

# fysik. kemi



Marts 2003 • 30. årgang • nr. 1

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

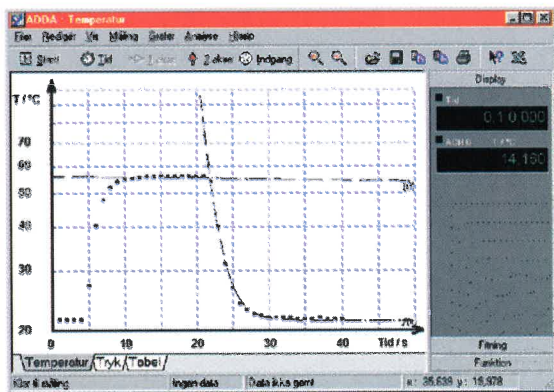
**DATAOPSAMLING - ENKELT, HURTIGT, BILLIGT MED TEXAS'S CBL2**



M+S kan netop nu præsentere Texas's nye dataopsamlingsystem, CBL2, der giver **markedets største fleksibilitet til prisen.**

CBL2 kan ikke alene anvendes med en pc eller Mac, men også med Texas Instruments grafregnere.

CBL2 kan også opsamle data i felten – uden brug af pc – og senere overføre de opsamlede data til videre behandling.



CBL2 tilsluttes en serielport, og tilslutning kan ske, selv når pc'en er tændt.

Den lange række af mere end 30 forskellige sensorer genkendes automatisk af CBL2 og ADDA sensor-programmet, med samtidig kalibrering af sensor og program-akser.

Leveres med dansk WIN-program, der løbende revideres, når nye ønsker og ideer opstår.

**Kat: 99701 Texas Instruments CBL2**

inkl. batterier, lys- og termoføler ..... **kr. 2.200,00**

**Kat: 905045 ADDA sensor-program** inkl. interfacekabler ..... **kr. 1.195,00**

Priserne er ekskl. moms.

## Funktioner:

### Tilslutning

Windows eller Mac computere; til serielport eller Texas Instruments Grafregnere.

### 5 data-kanaler

- 3 analoge, galvanisk adskilte kanaler for tilslutning til mere end 30 forskellige sensorer, som fx temperatur, tryk, pH, kraft, acceleration og hastighed.
- 1 digital kanal til ultralyd(radar)målinger, fotoceller og GM-tæller.
- 1 digital udgang til styring og kontrol.

### Sensorer

Kan anvende Vernier's fulde program af sensorer, inkl. de nye Auto-ID sensorer (CBL2 finder selv sensoren og typen).

### Dataopsamling

- Gemmer internt op til 12.000 data.
- Opsamler op til 50.000 målinger/sek. alternativt ned til 1 om dagen!
- 10 bit analog/digital konvertering.
- FLASH-hukommelse på 1 Mb, der gør det muligt, at anvende CBL2 i felten.

### Programmer

ADDA SENSOR – 32bit WIN-program skrevet i Delphi af Jens B. Kristensen ([www.jbkdata.dk](http://www.jbkdata.dk)), fysiklærer gennem mange år. CBL2 har også indbygget program – Data Mate til TI's grafregnere.

### “Stand-Alone”

Enkel betjening via 2 trykknapper.

Tryk på:

- **Quick Setup** for at finde Auto-ID sensor
- **Start/Stop** for at begynde dataopsamling
- **Start/Stop** for at afslutte dataopsamling.

ASTRONOMI

BIOLOGI

DATA

FYSIK

KEMI

PROCES

Müller+Sørensen ApS  
Måløv Værkstedby 84

2760 Måløv

Tlf. 44 70 40 00

Fax: 44 70 40 05

E-mail: [info@mpluss.dk](mailto:info@mpluss.dk)

[www.mpluss.dk](http://www.mpluss.dk)

**KONTAKT OS FOR NÆRMERE OPLYSNINGER**

## Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

### Landsformand:

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

### Landskasserer og forretningsfører:

Horst-Werner J. Knüppel, Højgårdvej 2, 6900 Skjern  
Tlf. 9736 4362, fax 9736 4151, e-mail: horst@vip.cybercity.dk  
Giro: 2 37 69 97

## Tidsskriftet Fysik•Kemi

### Ansvarshavende redaktør:

Jørgen Larsen, Gassehaven 12, 2840 Holte  
Tlf. 9846 1151, fax 4580 4754, e-mail: fysik-kemi@tdcadsl.dk

### Redaktionen:

#### Fysik

Jan Madsen, Elmevej 4, 4140 Borup  
Tlf.: 5752 6433, e-mail: jan-marit@mail.tele.dk

#### Elektronik

Georg Hansen, Højsagervej 7, 5884 Gudme  
Tlf.: 6225 1611, e-mail: georgh@tdcadsl.dk

#### Astronomi

Bent Klarmark, Kettingevej 106, Frejlev, 4892 Kettinge  
Tlf. 5487 3148, e-mail: bent.klarmark@get2net.dk

#### Fysik - elektronik

Bent Søndergård, Kong Georgs Vej 45, 2000 Frederiksberg  
Tlf. 3887 8758, e-mail: kimadsen@get2net.dk

#### Kemi

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

#### Natur/teknik

Tove Christensen, Nøddevænget 3, 2800 Lyngby  
Tlf. 4588 5254, e-mail: tove.christensen@skolekom.dk

### annoncer:

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

## Abonnementspris 2003

kr. 220,- excl. moms.

Abonnement, løssalg, adresseændringer m.v. til forretningsføreren.  
Indmeldelse i DFKF: Lokalforeningerne eller landskassereren.

Sats og tryk: Slagelsetryk A/S. Oplag: 2300 eksemplarer.  
Kopiering tilladt med tydelig angivelse af kilde.

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

Ove Bang Christensen, Irisvej 2, 4773 Stensved  
Tlf. 5538 6194, Giro: 7 02 42 07, e-mail: ovba@post3.tele.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 forretningsføreren for Fysik•Kemi: Horst-Werner J. Knüppel - se ovenfor.

## ÅRGANG 2003

Nummer:	Udkommer:	Deadline, annoncer og redaktionelt stof:
2	Primo maj	1. april
3	Primo august	1. juni
4	Primo oktober	1. september
5	Primo december	1. november

### Forsidefoto:

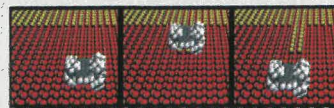
Foto: DSC

# fysik. kemi

## Indhold i dette nummer:

4 Leder

6 Nano-elektronik



9 Spindet... nyt på nettet

10 Australien - Solformørkelse

13 Børn laver raketter



16 Konkurrence

17 El kørekort

18 Program- & boganmeldelser

20 El sikkerhed

20 Læserbrev

22 Fonotelegrafen

24 Danmark - Himalaya -  
Danmark. 2 del.





**J**eg skal love for, der sættes fokus på naturfagene i folkeskolen. Alle elever i 9. klasse i skolen har fået eller vil i nær fremtid få bogen »Videnskaberfremtiden«. En bog, hvor forskere forsøger at forklare deres forskning, på en sådan måde, at eleverne i skolen kan forstå det. For at finde det bedste sprog, har materialet været »udsat for elever«, før det blev trykt, og det er måske slet ikke så dårlig en idé.

De forskellige forlag sender lige for øjeblikket »nye« materiale på markedet. Når jeg skriver »nye« er det fordi meget af indholdet er noget vi kender på forhånd, men sådan må det vel være i et naturfag. Selv om vi kan meget, kan vi ikke i væsentlig grad ændre på den måde naturen er på, og slet ikke »ophæve« tyngdekraften.

Elselskaberne i Danmark tilbyder en undervisningskasse gratis til de skoler, der har meldt sig. Kassen består væsentligst af en bog »Bogen om Energien« og et »SparO-meter«. Hensigten med materialet er at få eleverne til at spare på el-energien. Samtidig med materialet inviteres elever mange steder i Danmark til en »energidag« hos det lokale eldistributionsselskab.

Jeg vil dog gerne fremhæve »Bogen om Energien« for andet end elspare kampagne. Bogen er bygget op som en historisk gennemgang af el. Den berører mange emner sporadisk, og man kunne lade elever undersøge disse berørte emner mere dybdegående.

Unge forskere har siden jeg skrev sidste leder fået vind i sejlene igen. Der er trådt nye sponsorer til og konkurrencen fortsætter, dog blot med lidt andre konditioner, men den fortsætter. Tak til Ryan Holm for den enorme

indsats, han gør og har gjort for at »Unge Forskere« hvert år kan være et tilbud unge med interesse for naturvidenskab.

Undervisningsministeren synes også hun skulle gøre sig bemærket. Det blev så til en lektion mere i Fysik/Kemi 9. klasse. Tak for det. Samtidig fandt hun også biologi burde opprioritere med en lektion i 9. klasse. Men så var gavebuden også tom, der blev ikke noget til geografi. Det syntes som om selv de gode tiltag var blevet lidt for meget, så der blev lige kastet lidt opgaver i »gavebunken«. »når I nu har fået så meget naturvidenskab i 9. klasse, må vi hellere indføre en næsten umulig prøve«. Eleverne skal til en samlet naturfaglig prøve i Biologi/Fysik/Kemi.

Det bliver noget af en opgave at løfte. Jeg skal lige i flæng nævne nogle af de vanskeligheder vi skal have hold på, inden vi går i gang:

- 1) Skal der udarbejdes nye »klare Mål« for Fysik/Kemi i 9. klasse, nu da der jo skal udarbejdes tilsvarende for Biologi.
- 2) Da prøven skal være fælles, skal underviseren så være den samme både i biologi og fysik/Kemi. Altså et Bi/Fy/Ke fag med 4 ugentlige timer.
- 3) Skal prøven afvikles som en fysik/kemi-prøve med et biologisk islæt, da 75 % af undervisningen jo har været fysik/kemi?
- 4) Skal prøvespørgsmålene være udarbejdet sådan, at det enkelte prøvehold trækker enten et biologi, et fysik eller et kemi-spørgsmål.
- 5) Hvis man vælger at lade en bio-



logilærer varetage biologiundervisningen, og en fy/ke-lærer den del af undervisningen, hvem bliver da eksaminator ved prøven. Der må jo som bekendt kun være en eksaminator til det enkelte prøvehold. 6) Laver man om på ovennævnte bestemmelse, så der kan være 2 eksaminatorer bliver resultatet vel, at der også skal være 2 censorer. Der bliver trængsel ved prøvebordet.

7) Bliver prøven en projektprøve med intern censur. Hvis det er tilfældet, falder vores fag i status, idet undersøgelser klart tyder på, at fag med egentlig prøver har højere status blandt elever en fag uden prøve. Og vi har jo fra ministeren, at naturfagene skal styrkes.

Foreningen arbejder med sagen. Vi vil bruge vores hjemmeside [www.fysik-kemi.ffw.dk](http://www.fysik-kemi.ffw.dk) til at fremsætte forslag til undervisningsindhold og prøveafvikling. Vi håber medlemmerne vil bidrage i denne proces, ved at sende forslag og kommentarer til hovedstyrelsen. vi redigere og anbringer på vores hjemmeside.

Vi vil opfordrer undervisningsministeren til at lade os, sammen med biologiforbundet, få væsentlig indflydelse på en kommende bekendtgørelse om afvikling af prøven i naturfag i 9. klasse. ■



# Pædagogisk Diplomuddannelse (PD) i FYSIK/KEMI

- Tilrettelagt i internatform og med vejledning via internettet

**CVU Midt-Vest** tilbyder i 2003-2004 – i samarbejde med **Elmuseet** – to moduler på den Pædagogiske Diplomuddannelse (PD) i Fysik/kemi:

- **Energiforsyning lokalt og globalt**  
(efterår 2003)
- **Fagdidaktik**  
(forår 2004)

Du kan betragte et PD-modul som et enkeltstående efter-/videreuddannelses tilbud, eller du kan bygge videre og få en hel diplomuddannelse. En hel diplomuddannelse indeholder seks moduler.

På **[www.cvumidtvest.dk](http://www.cvumidtvest.dk)** kan du læse meget mere om:

- Diplomuddannelser generelt, herunder niveau, struktur, eksamen og bedømmelse
- Mål- og indholdsbeskrivelse for de to udbudte moduler samt projektledernes uddybende beskrivelse
- Datoer for internaterne
- Mulighed for vejledning nær dit hjemsted og via internettet
- Priser og vilkår

Undervisningen vil finde sted på Silkeborg Seminarium og Elmuseet i Tange (nær Silkeborg/Viborg). Se også [www.silkeborgsem.dk](http://www.silkeborgsem.dk) og [www.elmus.dk](http://www.elmus.dk)

Du er velkommen til at kontakte os på tlf. 70 23 62 23 eller e-mail: [evu@cvumidtvest.dk](mailto:evu@cvumidtvest.dk)

Der vil kunne anvises vederlagsfri overnatningsmulighed. CVU Midt-Vest vil være behjælpelig med at anviser rejsemuligheder for studerende, der ønsker det.

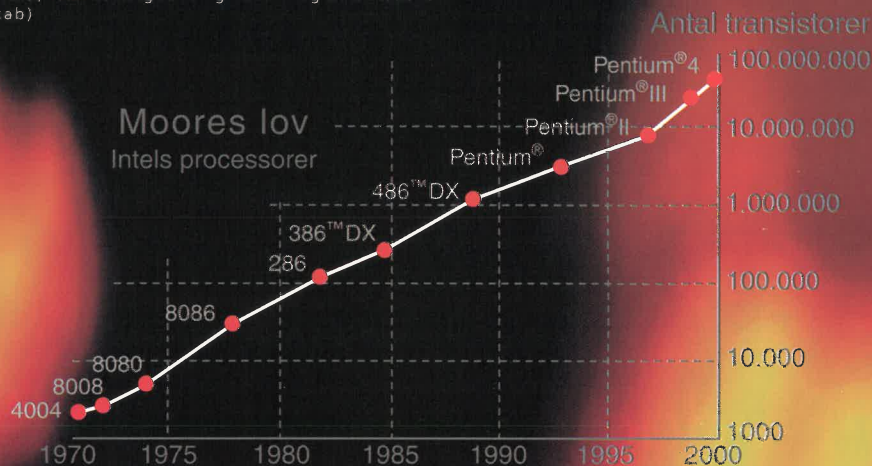
**CVU Midt-Vest**

Efter- og videreuddannelsen • Dalgas Allé 20 • 7800 Skive

# Nano-elektronik i støbeskeen

Af Federico Rosei, Michael Schunack, Erik Lægsgaard, Ivan Stensgaard og Flemming Besenbacher  
(Gengivet med tilladelse fra *Aktuel Naturvidenskab*)

*Et dansk-fransk forskerhold har ved hjælp af en »molekylær-skabelon« frembragt en såkaldt nano-struktur med samme form og størrelse som skabelonen. Resultatet er et vigtigt skridt på vejen mod fremtidig nano-elektronik, hvor man designer elektroniske kredsløb ud fra enkelt-molekyler.*



Ved hjælp af en molekylær »skabelon« bestående af nøjagtigt 118 atomer er det lykkedes vores forskergruppe at tvinge kobber-atomer på en metaloverflade til at danne en atomar struktur bestående af 14 kobberatomer med samme form og størrelse som den molekylære skabelon. Det er første gang, at det er lykkedes at skabe en såkaldt nano-struktur (dvs. en struktur i størrelsesordenen 1 milliontedel millimeter) på denne måde. Resultatet er et vigtigt skridt på vejen mod en fremtidig molekylær elektronik, hvor man designer elektroniske kredsløb ud fra enkelt-molekyler.

Resultatet blev opnået ved forskningscentret iNANO (Interdisciplinary Nanoscience Center) ved Aarhus Universitet i et samarbejde med vore franske kolleger ved forskningsinstitutionen CEMES-CNRS i Toulouse. Selvom den dannede struktur - striber af kobberatomer på 2x7 atomer - ikke umiddelbart har nogle praktiske anvendelser, kan de dansk-franske resultater indvarsle et gennembrud inden for den såkaldte molekylære elektronik, der spås at blive afløseren for den eksisterende silicium-baserede halvlederteknologi (se boks).

## Molekylær elektronik

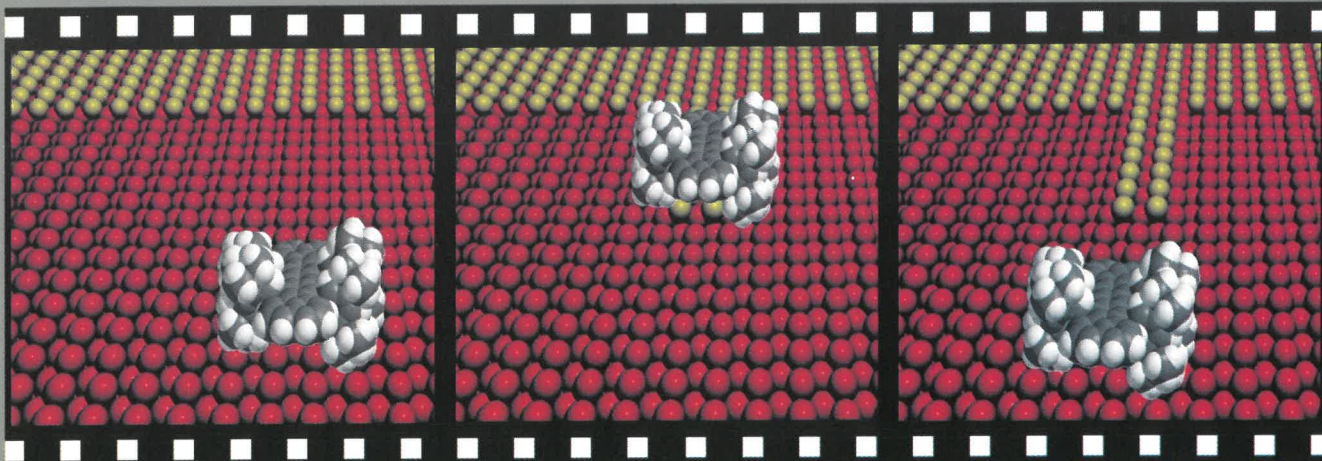
Sammen med vore franske kolleger arbejder vi inden for et europæisk netværk kaldet Bottom-up nanomachines, hvor målet er at opnå grundlæggende indsigt i molekylære elektroniske enheder. At man kalder denne tilgang for »bottom-up« betyder, at man ønsker at bygge de elektroniske kredsløb op fra bunden molekyle for molekyle - eller i yderste konsekvens, atom for atom. Dette står i modsætning til den traditionelle metode inden for mikroelektronikken, hvor der bruges miniaturiserings-processer (som af samme grund benævnes »top-down«). Her anvender man litografiske teknikker til at producere stadig mindre elektroniske komponenter. Problemet med denne metode er, at man nærmer sig fundamentale fysiske grænser for komponenternes størrelse.

I en »Bottom-up« tilgang forestiller man sig, at man laver de funktionelle enheder ud fra præfabrikerede, molekylære byggesten, specifikt designede med ønskede elektroniske egenskaber. De molekylære kredsløb kan så dannes spontant ved selv-organisering på en passende overflade, eller de kan skabes af specielle værktøjer, som vil opbygge dem

## Grænser for Moores lov

I dag er mere end 98% af salget på det globale halvleder-marked baseret på silicium. Der er mange grunde til, at silicium stadig er totalt dominerende på mikroelektronik markedet, men en af hovedfaktorerne er den forholdsvis lave fremstillingspris. Milliarder af transistorer med næsten identiske egenskaber kan fabrikeres på stadig større siliciumskiver, hvilket tvinger prisen pr. transistor ned med en imponerende hastighed. Fabrikationsprocessen og ydelsen af produkterne afhænger i sidste ende af en række egenskaber, der er karakteristiske for silicium. Nye processorer til computere indeholder totalt op imod 50 millioner transistorer, hvorfor prisen pr. transistor nærmest er latterlig lav. Det er forudsagt, at omkring år 2012 vil antallet af transistorer på en chip være steget til 1,4 milliarder - 180 millioner pr. kvadrantcentimeter. Denne udvikling er kendt som Moores lov, som forudsiger, at antallet af transistorer, der kan presses sammen på en chip, fordobles hver 18. måned.

Det er dog også forudsagt, at det på baggrund af siliciumbaseret mikroelektronik snart ikke længere vil være muligt at følge med Moores lov. Derfor må ny teknologi erstatte den gamle, hvis udviklingen skal fortsætte. Molekylær elektronik er en af disse muligheder, som er baseret på at bruge enkelt-molekyler, specifikt designet til at fungere som elektroniske komponenter. Sådanne komponenter fungerer på nanoskalaen (1 nanometer = 1 milliontedel millimeter), hvorfor den molekylære elektronik er en del af et bredt videnskabeligt virkefelt, som udfolder sig under den fælles betegnelse nanoteknologi.



Grafisk illustration af Lander-molekylet på den rene overflade.

Efter at molekylet er diffunderet til et trin på overfladen, dannes der en nano-struktur nedenunder.

Nanostrukturen bliver synlig, efter at molekylet er manipuleret til siden.

ét for ét med atomar præcision. Et enkelt molekyle kan derfor anses for den ultimative grænse for en elektronisk komponent - f.eks. en transistor.

### Den store udfordring

Selv om den molekylære elektronik endnu kan synes som science fiction, så er det vigtigt at huske på, at for bare 20 år siden virkede dagens teknologiske standarder mindst lige så uopnåelige.

Faktisk har forskere allerede ud tænkt mange elektroniske komponenter på den molekylære skala, f.eks. dioder og transistorer lavet af molekyler og kulstof-nanorør. At koble sådanne komponenter sammen til større funktionelle enheder står dog stadig som den store udfordring, der skal overkommes, før den molekylære elektronik kan gå sin sejrsgang. Således er den elektroniske forbindelse mellem et enkelt molekyle og dens »omverden« stadig et basalt uløst problem.

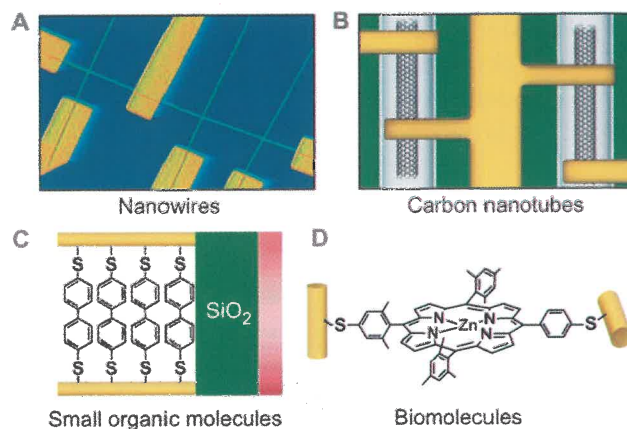
### Lander - en molekylær ledning

Det er bl.a. med disse problemstillinger for øje, at vi sammen med den franske forskergruppe har arbejdet med det molekyle, som har vist sig at fungere som en molekylær skabelon. Molekylet har fået øgenavnet »Lander«, fordi det ligner et månelandingsfartøj. Molekylet er designet og syntetiseret af Aarhus-gruppens franske samarbejdspartnere, og er et simpelt modelsystem af en molekylær ledning. Man kan forestille sig Lander-molekylet som et bord med fire ben, hvor bordpladen fungerer som en elektrisk leder og er hævet over overfladen af fire isolerende ben. Hulrummet under bordet indfanger kobber-atomer, der bevæger sig under bordet, og dimensionerne af den kobberstruktur, der dannes, svarer nøjagtigt til bordets dimensioner.

### En molekylær form

Vi har i Århus-gruppen undersøgt Lander-molekylet på en kobberoverflade ved hjælp af et såkaldt Scanning Tunnel Mikroskop (STM). Med dette fantastiske instrument er man både i stand til at »se« enkelte atomer på en overflade og at manipulere dem (se boks). På kobberoverfladen diffunderer Lander-molekylerne hen til områder på overfladen, hvor et »trin«, et atomlag højt, adskiller to naboterrasser.

Ved at nærme spidsen af et STM mod de steder på kobberoverfladen, hvor Lander-molekylet havde



Mulige anvendelser af molekyler i forskellige elektroniske komponenter. (A, B) kulstof nanorør samlet til et logisk kredsløb og der er kontaktet via små elektroder. Organiske molekyler, som med svogrupper binder sig til elektrode materialer og kan fungere (C) som en transistor eller (D) RAM-celler.

Gengivet med tilladelse fra G.Y. Tseng and J.C. Ellenbogen, Science 294, 1293 (2001). Copyright 2001 American Association for the Advancement of Science.

fundet sig til rette, kunne vi, på grund af mikroskopets vekselvirkning med molekylet, ganske forsigtigt skubbe molekylet til side. Til vores store overraskelse fandt vi en nanostruktur af kobberatomer, hvor Lander-molekylet før var placeret. Som tidligere nævnt svarede dimensionerne af kobberstrukturen ganske til afstanden mellem benene på Lander-molekylet.

### Et skridt på vejen

Vore tidligere studier har vist, at komplekse molekyler kan fremprovokere lokale ændringer af metaloverflader. Disse ændringer er dog ofte drevet af komplekse vekselvirkninger mellem molekyle og substrat. I tilfældet med Lander-molekylet er det for første gang observeret, at denne proces med overfladeændringer er direkte relateret til formen og egenskaberne af et individuelt molekyle.

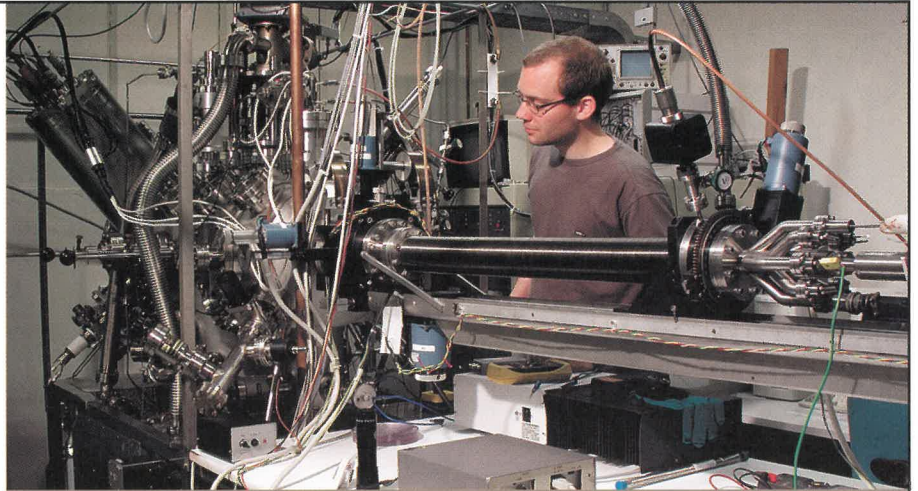
Dermed peger vores resultat mod en ny selv-fabrikations proces på nano-skalaen - et skridt i retning mod at skabe passende kontakter til at forbinde molekyler med omverdenen.

Måske kan det også føre til en udvikling, hvor man ved hjælp af specifikt designede molekyler kan frembringe prædefinerede mønstre på en overflade, som vil gøre dannelsen af endnu mindre strukturer til en mulighed. Med et sådant værktøj vil man f.eks. kunne designe ledningsforbindelsen i et molekylært elektronisk kredsløb på nanoskalaen. ■

Alle forfatterne er tilknyttet Institut for Fysik og Astronomi samt iNANO (Interdisciplinary Nanoscience Center) ved Aarhus Universitet, Ny Munkegade, Bygn. 520, 8000 Århus C

Hjemmsider:  
[www.phys.au.dk/camp](http://www.phys.au.dk/camp) samt  
[www.inano.dk](http://www.inano.dk)

Evt. spørgsmål kan rettes til  
 Flemming Besenbacher  
 e-mail: [fbe@phys.au.dk](mailto:fbe@phys.au.dk)  
 Tlf.: 8942 3604



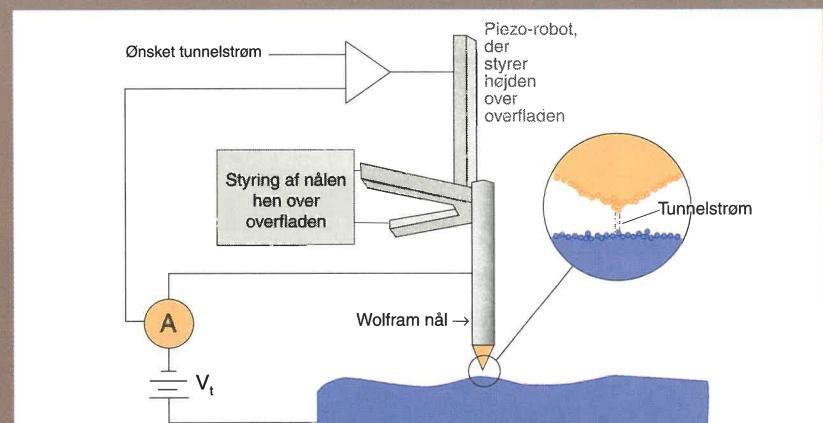
Bag alle ledningerne ses et vakuum-kammer til undersøgelse af metaloverflader. Et Scanning Tunnel Mikroskop, STM, er placeret inde i kammeret, som har et ultra højt vakuum dvs. ca.  $10^{-13}$  atmosfæres »tryk«. Foto: Jens Kjeldsen.s

### Scanning Tunnel Mikroskopet

Det menneskelige øje har en opløsningsevne, som tillader os at se et hår, som er ca. en tiendedel mm bredt. Med opfindelsen af lysmikroskopet af hollænderen Anton Leeuwenhoek i det 17. århundrede blev opløsningen kraftigt forbedret, hvilket åbnede en hel ny verden for dengang især den biologiske og medicinske videnskab. I dag er udfordringen inden for naturvidenskab og nanoteknologi at kunne »se« atomer, for at imødekomme ønsket om en øget forståelse af stoffers struktur på den atomare skala. Dette kræver en opløsning, der er 1-10 millioner gange bedre end det menneskelige øje. En sådan opløsning kan Scanning Tunnel Mikroskopet præstere. Da Gerd Binnig og Heinrich Rohrer omkring 1981 udviklede Scanning Tunnel Mikroskopet og Binnig, Quate and Gerber det såkaldte Atomic Force Mikroskop i 1986, kunne de dårligt have haft forestillinger om de videnskabelige opdagelser, som snart ville blive gjort ved hjælp af disse fantastiske værktøjer. Man kan sige, at nano-videnskabernes æra (som oprindeligt blev forudset i en visionær tale af

fysikeren R. Feynmann i 1959 med titlen »There is plenty of room at the bottom«), indledtes med fremkomsten af disse instrumenter. Princippet i Scanning Tunnel Mikroskopet (vist i figuren) er ret simpelt og baseret på et kvante-mekanisk fænomen kaldet tunnelering. En metal-spids, normalt lavet af wolfram eller platin-iridium, føres meget tæt på overfladen af prøven (ca. 0,5 nanometer). Hvis man pålægger en lille spændingsforskel mellem prøve og metal-spidsen på mikroskopet, vil elektroner »tunneleres« fra metalspidsen til prøven eller omvendt, afhængigt af spændingens polaritet. Tunnelstrømmen afhænger kraftigt af afstanden mellem metalspids og overflade. Individuelle atomer på overfladen vil derfor afsløre sig selv som variationer i den målte strøm, efterhånden som spidsen bevæges henover prøveoverfladen. Således vil tunnelstrømmen øges (eller mindskes), når afstanden mellem metalspids og prøve mindskes (eller øges).

For yderligere information se [www.inano.dk/stm](http://www.inano.dk/stm) på iNANO's hjemmeside eller AN nr. 1-2001.





# Ud på spindet...

Gode steder på nettet

Af Jørgen Larsen

På adressen

<http://science.nasa.gov/> kan man tegne sig for forskellige former for nyhedsbreve. Den 12. februar lå der en mail i min postkasse med overskriften »Det ældste lys i universet«. En NASA satellit havde indfanget det skarpeste billede af eftergløden fra Big Bang.

Billedet indeholder så overvældende detaljer, at NASA påstår det må være et af de mest betydningsfulde videnskabelige resultater i de seneste år. Det kosmiske portræt viser eftergløden fra Big Bang, også kendt som kosmisk mikrobølge baggrund.

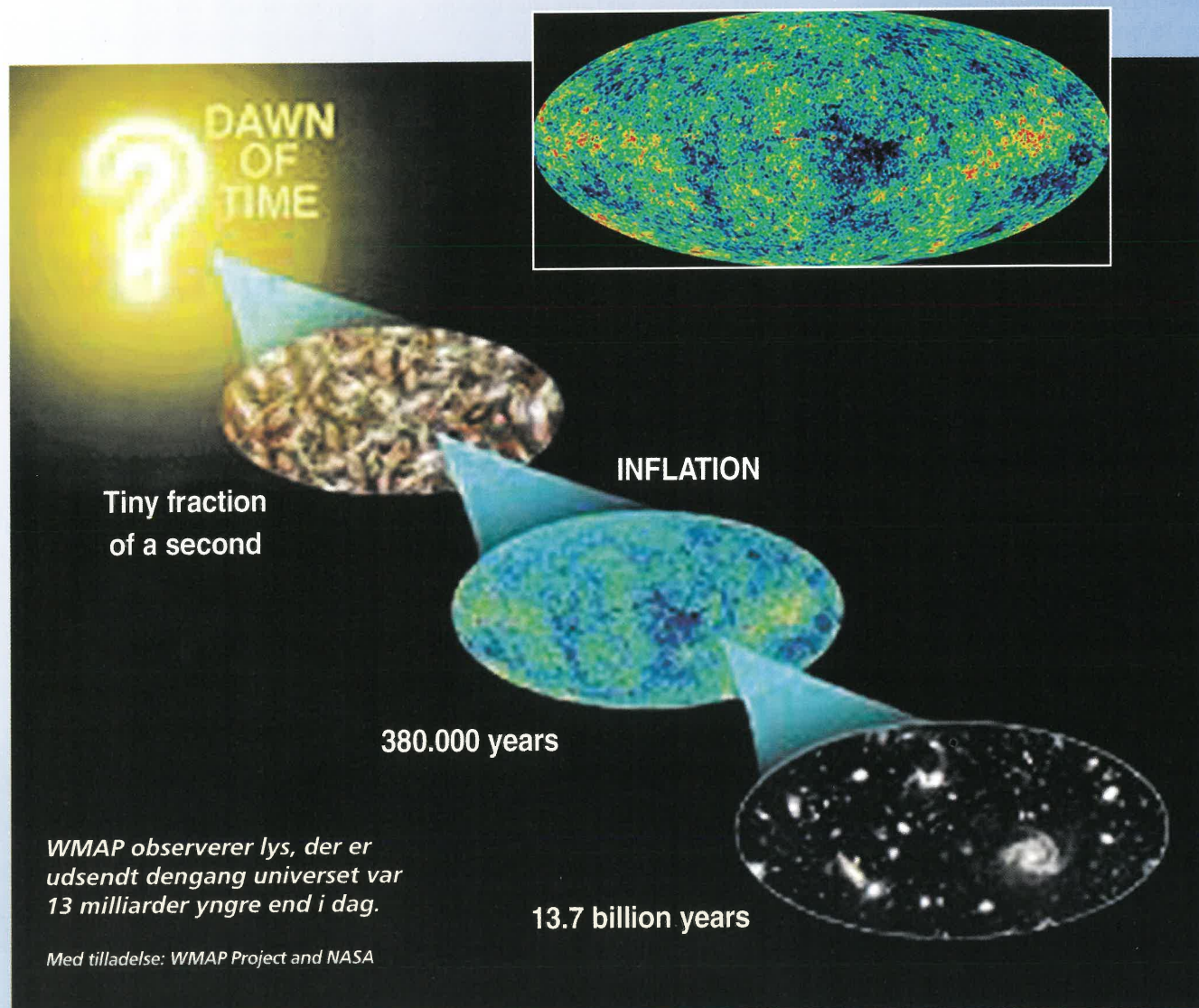
»Vi har indfanget universets barndom, og ud fra billedet kan vi beskrive universet med enestående præcision« udtaler Dr. Charles L. Bennett fra Goddard Space Flight Center. »Dataene er pålidelige, en ren guldmine« fortsætter han.

En af de største overraskelser dataene afslører, er at den første generation af stjerner fødtes kun 200 millioner år efter Big Bang. Meget tidligere end først antaget.

I tilgift udpeger det nye billede universets alder til 13,7 milliarder

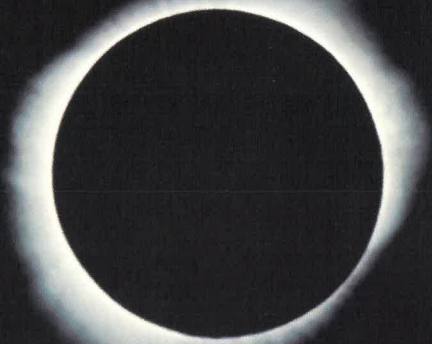
år, med en bemærkelsesværdig lille fejlprocent på 1. Det lys vi i dag betragter som den kosmiske baggrundstråling, har bevæget sig mere end 13 milliarder år for at nå os. Inden for dette lys er der små mønstre, der markerer korn, som senere gror til klynger af galakser og den vidtstrakte struktur, vi alle ser i dag.

*Indsat billede: Farverne indikerer varme (rød) og kølige (blå) pletter. Den ovale form skyldes en projektion for at vise hele himlen. På samme måde som jorden kan vises som en oval. Med tilladelse: WMAP Project and NASA*



# SOLFORMØRKELSESTUR TIL AUSTRALIEN

Tekst & foto: Verner Lundh



Lad mig slå fast med det samme: Totale solformørkelser er stærkt vanedannende!! Jeg oplevede min første totale solformørkelse den 11. august 1999 ved Balatonsøen i Ungarn. 2 minutter og 22 uforglemmelige sekunder!! Det var en så fantastisk oplevelse, at min kone og jeg på stedet besluttede, at det var en nødvendighed at opleve også den næste solformørkelse. Så bød chancen sig den 4. december 2002. Denne gang gik solformørkelsen gennem det sydlige Afrika og sluttede nær den lille by Ceduna i Sydaustralien ca. 800 km nordvest for Adelaide - og så var sagen klar. Dét ville vi stå den 4. december 2002, også selvom totaliteten kun varede 32 sekunder!

Flybilletter med Singapore Airlines fra København til Adelaide blev hurtigt bestilt, men så opstod problemet med at komme fra Adelaide til solformørkelseszonen ved Ceduna med et par overnatninger på stedet, fordi formørkelsen fandt sted klokken 19.40 lokal tid. Ceduna er til daglig en lille by med ca. 3000 indbyggere, men man forventede over 30.000 besøgende i området op til formørkelsen, så der havde i lang tid været udsolgt på alle hoteller og campingpladser.

Efter en kontakt til EtC Space & Nature, der arrangerede Planetariets rundtur i Australien, lykkedes det os at købe os ind på den 3 dages tur, der udgjorde solformørkelsesdelen, og alle vores problemer var løst.

Den 28. november forlod vi Kastrup Lufthavn med store forvent-

ninger og et tilskud fra Ove Lindersdorfs Rejsefond i bagagen.

Efter et særdeles varmt og fugtigt 16-timers ophold i Singapore ankom vi til Adelaide lørdag d. 30. november og havde et par dage i byen, inden vi meget tidlig tirsdag morgen den 3. december skulle møde gruppen fra Danmark, som på det tidspunkt allerede turede rundt i Sydney og først ville komme til Adelaide dagen før afgang mod Ceduna.

Lige et par facts om selve solformørkelsen. Månens afstand til Jorden varierer meget - fra ca. 356.000 km til 406.000 km. Afstanden er afgørende for, om Månens kerne-skygge når Jorden, så der bliver total solformørkelse. Er afstanden for stor, får vi en ringformet solformørkelse, hvor altså ikke hele solskiven er dækket.

Denne formørkelse var total, og som sagt fandt den sted lige før solnedgang i Australien efter en tur over Angola, Zimbabwe, Mozambique og ud over Det Indiske Ocean, hvor dens midtpunkt var, og hvor totaliteten varede 2 min. og 4 sek.

I Ceduna ville 1. kontakt ske kl. 18.40 lokal tid og 2. kontakt (starten på totaliteten) kl. 19.40.

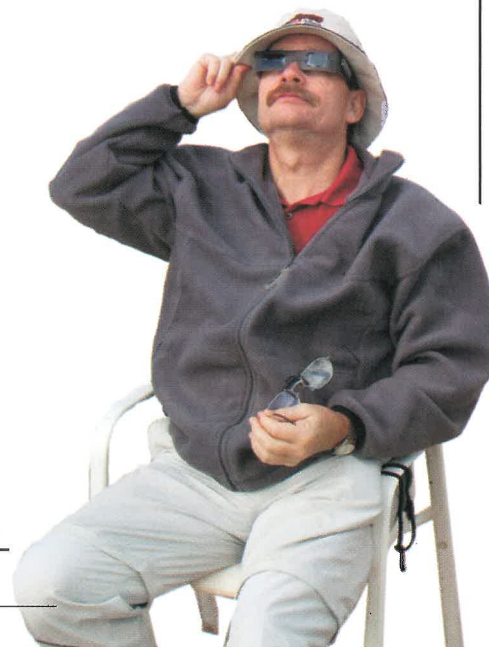
Selve totaliteten ville kun vare 32 sekunder!! og totalitetszonen var kun godt 35 km bred.

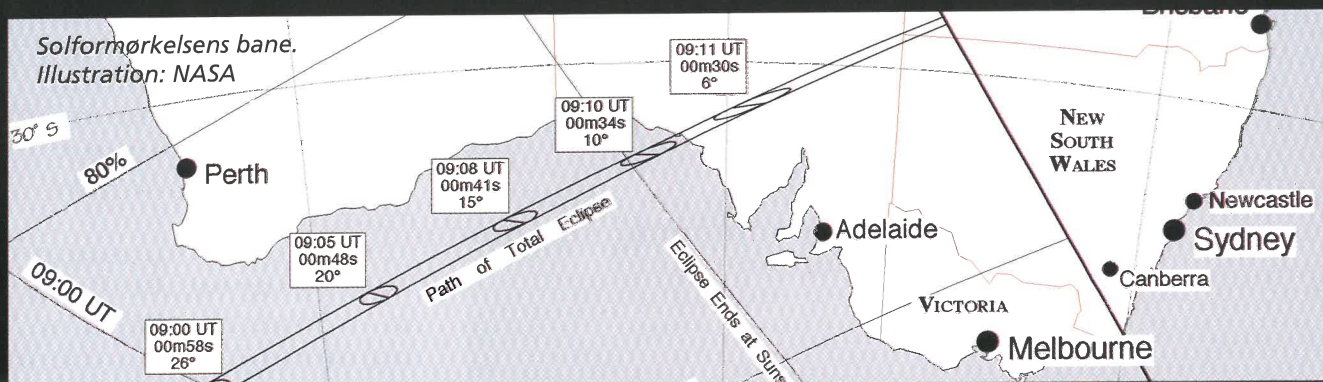
Tirsdag den 3. december stødte vi så til gruppen på dens hotel kl. 5 om morgenen, så vi kunne spise morgenmad og køre derfra kl. 6.00. Det viste sig, at gruppen

bestod af 51 forventningsfulde danskere, som på det tidspunkt allerede havde oplevet Sydney nogle dage og som nu, ligesom vi, var på vej til en af hovedformålene med at tage den lange vej til Australien, nemlig solformørkelsen.

Vi forlod Adelaide i 2 store behagelige busser. Det var nødvendigt at køre så tidligt om morgenen, da man forventede en del trafik på grund af den store tilstrømning til området, og vi skulle tilbagelægge 800 km. Vejret var godt, vejen var god og naturen storslået og gold, så snart vi var kommet væk fra byerne. Vi kørte 300 km nordpå fra Adelaide til Port Augusta og derpå ca. 500 km direkte mod vest, og så var vi i Ceduna, på sydkysten af staten South Australia.

Vi blev indkvarteret i en teltlejr på en indhegnet sportsplads ca. 4 km uden for byen. Teltene var store og udstyrede med 2 opredte senge, og der var rigelig stâhøjde indenfor. I udkanten af lejren var





der placeret mobile toiletter (pinlig rene) samt mobile brusefaciliteter med varmt og koldt vand. En ren luksuslejr. Sportspladsens klublokale var omdannet til forplejningscentral og restaurant. Der var indforskrevet 5 kokke, som sørgede for lækre måltider, og klubbens ansatte deltog på frivillig basis med at servere og rydde op samt hygge om lejrens 500 gæster, som kom fra hele Verden.

På dagen for solformørkelsen vågnede vi op til en overskyet himmel, og med bange anelser dis-

kuterede alle vejdsigten, som var foruroligende negativ. Det blæste en del, men i løbet af dagen klarede det dog lidt op, men der var stadig mange skyer. Den danske gruppe besluttede at mødes kl. 17.00, og hvis det stadig var skyet, ville vi køre ca. 25-50 km ind i landet og tage chancen dér. Kl. 17.00 skinnede Solen, og vi besluttede at blive på stedet og overvære solformørkelsen på stranden ud for lejren.

Da 1. kontakt indtraf kl. 18.40, stod hele gruppen med deres for-

mørkelsesbriller sammen med flere tusinde andre spredt langs stranden, og de fleste skyer var på magisk måde forsvundet. Hele den næste time kunne vi, godt indpakede på grund af blæsten, opleve, at Solen blev mere og mere dækket af Månen, og alle åndede lettet op og tænkte, at nu kunne det ikke gå galt. De sidste 5 minutter inden formørkelsen blev total, begyndte farverne i omgivelserne at forsvinde, og det blev tydeligt mørkere. Og så startede totaliteten - fantastisk. Dét vi var kommet for,

## Kampagnetilbud

Dette tilbud gælder til og med 31. august 2003

Programmet DataStudio er blevet oversat til dansk, og det vil vi gerne fejre.

Derfor giver vi nu **15% rabat** på den danske version, både enkeltbrugerlicens og skolelicens.

DataStudio kan bruges både med det velkendte Science Workshop system og med det nye PasPort system.

### PasPort

Vi vil ligeledes gerne give mulighed for at investere i PasPort. Derfor giver vi også **15% rabat** på alle PasPort produkter. Rabatten gives i forhold til vores normale listepri.



**Enkeltpbrug:**  
Før kr. 1.429,-  
Nu kr. 1.207,-

**Skolelicens:**  
Før kr. 4.912,-  
Nu kr. 4.175,-

## Frederiksen

Viaduktvej 35 – 6870 Ølgod – Tlf. 75 24 49 66 – Fax 75 24 62 82  
e-mail: sflab@sflab.dk – www.sflab.dk



og nu var den der, med diamant-ring, korona og det hele - i 10 sekunder, så kom der en sky sej-lende ind og dækkede den nederste halvdel. Langs hele stranden hørtes et brøl, og jeg opfattede alt fra »bloody hell !!« til »satans !!«. Det forblev mørkt de sidste 22 sekunder, og så »eksploderede« skyen i et sandt lysshow, da solen atter vendte tilbage, pragtfuldt!! Der lød igen et brøl, men denne gang af begejstring. Oplevelsen blev skyllet ned med champagne på stedet, og senere med en festmiddag med efterfølgende fyrværkeri.

Det viste sig bagefter, at var vi blot blevet i teltlejren eller var gået de 4 km ind til byen, hvor alverdens TV-kameraer var rettet mod himlen, og de fleste mennesker var samlet, havde vi oplevet de fulde 32 sekunder uden skyer! Nå, men jeg tror, at vi alle var enige om, at oplevelsen med den eksploderende sky var anderledes end forventet og formørkelsen fantastisk, trods alt.

Næste morgen kørte vi tilbage til Port Augusta, hvor vi forlod gruppen, der fortsatte deres rundtur mod nord, mens vi kørte mod syd tilbage til Adelaide, hvorfra vi fortsatte vores private ferie med besøg i Melbourne og Sydney.

Jeg blev, inden jeg rejste fra Danmark, bedt om at finde ud af, hvordan de opvarmede og afkølede Operahuset i Sydney. Det var lidt af en morsom opgave, som via Internettet bragte mig i forbindelse med den australske afdeling

af det tidligere danske ingeniørfirma, som i sin tid designede ventilationssystemet, nemlig Steensen & Varming. En e-mail til Steensen Varming Australia Pty Ltd bragte mig en invitation fra Dan Mackenzie (Director) til at møde op hos firmaet i North Sydney den 18. december for at få gennemgået Operahusets ventilationssystem. Et tilbud jeg straks takkede ja til.

Det var et fantastisk hyggeligt besøg, hvor Dan Mackenzie, der oprindeligt kom fra Skotland, i halvanden time gennemgik både firmaets historie og Operahusets opvarmning/afkøling.

Da Jørn Utzon i 1957 vandt konkurrencen om at bygge Operahuset, valgte han Steensen & Varming til at stå for ventilationssystemet. Det var en forudsætning for Operahusets fremtoning, at der hverken måtte være synlige køletårne eller skorstene, som det ellers var normalt ved store bygninger på den tid. Der var 3 grunde til at man valgte at lave et gigantisk airconditionssystem som et varmepumpesystem: Man havde vandet i Sydney Harbour som både kulde- og var-

mekilde lige uden for bygningen, man undgik køle/varmetårne og skorstene og sidst men ikke mindst, så var systemet billigere både at bygge og i drift plus gunstigt for miljøet.

3 pumper trækker havnevandet ind gennem rør med diameter på ca. 1 m. Vandet bliver filtreret for tang og urenheder, klorineret for at forhindre algevækst for derefter at blive ledt til 6 store varmevekslere. Herefter er processen næsten som et ganske almindeligt airconditionssystem, hvor man selv kan bestemme om man vil udnytte varmen eller kulden af processen. Det bestemmes af den ønskede rumtemperatur. Ferskvandsdelen i varmevekslerne kan afkøles til 5,5 grader om sommeren og 7 grader om vinteren, mens opvarmningsvandet bliver 38 grader om sommeren og 41 grader om vinteren. Varmen/kulden overføres til luften og udledes via et kompliceret system til Operahusets mange rum.

Vi takkede Dan Mackenzie, fordi han så villigt stillede sig til rådighed, besvarede spørgsmål, og forsynede os med materialer. Resten af tiden brugte vi til sightseeing i Sydney samt besøg hos venner. Det inkluderede også et besøg i selve Operahuset, hvor vi overværede en storslået opførelse af Händels »Messias«, med et kor på ca. 400 personer.

Vi forlod Sydney på vej mod København den 28. december efter en fantastisk tur og med en stor og venlig tanke til Ove Lindersdorf. ■



# Børn bygger raketter

Af Jeppe Loch, formand for Danish Space Challenge

Den metalliske lyd af en højtalerstemme, som tæller »5-4-3-2-1-Ignition!«, er kendt af de fleste børn fra TV og film. Skoleelever synes, at rumfartsteknologi og ildsprudlende raketter er spændende, men de mener også, at det er meget langt fra deres hverdag. Men nu er muligheden der for at bruge fascinationen af raketterne til at trække eleverne ind i naturvidenskaberne, efter at foreningen Danish Space Challenge i efteråret begyndte at tilbyde byggeri af sonderaketter som ungdomsskole- eller temaugleaktivitet. Interessen har været stor i folkeskolerne, og det første hold på Mølleskolen i Ry kommune, blev fuldttegnet uden at være opslået.

Det begyndte med foredrag. Foreningen Danish Space Challenge (DSC) fik mange forespørgsler om at møde op og fortælle i folkeskolerne, efter at vi havde været i medierne sidste og forrige år i forbindelse med opsendelser af vores selvbyggede raketter i militære skydeterræner. Pludselig skulle vi ud at forklare, hvad vi gjorde og hvorfor, og vi fandt ud af, at nok er raketter drevet af reaktionskraft, men fascinationskraften ved dem er endnu større, især hos børn.

I løbet af sidste år afholdt DSC derfor 20 foredrag, og mange af dem inkluderede en affyring udendørs af en testmotor, solidt fastspændt på en prøvestand i passende afstand fra tilskuerne. Foredragene var en stor oplevelse for os, som var vant til at færdes i et lukket miljø af teknokrater. Pludselig skulle vi svare på spørgs-

mål om alt det, vi tog for givet, og børnenes umiddelbare tilgang til (og begejstring for) stoffet var besnærende for os.

Lærerne fik sig også en oplevelse, når de oplevede interesse selv blandt nogle af de sædvanligvis mest tvære elever. Raketter kan nemlig noget med børn. De kan fange børnenes interesse og fodre deres fantasi, og det gælder begge køn. Jeg har fået mange indsigtfulde spørgsmål fra både drenge og piger til foredragene.

Elevernes største aha-oplevelse får de dog først, når det går op for dem, at raketten, vi har med til foredragene, fuldt ud er lavet af os selv. Børnene opfatter raketter som umådeligt svære at lave og farlige at skyde med, men hvis medlemmer af DSC kan bygge en fra bunden og flyve den til 2.200 meters højde flere gange, så vil mange elever tænke, at det kan de måske også. Det er en stor erkendelse, som øger deres forståelse af verden omkring dem og ikke mindst af deres mulige rolle i verden.

Elevernes reaktion udløste selvfølgelig spekulationer i DSC over, om vi kunne komme videre på en sikker og forsvarlig måde, og svaret blev kurset i raketbyggeri

## Samlesæt

14 folkeskolelever er testpiloter på det første kursus på Møllesko-

len i Ry, og deres opgave er ud af stål og aluminium at bygge en 140 centimeter lang og 10 cm tyk raket, som vejer 6 kilo. Som kulmination på projektet bliver raketten sendt op til 2.200 meters højde i det militære skydeterræn Borris Sønderland af medlemmer af DSC foran eleverne og deres familie. Holdet blev præsenteret ved to DSC-foredrag i de store skoler i kommunen, og yderligere præsentation var ikke nødvendig. Kurset blev overtaget med det samme.

Raketten er designet af Danish Space Challenge, er af typen SSRV-1, og for at sikre, at kursisterne når det hele, bygger de den ikke fra grunden. Metaldele til krop og motor udgøres af et samlesæt af halvfabrikata, fremstillet af den lokale Maskinfabrikken Rival A/S. Fabrikken sponsorerer materialerne og har desuden eleverne på virksomhedsbesøg, så de kan få indsigt i metalarbejde. Ræsonnementet er, at eleverne vil være mere motiverede for at se en raketfabrik end en almindelig maskinfabrik, og måske vil nogle af dem fatte interesse for arbejdet her.

## Succesoplevelse

Fremmødet til ungdomsskoleholdet har været tæt på 100%, og eleverne går op i arbejdet. Ingen af dem har arbejdet med raket-



teknologi før, og de er overraskede over, hvordan en kompliceret raket kan opdeles i processer, som hver især er enkle. Netop raketter er fremragende undervisningsmodeller, fordi de indeholder masser af både fysik og kemi, og fordi alt i raketten har en funktion - der er intet overflødigt ombord.

For Danish Space Challenge handler hele kurset om at give de unge en succesoplevelse med naturvidenskaberne. Foreningen har det dobbelte formål at arbejde med raket teknologi og at øge de unges interesse for naturvidenskab og de tekniske videnskaber, og derfor er eleverne garanteret, at deres raket bliver færdig og kommer op at flyve. Og selv om de ikke laver alting selv, er de involveret i alt.

### Ikke nytårsraketter

Danish Space Challenge bygger sonderaketter, det vil sige videnskabelige højderaketter, som ikke har noget med fyrværkeri at gøre. Foreningen arbejder meget med sine sikkerhedsprocedurer, og folkeskoleeleverne får ikke adgang til at arbejde med farlige materialer eller raketmotorerne. DSC er godkendt af forsvaret og politiet til affyringer i militære skydeterræner, og foreningen har en ansvarsforsikring ved affyringerne.

Det er altså ikke nytårsraketter - til stor skuffelse for drengene ved foredragene og på kurset. Men de overvinder hurtigt deres trang til brag, når de finder ud af alt det andet spændende, metalraketterne kan tilbyde dem.

Kulminationen - flyvningen til stor højde - er en overvældende oplevelse første gang, man oplever den. Raketens acceleration er på 10g (ca. 100 m/s<sup>2</sup>) og når motoren brænder ud efter mindre end 3 sekunder, har den lavet en 400 meter høj røgsøjle og bevæger sig med 800 kilometer i timen mod sin tophøjde. Der-

næst kommer spændingen, hvor alle med tilbageholdt åndedræt venter på, om raketten som planlagt adskilles i toppunktet og den første faldskærm skydes ud. Og endelig glæden ved at se det selvbyggede fartøj dale blidt ned i sine to faldskærme, hvorefter man finder og henter den ude i terrænet og i triumf bringer den hjem. Det er en dag, eleverne sent glemmer, og som også voksne lader sig rive med af.

### Nyttelast ombord

På ungdomsskoleholdet bygger eleverne selv den elektronik, som udløser faldskærmene på det rette tidspunkt. I en separat raketsektion er der derudover plads til eksperimenter af forskellig art. Her vil kursisterne indbygge en Lego RCX intelligent klods, som er koblet til en temperatur- og en trykføler. RCXen vil opsamle data, så eleverne bagefter kan udlæse dem og lave en profil over flyvningen. Trykdata indsættes i et regneark, som kan vise højden som funktion af tiden. Temperaturen kan derefter sættes ind som funktion af højden.

Dataopsamlingen giver eleverne noget med hjem efter flyvningen. De kan analysere flyvningens aktuelle profil i forhold til den forventede og dermed bruge masser af fysik, kemi og matematik. Til sidst kan de lave en rapport, inklusive de fortolkede data med

kurver osv, og lægge den på en hjemmeside, så andre elever kan se deres bedrift.

### Ikke for nørder

Eleverne på ungdomsskoleholdet får afmystificeret raketterne under arbejdet, og de løber aldrig tør for spørgsmål. Det er karakteristisk for holdet, at eleverne ikke er klassiske nørder, men tværtimod er, som skolelever er flest. Det er et tegn på succes for vores planlægning, for vi har hele tiden ønsket at henvende os til flertallet og ikke til dem, som i forvejen var disponeret for naturfagene.

Raketten sendes til vejrs en søndag i april, og selv om det er vigtigt, at den flyver og lander sikkert, er succeskriteriet for kurset et andet. DSCs ambition er, at en eller flere af eleverne ved holdets slutning erkender, at de kan noget, som de i begyndelsen ikke troede, at de kunne.

Efter kursets afslutning evaluerer foreningen forløbet i samarbejde med lærere og pædagogiske konsulenter, og justerer de enkelte elementer for at sikre den brede appel. Danish Space Challenge vil fremover tilbyde både kurset og foredrag bredt til skolerne. ■

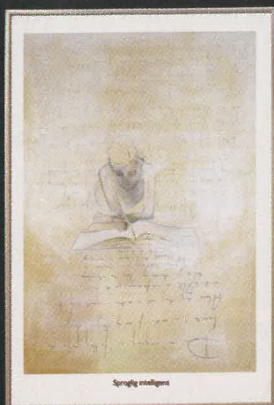
*Yderligere oplysninger kan findes på Danish Space Challenges hjemmeside: [www.mainstage.dk/spacechallenge](http://www.mainstage.dk/spacechallenge)*



Til skoleledelsen, lærerkollegiet, de pædagogiske konsulenter  
og alle med interesse for indlæring og læringsstile:

# INTELLIGENSERNE . DK

## Kunstrykserie af Jeanette Lüscher



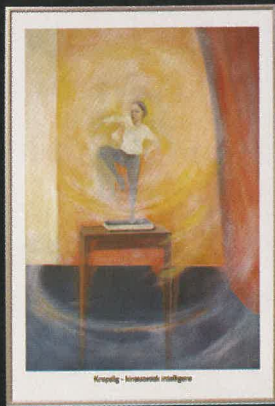
Sprøglig intelligens



Logisk-matematisk intelligens



Visuel-rumlig intelligens



Kropelig-korrelativ intelligens



Interpersonel - social intelligens



Intrapersonel - muskel intelligens



Muskel intelligens

Aluramme

Træramme

[www.intelligenserne.dk](http://www.intelligenserne.dk)

### Info:

Intelligenserne er en maleriserie med 7 værker og tænkt som visuel inspiration i læringsrummet, en reminder om muligheder og valg. Jeg har i samarbejde med Slagelsestryk A/S nu fået reproduceret originalværkerne i form af kunstryksæt med hver 7 signerede kunstryk i formatet 60x40 cm (hxb). Til brug i mange sammenhænge i uddannelsessektoren samt i organisationer og virksomheder:

**Som udsmykning i hall, kantine, gangareal, kontorer, kursuslokaler m.v.**

**Udsmykningen kan samtidig fungere som et spændende materialesupplement ved afholdelse af emnedage, projektuger, etc., så man indtager det visuelle rum i processen.**

Med »intelligenserne« søger jeg at fortolke det fact, at den gængse opfattelse af intelligens i dag er udvidet, blandt andet med udspring i Howard Gardners teori om de mange intelligenser. Teorien påviser, at vi alle er født med muligheder der blot venter på at blive brugt. At vi alle er født med mindst 7 intelligenser, der grundlæggende bare skal stimuleres eller fodres for at udvikle sig.

De mest skattede intelligenser i vores samfund er den sproglige og den matematiske. Dem har vi målt vejret og vurderet, -og ikke mindst belønnet som værende de intelligenser der er de vigtigste; men er de nu også det? Er det ikke bare noget vi i vores samfund har valgt at gøre dem til?

Jeg synes, at Howard Gardner med sin teori siger at det mere er et spørgsmål om hvad vi vælger at fremelske. Hvorfor ikke dyrke de andre muligheder vi har? Der er jo netop mange veje ind til nøjagtig den samme viden.

Så lad den kropslige danse sig ind i matematikken i asymmetrisk Fandango, og lad den musiske synge sig derind i trefjerdedelstakt!

*Jeanette Lüscher*

### Priser & bestilling:

Sæt leveret i aluramme, signeret:  
kr. 4.200,- (5.250,-) (varenr. JL 1001)

Sæt leveret i træramme, signeret:  
kr. 5.960,- (7.450,-) (varenr. JL 1002)

Priser i parentes er inkl. moms. Dertil forsendelse kr. 140.  
Levering følgende dag ved bestilling inden kl. 13.30.  
Faktura netto 8 dage vedlægges.

Ordretelefon: 5853 0011  
Email: [info@slagelsestryk.dk](mailto:info@slagelsestryk.dk)

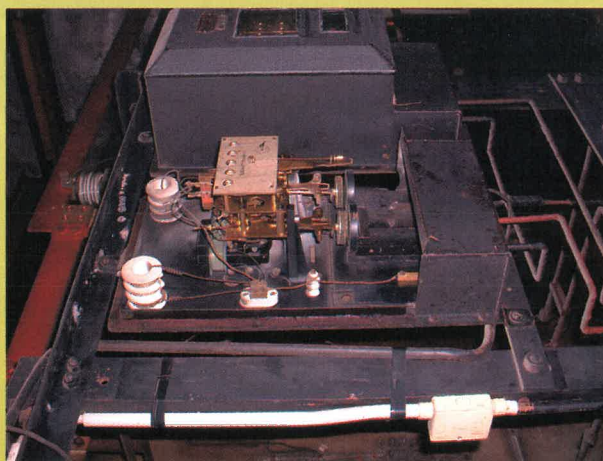
## HVAD ER DET ?

Inspireret af Piet van Deurs har vi lavet en lille fortløbende konkurrence. I hvert nummer er der et billede af en gammel fysikting. Vil du lege med, så send til elektronikredaktøren dit svar på:

Tid?  
Sted?  
Anvendelse?

Vi sender et par flasker til den, der kommer nærmest. Står det lige trækker vi lod.

Indsend til :  
Georg Hansen  
Højsagervej 7  
5884 Gudme  
e-mail: georgh@tdcadsl.dk



## DÉT VAR DET !

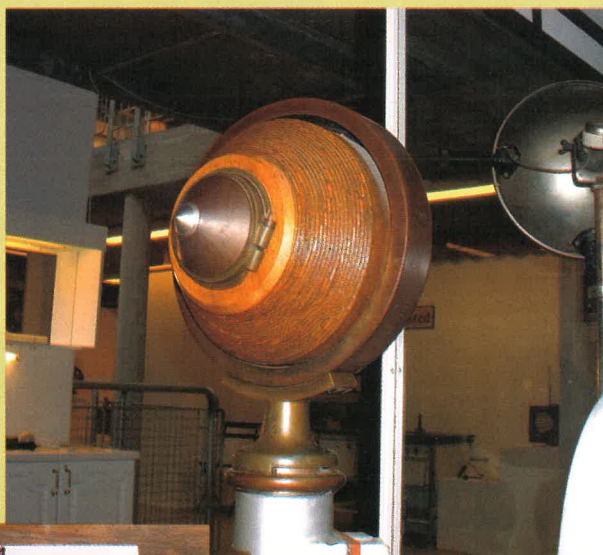
Tak for mange originale løsninger på sidste opgave.

Løsning på opgaven i sidste nummer:

Nærmest kom Kurt Jensen, Solvangs Alle 20, 7800 Skive. Han skriver:

Det er en kraftig elektromagnet, beregnet til at trække metalsplinter ud af øjet. Den er brugt på et sygehus vist nok frem til 60'erne. Jeg tror der står en på el-museet i Tange.

Et par flasker er på vej til ham.



# El-kørekortet - et interaktivt undervisningsforløb om elektricitet

Af El-Fagets Uddannelsesnævn I/S

El-Fagets Uddannelsesnævn har udviklet et interaktivt elkørekort med sjove og lærerige opgaver om elektricitet til folkeskolens yngste klasser. Den seje hund Strømsvigt leder børnene igennem øvelserne med at få strømveje til at fungere, samle el-pærer og løse opgaver om sikkerhed for til sidst at kunne udskrive et personligt elkørekort, når alle opgaver er løst korrekt.

Elkørekortet er tilrettelagt for folkeskolens yngste klasser i natur/teknik. El-kørekortet udkom første gang i papirversion i 1999 og har siden været flittigt brugt af mange skoleklasser rundt om i Danmark og i udlandet.

Elkørekortet er udviklet af elfaget for at medvirke til at styrke interessen for de naturvidenskabelige fag og specielt elektricitet i folkeskolerne.

Elfaget har gennem de sidste 4 - 5 år udviklet flere materialer til både fysik/kemi og natur/teknikundervisningen. Undervisningsmaterialerne kan hentes fra elfagets hjemmeside [www.efu.dk/folkeskole](http://www.efu.dk/folkeskole) - eller bestilles på [efu@efu.dk](mailto:efu@efu.dk).

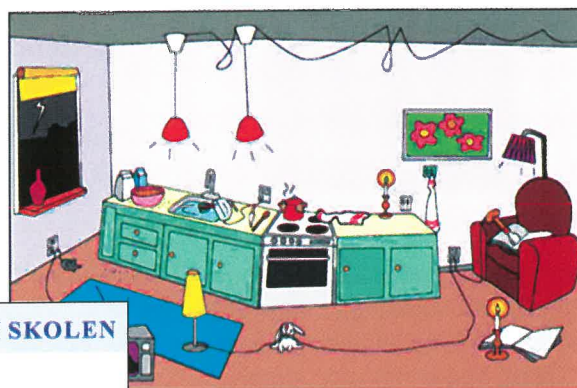
Alle materialer undtagen de to CD rommer, Det interaktive elkørekort og El i byen er gratis.

Gratismaterialerne er: Elkørekortet i papirversion, Vaskemaskinen, Kommunikation og El -& Sikkerhed i skolen.

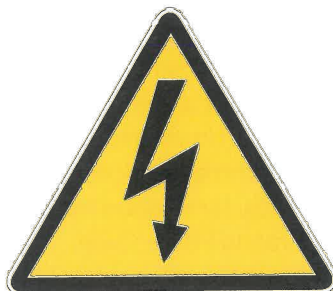
Priser på Det interaktive elkørekort og El i byen kan findes på [www.efu.dk/folkeskole](http://www.efu.dk/folkeskole)



Det interaktive elkørekort er udviklet for El-Fagets Uddannelsesnævn I/S af Tosti ApS i samarbejde med bl.a. Erland Andersen, som faglig konsulent.



## EL OG SIKKERHED I SKOLEN



El-Fagets Uddannelsesnævn I/S



ELEKTRICITETSRADET





## sPlan fra Abacom

Et program for tegning af diagrammer står vel for de fleste som noget meget dyrt. Abacom har lavet et fremragende program til kun 285 kr. Det indeholder både en tysk og en engelsk version.

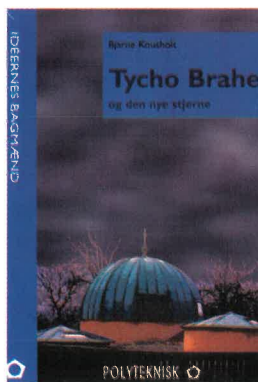
Efter få timers øvelse er du i stand til at fremstille de flotteste diagrammer. Du kan rotere, spejlvende og flytte symboler, tegne ledninger. Du kan skrive tekst på symbolerne - eller hvor du vil.

Vi har vel alle siddet med blyant, skabelonerne og linealen og forsøgt at tegne noget, man kan være bekendt at udlevere til eleverne. Den tid er forbi. På samme tid kan du fremstille virkelige professionelle diagram-

mer. Alt arbejde foregår med musen, så hvis det kniber med at ramme punkterne, eller øjnene ikke kan se småtingene, kan alt forstørres, så meget det passer dig. Man er heller ikke i tvivl, hvis man skal ramme et punkt, for omgivelserne skifter farve, når man rammer plet.

Der kræves Windows 95 eller højere.

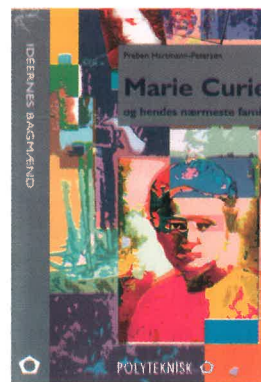
På [www.abacom-online.de](http://www.abacom-online.de) kan du se et demo-program. Der kan du afprøve det, men det kan ikke printe eller eksportere, så det kan ikke bruges til noget. Du må ofre de 285,- kr, hvis det skal køre. Jeg købte det hos CYPAX i Karup. ■



## Tycho Brahe og den nye stjerne

## Marie Curie og hendes nærmeste familie

Polyteknisk Forlag.  
Pris kr. 98 / stk.



I serien IDEERNES BAGMÆND har Polyteknisk Forlag igen udgivet to udmærkede og let læste bøger.

Første bog er om vores egen berømte landsmand Tycho Brahe, som først og fremmest er kendt for »De Nova Stella« - den nye stjerne - samt sine meget præcise observationer af bl.a. planeternes baner. I løbet af bogens 96 sider tages læseren med fra Tycho Brahes barndom, over studierne i udlandet og København, videre til Tycho Brahes observationerne på Hven og til Tycho Brahes død i Prag.

Vi læser både om Tycho Brahes videnskabelige bedrifter, hans uvenskab med kongen og adelen, samt lidt om Tycho Brahe som familiefar og ægtemand.

Anden bog er om Marie Curie, som to gange har modtaget en Nobelpris, èn i fysik og èn i kemi.

I denne bog om Marie Curie følger vi Maria, som var hendes oprindelige navn, gennem den hårde barndom i det undertrykte Polen, som familien kom igennem ved et utroligt sammenhold, over studierne i Paris, hvor Marie møder sin senere mand Pierre Curie.

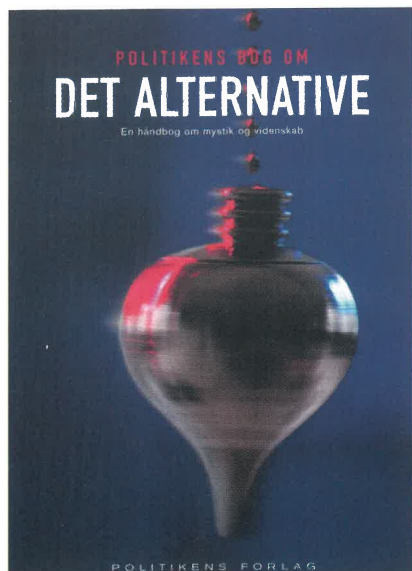
Vi læser om ægteparret Curies fælles anstrengelser inden for den videnskabelige verden, anstrengelser der blev belønnede med en Nobelpris i 1903.

Senere i bogen læser vi om familien Curies privatliv, om livet efter Pierre's tragiske dødsfald ved en trafikulykke, samt om det store

arbejde Marie udførte i felten under første Verdenskrig, hvor hun var med til at indrette biler med røntgenudstyr så man kunne udføre røntgenundersøgelser i felten.

Bøgerne er, som de andre bøger i serien, let læste og kræver ingen forudsætninger.

Serien » IDEERNES BAGMÆND« er derfor velegnet til supplerende læsning for interesserede elever, eller for læreren der vil krydre sin undervisning med oplysninger og gode historier om kendte personligheder inden for den videnskabelige verden. Begge bøger kan absolut anbefales til samlingen. ■



## Politikens bog om det alternative

Jepsen, Lars Peter cand. scient. i biokemi og MBA (hovedredaktør).  
Politikens bog om det alternative.  
Politikens forlag 2002.  
ISBN 87-567-6716-1  
256 sider illustreret.  
249,- kr.

Bogen er et opslagsværk, der behandler alt mystisk og okkult lige fra Abductions (ufo-bortførelser) til Ånden i glasset. Forfatterpanelet består af psykologer, læger, cand. scienter, tryllekunstnere og religionshistorikere, 20 forfattere i alt.

Mange sætter i dag lighedstegn mellem astronomi og astrologi. Bogen har en fyldig gennemgang af astrologiens mere end 4000 års historie. Mogens Winther, lektor i astronomi, fysik og kemi gennemgår sagligt astrologiens modstridende forklaringsmodeller og videnskabens kritikpunkter. Stjernetegnene blev oprindeligt defineret ud fra den virkelige himmel. De klassiske stjernetatoer blev defineret af Ptolomeus. Problemet

er, at nattehimmelen på grund af jordaksens bevægelse, præcessionen, har forskudt sig et stjernebillede. Firkantet sagt, så er astrologien et spørgsmål om nutidens planeter placeret på datidens forældede stjernehimlen.

De klassiske stjernetegn ligger så langt syd på, at de ikke kan ses nord for den 67. breddegrad. Uden stjernetegn kan astrologerne ikke fastlægge ascendanten. Og uden ascendant kan astrologerne ikke begynde at tegne et horoskop. Personer født nord for den 67. breddegrad vil derfor leve et helt liv uden horoskop.

Astrologerne opererer med 10 planeter. Månen solen samt de 8 astronomiske planeter: Merkur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn, Neptun, Uranus og Pluto.

Mars har en svag rødlig farve. Dette associeres med blod, grusomhed, sadisme, vold og krig. Ifølge astrologen Svend Moberg (1969) vil Mars kunne udløse vor død gennem »skarpe instrumenter, ild, syre, eksplosioner, stiksår og skoldning«.

De seneste års rumforskning har vist, at Venus er et sandt helvede. Overfladen er rødglødende, atmosfæren er knusende, og samtidig regner det med svovlsyre. Ifølge det astrologiske princip »som foroven, så forneden« - burde Venus derfor være det skrækkeligste man kan blive udsat for. I den astrologiske navnemagi er Venus en planet med ægte harmoni, skønhed og kærlighed.

Astrologer forklarer ofte deres teorier med naturvidenskabens kræfter:

*Et billede på himmellegemernes indvirkning på jordiske forhold har vi i månens indflydelse på flod og ebbe. At månen også påvirker mennesket, er måske ikke så underligt, når vi tænker på, at ¾ af vor krop består af væske.*

Et besnærende argument, men for naturens kræfter er det principielt ligegyldigt, om de ¾ er vand eller sten. Beregninger viser, at den kraftpåvirkning læseren netop nu modtager fra månen, er 1000 gange mindre end den tyngdebelastning, man føler ved at bære en skjorte. I fysikkens verden spiller afstanden en stor rolle, i astrologiens verden betyder den intet. I de senere år har astronomer opdaget at universet er fyldt med mindst 100 milliarder galakser, hver med 100 milliarder sole. Det må i sandhed sætte astrologerne på arbejde.

Der beskrives et tankevækkende eksperiment. Michel Gauquelin (1928-1991), fransk statistiker, tilbød et ultra-personligt horoskop via den franske avis Ici-Paris. 94% af personerne reagerede positivt på horoskopet. De kunne sagtens genkende dem selv. Hvad de ikke vidste var, at horoskopet var beregnet for en af Europas værste masse-mordere, der havde myrdet 63 mennesker, og bortskaffet ligene med ætsende kemikalier.

Det er ikke en bog der er beregnet til at blive læst fra ende til anden. Det er en spændende, velskrevet og lærerig opslagsbog. Den verden vi lever i, bliver stadig mere kompleks. Derfor er det vigtigt, at kunne skelne mellem informationer baseret på observationer og afprøvninger, og anskuelser baseret på tro og overlevering. ■



# Hvornår sker det første dødsfald under arbejde med el i skolen ???

Løbet af de sidste par år, er der sket et par alvorlige læreruheld i fysik/kemi under arbejdet med 230 volt. Alle lærere ville vise nogle forsøg hvor netspændingen skulle anvendes. Forsøgene var alle efter gængse lærebøger. Under udførelsen af demonstrationsforsøget, kom lærerne til at berøre en faseledning med den ene hånd og nulledningen med den anden. I mindst et af tilfældene fik læreren krampe og kunne ikke selv rykke sig fri, og eleverne der overværede forsøget turde (heldigvis??) ikke gøre noget. Heldigvis var læreren så snarrådig, at vedkommende fik sparket sig løs, men på det tidspunkt var der også gået temmelig lang tid.

Fælles for alle de tre ulykker er, at ingen af lærerne brugte de ny sikkerhedsledninger!

Derudover var der ved nogle af lokalerne fejl og mangler ved el-installationerne, nogle af fejlene var ganske alvorlige og grave-rende, og under alle omstændigheder en klar overtrædelse af gældende regler.

I mindst to af ovenstående tilfælde, har læreren været ganske tæt på at dø, og har kun været reddet af heldet!

Derfor må jeg på det kraftigste opfordre til, at sikkerheden bringes i orden, og det gælder selvfølgelig både inden for el og alle de andre ting, som jo for mange år siden, bare skulle have været ordnet!

## Inden for el gælder bl. a.

De gamle ledninger med 4 mm. bananstik er forbudte og skal helt væk.

Læreren der har nøglen til el i laboratoriet, skal have en uddannelse der svarer til linjefag i fysik/kemi, samt et kursus i el-sikkerhed.

Det er kun lærerne der har ovenstående uddannelse der må have nøglen til el i laboratoriet.

Skoleelever må kun arbejde med 25 volt AC og 60 volt DC.

Man kan læse mere i »El og sikkerhed i skolen«, som kan bestilles eller downloades på [www.efu.dk/folkeskole](http://www.efu.dk/folkeskole)

Mere alment om sikkerhed kan jeg henvise til vores fagblad FYSIK KEMI, hvor der med jævne mellemrum bringes artikler om emnet, ligesom foreningen holder møder og kurser om risiko/sikkerhed.

Mere alment om sikkerhed, så er den gamle »Risikovejledning« afskaffet og erstattet af »Når klokken ringer«.

Den kan bestilles/hentes på via foreningens hjemmeside: <http://www.fysik-kemi.ffw.dk/links.htm>

Flere og flere amtscentraler, CVU samt andre afholder nu kurser både alment om sikkerhed og specielt om elsikkerhed.

Du kan derfor selv undersøge mulighederne lokalt, eller selv bede om at et sådan kursus bliver afholdt.

Jeg har selv været med på en del kurser både under DPU, amtscentraler og andet, så hvis man er interesseret kan I roligt henvende jer og hvis jeg ikke selv kan, kan jeg henvise til andre. ■

Erland Andersen  
Tlf: 38 74 34 40  
Mail: [erland@jyde.dk](mailto:erland@jyde.dk)

## Nedskæring af natur/teknik i 6. klasse.

I november fik vi et skolelovsforlig, der bl.a. havde som erklæret formål at styrke de naturvidenskabelige fag i folkeskolen. Man skal helt ned i et bilag til den samlede forligstekst, nemlig ned til den vejledende timefordeling for at opdage, at der med forliget skal ske en nedskæring af timetallet i natur/teknik i 6. klasse fra 3 til 2 ugentlige timer.

Dette har intetsteds været nævnt i de pressemeddelelser, resumeer etc., der er blevet udsendt i forbindelse med

forliget, hvorimod det fx blev nævnt, at idræt får en ugentlig time mere i 6. klasse. Nedskæringen rimer dårligt med regeringens erklærede politik og forligets formål. Man kan håbe på, at der er tale om en fejlskrivning eller en regulær smutter fra de sidste, hektiske timer under forligets indgåelse. Ellers skal man være opmærksom på forligstekstens ord om, at når timetallet for et fag ændres, skal trinmålene (delmålene) også ændres. Så bliver

der mulighed for endnu en udtynding af de fysisk-kemisk-tekniske sider af faget og endnu en drejning over mod det traditionelle, orienteringsagtige, således som vi allerede har set. Endnu er den nye skolelov ikke vedtaget, men skal situationen reddes, haster det meget!

Carl Jørgen Veje.  
mag. scient, tidl. DLH.

# Danmarks Fysik- og Kemilærerforening



Publikationsafdelingen  
Irisvej 2, 4773 Stensved  
Tlf. 5538-6194 E-mail: ovba@post3.tele.dk  
Giro 702 4207 SE-nr. 13 26 47 59

Ret til prisændringer forbeholdes.  
Leveringstid: 8 - 14 dage  
Ved bestilling >1500kr.  
bortfalder ekspeditionsgebyr.

Bestillingsliste på  
publikationer:

	Varebetegnelse	Sider	Varenr.	Stk.pris	Antal	Pris i alt	kr/side
Elektronik Bemærk!!	DLH-elektronik, elevtekst kap. 1-4	52	101	50,00			0,96
	<b>DLH-elektronik, elevtekst kap. 1-4, gruppesæt: 10stk.</b>	<b>520</b>	<b>110</b>	<b>150,00</b>			<b>0,29</b>
	DLH-elektronik, elevtekst kap. 5	72	102	20,00			0,28
	DLH-elektronik, lærervejledning kap. 1-4	129	103	120,00			0,93
	DLH-elektronik, lærervejledning kap 5	72	104	70,00			0,97
	DLH-elektronik, Teknisk Appendix	50	105	50,00			1,00
	DLH-elektronik, Introduktion	8	106	10,00			1,25
	DLH-elektronik, komplet sæt (6 publikationer)	383	107	200,00			0,52
	Elektronik i fysik/kemi, elevteks	20	108	10,00			0,50
	Elektronik i fysik/kemi, lærerteks	19	109	20,00			1,05
El-lære	El-7, elevtekst (El-lære i 7. Klasse)	73	201	20,00			0,27
	El-7, 20 stk. grundplaner i A3 (til elevteksten)		202	20,00			
	El-7, lærervejledning	154	203	150,00			0,97
	Mårslet elværk	73	205	50,00			0,68
	<b>Mårslet elværk, klassesæt: 30 stk.</b>	<b>2190</b>	<b>206</b>	<b>300,00</b>			<b>0,14</b>
Fysiktips	Fysiktips 1954-72 i plastmapper, kan være skadet	342					
	Fysiktips A, 1974-75, hæftet, kan være skadet	36					
	Fysiktips B, 1976-79, hæftet, kan være skadet	24					
	Fysiktips C, 1979-82, hæftet, kan være skadet	28					
	<b>Fysiktips, komplet (plastmapper+A+B+C)</b>	<b>430</b>	<b>306</b>	<b>90,00</b>			<b>0,21</b>
Nuklid- materiale	Erläuterungsheft på tysk	32	402	40,00			1,25
	Introduktion til nuklidkort (C.J.Veje)	34	403	35,00			1,03
	Nuklidkort, stort, til opslagstavle/kortrulle i farver		404	105,00			
	Kernkort i A-4 format i farver		405	20,00			
Stråling	Vort strålingsmiljø	44	501	30,00			0,68
	Lærervejledning til Vort strålingsmiljø	20	502	20,00			1,00
	<b>Stråling, klassesæt: 30 stk + 2 lærervejledninger</b>	<b>1360</b>	<b>503</b>	<b>400,00</b>			<b>0,29</b>
Periodisk system	Periodisk system i A-4 format i farver		601	20,00			
	Periodisk system i A-3 format med billeder i farver		602	30,00			
	Det periodiske Systems historie	41	603	20,00			0,49
	<b>Det periodiske Systems historie, klassesæt: 30 stk.</b>	<b>1230</b>	<b>604</b>	<b>300,00</b>			<b>0,24</b>
Astronomi	Lille planetarium, gruppesæt: 10 stk. á 5 ark + 10 hæfter	16	701	300,00			
	Tycho Brahe og astronomiens genfødsel	34	702	20,00			0,59
	<b>Tycho Brahe og astronomiens genfødsel, 10 sæt</b>	<b>340</b>	<b>703</b>	<b>100,00</b>			<b>0,29</b>
Særhæfte	Kruidtets opfindelse skrevet af Tivolis festfyrværker	12	803	35,00			2,92
	<b>Kruidtets opfindelse, gruppesæt: 10 stk.</b>	<b>120</b>	<b>804</b>	<b>100,00</b>			<b>0,83</b>
	Idéhæfte til Folkeskolens prøver	32	805	10,00			0,31
NYT Diverse	Med lodder og trisser, interessant gavebog	80	901	60,00			0,75
	Mårslet kosmetik, slik og sjov,	42	902	25,00			0,60
	<b>Mårslet kosmetik, slik og sjov, klassesæt: 30 stk.</b>	<b>1260</b>	<b>903</b>	<b>350,00</b>			<b>0,28</b>
	Støj er noget møj, elevhæfte, kan være skade t	25	906	18,00			0,72
	Støj er noget møj, lærerhæfte, kan være skade t	19	907	45,00			2,37
	<b>Støj er noget møj, klassesæt: 30 stk + 2 læ.vejledn.</b>	<b>788</b>	<b>908</b>	<b>100,00</b>			<b>0,13</b>
	Ekspeditionsgebyr		1026	20,00			

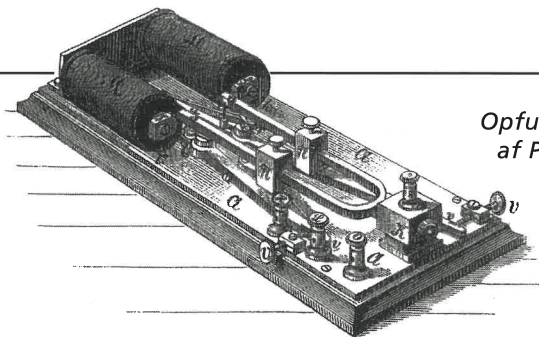
I alt		
Moms		
Porto		
Total		

Skole: \_\_\_\_\_  
Att.: \_\_\_\_\_  
Adresse: \_\_\_\_\_  
Postnr.: \_\_\_\_\_ By: \_\_\_\_\_

Leveringstid: 8 - 14 dage

# Fonotelegrafen

Tekst og foto: Georg Hansen



Opfundet i 1874  
af Poul la Cour

**F**ørst: Hvem var Poul la Cour? Vel nok en af vore dygtigste videnskabsmænd i 1800-tallet. Den letteste måde at gøre hans bekendtskab på, er at besøge hans museum i Askov. Hans forsøgsmølle tæt ved højskolen er i dag indrettet museum, og her ses en stor del af hans opfindelser: Først og fremmest selve møllelaboratoriet under selv møllen, som desværre er revet ned. Dynamoerne, som leverede strøm til elektrolysekarrerne, som skilte vand i ilt og brint, som blev ført til højskolen, som blev oplyst af knaldluftbrændere. Der er så mange opfindelser, at dette hurtigt kan blive en kedelig opremsning. Tag selv derover og oplev.

Jeg vil koncentrere mig om et af hans mange apparater: fonotelegraf. Poul la Cour opfandt den i 1874. På den tid var telegraf i en rivende udvikling i Danmark med C.F.Tietgen som drivkraft. Man trak luftledninger på master over hele Danmark og lagde kabler under bælteerne. Snart blev der kapacitets-

mangel på linierne, og man måtte trække flere tråde. Der kom la Cours opfindelse ind: med tonetelegraf. En fonotelegraf kunne man sende op til 12 telegrammer samtidig gennem et sæt ledninger.

Det kan i dag være svært at forstå, hvordan man gennem et kabel kan sende TV, radio, telefon og meget mere, men i grundprincippet bygger det på la Cours opfindelse fra 1874. Er du fingernem, eller har ditto elever, er her en opskrift på at gøre ham kunsten efter. Hvor har jeg mange gange misundt la Cour, fordi han havde en meget dygtig instrumentmager til at hjælpe sig. Så må vi andre prøve at sætte noget sammen med stumper fra rodekassen.

Vi skal have fremstillet et »selvafbrydende gaffelapparat«. En mekanisk tonegenerator.

Først skal vi have nogle stemmegafle. I musikforretninger kan man købe a-gafle 440 Hz for få kroner

stykket. Sav kuglen af enden. På en træplade fastspændes en holder, hvori der er boret et hul, som stemmegaflen passer i. I et gevindhul sættes en skrue, så man kan spænde stemmegaflen fast.

Vi skal kunne »stemme« gafflen. Fremstil 2 cylindere ca 12 lange og 10 mm tykke, bor hul i dem og fil hullet firkantet, så de lige passer over stemmegafleens arme. Bor hul til et 3 mm gevind, så cylindere kan skrues fast.

Nu slagter vi et par relæer. Jeg har brugt 12 volt OMRON- 2 skifte. De indeholder platin-kontakter, som vi skal bruge. Med et nyt 1 mm bor er der muligt at bore hul i stemmegafleens arme. Med 1 mm stifter nittes platinerne fast på stemmegaflen.

Af 1 mm kobberplade fremstilles en arm, **FIG 1**. I vinkelbukkets 3 mm hul, i den anden ende loddes en platin-kontakt fast. Skru det fast, så de 2 kontakter sider lige

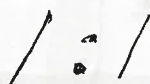


FIG 1: Tegning af en arm 1:1

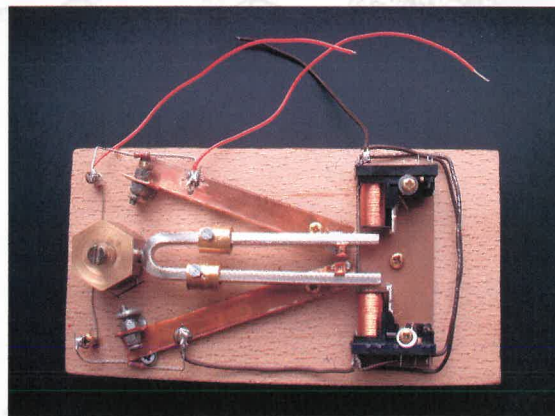


FIG 2: Foto af afsenderen

overfor hinanden. Fremstil til sidst en stilleskrue, som føres gennem det 3 mm hul og styres af et vinkelbeslag med 3 mm gevind.

Til sidst anbringes 2 spoler for enderne af stemmegaflen. Sæt så 24 volt til - kontaktsættet og de parallelforbundne spoler i serie. Juster på stilleskruen, til den hyler. Lod en  $470 \Omega$  modstand over kontaktsættet for at tage gnisten, så platinerne ikke brændes.

Lav en arm spejlvendt med den første, sæt platinen på den og stemmegaflen, lod modstanden på, og du har nu et kontaktsæt, som kan sende en tonestrøm af sted. Din afsender er færdig, se FIG 2.

Opstillingen er en forenkling af la Cour apparat. Han havde et ekstra kontaktsæt på afsenderarmen, så han ved hjælp af 2 batterier kunne sende +/- strøm af sted. Han magnetiserede stemmegaflernes arme.

Ingen af delene har givet væsentlige forbedringer, så hvis du ikke vil være historisk korrekt, er du færdig.

Modtageren kan enkelt laves af en stemmegaffel, fastspændt som den første og med afstemningscylindere.

Afstemningen er enkel: flyt cylindrene til bedste udsving på modtageren. Når du skal telegrafere, kører afsenderen hele tiden. Med en morsenøgle kan du sende en tonestrøm af sted fra det kontaktsæt, der ikke laver tonestrømmen. Du kan nu afpasse spændingen på afsenderen efter ledningernes modstand til modtageren.

Poul la Cour satte nu også et platinsæt på den ene arm på modtageren. Så kunne det trække et elektromagnet med en ekstra strømforsyning, men mange telegrafister foretrak at aflæse direkte på tonen. Stemmegafler har det jo med at svinge et stykke tid efter de

er anslået. Det må de ikke i denne opstilling, når man skal telegrafere med en stor hastighed. Han klarede det ved at bruge meget små stemmegafler, som hurtigt klinger af. Det kan vi næppe skaffe i dag uden store udgifter. Spænd et tykt gumribånd løst over modtagergaflen, eller send langsomt.

Og hvad så? Nu skal vi selvfølgelig lave 11 sæt mere til! Afstemme dem parvis med hver sin tone, og har du 24 elever, kan de gennem samme ledning sende 12 telegrammer. Skal det være historisk korrekt, bruger I selvfølgelig kun en ledning + en jordledning. Måske er 2 sæt også nok til eleverne kan forstå princippet.

Vi vil senere vende tilbage til metoden, hvor vi vil lave toner med en AMV. Det vil blive betydeligt nemmere at bygge, men der ryger noget pædagogisk fra! ■

## KOMPLETTE INVENTARLEVERANCER – INCL. UDSUGNING



### ST SKOLEINVENTAR A/S

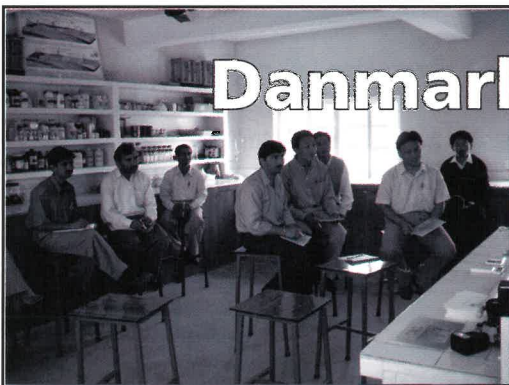
Gl. Kongevej 14-20 · Postboks 49 · DK-6880 Tarm  
Tlf. 97 37 11 88 · Fax 97 37 23 27

Rekvirér brochuren INVENTAR 2000 eller se på [www.st-skoleinventar.dk](http://www.st-skoleinventar.dk)



# Danmark – Himalaya – Danmark

Tekst og foto: Erland Andersen



## 2. del

I sidste nummer af FYSIK-KEMI lovede jeg at fortsætte artiklen fra Himachal Pradesh, hvor Gunnar Cederberg og jeg var på en Tibetansk skole i april og oktober 2002.

I april var formålet indretning af et faglokale, hvor der først og fremmest blev tænkt på kemi, men også lidt på fysik og biologi. Senere er det så meningen, at der skal indrettes både et fysik- og et biologilaboratorium.

I forbindelse med turen i april, arbejdede vi også sammen med skolens naturfagslærere om nogle faglige områder som astronomi, ligesom vi hjalp med organiseringen af kemikalier og fremstilling af forskellige opløsninger.

Oktober turen havde først og fremmest til formål at afholde et seminar for naturfags lærerne ved de Tibetanske Skoler, men også naturfagslærere fra Indiske Skoler blev inviteret og deltog.

Tibetanerne og Inderne kommer fint ud af det sammen og har, som vi kunne se det, ingen alvorlige indbyrdes problemer.

Man kan dog på ingen måde påstå, at tibetanerne er fuldt integreret i det Indiske samfund.

Tværtimod kan man næsten sige, da Tibetanerne har deres egen eksilregering i Dharamsala. De har også deres eget skolesystem med egne læseplaner, der dog følger de officielle indiske.

At Tibetanerne på skoleområdet følger Indien, er der ikke noget mærkeligt i, da de fleste tibetaner læser videre i Indien.

Den Tibetanske administration for undervisning har hjemme i Dharamsala og det er derfra læseplanerne udsendes, ligesom det er herfra der udsendes inspektører der kommer et par dage om året på skolerne for at overvære undervisningen i de forskellige fag.

Skolerne får dog altid på forhånd besked om besøgene, så det kommer ikke som den store overraskelse.

På den skole hvor Gunnar og jeg var, følger de:

MINIMUM LEVELS OF LEARNING & MINIMUM LABORATORY ACTIVITIES FOR MIDDLE SCHOOLS.

Denne læseplan for Class VI til og med Class VIII, dækker et integreret naturfag, hvor eleverne både har fysik, kemi, biologi og geografi ligesom der i læsepla-

nen er en liste over forsøg. Hele læseplanen fylder kun 31 A-4 sider og indeholder ingen undervisningsvejledning, men udleveres som et løbladsystem.

Læseplanen er årgangsoptelt og indeholder - for class VI - overskrifter som science in everyday life, things around us, the living world, structures and functions of the living body...

Under de forskellige overskrifter følger så en række underpunkter der - kort - uddyber hvad der tænkes på.

Kapitlet afsluttes med: List of the experiments for the Class VI science.

Denne liste fylder dog kun en side og er opdelt i: experiment og learning objective

De bøger skolerne bruger, er på engelsk som også er undervisningssproget.

Langt de fleste bøger er af noget ældre dato, men også nyere bøger findes og bruges.

I selve undervisningen lægges der megen vægt på udenadslæren, hvor eleverne skal lære dele af indholdet udenad.

Selv om der i læseplanen er krav om elevforsøg, så er det meget svært for lærerne helt at leve

op til dette krav, da laboratorierne ikke er særlig velindrettede og da der også er en meget stor mangel på velegnet laboratorieudstyr.

Lærerne gør dog meget for at leve op til de officielle krav, og for at gøre undervisningen spændende, interessant og relevant for eleverne.

Da manglen på udstyr er så stor, så bliver mange af forsøgene noget som læreren viser, eller at apparatet »går« rundt blandt eleverne som så kan bruge det i kort tid, eller eleverne laver plancher.

Det er også meget udbredt, at eleverne deltager i en »sciencecompetition«, som deres lærer arrangerer.

I en sådan konkurrence sidder så 4 hold a to elever foran resten af skolen og skal svare på de spørgsmål som læreren stiller.

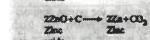
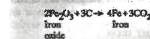
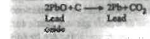
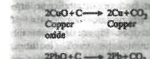
Det er spørgsmål hvor svaret er taget direkte ud af bogen, og hvor læreren forventer præcist det, der står i bogen.

På trods af de svære vilkår for både elver og lærere udfører alle et stort og flot arbejde for at bibringe de kommende generationer en god ballast, som de kan bruge senere i livet.

Ikke at lærerne var tilfredse med deres muligheder, bestemt ikke!

Selvfølgerlig klagede lærerne deres nød, men prøvede at få det bedst mulige ud af de muligheder de nu en gang havde. ■

3. Smelting: This is the process by which metals are obtained from metal oxides by heating them with carbon. Lead and copper are thus reduced from lead oxide (PbO) and copper oxide (CuO) ores.



4. What is the effect of heat on limestone?

5. Name the main ores of (a) iron (b) aluminium and (c) copper.

7.3 Extraction of Metals

Although modern society uses a great variety of metals, iron, copper and aluminium are still the most widely used in our daily life. Let us now study the extraction of these metals from their ores.

(i) EXTRACTION OF IRON

Iron has long been our most important metal. Its main ores are haematite (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) and magnetite (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>).

Iron is mainly extracted from haematite, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Most of the gangue present in the ore is removed by washing. The concentrated ore is then dumped into a furnace along with coke (C) and limestone (CaCO<sub>3</sub>) to act as flux. Blasts of hot air at about 1300°C over in from the sides of a tall oven lined with high temperature fire bricks. This is called a blast furnace (Fig. 7.12).

The carbon of the coke reduces the ore to metallic iron which trickles to the bottom of the furnace. Calcium oxide (CaO), formed by the decomposition of limestone (CaCO<sub>3</sub>) on heating, reacts with the left-over gangue (SiO<sub>2</sub>) to form a slag (calcium silicate).

However, some metals such as aluminium, magnesium and calcium cannot be obtained by this method as they are highly reactive.

4. Refining the metal: The metal so reduced by smelting is finally refined by electrolysis.

Answers: These

1. What is an ore?
2. What are the four different stages involved in the extraction of pure metals from their ores?
3. What is smelting?

Side fra en lærebog

## Strømforsyninger – der opfylder de skærpede krav til sikkerhed



### 24 V / 5A AC/DC strømforsyning 1150.10

Enheden er forsynet med digital udlæsning af såvel AC som DC spænding. Den aflæste værdi måles direkte på udgangsterminalerne og er derfor meget nøjagtig. Strømforsyningen er forsynet med automatisk overbelastningsbeskyttelse. Ikke stabiliseret.

**Specifikationer:**

- DC spænding: 0-24 V trinløs variabel max. 5 A. Forsynet med omskifter for indkobling af udglatningsenhed (max. 3 A).
- AC spænding: 0 - 24 V trinløs variabel max. 5A.
- Dimension: (LxDxH) 24 x 17 x 12 cm.
- Vægt: 6 kg

Pris excl. moms kr. 2.145,-

- AC/DC strømforsyning
- Trinløs regulering
- Digital udlæsning
- Enkel betjening

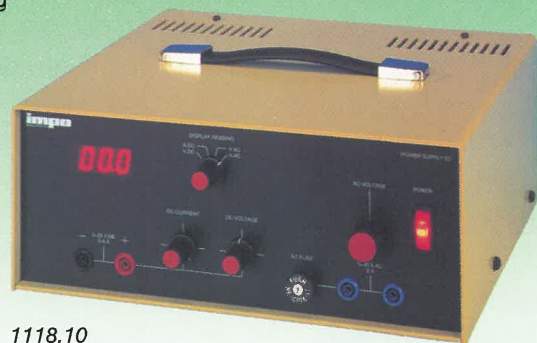
### 25V/6A AC/DC strømforsyning 1118.10

Forsynet med digital udlæsning af såvel AC/DC spænding og strøm. Stabiliseret og udglattet DC med trinløs variabel strømbegrænsning. AC og DC kan uafhængigt reguleres og belastes op til 6 A. Såvel AC som DC er elektronisk sikret mod overbelastning.

**Specifikationer:**

- DC spænding: 0-25 V trinløs variabel max 6 A stabiliseret og udglattet
- AC spænding: 0-25 V trinløs variabel max 6 A.
- Dimension: (LxDxH) 31 x 25,5 x 13 cm
- Vægt: 8,2 kg

Pris excl. moms kr. 3.285,-



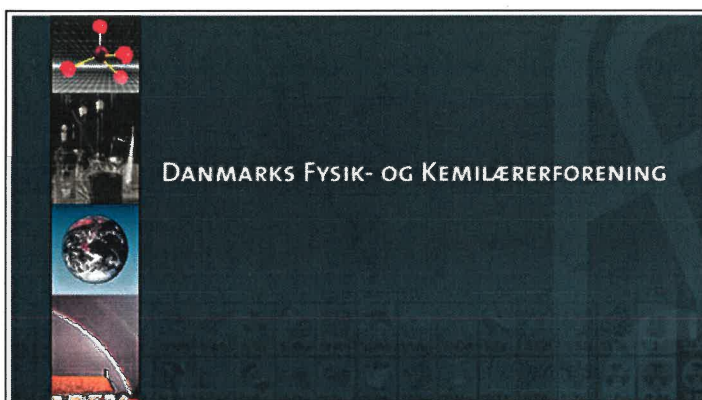
1118.10



Svovlhatten 3 · 5220 Odense SØ · Tlf. +45 6315 4050  
Fax +45 6315 4058 · www.imo.dk · e-mail: mail@imo.dk

*Prospekt over hele vort strømforsyningsprogram tilsendes gerne!*

- Ⓞ Forside
- Ⓞ Hovedstyrelsen
- Ⓞ Lokalfdelinger
- Ⓞ Vedtægter
- Ⓞ Fysik-Kemi
- Ⓞ Indmeldelse
- Ⓞ Publikationer
- Ⓞ Links



Fokuspunkt: Det er lykkedes  
Arbejdspladsvurderingskema



Webmaster

Klik også ind på :

[www.fysik-kemi.ffw.dk](http://www.fysik-kemi.ffw.dk)

## Et PS fra redaktøren

### Ny adresse

I FYSIK/KEMI november 2000 er en artikel om »Brug PC'eren til styring«. Der henvises til en internetadresse. Mange har ledt efter den, men de har flyttet siderne til en ny adresse: [www.dage.net](http://www.dage.net) Klik på Using PC Parallel Port for I/O.

### Stof til næste nummer af fysik•kemi:

- fysik•kemi udkommer næste gang primo maj 2003.
- Deadline er 1. april 2003.
- Debatindlæg og artikler modtages meget gerne på diskette. Vedlæg også gerne fotos.
- Redaktøren forbeholder sig ret til at forkorte indsendte indlæg.
- Redaktøren kan kontaktes på email: [fysik-kemi@tdcadsl.dk](mailto:fysik-kemi@tdcadsl.dk) eller telefon 9846 1151.

## fysik• kemi

**Annoncepriser  
pr. 1. 1. 2003**

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,-

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. Annonce-materialet skal modtages som færdige eps- eller pdf filer. Eventuelle reprodugifter betales af annoncøren.

**Landsformand**

Palle Hansen  
Sophievej 16, Strib,  
5500 Middelfart  
tlf: 6440 1615  
sophievejstrib@nethotel.dk

**Landskasserer**

Horst-Werner Knüppel  
Højgårdvej 2  
6900 Skjern,  
tlf.: 9736 4362, Fax: 9736 4151  
horst@vip.cybercity.dk

Jane Kinnberg Christensen  
Borgergade 89  
9362 Gandrup  
tlf. 9825 2566  
kinnberg-norgaard@mail.dk

**Næstformand**

Peter Jensen  
Strøvej 104  
3330 Gørlose  
Telefon 4827 7675  
peter.jensen89@skolekom.dk

**Landssekretær**

Finn Jørgensen  
Gadstrupvej 7  
2700 Brønshøj,  
tlf: 3828 6597  
fj.gvs@ci.kk.dk

Carsten Kjær Jørgensen  
Matrosvænget 2  
7000 Fredericia  
tlf. 7594 4524  
c.kj@mail.tele.dk

Ann-Lisbeth Høgh  
Lykkegårdsvej 108, Vurring  
8660 Skanderborg  
8692 7103  
Ann-Lisbeth.Hoegh@skolekom.dk

**01 Storkøbenhavn****Erland Andersen**

Rådmand Steins Allé 7, st.th.  
2000 Fr. berg, tlf: 3874 3440

**Kurt Wagner**

Hanevang 14, 2730 Herlev  
tlf: 4444 0745

**03 Frederiksborg Amt****Jørgen Bang**

Ternevej 15, 3400 Hillerød  
tlf: 4828 7071

**Poul Risager**

Tingstedet 16, 3450 Allerød  
tlf: 4814 2750

**04 Sydsjælland****Jan Madsen**

Elmevej 4, 4140 Borup  
tlf: 5752 6433

**Henvendelse til****Landskassereren****05 Vestsjælland****Henvendelse til****Landsformanden****Henvendelse til****Landskassereren****06 Bornholm****Henvendelse til****Landsformanden****Henvendelse til****Landskassereren****07 Fyns Amt****Palle Hansen**

Sophievej 16, Strib  
5500 Middelfart, tlf: 6440 1615

**Søren Rose Christensen**

Sybergsvej 14, 5300 Kerteminde  
tlf: 6532 5626

**08 Vendsyssel****Jette Høy**

Englund 8, 9900 Frederikshavn  
tlf: 9843 0121

**Heidi Strøm**

Kromarksvej 20, 9940 Læsø  
tlf: 9849 1660

**09 Aalborg og omegn****Vagn Andersen**

Pernillevej 1, 9000 Aalborg  
tlf: 9818 3520

**Arne Valbjørn**

Stationsmestervej 58, 9200 Ålborg sv  
tlf: 9879 1279

**10 Århus og Omegn****Vibeke Reinhardt**

M.C. Holsteinsvej 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

**12 Midtvest****Horst-Werner Knüppel**

Højgårdsvej 2, 6900 Skjern  
tlf: 9736 4362

**Kristian Graversgaard**

Ravnsbjerg Toft 31, 7400 Herning  
tlf: 9711 8398

**13 Trekantområdet****Carsten Kjær Jørgensen**

Matrosvænget 2, 7000 Fredericia  
tlf: 7594 4524

**Kristian Uhre Pedersen**

Ørvigvej 70, 6040 Egtved  
tlf: 7555 1806

**14 Sydvestjylland****Henvendelse til****Landsformanden****Henvendelse til****Landskassereren****16 Sønderjylland****Kurt Nielsen**

Egeparken 82, 6230 Rødekro  
tlf: 7466 1779

**Jørgen B. Olesen**

Hydevadvej 54, 6230 Rødekro  
tlf: 7466 9262

**19 Randers****Henvendelse til****Landsformanden****Henvendelse til****Landskassereren**

# Ny Prisma & Videnskabet

## - et stærkt makkerpar

**Ny Prisma og Videnskabet** dækker en mangfoldighed af stof og rækker langt udover fysik/kemi med konkrete tværfaglige muligheder. Den brede vifte af emner og øvelser giver lærere og elever gode muligheder for at vælge og kombinere efter interesser.

Nysgerrigheden er i centrum. Eleverne sendes på opdagelse for at lære – i virkeligheden, i bøgerne, i laboratoriet og i det virtuelle univers. Hvert medie har sin egen funktion og bidrager til læring på egne præmisser – med det mediet er bedst til.

**Videnskabet** er banebrydende i opbygning og indhold og udbygger elevernes viden og erfaringer fra arbejdet med **Ny Prisma's** temaer og øvelser.

**Videnskabet** integrerer it i fysik/kemiundervisningen på en måde, der ikke er set før i et undervisningsmiddel.

Med **Videnskabet's** planlægnings og organisationsmoduler får eleverne værktøjer og inspiration til selvstændigt at undersøge og fremlægge – og værktøjerne kan med fordel bruges i forbindelse med projektarbejde i andre fag.

### Ny Prisma

Til hvert klassetrin 7.-9. klasse:

- Elevbog
- Lærers bog
- Kopimappe A og B med øvelser

Med kopimapperne følger cd med kopisider til udskrift.

Til 10. klasse - tema „Lydens univers“

- Temahæfte
- Lærers bog med kopisider og cd-rom

Fleere temaer er under forberedelse.

### Videnskabet

- 6 temahæfter
- Fælleslærervejledning
- Temalærervejledninger
- Videnskabet it

Videnskabet it kan købes med kommuneaftale.

forlag **Malling Beck**

Læhæget 71-75 • 2620 Albertslund • Telefon: 43 66 77 77  
ax: 43 66 77 00 • forlag@mb.dk • www.forlagmallingbeck.dk

Illustration på materialet er afbilledet i et foto. Det skal bruges til at illustrere et emne og skabe en personlig forbindelse.

**Solen varmer og skaber vejret**

Udvalgte tekstfragmenter fra materialet, herunder en overskrift om solens rolle i vejret.

