

Februar 1988 **1**  
15. årgang nr. **1**

# fysik·kemi



*Har nogen af jer set, hvad der blev af censor?*

## Indhold:

Hvorfor nu det? .....	3
Den nye bekendtgørelse ...	4
Ny prøvebekendtgørelse – forsøg på en bedre sammenhæng .....	5
Sådan gør vi på Statens pædagogiske Forsøgscenter .....	7
Om erfaringer med ændrede prøveformer .....	10
Der var engang .....	13
Afdelingerne har ordet ....	14
Vi skal have hjertet med - II .	15
Beep-enhed til EKG-forstærkeren .....	17
Den nye prøvebekendtgørelse i fysik/kemi .....	19
Om at prioritere gode arbejdsvaner op .....	20
Folkeskolens afsluttende prøver .....	22
Kan vi gøre prøverne bedre? .....	24
Nyt fra forlag og firmaer ...	26

**Redaktionen:****Ansvarshavende redaktør:**

Jørgen Jensen  
 Hørluf Trollesgade 34  
 8200 Århus N  
 06 16 17 01

**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

**Tegninger:**

Finn Jørgensen

**Tidsskriftet Fysik·Kemi****Forretningsfører:**

Vagn Andersen  
 Pernillevej 1  
 9000 Ålborg  
 08 18 35 20  
 Kontortid: fredag 9-12  
 Giro 5 25 04 47

Abonnementspris 1988  
 kr. 110,- incl. moms

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

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

Dette nummer er afleveret til  
 postvæsenet d. 10. februar 1988.

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

Oplag: 6000 ekspl.

**Annoncer:**

Erlend Andersen  
 Lerholms Vænge 33  
 2610 Rødovre  
 01 41 34 40

**Annoncepriser:**

Bagsiden incl. farve	kr. 2675,-
Helside incl. farve	kr. 2360,-
Halvside incl. farve	kr. 1285,-
Kvartside incl. farve	kr. 690,-
Side 2 excl. farve	kr. 2275,-
Helside excl. farve	kr. 2150,-
Halvside excl. farve	kr. 1180,-
Kvartside excl. farve	kr. 630,-
1 spalte incl. farve	kr. 850,-
2 spalter incl. farve	kr. 1600,-
1 spalte excl. farve	kr. 775,-
2 spalter excl. farve	kr. 1500,-
Rubrikannoncer pr. mm	kr. 7,-

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 postvæse-  
 net skal bruge denne plads til  
 adresseringen.

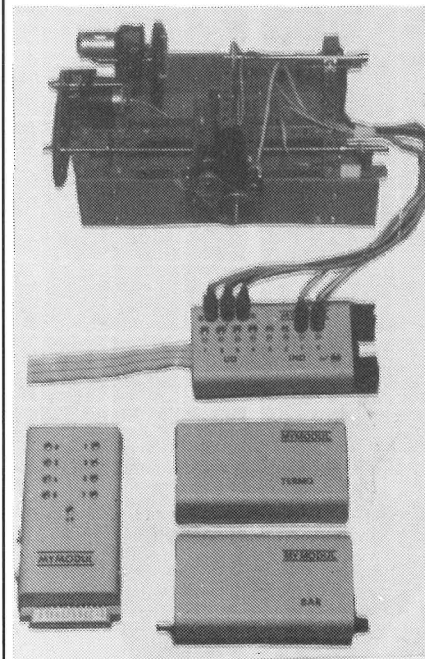
**D.F.K.F.'s publikationsafdeling:**

Kai Strüwing  
 Stenlillevej 9  
 2700 Brønshøj  
 01 60 35 40  
 Giro 7 02 42 07

*I dette nummer fokuseres der  
 på prøven i fysik/kemi.*

# MYMODUL

## Styring og måling



Motorinterface .....	kr. 450 kr.
Måleinterface .....	kr. 450 kr.
Termoforsats .....	kr. 175 kr.
Manometerforsats .....	kr. 450-800 kr.
Lydiode portindikator .....	kr. 150 kr.
NiCad akkumulator	
5V/500 mAh .....	kr. 150 kr.
Materialesæt, motorer, følere ...	kr. 450 kr.
Diskette med styresprog m.m. .	kr. 275 kr.

Alle moduler kan tilbydes som byggesæt.  
 Rekvirer oversigt og prisliste.

**MYLINK og MYCOMPACT**

Komplette styreenheder og dataloggere.  
 Arbejder selvstændigt og kabelfrit. Kom-  
 munikerer med datamater med »RS 232«  
 seriel port.

MYLINK (billedet) .....	kr. 1950 kr.
MYCOMPACT (u/display) .....	kr. 1250 kr.

Rekvirer udførlige datablade.

# MYMODUL

Lådnehøjvej 2  
 DK-8860 Ulstrup  
 Tlf. 06 46 34 30

# Hvorfor nu det?

Det spørgsmål vil givet – både ved modtagelsen og under læsningen af dette nummer – blive stillet flere gange.

For det første ligner »Fysik·Kemi« slet ikke sig selv. Det er blevet større, hvad de to dimensioner angår, men mindre på den tredie.

## *Hvorfor nu det?*

Fordi mange har ønsket at kopiere fra bladet. For at opnå den »rigtige« side-størrelse er formatet ændret til A4.

Med til denne beslutning hører planerne om med tiden at bringe »grydeklare«, kopieringsfrie sider til anvendelse i den daglige undervisning. Med en ny læseplan bliver der et kæmpe-mæssigt behov for andre materialer end dem, vi kender. Foreningens blad vil være med, når dette marked skal mættes.

For det andet er der tale om en ny ansvarshavende redaktør.

## *Hvorfor nu det?*

Fordi Helene Sørensen efter næsten fire år på denne post har ønsket at træde. Qua sin cand. pæd. uddannelse i kemi har hun fået et stipendiat på Danmarks Lærerhøjskole og har besluttet at lægge alle sine kræfter dér. Der er grund til at takke Helene for det store arbejde, hun har lagt på bladområdet. Ikke alene har hun været hovedredaktør, men har i samme periode til lige stået for kemiredaktionen.

Vi glæder os imidlertid over, at hun stadig er villig til at levere indlæg i bladet. Derved kan vi få del i resultaterne af den forskning, hun er i gang med.

Som hendes afløser som ansvarshavende redaktør har Hovedstyrelsen udpeget forfatteren til denne artikel. Jeg vil bruge størstedelen af min tid på denne opgave og håber derved, at bladet kan bevare sit image som foreningens »flagskib«. Men et nyt ansigt og nye initiativer følges sædvanligvis ad,

og fremtidens »Fysik·Kemi« er bliver ingen undtagelse fra denne regel. Som D.F.K.F.'s sekretær har jeg i mere end tre år ført pennen i bl.a. »Nyt fra Hovedstyrelsen«.

Kemistoffet lægges i hænderne på Peer Paduan, kemistuderende på DLH. Vi har hermed sikret, at den faglige standard på dette felt bevares, og vi ønsker Peer velkommen i redaktionen og håber, han vil finde arbejdet dér spændende.

For det tredie vil man herefterdags lede forgæves efter de berømte »Fysiktips«.

## *Hvorfor nu det?*

Fordi Ingolf Andersen har valgt at stoppe. Han fortæller andetsteds i dette nummer »Fysiktips« historie, og samme sted kan man læse landsformandens tak til redaktøren af nok bladets største succes gennem tiderne.

Efter at have konstateret tabene og de deraf nødvendige erstatninger må det være på sin plads at gøres status. For på trods af ændringerne befinder bladet sig – takket være Kurt Lorentzen og Jan Madsen – på fast grund. Deres tilsagn om at fortsætte i redaktionen betyder, at den nødvendige kontinuitet opretholdes.

Lad det hermed være slut med informationerne om »det nye«, der faktisk allerede er historie, og i stedet rette blikket mod noget, der i løbet af året vil se dagens lys.

Det er således vores agt at indføre temanumre/temasider. I realiteten er det sket, idet der på størstedelen af de kommende sider kun behandles ét emne: »Den nye prøvebekendtgørelse«.

I fagtidsskrifternes verden er fænomenet »temaer« langt fra ukendt, men i vort regi alligevel en nyhed. Redaktionen har forelagt afdelingsformand Frede Jakobsen, Frederikshavn, tanken, og han kommenterer den bl.a.

således: »Artikler, hvor man som lærer får sat begreberne på plads i den daglige debat i dagspressen, ville være gode. Vi er lærere, der i nogen udstrækning må videreuddanne os selv – og her skal bladet være en støtte.«

Og han fortsætter: »Tænk f.eks. på »landmandskemi«. Alt det der med gylle, nitrat, kvælstof, bundet og frit og hvad ved jeg. Samspillet mellem disse ting – på en fattelig måde – ville være rart. Det kunne sidenhen skæres til et temanummer.«

En anden oplagt idé, synes vi, er at lade afdelingerne komme til orde i bladet. Det kan ske på flere måder. En af dem kunne være at lade lokalforeningerne fortælle om små og store begivenheder, der har fundet eller skal finde sted. Vendsyssel-afdelingen lægger for med beretningen om et jubilæum, man fejrede nordenfjords i efteråret.

Men føromtalte Frede ser afdelingernes rolle i et større perspektiv, når han siger: »At trække på afdelingerne er en god idé. Det kunne måske gå på tur at være medproducent på temanumre – det kunne muligvis sætte noget i gang i afdelingerne.«

Er det sidste en mulighed? Hvem vil være med? Lad os høre fra jer, som i dette øjeblik sidder med bladet i hånden. Lad os starte en kommunikation! Får vi dén i gang, får vi et læseværdigt produkt – hvilket naturligvis er redaktionens håb.

J.J.

# Den nye prøvebekendtgørelse

I den hedder det i § 23 om fysik/kemi:

Prøven er praktisk og mundtlig.

Stk. 2. Der opgives stof fra både fysik og kemi.

Stk. 3. Prøven afholdes efter lærerens bestemmelse på en af følgende måder:

A) Eleven forbereder sig i indtil 20 minutter med en opgave, der både er praktisk og teoretisk. I en samtale, hvor eleven redegør for arbejdet med opgaven, uddybes opgavens emne. I forbindelse med samtalen

kan eleven udføre eksperimenter fra opgaven. I samtalen kan andre dele af det opgivne stof inddrages. Der prøves i viden om og forståelse af de opgivne emner samt i at tilrettelægge og drage konklusioner af et fysisk eller kemisk eksperiment.

B) Eleven får ca. 1 time til løsning af en laboratorieopgave. Arbejdet kan foregå individuelt eller i grupper (2-3 elever). Under arbejdet med opgaven samtales med den enkelte elev om laboratorieopgaven. Der afsluttes med en uddybende sam-

tale om laboratorieopgavens emne. I denne samtale kan andre dele af det opgivne stof inddrages. Der prøves i viden om og forståelse af de opgivne emner samt i at tilrettelægge, udføre og drage konklusioner af et fysisk eller kemisk eksperiment.

Stk. 4. Den valgte prøveform er fælles for alle elever på samme hold.

Stk. 5. Der gives én karakter.

## TEMA: MAGNETISME

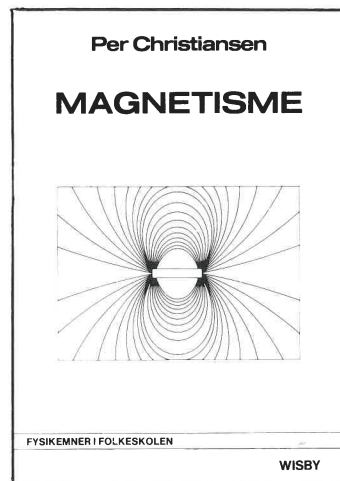
Temaet MAGNETISME behandles på en ny måde, som eleverne kan lide.

Her er en lærebog, som eleverne selv kan arbejde med, selv kan læse og som egner sig både som lærebog i almindelig forstand, og som en afsluttet helhed til brug ved tema-undervisning.

Bogen tager sit udgangspunkt i det fra 7. kl. kendte el-pensum og indfører magnetisme som *elektrisk* fænomen først, -derefter ses på permanente magneter.

MAGNETISME og den tilhørende kopimappe med svarark til eleverne og forlæg til OHP-brug er udarbejdet af Per Christiansen, Sabro, der er kendt i såvel fysiklærer-kredse som blandt fotoamatører for sine artikler.

Materialet kan ses på amtscenterne og fås hos boghandleren eller hos forlaget.



Serien 'Fysikemner i Folkeskolen' omhandler en række temaer indenfor fysikken på en sådan måde, at der gennem elevaktivitet opnås både en teoretisk forståelse og en sammenhæng med den verden, vi lever i.

Der er allerede bøger på vej med andre temaer i serien, men har du en god ide og kan du skrive en letlæselig og interessant tekst, vil vi gerne høre fra dig.

## FYSIKEMNER I FOLKESKOLEN

I Landscentralens Materialebeskrivelse hedder det bl.a.:

**Det faglige indhold er absolut relevant i forhold til såvel målgruppe som læseplan,...**

... Mht. opgaver og forsøg er disse såvel i opbygning som fremadskridende sværhedsgrad fint tilpasset en mere individuel undervisning.

**Meningslængder, ordvalg og typografi tilgodeser i høj grad brugergruppen,...**

Illustrationerne - i form af tegninger og s/h fotos - supplerer teksten på en klar og hensigtsmæssig måde...

**Prisen er overkommelig, bogen koster 48 kr., mappen 98 kr.**

Man kan også vælge at få mappen medleveret gratis, første gang skolen køber et klassesæt bøger, mindst 30 stk.

Forlaget WISBY Tlf. 06 95 03 22 Vestbakken 14, 8464 Galten

# Ny prøvebekendtgørelse – forsøg på en bedre sammenhæng

Af Ole Goldbech, fagkonsulent

Med denne artikel vil jeg forsøge at belyse nogle af de væsentligste nyskabelser i den nye prøvebekendtgørelse samt at afklare enkelte forhold vedrørende prøvens praktiske gennemførelse. Jeg vil først give en kort omtale af generelle paragraffer og dernæst give en mere uddybende omtale af paragrafferne for fysik/kemi.

## Generelle afsnit

Det har været et gennemgående princip ved revisionen af bekendtgørelsen at lægge administrationen af prøverne lidt tættere på brugerne. Både skoleledere og lærere i prøvefagene har således fået lidt større indflydelse på formelle forhold ved prøvens gennemførelse.

I § 17, der handler om udarbejdelse af opgaver til prøverne, slås det fast, at disse nu som før udarbejdes af læreren i faget og sendes til censor senest 10 dage før prøven. Men hvor forhandlingen om opgaverne før skulle foregå umiddelbart før prøven, skal denne nu finde sted umiddelbart efter, at censor har modtaget opgaverne. Forhandlingen skal nu ydermere omfatte både prøveafvikling og prøveopgaver og altså ikke som før indskrænkes til, at censor har ret til at udskyde enkelte opgaver. Forhandlingen foregår på censors initiativ, men skolernes ledere har en forpligtelse til at få afklaret en eventuel strid mellem lærer og censor inden prøvens afholdelse.

I § 18 slås det fast, at prøven ledes af læreren; men der er nu lagt op til, at lærer og censor kan aftale, at prøven skal foregå i en rimeligt afslappet atmosfære, hvor censor deltager i samtalen. Censor er altså ikke længere nødvendigvis henvist til rollen som den tavse dommer, der eventuelt må stille eleven enkelte spørgsmål gennem eksaminator. Ændringen af netop dette forhold er i særlig grad en tilpasning af bekendtgørelsen til hævdunden praksis.

## Fysik/kemi

Der har været to væsentlige hensigter med ændringen af prøvebestemmelserne for faget fysik/kemi.

For det første et ønske om at skabe en bedre overensstemmelse mellem prøvebestemmelserne og fagets formål og vejledende læseplan. Hvilket samtidig skaber bedre mulighed for, at prøven kommer til at afspejle det daglige arbejde i undervisningen.

For det andet at undgå den overvældende mængde af ansøgninger om fravigelse (i henhold til § 41 i den gamle bek.). Ansøgninger, der for størstedelens vedkommende har indeholdt ønsker om at inddrage laboratoriearbejde i prøven.

Begge forhold peger på, at såfremt prøven skal give eleverne mulighed for at få en bedømmelse af, i hvilket omfang de har tilegnet sig kundskaber, færdigheder, arbejdsmetoder og udtryksformer, der er opstillet som mål for undervisningen, så må praktisk laboratoriearbejde indgå med betydelig vægt i de afsluttende prøver.

Det slås derfor fast i stk. 1, at prøven er både *praktisk* og *mundtlig* samt i stk. 3, at eleven prøves i såvel viden og forståelse som i tilrettelægning, udførelse og følgeslutninger.

I stk. 2 er der ikke længere et krav om opgivet stof fra mindst 3 områder, nemlig kemi og to hovedområder i fysik. Nu skal der til både afgangsprøve og udvidet afgangsprøve opgives stof fra i alt to hovedområder, fysik og kemi. Det betyder en større frihed for den enkelte lærer til i samråd med sine elever at udvælge nogle af de emneområder, man i henhold til den kommunalt vedtagne læseplan har beskæftiget sig med, og som bedst muligt kan afspejle det daglige arbejde i undervisningen. Det opgivne stof må endvidere vælges således, at det giver mulighed for, at eleven kan opnå den kontrolrede bedømmelse, der omtales i § 1 i bekendtgørelsen.

Den lidt større frihed i valget af opgivet stof skal også ses som et forsøg på at give faget større mulighed for at indgå på lige fod i et bredere sam-

arbejde med skolens øvrige fag.

Når der i stk. 3 gives en valgmulighed imellem to forskellige prøveformer A og B, så er det bl.a. begrundet i, at B-formen er så markant forskellig fra den gamle form, at det synes rimeligt også at have en form, der trods alt ligner den gamle temmelig godt. På den anden side er netop B-formen godt og grundigt gennemprøvet, bl.a. som et resultat af, at de mange ønsker om fravigelse er blevet imødekommet.

Begge prøveformer skulle gerne medvirke til, at prøven i fysik/kemi bevæger sig endnu længere væk fra en prøve i paratviden og reproduktion af lærebogen. Således at den i højere grad bliver en prøve i anvendelse af fagets arbejdsmetoder og betragtningsmåder.

Forskellen imellem afgangsprøve og udvidet afgangsprøve vil nu som før bestå i forskellen i emnevalget i henhold til de kommunalt vedtagne læseplaner for henholdsvis 7-9. klasse og 10. klasse udvidet kursus.

I den vejledende læseplan lægges der op til, at emnerne gives en dyberegående behandling, og at der illustreres større sammenhænge i 10. klasse. Denne forskel imellem det obligatoriske og det valgfrie forløb vil sandsynligvis blive tydeliggjort i den fremtidige vejledende læseplan for fysik/kemi.

## Prøveform A

Hvor der tidligere *kunne* gives forberedelsestid, er det nu et krav, at eleven forbereder sig i indtil 20 minutter.

Hvor prøven tidligere *kunne* knyttes til et apparatur, er det nu et krav, at den stillede opgave indeholder et praktisk element. Det betyder, at prøven skal knyttes til iagttagelser, undersøgelser eller målinger, som eleven helt eller delvis gør i forberedelsestiden. Ved nogle opgaver kan det imidlertid være hensigtsmæssigt at supplere med undersøgelser og måleresultater, der er foretaget og opnået af andre.

Den efterfølgende samtale tager sit udgangspunkt i den stillede opgave og arbejdet med den, men kan udmærket bevæge sig ind på andre af fa-

gets områder. Hvis eksempelvis opgaven handler om induktion (der bl.a. anvendes i stor målestok til el-produktion i kraftværker), så kan man komme ind på kulfyrede kraftværkers belastning af miljøet (syreregn, flyveaske m.v.) eller mekanismen i et A-kraftværk og dettes eventuelle bidrag til forøgelse af den radioaktive stråling, vi udsættes for.

Prøven kan afvikles således, at prøvetiden (samtalen og karaktergivningen) for den enkelte elev svarer til den efterfølgende elevs forberedelsestid.

### Prøveform B

Som kort omtalt i det foregående er dette en prøveform, som mange klasser har gennemført i de seneste år. Denne form giver gode muligheder for, at prøve eleverne i anvendelse af fagets arbejdsmetoder og betragtningsmåder.

Prøven tager sit udgangspunkt i, at eleverne, enten individuelt eller i grupper på 2-3, arbejder med løsning af en laboratorieopgave. Opgaven kan være formuleret meget åbent som f.eks. »Udfør nogle eksperimenter, der kan vise nogle karakteristiske egenskaber

ved syrer« eller lidt mere struktureret, dog ikke som en kogeboogsopskrift, der skal følges punkt for punkt. Dette sidste ville fratage eleven mulighed for at vise selvstændighed, bl.a. i tilrettelæggelsen af eksperimenter.

Under arbejdet med laboratorieopgaven er det lærers og censors opgave at samtale med den enkelte elev, f.eks. om strategien for opgavens løsning.

Efter ca. en times arbejde samtales med den enkelte elev. I denne samtale bliver der lejlighed til at trænge lidt dybere ind i nogle teoretiske overvejelser i forbindelse med laboratorieopgavens emne samt til, som ved A-formen, at inddrage andre dele af faget. Det, der uddybes i samtalen kan f.eks. være anvendelsen af de berørte fysiske og kemiske fænomener i dagligdag og industri eller en historisk udvikling set i relation til udviklingen af det fysiske og kemiske begrebsapparat.

Prøven kan f.eks. afvikles i hold på 6 elever, hvor eleverne arbejder individuelt eller i grupper på 2-3. Efter ca. en times arbejde påbegyndes den afsluttende samtale med hver enkelt elev. Denne samtale føres mest hensigtsmæssigt ved elevens arbejdsbord.

Det har vist sig i praksis, at den samlede prøvetid for 6 elever ved den skitserede organisering bliver ca. 2 timer. Når der i § 37, stk. 5 står, at der i fysik/kemi ved prøveform B censureres efter hvert hold, så betyder det altså, at der censureres ved afslutningen af et sådant 2-timers modul.

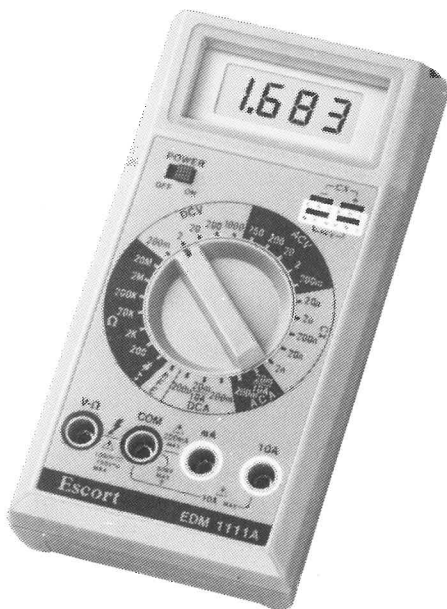
### Hjælpe midler

I forbindelse med prøvebekendtgørelsen er der udarbejdet et nyt cirkulære om anvendelse af visse hjælpemidler m.v. ved folkeskolens afsluttende prøver.

For fysik/kemis vedkommende sondres i dette cirkulære imellem hjælpemidler ved de to forskellige prøveformer.

Ved prøveform B må eleven medbringe alle hjælpemidler, der har været anvendt i det daglige arbejde i undervisningen (også lærebøger). Skolen/kurset skal stille de øvrige materialer, der er nødvendige for opgavens løsning, til rådighed.

Ved prøveform A må eleven udelukkende medbringe egne notater og tabeller.



**595,-**  
excl. moms

## DIGITALMULTIMETRE fra ESCORT

### Få noget for pengene

#### F.eks. EDM 111A

- 3½ digit
- VDC: 0-1000 V
- VAC: 0-750 V
- ADC: 0-10 A
- AAC: 0-10 A
- Kapacitet: 1 pF-20µF
- HFE måling
- Diodemåling
- Hørbar kortslutningstest
- Overbelastningsbeskyttet.

ESCORT-programmet omfatter ud over 10 forskellige multimeter med et stort tilbehørsprogram også tangmultimeter, LCR metre, logikprober, funktionsgeneratorer, frekvenstællere m.m.

Ring venligst for yderligere information

Egsagervej 8  
DK-8230 Aabyhøj  
Tlf. 06 25 88 99

Øst: 02 19 32 23  
Fax: 06 25 58 89

**ATIMCO**  
FYSIK • KEMI • BIOLOGI

# Sådan gør vi på Statens pædagogiske Forsøgscenter

## Gør prøven praktisk/teoretisk – for elevernes skyld

Af Svann Wøjdemann, SPF

I de seneste år har der især i engelsk, tysk og fysik/kemi være eksperimenteret med alternative prøveformer. For alle tre fags vedkommende har den pædagogiske udvikling i de daglige undervisnings- og arbejdsformer haft en afsmitningseffekt på de afsluttende prøver. Det medførte en mængde dispensationsansøgninger om tilladelse til afholdelse af alternative prøver ved FA & FUA, og det har været en stærkt medvirkende årsag til, at der allerede fra den kommende prøvetermin er kommet nye prøvecirkulærer.

### Læs dog »den gule«

Hvis man nærlæser undervisningsvejledningen, vil man opdage, at den nok er den frieste og mest fremsynede, der er lavet i noget fag. Desværre springer de fleste lærere de første 44 sider over og blader direkte frem til afsnittene om undervisningens indhold. Her gives der en opremsning af delemner, og da disse svarer nøje til hovedoverskrifterne i lærebogssystemerne er ingen i tvivl. Det *må* være pensum, og derfor være det stof, eleverne skal *høres i* ved de afsluttende prøver, men det er det *ikke*. Det er læreren (måske endda i samråd med eleverne?!), der laver pensuopgivelserne, og det er ham/hende, der udvælger det stof, der skal arbejdes med i undervisningsforløbet. Alene af den grund bør al panik og surmuleri om »den overvældende stofmængde« forstumme.

I afsnittet om »Fagenes rolle som beskrivelsesmiddel« står der på side 12:

*Det siger imidlertid sig selv, at eleverne med den begrænsede tid, der stilles til rådighed for undervisningen i fysik og kemi, kun i beske-*

*dent omfang kan tilegne sig fysisk-kemisk viden og færdigheder. I erkendelse heraf må man ved arbejde med fagene især samle sig om begreber og metoder. Herved kan man give eleverne store muligheder for – til dels på egen hånd – at tilegne sig ny viden og således følge med i udviklingen inden for fagene.*

### Lidt om selvstudieemner

Som det fremgår af ovenstående, er der i undervisningsvejledningen klart lagt op til, at eleverne på egen hånd skal lære at tilegne sig ny viden. På Statens pædagogiske Forsøgscenter har vi i de sidste 5-6 år afsluttet de enkelte hovedområder med en kort periode, hvor eleverne har mulighed for at få et overblik over emnet, og samtidig får de tid til at fordybe sig i et specialeemne, der knytter sig til stofområdet. I slutningen af skoleåret afsættes de sidste 10-12 lektioner til selvstudium og repetition. Da vi bruger så stor en del af undervisningstiden på selvstu-

die, er det helt naturligt, at eleverne får lejlighed til at præsentere resultatet af deres selvstudieemne ved prøven. Der har været en fantastisk bredde i elevernes emnevalg, og eleverne (også de svage) er meget glade for, at de selv har en direkte indflydelse på prøveforløbet. Dette er i høj grad med til at af-dramatisere prøven.

### Hvad skal eleven prøves i?

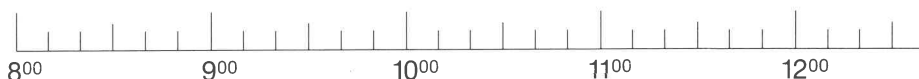
Det er klart præciseret i prøvebekendtgørelsen, at der skal indgå fire elementer i de afsluttende prøver.

Det drejer sig om:

- Kundskaber
- Færdigheder
- Arbejdsformer
- Udtryksformer.

Desuden er det (også i § 1) angivet, at »Prøverne skal i videst muligt omfang afspejle det daglige arbejde i undervisningen.«

Derfor har vi på SpF i de seneste år eksperimenteret med forskellige prøve-modeller, og prøvemodellen er struktureret således:



A

B

C

Fase A: Praktisk/teoretisk prøve.

Fase B: Karaktergivning for A.

Eleverne gør klar til C.

Fase C: Fremlæggelse af selvstudieemner.

I fase A arbejder eleverne parvis eller i 3-mands grupper med lodtrukne emner inden for årets pensum. Der er en fast disposition for disse opgaver.

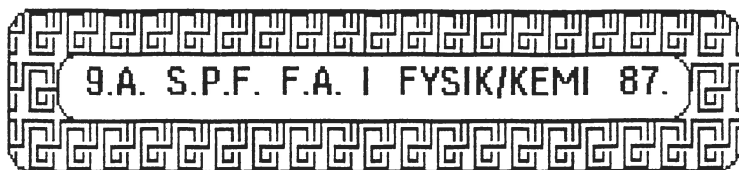
1. Forsøg, der bør udføres.
2. Andre forslag til forsøg.
3. Den teori, der knytter sig til emnet.

Prøveopgaverne kan f.eks. se således ud:

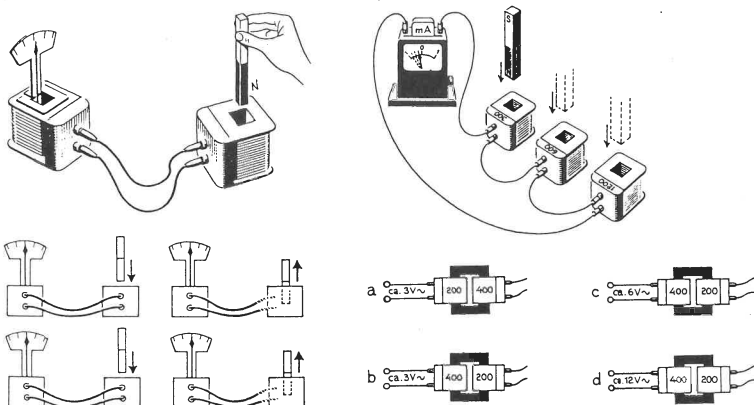
bedømmelsen kan baseres på alle fire elementer:

- Kundskaber
- Færdigheder
- Arbejdsmetoder og
- Udtryksformer

har lagt sig, får lærer og censor lidt tid til at se, hvorledes holdene planlægger arbejdet, og kort tid efter er alle grupper i gang med den praktiske fase. I denne sker der hele tiden det, at eleverne kalder på censor og lærer, når de har et forsøg, de vil demonstrere og fortælle os om. Det giver et godt billede af, hvordan eleverne kombinerer teori og praksis. Under prøven sker der hurtigt det, at censor falder ind i rollen som den, eleverne kan få gode råd af, og det medvirker til, at selv om der arbejdes på livet løs, så foregår det alligevel i en rolig og ustresset atmosfære. Det gælder også i den afsluttende fase, hvor eleverne i højere grad bliver »hørt«.



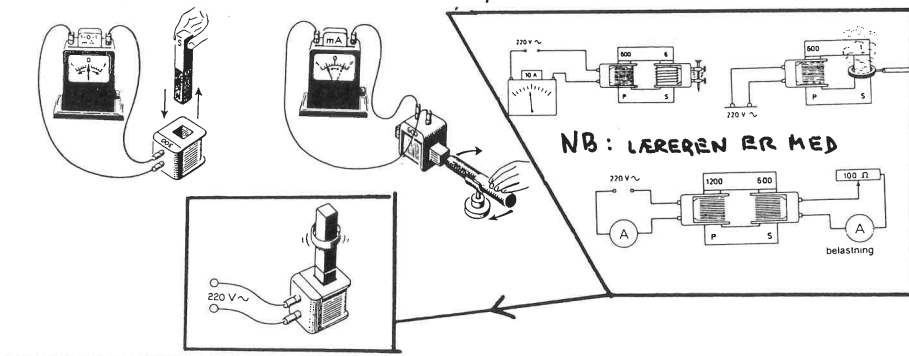
### FORSØG, DER BØR UDFØRES:



### Fase B

Samtidig med at eleverne gør klar til fremlæggelsen af deres selvstudieemner (henter plancher, ordner lysbilleder, stiller OH'en op el.lign.) bedømmer censor og lærer elevernes indsats i fase A. I langt de fleste tilfælde er der stor enighed ved karaktergivningen, og så er vi klar til fase C.

### FORSØG, DER KAN UDFØRES:



### Selvstudieemnet

I fase C får hver elev ca. 10 minutter til at præsentere sit selvstudieemne. Præsentationsformen er fri, og som dokumentation benyttes f.eks.: rapporter, plancher, flip-over, dias, lyd-bånd, OH-transparenter, forsøgsopstillinger, video m.m. I denne fase er det muligt at tilføje prøven et personligt og kreativt islæt, og det er eleverne normalt meget glade for.

### TEORI:

Induktionsprincippet - Hvordan frembringer vi kraftige induktionsstrømme?, Hvordan vikker transformatoren? - Hvordan skal man bære sig ad, hvis man ønsker højspænding eller stærk strøm? - Kraftoverførsel - Praktiske anvendelser.

Tidsforbruget for arbejdet med selvstudieemnerne er stærkt varierende. For at jeg kan få en fornemmelse af tidsforbruget udfylder hver enkelt elev en arbejdseddelse som vist på næste side.

I løbet af de 2 timer får censor og lærer en god mulighed for at følge eleverne individuelt (der er max. 12 elever på 5-6 hold) i:

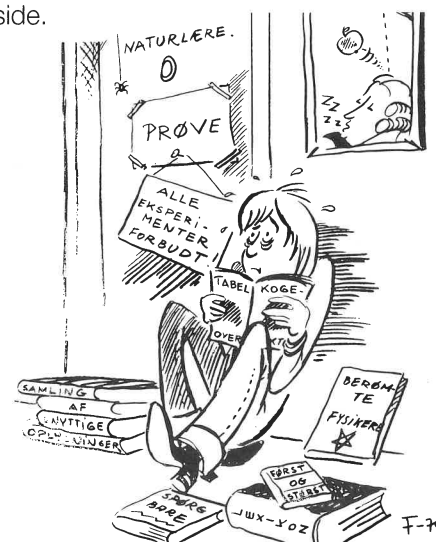
- Planlægningsfasen
- Aktivitetsfasen og
- Konklusionsfasen

Der gøres i interviewform, og der er masser af tid til, at censor kan nå at få et rimeligt grundlag for en individuel bedømmelse af elevernes evne til at arbejde med faget og til at fastlægge elevernes faglige niveau.

Ved denne prøveform mener jeg, at

Eleverne er glade for denne del af prøven. De føler, at de har god tid, og situationen minder om den måde, de har arbejdet på i årets løb. Under denne del af prøven har eleverne adgang til de sædvanlige hjælpemidler: Egne kompendier, kladdenotater, opslagsbøger, forsøgshefter, apparatur, plancher, dias, lydbånd m.m.

I starten af prøven summer det med bemærkninger som: »Det når vi da aldrig!«, »Har du set det forsøg før?« og »Hvor er det, vi plejer at gemme kuberne (voltmetrene, ledningerne, syrerne osv.)?« - Når den første forvirring



SELVSTUDIEPERIODE I FYSIK/KEMI: .E...  
 emne, VIRKNINGEN AF EN RADIOAKTIV SKY .....

NAVN Pia 10 B		
<b>"DAGSEDEL"</b>		
DATE	ARBEJDETS NAVN :	NORMAL-TIMER
24/4	Snuset til forskellige artikler om emnet	3
uge 18	Læst artikler i Risø's årsskrifter	3
uge 19	Læst artikler om Ijerno-by	2
uge 22	Lavet plancher og skrevet tekst (duplikeret)	3
9/6	Lavet foredragsnotater og lært foredraget udenad	3
	i a l t	14

Langt de fleste af eleverne bruger mellem 8 og 15 arbejdstimer på deres selvstudieemne. En enkelt har været nede på 4 timer og nogle få elever har investeret 40-50 timer i projektet. Eleverne bestemmer selv emnet og skal også selv finde litteratur og evt. materialer. Som støtte stiller læreren en idébank til rådighed. Den indeholder en bogkasse med 40-50 bøger, diverse populærvideenskabelige tidsskrifter samt en udklipssamling fra aviser, ugeblade m.v. En del af eleverne har arbejdet med selvstudieemnet uden for skolen gennem virksomheds- eller institutionsbesøg.

I de år, hvor vi har søgt og opnået dispensation til en prøve, som den beskrevne, har direktoratet fastslået, at præstationen ved selvstudiefremleggelsen kun kan flytte karakteren fra fase A en enkelt grad op eller ned. Jeg havde gerne ønsket en ligevægtning af de to præstationer ved prøven.

#### Hvad med bedømmelsen?

Lad os se på de fire elementer, der iflg. §1 skal indgå i bedømmelsen:

#### Kundskaber:

Samspillet mellem teori og praksis gør det let og naturligt for bedømmerne at stille spørgsmål til eleverne, og denne form for overhøring afslører også tydeligt forskellene mellem eleverne på de enkelte hold. Selv om lærer og censor ikke får deres indtryk af eleverne samtidig, har der kun sjældent været divergens i vurderingen på dette område.

#### Færdigheder:

Her får man hurtigt et indtryk af elevernes manuelle færdigheder, og det er let at skelne dem fra hinanden. Af og til er man nødt til at gribe ind, hvis den ene elev styrer holdet for kraftigt.

#### Arbejdsmetoder:

Det er spændende at følge eleverne, medens de strukturerer deres prøveforløb, og det er rart at se, hvordan de anvender de hjælpemidler, der er stillet til rådighed. Samtidig får vi et indtryk af den enkelte elev i en (sam-)arbejdssituation.

#### Udtryksformer:

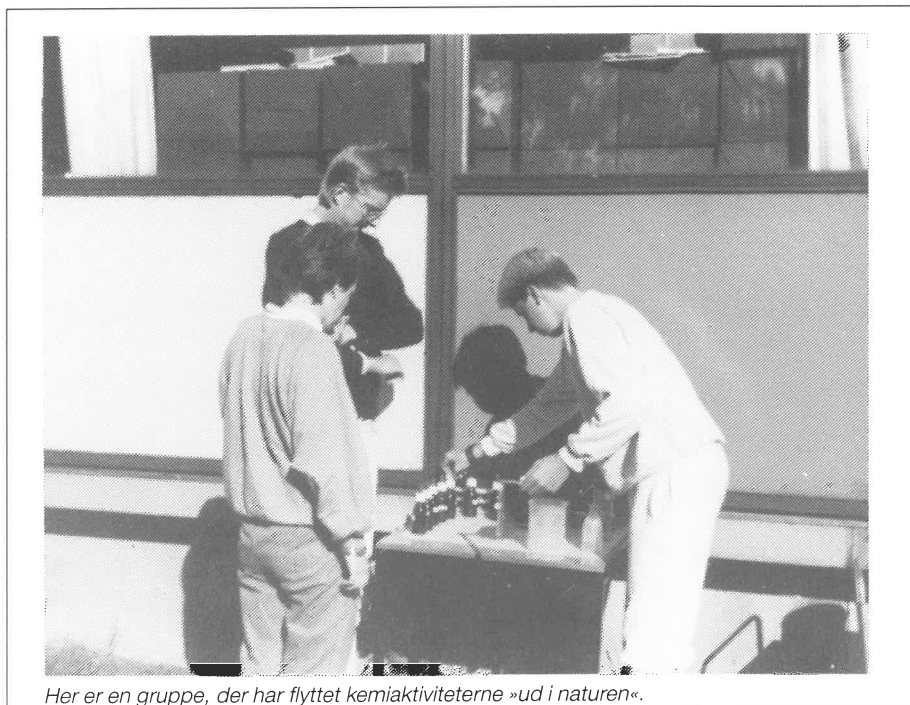
I det daglige kan elevens kreative evner komme til udfoldelse, når der laves emnerapporter. Ved fremlæggelsen af selvstudieemnet ledsages »foredraget« ofte af fiks tegninger, plancher, OH-transparenter m.v. Nogle elever har benyttet video som medie, og det er der kommet både fagligt spændende og morsomme programmer ud af. Der er altså muligheder for andre udtryksformer end kridt/tavle eller det talte ord.

Evalueringen af de forskellige prøveforløb har været yderst positive. Mange elever fremhæver, at det var godt at have god tid i forbindelse med den praktisk/teoretiske del af prøven (2 timer). Jeg er derfor lidt ked af, at det nye prøvecirkulære anfører, at der kan bruges ca. 1 time til denne del af prøven. Hvis cirka 1 ikke er lig med 2, så må vi jo igen til at søge dispensationer.

Forfatteren til denne artikel har lavet en rapport på 80 sider om alternative prøveformer i fysik/kemi. Den kan rekvireres gratis. Du skal bare ringe eller skrive til:

Statens pæd. Forsøgscenter,  
 Islevgård Allé 5, 2610 Rødovre,  
 tlf. 02 91 16 85.

Emnet alternativ prøver er også behandlet i forskellige artikler i tidsskriftet CRIT.



Her er en gruppe, der har flyttet kemiaktiviteterne »ud i naturen«.

# Om erfaringer med ændrede prøveformer

Af Arne Slagor

Jeg har, lige siden jeg blev lærer i 1971, eksperimenteret med prøveformer. Jeg mener, at den traditionelle, kendte prøveform lægger hovedvægten på elevernes reproduktion af teoretisk viden, mens de kun i mindre udstrækning prøves i eksperimentelt arbejde. Jeg mener også, at den kendte forbedelsestid mest er til gavn for de dygtige elever, idet de kan udnytte tiden til at disponere og gøre deres præstation bedre, hvorimod den dårlige elev bliver mere og mere nervøs i forberedelsestiden, der i øvrigt mest bliver ventetid. Jeg mener, at man skal stille større krav til eleverne, når de har haft forbedelsestid.

En overgang arbejdede jeg med at lade eleverne bruge forskellige boglige hjælpemidler og deres fysik/kemi-rapporter. Denne prøveform favoriserede også de bedste elever, og jeg holdt op med den.

Senere eksperimenterede jeg med en prøveform, hvor prøven var delt i en eksperimentel del og en teoretisk del. Eleverne lavede først nogle eksperimenter i grupper, mens censor og jeg gik rundt og snakkede med/overhørte eleverne. Senere kom eleverne ind til en individuel præstation i form af en teoretisk overhøring i et andet stofområde end det, de lige havde arbejdet med.

Prøveformen var i og for sig god nok; men den tog lang tid. Desuden viste det sig, at både censor og jeg som lærer lagde mest vægt på den teoretiske del og mindre vægt på den eksperimentelle. Det virkede næsten, som om den eksperimentelle del var påklisset, som noget der blot skulle overstås, inden man kom til det »egentlige«.

Derfor gik jeg, vistnok i 1983, bort fra dette og over til den form, som jeg vil beskrive i det følgende:

Prøveforberedelserne starter meget

tidligt, faktisk allerede i 7. klasse! Jeg fortæller nemlig eleverne, at de på et senere tidspunkt skal til prøve i fysik/kemi. Og at det tæller med til prøven, om man ved, hvor de almindeligste ting er i lokalet, så man både kan hente det og rydde op efter sig. Derfor er det vigtigt for dem selv, at de lærer de korrekte pladser, men det er også vigtigt at rydde ordentligt op af hensyn til de elever i 9. og 10. klasse, der skal til eksamen.

Og det virker! Jeg er ret sikker på, at elevernes oprydning er blevet bedre, siden jeg ændrede prøveformen. Og det i sig selv er en stor gevinst.

I begyndelsen af 9. klasse starter de egentlige prøveforberedelser. Jeg forklarer, at prøven i fysik/kemi foregår i grupper 2 og 2, evt. en enkelt gruppe med 3, hvis det ikke kan gå op. Vi snakker en hel del om prøven, og hvordan den skal foregå. Det er vigtigt, at eleverne er i gruppe med én, som de kan arbejde sammen med, og derfor skal de bruge resten af 9. klasse til at øve sig i dette samarbejde. Eleverne vælger nu grupper, det foregår uformelt, og jeg noterer intet op, for det kan selvfølgelig ændres hen ad vejen. Men jeg sørger for, at alle kommer i en gruppe med én, som de formodentlig kan arbejde sammen med. Det går der lidt tid med at sikre sig. Og så fortæller jeg endnu en gang, at oprydningen tæller med.

Vi snakker også lidt om prøvespørgsmål. Jeg forklarer, at mine spørgsmål er meget »brede«, dvs. der er mange muligheder inden for hvert enkelt spørgsmål. Til prøven skal eleverne naturligtvis »kun« reproducere kendt stof og kendte forsøg. Jeg ville ikke kunne klare at skulle »gemme« nogle gode forsøg til prøven, hvor så kun et eller to hold havde glæde af dem, når jeg ved

at anvende forsøget i undervisningen kan øge alle elevernes forståelse og indsigt.

Mine spørgsmål kan altså f.eks. hedde »Magnetisme«, »Elektromagnetisme« eller måske »Atom- og kernefysik«. Hvert spørgsmål dækker altså stof, som vi har arbejdet med i 10-20 lektioner.

Jeg stiller krav om, at eleverne skal kunne

- strukturere og disponere spørgsmålet
- udføre og/eller beskrive forsøg/forsøgsrækker
- ordne og præcisere data på en hensigtsmæssig måde
- tolke og evt. kritisere disse data
- samt eventuelt foreslå kontrollforsøg.

## Selve prøven

Så når vi da endelig frem til den frygtede og frydefulde dag. Vi skal til prøve. Forinden er elevernes hold noteret op, og de har fået mødetider tildelt. De første seks eller syv elever skal til prøve klokken 8, de næste kl. 10 og så fremdeles, hvis det er nødvendigt.

Når eleverne kommer ind, får de allerførst en navnemærkat til at sætte på tøjet. Så kommer gysset, spørgsmålet skal trækkes.

Når alle grupper har trukket spørgsmål, fordeler jeg dem i lokalet, så grupper med beslægtede spørgsmål står længst muligt fra hinanden. Jeg beder dernæst grupperne lave en disposition over det, de vil lave. Jeg foreslår, at der bruges 5-10 minutter på dispositionen, og herefter går man i gang med at følge dispositionen. Og man skriver ned undervejs, hvad man finder ud af. Mens eleverne laver disposition, nøjes censor og jeg blot med at iagttage dem, og allerede her er der gode muligheder for at bedømme dem. Nogle hold arbejder fornuftigt, mens andre

ingen klar idé har om, hvad de skal lave.

Når holdene er gået i gang med at lave forsøg, går censor og jeg rundt mellem eleverne, både for at hjælpe dem og for at overhøre. Vi går som regel enkeltvis rundt og snakker med eleverne. Nogle gange snakker vi med hele gruppen og andre gange med den enkelte elev.

Som hjælp har jeg (både til censor og mig selv) lavet en mappe med et ark papir til hver gruppe. Jeg har i forvejen skrevet gruppemedlemmernes navne øverst på arket. Så kan vi skrive forskellige noter ned undervejs.

Ud over snakken med eleverne er vort bedømmelsesgrundlag det praktiske arbejde. Det er ganske lærerigt at se, hvorledes en gruppe udfører et forsøg – hvem der laver arbejdet og har »hånddelaget«. Man kan tydeligt se, om den ene elev blot »kører på frihjul« eller om vedkommende er med.

I løbet af 1-1½ time er eleverne færdige med spørgsmålet. Efterhånden som de bliver færdige, snakker censor og jeg i fællesskab med gruppen, og vi løber hurtigt igennem, hvad de har

nået og de forskellige konklusioner. Elevernes notater under prøven beholder vi som en hjælp ved vurderingen. Når alle elever er færdige og har ryddet op, sætter censor og jeg os med en kop kaffe og bliver enige om en karakter. Det volder sjældent vanskeligheder at blive enige om en bedømmelse, heller ikke selv om mange aspekter indgår i den endelige karakter.

#### Min vurdering

Det er mit indtryk, at denne prøveform tiltaler eleverne. Der er i hvert fald aldrig nogen, der protesterer, når jeg foreslår samme prøveform i 10. klasse. Tværtimod er der elever, der kun ville have fysik/kemi i 10. klasse, hvis prøveformen var den beskrevne.

Det er mit indtryk, at elevernes naturlige nervøsitet forsvinder efter ganske kort tid, når de er i gang med at lave dispositionen. Det giver også en vis tryghed, at de altid kan spørge en kammerat om hjælp – ganske som i den daglige undervisning. Eleverne er også glade for, at hele prøven er afdramatiseret, censor kommer til at virke mere menneskelig, og han er også villig til at

holde på et glasrør, hvis det er nødvendigt.

Jeg synes altså, at denne prøveform i meget stor udstrækning ligner det, som jeg gør til daglig. OK, eleverne skal selv finde ud af, hvad de skal lave; men stemningen i lokalet er lige så venlig og afslappet som til daglig. Vi har tid til at grine og pjatte – også midt i den alvorlige prøve. Og det er godt for alle parter, det giver nemlig eleverne mulighed for at vise, hvad de kan, altså deres mere reelle formåen. De bliver prøvet i så stort et område af stoffet, at held og uheld i prøvesituationen stort set kan udelukkes, og selve prøven tager så lang tid, at langt den meste nervøsitet kan fjernes.

Lige for tiden finder jeg, at denne prøveform passer mig bedst, og at den er i stand til at vurdere mine elever mest korrekt. Så derfor vil jeg fortsætte med den en tid endnu, og jeg er glad for, at jeg med den ny prøvebekendtgørelse slipper for at søge dispensation hvert eneste år.

## TOTALLEVERANDØR TIL SKOLER OG INSTITUTIONER...

**Biologi**

**Fysik**

**Kemi**

**Matematik**

**Førskole**

**Indskoling**

**Formning**

**Beskæftigelse**

**Leg/Idræt**

**AV-Tavler**

**Skole-/papirvarer**

**Kontorartikler**



**STUDIUM**  
skolemateriel

ALDERSROGADE 3A  
2100 KØBENHAVN Ø  
TELEFON 01203444

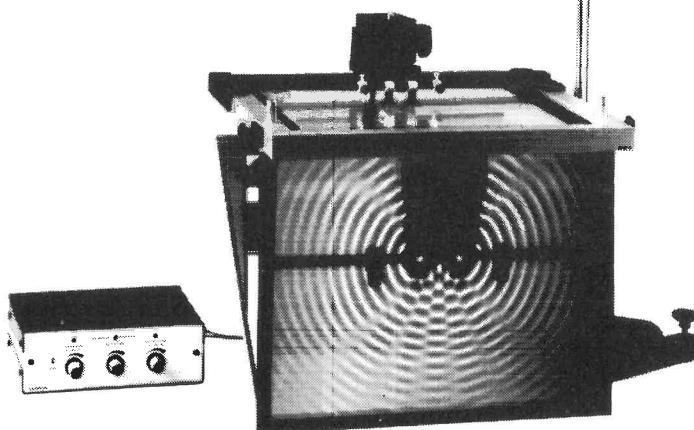
## Teknikon

### Nyt bølgekar med

- Kraftigere vibrator
- Forbedret stroboskoplampe

Suveræn gengivelse af interferens

Bestillingsnr. 28372001 Pris kr. 3.330,- excl. moms  
Teknikon bølgekar leveres komplet, incl. alt udstyr



**Müller+Sørensen IS**

UDSTYR TIL FYSIK · KEMI · BIOLOGI · TEKNIK

Mårkærvej 13, DK-2630 Tåstrup

Telefon 02 99 68 00

# Der var engang –

Af Ingolf Andersen

De første »Fysiktips« med undertitlen »Fysiklærerforeningens Tipssider« så lyset i 1954 efter et bestyrelsesmøde i »Fysiklærerforeningen«, hvor den daværende formand, Otto Jensen, gjorde rede for ideen, og Ove Lindersdorf påtog sig den praktiske side af sagen.

Formålet var at yde en vis service for mødedeltagerne og måske navnlig for medlemmer, der var forhindret i at give møde ved foreningens arrangementer. De første Tipssider var stencils, teksten med skrivemaskine, tegnet med »skrivehjul« og rullet på skolens hånddrevne duplikator. Det lod sig gøre, fordi medlemstallet lå et sted mellem 50 og 100, men var stigende. Inden længe blev det nødvendigt at lade et Rotaprint-firma tage sig af mangfoldiggørelsen og forsendelsen.

En sommeraften i 1959 blev jeg inviteret til aften-the hos Lindersdorf, og da jeg gik derfra, var jeg – ingen ved hvordan – redaktør af »Fysiktips« og fast referent ved foreningens faglige møder. »Foreningen« var stadig lektor Christian Jensens oprindelige »Fysiklærerforening«. Medlemmer var lærere i fysik i København og nærmeste omegn.

## Foreningen vokser

Under Edward Runges formandskab ændrede foreningen status og blev landsdækkende. »Fysiktips« var i denne periode det eneste faglige bindeled mellem lokalkredsene. Da bladet »Fysik/Kemi« blev en realitet, rykkede »Fysiktips« ind i rækken af »redaktioner«, og stof, der før havde figureret i »Fysiktips«, flyttedes naturligt over i Fysik- henholdsvis Kemi- og Elektronik-afdelingen. Tilbage blev stort set Københavner-kredsens hyggelige julemøder, som det altid har været en humørfyldt glæde at overvære og forsøge på at gengive den skiftende stemning af spænding, gættteri og overraskende løsninger på de med stor opfindsomhed tilrettelagte »juleforsøg«.

Efter 28 års arbejde med »Fysiktips« under skiftende betingelser og efter selv forlængst at have rundet de 80 – still going strong – ønsker jeg at takke alle, der gennem årene har hjulpet

med at gøre »Fysiktips« læseværdige. – Og det er mange. – For mange til at nævne enkeltvis. Men da de sidste mange eksperimentatorer overvejende har været kemikere af fag eller interesse, er der grund til specielt at nævne venlig hjælpsomhed fra kemisk hold.

Tiden er inde til at invitere en interesse-ret efterfølger til *aften-the*. Jeg ved blot ikke hvem – og mit alvorlige forslag går faktisk ud på, at eventuelt »Fysiktips«-stof fremtidig delegeres ud til fysik- og kemiredaktionerne.

Med tak til mange års trofaste læsere af »Fysiktips«.

Ingolf Andersen  
(der står af NU!)

Landsformanden har bedt om at få bragt en farvel-og-tak hilsen. I den henvender hun sig til alle, som har tilknytning til bladet, men især til Ingolf Andersen.

Om sidstnævnte fortæller Helene Sørensens:

Der har hele tiden været en af bladets redaktører, som i modsætning til os andre altid har været i god tid med stoffet. Men også han har været glad for ændringerne på bladet, for han har brugt lejligheden til at takke af. For som han selv har begrundet det: »Når man nu er blevet over 80«.

»Det har jeg nu ikke lagt mærke til«, for det ud af munden på mig. Hvertil Ingolf Andersen svarede, at det havde heller ikke været meningen, for han hadede opmærksomhed om sin person. Men egentlig mente jeg med min bemærkning ikke dét, at vi havde overset Ingolf Andersens fødselsdag. Jeg havde i tankerne, at vi ikke har mærket i alle de år, hvor Ingolf Andersen har redigeret »Fysiktips«, at han er blevet ældre. Han er stadig i stand til at referere foredrag og møder, så de næsten bliver mere interessante og oplysende, end da de fandt sted.

Han har gennem årene fortalt og illustreret stoffet på en måde, som stadig gør de gamle »Fysiktips« værd at læse. Ingolf Andersen var i 1954 med til at starte foreningens publikationer med udgivelsen af de første »Fysiktips«, og indtil 1973 var de foreningens »blad«. Hans bidrag til »Fysiktips« har dannet grundstammen for foreningens blad og har i en lang årrække i bladet ligget som et sikkert bidrag til bladet og været med til at give bladet kvalitet.

Læserne har endnu de sidste sider »Fysiktips« tilgode, men jeg vil her benytte lejligheden til at sige Ingolf Andersen tak for de mange år.

Jeg vil også sige tak til de mange, som jeg har arbejdet sammen med om bladet, og som har givet mig mange gode stunder. Men også en tak til Jørgen Jensen, som har gjort det muligt for mig at holde op, fordi jeg har ønsket at bruge tiden på det projekt, jeg har fået lov til at lave på DLH.



JENS VAABEN

**LASER**

EKSEMPLER PÅ ANVENDELSE AF LASEREN

S. Frederiksen, Ølgod  
Nymandsgade 22 6870 Ølgod tlf. (05) 24 49 66

## Bogen om Laseren

Mange fysiklærere har til samlingen anskaffet en laser og føler sig måske lidt i stikken med denne nye lyskilde. Man spørger måske sig selv, hvad man egentlig kan lave med laseren, som ikke lige så godt kan vises med en traditionel lyskilde. Er den i virkeligheden andet end en avanceret pencillygte?

Bogen indeholder en række forsøg, man rimeligt simpelt kan udføre med laseren, og som for de flestes vedkommende er forklaret så populært, at læreren kan bruge forklaringen umiddelbart over for sine elever.

**Pris excl. moms kr. 65,-**

**A/S S. Frederiksen, Ølgod**

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



## 25-års jubilæum i Vendsyssel Afdeling

Af Frede Jakobsen

Lørdag den 12. september 1987 kunne Vendsyssel Afdeling fejre 25-års jubilæum på skolemuseet i Sæby sønden for Frederikshavn. Fra afdelingens skoler var indsamlet ca. 150 gamle apparater, der dannede rammen om receptionen, der bestod af formandens velkomst og herefter en undervisningslektion i Arkimedes Snegl anno 1900 med pyntede børn, og vor tidligere kasserer, H. Hågensen, iført knækflip og skødefrakke, agerede førstelærer Emeritus.

Herefter var der fri adgang til et ta' selv bord, hvor de 75 fremmødte kunne forsyne sig. Ved 15-tiden var arrangementet slut, og vi havde haft tre gode timer sammen. Traktementet var sponsoreret af Sparekassen.

I sin jubilæumstale sagde Frede bl.a.: 1962 er et år, man bør erindre – hvis

ikke på grund af Niels Bohr, så fordi Fysik og kemilærerforeningen i Hjørring Amt så dagens lys som en del af landsforeningen. Det var idealistiske og interessererede lærere, der dannede foreningen – alle, for hvem fysikundervisning for børn og unge var deres hjerte nærmest.

Vore medlemmer har gennem årene, foruden at hente inspiration til den daglige undervisning, tillige deltaget i diskussioner om fagets indhold og placering i folkeskolen – og har dermed holdt læseplansdebatten evig ung.

De 25 år er gået hurtigt – men den tekniske og materielle udvikling i vort samfund vidner om en helt anden hast. Pionererne fra '62 havde næppe forestillet sig undervisning baseret på elevaktiviteter. Datamatens indmarch og dens række af muligheder havde de ej heller forudset. Den daglige dont bag

katederet har sandelig skiftet karakter – fra at meddele eksakt viden til at give den som primære oplevelser for den enkelte...

På 25-års dagen er den værste pubertet vel overstået, men det berettiger ikke til hvile. Mange spændende opgaver skal løses i dette sekel, f.eks.:

- Skal fysik/kemi stadig være selvstændige skemafag, eller skal de være en del af naturorientering?
- Skal vi stadig have niveaudelt undervisning?
- Skal vi lave fysik og kemi på det oplevelsesmæssige plan i hele skoleforløbet?

Fysik- og kemilærerforeningen er ikke kun en forening, der kan gøre flødeboller store og rejse hår. Den tager aktivt del i skoledebatten. Det har pionererne lært os, og derfor er dette jubilæum ikke det sidste.



Arkimedes snegl.



Et udsnit af forsamlingen bydes velkommen i skolestuen.

# Vi skal have hjertet med – II

Af Niels Erik Rydam, Bo Rasmussen og Oscar Ekstrøm

Jeg havde lovet at bringe fortsættelsen af EKG-artiklen i forrige nummer af FYSIK-KEMI, men det lykkedes ikke. Jeg beklager både over for læserne og ophavsmændene, men her kommer den.

Samtidig bringes en ny komponentliste og et nyt diagram, da der desværre manglede hhv. en og to modstande R7 og R14. Printtegningen var o.k.

Der foreligger en ret detaljeret beskrivelse af, hvordan man bygger hele herligheden ind i kasser, men jeg mener, at det er for meget at bringe i disse spalter. Send elektronikredaktøren en frankeret og adresseret svarkuvert, så skal jeg sende en fotokopi.



## Sådan virker EKG-forstærkeren

EKG-forstærkeren er bygget over en TL084 eller TL074, som indeholder fire operationsforstærkere.

Omkring disse forstærkere er der de nødvendige resistanser til forstærkning og en række filtre, som skal sikre, at det kun er frekvenser i det ønskede område 0,5-15 Hz, som kommer gennem forstærkeren.

Forstærkeren kan opdeles i tre hoveddele:

indgangsforstærkerne (de to venstre op-amp'er)

udgangsforstærkeren (differentialforstærkning)

tilbagekoblingen (offsetkontrol).

## Komponentliste

### Modstande:

R1, R2, R3, R4	1 M
R5, R6, R10, R11, R14, R15	22 K
R7	100 K
R8, R9	2 M2
R12, R13	4 M7
R16	1 K
R17	10 K
P1	2 K2 el. 4 K7

### Kondensatorer:

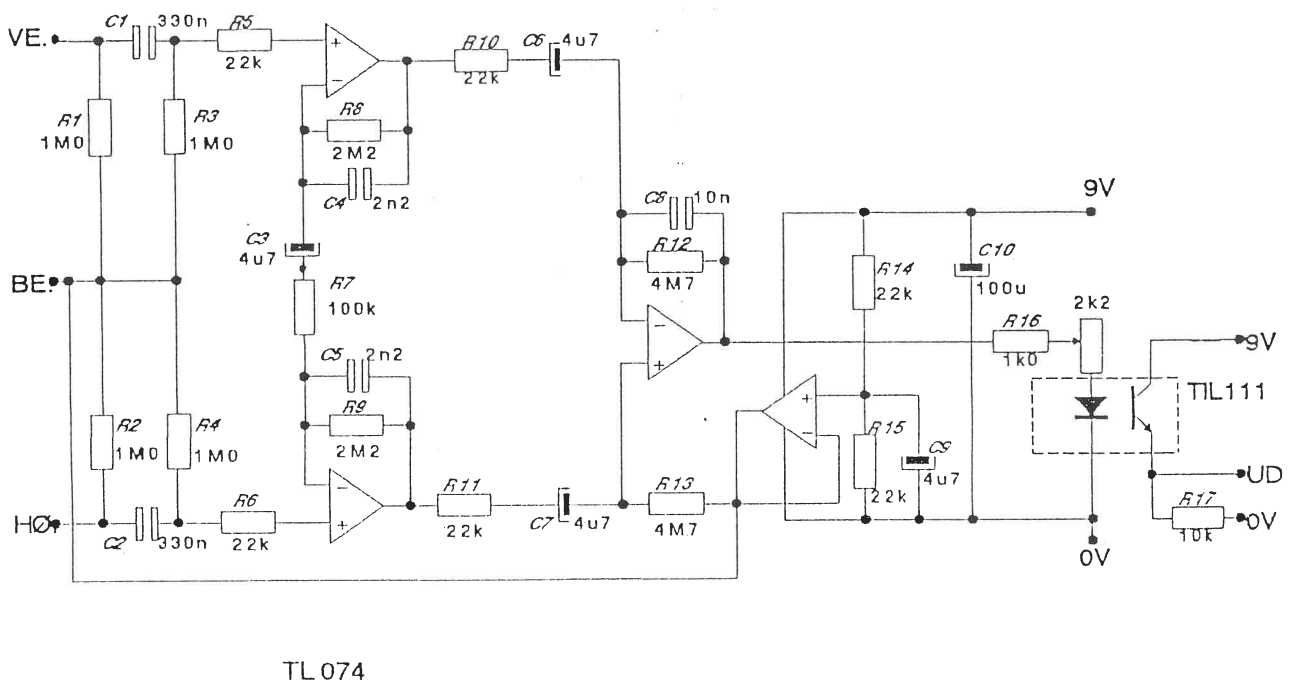
C1, C2	330 n
C4, C5	2 n2
C3, C6, C7, C9	4 $\mu$ 7
C8	10 n
C10	100 $\mu$

### IC'ere:

IC 1	TL074 el. TL084
IC 2	TIL111 el. TIL112



Fig. 1. Sådan ser konstruktørens prototyper ud.



TL 074

Fig. 2. Hermed det rettede diagram med alle komponenter.

### Indgangen

Til målingen anvendes der tre »indgange«: en til hver arm og en til benet. Tilslutningen til benet er reelt vores referenceniveau, idet de to indgangsforstærkeres niveau er balanceret symmetrisk omkring »benet« via resistorerne på 1 M ohm (R1/R2), hvilket ved 9V spændingsforsyning giver 4,5V offset. Før den ikke inverterende indgang er der et filter (R3/C1 og R4/C2), som afskærer frekvenser under 0,5 Hz.

Omkring indgangsforstærkerne er der yderligere et filter, som sætter den øvre grænse på 30 Hz (R8/C4 og R9/C5), så det kun er signaler med lavere frekvens, som opnår en reel forstærkning.

Skulle der alligevel være højfrekvent støj på forstærkeren, kan dette filter ændres ved at indsætte to resistorer på 4,7 M ohm. Derved bliver forstærkningen også forøget til det dobbelte. R7 må så også gøres dobbelt så stor, hvis forstærkningen ønskes bibeholdt. Mellem de to indgangsforstærkere er der R-C led, som kobler signaler over 0,5 Hz fra den ene forstærkers udgang til den andens inverterende indgang. Dette muliggør i øvrigt, at indgangsforstærkningen kan ændres uden at ændre ved filtrerne, idet man blot kan ændre R8, idet forstærkningen er givet ved  $R8:R7$ , hvilket i den viste forstærker giver ca. 25.

### Udgangsforstærkeren

Signalet fra de to indgange føres til en udgangsforstærker, som i tilbagkoblingen har et netstøjsfilter til afskæring af 50 Hz (R12/C8).

Forstærkningen på udgangen er også 25, hvorfor den totale forstærkning er  $25 \times 25 = 625$ .

### Tilbagekoblingen

Sidst men ikke mindst sidder der en op-amp, som sikrer offset niveauet, idet der hele tiden skal kompenseres for støj. Dette gøres ved tilbagkobling, som hele tiden laver den nødvendige offset via en differentialforstærkning mellem det virkelige nul (spændingsforsyningen) og indgangen, som forstærker signaler under 4,5 V. Det giver således en forstærker, som er rimelig sikker med hensyn til de spændingsforstyrrelser, som helt sikkert findes på og omkring måleobjektet (personen). Dette vil i øvrigt fremgå tydeligt, såfremt man ikke får tilsluttet elektrøden ordentligt til benet.

### Optokobleren TIL111

I konstruktionen har vi valgt sikkerhed fremfor pæne signaler ved at indsætte en optokobler i den egentlige udgang fra forstærkerenheden. Dette koster desværre lidt med hensyn til lineariteten, men giver til gengæld et apparat, som man trygt kan bruge, selv om til-

slutningerne synes kritiske (begge arme med strømvej via hjertet). Risikoen kommer naturligvis ved tilslutning af ydre udstyr som f.eks. oscilloscop, datamat osv.

Det er derfor også vigtigt, at optokobleren har sin egen strømforsyning på 9 V, som skal være helt elektrisk adskilt fra forstærkerens, der også er på 9 V. Ved mangel på batterier må man altså ikke bruge samme strømforsyning.

### Diodesiden

I indgangen til optokobleren er der en strømbegrænser på 1 K (til sikring af dioden) og et potentiometer, hvor man kan regulere den strøm, som skal gå gennem dioden.

Dioden skal være hængt op med ca. 2 mA, så den tænder ved selv svage signaler, som altså vil give en strøm på over 2 mA.

### Udgangen (transistorsiden)

Her er der en emittermodstand på 10 K, som bevirker, at vi opnår et spændingsniveau i udgangen, alt efter signalet, som er over lysdioden.

Offset på udgangen kan reguleres ved potentiometeret på 2,2 K ohm på diodesiden, hvilket kan have betydning ved anvendelse med datamater, hvor signalet ikke må være over 5 V (TTL-indgange) eller blot til justering af passende niveauer.

# Beep-enhed til EKG-forstærkeren

Af Niels Rydam, Bo Rasmussen og Oscar Ekstrøm

Det vil være hensigtsmæssigt at kunne koble en blink/lydenhed til EKG-forstærkeren. En sådan enhed kan opbygges som en komparator omkring en LM 311.

Ved hjælp af potentiometeret P1 reguleres niveauet, så enheden giver ét blink/beep på EKG'ets R-tak. Dermed fås en visuel/auditiv indikering af pulsen.

For at kunne afbryde for den måske irriterende beep-lyd anbefales det at indskyde en afbryder i beeper'ens spændingsforsyning.

Beep-enheden kan monteres i en TEKO P/1 kasse.

Selve beeper'en anbefales det at lime fast på forpladen præcist placeret bag et 6 mm hul (yderligere monteringsdetaljer findes i den tekniske beskrivelse, som sammen med frankeret svarkuvert kan rekvireres hos elektronikredaktøren).

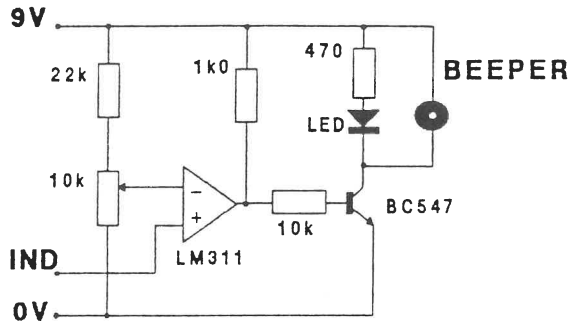


Fig. 1 Brug af operationsforstærker gør beeper'ens diagram yderst simpelt.

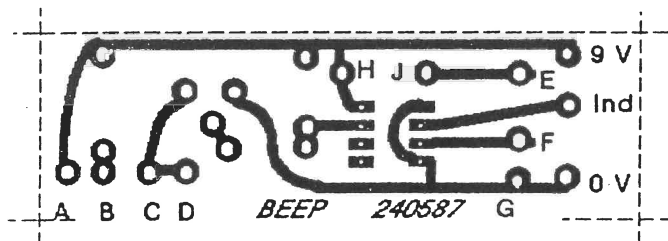


Fig. 2 Printudlæg til beeper'en i størrelse 1:1.

## Komponenter

Modstande:

R1	10 K
R2	1 K
R3	470 E
R4	22 K
P1	10 K

Andet:

IC 1	LM 311
TR 1	BC547
LED	
Beep'er	SM4

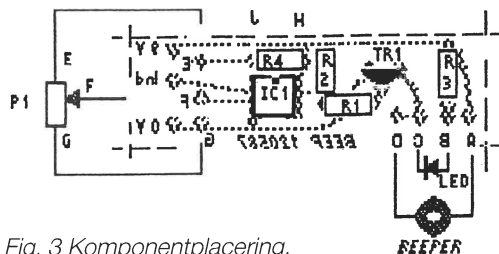


Fig. 3 Komponentplacering.

# NYT FYSIK-KEMILOKALE!

spørg  TARM



Navn:

Adresse:

Postnr. by:

Skolens navn:

 **skoleinventar a/s**

DK-6880 Tarm, Tlf. 07 37 11 88, Telex 60884 Stinve (DK)

# Den nye prøvebekendtgørelse i fysik/kemi

Af Herlöv Carstensen, Herning

Endelig kom den – den nye prøvebekendtgørelse – længe har den været undervejs, og længe har den været savnet.

Og kom så indholdet til at svare til forventningerne? – Ja, stort set.

Den nye formulering af § 23, stk. 2: »Der opgives stof fra både fysik og kemi«, er på flere måder en forbedring i forhold til »den gamle bestemmelse«, der sagde noget om, at »der skal opgives stof fra 2 områder i fysikken og kemi«. Den nye formulering giver både lærer og elever bedre og friere muligheder for at finde stofområder, som man under det daglige arbejde har fundet spændende eller relevant at arbejde med. Samtidig tager formuleringen helt klart højde for kommende nye læseplaner.

Samtidig finder jeg det positivt, at læreren og eleverne nu har en valgmulighed m.h.t. selve prøvens form og afvikling, således at man kan vælge netop den prøveform, der passer bedst ind i den pågældende classes arbejdsform. Det vil fremover for mig at se være lettere at leve op til bestemmelsen om, at »prøven skal afspejle den daglige undervisning«.

Fremhævelsen af, at prøven, hvis man vælger A-modellen, både skal være *praktisk* og *teoretisk*, betyder en styrkelse af såvel faget fysik/kemi som af selve prøvens værdi sat i relation til de hidtil gældende bestemmelser. De tider må nu være forbi, hvor den praktiske del af prøven kunne bestå i et måleinstrument, taget frem i dagens anledning, og hvor kridtet indtog en væsentlig plads.

## Prøve efter B-modellen

De sidste 3 prøveterminer har jeg efter ansøgning affholdt såvel afgangsprøve som udv. afgangsprøve stort set efter B-modellen. Jeg vil nu prøve at skitsere nogle af de erfaringer, jeg har indhøstet:

## Opgaveformulering:

I begyndelsen udformede jeg opgaverne således, at de indeholdt både en laboratorieopgave og en teoriop-

gave. De 2 opgaver var taget fra 2 forskellige stofområder. Var laboratorieopgaven noget fra el-lære, var teoriopgaven fra kemien o.s.v. Ret hurtigt forlod jeg denne opgaveformulering. Eleverne trækker nu kun én opgave – rimeligt bredt udformet.

## Hold sammensætning:

Eleverne arbejder sammen i 2-mands hold – i enkelte tilfælde 1-mands hold, dér hvor tallet ikke »kan gå op«. I bekendtgørelsen nævnes muligheden for at lave 3-mands hold. Jeg vil gerne advare mod dette. Muligheden for at en elev kan »hænge på« er for stor. Censor vil kunne få vanskeligt ved at skille eleverne fra hinanden.

Jeg har derimod ikke oplevet problemer med hold på kun 1 elev. Der er elever, der foretrækker at arbejde alene, og har han/hun brug for en hjælpende hånd, så er såvel faglærer som censor jo til stede.

## Prøvetid:

En prøvetid på ca. 1 time er – afhængig af, hvor mange hold man har i lokalet ad gangen – lige i underkanten. Det kan sommetider knibe for et hold at blive færdig med opgaven, og derfor vil det let føle sig presset med den deraf følgende risiko for at lave overfladisk arbejde, samtidig med at der er noget utilfredsstillende i at skulle afbryde et stykke arbejde, man er godt i gang med. Det er væsentligt, at holdene føler, at de ikke er under tidspress, at der er tid til at snakke tingene godt igennem, og at der er tid til at afprøve forsøg m.m., som man måske ikke havde planlagt fra starten.

Hvis censor ikke er fortrolig med B-modellen, kan der også her opstå et tidsproblem, idet censor kan få en følelse af, at der ikke er tid nok til virkelig at få et indtryk af den enkelte elevs forståelse og viden. Alt i alt vil jeg anse en prøvetid på min. 1,5 time med max. 4 hold »i ilden« ad gangen for rimeligt. Muligvis vil det medføre, at klassen ikke vil kunne gøres færdig på én dag, men behøver det at blive til et problem?

## Censors rolle:

Det er min erfaring fra samtaler med »mine« censorer, og når jeg selv er censor, at det er blevet sværere. Det kræver en omstilling fra at være den mere eller mindre passive tilhører/tilskuer til nu at skulle gå aktivt ind i selve prøveforløbet på lige fod med faglærer og elever.

Ofte står censor usikker over for selve situationen. Hvordan skal jeg skelne mellem de 2 elever på holdet? Samarbejder de på lige fod? Hvem tager initiativet? »Hænger den ene bare på«? Hvordan skal jeg bedømme selve præstationen? Hvor meget tæller elevens laboratoriefærdigheder?

Spørgsmålene er mange, men meget kan løses ved, at der er god tid under selve prøven og ikke mindst ved, at faglærer og censor i god tid i forvejen har gennemdiskuteret prøvens afholdelse. Det er vigtigt, at censor på forhånd er indstillet på, at man ikke kun er den iagttagende og vurderende, men i høj grad den hjælpende og inspirerende på lige fod med faglæreren.

## Den uddybende samtale:

Bekendtgørelsen siger noget om, at prøven slutter med en uddybende samtale, hvorunder andre stofområder kan inddrages. Hidtil har jeg prøvet at leve op til denne bestemmelse ved, at eleverne efter laboratoriedelen er kommet ind enkeltvis til en »snak« om fysiske og kemiske emner, hvor udgangspunktet har været laboratorieopgaven. Af hensyn til bl.a. unødigt ventetid må man nok foretrække at føre en uddybende samtale under den sidste del af laboratorieopgaven, således at når eleven forlader lokalet, er prøven færdig, og censor og lærer kan give en karakter. Bekendtgørelsen er uklar omkring tidspunktet for den uddybende samtale.

## Karakterer:

Men hensyn til selve karakterniveauet har jeg ikke kunnet registrere nogen synderlig forskel fra den traditionelle prøveform. Er der en forskel, er det mit

Fortsættes side 21

# Om at prioritere gode arbejdsvaner op i forhold til paratviden

Af Per Jensen, Statens pædagogiske Forsøgscenter

Dette indlæg handler godt nok om en netop overstået fysikprøve med 10. A, som de sidste to år har semesterlæst faget, men det handler også om nogle overvejelser, man bør gøre sig, når man er i gang med at ændre på noget, som »jo fungerer meget godt«.

## Klassen

10. A består af 19 elever, hvoraf 16 har valgt F/K. 9 drenge og 7 piger, hvoraf en pige og en dreng ikke gik til prøven, resten gik til FuA.

Udover F/K har jeg også klassen i matematik, idræt, PM (praktisk/musisk) samt 10 af eleverne i musik på valghold, i alt i 12 timer om ugen.

## Semesterlæsning

I 9. klasse gennemførte jeg en semesterordning, således af F/K alternerede med matematik, og faget kunne afsluttes til jul. Med dette som baggrund har eleverne her i 10. klasse valgt at gentage ordningen, hvilket selvfølgelig indikerer, at det var en succes (se CRIT nr. 4, 1. årg., udgivet af Statens pædagogiske Forsøgscenter).

## Undervisningen

Der benyttes ingen bestemte lærebøger, men alle eksisterende systemer er repræsenteret på hylderne i F/K-lokalet. Næsten al aktivitet tager sit udgangspunkt i forsøg, eleverne vælger at udføre, efter læreren har givet en så kort instruktion som mulig.

Instruktionen kan være en klargøring af emnets muligheder, færemomenter, henvisninger til yderligere baggrundsviden etc. Dvs. at eleverne i deres grupper selv fastlægger indholdet af arbejdet, tager notater til udførte forsøg, finder baggrundsviden og samler alle dele i en grupperapport, som kopieres til alle i gruppen samt til læreren. Dette er disse elevers basisviden, som meget vel kan være en del forskellig fra en anden gruppes basisviden.

At produkterne tager tid at fremstille er selvfølgelig klart, og derfor er der også afsat tid til færdiggørelse af dem på skolen. En del af arbejdet må nødvendigvis gøres hjemme, hvis man har ambitioner om at lave mere perfekte ting mht. lay-out, skrift, forside osv.

## Selvstudie

Der har desuden været arbejdet med et selvvalgt emne, som skulle indgå i den afsluttende prøve. Af samme grund var afleveringsfristen sat til 14 dage før prøvedagen, således at både lærer og censor havde tid til at sætte sig ind i stoffet. Til disse emner var der efter aftale med eleverne kun afsat 6 timer på skolen til fortrinsvis at diskutere faglige spørgsmål med læreren samt at finde yderligere oplysninger i vores fysik-bibliotek. Den begrænsede tidsramme hænger sammen med et ønske om så meget tid til de obligatoriske emner som muligt.

Selvstudie er en arbejdsform, eleverne har lært at sætte stor pris på. Det er således efter elevernes ønske, at vi igen i 10. klasse benyttede os af den form.

Dels er det her, selvbestemmelsen får de bedste muligheder, dels får eleverne chancen for at få indsigt i et personligt interesseområde eller et aktuelt problem. At denne arbejdsform er interessant, ses tydeligt af emnevalget:

Betonskader – og hvordan de kan undgås

Lys, lyd og tryk i vand – (om dykning)

Støj

Organiske opløsningsmidler

Havforurening – om affaldsafbrænding

Lys, farver og tid

Hullet i ozon-laget

Vort solsystem – mest om solen

Lys og farver

Vores strålende huse – om radioaktivitet

Akustik, lyd og rum

Lyd – støj og musik

Solens stråler og solarier

Ozon-laget (igen)

Eleverne har i snit brugt ca. 20 timer på disse emner, og alt i alt var det nogle meget inspirerende og flotte produkter.

## Prøven

Efter forhandling med eleverne blev der dannet 6 grupper med 2-3 elever i hver. De første 3 hold skulle møde kl. 8.00, de sidste 3 kl. 10.00. Det viste sig at være en for begrænset tidsramme, da det andet hold først kom ind kl. 11.00.

Der var 4 spørgsmål, grupperne kunne trække lod om:

1. Vis nogle væsentlige egenskaber ved *radioaktiv stråling*.
2. Udfør nogle forsøg til afklaring af *svingninger, bølger og lyd*.
3. Udfør nogle forsøg til afklaring af *svingninger, bølger og lys*.
4. Udfør nogle forsøg, der kan forklare noget om *organisk kemi*.

Disse spørgsmål er lavet tilpas brede for netop at give eleverne mulighed for at tilrettelægge og udføre forsøg som beskrevet i forbindelse med den daglige undervisning. Prøven starter altså med, at grupperne strukturerer deres arbejde, sandsynligvis baseret på tidligere udførte forsøg, men ikke nødvendigvis!

Det har været således, at grupperne har forberedt sig til prøven sammen og måske allerede her lagt en vis disposition for de opgivne hovedområder.

Hvis en gruppe mangler viden eller ideer i forbindelse med denne planlægning, har eleverne deres tidligere grupperapporter med samt mulig adgang til de sædvanlige opslagsbøger, lærebøger o.a.

Det praktiske arbejde kunne herefter starte. Det foregår på »nøjagtig« samme måde som til hverdag, dvs. en

fremadskridende forsøgsrække, hvortil der tages notater, laves skemaer til ordning af forsøgsresultater, konkluderer osv. I denne situation cirkulerer lærer og censor mellem grupperne for på så mange forskellige måder som muligt at iagttage arbejdet, deltage i diskussioner med eleverne, spørge mere konkret og i det hele taget at få samlet så meget om hver enkelt elev, det kan lade sig gøre. Det er her en af vores vigtigste opgaver at få alle elevers færdigheder og viden frem, således at en dygtig og/eller dominerende elev ikke kommer til at afskære sin makker fra at komme til orde.

Som modvægt til den gruppebaserede del af prøven indgår fremlæggelsen af selvstudiet. Når en gruppe er nået til et naturligt ophold i arbejdet, inviteres eleverne enkeltvis til en snak med os om deres opgave. Den former sig ofte som en diskussion af et eller flere af de mere interessante dele, således at eleven kan uddybe eller begrundede nogle af synspunkterne eller holdningerne.

De øvrige grupper arbejder videre og kan måske udnytte »pausen« til at ordne og indbyrdes diskutere de fremkomne forsøgsresultater. Mht. tidsforbruget pr. hold var det denne fase, der væltede mine planer. Snakken om deres selvstudier var ofte så interessant, at vi havde svært ved at stoppe. Både censor og jeg fik vores faglige viden suppleret ved denne snak!

Når alle eleverne havde været gennem møllen, var der som sædvanlig oprydning og eventuel rengøring for alle grupperne, og så var det bare at gå ud og vente på dommen.

– Og det gik jo meget godt.

Men hvorfor ville jeg egentlig afvikle prøven på denne måde?

Den primære årsag må være et ønske om at prioritere gode arbejdsvaner op i forhold til paratviden. Dette vil selvfølgelig give intellektuelt svagere elever forbedrede muligheder for at være med, netop fordi gode arbejdsvaner nødvendigvis kommer til at indgå i bedømmelsen. Det er med andre ord ikke længere nok at kunne formlen på saltsyre. Det er måske slet ikke nødvendigt at kunne huske formlen på saltsyre! Det største problem ved denne prøveform er, om vi som bedømmere er i stand til at omstille vores krav til en nærmere angivet paratviden, således at vi stadig bedømmer paratviden, men også om eleven er i

stand til at indhente nødvendig viden. Arbejdets gang i grupperne kommer som sagt også til at indgå i bedømmelsen. Det kan derfor også have en vis betydning, hvorledes grupperne er sammensat, om kemien er i orden. Uanset en klasses nok så høje sociale niveau vil der være et ønske om at arbejde sammen med en fagligt jævnbyrdig eller dygtigere kammerat, hvilket ofte vil medføre, at en eller flere af klassens elever bliver fravalgt. Måske skal man undgå gruppearbejdet ved prøven? Det er jeg nu alligevel ikke stemt for, derimod vil jeg gå i tænkeboks for at finde andre veje.

At selvstudiet indgik i prøven viste sig at være til stor nytte. Igennem dette arbejde havde eleven på forhånd en mulighed for at reklamere for en vis arbejdsindsats og faglig viden. Hvis man stadig ønsker at gå efter paratviden, var her en chance. Men vigtigst af alt: Eleverne siger samstemmende, at udbyttet af arbejdet med deres selvstændige emner har været virkelig stort.

#### *Hvad siger eleverne?*

Når man undervejs og bagefter snakker med eleverne om prøveformen, er der ingen som helst tvivl om, at det er meget tæt på den daglige undervisning – ja, det er oven i købet næsten sjovt. Men som en elev sagde: »Det er nu en værre gang skuespil dette her. Vi skal rende og lade som om, vi undersøger noget, vi ikke ved, og vi kender jo alle svarene. Hvorfor kan vi ikke gå op i noget, vi ikke har arbejdet med?« – Og det lyder jo egentlig meget interessant!

... fortsat fra side 19

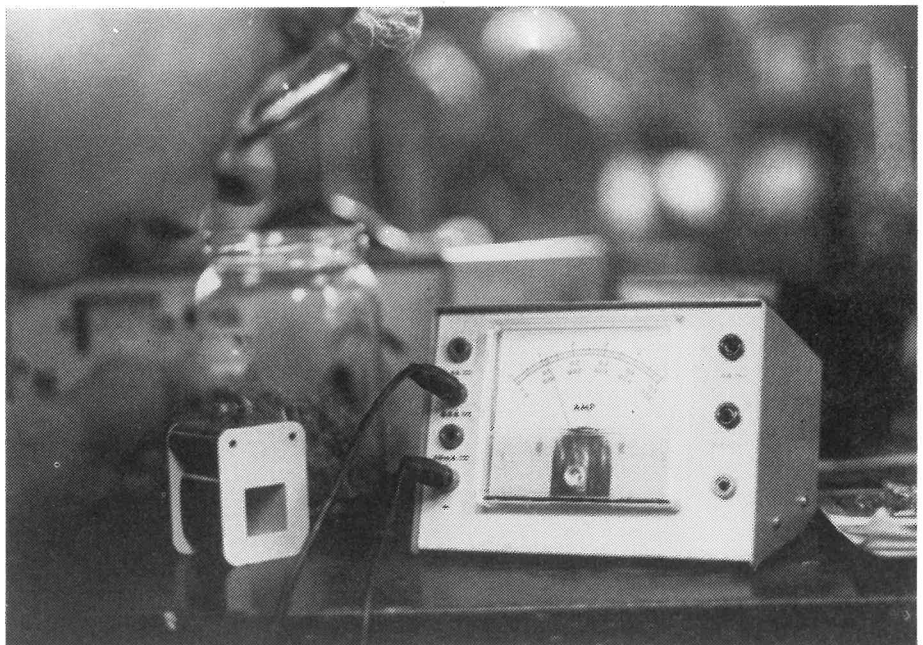
indtryk, at den »svage« elev måske får en lille fordel, men vel at mærke ikke på bekostning af den evt. »stærkere« elev i gruppen. Skeptikere har fremført, at den svage elev vil kunne trække den stærkere elev ned. Et argument, man i øvrigt også hører fra eleverne, når man diskuterer prøvens afvikling med dem før prøvens afholdelse. En samlet evaluering bagefter bekræfter ikke påstanden – snarere tværtimod.

#### **Elevernes reaktion:**

Hvordan reagerer eleverne så på prøven? – Så afgjort positivt. Meget hurtigt er de i gang med at diskutere, planlægge, finde apparatur frem m.m., og den sædvanlige prøvenervøsitet er meget hurtigt forsvundet. Man oplever ganske jævnlige, at eleverne »glemmer«, at det er en prøve, oplever det mere som en almindelig skoletime, der bare er lidt anderledes, måske lidt mere spændende, og censor bliver hurtigt »et kendt ansigt«, som man oven i købet kan bede om en håndsrækning eller få en faglig snak med.

At man en gang imellem kan mærke en svag irritation hos et hold, fordi de måske skal stoppe midt i noget spændende, skal bare nævnes for fuldstændighedens skyld.

Det er min opfattelse, at prøvedagen for eleverne udover at være »dagen, hvor dommen skal fældes«, også er den dag, hvor man på en god og positiv måde afslutter 3-4 års arbejde – hvilket vel ikke kan være det dårligste udbytte af en prøvedag!



# Folkeskolens afsluttende prøver, specielt fysik/kemi – folkeskolens afgangsprøve

Af Peer Paduan

## Fortid

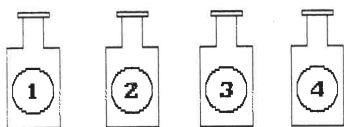
Fra 1983 har vi på Dalmose Central-skole fået dispensation fra gældende regler vedrørende afholdelse af prøven i fysik/kemi.

Grunden til dette var en fornemmelse af, at vores daglige undervisning var/er meget præget af eksperimenter, og den prøve, vi da afholdt, var alt andet; nemlig en »klassisk prøve«, en nu-og-her, hvad-kan-du prøve.

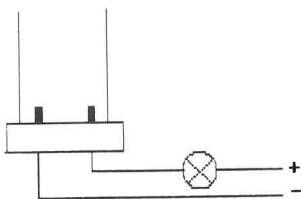
Da vores fysiske omgivelser siden 1976 har været baseret på elevforsøg, d.v.s. eleverne har deres egne skabe og skuffer, var det faktisk ikke så vanskeligt at formulere en anden prøveform.

Denne form består af en times prøve, hvor eleven får ca. 45 minutter til »forberedelse« af forsøg/opstillinger i tilknytning til en stillet opgave med en bred overskrift (se illustrationer). Den oprindelige tanke var/er en tredeling af opgaven.

A: Undersøg hvilke af flaskerne, der indeholder syrer.



B: Undersøg om syrerne leder strømmen.



C: Besten v.h.a. »reagenserne« hvad syrerne indeholder.

A. en »kogebogsopskrift«, altså eleven opstiller og afprøver et beskrevet forsøg.

Dette skulle medvirke til at komme i gang og få startet på noget, eleven kunne lave. En indledning.

B. En lidt løsere formuleret opgave med mulighed for at vise andre sider af hovedspørgsmålet.

Dette kunne vise elevens evne til at opstille, formulere og afprøve egne (årets høst) iagttagelser og ideer. En opgave.

C. En helt åben opgave, hvor eleven skulle kunne demonstrere en dybere indsigt i det stillede spørgsmål; måske også inddragende samfundet.

En high-score.

Efter disse 45 minutter bliver eleven eksamineret »på stedet«, altså eleven demonstrerer over for lærer og censor, hvad hun kan præstere, demonstration og formulering af det trukne spørgsmål.

Under prøven, hvor tre elever arbejder i samme lokale, har censor og lærer været rundt og »kigge over skulderen«, snakke og spørge.

Dette virker meget beroligende på eleverne, de møder censor på en anden måde end før. De kan spørge ham og læreren, og derved bliver censor en del af situationen, det vil sige, der opstår en samarbejdssituation elev-lærer-censor. Dette oplevede vi aldrig på den »klassiske« måde, hvor censor førte en skjult og tilbagetrukket tilværelse, måske nærmest skræmmende. Dette samarbejde bevirker, at eleven opfatter prøvesituationen næsten på samme måde som til daglig, og derved mener vi, at eleven bliver bedømt, som om det var en almindelig, daglig time.

## Vurderingen

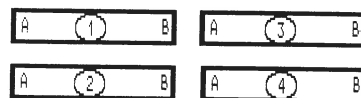
Selve vurderingen af eleven består af en masse forskellige elementer, som

## MAGNETISME

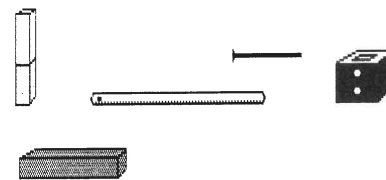
A: undersøg de indpakkede genstande uden at åbne dem.

Hvis de indeholder magneter skal du:

- 1) bestemme magnetpoler og
- 2) tegne feltlinier.



B: Fremstil en magnet (ikke el-magnet).  
Fremstil en el-magnet.



Her er nogle af de ting, du bl.a. kan bruge.

C: Opstil forsøg som viser, hvad el-magnetens styrke afhænger af.

vil være vanskelige at udrede. Noget af vurderingen består af en bedømmelse af:

- Apparatkendskab
- Apparatanvendelse
- Forsøgsudførelse
- Registrering
- Vurdering

(se bilag, (næste side) som bliver sendt til censor).

På denne måde skulle vi kunne vurdere elevens kundskaber og færdigheder, hvorimod elevens holdninger nok vil være vanskelig at vurdere på anden måde end alment orienterende.

Det kan til trøst siges, at der altid er blevet givet en karakter. Hvordan disse har ligget i forhold til før, vil jeg nødtigt udtale mig om, kun komme med et skøn: der har ikke været de store overraskelser, hverken i bunden eller i toppen.

### Opgaveformuleringen

De vedlagte eksempler, kemiske emner, er vel, som overskriften antyder, ikke den helt store nydannelse.

Spørgsmålene er overskrifter, kapitler om man vil, og det vil være vanskeligt at lave dem om, som den nuværende læseplan er. Med den nye læseplan vil der være mulighed for de helt nye og spændende spørgsmål, forhåbentlig. Som man kan se, er der tilstræbt en tredeling, som omtalt. Det skal retfærdigvis nævnes, at der til spørgsmålene kan være bilag, som f.eks. beskrivelser af reagenser til stofidentifikation, d.v.s. at vi ikke forlanger, at eleverne kan gøre rede for den nærmere reaktion – hvis de kan, giver det selvfølgelig point. Yderligere har vi en laboratoriekarl, som regel en anden fysiklærer, der er i lokalet, hvis eleverne skulle mangle noget eller ikke kunne finde ting og sager.

### Vurdering af prøven

Det er selvfølgelig vanskeligt at sige noget præcist om, hvordan denne

prøveform indvirker på det konkrete resultat, altså elevens karakter; men vi/ jeg har erfaring for, at eleverne får fjernet deres nervøsitet, får tid til at samle sig om eksaminationen, får ladet op til præstationen og får en positiv oplevelse af prøven.

De censorer, vi har haft siden 1983, har alle syntes, at det var en god idé, og har ikke udtalt sig negativt om det faglige. Det kan her nævnes, at næsten alle vores elever går til prøven, d.v.s. 16 ud af 20 eller ca. 80%, og spredningen ligger fra 03 til 13, måske med en tendens til 5 til 11; men vi har ikke undersøgt det nærmere.

### Samarbejdet

Denne prøveform har selvfølgelig kostet tid og øl. Vi har været 4 fysiklærere, der har brugt megen tid på at fremstille og formulere opgaverne, på at finde ud af, hvad vi egentlig gjorde.

Nogle gange kunne man sige, at det var ligegyldigt, hvad man gjorde, eleverne skulle såmænd nok få en karakter alligevel.

### Til lærere, elever og censor.

Ved den praktiske prøve i fysik/kemi lægges der vægt på at eleverne viser deres kunnen på følgende områder:

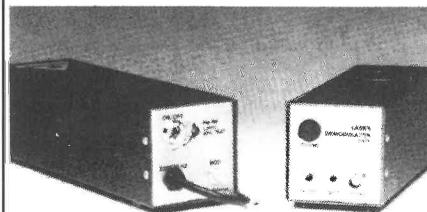
- 1) **Apparaturkendskab** : De skal kunne udvælge det mest hensigtsmæssige apparatur til forsøgene.
- 2) **Apparatanvendelse** : De skal kunne anvende apparatur og materialer på en hensigtsmæssig måde.
- 3) **Forsøgsudførelse** : De skal kunne følge en forsøgsbeskrivelse og kunne udføre forsøgene på en sådan måde, at der fremkommer resultater.
- 4) **Registrering** : De skal kunne aflæse delresultater og vurdere rimeligheden af observationerne.
- 5) **Vurdering** : De skal kunne give en samlet vurdering af de udførte forsøg.

# 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. **2.030,-**

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. **816,-**  
(Priser excl. moms)

*Buch & Holm A/S*

MARIENLUNDVEJ 36  
2730 HERLEV  
TELEFON 02 91 75 11

# Kan vi gøre prøven bedre?

Af Helene Sørensen

Før sommerferien sættes skolen hvert år på den anden ende. Tonsvis af papir sendes frem og tilbage mellem direktoratet og skolerne – og fra lærer til lærer. Kontoret er optaget af at skrive elever op på utallige lister.

Hver elev går op i 4,5 prøver – i gennemsnit – og med omkring 65.000 elever på 9. klassesettrin bliver det godt 300.000 prøver – bare på 9. klassesettrin. Med 10. klassesettrin kommer vi næsten op på ½ mill. prøver.

For en lærer med mange timer i fysik/kemi holder skoleåret op allerede i slutningen af maj – for resten af tiden indtil sommerferien går med prøver.

## *Hvorfor bruger vi al den tid på prøverne?*

Ser man i prøvebekendtgørelsen, kan man se, at det sker for at give eleverne en kontrolleret bedømmelse af, hvor meget den enkelte elev har nået af de mål, der er sat for undervisningen i de pågældende fag.

Med den hidtidige prøvebekendtgørelse har dette ikke været muligt for prøven i fysik/kemi.

Hvis man i det daglige arbejde har haft et stort islæt af praktisk arbejde, har det ikke været muligt at lade prøverne leve op til formålet.: »Prøverne skal i videst muligt omfang afspejle det daglige arbejde i undervisningen.«

Nu bliver det muligt.

Fysik/kemi er ikke et populært prøvefag hos eleverne. Det er det obligatoriske fag, som færrest elever vælger at gå op til – 68% efter 9. klasse og 53% efter 10. klasse i 1984.

Gennem årene er der sket en stigning i antallet af elever, der vælger at gå til prøve i fysik/kemi. Det bliver spændende at se, hvordan udviklingen bliver nu.

## **Prøven skal afspejle årets arbejde**

Det vigtigste er, at prøven virkelig bliver en evaluering af årets arbejde.

Har eleverne arbejdet meget i laboratoriet på egen hånd med selv at være med til at tilrettelægge det praktiske arbejde, så må man prøve at tilrettelægge en tilsvarende situation til prø-

ven – med de hjælpemidler, som er nødvendige i en sådan situation.

Har eleverne arbejdet med mere bundne laboratorieopgaver, så kan opgaverne til prøven enten være »nye« laboratorieopgaver, »ukendte opskrifter« eller åbent formulerede opgaver, hvor eleverne får mulighed for at vise så meget som muligt af det, de kan huske af årets laboratoriearbejde.

Har eleverne mest set på, at læreren demonstrerede og fortalte, må prøvesituationen nok nøjes med at indeholde en fingering af forsøgene.

## **Sådan har jeg gjort**

Jeg har selv i de sidste år taget konsekvensen af, at vægten i min undervisning har været lagt på at lade eleverne arbejde meget i laboratoriet ved at søge dispensation fra prøvebekendtgørelsen og lade eleverne gå op til en praktisk prøve.

Jeg har valgt at lade prøven være en kombination af en praktisk og en mundtlig prøve.

Eleverne har mødt på samme tid for at trække hver sin arbejdsopgave, som derefter skulle udføres inden for en time.

## **Prøvespørgsmål**

Jeg har givet mine elever åbne opgaver til prøven som:

Udfør forsøg, som kan vise egenskaber ved magneter.

Udfør forsøg, som viser, hvordan man kan frembringe vekselstrøm. Vis ved forsøg nogle af vekselstrømmens egenskaber.

Hvilke af de udleverede stoffer indeholder sulfationer? Kan du påvise andre ioner i de udleverede prøver?

Udfør forsøg med transformatorer, som kan transformere 6V om til andre spændingsforskelle.

Udfør forsøg, som kan vise egenskaber ved radioaktiv stråling.

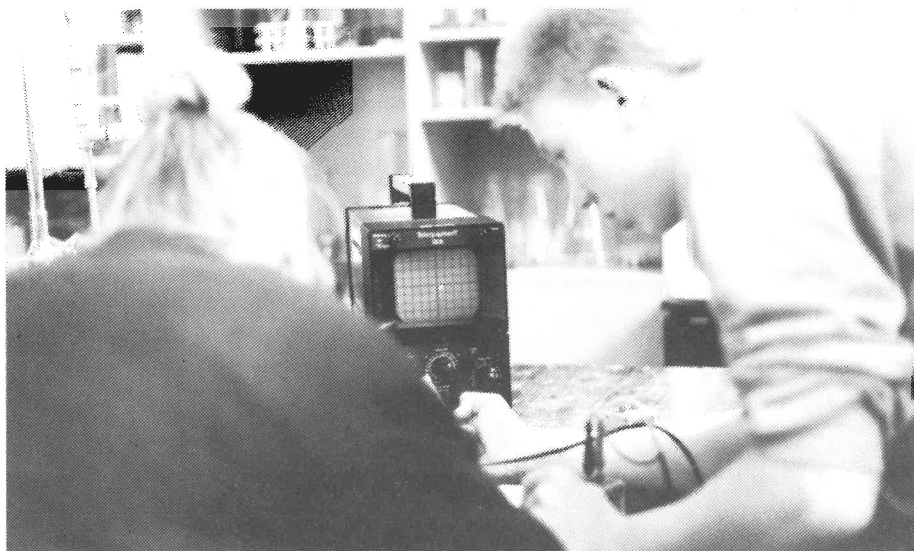
Eleverne skulle til prøven selv finde apparatur frem – og rydde det på plads.

Det betyder, at læreren inden prøven har en væsentlig opgave med at sørge for, at samlingen er i orden, og at måleapparater og lign. fungerer. På nogle skoler er det måske en selvfølge, at altting til enhver tid er i orden – men sådan har det nu en gang ikke været hos os.

## **Den praktiske prøves forløb**

Inden prøven har jeg sammen med klasserne diskuteret prøvens forløb, og eleverne fik at vide, at spørgsmålene blev sådan, at de selv kunne gå i gang, hvis de kunne, men at de havde »ret« til at få hjælp af mig eller censor, hvis de var i tvivl.

De fleste elever har i prøvesituationen været hurtige til at gå i gang, og mange har kun haft brug for et lille klap på skulderen undervejs. De fleste gange har eleverne lige så gerne hen-



vendt sig til censor som til mig. De fleste af vores censorer gennem årene har været gode til at gå ind i den mere aktive rolle under prøveforløbet og har været i stand til at komme på god talefod med eleverne.

Jeg har oplevet denne time, hvor eleverne arbejdede med praktiske ting, som meget positiv. Eleverne er faldet til ro, fordi situationen trods alt er dagligdags og velkendt. De får tid til at tænke over problemerne, og en stor del af deres nervøsitet forsvinder, bl.a. fordi de er sammen i den ubehagelige situation. Eleverne har hver især været ægte optaget af at gøre det så godt som muligt, men alligevel har der ind imellem været tid til en enkelt munter bemærkning.

Selv om eleverne går i lokalet samtidig og har mulighed for at få »hjælp« enten af lærer eller censor – eller af kammerater – er de alligevel sat i en uhyre afslørende situation. Man får helt tydeligt et indtryk af, om eleven er vant til at arbejde i laboratoriet og er klar over, hvor tingene er, og hvordan de skal behandles. Samtidig viser det sig også hurtigt, om eleven har lært at gøre sig tanker om de forsøg, der laves.

De elever, som har arbejdet året (årene) igennem, får her mulighed for at vise det, de har lært – også dem, der har svært ved at formulere sig.

Eleverne har selv måttet vælge, om de har villet beskrive forsøgene på det udelivered papir, eller om de ville hidskalde lærer og censor for mundtligt at gøre rede for deres resultater.

#### Den mundtlige prøve

Den mundtlige prøve har hos mig bestået i et kort formuleret spørgsmål i en anden del af pensum end det, eleven trak ved den praktiske del. Hvis eleven f.eks. havde lavet forsøg inden for området el og magnetisme, var spørgsmålet til den mundtlige del f.eks. »Atomkernernes opbygning«.

Sådan havde jeg valgt for at undgå »held og uheld« ved eksamen. De enkelte områder inden for det traditionelle pensum i fysik og kemi er ikke lige »lette«. Her er der ovenikøbet forskel på, hvad der foretrækkes af piger og drenge. Det er karakteristisk, at piger helst ikke vil op i »noget med elektricitet«, men meget hellere vil fortælle om noget teoretisk stof som f.eks. atomernes opbygning. Derfor har jeg været

godt tilfreds med at høre om forskellige dele af stoffet.

#### Prøvebekendtgørelsen – og fornyelser i fysik/kemi undervisningen

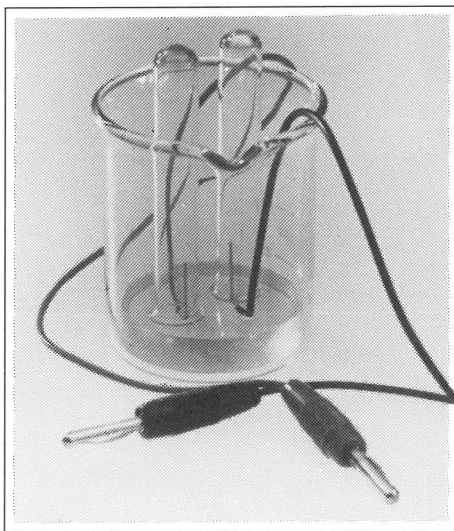
Men sådan må jeg ikke gøre mere. Der skal stilles et spørgsmål til prøven, men det er selvfølgelig muligt under den uddybende samtale med eleverne at komme ind på andre områder.

Jeg forestiller mig f.eks., at et spørgsmål, som handler om vekselstrøm, også kommer ind på energiomsætninger i forskellige former for kraftværker. Det må også være muligt at komme ind på noget med strøm og spænding, hvis spørgsmålet handler om salt og evt. elektrolyse af saltopl.

Når der kommer ny læseplan, vil fagopdelingen ikke mere være så stærk, og så bliver det lettere at stille mere tværgående spørgsmål – og prøvebekendtgørelsen vil i sin nuværende form også passe til den ny læseplan.

Med denne ny prøvebekendtgørelse bliver det lettere at lave »sprælske« undervisningsforløb. Der er ikke mere nogen undskyldning for at lave tavleeksersits og indøvning af dispositioner og huskereglr.

## Elektrolyseapparat til elevforsøg



**Elektrolyseapparatet består af en syrefast plastklods med kraftige platin-elektroder på 0,8 mm Ø, bægerglas og 2 reagensglad, 100×10 mm, til opsamling af luftarter.**

**Pris excl. moms . Kr. 175,-**

**Podis**

Buevej 1  
3400 Hillerød  
tlf 02 261711

spørg Podis –  
det betaler sig

# Nyt fra forlag og firmaer

## Kemi med temaer 2

Carsten Kongegård Holmboe  
og Per Dal Jensen  
Gjellerup & Gad. Pris kr. 178,-

Kemi med temaer 2 er en blanding af en traditionel kemibog og en tematilrettelagt kemibog, hvor teorien gennemgås i forbindelse med temaet.

Af bogens indhold kan nævnes syrebase begrebet, organisk kemi og levnedsmiddelkemi, hvor netop sidste afsnit er skrevet som et tema med mange gode og relevante oplysninger, avisartikler, varedeklarationer og henvisninger.

Kemi med temaer 2 er en bog fyldt med informationer, fyldt med eksempler og med vægten lagt på hverdagens og samfundets brug af kemi.

Kemi med temaer 2 er beregnet til gymnasiet, det er en bog med en meget stor informationsmængde, så den er bestemt ikke let at læse, men som baggrund/opslagsbog for enhver fysik/kemilærer i folkeskolen er den fremragende. EA.

## Sinus.

Elektronik Grundbog  
(ISBN 87-00-17633-8).  
Elektronik Konstruktioner  
(ISBN 87-00-17682-8).  
Af Ryan Holm, Gyldendal 1984.

Mon ikke Ryan Holms System Elektronik er kendt af de fleste elektroniklærere?

Et elektroniksystem af emnehæfter, bygget op omkring to centrale hæfter, Basis Elektronik og Praktisk Elektronik, som udkom midt i halvfjerdsenerne på et tidspunkt, hvor der ikke fandtes så forfærdelig meget undervisningsmateriale til dette værkstedsfag.

I de to foreliggende bøger, som snart ikke er nye mere, er det bedste fra det tidligere system genbrugt og fordelt på en grundbog og en konstruktionsbog. Grundbogen begynder virkelig grundlæggende med at forklare, hvad et diagram er, efterfulgt af oversigtssider

med diagramsymboler og fotos side om side. Derefter gennemgås ingredienserne i Ohm's lov, og så er der et solidt afsnit om de elektroniske komponenter, rigt illustreret med tegninger og fotos og visse steder støttet af nødvendige matematiske sammenhænge.

Det er et afsnit om forstærkerteknik og et lille et om spændingsforsyninger (pudsigt nok uden omtale af 780X-reguleringstypen i forbindelse med elektronisk regulering). Så er der brugt rimelig plads på måleteknik, og bogen slutter med mange gode datablade (her er 780X'erne med!).

Man bliver ikke elektronikmekaniker af at læse bogen, men der er bestemt megen god viden at hente i bogen, så læs den før dine elever!

I begyndelsen af den praktiske bog er der lidt overlapning, da den starter med nogen komponentforklaring, men det er dog ikke helt det samme. Derefter er der vejledning i kredsløbskortfremstilling, i lodning samt i håndtering af TTL- og MOS-kredse!

Og så er der 86 elektroniske konstruktioner, hvoraf de fleste er kendte fra Systemelektronik. Men det bliver de bestemt ikke ringere af.

Til systemet kan købes to mapper med hhv. positiv- og negativ-transparenter til fotografisk fremstilling af kredsløbskort.

Disse to bøger bør stå i mindst et sæt i ethvert elektronikbibliotek.

k./l.

## Laser

Jens Vaaben  
Frederiksen, Ølgod  
Pris kr. ca. 60,-

I dette lille hefte på 30 sider gennemgår Jens Vaaben dels de fysiske principper for laseren og dels en række forsøg, hvor laserens egenskaber udnyttes. Desuden er der en kort oversigt over samfundets store brug af laseren. Gennemgangen af hvad laserlys er, og hvordan det opstår, må siges at være både grundig og god og nærmest

uundværlig for den, der underviser i lyslære.

Knapt det halve af heftet er helliget forskellige forsøg, hvor laseren er specielt anvendelig. Forsøgene beskrives kort, og teorien bag forsøgene gennemgås kort og klart. Endelig er der til sidst i heftet en apparaturliste og en litteraturliste.

Det må siges at være et godt initiativ, Frederiksen, Ølgod, har taget med dette hefte, som i al væsentlighed indeholder den teori og de øvelser, vi har brug for. Heftet bør stå i enhver fysiksamling. EA.

## Kasse til lyslære

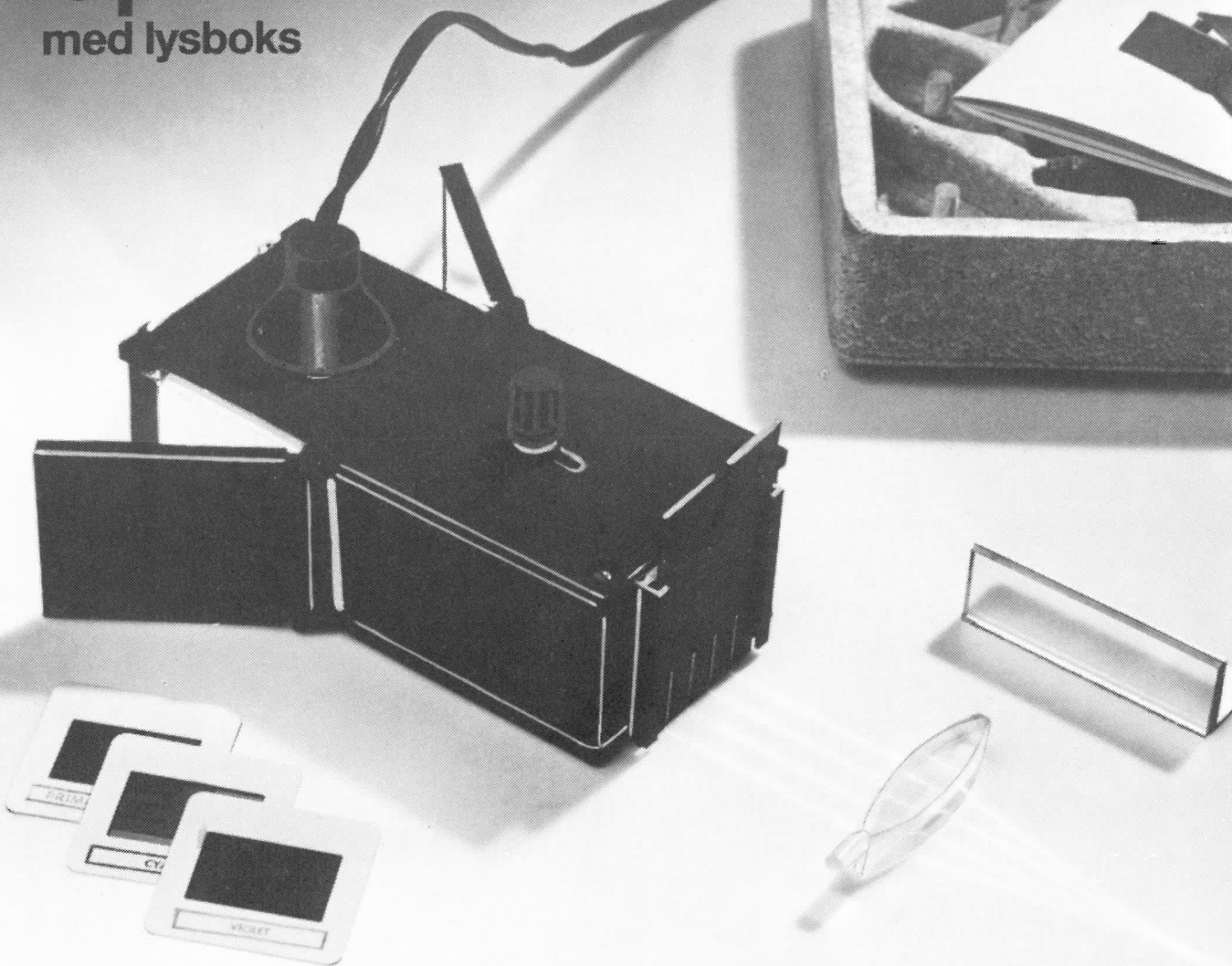
S. Frederiksen, Ølgod  
Pris ca. kr. 700,- + moms

Fysikfirmaet S. Frederiksen har fået den særdeles gode idé at importere en kasse til lyslæreforsøg.

Kassen, hvor det hele er samlet, indeholder en 12V/36W lampe i hus, forskellige linser, spejle, farvedias, farvekort, forskellige spalter og en ekstra lampe. Det hele er i en rimelig solid udførelse. I et par uger har jeg haft sættet til afprøvning, og jeg må indrømme, at det har imponeret mig. Alle forsøg kunne udføres på et bord uden at mørklægge, og alligevel har linseforsøgene stået flot og klart. Der er altså ingen brug for optiske bænke, man kan bare lægge et stykke papir på bordet, tilslutte lyskassen de 12V, og så er man klar.

Kasse med tilhørende forsøgsvejledning er særdeles velegnet til al undervisning i lyslære. EA.

# Optiksæt med lysboks



Nr. 3935.00

Med dette optiksæt kan eleverne opleve lysets fænomener på en letfattelig og overbevisende måde, såvel almindelig geometrisk optik som farver, farveblanding og billeddannelse.

Udstyret er enkelt opbygget og let at betjene for eleverne, desuden så lysstærkt at langt de fleste forsøg kan udføres uden mørklægning.

Optikboksen, der er sættets hovedenhed, er forsynet med en 12 V/3 A lampe. I boksens ene ende kan indskydes blændere til dannelse af lysstråler, der kan gøres parallelle ved hjælp af indbygget justerbar linse. I boksens anden ende kan indskydes op til 3 farvefiltre, der via spejle muliggør farveblanding m.v. Optiksættet leveres i praktisk opbevaringsæske med rum for hver enkelt del. Sættet består af optikboks, linsesnit, blændere, farvefiltre, plane og paraboliske spejle m.v. i alt 24 dele samt fyldig vejledning. **Pris excl. moms . . . . . kr. 722,-**



A/s S. Frederiksen, Ølgod

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

JØRGEN HANSEN

GEVNINGE BYGADE 36 A  
4000 ROSKILDE

# PRISMA



## FYSIK & KEMI

PRISMA dækker  
7. - 10. klassesetrin

Få tid til at se på  
PRISMA, inden du køber.  
Bestil systemet til  
gennemsyn på skolen

Bestil direkte  
hos forlaget  
**02 64 21 22**

**Forlag MALLING BECK**

Læhegnet 73 · 2620 Albertslund

