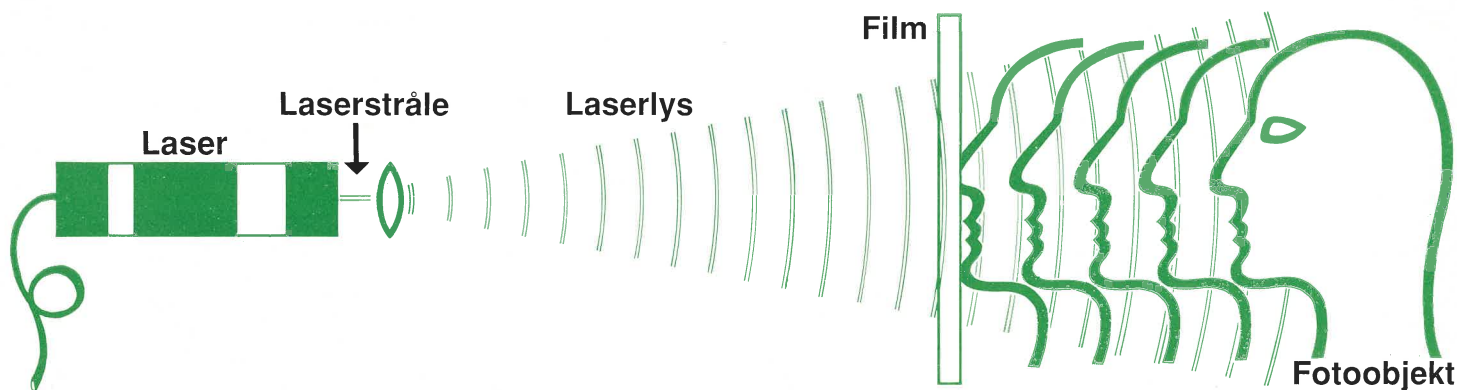
Svend El. Schmidt

Egen. S. Joldby

Emnehæfte · Lærervejledning · Videobånd

8.-10. klassetrin

Laseren og Holografi

Emnehæfte kr. 64,00 Lærervejledning kr. 48,00**Videobånd kr. 240,00****Laser: Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation**

Eleverne kan selv lave hologrammer

Materialet giver eleverne indblik i en gren af den ny teknologi - såvel teoretisk som praktisk.

Der er tale om noget ganske unikt, som åbner for nye dimensioner i oplevelsen af fysikemner.

Emnehæftet

I emnehæftet beskrives laseren og dens virkemåde. Desuden forklares nogle af egenskaberne ved lys (bølgelængde, energi, farve). Det store område er dog holografi.

Med udgangspunkt i forklaringerne om laseren beskriver hæftet, hvad et hologram er, og hvordan man selv kan lave et.

Lærervejledningen

Lærervejledningen indeholder en konkret og detaljeret beskrivelse af, hvilke materialer man skal bruge til fremstilling af hologrammer. Råder skolen over en HE-NE-laser, er der kun tale om små investeringer for at etablere et holografisk værksted. Lærervejledningen giver også en teoretisk baggrundsviden om emnet.

Videobåndet (VHS)

Videobåndet: **Holografi-fra legetøj til værktøjer** et godt supplement til arbejdet med holografi. Båndet er produceret af Ingeniørforeningen og indeholder blandt andet et spændende besøg på Risø, der viser holografiens grænseland. Eleverne

kan her opleve, at holografi også er en teknik der kan anvendes indenfor mange forskellige områder.

Båndet bør ses før, under og efter arbejdet med holografi.

Videobåndet kan ikke fås til gennemsyn, men bestilles i fast regning direkte fra forlaget.

(Spilletid 9 minutter)

MALLING BECK A/S

LÆHEGNET 73

2620 ALBERTSLUND

TLF. 02 64 21 22