

fysik. kemi

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

Indhold

Lederen	3
Tid til fysik/kemi	3
Natur/teknik på rette vej	4
Solføringsmødet den 11. august	6
Lysfænomener i naturen	8
Svend Fristed in memoriam	9
Drikkevand og økologi	10
DI-forslag til handlingsplan	12
En lille sammenligning!	14
SETI at home	15
Astronomi	16
Grundstoffernes navne (8)	18
Kommentar til Palles leder	19
Blinkemand	19
Efterårsferie med fusion og rumfart	20
Anmeldelse af interaktivt materiale til keminundervisningen ..	22
Grundstoffernes navne 7 B	23
Bedre lærere og flere helte	24
Unge forskere 2000	25
TESLA-måler	26
25 års jubilæum	28
Kan man se alfa-partikler?	29
Forsøg med vind	30

Oktober 1999
26. årgang nr.

4

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 reproduktioner betales af annoncøren. Specielt format: Efter aftale. Alle priser er eksklusiv moms.

Abonnementspris 1999

kr. 220,- incl. moms.

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

Indmeldelse i DFKF: Lokalforeningerne eller landskassereren

Dette nummer er afleveret til postvæsenet: 28. sept. 1999.
Sats og tryk: Slagelse tryk 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:

Pia
Hammer

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 forretningsførereren for Fysik·Kemi: Poul Grejs Pedersen - se ovenfor.



Arbejdet med at implementere den nye arbejdstidsaftale er ved at gå i gang. De generelle arbejdstidsaftaler har vi som faglig forening ikke speciel indflydelse på, men på spørgsmålet om tid til prøver er vi blevet forespurgt. Nu foregår den slags jo næsten altid med huj og hast. Foreningen har pr. 1. september modtaget en opfordring til inden 10. september at fremkomme med forslag. Jeg vover derfor på foreningens vegne at foreslå, at der i forbindelse med afvikling af prøver i fysik/kemi gives tid pr. dag, prøven strækker sig over og ikke pr. hold/klasse. Endvidere vil jeg/vi foreslå, at antallet af elever til prøve på

én og samme dag ikke overstiger 18. Dermed begrænses antallet af påbegyndte 2-timers prøvemoduler til max 3, samtidig sikrer vi, at man af spæringshensyn ikke "tvinger" os til at have 7 elever til prøve i et modul, hvilket med loven i hånd kan lade sig gøre, og dermed få 21 elever til prøve på én og samme dag. Selv om det jo bliver for sent, vil hovedstyrelsen dog gerne vide, om der skulle være flere forslag vedrørende OK-99 og prøverne i fysik/kemi.

Til jeres orientering, hvis det ikke allerede er jer bekendt, er der forslag fra Dansk Industri om at fjerne geografi

fra Natur/Teknik-undervisningen. Vi har nu arbejdet i ca. 5 år for at gøre Natur/Teknik til et naturvidenskabeligt fag som videreføres i geografi, biologi og fysik/kemi i 7. og 8. klasse, og for fysik/kemi også i 9. og 10. klasse. Det er vores opfattelse, at det er et fremragende arrangement, vi skal blot blive gode til at gøre teori til virkelighed. Hvorfor nu denne frygt! Jo Dansk Industri er en magtfuld organisation over for lovgiverne, men hvis vi over for vores forældre og børn viser vejen, så tror jeg, det i sidste ende sejre. Men vi må arbejde på at natur/teknik bliver et naturvidenskabeligt fag.
Palle

Tid til fysik/kemi



Ligesom mange andre lærere "brokker" jeg mig, når der kommer nye initiativer, som koster fysik/kemi timer. I gode gamle dage havde jeg 33-34 uger til undervisningen i 9. klasse, nu er der bare 26-28 uger, når feature, projektopgave, lejrskole, praktik osv. har fået sit. Det må tilføjes, at i mit baghoved er pensum på 40 uger.

Men hvad gør jeg så, ud over for ofte at beklage mig. For nogle år siden beskrev Ole Krause her i Fysik – Kemi, hvordan han havde indført 2 projektdage, hvor han havde 7. klasse i faget 2 hele dage. Det har jeg prøvet at eftergøre, og det har virket fint. Eleverne var glade for at have tid til fordybelse.

Men i år var den klasse blevet til 9. og det var ikke muligt umiddelbart at få 2 dage til rådighed. I stedet for blev det besluttet, at oplægget til klassens projektopgave skulle indeholde naturvidenskabelige foredrag og eksemplere. Klassens overskrift var "De fire elementer". Mine oplæg handlede om astronomi, pladeteknik, jordskælv, vulkaner og orkaner. Det medførte, at en række hold beskæftigede sig med naturvidenskabelige emner:

Vulkaner vist med et multimedie show (interview med vulkanolog på video, model af vulkan med et kemisk baseret udbrud, præsentation af hjemmelavet hjemmeside (www.vulkaner.person.dk) samt fremvisning af udbrudsmaterialer), stjerners fødsel og død, skypumpers hærgen, de fire elementer og den tilhørende forurening fremlagt som en børneteater forestilling (jeg udlåner gerne videooptagelsen af forestillingen) og naturfilosoffernes opfattelse af de fire elementer fremlagt som en børnebog. Fremlægningen af det sidst nævnte havde afstikker til den moderne atomteori og sluttede med nedenstående vers.

Jeg har nu lært at gribe chancen for at få yderligere undervisningstid til fysik/kemi, når den er der. At indgå i så mange tværfaglige forløb som mulig, at være udadvendt for at kunne være med.

På Stenvadskolen skal vi nu have 2 temauger om året; 2 lærere med hver 25 lektioner skal dække en klasse – det giver muligheder! Endvidere har vi efter forbillende fra Allerød indført 3 fagdage, hvor 1 lærer har en klasse i 5 lektioner. Jeg skal have 9.

i fysik/kemi, 4. i natur/teknik og 7. i biologi – det glæder jeg mig til. At fagdage er indført af bitter nød (skolen manglede timer) gør ikke anvendelsen dårligere.

Og så verset:

*Samme Atomer, som danner
Himmelen, Havet og Jorden,
Floder og Solen, findes i Træer og
levende Væsner,
kun deres Blandingsgrad og
Bevægelsesform er forskellig.
Også her i mit Digt vil Du mange
Bogstaver finde,
fælles for talrige Ord, og dog, ja
det maa Du tilstaa,
afviger Ord og Vers i højeste Grad
fra hverandre
både i Indhold og Vægt af
Begreber og Tonen og Klang.
Dette bevirkes alene ved Ændring
af Bogstavets Blanding.
Langt flere Kombinationer kan
Grundelementerne indgaa,
de, der formaar at skabe alt, hvad
der findes i Verden.*

Frank Knudsen, Stenvadskolen,
3520 Farum.

Natur/teknik på rette vej

Konference i natur/teknik

Fredag d. 5. november 1999

Århus Dag- og Aftenseminarium

Velkommen til en spændende dag om natur/teknik

Vi har nu i en del år haft natur/teknik på skemaet. På hver enkelt skole har vi høstet en lang række erfaringer med fagets indhold, placering i folkeskolen, arbejdsmetoder, undervisningsmaterialer, muligheder i lokaler og udearealer, krav til lærernes efteruddannelse osv.

Mange skoler arbejder i disse år med at få hold på den enkelte skoles natur/teknikundervisning gennem udvikling af samarbejde mellem lærere og gennem arbejde med handleplaner og læseplaner.

På denne konference vil vi præsentere, diskutere og afprøve ideer til, hvordan man kan få et samarbejde om natur/teknik til at fungere, og hvordan man kan arbejde med sammenhæng og progression i natur/teknikundervisningen. Endelig vil vi se på, hvordan man kan styrke fantasi og kreativitet gennem storylinemetoden og den åbne, praktiske opgave.

Konferencen er først og fremmest et tilbud til natur/tekniklærere i folkeskolen, men retter sig også til pædagogiske konsulenter, seminarlærere, undervisere på Danmarks Lærerhøjskole og andre med interesse for folkeskolens natur/teknikundervisning.

Konferencen er et tiltag fra netværksgruppen for natur/teknik. I forbindelse med projektet *Folkeskolen år 2000* tog Undervisningsministeriet sidste år initiativ til etablering af en netværksgruppe for folkeskolefaget natur/teknik. I denne gruppe er der repræsentanter for skoler, seminarier, pædagogiske centraler/amtscentre for undervisning, de faglige foreninger og Danmarks Lærerhøjskole.

Tidspunkt: Fredag d. 5. november 1999 kl. 8.45 - 16.00
Sted: Århus Dag- og Aftenseminarium
Deltagergebyr: 450 kr.
Tilmelding: Senest fredag d. 24. september 1999
Arrangør: Netværksgruppen for natur/teknik i samarbejde med Århus dag- og Aftenseminarium

Yderligere informationer: Se også Fagenes hjemmeside: <http://hugin4.net.uni-c.dk/> under natur/teknik

Program:

8.45 - 9.00 Ankomst
9.00 - 9.20 Velkomst
ved fagkonsulent i biologi Eigil Larsen, Undervisningsministeriet
9.20 - 10.20 Lærernes dømmekraft og fagenes grundfortællinger
- om det børn dør af, hvis de ikke bliver undervist i det
ved lektor Niels Reinsholm, Århus Dag- og Aftenseminarium
10.20 - 10.40 Kaffepause
10.40 - 11.40 Natur/teknik er på rette vej.
De nyere erkendelser indenfor videnskabsfilosofi viser et forbløffende sammenfald med faghæftet for natur/teknik.
ved museumsdirektør Keld Nielsen, Tange museet.
11.40 - 12.40 Frokost
12.40 - 15.40 Parallelle workshops inkl. kaffepause

1. Hurra - vi skal have en læseplan

Hvordan får jeg styr på indholdet i natur/teknikundervisningen? Hvad skal jeg undervise i? Hvornår? Hvilke fælles faglige mål for natur/teknikundervisningen kan en skole sætte? Og hvilke konkrete kundskaber og færdigheder forventes eleverne at opnå på den enkelte skole efter hver af de tre faser? Hvordan udarbejdes en læseplan med progression? Hvordan kan en lokal læseplan være en hjælp for natur/tekniklærerne uden at binde undervisningen i den enkelte klasse for meget?

Gennem konkrete eksempler fra skolers lokale læseplaner belyses og diskuteres ovenstående spørgsmål.

V/ skolekonsulent for natur/teknik Trine Jarløv og lektor Annemarie Møller Andersen.

2. Hvad har din klasse lært? Få styr på begreberne

Den viden børnene har om et givent emne kan afsløres på en tilgængelig og visualiserbar måde ved hjælp af et såkaldt begrebskort. Lær at anvende begrebskort på flere måder til brug for både tilrettelæggelse og evaluering af undervisningen - for lærere såvel som for elever. Anvendelsen af begrebskort kan vise sig at være et godt hjælpemiddel i forsøget på at sikre en rød tråd gennem natur/teknikundervisningsforløbet 6 år. Og vi prøver at give et bud på, hvordan man i øvrigt kan opnå, at der kommer den fornødne indholdsmæssige progression i undervisningen.

V/ adjunkt Lisbeth Bering og adjunkt Birgitte Pontoppidan.

3. Den åbne praktiske opgave

De fleste lærere er mest trygge ved at igangsætte praktisk arbejde efter detaljerede instruktioner og forsøgsvejledninger. Men valget mellem at arbejde med lukkede forsøg og mere åbne opgaver afhænger af opgavens indhold og formål. Den åbne praktiske opgaver inddrager eleverne aktivt og løsningerne bliver personlige og ofte kreative og fantasifulde.

I denne workshop arbejdes praktisk med løsning af åbne opgaver:

Hvordan virker et wc? Vis hvordan en korsedderkop spinder? Kan du fryse din egen gletsjer? Kan du bygge en tidsmåler?

V/ fagkonsulent i fysik/kemi Maj-Britt Berndtsson Goldbech.

4. Den gode historie - storyline i natur/teknik

"Kan man dramatisere Klima- og Plan- tebælter?"

Det, at leve sig ind i en historie, at føle uhygge, spænding, glæde, iver

eller nysgerrighed, har ikke været specielt kendetegnende ved traditionel naturfagsundervisning.

Work-shop'en vil beskæftige sig med oplevelsesdimensionen i natur/teknik-undervisningen og vil i øvrigt fokusere på:

- Storyline, som en undervisningsform - elevernes medbestemmelse og lærernes planlægning.
- Læring med udgangspunkt i elevernes eksisterende begrebsverden.
- Et eksempel på et undervisningsforløb, præsenteret i skemaform. V/ pædagogisk konsulent Steffen Elmsøse.

5. Samarbejde - den nemmeste vej til kvalitet

Oftentimes er vi på skolerne mange lærere, der underviser i natur/teknik. Hverdagen er travl, og måske har vi kun natur/teknik i ganske få timer hver uge. Det kan derfor være vanskeligt at få gjort noget ved vilkårene for undervisningen (praktiske materialer, bøger, lokaler, depoter, udearealer m.m.) og at overskue det seksårige forløb.

Gennem samarbejde vil vi have en god chance for ikke alene at lette hinandens hverdag, men også gøre vores undervisning bedre. Gennem cases arbejder vi med kvalitet i natur/teknik og etablering af fagteam samt afprøver redskaber, der kan bruges i samarbejdet.

V/ fagkonsulent i biologi Eigil Larsen

15.40 - 16.00 Opsamling på workshops og afslutning

v/ skolekonsulent for natur/teknik Trine Jarløv, Helsingør kommune.

For læsere af fysik-kemi er der mulighed for tilmelding til konferencen senest den 4. oktober 1999.

Ring eller mail direkte til fagkonsulent

Maj-Britt B Goldbech

Tlf. 4750 4225 eller

e-mail:

Maj-Britt.B.Goldbech@skolekom.dk

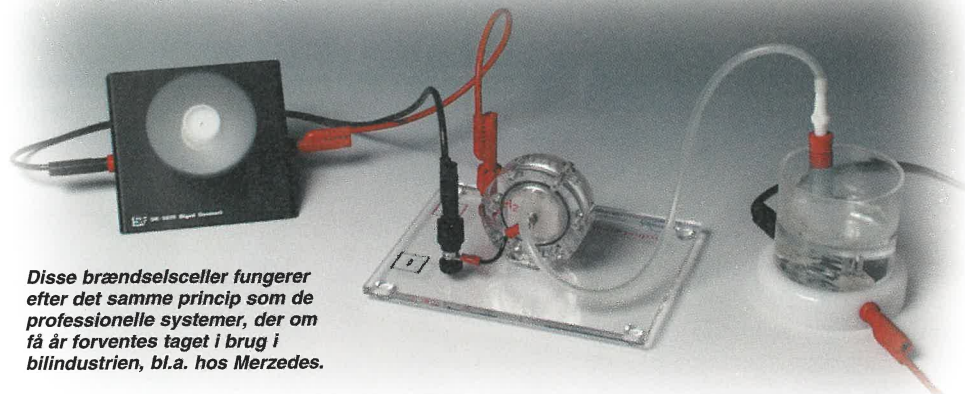
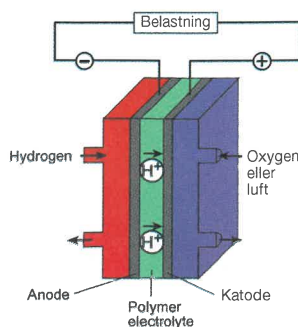
Brændsels-celler

Brændselsceller til skolebrug

SIKRE

LETTE AT BRUGE

FORURENER IKKE



Disse brændselsceller fungerer efter det samme princip som de professionelle systemer, der om få år forventes taget i brug i bilindustrien, bl.a. hos Mercedes.

Princippet er, at Hydrogen fra en trykflaske eller et vandsønderdelingsapparat, ledes ind på den ene side af en "Proton Exchange Membrane" (PEM). Hydrogen omdannes til hydrogen-ioner, der diffunderer gennem membranen og forener sig med atmosfærens luft under dannelse af vand. Derved opstår der en spændingsforskel mellem brændselscellens poler. Brændselscellerne kan sættes i serie- eller parallelforbindelse som et almindeligt batteri.

DETTE SKAL I BRUGE:

- 4528.50 Brændselscelle (incl. brugsvejledning) kr. 990,-
- 4528.51 Tilbehørssæt (ved tilslutning til 4530.00 vandsønderdelingsapparat) ... kr. 35,-
- 4530.00 Vandsønderdelingsapparat, elevmodel kr. 112,-



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>

Solformørkelsen den 11. august 1999

En usædvanlig dag i folkeskolen

Knud W. Hansen
Kettinge Skole, Nysted Kommune



Solen skinner.

Allerede da Henning Jørgensen og jeg fandt sammen om at tilmelde vores klasser til PROJEKT SOS 99 før sommerferien begyndte de spæde tiltag for at vi skulle gøre SOLFORMØRKELSEN til årets store oplevelse for vore klasser.

Vi forberedte os på at kunne deltage "SOS 99" ON-LINE i forundersøgelsen i maj måned med eleverne (se sidste nr. af bladet) ved at gennemgå lidt teoretisk materiale for eleverne samt sætte nogle primitive opstillinger op i skolens sandkasseområde. De gennemførte målinger gav os mod i sindet da vi så at vi fik et fornuftigt resultat med hensyn til det søgte tidspunkt.

Efter disse oplevelser fortalte vi på et møde i pædagogisk råd om vores oplevelser sammen med børnene og fik støtte af rådet og skolens ledelse til at gøre SOLFORMØRKELSEDAGEN den 11. august til en speciel dag for HELE SKOLEN dvs. klasselærerdag fra 8.00 til 13.00 og herefter alm. skema, samt prøve at integrere ON-LINE projektet "SOS 99" i dagens udfoldelser.

Sommerferien kom og gik, og da vi mødtes efter denne dejlige ferie ka-

stede vi os ud i alle de tiltag, vi mente, var nødvendige for at optimere oplevelsen.

Min kollega og jeg fremstillede materialer så vores kollegaer var istand til uden den store viden at fremstille forskellige primitive instrumenter så

alle der deltog i dagens oplevelser kunne føle sig sikre på syn og helbred. Dernæst blev der fremlagt en masse billedmateriale samt bøger som vores kollegaer kunne svælge i ved deres forberedelse af dagen. Endelig blev der indkøbt ca. 50 svejseglasser nr. 14 til brug blandt deltagerne efter behov.

I dagene før fik bl.a. 6.kl og 10.kl fremstillet en del kikkertrør af plakatrør på min. 1 meter samt af tæpperør på op imod 4 meter så, at så mange som muligt fik mulighed for at se selve formørkelsen.

Derudover blev elever med indsigt i brug og styring af et videokamera og elektronisk kamera (nuværende og tidligere valgholdselever) sat på fotografiske opgaver på selve dagen. Dette resulterede bl.a. i et eksperiment, hvor et videokamera blev forsynet med et svejseglasser nr. 14 monteret på linsen med direkte forbindelse til et TV for at få så mange "sikre seere" som mulig i det vigtige tidsrum, hvor begivenheden skulle finde sted. Dette eksperiment medførte, at kameraet på et tidspunkt måtte tages ud af brug, da solen hele tiden blev holdt i centrum af TV-skærmen, hvilket med-



Overalt måles

førte, at billedet blev meget uroligt og ikke kunne bruges. Vi gætter på, at dette skyldtes, at varmen fra solbilledet på billedchippet er blevet for høj. Kameraet har tilsyneladende ikke lidt overlast.

På selve dagen kl.8.00 mødtes alle skolens lærere og elever fra Bh-klasse til 10.klasse i gymnastiksalen, som var total mørkelagt, og min kollega Henning Jørgensen og jeg gennemgik dagens begivenhed den næste times tid ved hjælp af forskelligt fysikudstyr - små dramasekvenser om jordens og månens rotationer om solen og om, hvordan man ser på solen uden at komme til skade. Med hensyn til sikkerhedsproblematikken var det os meget vigtigt, at ALLE KLASSETRIN havde forstået denne (der havde været reaktioner fra forældre, som udtrykte tvivl om hvor vidt, vi kunne garantere dette, og som ønskede at holde deres barn hjemme).

Fra 9.00 til ca. 11.00 var eleverne i deres klasser sammen med deres klasselærere og de aktiviteter, som han /hun havde tænkt sig til brug for OPLEVELSEN.

Dette kunne være af praktisk snit som at bygge modeller - klargøre udstyr og sætte det op - tildele „hvem gør hvad og hvordan“-roller. Dette kunne også bestå i at lave tekst- og læserelevante øvelser med udgangspunkt i astronomi m.v..

I dagens anledning havde skolens EDB-vejleder – det er for resten også mig - fremskaffet en videokanon så billeder fra www.falster-VUC.dk som havde en 4-delt hjemmeside med dagens begivenhed on-line fra Østisland, Falster og Vestjylland, samt Ungarn. Det viste sig at være svært at fastholde opdateringsfrekvensen, da vores bærbare PC (133MHz) var meget langsom til at hente fra Internettet samtidig med, at 15 andre af skolens pc'ere, som er dobbelt så hurtige, hentede on-line billeder ned fra lige så mange steder på



Aktivitet



Har I set 1. kl.

Der måles.



Prøv og kig.

Internettet men alle gennem skolens lille server. Alle disse billedkilder sikrede, at alle kunne se hvad der skete på en sikker måde.

Ud over disse tiltag var der selvfølgelig sat et TV op i aulaen for at man kunne følge den direkte transmission fra TV2.

6. klasse som stod for det målearbejde, der skulle udføres i anledning af ON-LINE registreringen af hvornår præcis at månen begyndte at dække for solens skive havde nogle fantastiske oplevelser af solen og solpletter indtil der skete det vi havde frygtet...

- Der gik skyer for solbilledet lige før måletidspunktet og dermed røg on-line registreringen i vasken. Men selvfølgelig blev der målt og bagefter pr. email sendt resultater til SOS99.



Solmåling.

Alle har travlt.





Naturens syn på formørkelsen.

Denne skoledag viste, at folkeskolen godt tør og kan kaste sig ud i de store oplevelser sammen med børnene og alle de ÅH'R og AH'R og NØJ..... udråb parret med SE -

HOLD DEN DER - KOM OG SE - DU SKULLE HAVE SET viser, at begejstringen hos eleverne i de store fællesoplevelser findes og gør det værd at være lærer.

En lille efterskrift ved astronomiredaktøren:

Billederne fra den 11. august på Kettinge Skole taler vist for sig selv... og mon ikke vi kan regne med, at de elever, der her oplevede det store naturfænomen under kyndig vejledning af deres lærere, i år 2015 eller 2026 kan omtale denne begivenhed for deres egne børn med samme stærke erindring, som de af læserne, der endnu husker solformørkelsen i 1954?

Nu da formørkelsesfeberen er ved at lægge sig, er det også tid til de pædagogiske overvejelser over, hvad alle de måleresultater der blev indsamlet kan bruges til i undervisningen i matematik og naturfag.

Rapporter og projektbeskrivelser kan bl.a. ses på disse Internet adresser:

SOS 99 hjemmesiden: <http://www.tycho.dk/solform/sos99.html>

EAAE's Astronomy On-Line hjemmeside: <http://www.algonet.se/~sirius/eaee/eclipse99.html>

VUC Falster: www.falster-vuc.dk

Anmeldelse

Lysfænomener i naturen

Om lys og farver dag og nat

Redigeret af Lars Lindberg Christensen, Anne Værnholt Olesen og Mike van der Poel. Høst og Søn 1998.

Dette er ingen bog til direkte undervisningsbrug. Bogen er skrevet af en lang række bidragydere og ideen til at udgive en samlet beskrivelse af emnet er oprindelig opstået under et ph.-d. kursus i emnet på Københavns Universitet.

Her ser vi så et fornemt eksempel på, hvordan forskere ønsker at formidle deres egen detaljerede viden inden for et naturvidenskabeligt felt til en bredere kreds.

I forordet skriver forfatterne selv:

"Man kan – måske med rette – indvende, at netop en *bog* om naturens forunderligheder ikke er det rigtige. Hvorfor skal man sidde indenfor og læse om oplevelser i naturen, når man kan gå udenfor og opleve dem i virkeligheden? Men måske vil en bog netop kunne åbne øjnene hos mange for den alsidighed af lysfænomener, man kan iagttage hver eneste dag året rundt, og som ofte forekommer upåagtet? Forklaringer på deres betagende skue kan måske tilføje nye lag i glæden ved at iagttage?"

"Man vil blive forbløffet over, hvor mange lysfænomener, der i virkeligheden er, når man først begynder at kigge efter. Dels er der detaljer i velkendte fænomener som regnbuen og solnedgangen, som man først bemærker efter at være gjort opmærksom på dem. Dels er der fænomener, som kun de færreste har hørt om. Det afgørende er at have øjnene åbne og at vide, hvad man skal se efter."

Og her rammer vi det helt centrale med denne bog: Vi kan alle – ikke mindst eleverne – se de fænomener, som denne bog handler om. Og det er for det meste fænomener, som er synlige på daghimmelen, selv om der også er et kapitel om nattehimmels lys.

Dette er derfor ikke en bog om astronomi, men netop om lyset – dag og nat.

Forfatterne har tilstræbt, at bogen fremstår som en komplet reference inden for et omfangsrigt emne. Om det er tilfældet, må den kvalificerede læser selv bedømme ...for undertegnede udgør bogen i hvert fald en udtømmelig kilde til at forstå de

mange lysfænomener der udspiller sig på himlen, og som man ser så tit – men måske ikke har tænkt på at give en nøjere forklaring?

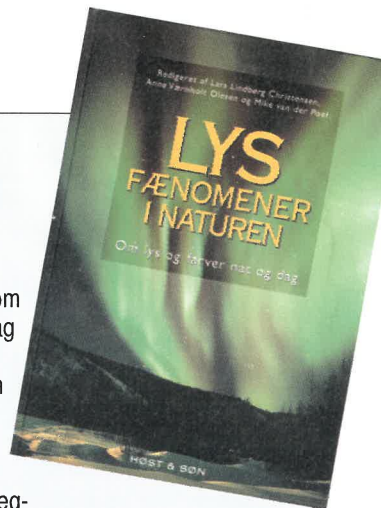
Hvorfor er solnedgange så forskellige? Hvordan opstår "solsøjlen"? Hvorfor ser en regnbue ud netop som den gør, og hvorfor kan man nogen gange se mere end én? Hvad er en luftspejling egentlig? Hvorfor tindrer stjernerne om natten? Hvordan opstår nordlys? Og sådan kunne man blive ved

Bogen henvender sig til mange - og ikke mindst den naturlærer, som hver dag konfronteres med elevernes mange spørgsmål om alt det, de iagttager i naturen. Her er så bogen, der er lærerens videnressource om emnet, overalt med grundige forklaringer helt ind til den detalje, hvor vi ved, at det som vi forklarer eleverne, har vi selv forstået. Emnerne er beskrevet andre steder – men her er gennemgangen af dem samlet eet sted!

Bogen er fornemt gennemillustreret med ultimative fotografier, der viser lysfænomenerne, som vi selv kan iagttage dem, samt med gode konstruktive stregtegninger.

Vil du medvirke aktivt til dine elevers studier af lyset i naturen, er denne bog svær at undvære. Og du vil selv fornøje dig over at have den ved hånden – dag og nat

Bent Klarmark





Svend foran Valdemar Poulsens telegrafon på Teknisk Museum, Helsingør

Svend Fristed in memoriam



Da vi i begyndelsen af september erfarede at vores gamle ven og kollega Svend Fristed - i en alder af kun 67 år - var afgået ved døden, blev vi stumme af sorg. Vi der har kendt Svend siden han i begyndelsen 60'erne sammen med sine elever fik skabt et aktivt og kreativt undervisningsmiljø på sin skole i Borup. Man kunne stort set hver uge læse om hans elevers projekter, når de stod som præmie vindere i Familie Journalens meget populære konkurrence: FYSIKERNÅLEN. Det kulminerede da Svend og hans Ellehammergruppe nærmest blev verdensberømte, da gruppen sammen med ham byggede en rigtig flyvemaskine, -

og Svend var den eneste i gruppen der var gammel nok til at opnå et flycertifikat - ja, så måtte Svend jo skaffe sig et. Flyet kom på vingerne og blev senere fløjet af andre af gruppens medlemmer.

Det var en hel naturlig sag, at Svend blev medlem af bedømmelseskomiteen for FYSIKERNÅLEN, som Svend sammen med den sagnomspundne Mikkel Borgen gjorde til en kæmpesucces for såvel Familie Journalen og vores forening.. Fysikernålen var på daværende tidspunkt den aktive fysiklærers eneste mulighed for at give andre et indtryk af de nye tider i vores fag - så det fik "et ansigt udadtil". Svend var ildsjælen i det, og med sin beskedne, men kompetente fremtræden var han med til at modernisere vores fag, give det et fagligt, pædagogisk og menneskeligt ansigt. Kort sagt bidrog Svend til at styrke naturfagernes image på landsbasis.

Svend var i mange år en agtet og populær kasserer i Sydsjællands Afde-

lingen, og han var en af dem, der blev lyttet til, når han en sjælden gang tog ordet på repræsentantskabsmøderne.

Da fysikernålen ophørte, fik Svend brug for sine organisatoriske evner og sine dybe faglige indsigt på felter. Bl. a. som en af de bærende kræfter som medlem af "fysikgruppen" på Dansk Skolemuseum. Så sent som april 1999 var Svend med til at præsentere fysik/kemi samlingen på Dansk Skolemuseum for Storkøbenhavns Afdelingens medlemmer.

Ved sin død, var Svend også dybt engageret i planlægningen af det kommende flymuseum i Helsingør.

Med Svend Fristed død har foreningen mistet en repræsentant for den generation, som af egen drift var vant til at støtte elever og kolleger uden skelen til egen prestige eller U-, Ø- og F-tid.

Nu kan vi kun udtrykke et ÆRET VÆRE HANS MINDE.

*På foreningens vegne
Svenn Wøjdemann
og Erland Andersen*



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 UNDERVISNINGSSEKTOREN

Drikkevand og Økologi

Tekst og foto: S. Feuchter, Vandteknisk-Ingeniør-Kontor, Holbæk

I vor tid er næsten alle produkter sat i relation til økologi, og næsten hver dag omtales drikkevandet i medierne, og landbrugets anvendelse af miljøfremmede stoffer i produktionen af vore fødevarer bliver beskyldt for megen forurening af drikkevandet.

De første vandkilder som omtales her er brønde, hvor der i dag er risiko for flg:

- 1) coli-bakterier
- 2) for højt nitratindhold
- 3) pesticider samt andre miljøfremmede stoffer.

Vandet fra brønde har normalt intet eller lavt jernindhold og kan derfor anvendes uden filtrering. Da man ikke ilter vandet, har dette en typisk, lidt speciel smag - brøndvandssmag.

Hvad økologien angår kan man sige, at hvis vandet er *fri* for ovennævnte forurening, er vandet *økologisk*.

Ønskes en smagsforbedring kan behandling, via et senere omtalt filter, med naturlig *iltning* bruges.

Som anden vandkilde anvendes borer, hvor vandet pumpes op fra større dybder og derfor skulle være sikret mod ovenstående forureninger, men ofte indeholder:

- 1) jern i form af okker
- 2) manganforbindelser
- 3) svovlbrinte
- 4) metan

Disse stoffer giver problemer med misfarvet og dårligt smagende vand.

Denne type vand efterbehandles oftest med desværre *økologi-fremmede* systemer, typisk iltning m.m. ved trykfilteranlæg:

Oliesmurte, eller teflonbelagte kompressor anlæg, aflæsning af gas og oliesmurte blæsere.

og ved:

Tilsætning af hårhedsregulerende stoffer, samt event. kemisk fældning.

Nyudviklede små-filteranlæg, hvor man anvender en *mikrobiologisk rens-*



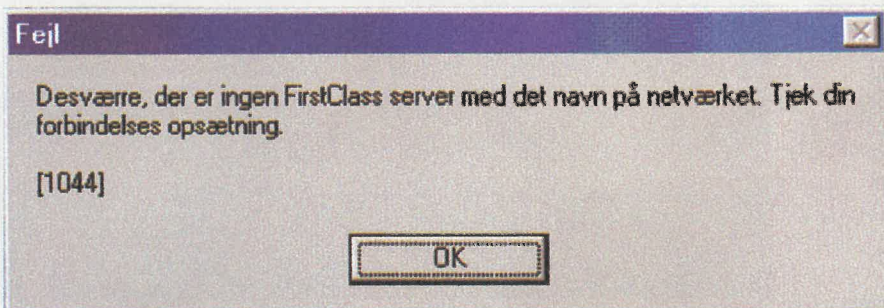
ningsproces med bl.a. antracitkul som filtermateriale, gør det muligt at behandle vandet så skånsomt, at *økologiske værdier* bevares.

Processen kaldes *SIDEROPHAGIE* og anvendtes første gang her i landet i 1994 efter nogle forsøg på et større vandværk i Esbjerg.

Billedet viser et småfilteranlæg til forsyning af enkelthusholdninger, sommerhuse og landbrug.

Nærmere oplysninger: VIK, Holbæk tlf 5943 2150

Årets føljeton (?)





Hvorfor er nogle stjerner blå? Hvad sker der, når stjerner dør?



Astronomi giver eleverne mulighed for, gennem et væld af praktiske og problematiserende øvelser, at gå på opdagelse i Universet. Hæftet kan benyttes på forskellig vis. Selvfølgelig kan man arbejde med hele bogen, men man har også mulighed for at arbejde fælles med de indledende kapitler omkring Solsystemet og herefter lade eleverne arbejde gruppevis med de mindre emner som fx. A.U.-der er langt, mysterier, Big Bang eller rumfart.

Astronomi

Af Mari-Ann Skovlund Jensen,
Helle Houkjær og Lise B. Hansen
48 sider, ill. i farver. Kr. 120,- excl moms.

Send *Astronomi* til gennemsyn 1 måned:

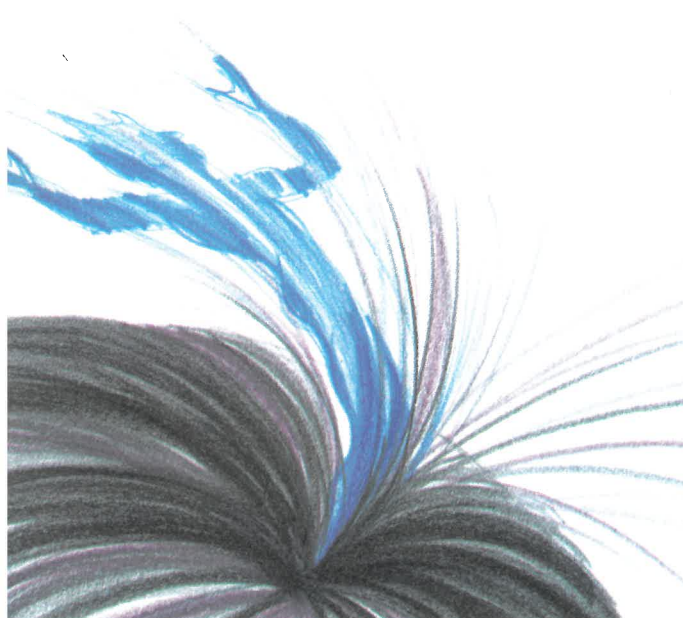
Navn _____

Skole _____

Gade _____

Postnr _____ By _____

GYLDENDAL UDDANNELSE
Klareboderne 3 - 1001 København K
Tlf. 33 11 07 75 - Fax 33 14 21 75.
www.gyldendal.dk



DI-forslag til handlingsplan til styrkelse af den tekniske-naturvidenskabelige dimension i uddannelsessystemet

DI foreslår, at regeringen tager initiativ til at styrke de politiske rammer for natur- og teknikundervisningen fra grundskole- til universitetsniveau. Det gælder politisk fastsatte rammer som f.eks. timetal, lærer kvalifikationer, undervisningsformer, kvalitetsudvikling og evaluering, muligheder for samarbejde med erhvervslivet og samarbejdsstrukturer vertikalt og horisontalt i uddannelsessystemet.

Hvis rammerne ikke er på plads, hvilket der er tegn på i øjeblikket, øges ubalancen med andre fagområder og de mange spredte initiativer risikerer at virke som dråber i havet.

Folkeskolen

DI foreslår, at natur/teknik-fagets profil skærpes og i højere grad får præg af introduktion til kemi, fysik og biologi og ikke geografi. Den naturvidenskabelige profil for faget skal styrkes. Den vigtigste udfordring er her, at efteruddannelse og uddannelsesbaggrund i det hele taget af natur/teknik-lærere bør styrkes. DI foreslår, at ministeriet går i dialog med kommunerne om denne opgave. På sigt vil det være formålstjænsligt at gøre natur/teknik obligatorisk i læreruddannelsen.

DI foreslår, at der iværksættes forsøg med et nyt tværgående fag i folkeskolens ældste klasser med fokus på anvendelsesorienteret undervisning og teknik. Det betyder ikke nødvendigvis en forhøjelse af timetallet men vil være et spørgsmål om at integrere anvendelsesorienteret undervisning i fag

som fysik/kemi, matematik og biologi og evt. også på tværs af disse fag.

De gymnasiale uddannelser

En forsøgsordning iværksat af Undervisningsministeriets vedrørende såkaldte virksomhedsadopterede forsøgsklasser har haft ringe tilslutning. Det er imidlertid iøjnefaldende, at de involverede lærere og elever, der faktisk har deltaget i forsøgene, har givet dem en særdeles positiv evaluering. Øjensynlig har undervisningsministeriets model været for omfattende og krævende for de involverede virksomheder, der bl.a. har skullet indgå en aftale om at have en klasse tilknyttet i to år. Samtidig har en påbudt klassekvotient på mindst 28 elever medført, at de fleste gymnasier har måttet opgive at adoptere forsøgsklasser, fordi kvotienten ikke kunne opfyldes.

DI har haft held til at gennemføre en "lettere" udgave af virksomhedsadoptionmodellen, som adskiller sig fra undervisningsministeriets model, og som i første omgang har været målrettet 1.g-elever inden disse vælger fagretning. DI foreslår, at fleksibiliteten fra denne model anvendes i en ny og moderniseret udgave af ministeriets forsøgsklasseordning, og at ministeriet sikrer mere fleksible rammer for etableringen af klasserne.

Erfaringerne fra såvel DI's som ministeriets forsøg viser samtidig, at kendskabet til anvendelsesorienteret og omverdensorienteret pædagogik blandt naturfagslærerne er stærkt begrænset – også i forsøgsklasserne. Der er ingen tradition for at bringe disse elementer ind i undervisningen, og der er derfor et stort behov for et pædagogisk udviklingsarbejde inden for undervisningen i fysik, kemi og biologi i gymnasiet.

En del af forklaringen er, at der på ungdomsuddannelsesområdet ikke findes et forsøgscenter for læring og

pædagogik, som der findes på folkeskoleområdet. Regeringen har af samme grund besluttet at oprette et nyt center for forskning i læring og pædagogik i det almene gymnasium. Der er afsat én mio. kr. til etablering af centeret, som skal etableres i regi af Odense Universitet. Samtidig har flere amter oprettet forskerstillinger, der tilknyttes forskningen på Odense Universitet.

DI foreslår, at ambitionsniveauet for det nye center øges betragteligt, og at der oprettes et særligt afsnit til forskning i læring inden for naturvidenskab. Forskningen i læring og pædagogik skal samtidig fremme udvekslingen af erfaringer og viden på tværs af natur- og teknikfag i ungdomsuddannelserne – f.eks. mellem htx og det almene gymnasium. DI foreslår, at der afsættes en ekstra pulje til igangsættelse af dette forskningsarbejde.

Mange unge har et begrænset kendskab til beskæftigelsesmuligheder for personer med en ingeniøruddannelse eller øvrige naturvidenskabelige uddannelser. DI har for nylig gennemført et projekt vedrørende industristipendiatater i første omgang i regi af DI's regionalforening på Fyn. Næste forsøg er allerede ved at blive igangsat i Vejle. DI foreslår, at regeringen etablerer en særlig stipendiatpulje til erhvervslivet generelt med henblik på at stimulere igangsættelsen af stipendiat-projekter mellem gymnasier og virksomheder landet over.

De videregående uddannelser

Der blev på finansloven for 1997 afsat 300 mio. kr. til udviklingstiltag inden for alle videregående og tekniske uddannelser til fordeling frem mod år 2000.

DI foreslår regeringen, at der afsættes yderligere midler til danske erhvervs- og ingeniørhøjskoler til faglig og erhvervsorienteret fornyelse.

DI ser endvidere gerne, at regeringen skaber incitament til udvikling af regionale centermodeller/samarbejdsmodeller mellem erhvervsskoler, AMU-centre og ingeniørhøjskoler. Stærkere og mere sammenhængende regionale uddannelsesmiljøer på erhvervsrettede uddannelsesområder vil nemlig på langt sigt kunne styrke attraktiviteten til ikke mindst tekniske grunduddannelser og videregående uddannelser og

naturfaglige videregående uddannelser. Dette skal bl.a. ses i lyset af regeringens egne udsendte redegørelser om institutionsstrukturer, hvor behovet for at sammenlægge institutioner for at skabe stærkere miljøer erkendes. Det skal naturligvis også ses i lyset af ministerens eget ønske om, at flere unge skal tage en videregående uddannelse (ex: fra EUD til KVVU til MVU).

I forhold til den akutte ingeniørmangel kan DI kun tilslutte sig initiativer til efteruddannelse af ledige ingeniører og teknikere med særligt fokus på kvinder og indvandrere. Der er dog grund til at påpege, at selv en stor ekstra kraftanstrengelse på dette område ikke alene kan løse fremtidens rekrutteringsproblemer.

DI anbefalinger til rundbordssamtaler om de tekniske uddannelser

	Initiativer på kort sigt	Initiativer på langt sigt
Folkeskolen	Iværksættelse af forsøg vedrørende teknikfag i 7.-10. klasse	Indførelse af tværgående teknikfag i 7. -10. klasse
	Indsats for efteruddannelse af natur/teknik-lærere	Virksomhedspraktik i læreruddannelsen
	Obligatorisk fysik/kemi i 10. klasse	Natur/teknik obligatorisk i læreruddannelsen
Gymnasiet	Fornyelse af undervisningsministeriets forsøg med naturvidenskabelige forsøgsklasser (virksomhedsadoption)	Anvendelsesorienteret undervisning integreret del af fagbekendtgørelser og bekendtgørelser for gymnasieskolerne
	Etablering af forskningsmiljø for læring og pædagogik på tværs af ungdomsuddannelserne med fokus på naturfagsundervisning	Adgang for gymnasielever til at modtage undervisning på andre ungdomsuddannelser i forløbet f.eks. htx-fag eller grundfag på eud-området
	Ministeriel pulje til erhvervsstipendiater målrettet gymnasiale naturfagsklasser	Den naturvidenskabelige dimension gives mere vægt i gymnasiet i forhold til fagudbud og timetal
Højere læreanstalter	Efteruddannelse af ledige ingeniører og teknikere med særligt fokus på kvinder og indvandrere	Udviklingsmidler til de danske erhvervs- og ingeniørskoler til faglig og erhvervsorienteret fornyelse.
	Nyt synligt og attraktivt teknisk basisår (adgangskursus), der kan virke som et fyrtårn på de "bløde" unge.	Ambitiøs fysisk og pædagogisk udbygning af DTU, der både kan skabe et nyt og attraktivt uddannelsesmiljø

En lille sammenligning!

En vigtig del af et faglokale er strømforsyningen!

Skal det være et centralt styret anlæg med trefaset vekselstrøm?

Skal der være almindelige 230 volt stikkontakter ved eleverarbejdspladserne og løse strømforsyninger?

Begge dele har sine fordele og ulemper, så det kan være svært at vælge.

Ved den centrale strømforsyning bestemmer læreren spændingsforskellen, og der er nem mulighed for at arbejde med lavspændt trefaset vekselstrøm. Til gengæld kan man ikke flytte strømforsyningen fra lokalet.

Mange er i de senere år gået over til løse strømforsyninger, da dette indebærer - synes de fleste - mange fordele.

Først og fremmest bliver strømforsyningen fleksibel, eleverne kan selv vælge hvilken spændingsforskel de skal arbejde med, strømforsyningerne kan flyttes rundt og således også bruges til natur/teknik rundt om på skolen. Ulempen er, at eleverne kan sætte spændingsforskellen for høj og således "brænde" pærer m.v. af!

Kontrolmåling	Elcanic 2516	S.F. 3620.60	Impo 11.18
0 volt	0,1	0,0	0,0
12,0 volt	12,1	12,0	12,0
24,0 volt	24,2	24,0	24,0
<i>Efter 15 minutters brug:</i>			
24,0 volt	24,4	24,0	24,0
2,0 ampere	1,9	2,00	2,00
4,00 ampere	3,9	4,02	3,98
6,00 ampere	6,2	6,02	5,98
<i>Efter 15 minutters brug:</i>			
6,00 ampere	6,5	6,02	5,98
<i>Efter 30 minutters brug:</i>			
6,00 ampere	6,7	6,02	6,02



Dansk
NATURVIDENSKABS
festival
2000

Se mere om Dansk
NATURVIDENSKABS-festival
2000 på:
www.dnf20000.dk

Hvis man har valgt de løse strømforsyninger, kommer så næste spørgsmålstegn! Hvilken af de mange modeller skal man så vælge?

For at skabe lidt oversigt og - måske - gøre det - bare lidt lettere - har jeg lavet en lille sammenligning mellem 3 af de mest populære strømforsyninger:

Alle tre strømforsyninger havde digital meter aflæsning. Elcanic med 1 decimal. Impo og Frederiksen havde to decimaler.

Alle tre strømforsyninger bliver selvfølgelig varme ved brug.

Elcanic's blev så varm på kølerippen at man kunne brænde fingrene, op til 110 °C ved visse udgangsspændinger. Under den ene afprøvning - 14 volt og 6 ampere - smeltede loddetinet på udgangstransistoren.

Generelt om de tre strømforsyninger

Alle tre har indbygget sikring. Det var meget tydeligt, når sikringen i strømforsyningerne fra Impo og Frederiksen slog fra, Elcanic slog fra, uden det blev bemærket.

Den digitale meter visning var tydelig nok, men hos Elcanic reagerede den lidt trægt, specielt ved A. C.

Impo kunne ikke vise volt og ampere samtidig.

For alle tre strømforsyningers vedkommende kunne de levere en større A. C. spændingsforskel end, elever må arbejde med:

Elcanic
32 volt

S. F. Frederiksen
26 volt

Impo
30 volt

Den maximale A. C. spændingsforskel elever må anvende er 25 volt.

Testen giver sig ikke ud for mere end det den er, en lille sammenligning iden for nogle enkelte - ganske vigtige - data.

Konklusion

Den må hver enkelt lærer selv drage.

Erland

SETI at home

SETI står for Search for ExtraTerrestrial Intelligence, altså søgning efter intelligent liv ude i rummet. Det er jo denne idé, der driver den nyere tids rumforskning, selv om søgning efter intelligent liv på selve jorden vistnok endnu ikke er helt tilendebragt (-:?)

Nå, helt galt står det vel ikke til. En genial forskergruppe på Berkeley University i Californien har udviklet et program, der gør det muligt for enhver med sin hjemmecomputer at deltage i søgningen af intelligent liv i rummet.

Et uoverkommeligt hav af data fra rummet opsamles via et radioteleskop i Arecibo. Teleskopet scanner systematisk himmelrummet. Det tager cirka 12 sekunder for signalerne fra et givet punkt at passere teleskopets focus. Det meste er uinteressant „støj“, men forskerne har opstillet nogle karakteristika, som er sandsynlige for et signal med intelligent oprindelse. Det er så dem, man kigger efter, men det er en uover-

kommelig opgave for selv den største og hurtigste eksisterende computer.

Den geniale idé består i en Screen Saver med indbygget Fourier-analyse af de opsamlede frekvenser. Rundt om i verden står hundredtusindvis af computere og kører nogle stupide screensavere meget af tiden, når brugerne drikker kaffe eller er faldet i søvn. Hvorfor ikke lade computerne bestille noget fornuftigt imens?

Nærmere informationer om projektet kan hentes på følgende adresse, hvorfra screensaveren også kan downloades:
<http://setiathome.ssl.berkeley.edu>

Går man med på idéen får man tildelt data i enheder opfanget over godt 107 sekunder. Det tager cirka 5 minutter at downloade og tilsvarende at aflevere det igen efter behandlingen, når man alligevel går på internettet.

Efter 2 minutters inaktivitet begynder screensaveren sit arbejde. Når man genoptager sit eget arbejde, trækker den sig tilbage som en hver anden høflig screensaver. På min 233 MHz maskine vil analysen af de 107 sekunder tilsammen bruge CPU-tid på cirka 65 timer.

Men hvad gør det? Som almindelig astronomi-interesseret, der normalt må nøjes med læse, hvad andre finder ud af, er det herligt med sin computer at kunne bidrage en smule til forskningen i første frontlinie. Og endelig: Hvis ET tilfældigvis skulle give sig til kende på din computer, vil dit navn gå over i historien, som den der har været med til at finde ham.

God fornøjelse

*Povl-Otto Nissen
Ribe Statsseminarium*

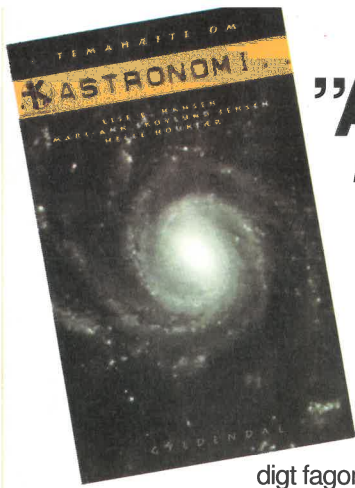
Impo er flyttet!



**NY ADRESSE
FRA DEN
1/9 1999:**

impo
electronic

Svovlhatten 3
5220 Odense SØ
Tel. +45 6315 4050 · Fax +45 6315 4058
www.impo.dk · E-mail: mail@impo.dk



"Astronomi"

Forfatterteam: Lise B. Hansen, Mari-Ann Skovlund Jensen og Helle Houkjær. Gyldendal 1999.

Siden astronomi for snart ti år siden igen kom ind i undervisningsplanen for fysik-kemi som selvstændigt fagområde, er der udkommet mange undervisningsbøger om dette emne.

Målgruppen for dette temahæfte er elever i 8. – 10. klasse. Forfatterne tager udgangspunktet i de unges fascination af verdensrummet, såvel "vores eget" lokale solsystem som stjernerne i Mælkevejen, og vores udforskning af universet, og skriver selv om temahæftet:

"... og vi har bestræbt os på, at der skal være en høj grad af elevaktivitet."

"Vores store forhåbning er, at vi med dette hæfte kan være med til at fremme en fortsat nysgerrighed og interesse for emnet".

Temahæftet fremstår som en "rundrejse" gennem selve verdensrummet og menneskets udforskning af universet. Hvis det har været forfatterteamets intention at give eleverne en helhedsforståelse af astronomiens forskningsområder og arbejdsmetoder ved at samle dette store vidensområde til en overskuelig naturvidenskabelig fortælling i et undervisningshæfte på blot et halvt hundrede sider, er det bestemt lykkedes!

Indholdet er opdelt i mange overskuelige dele, og der er ingen bestemt "skjult dagsorden" for et undervisningsforløb. Derimod lægger hæftet op til, at eleverne sammen med læreren selv udvælger områder til tværfaglig undersøgelse, og her kommer den overskuelige fremstilling af emnerne virkelig til sin ret. Hæftets sproglige udformning og kombinationen mellem fotografiske og tegnede illustrationer virker imødekomende over for de unge, uanset hvilke forudsætninger de har for arbejdet med emnet. Derved får alle elever mulighed for reel medindflydelse på tilrettelæggelsen af arbejdet med emnet.

Der er kun brugt begrænset plads til beretninger om vores faktuelle viden om verdensrummet. Hvis det er det, man som lærer gerne vil have, kan hæftet jo nemt suppleres med da-

ta fra bøger om emnet eller med informationer hentet fra Internettet.

Til gengæld er der brugt god plads til beskrivelse af mange praktiske undersøgelser, som eleverne selv kan gennemføre. Forslagene til elevøvelser er ikke nye, men sammenkoblingen mellem mange traditionelle "elevforsøg" inden for fysik og kemi og astronomi er god. Her skal blot nævnes et par enkelte eksempler.

Det er f.eks. indlysende, at et undervisningshæfte i astronomi beskæftiger sig ret indgående med lysets natur, eftersom lyset er en af de vigtigste informationskilder fra verdensrummet.

På tilsvarende måde er det ligetil, at et emne som atmosfærens gasarter er udgangspunkt for en kemiorienteret undersøgelse og sammenligning af forholdene for liv på overfladen af planeterne Jorden og Mars.

Derved bliver et af tidens store forsk-

ningsområder i Solsystemet ikke blot et anliggende for en spændende naturvidenskabelig fortælling fra læreren eller bøger, tidsskrifter og Internet, men eleverne får deres egen "forskningsbaserede" oplevelse af naturen ved "at se selv – og forundres" ...

Beskrivelsen af øvelserne er kortfattet og præcis og forudsætter, at eleverne er vant til at arbejde selvstændigt med naturundersøgelser. Og det er vel netop, hvad vi med rette må forvente af elever, der har arbejdet med natur og teknik gennem hele skoleforløbet?

Et spændende hæfte inden for et område, hvor der stadig er god plads til at lærere inspirerer hinanden med hensyn til hvordan, vi får dette utroligt spændende forsknings- og vidensområde gjort overskueligt for eleverne og tilgængeligt for deres egen fordybelse!

Bent Klarmark

Program for efteråret 1999

Storkøbenhavns afdeling

23.- 25. september Jubilæumstur til Island.

Møde om elprojekter fra EFU.

Højnæsvej 71 2610 Rødovre.

Erland Andersen fortæller om EFUs folkeskoleprojekt.

Projektet går ud på at fremstille undervisningsmaterialer indenfor el til natur/teknik og fysik/kemi.

Foreløbig er følgende undervisningsforløb færdige:

Elkørekortet til natur/teknik 1. - 2. klasse.

El i byen en CD-rom til 4. - 6. klasse natur/teknik.

Vaskemaskinen til fysik/kemi 9. 10. klasse.

Andre projekter er.

Kommunikation fysik/kemi 8. - 10. klasse.

Lommelygten natur/teknik 3. - 6. klasse.

3. november kl. 19.00 besøg hos Müller & Sørensen, Blokken 69, DK-3460 Birkerød.

Efter mødet er der generalforsamling efter lovene.

7. december besøg på Rundetårn kl. 17.30.

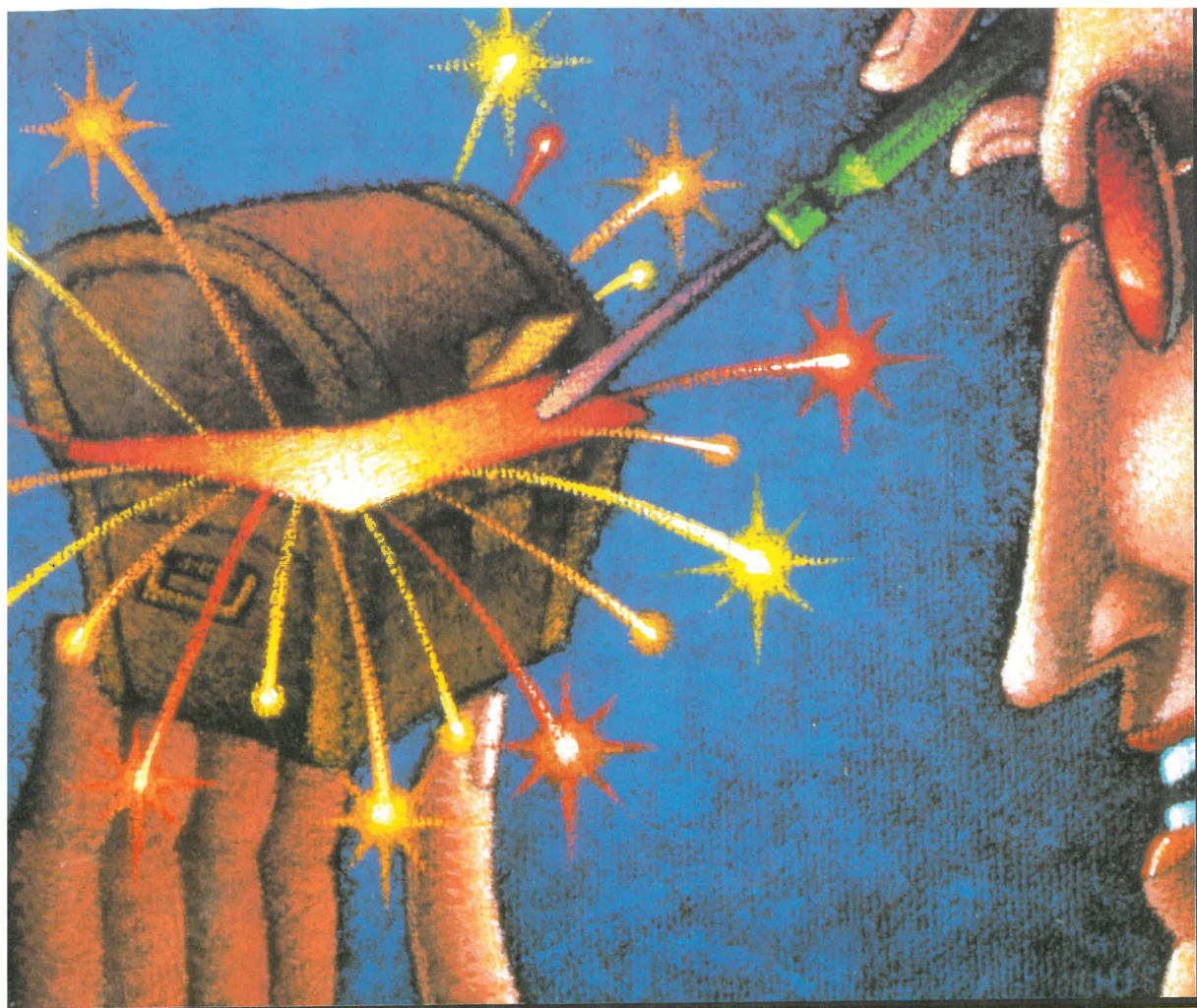
Rundetårn er vor ældste naturvidenskabelige institution. Først universitetsobservatorium fra 1642 til 1860 og siden 1929

Folkeobservatorium. Omvisningen vil blandt andet give svar på, hvorfor de fjerne stjerner pludselig blev vigtige under Chr. IV og flere af tårnets gamle instrumenter vil blive fremvist og demonstreret. Til slut vil, hvis vejret er til det, kikkerten på toppen blive benyttet til sit formål. Jeg vil også komme ind på skolers besøg og hvordan de forløber.

Erling Poulsen

9. december julemøde kl. 19.30 på HCØ Auditorium 2.

Sven Harnung viser juleforsøg.



Få din klasse til at slå gnister og vind 100.000 kr.



Igen i år 2000 har NKT sat 100.000 kroner på højkant til et undervisningsprojekt, der fremmer interessen for naturvidenskab og teknik. Sidste år var det projekter fra folkeskolen, der kunne få uddannelsesprisen.

I år er turen kommet til undervisningsprojekter på gymnasierne. Er du derfor en del af et usædvanligt lærer-/elevprojekt? Eller har du/I fået det til at slå gnister og opfundet en ny undervisningsmetode, som andre kan få glæde af? Så kig på www.nkt.dk/uddannelsespris og læs mere om, hvordan man kommer i betragtning til de 100.000 kr.

Ansøgningsfristen er 15.12.99 og uddannelsesprisen vil blive overrakt primo marts 2000.



NKT

NKT Holding A/S
NKT Alle 1. 2605 Brøndby -
Tlf.: 4348 2000
e-mail: uddannelsespris@nkt.dk

www.nkt.dk/uddannelsespris

Grundstoffernes navne – 8

V/ Svann Wøjdemann, Åker skole

I sidste nummer var vi inde på, at der kunne gå 'storpolitik' i det, når et nyt grundstof skulle 'døbes'. Det er stof nummer 104 et skrækindjagende eksempel på og hvis din skole har et af de gamle vægkort med et periodisk system, så er navnet sikkert et helt andet, end det nugældende. Efterhånden som både amerikanerne og russerne blev fortrolige med at beskyde tunge atomkerner med større og større partikler, opstod der et kapløb om at blive de første, der kunne præsentere et nyt grundstof. Det førte til at stof nr. 104 blev fremstillet på vidt forskellige måder af de to supermagter.

Russerne havde i starten af 60'erne fået opbygget et nyt atomforskningscenter i Dubna (100 km nord for Moskva), og det var blevet bemanded med de mest talentfulde forskere den daværende Sovjetunion kunne opspore. De fik frie hænder og masser af økonomisk støtte og det lykkedes dem med deres nyudviklede cyklotron i 1964 at forene Plutonium-242 kerner med Neon-22 kerner til et nyt stof. Det fik navnet efter en russisk atomvidenskabsmand, der hed Igor Kurchatov, og kom til at hedde KURCHATOVUM. Her er 'reaktionsskemaet':

Kennedy havde proklameret, at der i dette årti (60'erne !) skulle stå en amerikaner på månen'. Dette prestige-projekt var så dyrt, at der måtte spares andre steder, og derfor kom man bagud med andre videnskabelige opgaver bl.a. transuranforskningen.

Det indebar, at amerikanerne ikke havde accelerators, der kunne 'skyde med' tungere partikler end kulstofkerner. Alligevel lykkedes det dem i 1969 at fremstille to forskellige isotoper af grundstof nr. 104, som de straks døbte: RUTHERFORDIUM. Her er 'reaktionsskemaerne':

Fremstilling af grundstof nr. 104

Rutherfordium (Rf) Rf-257

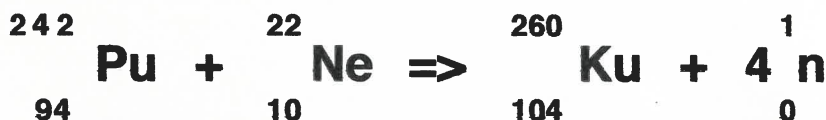


og af Rutherfordium Rf-259



Fremstilling af grundstof nr. 104 - b Dette navn er ikke længere godkendt

Kurchatovium (Ku)



Dette navn blev i en årrække godkendt af en lang række lande og derfor kan man på gamle periodiske systemer se, at stof nr. 104 hed Ku.

I denne periode kæmpede de amerikanske atomfysikere en forgæves kamp for at intensivere deres forskning, men forgæves. Præsident

At russerne allerede 5 år tidligere havde fremstillet stoffet, så man stort på !! I det lange løb var det dog navnet Ru (Rutherfordium), der sejrede, men det var efter et stort politisk og diplomatisk spil, hvori navngivningen af de følgende grundstoffer indgik i 'handelen'. Mere om dette i næste nummer.

Svann Wøjdemann

PS

Sætternissen havde slettet navnet på forfatteren til 'Grundstoffernes navne – 7', men det er – eller skulle være den sædvanlige – altså: sw.

Kommentar til Palle's leder i sidste nummer af FYSIK·KEMI

Angående lederen i sidste nummer af FYSIK·KEMI, skrevet af vores formand Palle Hansen:

I slutningen af lederen gør Palle opmærksom på, at "Sikkerhed i undervisningslaboratoriet", i daglig tale kaldes Risikovejledningen, er blevet ophævet. Palle går videre, i det han skriver: "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!"

Det mest "dumme" er da det, der står i lederen.

Vi kan være ganske enige i, at det er dumt, at "ophæve" den gamle risikovejledning uden at fortælle det til ALLE fysik/kemi-lærere og ALLE skoleledere. Men derfra til at skrive: "Nu er der pludselig ingen grænser for, hvad vi må udsætte eleverne for.. " er der heldigvis et - endog - meget stort spring.

For skoleelever gælder bl. a., at de er underlagt Arbejdstilsynet - AT - når der er tale om arbejdslignende aktiviteter, f. eks. når der arbejdes med laboratorieaktiviteter i natur/teknik og fysik/kemi. AT har i den forbindelse udsendt nogle af de såkaldte AT-meddelelser om disse forhold. Andre områder er også reguleret, således er alt arbejde med elektricitet underlagt stærkstrømsbekendtgørelsen.

Vi - og dermed også eleverne - er således ikke "på herrens mark" - der findes regler på området, men desværre står reglerne mange forskellige steder og ikke alle regler er lige relevante/fornuftige i en skolesammenhæng.

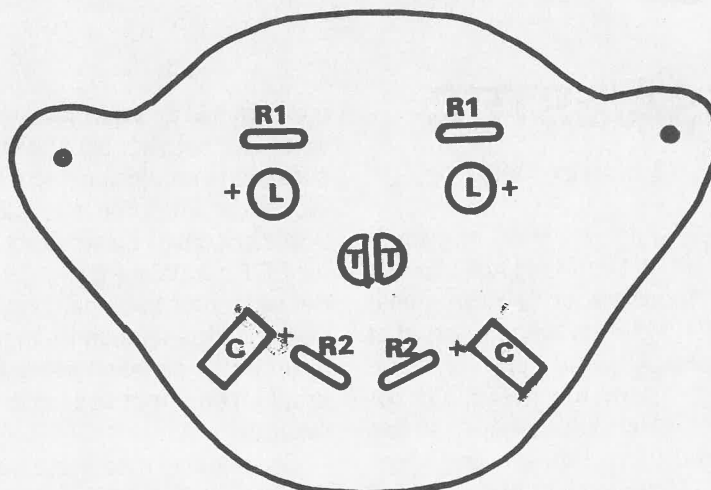
En ting er dog helt sikker:

Man må ikke med fuld overlæg udsætte elever for elektriske stød, hverken på 60 volt eller hvilken som helst anden spændingsforskel.

Erland

Blinkemand

Georg Hansen: Gudme



Om det er elektronik eller natur-teknik, så er meningsløse loddeopgaver ikke lige sagen. Her en lille legeting, den kunne måske bruges til gave til lillebror.

Konstruktionen kan næppe volde besvær, hvis man husker at vende LED og kondensatorer rigtigt. Der står + på tegningen, og på kondensatorer står der også et +, det lange ben på LED er +.

Aflast batteriledningerne ved at bore dem gennem ørene - en i hver.

Spejlvend ikke printet, selv om siderne ser næsten ens ud, for så polvendes alt.

Komponentliste

R1: 2 stk modstande 220 Ω

R2: 2 stk modstande 22 k Ω

C: 2 stk elektrolytkondensatorer 10 μ F/16v vertikal

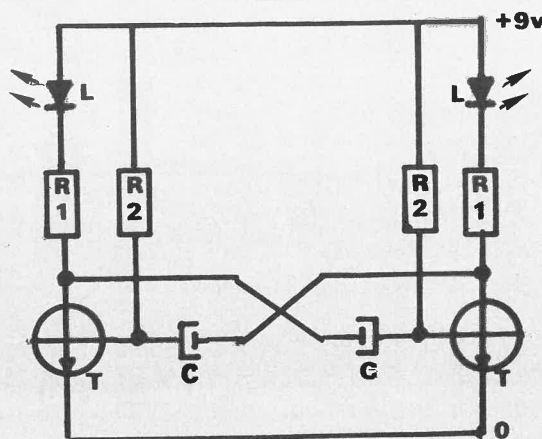
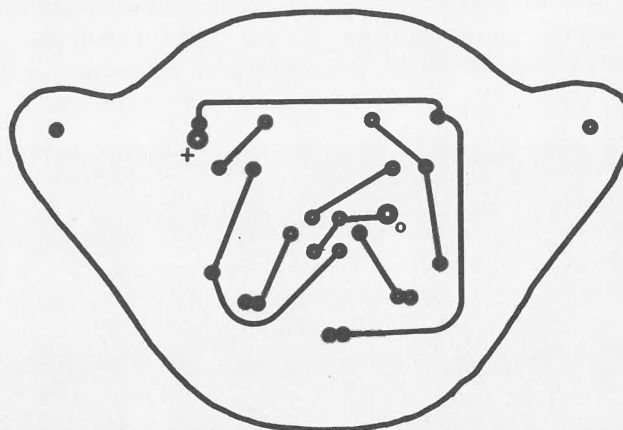
T: 2 stk transistorer BC 547

L: 2 stk 5 mm LED

battericlips

9 volt batteri

Komponenterne er købt hos O. Hansen Elektronik i Karup for 24,96kr ex. moms



Efterårsferie med fusion og rumfart

2. del

ESA/ESTEC

16. oktober 1998

ESA/ESTEC ligger i Holland mellem Amsterdam og Den Haag helt ude ved kysten. Noordwijk er den nærmeste by, og den bærer tydelige præg af at være et meget yndet bade- og feriested for de mange mennesker, der bor i området. Strandpromenaden er tæt besat med store hoteller, der ligger helt ude i forreste klitrække - godt, at man forsøger at forhindre en sådan udvikling her i Danmark.

ESA - the European Space Agency - består af en række institutioner placeret forskellige steder i verden, men dog langt de fleste i Europa.

Den største af dem, ESTEC - the European Space Research and Technology Centre - er nervecentret for alle ESA's rumprojekter. Organisationen er ansvarlig for den tekniske forberedelse og ledelse af ESA's rumprojekter, mens selve udviklingen af dem er betroet til Europas rumindustrier.

Centret, som i øjeblikket har 1734 ansatte, yder teknisk støtte til ESA's løbende program for automatiske satellitter og bemandede rumflyvninger

men også til de europæiske rumindustrier, der benytter sig af centrets specialiserede arbejdskraft og laboratoriefaciliteter indenfor alle væsentlige "rumdiscipliner". Det er også hjemsted for ESA's afdeling for rumvidenskab, der sørger for forbindelsen til forskere udenfor organisationen, men hvis instrumenter og eksperimenter bliver bragt ud i rummet ved hjælp af ESA's raketter.

Opsendelse med disse raketter finder sted fra KOUROU i Fransk Guyana, der er Europas "spaceport". Dette sted benyttes på grund af dets beliggenhed tæt ved Ækvator. Opsendelse af satellitter er her meget lettere, fordi man kan sende dem op i et baneplan, der ligger meget tæt på den geostationære bane, der benyttes til satellitter, der skal have en fast placering i forhold til jordoverfladen. Det er f.eks. satellitter til TV- og kommunikationsformål.

Nu til en beskrivelse af nogle af ESTEC's faciliteter til afprøvning af satellitter.

Noget af det, der i første omgang forbløffer mest, er størrelsen og styrken, kraften der er nødvendig for en realistisk afprøvning af holdbarheden

af satellitudstyr, der ønskes sat i kredsløb om jorden eller sendt længe ud i verdensrummet, men forbløffelsen forsvinder hurtigt, når man lige bliver gjort opmærksom på, at udstyr, der skal anbringes i rummet, jo nødvendigvis skal kunne holde til at blive sendt op med en raket som det første, og derefter skal den være i stand til at kunne udholde de ekstreme klimatiske forhold, der hersker i rummet uden for Jordens beskyttende atmosfære.

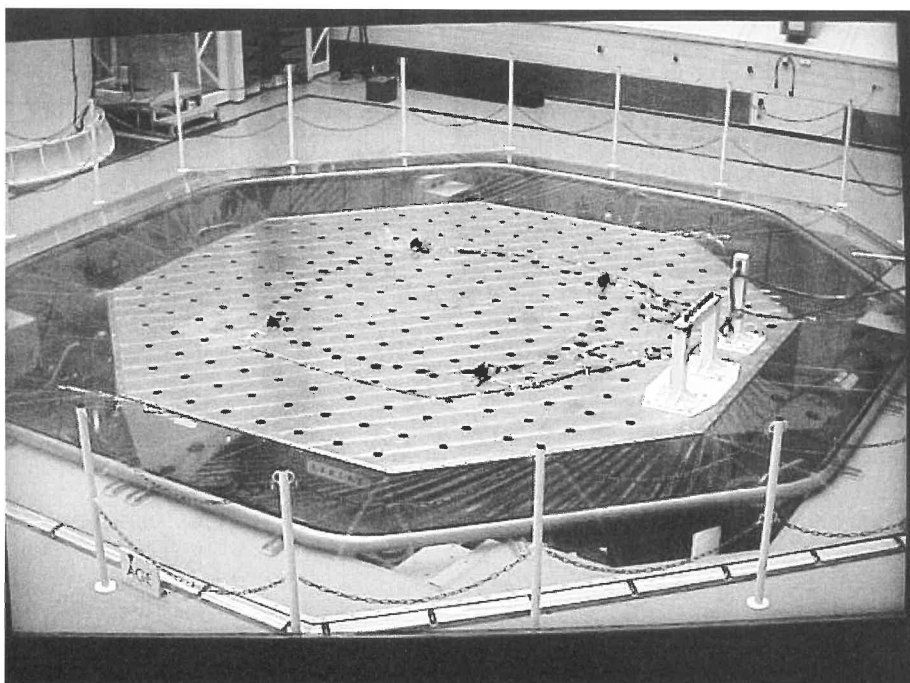
Det første testudstyr, vi så på rundvisningen var ESTEC's rumsimulator. Det er verdens største maskine til simulering af tryk, temperatur og stråling i rummet. Den består af en kæmpestor tank med diverse udstyr. Inde i den anbringes det udstyr, der skal testes.

Til nedkøling benyttes flydende N₂, der cirkulerer i et specielt "tæppe", der dækker simulatoren. Temperaturen kan nå helt ned til -196°C, men vil ofte variere mellem -150°C og +80°C. Specielle pumper skaber det dybe vacuum, der findes i Rummet - ned til 3x10⁻⁷ mbar.

På billedet ses en tegning, hvor det vises, hvorledes en satellit anbringes inde i tanken, således at den kan drejes og vippe i forhold til strålingskilden med det formål at få afprøvet alle mulige situationer, der kan forekomme i rummet.

Lyskilden er anbragt i den lille udvækst, der ses forrest i billedet. Den består af 19 specielle og meget kraftige xenon lamper på 25 kW hver. Ved hjælp af dem skabes en "Sol" med en diameter på 6 meter. Den yder en energibestråling af samme størrelse - 1360W/m² - som Solen bestråler hver kvadratmeter af Jorden med. Når de skal skiftes, er det nødvendigt at åbne tanken, og for ikke at risikere at skulle afbryde en test, så monterer man nye pærer før start af hver ny test. En test i rumsimulatoren varer 7 - 30 dage og koster ca. 2 MECU (millioner ECU).

Foruden at undersøge om satellitten kan tåle at opholde sig i rummet så skal man også undersøge, om den kan holde til at blive sendt op med raket, hvor den bliver udsat for meget voldsomme rystelser og lydtryk. På



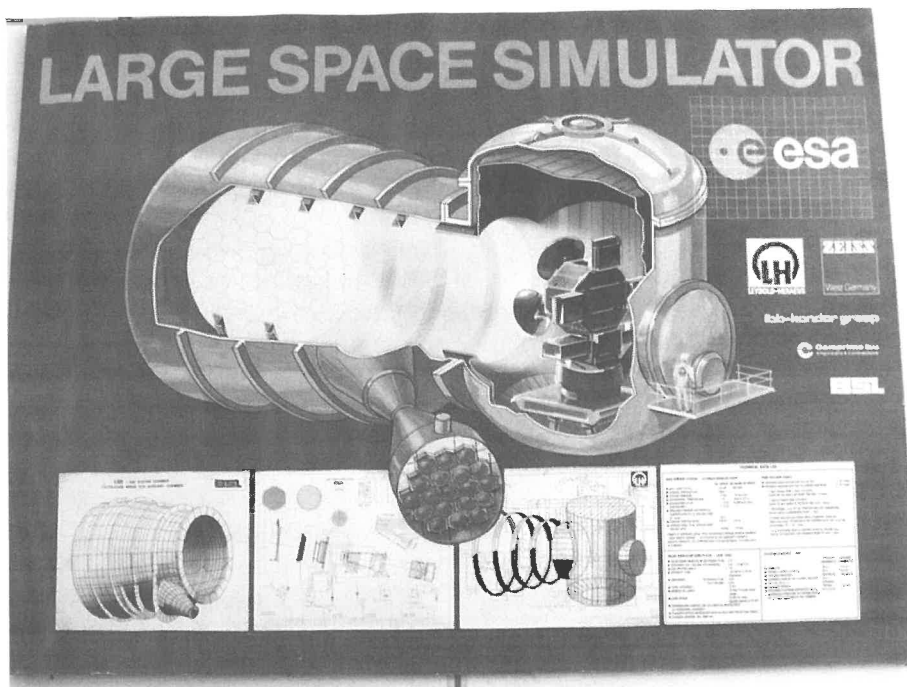
På det hydrauliske rystebord fastspændes ved hjælp af særlige adaptorer det satellitudstyr, der skal rysteprøves.

testcentret findes kraftige rysteborde, som ved hjælp af hydrauliske motorer kan efterligne de rystelser, som optræder ved starten af løfteraketter. Den samlede masse af selve rystebordet, satellitten og en adapter til fastholdelse af denne på rystebordet kan i en række tilfælde nå op i nærheden af 50 tons. Udsvingenes størrelse og form tilpasses data for den raket, der skal bruges til opsendelse. Der kan rystes med en kraft på op til 280 kN.

Et meget solidt bygget rum, der var placeret i en ende af bygningerne, var monteret med udstyr til lydtest af de satellitter, der ønskedes opsendt med en af ESA's raketter. Formålet med disse undersøgelser er igen det samme, nemlig at forvisse sig om, at der ikke vil opstå skader på grund af de ekstreme forhold, der hersker i startfasen af en opsendelse. Intet højttalersystem vil være i stand til at frembringe det nødvendige lydtryk, så derfor skabes lydene i specielle lydhorn, der kan frembringe lyd med de frekvenser, der forekommer under starten. De frekvenser, der testes med varierer fra ca. 30 Hz til ca. 2000 Hz. Der frembringes et lydtryk, der ligger i nærheden af 140 dB. Der testes for hver frekvens i 2 minutter.

Det, som jeg havde glædet mig mest til at se hos ESA/ESTEC i Noordwijk i Holland, var Europas største videnskabelige rumteleskop. Allerede i marts måned i år havde jeg i en avis læst en artikel om teleskopet, hvori der stod, at man hos ESTEC var i gang med den tekniske afprøvning forud for opsendelse, der var planlagt til at skulle foregå til næste år, altså 1999.

Teleskopet kaldes XMM - efter engelsk X-Ray Multi Mirror - og har til opgave at forbedre mulighederne for at studere røntgenstråler fra verdensrummet. Man er meget interesseret i at finde årsagerne til de meget stærke kosmiske røntgenstråler, som man allerede kender til, og man regner også med at registrere svagere røntgenkilder, som man indtil XMM kommer op ikke har muligheder for at få informationer fra på grund af Jordens atmosfære.



På plakaten ses rumsimulatoren. I tekstkammeret er en satellit, der skal testes med hensyn til temperatur, tryk og stråling, således som det forekommer i rummet.

Det er som sagt et stort teleskop - ti meter højt, fire meter i diameter på det bredeste sted og det vejer ved opsendelsen 3,9 tons. Selvom dimensionerne i rumsimulatoren er store, så er dette apparat alligevel for stort til, at det kan afprøves i samlet tilstand.

Da vi var på besøg på centret, var man i gang med afprøvningen af XMM. Under rundvisningen fik vi i øvrigt også at vide, at testen af alle teleskopets dele vil vare mindst et år endnu, og at testprogrammet allerede var blevet noget forsinket, således at man nu først regnede med opsendelse sidst på året 2000 eller først på året 2001.

Sidste del af besøget foregik på SPACE EXPO, der er en permanent udstilling, hvor Rumfartens Historie vises, lige fra opsendelse af den første Sovjetiske Sputnik til den kommende internationale rumstation ISS (International Space Station), der skal bringes i bane om Jorden og er planlagt til at være færdigbygget så vidt, at den er klar til indflytning i år 2003. Planlægningen af dette projekt begyndte i 1988, og med i arbejdet er syv internationale organisationer og industrivirksomheder i 15 lande. Den europæiske del af dette store projekt er et 6,7 meter langt cylinderformet rumlaboratorium - der kaldes Columbus - hvor der er plads til 16 forskellige udskiftelige moduler, således at der i laboratoriet kan udføres mange typer forsøg.

Tidligere var det almindeligt, at man

fremstillede to eksemplarer af en satellit. Det ene eksemplar deltog i testene. De nødvendige forbedringer og ændringer blev gennemført på begge eksemplarer, og til sidst blev det andet eksemplar sendt i kredsløb, og det testede eksemplar er i mange tilfælde havnet på udstillingen SPACE EXPO i Holland. Det er en udstilling, der hvert år besøges af mange gæster, og den er en stor turistattraktion.

Hermed var endnu et interessant besøg til ende, og endnu en mange timer lang bustur mod Hamburg begyndte.

Poul Hansen

DESY

17. oktober 1998

Efter et godt morgenmåltid sad vi igen i bussen på vej til turens sidste videnskabelige mål, Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY) i Hamburg.

En af de mange studerende, Johannes Gerigh, gav os en spændende indgang til den forskning, der foregår på DESY. Gennem årtusinder har mennesket nysgerrigt søgt efter svar på altings sammenhæng. Fra antikens fire elementer luft-ild-jord-vand, over Demokrits udelelige atom til vore dages dissektion af protoner, som nu kan opdeles i nye mindstedele, quarker. Findes der mon overhovedet en mindste byggesten til det stof, som vort univers består af?

Siden den første synkrotron blev færdig i 1965, har man foretaget atomfysiske eksperimenter på DESY, som er en uafhængig institution. De årlige udgifter er på ca. 250 millioner D-mark. Forbundsregeringen bærer 90% af udgifterne. Byen Hamburg må klare resten. Det faste personale består af 1390 ansatte, hvoraf 300 er videnskabsmænd/kvinder. Derudover kommer der mange forskere fra alverdens lande.

På DESY undersøger man de før nævnte små atomdele på kilometerstore maskiner. HERA-tunnellen ligger under jorden. Den er ringformet og har en omkreds på 6,336 km. I denne tunnel findes der to lufttomme ringe, hvor elementarpartikler drøner rundt, idet de holdes på plads af et kvadropolært magnetfelt. Øverst en til protoner. Nederst en til elektroner og positroner. Før man parkerer partiklerne i lagerringerne får de et spark i PETRA-cyklotronen. I de ringformede lagerringer kan partiklernes hastighed øges yderligere. Fire forskellige steder på denne ring foregår forskellige undersøgelser.

I nordhallens detektor H1 og i sydhallens detektor ZEUS undersøger

man, hvad der sker, når protoner og elektroner støder sammen. Ingen andre steder i verden foretages sådanne undersøgelser. Ved at studere resultatet af disse sammenstød er forskerne i stand til at lave brugbare modeller af protonens indre struktur og finde sammenhænge mellem de fundamentale naturkræfter: Elektrisk tiltrækning og frastødning, magnetisme, masse-tiltrækning og kernekræfter. Protonen menes nu at bestå af forskellige quarker: Tre valensquarker, et stort antal quarker-antiquarker og gluoner.

Den første lagerring på DESY var DORIS (DOuble RInG Store). Den bruges nu til at fremstille synkrotronstråling.

PETRA (Positron-Elektron Tandem Ring Accelerator) er en anden ringaccelerator. Den har en omkreds på 2,3 km. Ved hjælp af denne maskine opdagede man i 1979 gluoner. I dag fungerer den som foraccelerator for partiklerne i HERA-ringen.

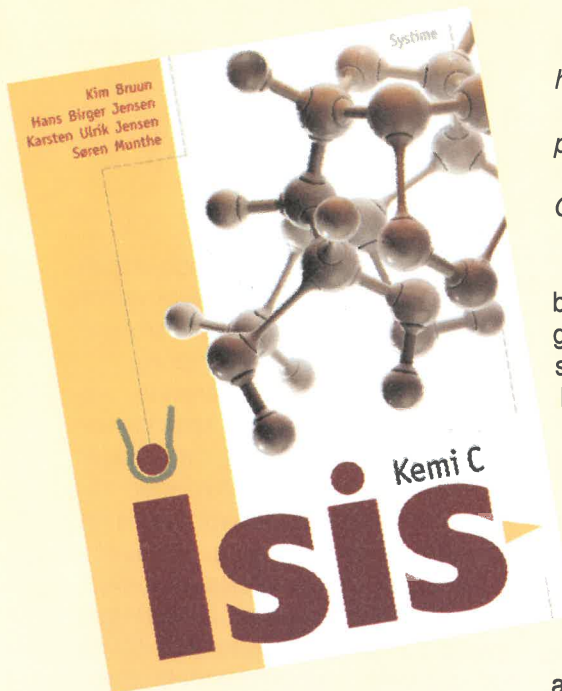
HASYLAB er et laboratorium, hvor der både er grundforskning og mere målrettede undersøgelser. Her udnytter man den synkrotronstråling, der opstår i ringacceleratoren DORIS, når

energirige elektroner tvinges ind i en kurve ved hjælp af et kraftigt magnetfelt. Synkrotronstrålingen er elektromagnetiske bølger i hele spektret fra infrarødt til hård røntgenstråling. Ved hjælp af den undersøger man f.eks. forskellige materialer og kan også foretage undersøgelser af forkalkning i hjertets kranspulsårer uden brug af kateter.

Efter fire timer var besøget slut, og vi kunne mættede af indtryk - og en smule trætte i hovederne - sætte os ind i bussen og dens makroverden, hvor vi så kunne tænke lidt over alt det der med quarker og gluoner. Disse smådele fra et mikrokosmos, som er usynlige for det menneskelige øje. Disse kraftfulde smådele, som kun kan styres, tæmmes og undersøges i kilometerstore synkrotroner. Lysten til at lære lidt mere var forblevet usvækket til det sidste trods sprogvanskelighederne, de dårlige lydforhold og måske det manglende overblik i detaljen.

Kristian Møller, Jens Arne Jensen og Jens Jørgen Jensen

Anmeldelse af interaktivt materiale til kemiundervisningen



ISIS Kemi C: Hans Birger Jensen, Søren Munthe, Kim Bruun og Karsten Ulrik Jensen.

Grundbog (184 s) m/CD-rom og hjemmeside: 290,- kr excl. moms.

Øvelsesvejledninger og arbejdsark på print: 200,- kr excl. moms.

Forlaget SYSTIME, Sct. Pauls Gade 25, 8000 Århus C.

Selvom dette materiale egentlig er beregnet til undervisningen i kemi på gymnasiets C-niveau er det helt bestemt velegnet for enhver fysik/kemilærer, der underviser på 9.-10. klassetrin på folkeskoleniveau.

Bogen består af 70 afsnit, hvoraf de fleste umiddelbart kunne lægges op til selvstudie og gruppearbejde, og så er det rart at opleve, at tekst og illustrationer støtter op om hinanden. Dertil kommer, at hvert afsnit afsluttes med en række opgaver af varierende sværhedsgrad (med tilhørende facitliste !!), og at der er en masse spændende animationer i de

videosekvenser som rummes indenfor cd-rommens ca. 60 minutters spilletid.

Fra cd-rommen kan man let og elegant klikke sig ind på ISIS-hjemmesiden og en række internetadresser. Man vil her f.eks. kunne finde anvisninger på, hvordan man kan køre programmet 'på net' o.m.a. Jo her er der tale om et veltilrettelagt undervisningsmateriale, hvor man på en naturlig måde kan udnytte datamediets muligheder også i pædagogisk henseende.

For den fysik/kemilærer, der ikke føler sig fagligt velfunderet indenfor kemiområdet, så må et selvstudiearbejde med denne bog m.m.være en smutvej til at føle sig 'på toppen' med hensyn til et bredt kendskab til en række kemiske emner. Det er et materiale, som fortjener den varmeste anbefaling.

Sven Wøjdemann.

Grundstoffernes navne 7 B

Grundstof nr. 103: LAWRENCIUM

Tekst: Svann Wøjdemann, Åker skole

Da jeg for godt toår siden startede artikelserien om 'Grundstoffernes navne' valgte jeg, at den skulle starte med TRANS-URANERNE. Det er de menneskeskabte grundstoffer, der følger efter URAN i det periodiske system, og jeg lod serien indlede med stof nr. 103 Lawrencium. Dette stof er opkaldt efter den amerikanske fysiker Ernst O. Lawrence, der med sin opfindelse af CYKLOTRONEN gjorde det teknisk muligt at fremstille de første ca. 10 transuraner.

Det foregik ved at man beskød de tungeste atomkerner med neutroner. Når en neutron trængte ind i atom-

kernen opstod der en 'ubalance' i antallet af protoner og neutroner. Det medførte, at der fra kernen blev udsendt en betaminuspartikel (en elektron) fra en neutron, der derved ændredes til en proton – og dermed til en atomkerne, hvis nummer var en højere i det periodiske system. Der var med andre ord skabt et nyt grundstof !!

Denne idé blev grebet med kys-hånd af den gruppe atomfysikere, der i de følgende tiår under ledelse af Glenn Seaborg (Seaborg et allies) skabte de første kunstigt fremstillede grundstoffer. Efterhånden som man

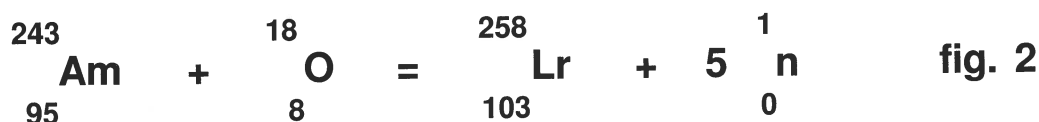
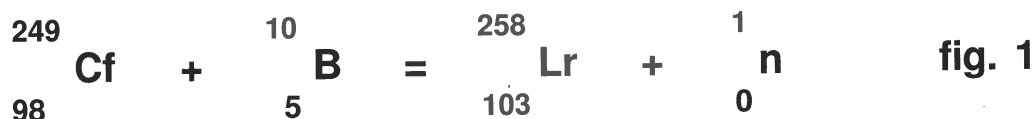
nåede forbi stof nr. 100 duede metoden ikke længere men i mellemtiden havde den tekniske udvikling gjort det muligt at benytte andre partikler som f.eks. lette atomkerner til beskydning af tunge, og så kunne man bl.a. fremstille grundstof nr. 103 således:

Her viser de to eksempler forskellige måder at fremstille isotoper af Lawrencium på.

Der er til dato fremstillet i alt 8 isotoper, der alle er alfaradioaktive, og har meget korte halveringstider – så korte at stoffet Lawrencium aldrig vil få praktisk betydning..

Fremstilling af grundstof nr. 103

Lawrencium (Lr)



Stor interesse for Ionbrikker

Efter artiklen i juninummeret er jeg blevet kontaktet af mindst tredive læsere, der var interesseret i at anskaffe sig et sæt ionbrikker. Hidtil har jeg henvist til forsøgsheftet i 'kemien – vi spiser', men så siger folk, at de ionbrikker, der var i bladet så helt anderledes ud. Det er for så vidt rigtigt, for på tre punkter var de anderledes.

1. De var nedfotograferet til 50 %.
2. De var trykt på grønt papir.
3. De var forsynet med ionnavne.

De fleste af forespørgerne mente, at det ville være smart, hvis de selv kunne anskaffe sig et sæt brikker med fri kopiret, og det kan de nu. De skal blot ringe til 'kemiredaktionen' på 56 49 64 05.

Venlig hilsen Svann W.

Bedre lærere og flere helte

Af Mark Steffensen

De naturvidenskabelige fag er truet af velstanden og de kvindelige værdiers overtag i folkeskolen mener direktøren for Forskningsstyrelsen.

Flere timer i folkeskolen, mere inspirerende lærere og et par naturvidenskabelige helte, det er de ingredienser, direktøren for Forskningsstyrelsen, Jens Morten Hansen, efterlyser for at kunne bringe skolebørns naturvidenskabelige begejstring i kog. Han mener, at folkeskolen ofrer alt for få timer på fagene og efterlader børnene med masser af ubesvarede spørgsmål, mens deres nysgerrighed efter naturvidenskab langsomt driver over. Når børnene bliver lidt ældre og skal vælge en videregående uddannelse, er nysgerrigheden forlængst forsvundet. Derfor lider de naturvidenskabelige fag i disse år under faldende søgning, mener Jens Morten Hansen.

- Naturvidenskaben fylder for lidt, det kan ikke dække den fundamentale nysgerrighed, børnene har, når de starter i skolen. De vil vide noget om, hvordan naturen hænger sammen, men de får nogle løsrevne brokker. Det er ikke tilfredsstillende, siger Jens Morten Hansen.

Naturvidenskabens trængte situation på de danske skoler skyldes ifølge Jens Morten Hansen, at de kvindelige værdier har taget magten i for høj grad.

- De fleste lærere er kvinder og det er ikke godt, fordi skolen skal afspejle samfundet. Kvinder lægger vægt på nogle andre ting, end mændene gør. Som at pylre om børnene og sørge for at de har madpakker med. For dem er det ikke så vigtigt, at børnene kan deres ligninger, siger Jens Morten Hansen, der understreger, at han går meget ind for de kvindelige værdier, men at han gerne så, at mændene igen fik mere at skulle have sagt i folkeskolen. Ligesom han gerne så, at

lærerne i de naturvidenskabelige fag underviste på et højere niveau.

- Alt for ofte foretages undervisningen af lærere, der ikke er uddannet til at undervise i fagene. Derfor har de ikke nok at byde på. De kan måske lige pensum. Men det er jo ikke særligt inspirerende, siger Jens Morten Hansen.

Noget om helte

Velstanden i samfundet er en anden af naturvidenskabens fjender.

Teknikken har for længst åbnet så mange muligheder, at fremskridtet er blevet en selvfølgelighed. Derfor er det ikke længere spændende, at beskæftige sig med fag, der producerer. Og unge i dag vælger job, hvor det handler om at flytte penge eller indflydelse, mener Jens Morten Hansen.

- Man opfatter de ting, teknikken og naturvidenskaben har frembragt som selvfølgeligheder. Selvfølgelig kan vi købe en bil, og vi har også penge til det. Hvis der ikke er vand i hannerne, så er det noget, vi har folk til at skaffe. Men sådan er det ikke. Hvis der ikke er folk, som er uddannet til det og interesserer sig for det, så smuldrer grundlaget for, at vi kan opretholde velstanden, siger Jens Morten Hansen.

Det kunne der laves om på, hvis de unge vidste noget mere om, hvad de naturvidenskabelige uddannelser fører til. Jens Morten Hansen sad fornylig og lavede en optælling over, hvor mange jobfunktioner hans egen uddannelse som geolog fører til. Tallet nåede op på 100.

- Det er der jo ingen, der ved. De unge i dag ved ikke en gang, hvad en geolog laver, siger Jens Morten Hansen. Det skyldes, at informationen i gymnasiet er for dårlig, men også at naturvidenskabelige personer altid tager sig lidt uheldigt ud i fjernsynet.

Naturvidenskabsfolk skal stå frem

- De forskere som medierne kører frem, er altid de mere mærkværdige typer. De har enten en personlig stil, der er interessant, eller så er de så

nørdede, at det virker komisk. Det giver et forkert billede af, hvad naturvidenskaben er, siger Jens Morten Hansen, der med et smil på læben afviser, at sætte navn på de forskere han tænker på.

Han så gerne, at vi igen fik nogle naturvidenskabelige helte, der kunne brænde igennem til de unge.

- Dengang man troede på atomkraft, var Niels Bohr et forbillede. Men udover at være naturvidenskabelig, så havde han også et syn på verden.

Naturvidenskabsfolk har en tendens til at afkorte sig selv og kun udtale om det område de har forstand på. De blander sig ikke i samfundet i øvrigt, siger Jens Morten Hansen. Hvis det stod til ham, skulle de naturvidenskabelige smide komplekserne og være mere markante i samfundsdebatten.

- Nok er vi naturvidenskabelige. Men vi er også mennesker ligesom alle andre. Og vi har en mening om tilværelsen.

Naturvidenskabsfolk er for blaserede, konstaterer Jens Morten Hansen.

(artiklen har tidligere været bragt i ugebladet INGENIØREN)

Århus / Randers afdelingerne:

Julemøde om Teknologi

Torsdag den 2. dec. kl. 19.00
på Nyvangsskolen, Rindsvej 2,
8900 Randers.

Afprøv her muligheder med
Legoklodser i undervisningen.
Styr v.h.a. **Lego Control lab,**
Lego Dacta.

PC-eren og **ROBOLAB lego**
Mindstorms styrer den
programbare **Lego-klodser RCX'en.**
Kristian Østergaard fra Mikro
Værkstedet demonstrerer.

Der bliver budt på gløgg
og æbleskiver.

Ingeniøren har nu udskrevet Unge Forskere 2000, konkurrencen for unge forskere og opfindere. Udfordringerne er store. Det er præmierne også. Op til 100.000 kr. i kontante præmier.

Unge Forskere er et godt tilbud til dig og dine elever. *Unge Forskere* er opdelt i 2 aldersgrupper: *Junior forskere og opfindere* op til 16 år og *Unge forskere og opfindere* op til 22 år.

Der er god tid til at forberede et konkurrenceprojekt. Vil I være med, skal I rekvirere et **tilmeldingsskema** hos:

Unge Forskere
Sekretariatet
Klintevej 35
7500 Holstebro
Tlf. 97 40 28 30, fax. 9742 91 41,
e-mail: uf@ing.dk

Sidste frist for tilmelding af et projekt er mandag **den 1. marts 2000**.

Senest den 20. marts 2000 indsendes en beskrivelse af projektet.

I uge 35 sendte vi konkurrenceaviser og plakater til alle skoler att. tilsynsførende i fysik/kemi eller natur/teknik. Vi håber, at aviserne er kommet ud på skolerne. Har I ikke set dem, så efterlys aviserne. Ekstra eksemplarer af avisen kan rekvireres hos Eva Frydendahl, Ingeniøren, tlf. 33 26 53 32.

Lærernes engagement betyder meget for de unges deltagelse i denne forskerkonkurrence. Du kan måske ikke få et klasseprojekt i gang, men så kan du opfordre dine elever til selv at gå i gang, enkeltvis eller i teams. Der sidder mange unge rundt omkring, som blot skal have det sidste skub for at være med. De mener måske, at det, de arbejder med, ikke er på et niveau, så de kan deltage. Det er så op til dig at overbevise dem om, at det er det. Du må naturligvis rådgive dem, også hvis de i fritiden arbejder på et projekt.

Forklar også lige dine elever, at de ikke skal lade sig afskrække af, at konkurrencen har navnet *Unge Forskere*. I forskellige fag undersøger de ting, de vurderer resultaterne, de konkluderer osv. Det er ofte en udforskning af tingene. Fortæl dem, at de faktisk er unge forskere.

De skal heller ikke lade sig afskrække af de projekter, der hidtil er nået til tops i *Unge Forskere*. Jo, man-

ge topprojekter ligger på et højt niveau, så højt, at danske projekter også ligger i top ved internationale konkurrencer. Mindre ambitiøse projekter kan også være med, men man kan måske inspireres af topprojekterne.

Vi kan garantere for, at du som lærer får en belønning i form af en engageret klasse, hvis I går i gang med et *Unge Forskere*-projekt. Det fortæller de lærere, der har været med de tidligere år. Ofte udvikler projektet sig i en helt anden retning, end man havde forventet, da man gik i gang.

Som I måske har bemærket, er faget natur/teknik for alvor ved at slå igennem. Det mærker vi, og det ses af de mange klasseprojekter, der var med i finalen i år. Således fik 2.b fra Nørrelandsskolen i Holstebro 2. præmien i de yngstes gruppe for et typisk natur/teknik-projekt. 1. præmien gik til 7.b, Rønde Skole, for et tværfagligt projekt om miljø og energi.

Vi håber, at du som fysiklærer vil gøre en indsats for sagen Unge Forskere, der hvor du har indflydelse. Du kan med et positivt engagement være til stor støtte og hjælp over for kolleger med råd og vejledning. Mange lærere uden faglig baggrund bliver stadig sat til at undervise i natur/teknik. Hjælp fra erfarne fysiklærere vil for dem være meget værdifuldt. Projekterne kan være tværfaglige. De kan også indgå i de enkelte fag. Tal med dine kolleger på skolen.

Natur/teknik

I natur/teknik skal I måske i gang med et projekt, der kan blive et *Unge Forskere* projekt. For 3 år siden fik en 2. klasse førstepremien for et papirprojekt. De havde undersøgt, hvordan man kan lave papir. Det har I måske også prøvet. De var gået videre og havde undersøgt, hvilke materialer der kan laves papir af. Endelig havde de afprøvet det fremstillede papir lavet af avis-papir, elefantgræs, rabarberblade, halm og meget andet for at se, hvad det kunne bruges til, og hvor godt det var.

Fysik/kemi

I fysik/kemi er der mange emner, der kan tages op og blive til et *Unge Forskere*-projekt. Vi har set en 6. klasse, der i fysik/kemi gik i gang med at undersøge vaskemidlers virkning. Andre

klasser har lavet et "Eksperimentarium", der forklarer forskellige fysiske og kemiske forhold. Andre har arbejdet med brand og brandbæmpelse. Vi har også set klasser, hvor eleverne enkeltvis eller i små teams gik i gang med at lave "opfindelser". Det giver bonus, også for læreren, og vi får tilbagemeldinger om, at sådanne opgaver har givet meget større interesse for faget, også blandt pigerne.

Biologi/geografi

Vi er meget miljøbevidste i Danmark, og vi kunne godt ønske os at se flere projekter, der har med miljøet at gøre. Det må der helt sikkert kunne komme fra biologi- og geografiundervisningen. I disse fag er der mange emner, der vil egne sig som klasseprojekt. Slå blot op i dagens avis, og du finder sikkert et emne, I kan arbejde med. Du er eksperten, så du kan sikkert finde gode emner.

Projekt opgaver

I 9. og 10. klasse arbejdes der med projekt opgaver. Vi har indtryk af, at det oftest er klasselæreren, der står for disse projekt opgaver. Derfor har vi sendt denne brochure til dig. Mange af de projekt opgaver, vi har hørt om, ville være meget egnede som *Unge Forskere*-projekt. Hvis eleverne på forhånd ved, at de med deres projekt opgave vil deltage i Unge Forskere, engagerer de sig måske endnu mere i opgaven.

Internet

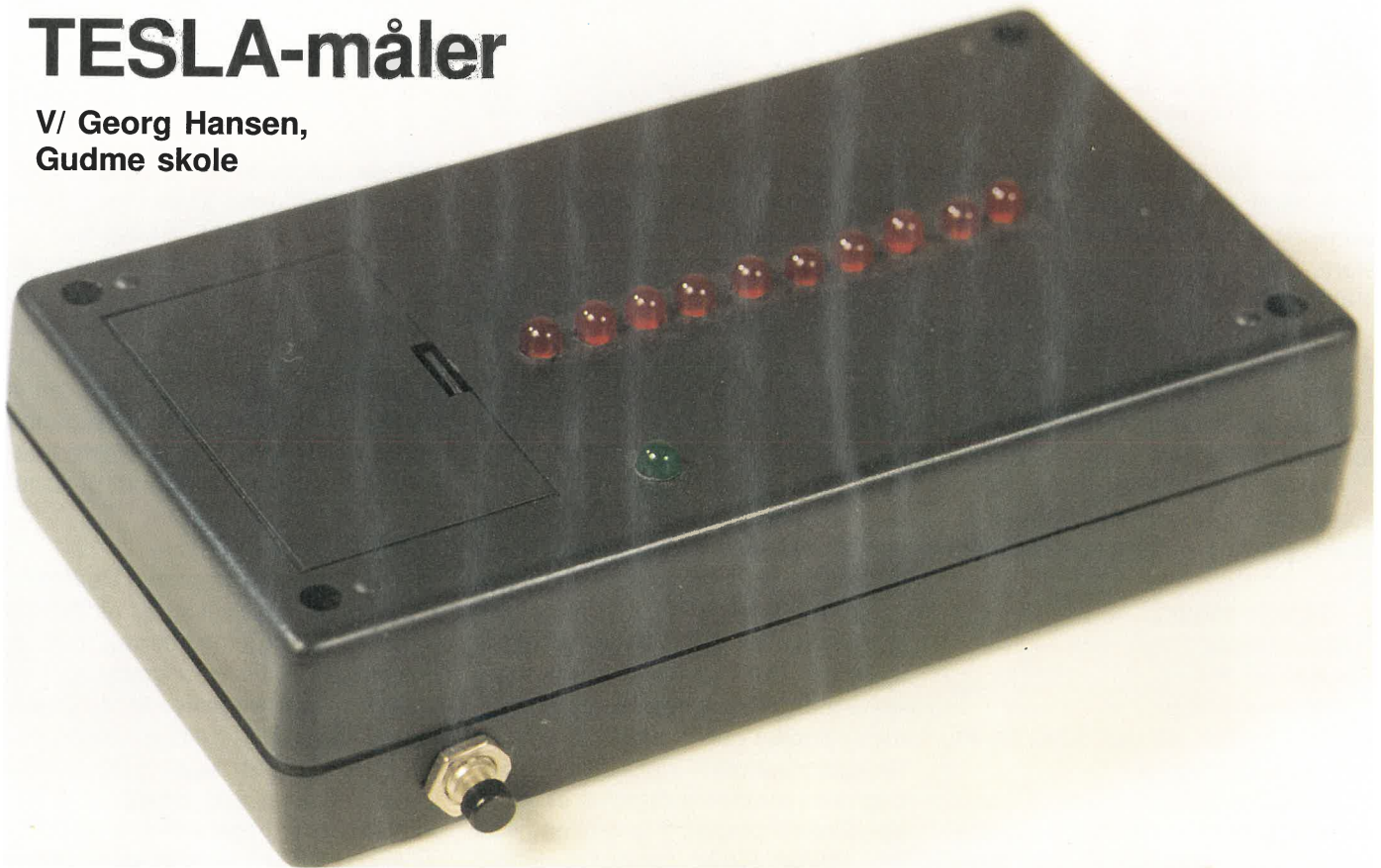
I kan læse mere om *Unge Forskere* i forskeravisen, men også på vores hjemmeside: www.ing.dk.

Internationale konkurrencer

For de ældste elever er *Unge Forskere* udtagelseskonkurrence for deltagere med enkeltmandsprojekter og med holdprojekter med op til 3 elever. Ved internationale konkurrencer ser vi unge danskere føre sig frem blandt de bedste. Vi ser toppen af isbjerget, og vi ved, at der under dette lag er mange andre, der kan være med. Vi skal blot have dem i gang. *Unge Forskere* er et af midlerne. Bortset fra Nordsøolien har vi ikke mange andre ressourcer. Det er de unge og deres viden Danmark må bygge fremtiden på.

TESLA-måler

V/ Georg Hansen,
Gudme skole



Tesla er måleenheden for styrken af magnetiske svingninger. Navnet har vi fra fysikeren Nikola Tesla, som levede i Amerika 1856-1943. Han arbejdede bl. a. sammen med Edison.

Gennem de sidste mange år har man diskuteret, om "strålerne" er farlige. Ikke mindst højspændingsledninger har været mistænkt for at fremkalde kræft. Elværkerne har lavet flere undersøgelser, men resultater er det småt med, for man er overbevist om,

at tidsfaktoren er lige så vigtig som intensiteten, så undersøgelser kræver mange år.

Mange mennesker er bange for at bo under højspændingsledninger eller tæt ved transformatorstationer. Vi har jo ingen sanser, der kan måle elektromagnetiske bølger, så derfor må vi lave en TESLA-måler.

Hele måleren er bygget op omkring en IC, som indeholder 4 forstærkere, samt en IC, som kan trække 10 LED,

så vi kan lave en lysstøbe til aflæsning. Den kaldes en LEDdriver.

Første skal vi lave en luftspole, som kan opfange svingningerne. Skær et plastik-elektriker rør af på 70 mm. Sav hakker i begge ender. Printpladen skal passe i hakkene. Røret bevikles med 0,3 mm lakeret kobbertråd. Læg 100 vindinger på og lim enderne af ledningen fast. Lim også røret fast på printpladen.

Vi ser på forstærker-chip:

Den første forstærker [A] får signalet ind og forstærker det 100 gange.

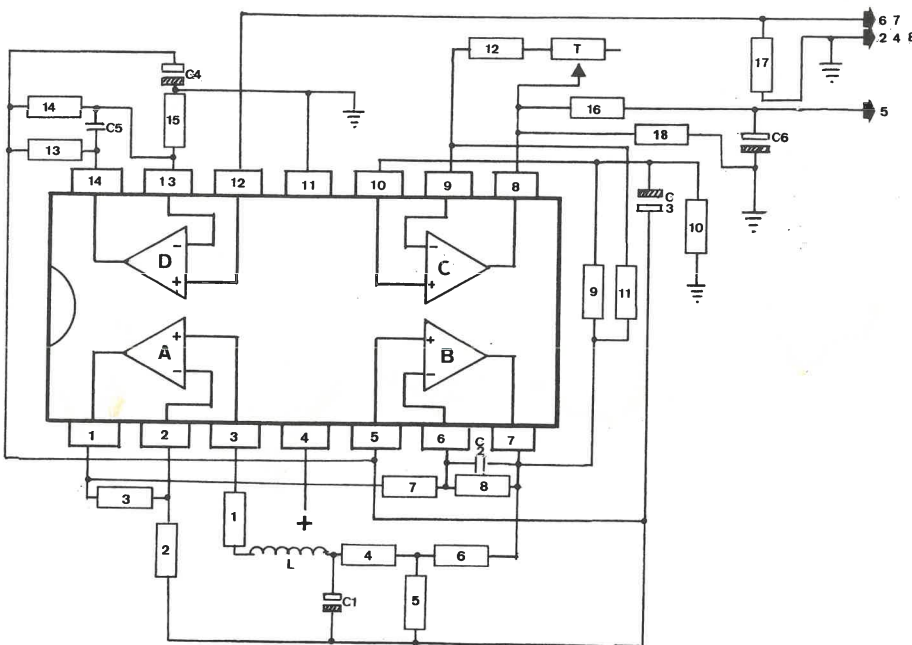
Den næste [B] er koblet, så forstærkningen er frekvensafhængig. Resultatet bliver, at alle højfrekvenssignaler skæres af. Vi får kun signaler igennem på 40Hz -10kHz.

Den tredje [C] bruger vi som aktiv ensretter, så vi får en jævnspænding til signalindgangen på IC2.

Den sidste forstærker [D] bruger vi til spændingsforsyning til de første forstærkere. For fra IC2 ben 6,7 kan vi tage en referencespænding, som forstærkes til 3 volt, som de skal svinge omkring.

Når IC2 får signal ind på ben 5, bliver et af de 10 udgangsben lav. Ved den laveste spænding ben 1, derefter 18, 17, 10.

Alle LED' s +ben loddes sammen og forbindes til +. Afbryderen og den



Kan man se alfa – partikler ?

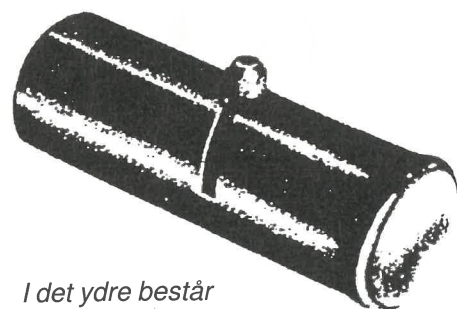
Ja ! – men det kræver et SPINTARISKOP

V/ Svann Wøjdemann, Åker skole

Jeg stillede spørgsmålet ved et møde i lokalafdelingen, det affødte et nyt spørgsmål fra forsamlingen: Hvad er et spintariskop ?? På trods af at bl.a.. Søren Frederiksen har tilbudt det i sit katalog i over 20 år, er det stort set ukendt for de fleste fysiklærere. Derfor denne lille artikel hvor jeg forsøger at præsentere 'den lille dims'. Det er ganske enkelt:

Et genialt og elevvenligt apparat til undervisningen i atom- og kernefysik.

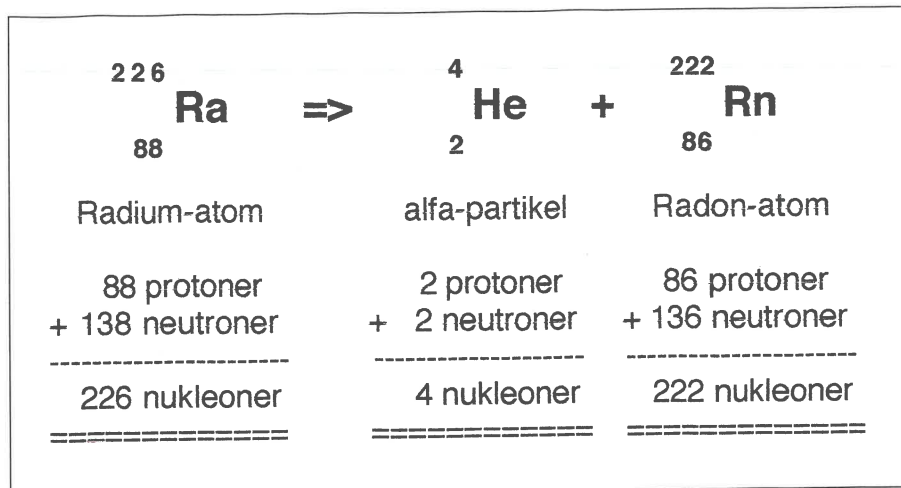
I afdelingen var der en af de fremmødte, der som censor havde set mine elever præsentere det for ham – endda i et mørkekammer ! Det imponerede ham så meget, at han omgående anskaffede sig et eksemplar, og han undrede sig over, at et så illustrativt apparat kunne anskaffes for godt 300 kr. !!, Selve navnet indikerede nærmest, at det var 'en dyr sag', men sammenlignet med de beløb, der investeres i diverse kilder og tælleudstyr, må det nærmest kaldes billigt !!



I det ydre består spintariskopet af en kraftig stålcylinder, der foroven er påmonteret en kraftig lup.

I et lukket rum under luppen er der placeret ca. 3 nanogram Radium-226. Radium i så små mængder er svagt radioaktiv, men der udsendes alligevel ca. 150-200 alfapartikler i sekundet (150-200 Bequerel), og derved ændres Ra-226 til Radon-222 (Rn-222). Her er processen: (Se ovenfor)

I spintariskopet er der desuden lidt zinksulfid, der i det lille lukkede rum danner en 'dampmættet atmosfære' af zinksulfid. Dette stof har den egenskab, at hvis der er partikler, der med stor fart bevæger sig gennem det, så



vil en del af energien omdannes til lysenergi. Når der udsendes en alfapartikel fra det Ra-226, der befinder sig i det lukkede rum, sker det med en hastighed af hele 19.000 km/sek.. Derved opstår der tilstrækkeligt med energi til at der opstår et svagt lysglimt, så svagt at øjet normalt ikke 'kan registrere det', men hvis han har opholdt sig i totalt mørke i blot 10 minutter øges øjets lysfølsomhed op mod 30.000 gange, end hvis vi opholder os i dagslys. Derfor bliver vi i stand til at se hvert enkelt af de lysglimt, der opstår ved udsendelsen af alfapartiklerne. Da der hvert sekund er mellem 150 og 200 kerner, der går i stykker, vil vi kunne se lige så mange glimt.

Når vi kigger ind i spintariskopet vil den samlelinse, der sidder i enden af røret virke som en lup, der forstærker glimtene. Man oplever det på samme måde, som hvis man i snevej i en bælgmørk nat kigger ud gennem forruden af en bil, der kører med 'langt lys' !



Der dannes så mange lysglimt, at vi vil opfatte det som et lille festfyrværkeri

Go' fornøjelse med spintariskopoplevelsen, der forhåbentlig bliver endnu større for dig og dine elever, nu

hvor I kan forklare, hvad der sker inde i det lille 'magiske rør'.

Der er endnu en besynderlig ting ved eksperimentet, som du bør tale med dine elever om. Radium-226 er et METAL, men det Radon-222, der dannes er en LUFTART. Rn-222 er også alfaradioaktivt, og det udskyder sin alfapartikel ændres det til stof nr, 84 Polonium. Po-218 er et METAL. Jeg spørger altid mine elever om ikke de synes, at det er mærkeligt, at et metal 'af sig selv' ændres til en luftart, for derefter atter at blive et metal. Engang kom der et overrullende svar fra en af pigerne, der mente, at det var lige så 'naturligt', som når en prins, der var blevet forvandlet til en frø – straks bliver til prins igen, når den bliver kysset af prinsessen !!!

Jo – det gælder blot om at give en 'naturlig' forklaring – så forstår eleverne bedre, hvad forsøgene i fysiktimerne viser !!

Det besværligste ved spintariskopforsøget er at skaffe et mørkekammer, der kan rumme hele klassen, og hvis man kun råder over et spintariskop, vil ventetiden nok blive for lang for eleverne, men heldigvis er det så billigt, at man bør have et par stykker ! – og man bør dele klassen op flere hold, så alle kan få den fulde glæde af forsøget i de 15-20 minutter, det varer.

Dette forsøg er et af dem, eleverne husker lige så godt som 'flødebolleforsøget' i gamle dage.

Forsøg med vind

**Hvis møllerne skal blomstre i tusindvis
- må de starte som spirer.**

Danmarks indsats for udnyttelse af den alternative energi i form af vindenergi er ganske uovertruffen. Det er historien om, hvordan vi fra Tvind-møllebyggernes fanatisme, Risø's ekspertise, Vesta's stædighed og en sund historisk tradition for at bygge vindmøller her i landet, har udviklet os til at være absolut førende, hvad angår Know-how og produktion på verdensplan.

En sådan succes må selvfølgelig her i Jantelovens hjemland også give anledning til kritik. Møllerne støjer, skæmmer landskabet, slår fuglene ihjel og er farlige at få i hovedet.

For at fremme succes og imødekomme kritikken er det bedste, man kan gøre, at sikre vores nye generationer indsigt, forståelse og erfaring, så "møllespirerne" kan blive til smukke blomster!

Povl-Otto Nissen og Harald Oksbjerg har bidraget til denne proces på smukkeste vis med materialet FORSØG med VIND. 1. - 6. klasse. 30 sider lærervejledning + 78 sider elevark til kopiering. Materialet består af:

Elevarkene, der rummer klippeark.

Byggeanvisninger med materialelister og værktøjslister.

Eksperimentanvisninger, der kommer rundt om så svære emner som: Bernoullis princip, Energiomsætning, Elgeneratoren m.m.

Historiske og tekniske informationsark med både fotos og tegninger af høj kvalitet.

Det hele krydret med Povl-Otto Nissen's blyanttegninger, der i sig selv er en æstetisk nydelse. Hele materialet bærer præg af grundighed og omhyggelig afprøvning, og som pædagogisk og metodisk ledetråd fremføres flere gange: Lad eleverne prøve selv!

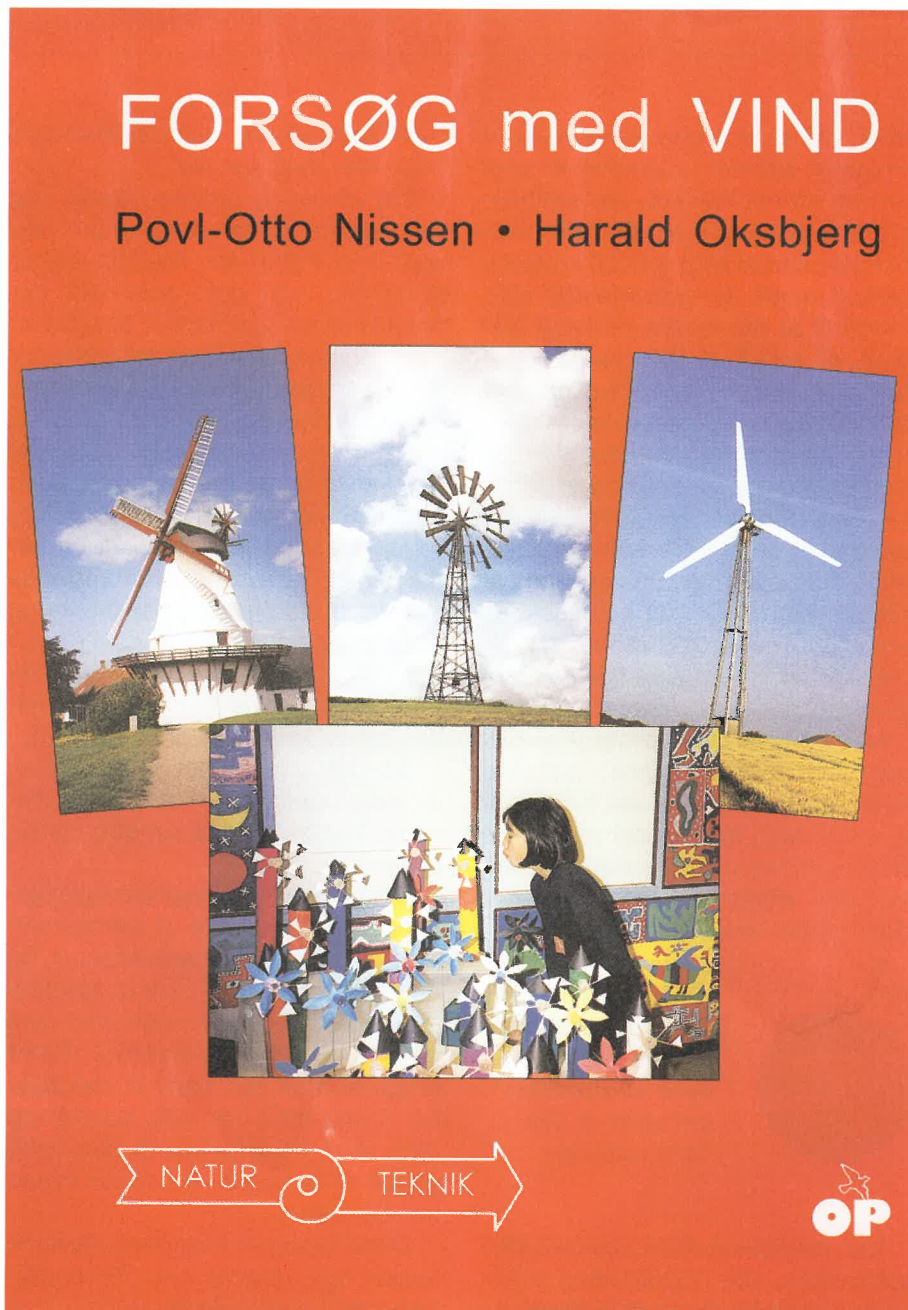
Hvordan? Besvares med: Prøv! og Hvorfor? Starter eksperimenter og debat.

Det er et materiale, der giver både lærer og elever lyst til at komme i gang med at konstruere og eksperimentere, - og hvad kan man ønske sig mere? Materialelisterne er dejlig fri for "eksotiske" materialer. Af egen erfaring ved jeg, hvor vigtigt det er, at de anviste materialer kan anskaffes uden besvær. Lærervejledningen giver både hjælp og indsigt til den lærer, der står tøvende overfor emnet, og gode tips og inspiration til den mere erfarne lærer. Der er desuden en liste over nyttige adresser og forhandlere.

FORSØG med VIND af Povl-Otto Nissen og Harald Oksbjerg, Dafolo Forlag
ISBN 87-7794-376-7 1. udgave 1997.

Et materiale, der fortjener de bedste ønsker om god vind, så vi fremover kan se smukke vindmøller blomstre.

Jan Madsen



Nej for pokker ... min nye bluse!!

Det er svært at koncentrere sig 100% om en opgave hvis man også skal passe på sit tøj - og derfor går det af og til galt.

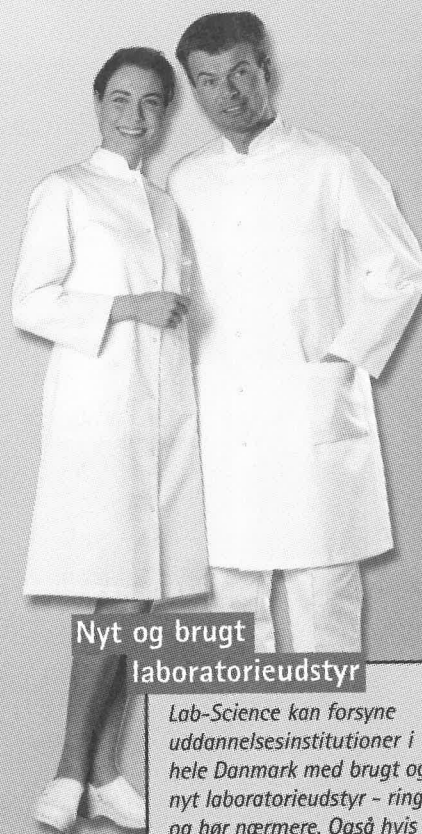
Lab-Science forhandler brugte kitler til favorable priser så elever og lærere kan koncentrere sig 100% om at lære og undervise

... og glemme alt om at passe på tøjet.

Ring og få et uforpligtende tilbud på 3323 0010.

Lab-Science

Vesterfælledvej 19
DK-1750 København V
Tel. 3323 0010
Fax 3323 0030



Nyt og brugt
laboratorieudstyr

Lab-Science kan forsyne uddannelsesinstitutioner i hele Danmark med brugt og nyt laboratorieudstyr - ring og hør nærmere. Også hvis du har udstyr du vil sælge.

KURSER DFKF MIDT-VEST

21. september 99: Elektronik i fysikundervisningen

Sted: Esbjerg Tekniske Skole
Instruktør: Palle Hansen DFKF-landsformand

4. oktober 99: Salt - et dansk råstof (Heldagstur)

Sted: Dansk Salt A/S og Dansk Saltcenter i Mariager
Instruktører: Medarbejder/laboranter på Dansk Salt og Victoria Grove, Skoletjenesten Danmarks Saltcenter

1. november 99: Astronomi - Solsystemet

Sted: Folkeuniversitetscentret Skærum Mølle
Instruktør: Astronom Lars Pedersen

2. november 99: Årsplanlægning i Fysik/Kemi - lær at udnytte CKF

Sted: Ølgod Byskole, Ølgod (Bemærk: NY DATO)
Instruktør: Palle Hansen DFKF-landsformand

16. november 99: Ny Prisma 7 og 8

Sted: Hammerum Skole (Fysiklokalet), Hammerum
Instruktør: Lærer og lærebogsforfatter Bo Damgaard

19. november 99: Kemiske demonstrationsforsøg (1. del)

KEMISHOW (2. del)
Sted: Lind Skole (Fysiklokalet), Lind
Instruktør: Jacob Thorhauge, Ph.D. studerende og Martin Larsen, kemistuderende - Kemisk Institut på Århus Universitet

19. november 99: DFKF Midt-Vest Generalforsamling

Sted: Lind Skole, Lind

Nærmere oplysninger om ovennævnte kurser, virksomhedsbesøg og heldagstur, samt trykt program for ovennævnte kan fås ved henvendelse til:

Horst-Werner J. Knüppel tlf.: 97 364 362
fax: 97 36 41 51
e-mail: HORST@vip.cybercity.dk

På flere 1999 kurser er der endnu enkelte ledige pladser, tilmelding bedes hurtigst meddelt på en af ovennævnte adresser (Generalforsamlingen og KEMISHOW dog senest 7. november 99)

05888 ARC

50200

001

JØRGEN HANSEN
BYVEJEN 10
ØSTED

4000 ROSKILDE

4000 o 89/14 1

NY PRISMA

Fysik og Kemi

8

Er udkommet



Bo Damgaard • Hans Lütken
Marianne Krog • Anette Sønderup
Peter Anker Thorsen

FORLAG MALLING BECK 

Bestil til gennemsyn

FORLAG MALLING BECK 

Læhegnet 71-73 · 2620 Albertslund · Telefon 43 66 77 77 · Fax 43 66 77 00 · mb@mb.dk · www.mb.dk