



fysik. kemi

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

Indhold

Lederen	3
Redaktøren skriver	4
Grundstoffernes navne (7)	6
"Krudtkarle m/k" i "Krudten"	7
Unge forskere '99	8
Ei-kørekortet m.m.	9
Praktisk astronomi i skole- gården	10
Så er det atter sommer - og så skal der grilles	13
Hvidstøjsgenerator og lejrball	14
Ionbrikker får den uorganiske kemi til at »falde i hak«	16
MOTAT	19
Formandsberetning 1999	20
Legetøj at tænke med	22
Skolebesøg i New Zealand	24
Efterårsferie med fusion og rumfart (del 1)	28

Juni 1999
26. årgang nr.

3

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

Landsformand:
Palle Hansen
Sophievej 16, Strib
5500 Middelfart
Tlf. og fax 6440 1615

Landskasserer:
Horst-Werner J. Knüppel
Højgårdvej 2
6900 Skjern
Tlf. 9736 4362 Fax 9736 4151
Giro: 2 37 69 97

Tidsskriftet Fysik•Kemi

Ansvarshavende redaktør:
Eli Arentsen
Solsbækvej 66
9300 Sæby
Tlf. og fax 9846 1151
e-mail: eli_arentsen@skolekom.dk

Redaktionen:

Fysik

Jan Madsen
Elmevej 2
4140 Borup
Tlf.: 5752 6433

Elektronik

Georg Hansen
Højsagervej 7
5884 Gudme
Tlf.: 6225 1611
e-mail: georg_h@post9.tele.dk

Annoncer:
Palle Hansen
Sophievej 16, Strib
5500 Middelfart
Tlf. og fax 6440 1615

Astronomi

Bent Klarmark
Kettingevej 106, Frejlev
4892 Kettinge
Tlf. 5487 3148
e-mail: klarmark@post4.tele.dk

Fysik - elektronik

Bent Søndergård
Kong Georgs Vej 45
2000 Frederiksberg
Tlf. 3887 8758

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

Kemi

Svenn Wøjdemann
Dyrlæge Jürgensensgade 11
3740 Svaneke
Tlf. og fax 5649 6405

Natur/teknik

Villy Bergquist Sønderby
Uhrevej 27, Uhre
7330 Brande
Tlf. 9718 7505
e-mail: uhre@aof_give.dk

Annoncepriser pr. 1. 1. '99

Bagsiden med farve: kr. 4536,-
Helside (270 x 185 mm):
sort/hvid: kr. 3300,-
sort/hvid + en farve: kr. 3600,-
4-farvetryk: kr. 4200,-
Halvside (135 x 185 mm):
sort/hvid: kr. 1788,-
sort/hvid + en farve: kr. 1938,-
4-farvetryk: kr. 2238,-
Kvartside (135 mm x 2 spalter):
sort/hvid: kr. 965,-
sort/hvid + en farve: kr. 1040,-
4-farvetryk: kr. 1190,-

Der gives 10 % rabat på farveannoncer eller sort/hvid + en farve, hvis side 4 kan bruges. Andre formater efter aftale. Vejledende 7,5 øre pr. kvadratmillimeter for s/h. Derudover farvetillæg på 1 øre pr. kvadratmillimeter pr. farve. Annoncematerialet skal modtages som positiv spejlvendt film eller papirkopi klar til direkte affotografering. Rasterfinhed 34 eller 40 linier. Eventuelle reprodgifter betales af annoncøren. Specielt format: Efter aftale. Alle priser er eksklusiv moms.

Abonnementspris 1999

kr. 220,- incl. moms.

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

Indmeldelse i DFKF: Lokalforeningerne eller landskasseren

Dette nummer er afleveret til postvæsenet: 10. juni 1999.
Sats og tryk: Slagelsetryk A/S.
Oplag: 2300 eksemplarer.

Kopiering tilladt med tydelig angivelse af kilde.

ÅRGANG 1999

Nummer:	Udkommer:	Deadline, redaktionelt stof:	Annoncer afleveres senest:
1	Primo februar	10. januar	10. januar
2	Primo april	7. marts	7. marts
3	Primo juni	9. maj	9. maj
4	Primo okt.	5. sept.	5. sept.
5	Primo dec.	1. nov.	1. nov.

Forsidefoto:

Bent Klarmark

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

Kai Strüwing
Stenlillevej 9
2700 Brønshøj
Tlf. og fax 3860 3540
Giro: 7 02 42 07
e-mail: struwing@image.dk

Henvendelse om hæfter, bøger og andet materiale rettes til publikationsafdelingen telefonisk. Bestillingsliste sendes pr. post eller telefax. Bestillingslister trykkes med jævne mellemrum i Fysik•Kemi. Alle henvendelser vedr. abonnement på bladet bedes rettet til forretningsfører for Fysik•Kemi: Poul Grejs Pedersen - se ovenfor.



Foreningen har holdt sit årlige repræsentantskabsmøde. I år blev det holdt på Danmarks Lærerforenings kursusjendom, Sixtus, i Middelfart. Under dygtig ledelse af Jørgen Bang, blev mødet afviklet til alles tilfredshed. Det blev et stille og roligt møde. Det er som om der p.t. er stor enighed om det arbejde, der udføres fra de forskellige sider i foreningen. Lokalfdelingerne gør en stor indsats, hovedstyrelsen gør en stor indsats. Alt burde være gearet til, at vi skal videre i udviklingen af vores fag. Jeg tænker her på "nye" metoder f.eks. projektarbejde, ny emner til undervisningen, nye tanker omkring skemalægning f.eks. semesterordninger eller fordybelsesuger til naturevidenskab. Der bliver efter repræsentantskabets opfattelse derfor behov for at mødes på landsplan mindst 2 gange årligt. Det blev besluttet, at vi foruden repræsentantskabsmødet også skulle holde årlige formandsmøder. Desuden, for at komme hurtigere i gang med arbejdet i en nyvalgt hovedstyrelse, blev det besluttet at "flytte" repræsentantskabsmødet fra forår til efterår, derved starter arbejdet ikke midt i en prøve- og ferietid.

Der blev på mødet rejst en debat om DFKF og IT eller IKT eller INTERNET, eller hvad det nu hedder alt sammen. Der kom forslag af mange art, lige fra oprettelse af en „simpel“ hjemmeside med oplysninger om foreningen, til en decideret materiale-, informations- og idéudvekslingscentral på internettet. Vi er lige begyndt, men vi er absolut ikke færdige. Skal vi bevare publikationsafdelingen, eller skal vi „lægge“ materialet på internet til fri afbenyttelse? Skal man kunne læse denne leder og udvalgte artikler fra FYSIK-KEMI på foreningens kommende hjemmeside?

På det økonomiske område er det i 1998 lykkedes at vende en truende nedtur til en udfladigelse af „finanskurven“. Om vi kan få kurven opad igen vil kun tiden vise. Men der er grund til optimisme. Selvfølgelig skal DFKF ikke være en pengetank, men lidt på kistebunden er nu rart nok.

Ved valgene skete der ingen forandringer. Formanden hedder stadig Palle og hovedstyrelsens sammensætning er som før mødet. Suppleanter og revisorer ligeledes genvalg. Og for

at blive i det „sædvanlige“, årskontingent for år 2000 for alm. medlemmer 200 kr. og for studerende og pensionister 100 kr.

Sidst med ikke mindst foreningen har besluttet at hædre Aage Kristiansen for hans utrættelige arbejde med dels at få orden på nogle spegede regnskaber og senere som revisor, at tilse at alt gik ordentligt og hæderligt til. Foreningen har fået et nyt æresmedlem: Aage Kristiansen - tak for indsatsen Aage!

Skal der lige til sidst i denne leder dryppes lidt malurt. - I maj måned har Vagn (hovedstyrelsen) helt tilfældigt fået indsigt i en brevveksling mellem fagkonsulent og en fysik/kemi-lærer i Vivild. Af brevvekslingen fremgår det, at risikovejledningen fra 1985 er blevet ophævet!!!! Jeg håber vi i næste nummer af Fysik-Kemi kan berette mere om denne uhyggelige meddelelse. Tænk engang. Nu er der pludselig ingen grænser for, hvad vi må udsætte eleverne for, - induktionsapparater - Van der Graff generator - elektriske stød fra 60 volt strømkilder og hvad ved jeg. Lad nu være med at gøre noget dumt, bare fordi andre gør det!

Palle

Svar på læserbrev



I sidste nummer af Fysik-Kemi var der et læserbrev vedrørende et interview i radioen. Jeg vil gerne uddybe det, der blev sagt i dette interview. Problemstillingen var den sædvanlige: „Hvorfor er der vigende tilgang til naturfaglige uddannelser i det danske samfund?“ Skal man i løbet af ganske kort tid, ca. 1 min., komme med nogle bud, kunne det f.eks. være, at:

1) De lokaler vi benytter os af mange steder er bygget i slutningen af 60'erne. Med den udvikling, der er inden for nye undervisningsformer

kan det vel være værd at se på, om disse lokaler nu også er hensigtsmæssige.

2) Det kunne vel også være på sin plads, at der var flere, der kom på efteruddannelseskurser, for at få inspiration til nye undervisningsformer og nye emner til undervisningen.

3) Endvidere er det vel på høje tid, viser lidt på de bevillinger, der generelt er til fysik/kemi-undervisningen. Faget er et praktisk - eksperimentelt fag. Det kræver flere midler. Vi kan ikke nøjes med 25 kr.

pr. elev pr. år, sådan, som det er nogle steder. Jeg finder, vi bør tilgodeses på samme måde som f.eks. hjemkundskab. Det sker formentlig ikke så mange steder.

Det er da klart, at nogle har fået indrettet lokaler, der bedre passer til eksperimentel undervisning, eller har været på talrige kurser, eller har store bevillinger. Men det hjælper jo ikke os, der ikke er så heldigt stillede. Vi skal blive ved lige indtil „få har for meget, og færre for lidt“. Og det mener jeg!

Palle

Redaktøren skriver:

Den nuværende redaktion har nu snart i 3 år arbejdet med bladet, hvilket inkl. dette blad er blevet til 15 numre af fysik/kemi-bladet. Samarbejdet mellem redaktørerne er særdeles godt.

Som ansvarshavende redaktør har jeg fra mange sider fået ros for bladet. Tak! - Dog har der også været kritik. Kritik kan ikke undgås med så forskelligartede læsere. Jeg kan ikke gøre alle tilfreds. Det kan der ikke laves om på.. Desuden har der fra min side været et par svipsere.

Der har i de senere numre været tekniske svipsere, som ikke må forekomme: skæve annoncer, malplacerede tal på en side samt stavfejl, som er rettet i korrektoren. Nu er der stillet krav til trykkeriet, og dette nummer af bladet skulle være bedre rent teknisk. Hvis ikke, har vi et andet trykkeri i kikkerten. Jeg har desuden lovet Svenn Wöjdemann, at hans kemiske formler fremover bliver skrevet bedre i bladet. De var for sammenpressede i sidste nummer, til trods for at trykkeriet fik Svenns originale formler pr. fax.



Sidste 3 års flotte forsider.
Dog mangler dette nummer.

Det gamle spisebord i
redaktørens kælder med
tilhørende plader som
"klippe-klistre" bord.
Hele 40 sider
"sættes op"

Der er desuden fra flere sider fremkommet ønsker om at lave temanumre. Det er da helt fint, men jeg mener, at alene bladets titel fysik/kemi indikerer, at her er et blad, som behandler temaet fysik/kemi. Hvis der er læsere, der har bedre ideer end redaktionens, så er vedkommende meget meget velkomne til at komme med forslag samt levere artikler til bladet. Det ser vi gerne i redaktionen. Måske kunne bladet derved blive så godt, at det kunne tilkomme en "Oscar".

LINDERSDORF REJSEFOND

Hvem har lyst til at studere i udlandet??

Vil du studere natur/teknik i Rusland?

Eller læseplaner i Thailand?

Verden ligger åben og kun fantasien sætter grænser.

For at få muligheden for at studere i udlandet, og få støtte fra Lindersdorf Rejsefond, skal du sende en ansøgning så den er fremme senest den 31. august

Ansøgningen skal indeholde:

Rejsen formål: Det skal være inden for det naturfaglige område

Økonomi: Budget, herunder om der søges tilskud fra anden side.

Da der søges om flere midler, end bestyrelsen har til rådighed, kan alle ikke forvente at få del i midlerne.

En betingelse for at få tilskud er, at du har været medlem af DFKF i de seneste fem år. Betingelsen for at opnå tilskud er, at du skriver en artikel til fysik/kemi samt muligvis skal holde et foredrag i lokalafdelingen.

Ansøgere kan forvente at få besked medio september.

Ansøgningen sendes til:

*Erland Andersen
Rådmand Steins Alle 7 st. th.
2000 Frederiksberg
Tlf 38743440*



Et kvalitetsprodukt !

Strømforsyninger til elevbrug

– en langsigtet investering

0-24 V AC/DC op til 10 A, elektronisk sikret strømbegrænser og digital udlæsning af spænding og strøm.

Vi tilsender gerne prospekt over hele vort strømforsyningsprogram.

Undervisnings- udstyr til:

- **Fysik/Kemi**
- **Natur/Teknik**
- **Dataopsamling**
- **Laboratorieudstyr**
- **Elektronik**

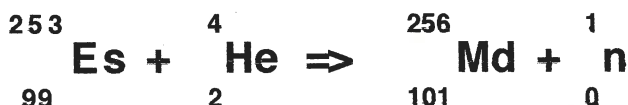


A/s S. Frederiksen, Ølgod

Viaduktvej 35 · 6870 Ølgod · Tlf. 75 24 49 66 · Fax 75 24 62 82
E-mail: sflab@sflab.dk · WEB: <http://www.sflab.dk>

Grundstoffernes navne (7)

Fremstilling af grundstof nr. 101 Mendelevium (Md)



Fremstilling af grundstof nr. 102 Nobelium (No)



Grundstof nr. 101: Mendelevium

blev det sidste af de menneskeskabte grundstoffer, der blev fremstillet ved beskydning med alfapartikler.

Det har fået sit navn efter den russiske kemiker, Mendelejev, der i 1869 som den første forsøgte at opstille et PERIODISK SYSTEM. Han ordnede simpelthen stofferne efter stigende atommasser, hvilket forudsætter, at stoffet kendes fra kemiske forbindelser. Egentlig var det en genial måde at sortere stofferne på, men det havde nogle alvorlige mangler. Da man i 1869 kun kendte 64 grundstoffer opstod der en del 'huller' i systemet, og de inaktive luftarter kunne heller ikke indpasses i det, fordi de ikke indgår i kemiske forbindelser (for øvrigt kendte man dem slet ikke). En anden uheldig ting ved at ordne efter stigende atommasser er, at der i vores nuværende og fuldt klarlagte system er hele tre steder, hvor et stof har en større atommasse end det efterfølgende. Når jeg gennemgår det periodiske system med mine elever stiller jeg dem overfor opgaven: Find de tre 'afvigere'.

Selve grundstoffet Mendelevium har ingen praktisk betydning, idet det er fremstillet i alt for små mængder til at man kan lave en rimelig undersøgelse af stoffets egenskaber. Storpolitisk har det givet en masse besværligheder – især fra USA's side. Russerforskrækkelsen har været så indgroet i amerikanerne, at de undlod at benytte stofnavnet. Unge amerikanere skulle ikke udsættes for 'at tale russisk' !! Så var det jo heldigt, at man i en periode gav de nyopdagede kunstigt

fremstillede stoffer en slags numre i stedet for 'rigtige' navne. Derfor kom nr. 101 til at hedde UN NIL UNIUM.

Grundstof nr. 102: Nobelium

Så gik det meget nemmere at blive enige om navnet på stof nr. 102. Det blev nemlig opkaldt efter svenskeren Alfred Nobel og kom til at hedde NOBELIUM. Nobel opfandt sprængstoffet dynamit. Det skaffede ham en enorm formue – så stor, at man hvert år kort før jul kan konvertere en del af renteafløbet til en række Nobelpriser (å ca. 7 mill. svenske kroner). Så man kan 'begave' en række naturvidenskabsmænd (fysikere, kemikere, læger m.m.), forfattere, økonomer – ja sågar humanister med både ære og kontanter.

Der fremstilles meget lidt Nobelium, og de isotoper, der kendes har meget korte halveringstider. Det særlige ved stoffet er, at det er det første, der er blevet dannet ved at skyde lette atomkerner ind i meget tunge. Det kræver specielle typer af accelerators, idet disse partikler er positivt ladet og derfor vil frastøde hinanden med mindre deres kollisioner sker med meget høje hastigheder.

Det fremgår af ovenstående, at man benytter kulstof-12 kerner til beskydningen af Curiumkerner. De 6 protoner, der følger med hvert enkelt kulatom, får ved kollisionerne protontallet til at stige fra 96 til 102 – og VUPTI: så blev Curium til Nobelium.

Kurser

Århus / Randers afdelingerne:

Tirsdag den 24. august kl. 19 vil Erland Andersen, folkeskolekonsulent for el-faget, vise både natur / teknik lærere og fysik / kemi lærere nogle forsøg med el.

Da mødet foregår i Hasle skoles nyindrettede naturfagsgang, vil der også være mulighed for at tale om indretning af faglokaler med Erland Andersen.
Mødet finder sted på Hasle skole Viborgvej 156 Århus V.

Onsdag den 27. oktober kl. 19 mødes vi på Universitetet, Institut for Fysik, hvor Michael Drewsen vil fortælle os om brugen af laseren til nedkøling af atomer. Der vil også blive en rundvisning på afdelingen og et lysbilledforedrag.

“Krudtkarle m/k” i “Krudten”

Tekst og foto: Eli Arentsen

Torsdag den 25. marts åbnede Ammunitionsarsenalet (i daglig tale her nordenfjords kaldet “Krudten”) i Elling v. Frederikshavn porten for 19 medlemmer af Vendsysselaafdelingen af DFKF. Trods skærpet beredskab p.g.a. krigen i det tidligere Jugoslavien fik alle lov til at komme ind.

Overværkmester Hans Lanzky indskærpede kraftigt, at alle mobiltelefoner skulle slukkes inden rundvisningen.

Ammunitionsarsenalet er etableret i Elling efter 2. Verdenskrig, idet man flyttede fabrikationen fra “Christiania” i København til Elling.

Produkterne, der fremstilles her, er alle dødelige, hvis man ikke passer gevaldigt på. Der laves standardammunition til Nato’s håndvåben. Desuden forskellige former for granater, hvoraf den største er 155mm til kanoner. Man var netop ved at indkøre et helt nyt anlæg til denne produktion.

Overværkmesteren gav os en meget kyndig indføring i virksomhedens produktion, og vi fik alle et meget positivt

indtryk af en fabrikation, som er nødvendig. Desuden påpegede Hans Lanzky, at meget i produktionen til forveksling lignede en normal industriproduktion i en mere fredelig fabrik.





Tekst og foto: Vagn Andersen

Ugebladet INGENIØREN havde den 23. april indkaldt til finalen i Unge Forskere i Ingeniør huset i København.

Man havde til dagen på forhånd udtaget 17 projekter. En del af disse havde været til udtalelse hos eksperter til hjælp for jurymedlemmerne.

Juryen var indkaldt til møde kl. 9, hvor hvert enkelt projekt blev gennemgået. Senere havde jurymedlemmerne ca. 1,5 timer til en snak med deltagerne om deres arbejde, således at den endelige placering i konkurrence blev lavet på baggrund af et særdeles seriøst stykke arbejde.

Det var karakteristisk i år, at rigtig mange i Juniorforsker-afdelingen havde indsendt klasseprojekter. Det smittede også af på placeringerne:

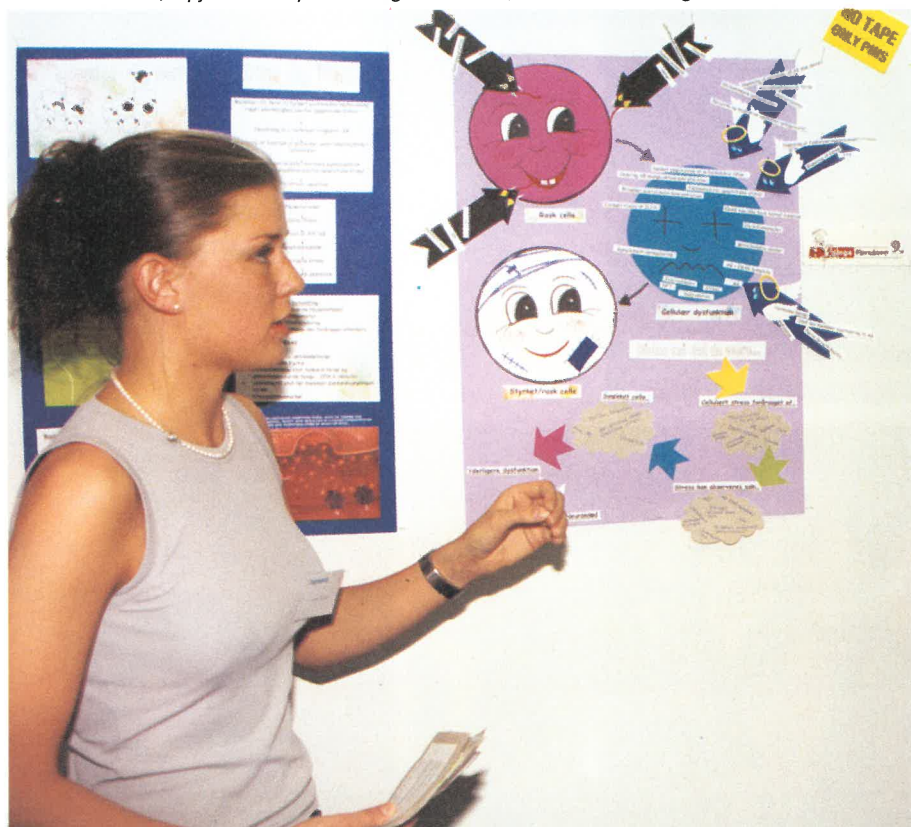
Juniorforskernes placering:

1. 7. B Rønede skole: Vedvarende energi verden rundt
2. 2. B Nørrelandsskolen, Holstebro: Vejret
3. 8. B Breum skole, Roslev: Elektriciteten og dens historie
6. B Katrinebjergskolen, Århus: Salt



7.B fra Rønede skole vandt 1. præmien og kr. 10.000,- i juniorforskergruppen.

Bente Laustsen, Spjald fik 1. præmie og kr. 15.000,- om Alzheimers gåde!



Unge Forskere og opfindere op til 22 år:

Bente Laustsen, Spjald: Alzheimers gåde

Karl Tordrup, Aalborg: Buckminsterfullerener

Troels Haugbølle, København: Visualisering af betingelserne omkring et sort hul

Bjørn Friis Johannesen, Sønderborg: Asteroider for Amatører

Alle deltagerne strålede af begejstring og stolthed over deres arbejde, lige fra de mindste fra 2. klasse til de ældste i konkurrencen. Et enkelt projekt blandt mange fremragende skal trækkes frem: Bente Laustsen med Alzheimers gåde. Hende vil vi komme til at høre mere om.

Konkurrence blev som før omtalt afholdt i Ingeniørhuset, Kalvebod Brygge. En ideel ramme om begivenheden. Desværre savnede man, på trods af ministerdeltagelse, TV's tilstedeværelse.

Det havde arrangementet ellers fortjent.

Anmeldelse:

El-kørekortet m.m.

Som lokalafdelingsformand har jeg og dermed Bornholmsafdelingen trukket kraftigt på Erland Andersens ekspertise ved mødearrangementer, og han har i den tid, hvor han var fagkonsulent hjulpet mange af vore medlemmer og deres skoleledere med såvel faglige som praktiske problemer. Som I sikkert har læst i de sidste numre af FYSIK-KEMI, har han nu fået "en anden kasket på!" Han er nemlig blevet skolekonsulent for El-fagets uddannelsesnævn, og efter at have fået ordnet alt det praktiske med kontor m.m. er han gået i gang med sine pædagogiske opgaver. En del af de materialer, der foreløbig er udviklet, har bud både til NATUR/TEKNIK-lærere og ganske "almindelige" fysik-kemilærere.

Vi greb chancen og inviterede ham over til klippeøen, hvor han præsenterede medlemmerne for det såkaldte El-kørekort og for El i byen, som er starten på et projekt med løsning af problemerne, når man skal elforsyne boligområder. Vi var til en slags "verdenspremiere" på den første af de CD-rommer, der på en moderne måde

kan inspirere lærere og elever. Det var spændende og jeg kan anbefale andre at lave tilsvarende arrangementer.

Da jeg informerede min skoleinspektør om vores arrangement, benyttede han lejligheden til at sammenkalde fagudvalgsformændene for NATUR/TEKNIK på kommunens skoler. Det har medført, at der er dannet en "selvformulerende studiekreds" med 20 lærere, som har inviteret Erland m.fl. til at lede studiekredsen ved et heldagsarrangement, hvor deltagerne får deres tid indregnet i arbejdstiden. Det var nok en god ide, hvis andre kommuner gjorde det samme. De øvrige faglige foreninger kunne sikkert have stor glæde af EFU og Erland A, for de forsøger i videst muligt omfang at gøre deres projekter tværfaglige. Det bliver ikke noget med Ohms i alle mulige afskygninger. Et godt råd til alle afdelinger kontakt EFU og se om I kan benytte deres assistance.

På Bornholmsafdelingens vegne: Svenn W.



Skoleinventar a-s

Gl. Kongevej 14-20 . Postbox 49 . DK-6880 Tarm .

Tlf. 97 37 11 88 . Bank: Tarm Bank . Giro 2 37 61 64 . Telefax 97 37 23 27



ALT I INVENTAR OG Udstyr TIL UNDERVISNINGSSSEKTOREN

Praktisk astronomi i skolegården

11. august 1999

“Once in a lifetime” bør eleverne have en oplevelse som denne under kyndig vejledning - næste mulighed bliver i år 2015 eller år 2026 !

Tekst og fotos af Bent Klarmark, astroredaktør på FysikKemi og national repræsentant i Danmark for Den Europæiske Astronomi Lærerforening

Begivenheden onsdag den 11. august i år er nok efterhånden ved at være kendt blandt undervisere i naturfagene.

Personligt vil jeg håbe, at hver eneste skolegård i landet den 11. august er befolket af elever, lærere og forældre i færd med at observere det fænomen, som ikke er særlig hyppigt i Danmark: En solformørkelse af en sådan størrelse, at effekten er umiddelbart mærkbar for vore sanser.

Ikke siden 1954 har vi haft mulighed for at opleve en solformørkelse af tilsvarende dimensioner i Danmark. Den 30. juni 1954 indtraf en total solformørkelse, hvor zonen med 100 % formørkelse strakte sig gennem det sydlige Norge og Sverige. I Danmark kunne man iagttage en delvis formørkelse på over 90 %. Formørkelsen foregik midt på dagen, sådan som det også sker den 11. august i år.

Solformørkelsen den 11. august 1999 vil derfor mange måder være analog

til formørkelsen i 1954 med hensyn til observationer og effekt på naturen.

På et enkelt punkt er der dog en helt afgørende forskel: I 1954 var skoleferien begyndt, da formørkelsen indtraf. Her i 1999 er skoleåret netop begyndt!

Vi har derfor som undervisere en helt enestående chance for at inddrage dette naturfænomen i undervisningen - men hvad der måske er endnu vigtigere: Vi har samtidig muligheden for at gøre observationen af solformørkelsen til en uforglemmelig naturoplevelse for eleverne - og os selv.

Den næste solformørkelse, der kan sammenlignes med 30. juni 1954 og 11. august 1999 set i forhold til undervisning bliver 20. marts 2015 (over 80 % i Danmark, maksimal fase ved 11-tiden) eller endnu bedre den 12. august år 2026 (over 80 % i Danmark, maksimum ved mellem 12.00 og 13.00)

Ved den lejlighed er der nok en og anden lærer, der med taknemmelighed vil finde nogle gulnede årgange af FysikKemi fra det forrige årtusinde frem for at få gode pædagogiske ideer til, hvordan et så storslået naturfænomen kan inddrages i undervisningen...

Vi skal huske, at det især er os, der er ressourcepersonerne i denne sammenhæng.

Vi må påtage os arbejdet med de omhyggelige forberedelser, ikke mindst under hensyntagen til, at begivenheden foregår umiddelbart ved starten af det nye skoleår.

Der er ingen grund til at være tilbageholdende på grund af egen mangel på erfaring med observation af en solformørkelse, når blot et enkelt punkt overholdes fuldt ud: Sikker øjenbeskyttelse!

Billederne herunder er fra forberedelserne på Naturfags holdet på VUC Falster.

1. Få etableret en arbejdsgruppe nu - hvis I ikke allerede har det. Det nytter ikke noget at stå alene med alle de praktiske problemer op til den 11. august...

Hvorfor ikke arbejde på at gøre den 11. august til en tema-dag for naturfagene og matematik?

Sørg for at alle elever og lærere får en kort information med hjem FØR ferien, hvor I beskriver begivenheden og aktiviteterne på skolen i den første uge af skoleåret.

Hvis I får lavet en god publikation, som I gerne vil dele med andre, så offentliggør den på Skolekom...



2. Anskaf sikre filtre til direkte observation af Solen i god tid!

Tycho Brahe Planetarium sælger 100 % sikre solformørkelsesbriller for 10,00 kr. pr. stk.

Svejseglass nr. 14 er også 100 % sikre, og koster hos Kurt Jørgensen Værktøj 7,50 kr. pr. stk. (www.kj.dk)



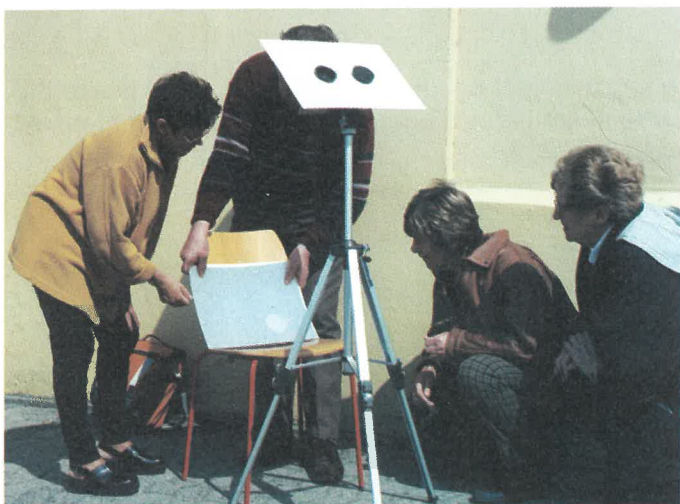
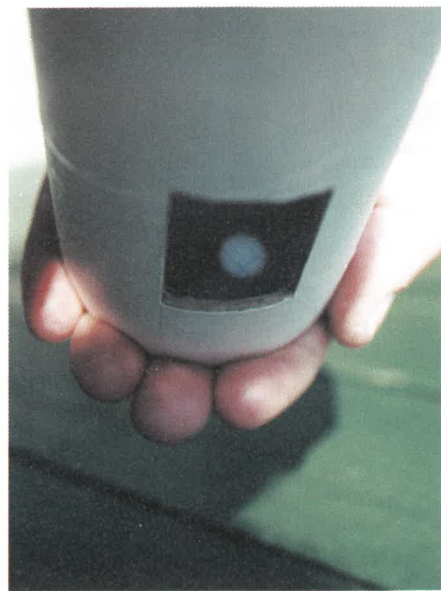
3. Paprør kan meget hurtigt forvandles til et første klasses hul-kamera.

Hulkameraet er et meget velegnet instrument til solobservation for elever i alle aldre....

Lav dem sammen med eleverne, og lad eleverne øve sig på solobservation med hulkameraet før den 11. august. Solbilledet bliver 1 cm for hver 1 meter hulkameraet er langt.

Hulkameraet er meget sikkert i brug!

Men husk: Der må ikke kigges direkte på Solen gennem projekti-onshullet.



4. En almindelig håndkikkert, et fotostativ, et par træklodser og en brædebolt og en papskærm er alt, hvad der skal til for at bygge en almindelig kikkert om til en regulær "solprojektor", hvor mange kan observere Solen på een gang. Regn roligt med 10-15 personer pr. opstilling.



Billedet her viser lærer Henning Jørgensen og elever fra 5. klasse på Kettinge Skole i færd med at bestemme tidspunktet for lokal middag den 20. maj 1999 under forøvelsen til SOS '99.

5. Vil I deltage i SOS 99, så er det nu, der skal kigges på www.tycho.dk/solform/undervis.html

Deltagelse kræver blot en enkelt PC med internetopkobling.

Har I ikke teknisk mulighed for deltagelse i SOS 99 on-line observationen, er det under alle omstændigheder vigtigt at kende tidspunktet for Månens første og sidste kontakt med Solen.

Brug istedet et almindeligt ur der er synkroniseret med Frk. Klokken.

Bagefter kan resultatet indrapporteres pr. telefaks eller med andres hjælp gennem e-mail.

Altså: Alle kan deltage i denne observation - Internettet er ikke et must!



ASTRONOMY ON-LINE

The World's biggest
Astronomy Event on
the World-Wide-Web

(logo Copyright: EAAE - ESO - Astronomy On-Line).

6. Med få timers koncentreret og vel udført arbejde den 11. august står I som resultat med nogle originale observationsdata, der rummer store perspektiver for undervisningen i naturfag og matematik. Udførlige vejledninger og inspirationer til at bruge geometri på skoleniveau til astronomisk landmåling findes på Astronomy On-Line siderne på <http://www.phys.uu.nl/~eaae/eclipse/eaae-eclipse99.htm>

Og hvad nu hvis.....

...du kære kollega, sammen med eleverne i skolegården den 11. august skulle opleve det værste for en eklipse-observatør, at blive "clouded out" ? - Så glæd jer over, at der rundt omkring i Danmark, Skandinavien og Europa står en masse andre, der nok skal få indsamlet gode observationer og derefter offentliggøre dem på Internettet til glæde for alle! Og tænk nu, hvis det er jer, der ser Solen blive formørket af Månen på en høstblå august himmel, mens de andre er "clouded out"....?

Der er ikke noget at betænke sig på: Det er lige her og nu i maj, juni og juli, at vi med få timers investering i øvelser og forberedelser udretter noget, der kommer til at stå i erindringen som en "Once in a lifetime" oplevelse ...

Betydningen af naturvidenskabelig undervisning

- invitation til foredrag i Odense 6. august 1999

Fysisk Institut, SDU Odense Universitet og Dansk Center for Naturvidenskabsdidaktik
er vært for et offentligt foredrag:

**Betydningen af naturvidenskabelig undervisning på folkeskoleniveau
Professor Y. Quéré, Videnskabernes Akademi, Frankrig
Fredag 6. august, kl. 19:15 i auditorium U46, SDU Odense Universitet**

Lande som USA og Frankrig er nu ved at genopdage betydningen af undervisningen i de eksperimentelle fag på folkeskoleniveau, efter at de har syngnet hen i mange årtier. Ideen er at lade børnene stille deres egne spørgsmål om naturlige genstande og fænomener, sammenligne deres ideer og udvikle nye hypoteser og slutte med at udforme egne, små eksperimenter, som giver dem svar på de oprindelige spørgsmål. Herigennem fremmer man deres iagttagelsesevne og lader dem opleve naturvidenskaberne indefra.

Endnu mere grundlæggende er det, at en indføring i de eksperimentelle fag kan ændre og styrke deres tænkning - ikke kun i barndommen, men for livet - ved på konkret vis at lade dem møde virkeligheden (snarere end det tilsyneladende), sandhed (snarere end forvirring), beskedenhed (snarere end arrogance), idérigdom (snarere end konformitet) og frihed (snarere end sløvhed).

Set på denne måde kan de eksperimentelle fag fremstå som en præcis og universel beskrivelse af den fysiske verden, snarere end en "forklaring" af den. Derigennem bliver arbejdet med de eksperimentelle fag for børnene en hjælp til at lære at udtrykke sig og et led i den gensidige sociale anerkendelse - to væsentlige forudsætninger for deres integration i samfundet.

Foredraget holdes på engelsk.

Hvidstøjsgenerator og lejrball

Georg Hansen, Gudme skole

Kender du den, kære fysiklærer, "Kan du ikke lige lave et bål til scenen til skolekomedien!" Der er vist ikke mange, der er sluppet for at arbejde med brændestykker og røde lamper. Og så har det ikke engang set særlig godt ud. Jo, et sted så jeg noget rimelig godt: Der var sat en roterende skive under bålet, så lyset så ud til at blafre.

Det samme kunne selvfølgelig have været lavet elektronisk, men det ville have samme fejl, som den roterende skive: Blinkemønstret ville gentage sig. Det digitale duer ikke.

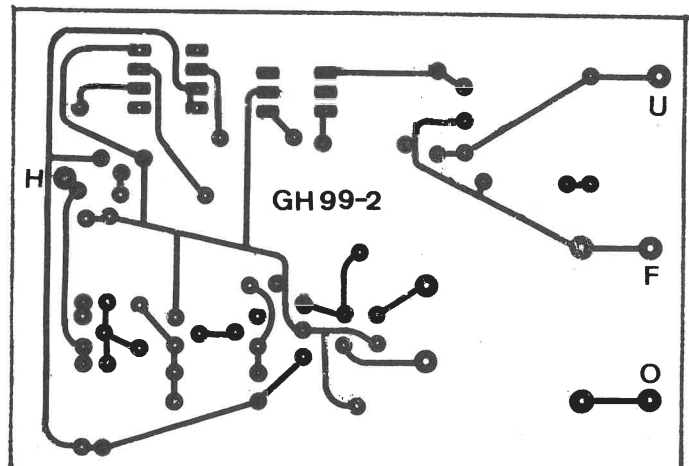
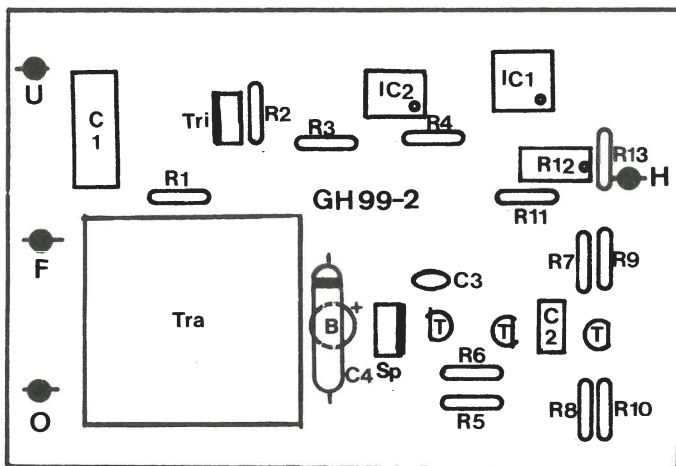
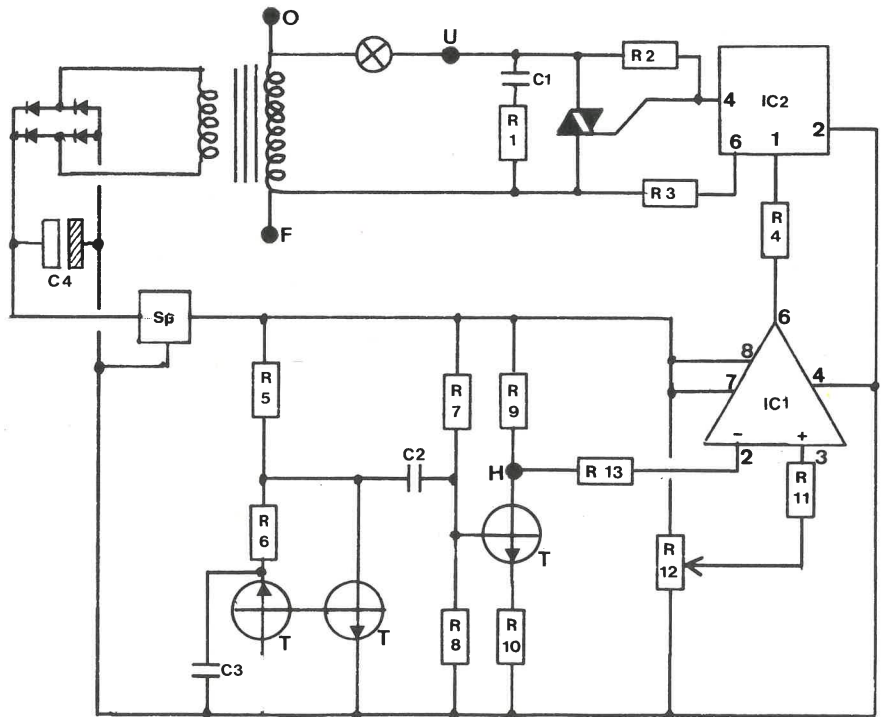
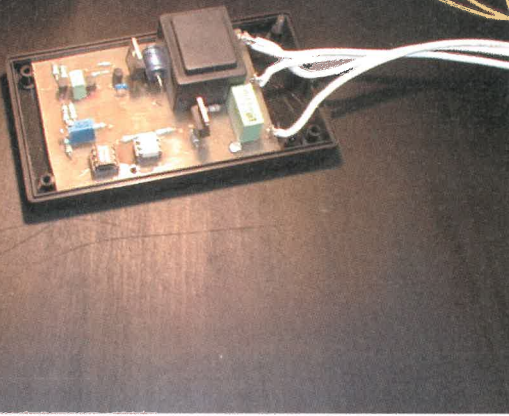
Vi må i gang med det analoge, så vi kan få alle styrker af lys frem i tilfældig rækkefølge.

Her er opskriften på en hvidstøjsgenerator, som kan styre lysblinkene.

Vi starter ved transistoren til venstre i diagrammet. Du ser, at den er koblet forkert med emitteren til +, og collectoren er ikke tilsluttet. Når vi kobler sådan, vil den begynde at støje, hvis vi påtrykker mere end 10 volt. Støjen er meget svag, men når den føres ud på basic på den næste transistor, er den forstærket så meget, at du nemt kan se det på et oscilloskop.

Vi sætter nu endnu et forstærkertrin på, og ved H kan du tappe støjen ud. Vil du nyde den, så sæt en udgangsforstærker til. Det påstås, at hvidstøj virker beroligende. Hvidstøj er defineret som "indeholder konstant energi pr. Hz båndbredde". Populært sagt, så er det alle toner eller lyde på en gang. Gider du ikke bygge dette for at høre hvidstøj, så tænd for fjernsynet og find en kanal, der ikke sender.

Nu fører vi støjen i en operationsforstærker. Den er koblet som komparator d.v.s., at den sammenligner de 2 spændinger som går ind i - og + indgangene (den invertede og den ikke-invertede indgang). Når spændingen på + er større end på -, går udgangen straks høj - og lav igen, når spændingen falder på + indgangen. Trimmeren R12 stilles, så udgangen står og "blafrer".



Dette udgangssignal føres i en optokobler, som styrer en triac, som tænder lampen. Triac BT136 kan klare 4 amp. (900 watt), men trækker du over 100 watt, skal der sættes køleplade på den.

Om monteringen: Den skulle nok ikke volde kvaler, hvis man husker at vende transistorerne efter tegningen, husk at den fede streg er kølefladen på triac og spændingsregulator, og C4 er monteret ovenpå B.

Det hele skal selvfølgelig i et passende kabinet f. eks. DK 500 eller et større. Der skal godt med lufthuller i kabinettet. Det er transformeren, der afgiver varme, der fortstyrer elektronikken. Allerbedst er at anbringe transformeren i eget kabinet.

KOMPONENTLISTE:

R1: 39Ω
 R2: 330Ω
 R3: 100Ω
 R4: 1,5kΩ
 R5: 2,7kΩ
 R6: 100kΩ
 R7: 150kΩ
 R8: 1MΩ
 R9: 1kΩ
 R10: 10kΩ
 R11: 47kΩ
 R12: miniturn 1kΩ
 R13: 47kΩ
 C1: 0,1μF/250 volt
 C2: 1μF
 C3: 100nF
 C4: elektrolyt 100μF
 Tra: Trafo 12V/1,9W
 Tri: Triac BT136
 T: 3 stk transistorer BC547
 B: Brokobling PB154
 Sp: Spændingsregulator LM7812
 IC1: LM741
 IC2: MOS 3041
 IC-sokkel 6 ben
 IC-sokkel 8 ben
 4 printspyd
 printplade
 netstik, kobling og ledning.

Vendsyssel-afdelingen

Program for efterårskursus d. 5. - 6. november

Fredag startes med et besøg på Tange Elmuseum, hvor der er rundvisning, og vi ser en særudstilling om Niels Bohr. Om eftermiddagen besøger vi Søren Frederiksen i Ølgod, og om aftenen indlogerer vi os på et hotel i Århus.

Lørdag er der rundvisning og planetarieforestilling på Stenomuseet.

Transporten foregår i private biler.

Pris: 1000 kr.

Tilmelding til Jette Høj på tlf: 98 43 01 21
 eller e-mail: jetteh@post6.tele.dk

Elektroniske tællere

AC7E Mikroprocessorstyret 7-cifret tæller

Måling af tid, hastighed, acceleration og frekvens. Faste timertider på 1, 6, 10 og 60 s.
 Tidsmåling fra 10 μs til 100 s.
 Frekvens: 0,01 Hz til 2 MHz. **1311-10 kr. 3.613,-**
Excl. moms



MC24 Mikroprocessorstyret 8-cifret tæller

Måling af tid, hastighed, acceleration, stød og frekvens. Øvrige faciliteter som AC7E, men desuden splitdisplay og indbygget GM-tæller. Tidsmåling 1 μs til 100 s.

1354-10 uden GM-tæller kr. 4.650,-
1356-10 med GM-tæller kr. 5.563,-
Excl. moms



Begge tællere er forsynet med udgang for tilkobling til computer (RS232) og understøttes af EDB-programmet DATALYSE. Yderlige oplysninger med beskrivelse af tilbehør tilsendes gerne.



IMPO Electronic A/S, Denmark · Phone +45 63 62 14 09 · Fax +45 63 62 14 08 · www.impo.dk · E-mail: mail@impo.dk

Ionbrikker får den uorganiske kemi til at 'falde i hak'

Et minikemikursus v/Svenn Wøjdemann, Åker skole

For nogle år siden lancerede jeg i lærebogssystemet 'KEMIEN - VI SPI-SER' et modelbegreb, som fik navnet 'IONBRIKKER'. Det har i høj grad afdramatiseret mine elevers indføring i formler og i principperne for kemiske reaktioner, og siden har jeg sammen med elever og kollegaer udviklet og forbedret modelbegrebet. Det vil jeg i det følgende give nogle eksempler på og søge at redegøre for de fordele og ulemper, der automatisk følger med, når man 'underkaster' sig et modelbegreb.

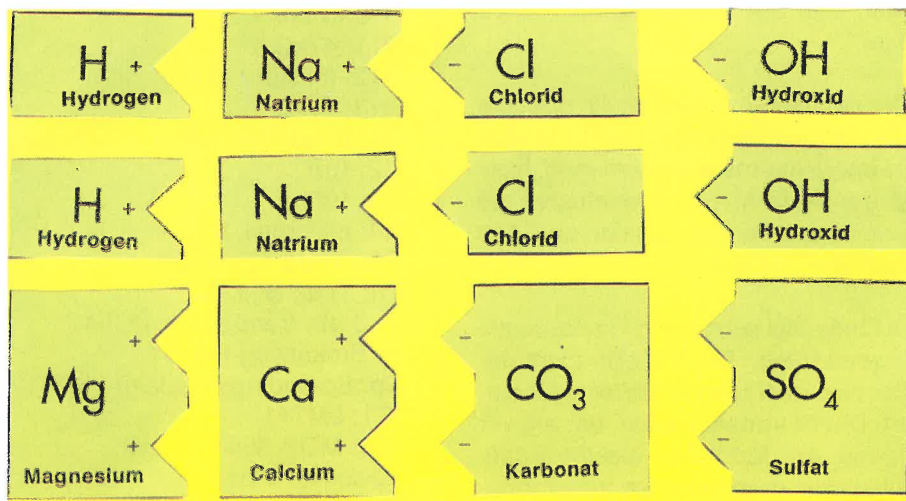
Der er jo en fare for, at man i bestræbelserne for at anskueliggøre teorien risikerer, at det går ud over det faglige niveau, men det har vi gjort alt for at undgå, men:

Pædagogiske modeller har deres begrænsning. De kan bruges, men må aldrig misbruges !!

Ionbrikkerne er gode til at illustrere opbygningen af SYRER – BASER & SALTE, og til at illustrere en lang række kemiske reaktioner, men de er direkte ubrugelige, hvis de bliver anvendt til andet end ioner og ionforbindelser. I det følgende vil jeg give nogle eksempler, som mange af mine elever mener har givet en dybere forståelse af principperne i den uorganiske kemi. De føler kort og godt, at den nu 'er faldet i hak !!'.

Ionbrikker kan enten være forsynet med et eller flere 'hak', der illustrerer, at de har et underskud af elektroner. Eller med spidser, der viser at de er negative (har et overskud af elektroner). Her er nogle eksempler af begge typer:

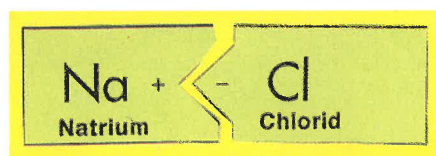
I første omgang udleverer du de fire ark med ionbrikker til hvert elevhold, og så skal eleverne klippe brikkerne ud, og derefter skal de sorteres i 'med hak' og i 'med spidser' – og derefter anbringes de i to kuverter (gerne gennemsigtige). De skal derefter finde følgende brikker:



Med disse brikker er elevholdene klar til at løse en række opgaver:

Nu vil vi se på et par eksempler, hvor ionbrikkerne passer ind i hinanden og tilsammen danner et rektangel:

Det første eksempel er natriumklorid: (DANSK SALT):

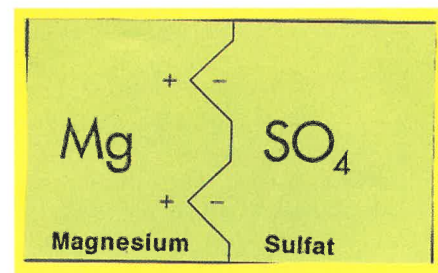


Her kan vi se, at den negative spids på klorid-ionen passer ind i det positive hak i natrium-ionen, og sammen danner de et rektangel. Ved at læse ionernes navne (nederst på brikkerne) kan man se, at stoffets navn er: Natrium-klorid

og at den kemiske formel er: NaCl.

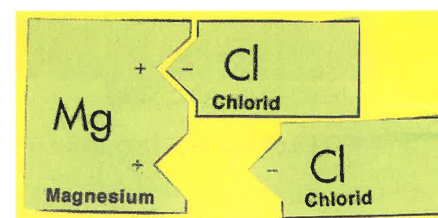
I det næste eksempel møder vi det stof, der i daglig tale kaldes for ENGELSK SALT. Her ser vi, at magnesium-ionen har to hak, og at disse udfyldes af sulfat-ionens to spidser, således at de to ionbrikker tilsammen danner et rektangel, og at stoffets kemiske navn er: Magnesiumsulfat

og at dets kemiske formel må være: Mg SO₄



Vi skal nu opbygge det stof, der har det kemiske navn: Magnesium-klorid.

Vi starter med at lægge magnesiumbrikken med de to hak, og derefter lægger vi spidsen fra en kloridbrik ind i det øverste hak i Mg-brikken. Der dannes IKKE noget rektangel, men hvis vi tager endnu en Cl-brik vil de tre brikker nu tilsammen danne et rektangel,



og vi har fået dannet et stof, hvis formel er:
 $MgCl_2$

Eleveopgave 1. Opbygning af nogle af de almindeligste uorganiske syrer.

Som udgangspunkt benytter vi syrenes navne og deres formler, og ud fra dette skal I opbygge stoffet med ionbrikker og notere dets kemiske navn: Hvis der ikke er brikker nok, må I tage dem, I mangler fra kuverterne.

Svarark 1: Syrers ionopbygning:

Syre	Formel	Ionopbygning
Svovlsyre	H_2SO_4	
Salpetersyre	HNO_3	
Saltsyre	HCl	
Fosforsyre	H_3PO_4	

Opgaverne løses ved at elevholdene udfylder de tomme rubrikker og tegner ionopbygningerne (efter at I har bygget dem ved hjælp af ionbrikker. Desuden skal der svares på de spørgsmål, der står nederst på SVARARKET.

Eleveopgave 2. Opbygningen af nogle af de almindeligste baser.

Ud fra oplysningerne på SVARARK 2 kan I løse opgaverne. Husk at tegne ionopbygningen. Der er plads til at løse ekstra opgaver. Prøv om I kan !!

Svarark 2: Basers ionopbygning

base	formel	ionopbygning
Dansk salt Natriumhydroxid Kaustisk soda	$NaOH$	
Mættet kalkvand Calciumhydroxid	$Ca(OH)_2$	
Ammoniakvand Ammoniumhydroxid 3-dobbelt salmiak	NH_4OH	

Eleveopgave 3. Opbygningen af nogle almindelige salte:

Ud fra oplysningerne på SVARARK 3 skal I løse opgaverne og tegne ionopbygningerne.

Svarark 3: Saltes ionopbygning:

salt	formel	ionopbygning
Kobbersulfat Kobbevitril	$CuSO_4$	
Natriumsulfat Glaubersalt		
Calciumnitrat Norgessalpeter		
Kaliumcarbonat Potaske		
Aluminiumsulfat		

stoffavnene hvilke ioner, der indgår i stoffet. Derefter benytter man ionbrikker til at vise stoffets opbygning, og når ionbrikkerne danner rektangler, er det en smal sag at skrive de kemiske formler. Prøv selv og lad dine elever udfylde SVARARK 4.

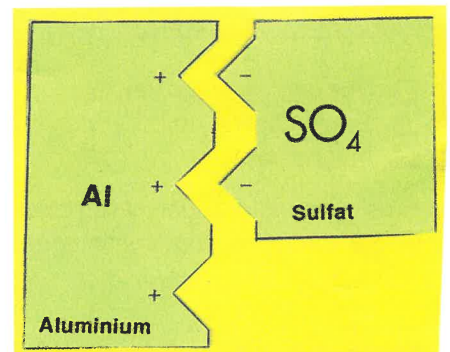
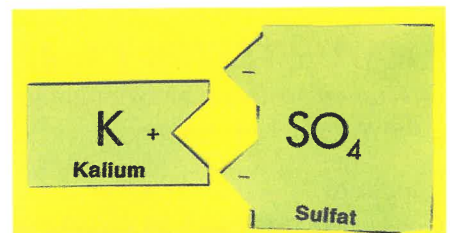
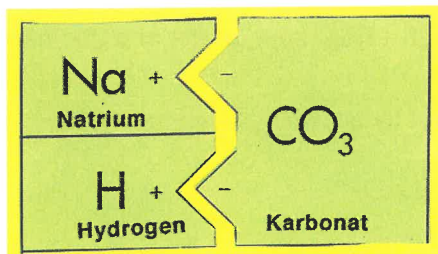
Svarark 4: Salte med særlige navne:

Stofnavn	evt. formel	ionopbygning
Natriumhydrogensulfat		
Kaliumaluminiumsulfat Alun		
Ammoniumhydrogenkarbonat		

Eleveopgave 4.

Illustrer ionopbygningen og angiv formlerne for følgende stoffer:

- a. Natriumhydrogencarbonat.
- b. Kaliumaluminiumsulfat.

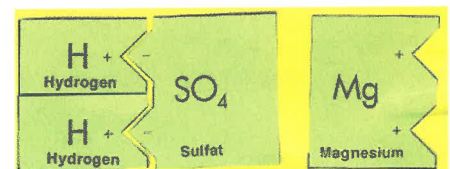


En af de faktorer, der får folk (og skoleelever !) til at synes, at kemi er et meget vanskeligt fag er, at stofnavnene er så lange, at det næsten er umuligt at udtale endsige gengive dem. Derfor vil en opgave som ovennævnte betragtes som uløselig.

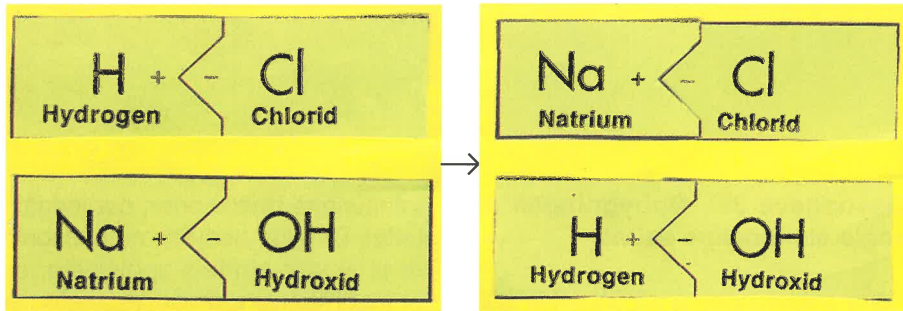
Også her kan ionbrikkerne være til stor hjælp. I eksemplerne indikerer

Eleveopgave 5. Eksempler på kemiske processer:

- a. SYRE+METAL => SALT+HYDROGEN



b. SYRE+BASE => SALT+VAND



Eksempel på reaktion af type b:
Saltsyre+natriumhydroxid

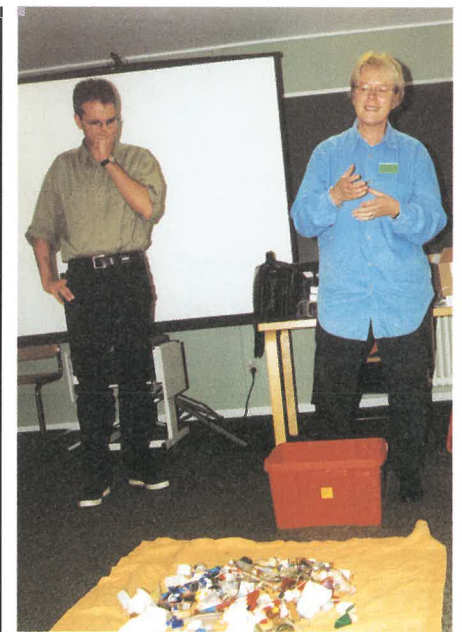
=> dansk salt+vand

Processer af type b kaldes for NEUTRALISATION

Det område, hvor man har mest gavn af ionbrikkerne er dog nok ved udskrivningen af kemiske reaktioner som formler. I princippet lader man de ioner, der skal reagere med hinanden skrive på venstre side af reaktionspi-

len, og så flyttes ionbrikkerne over på højre side af reaktionspilen, således at de viser de ionforbindelser, der blev dannet ved den kemiske proces.

God fornøjelse med ionbrikkerne.
Svenn Wøjdemann, Åker skole



Troels Gollander og Trine Jarløv igen instruktører på natur/teknik kursus for nye natur/tekniklærere.
Her er en situation fra kurset i Silkeborg sidste år, omtalt i fysik-kemi nr. 5/98 side 11

NATUR/TEKNIK-forum



GEOGRAFFORBUNDET



DANMARKS FYSIK- OG KEMI LÆRERFORENING



BIOLOGFORBUNDET

NATUR/TEKNIK i 1.-4. KLASSE

Natur/teknik-forum afholder kursus for nye undervisere i natur/teknik i august 1999. Kurset henvender sig til undervisere i 1.-4. klasse.

Indhold

Vi vil give eksempler på, hvordan man kan planlægge undervisningen i 1.-4. klasse. Desuden vil kursisterne komme til at arbejde med helt konkrete forløb, som de kan sætte i gang i egne klasser. Emnerne vil bl.a. være:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Naturen omkring skolen | <input type="checkbox"/> Universet |
| <input type="checkbox"/> Elektricitet | <input type="checkbox"/> LEGO som en del af natur/teknikundervisningen. |
| <input type="checkbox"/> Månetisme | |

Kursisterne vil desuden blive præsenteret for de nyeste lærebøger til faget, og der vil være tid til at vurdere, hvordan de kan benyttes i undervisningen.

Tid og sted

Kursuscenter Svanegården (Korsør Vandrerhjem):
Mandag d. 30. august kl. 10.00 til tirsdag d. 31. august kl. 16.00.

Instruktører

Troels Gollander, Geografforbundet og Trine Jarlöv, Biologforbundet.

Pris

KR. 1.300,- inkl. overnatning på dobbeltværelser og fortæring.

Nærmere oplysninger

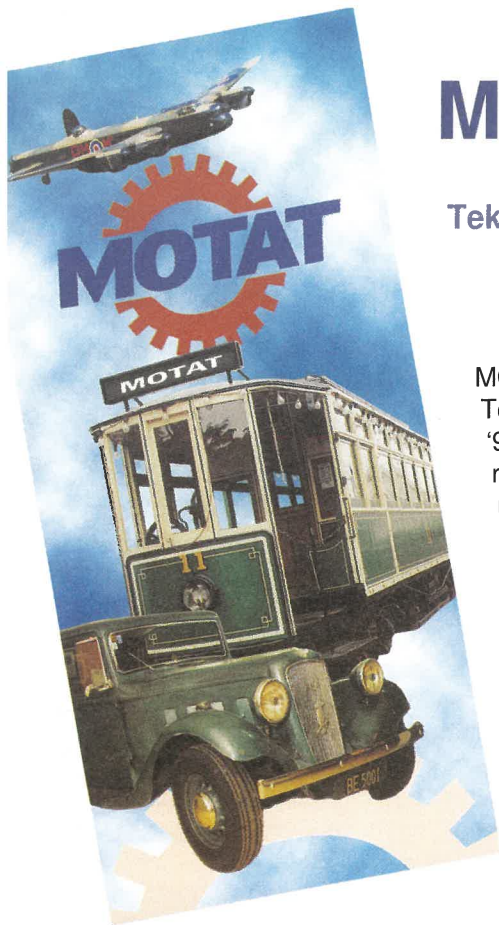
Lise Strüwing, Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, tlf.: 3616 3742.

Tilmelding

Ved henvendelse til kassereren for Danmarks Fysik- og Kemilærerforening Horst Werner Knüppel, Højgårdvej 2, Sædding, 6900 Skjern, tlf.: 9736 4362, fax: 9736 4151.

Hurtig tilmelding nødvendig.

Kurset gennemføres med tilskud fra Undervisningsministeriet



MOTAT

Tekst og foto: Eli Arentsen

MOTAT eller Museum of Transport & Technology i Auckland husede i feb. '99 årsmødet i Aucklands science-lærerforening. Ca. 40 medlemmer inkl. undertegnede var mødt op. Mødet varede godt 2 timer, og det væsentligste programpunkt var den indkaldte eksperts orientering om foreningens kommende hjemmeside.

MOTAT tilbyder som tilsvarende danske institutioner programmer for skoleklasser. 1999-programmet indeholder bl.a. flg. workshops:

- 1) Victorian Household Technology
- 2) Experiencing life in early Auckland.
- 3) Overland by road and rail.
- 4) Mechanisms, an introduction.
- 5) Buildings and structures.
- 6) New Zealand pioneers of the air.
- 7) Staying up in the air for a while.

Museet rummer efter min mening en pæn samling vedr. transport og teknologi.



Uden mad og drikke duer.....



Dr.J.Barnett fra the University of Auckland om hjemmesiden!



Gamle lokomotiver på museum

FORMANDSBERETNING 1999

Hovedstyrelsen

Det er spændende, at deltage i Danmarks Fysik- og Kemi-lærerforenings arbejde, forstået på den måde, at man aldrig kan "hvile" sig lidt, før der fra et eller andet sted dukker en "sag" op, som må "kontaktes" og "bearbejdes". I flæng kan nævnes: DLH skal "omlægges"; Dansk Industri vil have nyt fag i folkeskolen; DLF vil ikke forny samarbejdsaftale; Ændringer af prøvebestemmelserne; Forslag til ny 10. klasse ordning. Nogle påstår, det holder en ung. Jeg vil lade forsamlingen iagttage Hovedstyrelsen, og drage sine egne konklusioner.

Foreningen har det godt. Der er ikke bekymring for medlemstilbagegang. Til gengæld vil det jo altid være kærkomment med lidt flere medlemmer.

Hovedstyrelsens medlemmer yder hver for sig en fremragende indsats - tak for det.

Vi holder en del HS-møder som endagsmøder og sparer derved udgifter til overnatning.

Vi har nu alle E-mail adresse, og vil gøre en indsats for fuldt ud at udnytte det.

Horst driver bank fra sin private bolig og sparer derved gebyr.

Stemningen på Formandsmødet var positiv. Det var rart at høre.

Regnskaber

Det har været et betrængt år. HS har holdt udgifterne under lup, og det er resulteret i, at vi kommer ud af 1998 med et noget mindre underskud på bladet end budgetteret, og for hovedkassens vedkommende blev underskuddet på et beløb, der næsten tangerer det, vi havde håbet på, undervisningsministeriet ville have bevilget i forbindelse med kurset på formandsmødet. Der er tro på, vi har redet stormen af.

Fysik-Kemi

Der er stor tilfredshed med bladet. Det betyder dog ikke, det ikke kan blive bedre. Hovedstyrelsen har besluttet, at der fremover skal afsættes midler

til afholdelse af delredaktørmøde en gang om året. Vi håber, der kan skabes en arbejdsform, hvor et års udgivelse i store træk planlægges, og hvor hver enkelt delredaktør påtager sig diverse arbejdsopgaver, således der ikke opstår "stofmangel".

Publikationsafdelingen

Der er i årets løb ikke tilført nye publikationer. Det kommer der i 1999. Men der er fortsat salg i vores publikationer. Man kan vel altid anlægge et forretningsmæssigt synspunkt på forholdet mellem indtægter og lønudgifter, og dermed komme til det resultat, at det er en dårlig forretning. Men afdelingen giver overskud, og der lægges et stort arbejde i, at effektuere indkomne ordre til perfektionisme. Det er et reklamemæssigt plus for foreningen, så når afdelingen endog kan afholde udgiften til revision, vil jeg betragte afdelingen som en sund del af foreningen.

Lindersdorf

Bestyrelsen har fordelt midlerne så godt og vel endda, og det er rart. Erland vil redegøre lidt mere i detaljer, hvilke ansøgninger vi har givet midler.

Kurser

Vi har holdt kurser i samarbejde med Biologforbundet og Geografforbundet. Efter deltagernes mening - fremragende kurser. Det har været Lise og Horst, der har været de praktiske arrangører, og her er det værd at bemærke, at kursusdeltagerne foruden ros til instruktørerne også har tilkendegivet, at de fandt "administrationen" af kurset i særklasse.

Arbejds miljø

Så fik vi endelig lidt, der kunne hjælpe os i vores anstrengelser for at leve op til nogle krav, ingen rigtigt vidste hvad var. I september udkom en AT-meddelelse om "Elevens anvendelse af stoffer og materialer i grundskolen". I det kommende år, vil det vise sig,

om der skal sættes mere arbejde igang, omkring fysik/kemi-lokaler.

Unge Forskere

Hovedstyrelsen har besluttet, at den i så vid udstrækning, det er muligt, vil forsøge at varetage kontakterne til diverse samarbejdspartnere selv. Det er naturligvis ikke fordi, vi ikke vil udliticere arbejdet, men det kan være lidt vanskeligt for HS at følge med i foreningens aktiviteter, hvis vi ikke på hvert HS-møde har mulighed for orientering af hinanden, om, hvor vi har været, og hvad vi har deltaget i. Derfor har vi besluttet, at sige MANGE tak til Jan Madsen for den store indsats, han har ydet gennem sin deltagelse i Unge Forskere-juryen. Udskiftningen af Jan med et HS-medlem er et ønske om at fokusere mere på netop dette arrangement.

NKT-underviserpris

Så var det i 1999 folkeskolens tur til at "modtage" prisen. Juryen arbejdede flittigt, og med stor kvalitet, sammen med NKT om at finde en værdig prismodtager. Resultatet kender alle vist, og fra NKT's top, har der lydt rosende ord til indstillingen. På dette sted skal der fra DFKF rettes en stor tak til formanden for juryen. Det har været et stort arbejde, og en værdig måde, at aflevere resultatet på. På en sådan dag er man ekstra stolt af at være medlem af Danmarks Fysik- og Kemi-lærerforening.

DLH

Selv om man burde være lidt "stolt" over, at have kunnet spå om fremtiden, var mine spådomme om fremtiden for DLH ikke ment som en spådom der skulle opfyldes. Tværtimod, det var ment som et skrækszenarie, jeg ville fremmane for at forhindre, at det skete. Men AK de danske folkeskolelærere har mistet den lærerhøjskole, vi har kendt gennem lige så længe de af os, der er her kan huske. Danmarks Lærerhøjskole skal fremover være Danmarks Pædagogiske Universitet.

Efteruddannelse af folkeskolens fysik- og kemilærere skal foregå andetsteds - hvor vides p.t. ikke. Hvor den praktiske og pædagogiske forskning i vores fagområde skal finde sted er ligeledes uvist.

RISØ-besøgscenter

Der foregår til stadighed en dialog mellem en rådgivningsgruppe og besøgscentret. Finn vil gøre lidt mere rede for arbejdet.

Natur/Teknik-forum

Samarbejdet fungerer fortsat udmærket. Der arrangeres kurser. Kurserne er efter deltagernes opfattelse fremragende. Men, det er ikke oppe i tiden med faglige kurser. Tilbyder vi 2 kurser, kan vi lige få deltagere nok til, at det ene af dem kan løbe rundt økonomisk. Og så er der naturligvis "beskåret" støtte fra undervisningsministeriet.

De faglige foreninger

Bedst som vi alle troede, samarbejdet mellem De Faglige Lærerforeninger og Danmarks Lærerforening var inde i en positiv udvikling, blev det hele kuldsejlet.

Det positive var bl.a., at man i lang tid havde arbejdet med at forny og forbedre samarbejdsaftalen mellem de faglige foreninger og lærerforeningen. Der var udarbejdet et "dokument", som blot skulle behandles af diverse udvalg i DLF. Resultatet blev en komplet afvisning af forslaget, og hvad værre er, der er blevet givet besked om, at vi for nuværende godt kan opgive at få ændret på samarbejdsaftalen. Det er arrogant.

Endvidere har Vagn troet, han deltog i et arbejde omkring udgivelse af en publikation med råd og vejledning i projektarbejdsform. Det blev også brat afsluttet, og i stedet blev der "ansat" en forfatter til at udarbejde publikationen!

Dansk Naturvidenskabs Festival

Så løb den endelig af stablen sidst i september. Ugen blev under stor opmærksomhed åbnet af undervisningsministeren. Selve handlingen fandt sted på Københavns Rådhus. Nu venter vi så på "resultatet" af indsatsen. Har anstrengelserne flyttet noget, eller har der blot været "cirkus i byen"?

Dansk Industri

Der har i det forløbne år været en del kontakt mellem Dansk Industri og DFKF. Det er lidt usikkert, hvad det er, DI ønsker at opnå. Umiddelbart synes det som om, DI har fundet ud af, at der mangler tilgang til de naturfaglige uddannelser, og det skal der gøres noget ved. Tja - det har vi andre jo hørt om og arbejdet på gennem flere år.

Jeg takker alle i Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, som gennem det forløbne år har gjort en indsats for foreningen. Det er et stort og uegennyttigt arbejde, der lægges i de lokale bestyrelser, for at stable arrangementer på benene. Der er mange tilbud - det er det, der er grundstenen i foreningen. Jeg håber naturligvis, de enkelte bestyrelser sørger for at vederkvæge sig inde for rimelighedernes grænser i forbindelse med deres møder. Det skulle da bare mangle!

Til HS vil jeg udtrykke en ekstra tak, dels for indsatsen, dels for den udviste tålmodighed med hinanden. Vi har alle et arbejde at passe, ved siden af HS-arbejdet. Derfor hænder det, at diverse arbejder først bliver gjort færdige kl. "11.55", nogle måske lidt senere.

palle

Jørgen Maach-Møller in memoriam

Foreningen tidligere formand Jørgen Maach-Møller er død. Helt uden forvarsel er en stor personlighed fortid. Jørgen var en markant personlighed. Jørgen var foreningens formand i 7 år. I hans formandsperiode blev den skolelov, vi har nu, udarbejdet. Det er bl.a. hans fortjeneste, at DFKF kom til at sidde meget tæt på den gruppe, der skrev afsnittet om fysik/kemi. Det er derfor også hans fortjeneste, at også denne lov blev en lov, vi følte, var og er vores, at de intentioner der er i loven, er de intentioner, vi gerne vil drive fysik/kemi-undervisning ud fra.



Som medlem af hovedstyrelsen i Jørgens formandstid erindrings jeg hans faderlige og alligevel myndige formandsstil. Når man havde udført en pålagt opgave, fik man altid ros for det, også selv om man måske ikke selv helt var tilfreds med resultatet. Men Jørgen fornemmede, at man havde gjort en helhjertet indsats, så måtte resultatet bære. Men fornemmede han, at man havde arbejdet overfladisk, blev der dømt „om igen“, eller „er der en anden, som kan løfte opgaven“. Med sådan en formand gør man sit bedste, for når man fik ros af Jørgen, kunne man leve af det i flere måneder.

Den faderlige Jørgen kom også til udtryk i selskabeligt samvær. Jørgen sørgede altid for, at hans omgivelser havde det godt, og at stemningen var i top. Han bidrog gerne til, at begge dele var i orden.

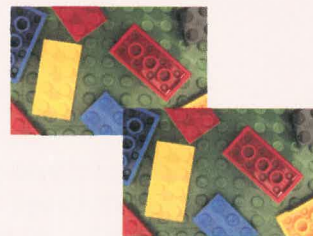
Selv om Jørgen besluttede at stoppe på formandsposten for en del år siden, har han altid haft og vil stadig have en plads i min erindring. For mig var Jørgen Maach-Møller „Mister Danmarks Fysik- og Kemilærerforening“. Det er dybt tragisk, at Jørgen ikke måtte blive gammel - det fortjente han. Men det er ikke skikket et menneske at kende retfærdighed med hensyn til liv og død.

Æret være Jørgen Maach-Møllers minde.

Palle

Legetøj at tænke med

Konstruktivisme - Lego - Konstruktionisme



Af seminarielektor Povl-Otto Nissen

I løbet af året har legetøjskoncernen Lego annonceret, at den har udviklet nogle Legoklodser, som er udstyret med computerchips, der sætter dem i stand til at "sans" og "kommunikere" indbyrdes, når børnene bygger klodserne sammen til robotter. Robotterne kan så programmeres til at foretage bestemte handlinger. Den særlige teori om, at børnene lærer noget - eller udvikler sig kognitivt - ved manuelt at konstruere noget i legen, har fået betegnelsen "konstruktionisme".

Hvad ligger der bag? Kan det fortælle os noget fundamentalt om, hvordan børn lærer, mens de leger? Kan det i del hele taget løfte sløret en smule for, hvad der helt generelt sker, når mennesker eksperimenterer sig frem til en ny indsigt, som ikke er kendt i forvejen?

Hvad er forskellen på konstruktivisme og konstruktionisme?

Da jeg første gang så betegnelsen "konstruktionisme" i en Lego-brochure stejlede jeg. De måtte have misforstået noget eller lavet en trykfejl.

Men det er ikke nogen skrivefejl, at "v" i konstruktivisme er blevet skiftet ud med "on". Konstruktionismen bygger på og er en videreudvikling af - eller om man vil - en knopskydning på den konstruktivistiske idé. Man kan diskutere, om der tale om en udvidelse eller en indsnævring!

Den konstruktivistiske idé er jo grundlæggende altfavrende og ikke bare "noget med fysik". Den har appel til undervisningen i alle fag. Til forskel herfra er den konstruktionistiske idé tilsyneladende snævert forbundet med dette at lege med Legoklodser, som så til gengæld er meget udbredt.

Ophavsmanden til konstruktionismen er professor Seymour Papert, som er forsker ved MIT, Massachusetts Institute of Technology. Han har tidligere i en årrække arbejdet sammen med Piaget og har levet med i hele det skift i opfattelsen af børns (menneskers)

cognitive udvikling, som har ført frem til den konstruktivistiske erkendelsesteori. På en norsk internetadresse - <http://hugin.hsh.no/prosjekt/studaktivlaering/index.htm> - findes en udmærket redegørelse for, hvilke bidrag der i historiens løb har medvirket til udviklingen af det konstruktivistiske læringssyn.

Den konstruktivistiske idé går jo kort fortalt ud på, at den enkelte person selv skal være aktiv i at konstruere sin egen begrebsstruktur og fylde den med efterhånden sammenhængende lærdom i en videnssøgende proces. Læreren skal hjælpe eleverne i dette arbejde og ikke bare nøjes med at være gyllespreder på den golde skolemark. Udvaskningen er for stor!

De konstruktivistiske tanker falder faktisk meget godt i tråd med det, vi mener at kunne gøre med undervisningsdifferentiering, - hvis ellers vi fik mulighed for at kunne gøre det. Slagord som "ansvar for egen læring" har også været bragt ind i billedet, men det tolkes ofte som "frit fremmøde og pokker tage de andre". I konstruktivismen er der også et socialt element, idet en person ikke kan konstruere sin egen begrebsstruktur med tilhørende sprog, uden at det sker i et aktivt samspil med andre.

Kommer det hele så af sig selv, når blot man leger med Lego? Hvad sker der egentlig, når man leger med Lego? Hvad er det, der er så dragende ved Legoklodser? Kan man lære noget af det, eller er det bare for sjov?

Jeg må indrømme, at det er de sidste meldinger om, at Lego nu ved Seymour Paperts hjælp har udviklet en ny generation af Legoklodser med indbyggede mikrochips og sensorer, der har fået mig til at kigge lidt nærmere på sammenhængen. Det nye er, at klodserne nu skulle kunne "tale med hinanden", når de bygges sammen. Børnene kan så bygge og styre robotter og lære af det, - men hvad ?

Ideen er tilsyneladende, at mennesker (børn, voksne) lærer sig en problemløsningsstrategi eller læringsstrategi, mens de på en søgende og eksperimenterende måde konstruerer sig frem til noget, der dur i virkeligheden - på basis af noget, de bare har tænkt. Et succesfuldt resultat af den manuelle konstruktionsproces har en tilbagevirkende positiv effekt på tankestrukturen.

Det kan udmærket være derfor, at Legoklodser er så populære. Deres udformning tilbyder en intellektuel udfordring? Men hvori består denne udfordring?

En Legoklod er en enhed med indbygget egenskab: Den passer sammen med andre Legoklodser. Med mange Legoklodser kan man bygge en væg. Med flere vægge kan man bygge et hus. Man kan bygge mange huse af forskelligt udseende. Af mange huse med forskelligt udseende kan man lave en by. Mange forskellige byer kan fordeles ud over et areal, og vi har et landskab: Legoland. Legoland er et simuleret billede af virkeligheden og har en del af sin kvalitet i kraft af det. En anden del af kvaliteten ligger, som nævnt, i selve processen med at konstruere modellen.

Men dette er jo samtidigt en model af naturens (universets) egen fraktale opbygning. Denne opbygning findes også i den mineralske verden såvel som i den biologiske verden. Af ganske få byggestene - kvarker - fås atomer og molekyler, som igen er bygget sammen til endnu mere komplekse enheder. Med DNA-molekylet indbygges biologiske kvaliteter. Det ser ud til, at denne stigende kompleksitet samtidig frembyder et øget antal variationsmuligheder, og at variationerne derefter i den verden, vi kender, bliver funktionsrettede og påtager sig roller inden for helheden. Vi er jo selv som meget komplekse skabninger omvarende eksempler herpå.



En nærliggende tanke er derfor, at lærdommen i den software, som gemmer sig bag pandebrasken hos hver enkelt af os, vokser og udvikler sig efter samme fraktale princip. På basis af nogle medfødte grundegenskaber er individet i stand til via interaktion med omgivelserne - de fysiske rammer såvel som andre individer - at udvikle en begrebsstruktur med bevidsthed, voksende viden, handlemuligheder og sprog. Den opfattelse, at vi selv har indflydelse på og har ansvar for denne begrebsstrukturens opbygning er jo det, vi kalder konstruktivisme.

Hvordan dette bliver udviklet til konstruktionisme er en lidt længere historie: På et tidspunkt udviklede Papert computersproget LOGO med henblik på, at børn skulle kunne lære at tænke ved at styre en bevægelig enhed, en Turtle - skildpadde. Dette er i det mindste kendt af de fleste matematiklærere. I en af sine første bøger, "Mindstorms", der på dansk kom til at hedde "Den totale Skildpaddetur", skriver Papert, at han kom på ideen ved at tænke på gearsystemer, svarende til at kompleksiteten - ligesom når man skifter gear - lægger sig i trin oven på det foregående. Ingen af de underliggende trin kan undværes.

På dansk kom Turtle-delen af Logo til at hedde Myresnak, Comal-mus eller lignende. Med ganske få ord - frem, back, højre drej, venstre drej, flyv, kravl m.fl. - kan man kommandere objektet, myren på skærmen eller turtlen på gulvet, rundt i et mønster, som tegnes. Det tegnede mønster er et direkte billede af, hvad man har kommanderet objektet til. Men er det så i overensstemmelse med, hvad man forestillede sig, at den skulle gøre? Har den gjort det, man sagde? Har man sagt det, man mente?

Gang på gang må man ved selvsyn konstatere, at myren (objektet) gør noget andet end det, man troede at have sagt til den - og man må revidere sin formulering. Man tilretter sit

sprog, indtil den fysiske konsekvens af det sproglige udsagn stemmer overens med den forudgående tankeforestilling. Ligesom, når man foran et spejl kan evaluere sit udseende og rette krøllerne i håret til med en kam, så ens udseende kommer i overensstemmelse med forestillingen om det ideelle udseende, - kan de indre krøller på tankevirksomheden evalueres og rettes til i en umiddelbar konfrontation med virkningen af tankevirksomheden, når denne omsættes til virkelighed.

Bedst er denne selvregulerende proces beskrevet med Piagets adaptations-model, der beskriver en skift mellem assimilation og akkomodation. Det er også den proces, Legoklodserne befordrer under legen.

Paperts idé og udvidelsen af konstruktivisme til konstruktionisme er derfor rent bogstavelig. Ved at konstruere og opbygge ting manuelt med Legoklodser opøves man i de samme mekanismer og strategier, som når man konstruerer sin begrebsstruktur i hjernen.

Legoklodser er således i pagt med naturen selv, - naturens opbygning på den ene side og naturlige tankeprocesser på den anden side.

Jeg håber, at analogierne hermed er blevet tydelige, og at en sammen-smeltning er mulig, selv om Seymour Papert og Kirk Kristiansen i Billund DK ikke kendte hinanden, da de startede fra hver deres udgangspunkt.

Seymour Papert skriver selv: "We are developing "konstruktionism" as a theory of learning and strategy for education. Constructionism is based on two different senses of "construction". It is grounded in the idea that people learn by actively constructing new knowledge, not by having information "poured" into their heads. Moreover, constructionism asserts that people learn with particular effectiveness when they are engaged in

"constructing" personally meaningful artifacts (such as computer programs, animations, or robots)."

Dette har altså nu ført til, at Papert og Lego har udviklet den nye generation af legoklodser med indbyggede sensorer (lys, lyd, temperatur m.m.) og mikrochips. Klodserne er på den måde blevet tillagt informationsteknologiske egenskaber, som ved sammenbygning gør dem "selvtænkende" eller i hvert fald selvregulerende i en eller anden forstand. Ud over at passe sammen i et statisk bygningsværk bliver de styrbare i en handling.

Men det kan man selv læse mere om ved at besøge Papert i Massachusetts via internettet, hvilket jeg hermed opfordrer til!

Adressen er <http://www.media.mit.edu>.

Klik på 'Research' og klik derefter på "Epistemology and Learning". Her dukker de første Legoklodser op på skærmen. Ved at vælge 'Projects' kan man læse om "Constructionism" og "Toys to Think With".

Ved at vælge 'Members' kan man besøge 'Seymour Papert' himself. Her kan man læse om Paperts nye bog, 'The Connected Family: bridging the digital generation gap', hvorunder man også kan deltage i et debatforum. Og her kan man endelig klikke sig ind på MaMaMedia.

De sidste to links har også nogle direkte adresser:

<http://www.ConnectedFamily.com> og <http://www.mamamedia.com>

God fornøjelse!

Skolebesøg i New Zealand

Tekst og foto: Mariann Marquart



Isleworth Primary School: Nickey og læsegruppen

I marts/april-99 besøgte jeg fire forskellige skoler i New Zealand. Jeg startede i Christchurch som ligger på sydøen. Her besøgte jeg tre forskellige skoler nemlig Isleworth Primary School, Cobham Intermediate School og Riccarton High School.

Skolerne får naturligvis penge fra det offentlige, men på bl.a. Isleworth ville skolen ikke kunne klare sig økonomisk uden forældrenes engagement og hjælp. Det foregående år havde forældrene skaffet 60.000 dollars (ca. 230.000 kr.) til skolen.

Primary School er inddelt i 3 kategorier: Junior (alder 5-7), middle (alder 7-9) og senior (alder 9-10).

Læreren har alle sine timer i samme klasse, hvilket bliver omkring 25 lektioner á 50 minutter.

De skal bl.a. kunne undervise i musik, engelsk, matematik, science og billedkunst.

På Isleworth Primary School er der ca. 280 elever og 15 lærere. Børnene møder fra kl. 9-15 med pauser fra 10.40-11.00 og 12.30-13.30.

Som lærer i den danske folkeskole bemærker man snart, at klassemøblementet i New Zealand er en del mere forældet. På Isleworth sidder børnene

ved gamle brune træpulte, hvori de kan opbevare alt deres skolemateriale. Stolene er enten plastikhavestole eller gamle træstole. Læreren har et kæmpebord med skuffer og skabe. Selve klasseværelset er en halv gang så stort som et almindeligt dansk klasseværelse. Lokalet er fyldt med

materialer. Bøger på gulvet, bogudstilling, bogsamlinger, ordbøger, store arbejdsborde (udover pultene), lærerreol, puder, TV, video, båndoptager, computere og masser af tavleplads (spritpennetavler)

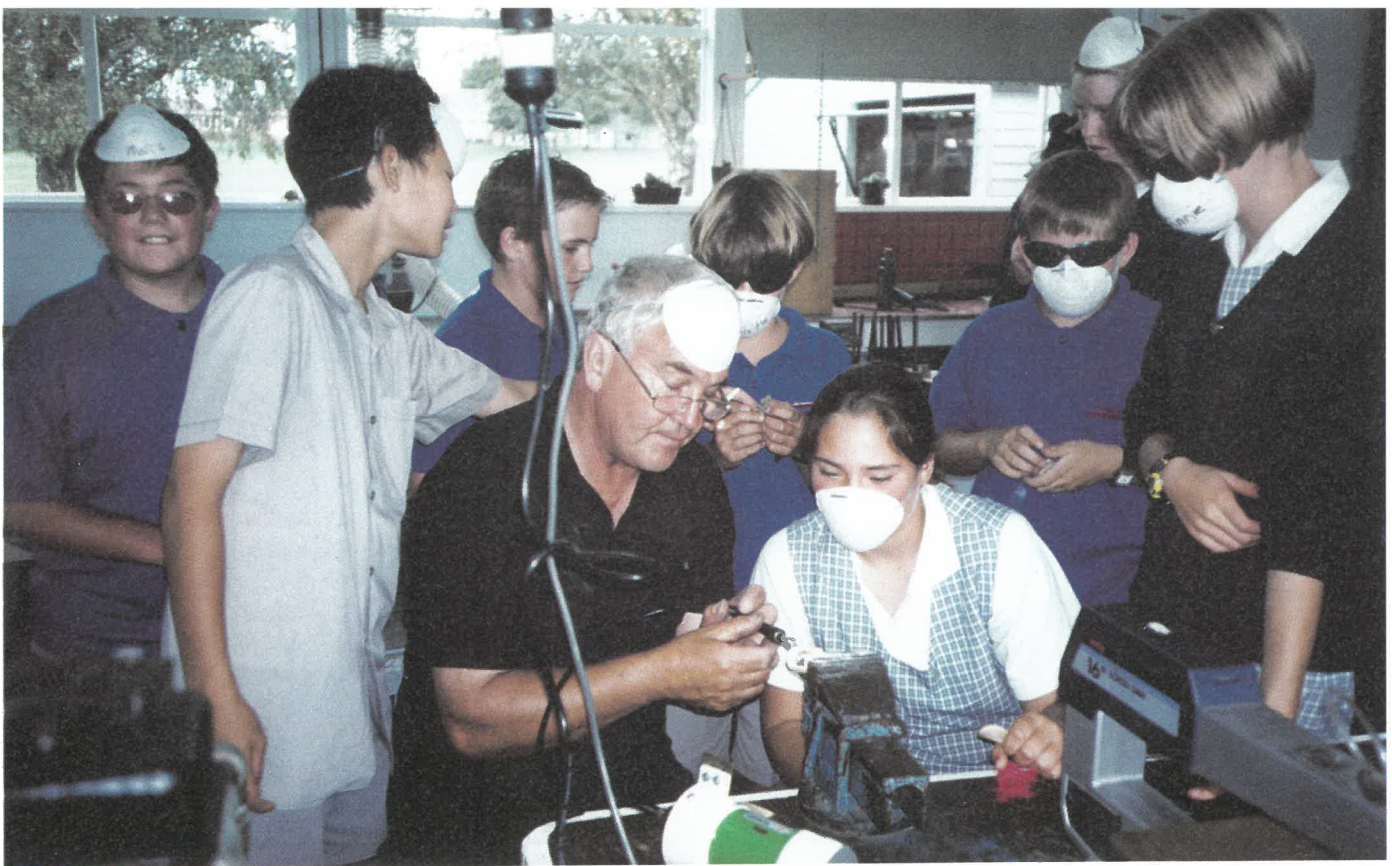
Her er også plads til, at læreren tager en gruppe fra klassen og sætter sig på gulvet bagest i klassen, samtidig med at to andre arbejder ved computere i et hjørne af klasseværelset. Stemningen i klassen er meget positiv, og her hersker virkelig en god "arbejdsånd". Her er ikke larm og uro, og eleverne henvender sig ikke til hinanden.

Nicky, som læreren hedder, har sit eget reward-system. Hvis børnene gør en god indsats, læser godt, arbejder godt eller andet får de et point. Nogle er oppe på 63 point, og det noteres oppe på tavlen, hvordan "stillingen" er lige her og nu. Hver 14. dag gøres regnskabet op, og "Vinderen" trækker en lille seddel. Der kan f.eks. stå "Du får 10 chips" (dem man spiser) eller "Du får 10 minutter ved den nye computer".

En del af undervisningen er evaluering. Stort set efter hvert temaforløb

Isleworth Primary School: Tema: "De sidste Årtier"





Cobham Intermediate: En del af "technology-faget"

evalueres børnene. I andre klasser kunne vurderingen være + = perfect, v = pretty right, o = okay.

Børnene følger ikke altid den samme klasse i hele deres skoleforløb. Nogle elever rykker op, og andre rykker ned, hvis de er "bad skilled", som lærerne siger.

Læreren underviser på samme trin hvert år, men det er ikke det samme program år efter år, da undervisningsministeriet kommer med nyt hvert andet år.

Næste besøg var på Cobham Intermediate School, og her er børnene 11-12 år. Også her får skolen penge fra forældrene, og uden dette tilskud ville skolen ikke kunne fungere. Forældrene betaler selv uniformer, bøger, hæfter og udflugter udover det faste beløb. (kender ikke dette)

Bindy Buchanon er viceinspektør her, men ønsker stadig at blive ved at undervise børnene.

Hun underviser særligt "bright children", og det holder hun meget af. Børnene på dette klassetrin bliver efter lærernes vurdering inddelt i 4 niveauer. Til hvert niveau kobles en lærer på, hvis opgave det er at hæve børnene til et højere niveau, så i Bindy Buchanons klasse får børnene masser af specielle udfordringer.

Også på disse klassetrin undervises der i technology, som er et fag der består af flere områder, nemlig undervis-

ning i material, biotechnology, structures and mechanism, foodtechnology, electronics and controltechnology, production and process samt information and communicationtechnology.

I New Zealand er man meget bevidste om landets beliggenhed. Man er langt væk fra, "der hvor det foregår", og det kan være svært for New Zealand at klare sig i det teknologiske kapløb. Man er særligt opmærksom på, hvad der foregår i U.S.A., Japan, Korea, Kina og Australien og en del af det der importeres til New Zealand, er netop fra disse lande. Faget technology skal opøve børnene i at tænke i proces, sådan at forstå at man tænker processen fra start til slut, f.eks. fra tegnebord til det færdige produkt ligger klar til salg.

På Cobham var jeg ovre at se håndarbejde og træsløjd/metalsløjd/plastsløjd.

Næste besøg var på Riccarton High School, hvor eleverne er fra ca. 12 år - 18 år gamle. Her er der ca. 850 elever og 60-70 lærere.

Faget science er nu opsplittet i fysik, kemi, biologi og geografi, og de enkelte fag varetages af specialiserede lærere.

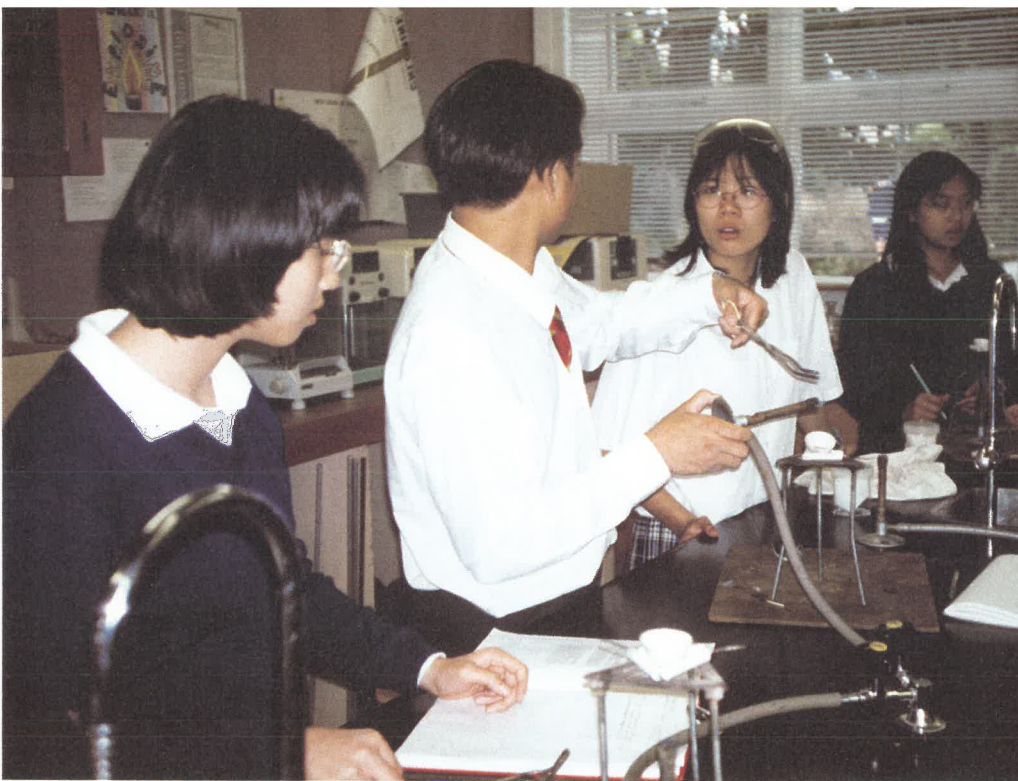
På RHS fik jeg mulighed for at se en fysiktime i, hvad der svarer til en 1.G.

Denne dag var der gæstelærer på og hele forsøgsudstyret var koblet til en computer og stor OHP-skærm.

Begge lærere deltog i snakken med eleverne og det hele foregik i en behagelig og humoristisk atmosfære.

Cobham Intermediate: Eleverne laver puder (production)





Riccarton High School: En kemitime, svarende til 1.G i DK

En meget vigtig del af den fysikundervisning der foregår er baseret på "forsøg - gæt - forsøg", som herhjemme. Dog gættes der og noteres kvalificerede gæt, som så efter en gentagelse af forsøget, diskuteres eleverne imellem. Der gives tid til, at eleverne virkelig kan argumentere for deres gæt elev/elev og lærer/elev imellem.

Det endelige korrekte svar retter eleverne til på deres udleverede forsøgsark.

På RHS har man et yderst veludviklet og stort område med fysiklokaler, kemilokaler, lokaler til opstilling af længerevarende eksperimenter og store sciencedepoter.

Lærernes arbejdsvilkår på de to High Schools jeg besøgte var stort set ens.

Lærerne underviser max. 25 timer hver uge, resten af tiden bruges til teamsamarbejde og forberedelse af fag. På RHS var der bl.a. et stort forberedelsesrum med skrivebord, skabe og skuffer til hver lærer. Andre steder på skolen var der 2-3 personers kontorer med et par computere i umiddelbar nærhed.

Året er inddelt i fire terminer, således at tre terminer á 10 ugers varighed hver, efterfølges af to ugers ferie, og den sidste termin afsluttes med seks ugers sommerferie.

Ved afslutningen af en termin testes eleverne på High Schools særligt meget.

Mit besøg på Cambridge High School, den sidste i en række af fire,

foregik da også i slutningen af en termin, hvilket betød mange tests.

På CHS boede jeg privat hos Mr. Roger Bell, som er bestyrer af scienceafdelingen her. Han er en slags koordinator for scienceunderviserne på CHS, og han har ansvaret for, at lærerne kan få det til at fungere. Lærerne skal være på skolen i mindst 30 timer om ugen. Ud af disse undervises der i max. 25 timer.

Alle lærere skal, på de forskellige klassetrin, gennemgå det samme i løbet af et skoleår. Ved slutningen af året skal eleven bestå kurset, ellers tages kurset om.

CHS virker som en rig skole med udstyret i orden.

Skolen har lækre idrætsfaciliteter og store grønne områder. De har swimmingpool, kanoer og kajakudstyr.

Cambridge High School: Lego-technic med computer



For kort tid siden blev der opført en hel ny bygning til social studies. Når eleverne har fritimer er der et kæmpeområde med borde og computermateriel til deres rådighed. Og det bruges flittigt. (til skolearbejde, skal lige siges)

Technology-afdelingen var også særdeles veludbygget her på CHS.

Bl.a. så jeg eleverne dreje kuglepenne i metal. (De var designet af læreren). Efter denne proces skulle børnene selv fremstille plastemballagen til pennen, samt skrive eventuelle advarsler m.v. bag på indpakningen.

Et andet sted havde en klasse med 22 elever gang i Lego Technics. Her skulle eleverne selv bygge modeller efter nøje forskrifter og koble disse til en computer og så skulle det jo gerne virke. Tænk at have 22 sæt af disse lækre Lego legesager!!

Økonomien på CHS er god. Forældrene betaler 100 dollars pr. år udover at betale uniformen. Skolen tjener bl.a. rigtig mange penge på udvekslingsstudenter fra Kina, der med glæde vil betale penge for at lære engelsk.

Mine oplevelser i det New Zealandske skolesystem har været mangfoldige. Dog skal det her nævnes, at de skoler, jeg har besøgt, ikke er et klart udtryk for gennemsnitsskolerne i New Zealand.

Mange skoler i Auckland har problemer som slet ikke kan opleves i Christchurch og Cambridge.

Der var både nogle positive og negative sider ved skolesystemet "down under", og man kan ikke direkte overføre det New Zealandske system til danske forhold - og hvorfor skulle man egentlig også det - for vi har faktisk en ret god skole herhjemme også.

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening



Publikationsafdelingen
Stenlillevej 9 - 2700 Brønshøj
Tlf./Fax 38 60 35 40, E-mail: struwing@image.dk
Giro 7 02 42 07

Alle priser er excl. moms, porto og ekspeditionsgebyr. Ved bestilling af mindst 10 eksemplarer af samme publikation (for nuklidkort i rulle mindst 5 eksemplarer) ydes 10% rabat. Ved bestilling for mindst 1.200 kr. netto bortfalder ekspeditionsgebyret, og ved bestilling for mindst 1500 kr. netto, leveres varerne yderligere portofrit. Ret til prisændringer forbeholdes.

Bestillingsliste på publikationer

	Varebetegnelse	Varenr.	Stk.pris	Antal
Elektronik	DLH-elektronik elevtekst kap. 1-4	101	32.00	
	DLH-elektronik elevtekst kap. 5	102	30.00	
	DLH-elektronik lærervejledning kap. 1-4	103	55.00	
	DLH-elektronik lærervejledning kap. 5	104	32.00	
	DLH-elektronik Teknisk Appendix	105	30.00	
	DLH-elektronik, Introduktion til	106	4.00	
	DLH-elektronik komplet sæt (6 publikationer)	107	165.00	
	Elektronik i fysik/kemi elevtekst	108	18.00	
	Elektronik i fysik/kemi lærertekst	109	18.00	
El-lære	EI-7 elevtekst (el-lære i 7. klasse)	201	33.00	
	EI-7 grundplan i A3 (til elevteksten)	202	3.00	
	EI-7 lærervejledning	203	55.00	
	EI-7 komplet sæt (2 hæfter + grundplan)	204	87.00	
	Mårslet Elværk	205	18.00	
Fysiktips	Fysiktips 1954-73 i 3 plastmapper	302	100.00	
	Fysiktips A 1974-75 hæftet	303	30.00	
	Fysiktips B 1976-79 hæftet	304	30.00	
	Fysiktips C 1979-82 hæftet	305	30.00	
	Fysiktips komplet sæt (plastmapper + A + B + C)	306	185.00	
Nuklidmateriale	Nuklidkort i rulle	401	80.00	
	Erläuterungsheft på tysk	402	40.00	
	Introduktion til nuklidkort (C.J. Veje)	403	30.00	
	Kernekort i A4-format	404	11.00	
	Nuklidmateriale komplet sæt som ovenfor	405	150.00	
Stråling	Vort strålingsmiljø (ny udgave)	501	30.00	
	Lærervejledning til Vort Strålingsmiljø (ny udgave)	502	12.00	
	Stråling komplet sæt som ovenfor	503	40.00	
Periodisk system	Periodisk system i A4-format	601	11.00	
	Periodisk system i A3-format m. billeder	602	28.00	
	Det periodiske systems historie	603	20.00	
	Periodisk system komplet sæt som ovenfor	604	57.00	
Astronomi	Lille Planetarium	701	10.00	
	Tycho Brahe og astronomiens genfødsel	702	20.00	
	24 stk. Lille Planetarium - Tycho Brahe	703	260.00	
Særhæfter	Krudtets opfindelse af Tivolis festfyrværker	803	35.00	
	Nyt idéhæfte til Folkeskolens prøver	804	35.00	
	Hæfte om Paris	807	35.00	
	Hæfte om Berlin	808	35.00	
Diverse	Polotrøje m. logo og per.system	901	150.00	
	Mårslet kosmetik/slik & sjov, ny udgave	902	25.00	
	Støj er noget møg elevhæfte	906	18.00	
	Støj er noget møg lærerhæfte	907	45.00	

Leveringstid: 8 - 14 dage

Skole: _____

att.: _____

Adresse: _____ Evt.nr. i UV-min.: _____

Post nr.: _____ By/postdistrikt: _____

Efterårsferie med fusion og rumfart

En herlig efterårsferie med enestående faglige oplevelser og godt kollegialt samvær

For ca. 1½ år siden begyndte vi i DFKF-Horsens at arbejde med planer om at arrangere en tur til nogle af de forskningsinstitutter, der er med i front indenfor fusionsforskning. Hurtigt blev også ønsket om at besøge ESA's tekniske center i Holland inddraget i planlægningsarbejdet. For nøjagtig 1 år siden begyndte papirarbejdet. Der skulle skrives ansøgninger til de steder vi gerne ville besøge, kontaktes bus-selskaber og sendes ansøgning til Lindersdorfs Rejsefond. I denne efterårsferie fik så en busfuld fysik- og kemilærere fra hele landet ny inspiration til deres fag.

Turen startede fra Horsens d. 11. oktober klokken 10.30. Da der var en uventet stor trafik, ankom vi først til Utrecht omkring klokken 22. Overnatning her.

FOM

12. oktober 1998

Mandag d. 12. oktober klokken 8.15 forlod vi hotellet for at køre til FOM-Institut for Plasma Physics Rijnhuizen, der er et privat, offentligt støttet institut for grundforskning. Her blev vi modtaget af den danske forsker Henrik Bindslev. Han var nyansat på stedet, efter at have været ansat 10 år på JET projektet. Her er det blevet besluttet, at alle EU-ansatte forskere skal afskediges inden d. 1.1. 2000. Der findes i dag ingen grundforskning i fu-

sion i Danmark, så det var nødvendigt at finde arbejde i et andet land.

Vi fik også et glimt af de økonomisk-politiske vanskeligheder, der møder ikke alene grundforskningen i al almindelighed (p.g.a. de bestemmende kræfters ignorans), men også den enkelte forsker personligt. Den, gennem årene opbyggede metode og erfaring, er simpelthen ikke særlig efterspurgt for tiden – er ikke in. En lignende erkendelse kunne man møde hos forskere på JET.

Man har i Nord- og Centraleuropa undret sig over, hvorledes hele nationer – (Egypten og Hellas osv.) – efter en lang samfundsmæssig og teknologisk storhedstid har kunnet henfalde til en tilstand af uoplyst ligegyldighed. Det er slet ikke utænkeligt, at den almene og politiske holdning til grundforskningen i store dele af Europa en dag ad åre vil kunne resultere i en tilsvarende sløvhedstid hos os.

Vi blev først budt på et foredrag om fusionsprocessen, hvor vi fik en le-



Denne lille tokamak har skaffet forskerne ved FOM deres viden om driftsbetingelserne, der sikrer lavt energitab.



I disse lokaler spiste vi på FOM

vende beskrivelse af problemerne med at holde plasmaet på plads i tokamakken. Det er her nødvendigt at have to forskellige magnetfelter til at styre plasmaet. For at frembringe magnetfelterne, er det nødvendigt at anvende kraftige spoler, der kan tåle en strømstyrke på 5 MA (megaampère). Selv om den tokamak, instituttet anvender, er meget lille i forhold til den, der anvendes på JET, har det dog været muligt at fremvise bemærkelsesværdige resultater, idet man har specialiseret sig i elektronens opførsel under processen. Man anvender også processen med to deuteriumkerner, der fusionerer, og ikke som i JET en fusion mellem deuterium og tritium. Herved får man en længere reaktionstid, og dermed en bedre mulighed for at udføre målinger på processen.

Herefter så vi computerrummet, hvorfra forsøgene styres. Vi så også selve tokamakken, der ikke var særlig imponerende, hvad angik størrelsen.

Der fulgte nu et foredrag om instituttets andet forskningsprojekt, frembringelse af meget kortbølget laserlys (100 MHz) ved hjælp af oscillerende elektroner. Da der kræves meget korte bølgelængder for at kunne se meget korte strukturer, er denne forskning interessant i forbindelse med fastlæggelse af biologiske mønstre.

Vi så en nybygget maskine til frembringelse af det kortbølgede laserlys. Den var opbygget i samarbejde med russiske videnskabsmænd, og når den er færdig afprøvet skal den anvendes på et institut i Tyskland. Til slut så vi instituttets egen laser FELIX.

Besøget sluttede med en dejlig frokost på det herresæde, som var kernen i det område hvor hele instituttet var placeret.

Klokken 14.00 forlod vi FOM for at køre til London, hvor vi skulle overnatte.

Egon Eskildsen, Kaj Ajspur og Søren Jensen.



En del af turdeltagerne samlet udenfor FOM i Niuwegein før besøget.

RAL

13. oktober 1998

Næste dag kørte vi fra the Ambassador hotel i London kl. 8.00. Målet var Rutherford Appleton Laboratory, hvortil vi ankom kl. 10.00. Her fik vi et indledende foredrag om RAL, der er en del af Central Laboratorys of the Research Council (CLRC). Det er nogle laboratorier, hvor science engineering and industri arbejder sammen. Laboratorierne er til rådighed for forskning og industri.

Der foregår forskning indenfor laserteknologi, plasmafysik, molekylstrukturer, astrofysik og computer teknologi. Vores besøg på laboratoriet koncentrerede sig om laserteknologi. Vores rundvisning drejede sig om, hvordan man kan lave laserstråler med forskellig bølgelængde og anvende dem til forskellige formål.

Laseren kan anvendes indenfor biologisk forskning, strålerne kan f.eks. trænge ind i cellen og kortlægge cellen og DNA molekylestrukturen. Det er også blevet muligt at lave et hologram af cellekerner. I det hele taget kan man bruge laser til at kortlægge stoffers struktur bl.a. kan man afsløre atomstrukturen på metallers overflade. En anden anvendelse af laserne er computerindustriens udvikling af nanochips, dvs. at en chip indeholder 1 GB. Ved hjælp af en fotolitografisk teknik overfører man en mia. transistorer til en enkelt chip.

Vi blev vist rundt af nogle meget entusiasmer og flinke forskere, der gik meget op i deres fag. Vi afsluttede

vores besøg på Rutherford med at spise en overdådig frokost.

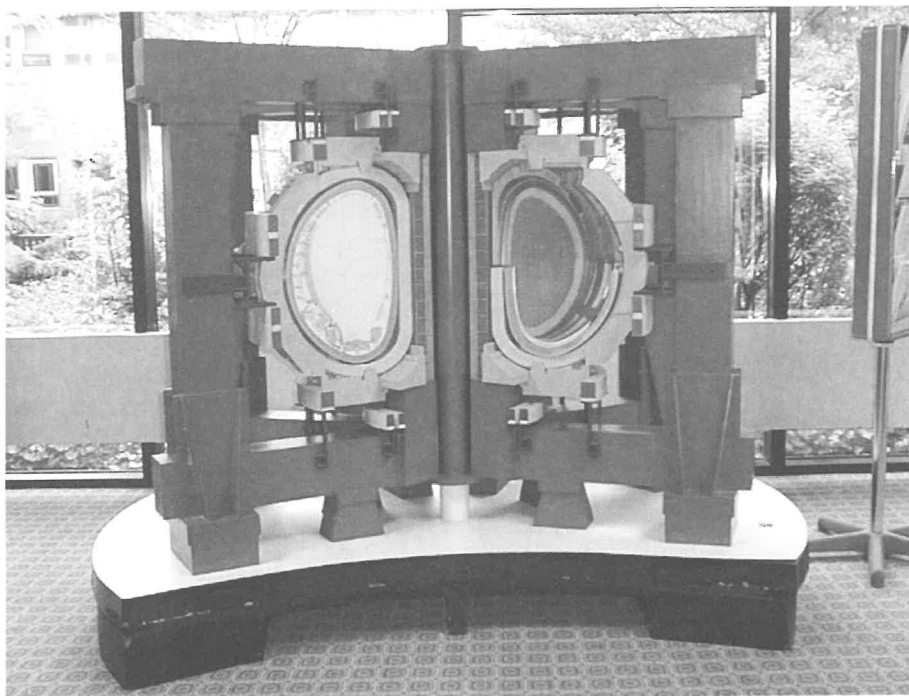
JET

13. oktober 1998

Turen fortsatte videre til JET (Joint European Torus). JET er et forskningscenter for kernefusion. Formålet med projektet er at udvinde energi ved hjælp af fusion. Man sammensmelter (fusionerer) britisotoperne deuterium og tritium, som bliver til heliumkerner, en neutron og energi.

For at sammenligne energiudviklingen med et kulfyret kraftværk og en fusionsreaktor, blev det oplyst at energien for 1 gram fusioneret deuterium og tritium giver 26000 kWh., mens 1 gram kul giver 3 Wh. Et fusionskraftværk vil blive på 1.5 GW, hvilket betyder, at Danmark vil kunne klare sig med 2 af denne slags værker.

Man kan endnu ikke vedligeholde processen over længere tid i et fusionskraftværk, men den dag man kan, har det mange fordele: Ingen drivhusgasser, ingen fare for nedsmeltning og de radioaktive affaldsstoffers halveringstid ligger på ca. 13 år. Da tritium udvindes af lithium, som findes i rigelige mængder og deuterium kan udvindes af havvand er der råstofreserver til de første par tusind år. Ulemperne ved fusionsenergi er omkostningerne ved at udvikle teknikken til at styre fusionsprocessen. Den væsentligste ulempe er, at man ikke rigtig ved, om det kan lade sig gøre.



I forhallen på JET var der opstillet en model, der viser tokamakkens opbygning.

Vi blev vist rundt på JET af Jes Kristiansen, der har arbejdet på JET siden 1980. JET eksisterer på lånt tid, da kommissoriet er opfyldt, og det er tvivlsomt, om der er ressourcer til den videre forskning.

Vi benyttede også lejligheden til at se lidt nærmere på byen Oxford, dels for at købe lidt ind og dels for at få lidt at spise.

Charlotte Schuldt og Kis Bonde

Science Museum

14. oktober 1998



Dagen, hvor perlerne skulle vises – et overflødigshorn af fysikkens historie. Det sædvanlige på hotellet behøver vi ej at beskrive – det er som på alle andre ture.

Men besøget på Science Museum er en oplevelse – der er også fysik og kemi nok til flere dages undersøgelser. Nogle afdelinger skøjter man overfladisk igennem og nikker genkendende til illustrationer og naturlove – på andre afdelinger prioriterer man sig til en oplevelse med beskrivelser af fysikkens love.

Science Museum skal ses, opleves. Det er ikke let at fortælle om, for begejstringen smitter ikke helt af på samme måde gennem det skrevne.

- At opleve Faradays gamle flasker, hvori han opsamlede sine kemikalier (jo, det er også ham med elektriciteten).
- At se de kæmpe molekylemodeller, hvor man prøver at forstå livets kemiske sammensætning,
- At se historiske flyvemaskiner - det er oplevelse uden sidestykke - ned under loftet,
- At se refraction og diffraction for flere bølgelængder demonstreret
- At se de historiske instrumenter, der blev brugt til opdagelser.

GRAVELINES

15. oktober 1998

Dette var dagen for besøget på kernekraftværket i Gravelines i Nord-Pas de Calais-regionen - ikke et hvilket som helst kraftværk, men Frankrigs største, verdens næststørste - 35 TW!

Selve bygningerne var godt gemt bag kunstige klitter, fremstillet af boreaffald fra tunnel-

byggeriet ved det nærliggende Calais. Det var ikke nogen landskabelig perle, det er den slags anlæg jo desværre sjældent. Et samlet anlægsbudget på ca. 100 mia. franc kunne godt have rummet et par hundrede tusinde til en arkitekt!

Det viste sig, at vores nydelige guider på rundturen vist nok til daglig var kontorassistenter i PR-afdelingen. De vidste ikke meget mere end de udenadlærte remser. Endvidere var vi som besøgende gruppe ikke blevet clearret til at betræde de hellige haller med de i alt seks reaktorer, så det var skuffende.

Frankrig satser på kernekraft. 80% af elproduktionen stammer fra i alt 52 reaktorer. Værket i Gravelines alene står for 10%, der dækker hele France de Nord's behov foruden 2000 MW for eksport især til UK.

Selve reaktorerne, traditionelle PWRs, kører på 75 ton beriget uran (3% U-235) resten kan være diverse blandinger af for eksempel Pu og U. Affaldet deponeres eller sendes til oparbejdningsanlægget i La Hague. Derfra retur til Gravelines osv.

Generatorene yder 24.000 V/ 27.000 A, der distribueres i et 400 kV net.

Hver reaktor bruger 40 m³ kølevand pr. sekund fra havet. Inden vandet returneres, anvendes det i en nicheproduktion i form af fiskefarme!

Tilsyneladende er franskmændene glade og tilfredse med EDFs (Electricité de France) håndtering af kerneenergi. Der er i hvertfald ikke nogen synlig skepsis som i Tyskland eller Danmark. Ingen vil naturligvis have deponeret affald i deres egen baghave - men bortset fra det er alt OK - på overfladen, men beretninger om udslip fra La Hague minder mere og mere om Sellafield (senest dumpning af technetium-99).

Åben debat og øget viden er til enhver tid bedre end ingen debat og inkompetence. Rygterne er nået til Danmark - er de også nået til Frankrig?

Hasse Halquist

fortsættes i næste nummer!



Mægtig og kolossal tager det sig ud med sine seks reaktorhaller dette verdens næststørste atomkraftværk, der ligger i Gravelines

I nogle tilfælde var det dog kopier, men alligevel, man undres og betages af den snilde og opfindsomhed, de gamle fysikere lagde for dagen.

Her er også masse af teknik bygget på grundlag af fysikken. Rumkapsler, der har været en tur rundt om Månen, scannere til brug i medicin, modeller af tekniske vidundere, en lang række af perler, som vil få enhver fysikentusiast til at gå rundt på museet i sin helt egen verden.

En lille detalje for kommende besøgende: Det koster 6,5 pund for at komme ind, men hvis man skriftlig søger i forvejen, kan man få en gratis tilladelse, når ansøgningen er underbygget. Det er værd at huske, hvis man skal med en skoleklasse til London.

Desværre - vi måtte forlade London samme aften. Jeg tror, de fleste ville have fået særdeles mange oplevelser ved endnu et par dage i London. Afgang kl. 16 midt i mylderet af biler med folk hjem fra arbejde. Retnin-

gen var Folkestone, hvor bussen skulle på LeShuttle.

Selvfølgelig var vi alle inde for at proviantere i den toldfrie butik inden vi kørte om bord på LeShuttle. Hele dette toldfrie cirkus slutter jo til sommer. Jo det var lidt billigere end i supermarkederne, men ikke meget - kun cigaretterne.

LeShuttle: Man kører ind i den ene ende af toget og kører ud i den anden ende. Denne gang var vi helt vant med situationen. Det er næsten som på de gamle færger i Danmark. En stille øl foran bussen, mens vi blev fragtet under den engelske kanal - nogle steder 70 m. under havbunden - ca. 1/2 time - det regner mandfolk ikke, og så var vi i Frankrig.

Indkvartering i Gravelines. Hotellet af meget højere standard end i London. Vin til maden om aftenen, det gav en god stemning. Den aften sov alle meget tungt efter dagens oplevelser.

Poul Grejs Pedersen



Her er bussen ombord på tunneltoget Leshuttle

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

		Hovedstyrelsen			
Landsformand Palle Hansen Sophievej 16 Strib 5500 Middelfart Tlf. og fax 6440 1615		Næstformand Lise Strüwing Joakim Larsens Vej 12 2000 Frederiksberg Tlf. 3616 3742		Landskasserer Horst-Werner - J. Knüppel Højgårdvej 2 6900 Skjern Tlf. 9736 4362 Fax 9736 4151 Giro 2 37 69 97	
Lands- sekretær Anni Jørgensen H.C. Ørstedesvej 38 5. tv. 1879 Frederiksberg C. Tlf. 3379 0705	Vagn R. Andersen Pernillevej 1 9000 Ålborg Tlf. og fax 9818 3520	Jørn Matzen Greve Allé 34 2650 Hvidovre Tlf. 3678 3487	Finn Jørgensen Gadstrupvej 7 2700 Brønshøj Tlf. 3828 6597		

Afdeling	Formand	Kasserer
01 Storkøbenhavn	Erland Andersen Rådmand Steins Allé 7, st.th., 2000 Fr. berg Tlf: 3874 3440	Kai Strüwing Stenlillevej 9, 2700 Brønshøj Tlf: 3860 3540, Giro: 6 12 79 83
03 Frederiksberg Amt	Jørgen Bang Ternevej 15, 3400 Hillerød Tlf: 4228 7071	Poul Risager Tingstedet 16, 3450 Allerød Tlf: 4814 2750, Giro: 3 11 32 48
04 Sydsjælland	Jan Madsen Elmevej 4, 4140 Borup Tlf: 5752 6433	Jens Ole Rømer Jasminvej 27, 4200 Slagelse Tlf: 5352 2743, Giro: 2 01 62 30
05 Vestsjælland	Elise Møller Jensen Odinsvej 1, st. tv. 4270 Høng Tlf: 5885 1997	Finn Boisen Sønderstedvej 26, 4340 Tølløse Tlf: 4021 1334, Giro: 6 49 90 15
06 Bornholm	Sven Wøjdemann Dyrlæge Jürgensensgade 11, 3740 Svaneke Tlf. og fax 5649 6405	Poul Stenbæk Fuglesangen 4, 3770 Allinge Tlf: 5648 2125, Giro: 9 39 16 49
07 Fyns Amt	Palle Hansen Sophievej 6, Strib, 5500 Middelfart Tlf: 6440 1615	Søren Rose Christensen Sybergsvej 14, 5300 Kerteminde Tlf: 6532 5626, Giro: 6 05 74 03
08 Vendsyssel	Jette Høy Englund 8, 9900 Frederikshavn Tlf: 9843 0121	Jonny Hydén Friggasvej 5, 9900 Frederikshavn Tlf: 9843 1583
09 Ålborg og Omegn	Vagn Andersen Pernillevej 1, 9000 Ålborg Tlf: 9818 3520	Arne Valbjørn Stationsmestervej 58, 9200 Ålborg SV Tlf: 9879 1279
10 Århus og Omegn	Vibeke Reinhardt M. C. Holstsvej 3, 8270 Højbjerg Tlf: 8627 4112	Kaj Orla Jensen Hvedemarken 11, 8520 Lystrup Tlf: 8622 0825
11 Horsens og Omegn	Poul Grejs Pedersen Bjørnsknudevej 32 B, 7130 Juelsminde Tlf: 7569 3944	Søren Jensen Stængervej 42, 8700 Horsens Tlf: 7565 6708, Giro: 904-10 87
12 Midtvest	Horst-Werner J. Knüppel Højgårdvej 2, 6900 Skjern Tlf: 9736 4362	Kristian Graversgaard Ravnsbjerg Toft 31, 7400 Herning Tlf: 9711 8398, Giro: 3 14 78 27
13 Trekantområdet	Carsten Kjær Jørgensen Matrosvænget 2, 7000 Fredericia Tlf: 7594 4524	Poul Kaarup Treldevej 1, 7000 Fredericia Tlf: 7593 3640, Giro: 1 12 86 12
14 Sydvestjylland	Aage W. Rieck Fiskenes Kvarter 117, Søndervig, 6710 Esbjerg V. Tlf/fax: 7515 0907	J. F. Jespersen Haraldsgade 60, 6700 Esbjerg Tlf: 7513 6857, Giro: 1 11 84 71
16 Sønderjylland	Ole Chr. Poulsen Grønningen 62, 6230 Rødekro Tlf: 7466 2321	Jørgen B. Olesen Hydevadvej 54, 6230 Rødekro Tlf: 7466 9262, Giro: 9 22 20 81
19 Randers og Omegn	Ingelise Laursen Hovedvejen 1, Terp, 8900 Randers Tlf: 8644 3027	Knud Hedensted Modesvej 19, 8981 Spentrup Tlf: 8647 7519, Giro: 1 32 71 27

NY PRISMA

Fysik og Kemi

8

- Fysik og kemi er overalt
- Styr på maskinerne
- Lim mellem atomer
- Fyldt med energi
- Ren kemi
- En lille verden
- Vort solsystem
- Spiselig kemi
- Drømmerejser
- Jorden og solen giver energi



Ny Prisma 8

Udkommer senest oktober 99.

Elevbog

Flergangsboek i stift bind, illustreret i farver, 184 sider.

Kopimappe A og B

To ringbind med hver cirka 80 kopisider, illustreret sort/hvid.

Lærerens bog

Bog med spiralryg, illustreret sort/hvid.



FORLAG MALLING BECK 