

fysik. kemi



Maj 2002 • 29. årgang • nr. 2

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

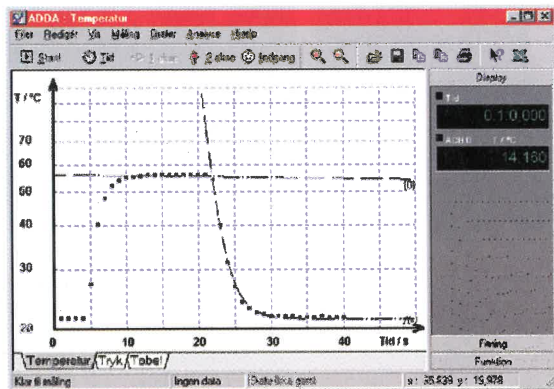
DATAOPSAMLING - ENKELT, HURTIGT, BILLIGT MED
TEXAS' CBL2



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

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

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



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

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

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

Kat: 99701 Texas Instruments CBL2

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

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

Priserne er ekskl. moms.

Funktioner:

Tilslutning

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

5 data-kanaler

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

Sensorer

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

Dataopsamling

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

Programmer

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

“Stand-Alone”

Enkel betjening via 2 trykknapper.

Tryk på:

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

ASTRONOMI

BIOLOGI

DATA

FYSIK

KEMI

PROCES

Müller+Sørensen ApS
Måløv Værkstedby 84

2760 Måløv

Tlf. 44 70 40 00

Fax: 44 70 40 05

E-mail: info@mpluss.dk

www.mpluss.dk

KONTAKT OS FOR NÆRMERE OPLYSNINGER

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

Landsformand:

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

Landskasserer:

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

Tidsskriftet Fysik•Kemi

Ansvarshavende redaktør:

Jørgen Larsen, Gassehaven 12, 2840 Holte
Tlf. og fax 4580 4754, e-mail: jorgen.larsen@pc.dk

Redaktionen:

Fysik

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

Elektronik

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

Astronomi

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

Fysik - elektronik

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

Kemi

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

Natur/teknik

Villy Bergquist Sønderby, Uhrevej 27, Uhre, 7330 Brande
Tlf. 9718 7505, Fax: 9718 7405, e-mail: vbs-design@business.tele.dk

Annoncer:

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

Forretningsfører:

Poul Grejs Pedersen, Bjørnsknudevej 32 B, 7130 Juelsminde
Tlf. og fax 7569 3944, Giro: 5 25 04 47

Abonnementspris 2002

kr. 220,- excl. moms.

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

Indmeldelse i DFKF: Lokalforeningerne eller landskassereren.

Dette nummer er afleveret til postvæsenet.

Sats og tryk: Slagelsetryk A/S. Oplag: 2300 eksemplarer.

Kopiering tilladt med tydelig angivelse af kilde.

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

Ove Bang Christensen, Irisvej 2, 4773 Stensved
Tlf. 5538 6194, Giro: 7 02 42 07, e-mail: ovba@post3.tele.dk

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

ÅRGANG 2002

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

Forsidefoto:

Fra det gamle Fysik skab. Foto: Jørgen Larsen.

fysik. kemi

Indhold i dette nummer:

4 Leder

6 Rakter



10 Naturfagenes stilling i folkeskolen



12 Tilbud: En ingeniør-gæstelærer

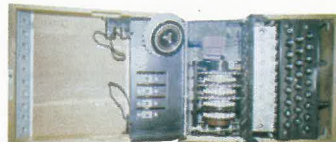
TILBUD!

14 Pisa del 2



19 13 idéer til Fysik/Kemi Boganmeldelse

20 Fjenden lytter



22 »Hvad er det?«



24 Vindmøller i Kina



25 Besøg på



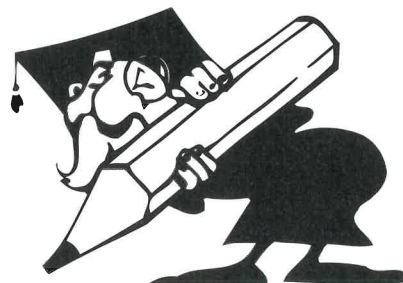
25 Horns Rev



26 13 rigtige på Steno

Leder

AF LANDSFORMAND PALLE HANSEN



Foreningen har holdt sit årlige formandsmøde. Mødet blev holdt i Aalborg fredag og lørdag. Fredag aften var der møde med IDA (ingeniørforeningen). Det var et godt møde. Leif Lundgaard fra ingeniørforeningen skitserede projektet Teknologi i Praksis. Det går i korthed ud på, at man ved henvendelse til Ingeniørforeningen kan få kontakt til en ingeniør. Denne kontakt kan så resultere i f.eks. besøg af en gæstelærer i forbindelse med undervisningen, besøg på en virksomhed eller måske til et projekt, hvor elever, lærer og ingeniør arbejder sammen.

Vil du vide mere om mulighederne, kan du bruge Internettet WWW.IDA.DK/TIP

Lørdag var der besøg hos en kommende ingeniør, som i korte træk gennemgik sit afgangsprøveprojekt. Projektet drejede sig om Naturlig Ventilation. Hvilke parametre og hvordan skal et lokale konstrueres, for at man kan udnytte vinduer og udefra kommende luft i forbindelse med ventilation?

Eftermiddagen var til selve mødet. Vi fik nyt fra de enkelte lokalafdelinger, og det blev klart,

at tiden er inde til at overveje forandringer i lokalafdelingerne. Det er jo ikke tilfredsstillende, at der er medlemmer på Sjælland, som ikke har mulighed for at sende repræsentanter til repræsentantskabsmødet eller til formandsmødet. Århus og Randers-afdelingen har besluttet at gøre noget ved et tilsvarende problem i deres område, men mere om det i næste nummer.

Alle har formodentlig læst de nye CKF, delmål og læseplan. Det virker besynderligt, at der er sket store ændringer med CKF og der er indført forslag til delmål, men læseplanen er den vi kender fra 1994. Udenforstående læsere af disse skrifter kan ikke undgå at blive noget forvirrede, og så hedder projektet »Klare Mål«. Foreningen har forespurgt fagkonsulenten, men der meldes hus forbi. Disse skrifter bliver ikke endeligt bearbejdet af fagfolk inden for fysik/kemi, men af andre - det er meget uheldigt.

I sidste nummer af bladet gjorde jeg en del ud af at skrive om publikationen »Når klokken Ringer« I den forbindelse opfordrede jeg til en kritisk gennemgang af fysik/kemi-lokalerne, og jeg

skrev, at man kunne komme ud for ubehageligheder, hvis man ikke gjorde inspektøren opmærksom på problemer. Jeg skrev, at Danmarks Lærerforening ikke ville bistå i tilfælde af uheld.

Dette udsagn kom fra et møde, vi var til i Lærerforeningen. Senere er sagen åbenbart blevet behandlet, og man har fra Lærerforeningens side bedt om at en udtalelse blev bragt i vores blad, se side 5.

Der står i teksten nævnt et APV-skema (Arbejds Plads Vurdering). Et sådant skema er også udarbejdet af DFKF, og det er efter vores opfattelse bedre end det fra Lærerforeningen, idet vores er udarbejdet, så det i realiteten gennemgår fysik/kemi-lokalet ud fra »Når Klokken Ringer« Skemat kan fås ved henvendelse til mig. Jeg vil anbefale, man skriver en E-mail til mig, så kan jeg »besvare« med en vedhæftet fil. Skriv til: SOPHIEVEJSTRIB@NETHOTEL.DK

Palle

»Om begrebet fejl og mangler forholder det sig efter arbejdsmiljøloven sådan, at man som ansat har pligt til at indberette sådanne fejl og mangler, som ikke umiddelbart kan udbedres. Det vil her være en god idé enten at anvende branchevejledningen Når Klokkeren Ringer eller de APV-skemaer, som er udgivet af foreningen. En sådan indberetning bør være skriftlig, som det også er beskrevet i artiklen. Hvis man gemmer en kopi heraf, er det formentlig ikke direkte nødvendigt med en kvittering fra skolens leder. Skolens sikkerhedsgruppe har en naturlig forpligtelse til at følge op herpå.

Når det imidlertid efterfølgende i artiklen anføres, at man ikke skal forvente hjælp fra Danmarks Lærerforening, hvis man ikke har meldt fejl og mangler og en elev eller en lærer kommer til skade, må det kraftigt understreges, at sådan forholder det sig ikke:

- 1) Hvis læreren selv kommer til skade, skal det anmeldes som en arbejdsulykke, og foreningens tilbud til alle medlemmer om at »overtage« sagen er fuldt ud gældende.
- 2) Hvis en eller flere elever kommer til skade som følge af fx mangler ved installationer eller andre defekter, og årsagen er lærerens manglende opmærksomhed, vil det efter praksis og erstatningsansvarsloven som alt overvejende hovedregel være arbejdsgiveren, der hæfter for et eventuelt erstatningsansvar. Arbejdsgiveren har alene regresmulighed over for den ansatte i de meget sjældne tilfælde, hvor den ansatte har handlet groft uagtsomt eller forsætligt (direkte med vilje). Danmarks Lærerforening vil som oftest gå ind i sagen med den fornødne støtte. Arten og omfanget af støtte beror på en konkret vurdering i hvert enkelt tilfælde.«

Underskrevet af Peter Blichfeld

Strømforsyninger – der opfylder de skræpede krav til sikkerhed



24 V/5A AC/DC strømforsyning 1150.10

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

Specifikationer:

DC spænding: 0-24 V trinløs variabel max. 5 A. Forsynet med omskifter for indkobling af udglattingsenhed (max. 3 A).

AC spænding: 0 - 24 V trinløs variabel max. 5A.

Dimension: (LxDxH) 24 x 17 x 12 cm.

Vægt: 6 kg

Pris excl. moms kr. 2.145,-

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

25V/6A AC/DC strømforsyning 1118.10

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

Specifikationer:

DC spænding: 0-25 V trinløs variabel max 6 A stabiliseret og udglattet

AC spænding: 0-25 V trinløs variabel max 6 A.

Dimension: (LxDxH) 31 x 25,5 x 13 cm

Vægt: 8,2 kg

Pris excl. moms kr. 3.285,-



1118.10

impo
electronic a/s

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

Prospekt over hele vort strømforsyningsprogram tilsendes gerne!

Raketter

6. del af serien om kemiske undervisningsforsøg

Tekst og foto: Peter Hald og Helle Fauriskov, Kemishow, Århus Universitet

Raketter er fascinerende, og mange unge »garagekemi-kemikere« har i tidens løb forsøgt at bygge dem med yderst varierende resultater. Ofte ender man i en af de to yderligheder: Raketten står kun og sprutter ynkeligt eller eksploderer som et kanonslag. Det første er pinligt, det andet er direkte farligt.

Denne artikel handler om principperne bag raketter og vil vise tre små nemme raketter, man selv kan bygge uden den store risiko og med en temmelig høj succesrate.

Historien

Det er usikkert, hvornår raketten blev opfundet, men der er gamle kinesiske kilder, der omtaler raketter anvendt til religiøse højtid-er. Støjen og røgen fra raketter skulle være godt til at drive dæmoner væk og imponere folket. De mest optimistiske hævder, at kineserne opfandt raketten 1400 før Kristi fødsel.

Da der stort set ikke er gjort en opfindelse i menneskehedens historie, der ikke har været brugt militært, gik der heller ikke længe, før kineserne anvendte dem mod deres krigeriske naboer og traditionelle fjender, mongolerne. Mongolerne var dengang som nu et folk af ryttere, og effekten af raketter anvendt som psykologisk krigsførsel mod heste var stor. Senere fandt man på at anvende et spyd som styrepind på raketten og dermed øge effekten i målet.

Brugen af raketter bredte sig til resten af verden, mest som forlystelse, men også til signalbrug og militær. I England udviklede Congreve et system af artilleriraketter, der mest af alt lignede store

nytårsraketter, forsynet med den ammunition man anvendte til forladekanoner som spids.

Det var primært denne type raketter, der blev anvendt til at brænde København af med i 1807.

Efter Congreve's forbedringer og det succesfulde terrorbombardement af en storby anskaffede de fleste hære raketvåben. Der gik dog ikke så længe, før kanonerne var blevet bedre udviklet, og raketterne gik lidt i glemmebogen.

Under anden verdenskrig dukkede raketterne op igen. Den teknologiske udvikling havde gjort det muligt at lave dem mere træfsikre og med længere rækkevidde. Den primære årsag til raketterne genkomst på kamppladsen, var dog formo-

dentligt, at en raket kun kræver en forholdsvist let rampe sammenlignet med en granat af tilsvarende størrelse, som skal have en temmelig tung kanon. Raketten muliggjorde altså stor ildkraft i en lille pakke, og var dermed velegnet til at montere på lastbiler, mindre skibe og fly.

Så kom rumkapløbet og den kolde krig, og der kom for alvor gang i udviklingen af raketter.

I dag anvendes raketter til et

udtal af militære og civile formål, spændende fra festfyrværkeri og nødraketter, over artilleriraketter til rumskibe og interkontinentale missiler.

Raketteori

Princippet i den traditionelle raketmotor er, at man i en trykbeholder lader en reaktion forløbe, der danner store mængder gas med høj temperatur og derfor et højt tryk. Når gassen derefter lukkes ud gennem en dyse, omdannes det statiske tryk til hastighed. Da der således sendes stof i den ene retning med høj hastighed, vil der, jævnfør princippet om impulsbevarelse, opleves en tilsvarende reaktionskraft i den modsatte retning. En af de mest pædagogiske metoder at demonstrere dette på er vandraketten, der findes i de fleste fysiklokaler (her leveres trykket dog med en pumpe i stedet for en kemisk reaktion).

Set ud fra et brændstoføkonomisk synspunkt er en raketmotor ikke særligt effektiv sammenlig-



Et lille »missil«. Der er monteret et stykke sugerør på siden så det kan afskydes fra en cykeleger. Billedet er venligst udlånt af www.jamesyawn.com

net med en jetmotor, men til gengæld kan man lade en stor procentdel af startvægten være brændstof og lave den meget kompakt. Dermed kan man have en stor kraft på lidt plads. Endeligt kan den kan fungere i lufttomt rum, da den selv medbringer både brændstof og oxidationsmiddel (ofte kaldet: »fuel« og »ox«).

Generelt er der tre typer traditionelle raketmotorer:

1. Fast brændstof:

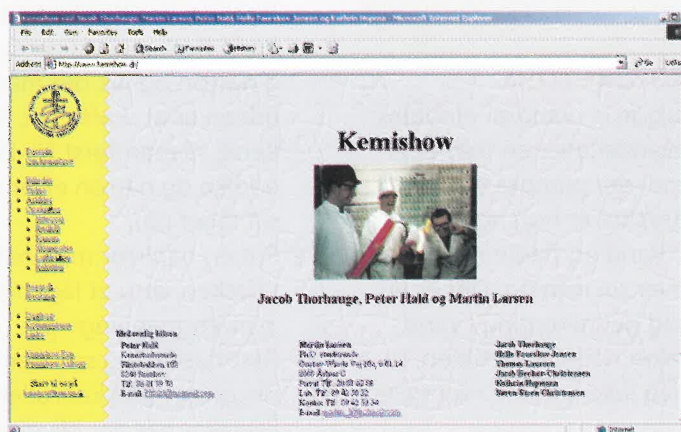
Ox og fuel er blandet fra starten på fast form. Det giver en simpel og lagerstabil motor, som dog har den ulempe, at man ikke kan variere thrusten eller stoppe motoren, når først den er startet. Et typisk eksempel er sortkrudt i nytårsraketter, støbt sukker-saltpeter eller ammoniumperchlorat-polymer i rumfærgens faststofraketter.

2. Flydende brændstof:

Ox og fuel er væsker, som opbevares i separate tanke. Det kræver et mere kompliceret system end faststof, men til gengæld får man oftest en højere specifik

Peter Hald har studeret kemi/molekylærbiologi siden 1998 og er med i »Kemishow«. Han har derudover en linieofficersuddannelse og er kaptajn af reserven ved Ingeniørregimentet.

Helle Faurskov har studeret kemi/molekylærbiologi siden 1998 og er med i »Kemishow«.



Kontakt på mail: kemishow@kemishow.dk

Se mere på internet: www.kemishow.dk

impuls, billigere brændstof og mulighed for at variere thrust eller stop og genstart. Flydende brændstoffer, specielt oxidationsmidlet, er temmeligt aggressive sager. Typiske eksempler er fly-

3. Hybridmotor:

Anvender flydende ox og fast fuel. Den kombinerer det bedste fra flydende og faste motorer, men den er desværre lidt svær at lave rigtigt effektiv.

Forsøgene

At bygge og flyve små raketter er underholdende og relativt ufarligt, hvis man holder sig til forsøgene, beskrevet på de følgende sider.

Sikkerhed generelt:

- Brug altid beskyttelsesbriller
- Den farligste af disse raketter er vandraketten. Hvis den er konstrueret godt, kan den komme op på 200 km/t, og med den hastighed slår en colaflaske hårdt!
- Raketterne skal affyres på en fodboldbane eller lignende, så man har styr over hvor de lander.
- Pas på brandfaren ved fastbrændstofraketter! (▶)

dende ilt og brint i rumfærgens hovedmotorer, salpetersyre og hydrazin i SCUD-missiler og flydende ilt og petroleum i raketterne der anvendtes i måneprogrammet.

Danish Space Challenge anvender 100% salpetersyre-furfurylalkohol i sine motorer, da det er et af de mindst hæslige flydende brændstoffer at arbejde med (det sætter de andre lidt i relief)!



(▶)

Eddikeraketten

For at bygge en vandrakete fyldes en sodavandsflaske en trediedel med vand, der pumpes tryk på, og når trykket er højt nok åbnes flasken. Vand og flaske ryger derefter i hver sin retning. Der er en rigtig god gennemgang i vandrakete-linket nederst i artiklen, så den vil jeg ikke komme nærmere ind på.

I Kemishow syntes vi, at den traditionelle vandrakete var lige lovligt »fysisk«, så vi udviklede et alternativ: Eddike-raketten.

Når eddike blandes med tvekul-surt natron, dannes der kuldioxid. Dette anvendes til at tryksætte en vandrakete. Når trykket er højt nok, sprænges en pakning i låget, og eddiken blæses ud. Raketten stabiliseres med en pind, ligesom en nytårsrakete (men hvis man vil, kan man godt sætte finner på i stedet)

- Pil plasticpakningen ud af skruelåget til en sodavandsflaske.
- Bor et 15 mm hul i kapslen.
- Læg pakningen i kapslen igen. Den virker nu som »sprængpakning«, der giver efter ved et tilpas højt tryk.

- Montér en halvliter sodavandsflaske på en pind med tape. Pinden skal være så lang at tyngdepunktet ligger bagved flasken.
- Fyld flasken halvt med husholdningseddike.
- Lav et rør af køkkenrullepapir og tape, der lige kan passere ned i flasken. Fyld røret med 50 g natron og luk det med tape (ideen er at skaffe lidt forsinkelse, så man først får blandet eddike og natron efter man har sat låget på).
- Put en papirrør med natron i flasken, skru et låg med »sprængpakning« på.
- Ryst flasken og sæt den i affyringsrøret (køkkenrullerøret går i stykker når det bliver vådt, og natron og eddike blandes).
- Vent tålmodigt. Når trykket er højt nok, letter raketten. Den kan nå 40-60 meter op i luften.
- Efter montering af en ny pakning, kan raketten flyve igen på en frisk portion eddike og natron.

Tips:

- Hullet i kapslen kan »bores« ved at varme et metalrør i en gasflamme, og smelte hul gennem kapslen.
- Køkkenrullepapirrøret laves nemmest ved at rulle papiret op om en rundstok, tape, og så trække røret af.
- Hvis raketten ikke letter, skal man ikke pille ved den, men i stedet give »sprængpakningen« et prik med en pind med

et spidst søm. Så letter den!

- Hvis man har adgang til »tøris«, kan raketten afskydes med en klump tøris og vand.

Sikkerhed:

- Pas på ikke at få raketten i hovedet, den slår hårdt!
- Anvend altid et låg med »sprængpakning«. Den almindelige kapsel holder, indtil flasken eksploderer!

Hydrogenraketten

Eddike-raketten var lidt en snyder, da der ikke sker en forbrænding i den. Det gør der i denne her:

Princippet er, at raketten indeholder en støkiometrisk blanding af hydrogen og atmosfærisk luft. Når denne blanding tændes, udvikles en masse varme, og dermed tryk, som sender raketten afsted.

- Hæld 430 ml vand i en 1½ liter flaske, og marker vandstanden med en tusch.
- Fyld flasken op med vand, og stil den omvendt i et kar med vand
- Fyld hydrogen (fra trykflaske eller reaktion mellem 3M saltsyre og zink) i flasken til 430 ml-mærket.
- Hæld resten af vandet ud af flasken, og sæt kapslen på. Der er nu den rette blanding af hydrogen og luft i flasken.
- Når raketten skal affyres, tages kapslen af og en flamme holdes til åbningen. Raketten kan nå 8-10 meter op i luften.

Den pædagogiske side af sagen:

I det ovenstående er det beskrevet, hvordan man får ting til at flyve med et minimum af arbejdsindsats og teknologi, men der er muligheder for masser af eksperimenter.

Hvis man monterer finner på rakterne i stedet for en styrepind, vil man opnå større højder, da man får samme styring for

mindre vægt. (Fastbrændstofraketen med finner skal monteres med et lille stykke sugerør og afskydes fra en cykelejer, ellers flyver den i en tilfældig retning)
Støkiometri: Beregning af den korrekte mængde hydrogen til en given flaske, og dannet mængde CO₂ ved en given mængde eddike og natron.

Optimering: Hvad er bestemmen- de for, hvor højt en vandrakete

kommer? (kommer den højere, hvis man putter mere eller mindre vand i?) Hvordan er den ideelle fastbrændstofrakete?

Ballistik: Hvilken vinkel kommer man højest op med, eller længst væk?

Måling af reaktionskraften.

Endeligt er der mulighed for et utal af konkurrencer: Hvem kan komme højest eller længst mv.

Tips:

Raketten kan afskydes liggende fladt på et bord eller fra et kort stykke tagrende. Den oprindelige opskrift foreskriver at skyde den af fra hånden... det vil vi ikke anbefale!

Sikkerhed:

- Udstødningen er meget varm, så raketten SKAL tændes med en pejsetændstik, fyrfadslighter eller lignende, så man ikke har fingrene bag den. (Hvis man brænder sig, så hold forbrændingen i koldt vand, til det ikke mere gør ondt)
- Raketten laver et højt kort hvæs, så anvend høreværn.
- Brug aldrig ren oxygen sammen med hydrogenen, så eksploderer flasken med et enormt brag!
- Pas på ikke at få flasken i hovedet.

Fastbrændstofraketten

Denne er en »rigtig« raket, som anvender brændstof af sukker og salpeter. Ved at anvende aluminiumsfolie til motoren, opnår man, at selv om motoren skulle eksplodere, kommer der ingen farlige splinter.

Brændstoffet:

- Riv 20 g kaliumnitrat (salpeter) til fint pulver i en morter.
- Bland salpeteren med 10 g sukker.
- Put blandingen i en gryde, og varm forsigtigt under grundig omrøring, til blandingen smelter.

- Hæld den smeltede masse ud på et stykke bagepapir eller en »bolchemåtte«, og lad den køle, til den er så kold, at den kan rulles ud til en stang på 1 cm tykkelse. Lad stangen køle ned (pas på, den varme sukker-masse kan give nogle stygge forbrændinger, brug evt. læderhandsker).
- Hug stangen op i stykker på 1 cm længde og læg stykkerne i en plastpose med silicagel eller andet tørremiddel (brændstoffet suger fugt fra luften).

Raketten:

- Riv en 15 cm bred strimmel alu-folie af rullen.
- Læg den sammen tre gange, så strimlen bliver 5 cm bred.
- Læg en klump brændstof og en heksehylslunte på strimlen, og rul den sammen til et rør.
- Klem toppen af motoren godt sammen, fold den og klem igen med en tang.
- Klem bunden af motoren sammen om luntten, brug evt. tangen igen.
- Tape motoren på en lille bambuspind, sæt den i en flaske, og tænd luntten.
- Raketten kan flyve op til 50 m op i luften.

Tips:

- »Bambusgrillspid« er fremragende raketpinde.
- Brændstoffet skal opbevares tørt, da det suger fugt fra luften.
- Der findes tre slags alu-folie.

Det med papir på er uanvendeligt, det normale er anvendeligt, og den »ekstra tykke stegealufolie« er suveræn.

- Man kan bygge små »missiler« af papirrør med finner og en træspids.

Sikkerhed:

- Fremstil maksimalt 30 gram fast brændstof ad gangen, og varm det ikke mere, end at det netop er smeltet. (der er næsten 100° margin fra smelte-temperatur til antændelse, så antændelse er ikke så sandsynligt).
- Der er samme brandfare som ved affyring af fyrværkeri!
- Brændstof der er blevet for koldt til at arbejde med, kan reddes ved at varme det på et stykke bagepapir midt i en 150° varm ovn (ikke en mikrobølgeovn, så antændes det!).
- Brug ikke andre oxidationsmidler end kaliumnitrat.
- Brug sikkerhedsbriller. ■

**Links til raketter**

<http://hjem.get2net.dk/moelleaa/raket/intro.htm>

Vandraket, den bedste danske side jeg kender om dette emne

<http://www.allatoms.com/H2SodaBottlePage.htm>

En raket, der bruger hydrogen og atmosfærisk luft (Engelsk)

<http://nakka-rocketry.net>

Guruen når det gælder Sukker-salpeter(Canadisk: store motorer der

ikke er skole-egnede, men utroligt velgennearbejdet og informativ. Delen om brændstof er yderst læsværdig)

<http://www.jamesyawn.com/micro/index.htm>

<http://www.jamesyawn.com/whiz/index.htm>

Mikro-raketmotorer med sukker-salpeter brændstof (Amerikansk: anvender en meget besværlig brændstoffremstilling)

Raketbyggere i Danmark:

Danish Space Challenge (DSC):
<http://www.mainstage.dk/spacechallenge/>

Dansk Amatør Raket Klub (DARK): <http://inet.uni2.dk/dark>

Aurora Project Group
<http://www.auroraprojectgroup.dk>
<http://www.auroraprojectgroup.dk>

Naturfagernes placering i folkeskolen

Af Niels Egelund, professor, dr.pæd. Danmarks Pædagogiske Universitet. Foto: Jørgen Larsen.

Villum Kann Rasmussen fonden bevilgede slutningen af 1999 midler til et projekt om »Den svigtende interesse for naturvidenskab og teknik«. Projektet løber til sommeren 2002, og det omfatter en række delundersøgelser, hvor resultaterne begynder at komme ind, ja nærmest vælte ind. Det vi på nuværende tidspunkt ved er, at: 1) lærerens undervisningsmetoder og -tilrettelæggelse har betydelig indflydelse på elevernes holdninger til undervisningen, 2) graden af krav til eleverne, herunder lektiebyrden, har indflydelse på hvor »alvorligt« eleverne ser på fagene, 3) nytteværdien af natur/teknik står uklart for eleverne, 4) natur/teknik synes for eleverne ikke at virke som optakt til naturfagene i 7.-9. klasse, 5) 32% af lærerne i natur/teknik har ikke linjefag i nogen af naturfagene, 6) det sjældnest forekommende linjefag blandt natur/tekniklærere er fysik/kemi med 8%, 7) en natur/teknik-lærer underviser gennemsnitligt 2,13 timer om ugen i faget, 9) det er især lærere med lav anciennitet på en skole, som får natur/teknik, 10) af natur/tekniklærerne er der 90%, som har ønsker om efteruddannelse i faget.

Intentionen med faget natur/teknik var, at eleverne skulle have oplevelser, erfaringer og indsigt, og at de skulle udvikle tanker, sprog og begreber for fagets områder. Det er flot, og det er godt og i princippet helt rigtigt tænkt. Der er også sket en timemæssig opprioritering, idet faget ifølge vejledende undervisningsplan er tildelt 11 ugetimer fra 1.-6. klasse - sammenlignet med i alt 14 ugetimer til de klassiske naturfag, biologi, fysik/kemi og geografi fra 7.-9. klasse.

Hvad siger disse resultater os? De må sige de fleste, at faget natur/teknik, der dækker 44% af folkeskolens ressourcer til naturfag og teknik, har fået en stedmoderlig behandling i folkeskolen, når såvel lærernes faglighed som deres timetildeling er, som tallene dokumenterer. Man kan også spørge, om et linjefag i et af naturfagsområderne overhovedet er tilstrækkeligt til at dække hele natur/teknik-området. Den såkaldte LUNT undersøgelse har tidligere vist samme deprimerende resultater. Vore analyser af elevudsagn peger jo også på helt klare mangler.

Hertil er de allerfleste formentlig enige. Spørgsmålet er derefter, hvad man kan gøre ved det, og der er her, at vandene skilles, idet vi kommer til at tale om holdninger og ikke mindst berører følelser. Når der skal foreslås noget, er der ingen sikker matematisk formel at følge, men den pædagogiske psykologi kan levere et grundlag for forslag.

Personligt har jeg ingen følelser involveret i hverken faget natur/teknik eller naturfagene i øvrigt. Jeg har en baggrund i pædagogisk psykologi, og min motivation for området ligger i at finde ud af baggrunden for »elevers svigtende interesse for naturfag og teknik« - og derefter via forslag at prøve at gøre noget ved det.

Lad os se på, hvad pædagogisk psykologi kan fortælle. Den vil sige os, at et fags betydning udtrykkes ved tre helt konkrete forhold: 1) timeallokeringen over hele skoleforløbet, 2) den relative timeallokering over et givent skoleår, 3) tilstedeværelsen af konkrete krav i faget, især lektiebyrde, skriftlige opgaver og afgangsprøve. Disse forhold vil spille ind for elevernes

oplevelse af fagets betydning, forældrenes oplevelse af fagets betydning og skoleledelsens prioritering af faget ved skemalægningen og fagfordeling.

Timeallokeringen over hele skoleforløbet for natur/teknik samt naturfagene er ikke dårlig, den kommer op på 25 ugetimer - til sammenligning har matematik 36 timer og engelsk 17 timer. Tildelingen på 6 ugetimer til fysik/kemi og 4 ugetimer hver til biologi og geografi kan dog langt fra imponere.

Den relative timefordeling over et givent skoleår er imidlertid meget bekymrende. I 1. og 2. klasse får natur/teknik kun 1 time - et spinkelt signal at sende ud! Fra 3. til 5. klasse får natur/teknik 2 timer, i 6. klasse 3 timer. Herefter, fra 7. klasse, får hvert af naturfagene 2 timer, og i 9. klasse er der kun fysik/kemi tilbage med 2 timer.

Tilstedeværelsen af konkrete krav i faget - her er det stort set kun fysik/kemi, der tæller, med såvel skriftlige krav som med afgangsprøve.

Lad os endelig se på, hvorledes skolerne efter 1993-loven har organiseret sig.

Det er blevet mere og mere almindeligt, at man især i indskoling, men også i høj grad på mellemtrinnet, forlader det traditionelle skema og organiserer undervisningen efter andre principper - tematisk, tværfagligt, periodisk, på tværs af årgange, holddelt. Udmærket, det fremmer helheden og centreringen om børnenes livssituation og interesser. Risikoen er imidlertid, at netop fåtimefagene drukner, og at lærerne bruger tiden til at fokusere mere på de højt prioriterede fagområder som dansk og mate-

matik, suppleret med forskellige praktisk-musiske indslag.

Det er også blevet mere og mere almindeligt, at man i grundskolen tilstræber et fålærerprincip - at eleverne møder så få lærere, som muligt, helst kun to eller tre. Fålærerprincippet er en stor force i indskolingen, hvor dagens lærere må anvende en betydelig del af undervisningstiden til elevernes sociale og personlighedsmæssige læring - til overhovedet at få en klasse til at fungere. Men det betyder igen, at fåtimefagene, kristendomskundskab, historie, musik, billedkunst og natur/teknik, skal dækkes af en af de lærere, der i forvejen har eleverne i dansk, matematik eller idræt. Det er det forhold, der afspejles i, at natur/tekniklærerne i gennemsnit har 2,13 om ugen i faget.

Det må også erindres, at det stadig er en betydelig del af de danske skoler, der ikke har »overbygning«, og dermed ikke har et lærersamarbejde hen over natur/teknik og naturfagene fra 7. klasse, ligesom de har sparsomme faciliteter til forsøg.

Hertil er jeg nok stadig enig med de fleste, men nu skal vi gøre noget ved det!

De første lærere med natur/teknik som linjefag kommer ud fra seminarierne sommeren 2002. Det bliver spændende, det må på den ene side styrke fagligheden i natur/teknik, men på den anden side skabe et skel i forhold til de klassiske naturfag. (Tænk i øvrigt at der skulle gå 9 år efter skolelovens vedtagelse!)

Hvis vi i øvrigt vil styrke, må vi give flere allokerede timer over hele forløbet og relativt flere allokerede timer på det enkelte skoleår, og vi må også skærpe kravene til skriftlige arbejder og ind-



føre flere afgangsprøver, ligesom vi må styrke sammenhængen mellem natur/teknik og naturfagene i overbygningen. Jeg tror stadig, vi er enige.

Med hensyn til det samlede allokerede timetal befinder vi os i en kamp med de andre fag - der er fagtrængsel, og alle vil hytte deres eget skind. Måske kan de dårlige PISA resultater i naturfag bruges til en styrkelse af området, men det gik jo heller ikke for godt i dansk og matematik, så vi skal næppe vente os for meget.

Måske kan vi imidlertid styrke internt - blandt de samlede 25 ugetimer til naturfagene og teknik.

Vi kunne begynde med at tage natur/teknik-timerne i 1. og 2. klasse, hvor der alligevel er fålærerordning og stort behov for at arbejde med den sociale og emotionelle læring, og nu vi er i gang, kunne vi tage 3. klasse med. Vi starter derefter natur/teknik i 4. klasse, hvor vi til gengæld øger timetallet til 3 eller 4 timer. Tilsvarende gælder for 5. klasse. Natur/teknik er nu centreret om 4.-6. klasse, hvor der i forvejen er kommet andre nye, interessante fag til som historie, håndarbejde/sløjd/hjemkundskab, fremmedsprog. Fra 4. klasse er eleverne også nu så indskolede, at vi kan nedprioritere fålærerprincippet.

Tilbage står at skabe den sammenhæng til naturfagene i overbygningen, der i dag har mangler. Måske kan de nye natur/tekniklærere fra sommeren 2002 gøre

det, men der går nok mindst 10 år, før der er sådan nogen på alle skoler, så i mellemtiden skulle vi måske lade natur/teknik betjene af teams af biologi-, geografi- og fysik/kemilærere, der sammen planlægger undervisningen og hver for sig dækker deres faglige specialer. Om vi så overhovedet skal kalde det natur/teknik, eller om vi skal gå tilbage til de gamle betegnelser, er ret ligegyldigt, bare vi sørger for at der er samarbejde, og at undervisningen bygger på oplevelser, erfaringer og indsigt, og at der udvikles tanker, sprog og begreber for fagenes områder. Personligt tror jeg det er en fordel at gå tilbage, idet det vil tjene til at fastholde fagligheden. Jeg er også lidt »lurren« på, om fagkompetencer i både biologi, fysik/kemi og geografi kan rummes i et individ - der er jo heller ikke mange sproglærere, der underviser i både engelsk, tysk og fransk.

Vi kunne også være rigtig frække og flytte de 11 timer i natur/teknik op i overbygningen, hvor vi ville kunne udvide med 44% - vi ville kunne give alle tre fag 2 ugetimer hver i 7. klasse og 3 ugetimer hver i 8. og 9. klasse. Tiden i andre fag i overbygningen må så reduceres lidt, det kan være i dansk, håndarbejde/hjemkundskab/sløjd, kristendoms-kundskab og »klassens tid« idet disse flyttes derved, hvor natur/teknik var.

At vi i øvrigt i et civiliseret land i 2002 accepterer, at lærere underviser i noget, de ikke er linjefagsuddannede eller på anden måde er formelt kvalificerede til (ud over en op til 50 år gammel real- eller studentereksamen), er et under - et levn fra skolelovene før 1958. ■

TILBUD TIL 8.-10. KLASSERNE:

En ingeniør-gæstelærer i fysik og kemi?

Besøg - eller få besøg af en ingeniør-gæstelærer - eller lav et projekt. Unge mennesker har svært ved at se formålet med skolefagene matematik, fysik og kemi

Ingeniører beskæftiger sig meget med opgaver, som relaterer sig til fysikkens og kemiens- og matematikkens verden.

Ingeniørforeningen i Danmark har siden 97 tilbudt et gæstelærerprojekt kaldet **Teknologi i Praksis (TIP)**.

Fysik- kemilærerne er meget velkomne til gøre brug af TIP og så.

Fysiklærer Vibeke Reinhardt, Hasle Skole, Århus, har samarbejdet med nogle ingeniørgæstelærerne og siger;

»Min klasse har besøgt et miljølaboratorium og et vejkontor. Ingeniørerne fortalte os om deres daglige arbejde, og vi fik begge steder et førstehåndsindsigt i, hvad en ingeniør laver. Eleverne så for dem selv, at det var interessant arbejde med store udfordringer i. De så også, at det, som jeg lærer dem i fysik/kemi, kan bruges udenfor fysiklokalet, og det har jeg ofte svært ved at trænge igennem med. Det er en rigtig god ting at samarbejde

med et firma, der vil vise virkeligheden frem.«

- Målet med TIP er naturligvis at gøre reklame for ingeniørfaget, og som sådan hører TIP retteligt til under Uddannelses-, Erhvervs- og Arbejdsmarkedsorientering. »Reklame« er nok ikke det mest dækkende ord. Vi vil nedbryde nogle myter og fordomme om ingeniørfaget. Vi vil vise, at med en naturfaglig baggrund løser man opgaver for mennesker.

Men om eleverne møder en ingeniør via UEA eller via fysikundervisningen, er vi naturligvis uden betydning for os, siger projektkoordinator Leif Lundgaard.

Center for Ungdomsforskning på RUC har i en rapport udarbejdet for IDA undersøgt gymnasie- og HTX-elevs syn på ingeniørfaget

Her er nogle af dem;
Unge mennesker siger om ingeniørerne:

»Ingeniører er nørdere med små runde briller med tykke glas. De er kedelige til fester. Og de tænker ikke på andre mennesker, men kun på teknik.

Sådan fortæller de unge ifølge rapporten.

Der er også positive udsagn

om ingeniørerne i rapporten, nævnt for god ordens skyld.

Rapporten viser, at de unge mangler rollemodeller på den naturvidenskabelige scene, og at de har svært ved at se formålet med skolefagene matematik, fysik og kemi«

Et ukendt - men meget udbredt - arbejdsområde for ingeniørerne er miljøet. Få mennesker forbinder ingeniører med »miljø«, men det er et stort område, for såvel kommunalt som privat ansatte ingeniører. Det er spildevands- og affaldshåndtering. Hensigtsmæssig brug af energien og vore ressourcer, godkendelse af virksomheder og byggegrunde, er store ingeniørarbejdsområder. Arbejdsmiljø er et ingeniørarbejdsområde på såvel konsulent side og som tilførende.

Der indgår en masse forhandling og lovfortolkning i de nævnte arbejdsområder. Vigtigheden af disse arbejdsområder behøver ikke nærmere forklaring.

Teknologi i Praksis vil vi give eleverne en smagsprøve på nogle af de spændende udfordringer, som ingeniørfaget giver adgang til. De mest efterspurgte områder er inden for miljø og energi, IT, byggeri og anlæg, trafikikkerhed og -planlægning,

robotter/automatisering, design, fremstillingsvirksomhed og opfindelser /produktudvikling.

Hvem er gæstelærerne?

Det ingeniører typisk i aldersgruppen 27 - 35 år. Ingeniørerne er glade for deres fag, og har derfor meldt sig som gæstelærere. De vil kunne gøre fysikken vedkommende og nærværende for jeres elever.

Er TIP over hele landet?

TIP udbydes i de store byer Aalborg, Århus, Esbjerg, Trekantområdet Odense og Sydfyn. HT-området.

Andre steder end de nævnte er på nuværende usikkert - det kommer an på hvorfra vi får rekrutteret gæstelærere.

Skolevejlederne i de berørte områder vil ultimo april få en pjeces om Teknologi i Praksis.

Henvend dig til skolevejlederen i maj, hvor han/hun har modtaget pjecen fra os.

På IDA's web-site, www.ida.dk/ tip kan du se, hvilke tilbud TIP omfatter i din kommune eller amt. ■

Henvendelse om TIP til
Leif Lundgaard
Tlf 7634 7415
e-mail: ll@ida.dk

FAKTA:

Optaget på ingeniøruddannelserne var i 1990 4300 studerende. I år blev ca. 2600 studerende optaget. Ca. 1/3 af de studerende falder fra i løbet af studiet. Undervisningsministeriet ser helst et årligt optag på 4000 ingeniørstuderende pr. år. På arbejdsmarkedet er ca. 60.000 ingeniør virksomme. Det præcise antal kan ikke gøres op. Ledigheden er ca. 1750.

I de kommende år vil tilgangen (dimittend-produktionen) være ca. 1800 nye ingeniører årlig. Alle prognoser forudsiger en nødvendig tilgang af nye ingeniører på ca. 2500- 3000 pr. år.

KOMPLETTE INVENTARLEVERANCER – INCL. UDSUGNING



ST SKOLEINVENTAR A/S

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

Rekvirér brochuren INVENTAR 2000 eller se på www.st-skoleinventar.dk



PISA-undersøgelsen

Del 2

Af Palle Hansen. Foto: Jørgen Larsen.

Det har været hensigten at fortolke naturvidenskabelig kompetence som en bred kompetence, der ikke var knyttet til beherskelse af et bestemt indhold eller relateret til læseplaner. Som grundlag for fortolkning af naturvidenskabelig kompetence har man valgt tre brede dimensioner:

- **Arbejds måder og tankegange (Processes and skills):**
De mentale processer, der indgår i arbejdet med et spørgsmål eller et problem (fx at identificere data og kendsgerninger eller tolke konklusioner).
- **Begreber og indhold (Concepts and content):**
Den naturvidenskabelige viden og begrebmæssige forståelse, der er en forudsætning for at anvende disse arbejds måder og tankegange.
- **Kontekst (Context):**
De situationer, hvori arbejds måder og forståelse anvendes, fx en personlig kontekst som sundhed og ernæring eller en global kontekst som klima.

I den for hver dimension er der endvidere truffet beslutning om, hvilke komponenter det var nødvendigt at inkludere, for eksempel hvilke arbejds måder og tankegange det især er vigtigt at beherske.

Naturvidenskabelige arbejds måder og tankegange

PISA lægger i den første dimension vægt på færdigheden i at anvende naturvidenskabelig viden og på viden om naturvidenskab. Vurderingen af en sådan kunnen kan hjælpe til forståelse af, hvor godt undervisningen i de naturvidenskabelige fag forbereder fremtidens borgere til at deltage i samfund, der i stadig stigende grad påvirkes af udviklingen inden for naturvidenskab og teknologi. Elever må kunne forstå, hvad der karakteriserer naturvidenskab, herunder metodiske

styrkesider og begrænsninger, samt hvilke typer af spørgsmål der kan undersøges - og hvilke der ikke kan undersøges med naturvidenskabelige metoder. Eleverne bør også kunne afgøre, hvilken type af data der kræves i en naturvidenskabelig undersøgelse, samt i hvilken grad det er muligt at nå frem til en pålidelig konklusion på grundlag af (foreliggende) data. Endvidere er det vigtigt, at eleverne tydeligt er i stand til at formidle deres forståelse og argumenter til en given målgruppe, i modsat fald vil de ikke komme til orde i sager, der debatteres i samfundet.

Den naturfaglige ekspertgruppe anser det for muligt, at en sådan kunnen kan opnås med udgangspunkt i førstehåndserfaringer med undersøgelser og eksperimenter i skolens naturfagsundervisning. Hensigten med PISA er ikke at finde ud af, om ele-

verne kan gennemføre selvstændige undersøgelser; men om deres skoleerfaringer har ført til en sådan forståelse af naturvidenskabelige metoder og begreber, at de er i stand til at »være med til at træffe afgørelser om den naturgivne omverden og de påvirkninger af den, som menneskers aktiviteter medfører«.

På grundlag af disse argumenter vurderes følgende fem arbejds måder og tankegange i PISA:

1) Demonstrere forståelse af naturvidenskabelige begreber

Forståelse vises ved, at man er i stand til at bruge begreber i situationer, der er anderledes end læringssituationen. Det kræver ikke blot genkaldelse af viden, men at man kan vise relevansen af denne viden i forskellige situationer eller bruge den i forudsigelser eller forklaringer.

2) Genkende spørgsmål, der kan undersøges naturvidenskabeligt

Hermed menes at kunne skelne problemer eller spørgsmål, som kan forsøges besvaret ved hjælp af naturvidenskab, eller at kunne identificere et specifikt spørgsmål, som er undersøgt eller kunne undersøges i en bestemt situation.

3) Identificere data, der er nødvendige i en naturvidenskabelig undersøgelse

Dette omfatter at kunne identificere eller foreslå data, der er nødvendige for at besvare spørgsmål, som er stillet forud for en videnskabelig undersøgelse, eller at kunne foreslå fremgangsmåder, der kan bruges til indsamling af data.

4) Drage eller vurdere en konklusion

Det vil sige at kunne forbinde konklusioner med de data som de enten er eller bør være baseret på.

5) Formidle en velbegrunnet konklusion

Hermed menes at kunne udtrykke konklusioner, der kan drages ud fra tilgængelige data på en måde, der passer til en given målgruppe.

Naturvidenskabelige begreber

I PISA er der udvalgt begreber med stor forklaringsværdi i forhold til vores materielle omverden, men der er ikke gjort forsøg på at identificere alle begreber, der kunne opfylde dette kriterium. I stedet er der udvalgt begreber ud fra følgende overordnede naturvidenskabelige begreber, her nævnt i alfabetisk rækkefølge:

- 1) Atmosfærisk forandring
- 2) Biologisk mangfoldighed (biodiversitet)
- 3) Energiomsætninger

- 4) Form og funktion
- 5) Fysiologisk ændring
- 6) Genetisk kontrol
- 7) Geologisk forandring
- 8) Jorden og dens plads i universet
- 9) Kemiske og fysiske ændringer
- 10) Kræfter og bevægelse
- 11) Menneskets biologi
- 12) Stoffers og materialers strukturer og egenskaber
- 13) Økosystemer.

Disse tretten overordnede begreber, der viser bred dækning af det naturvidenskabelige område, fungerer i PISA som temaer for opgaverne.

Situationer og anvendelsesområder - Kontekst

PISA's definition af naturvidenskabelig kompetence lægger vægt på, at processer og begreber skal anvendes på spørgsmål og problemer i den virkelige verden. Elever, der har opnået en vis grad af naturvidenskabelig kompetence, vil være i stand til at anvende det, de har lært, både i skole og ikke-skole situationer.

Ved situationer forstås i denne forbindelse et fænomen i den virkelige verden, der kan belyses ved hjælp af naturvidenskab. Bemærk at der i PISA skelnes mellem et naturvidenskabeligt begreb (fx atmosfærisk forandring) og en del af vores verden, hvor det kan anvendes (fx vejr og klima).

Anvendelsesområderne har fået følgende tre brede overskrifter:

- 1) Naturvidenskab inden for liv og sundhed
- 2) Naturvidenskab inden for jord og miljø
- 3) Naturvidenskab inden for teknologi.

Problemer inden for hvert af disse områder kan påvirke os som individer, som medlemmer af et lokalsamfund eller som verdensborgere, ofte på alle tre måder. Inden for nogle områder har anvendelse af naturvidenskab en lang historie, der kan illustrere ændringer af den naturvidenskabelige forståelse over

(►)



(►) tid og give mulighed for at belyse anvendelse af naturvidenskab i sammenhænge, der ikke er velkendte i dag. Situationer og anvendelsesområder kan således anskues ud fra fire typer af relevans: Personlig, samfundsmæssig, global eller historisk relevans.

Citat slut.

For at give et indtryk af hvilke »opgaver« eleverne har arbejdet med gives her et eksempel:

SEMMELEWEIS DAGBOG: TEKST 1

»Juli 1846. I næste uge skal jeg tiltræde stillingen som »Hr. Doktor« ved Første Fødeafdeling på Wiens kommehospital. Jeg blev forfærdet over at høre om den procentdel af patienterne, som døde på denne afdeling. I denne måned døde der ikke mindre end 36 ud af 208 mødre, alle af barselsfeber. At føde børn er lige så farligt som en første grads lungebetændelse.«

Lægerne, deriblandt Semmelweis, vidste så godt som intet om årsagen til barselsfeberen. Semmelweis' dagbog fortsætter:

December 1846. Hvorfor dør så mange kvinder af denne feber efter en fødsel uden nogen som helst komplikationer? I århundreder var videnskaben af den opfattelse, at årsagen til mødrenes

død kunne være en usynlig epidemi. Denne kunne skyldes luftforandringer eller påvirkninger stammende ude fra verdensrummet eller kunne hænge sammen med geologiske fænomener, som f.eks. jordskælv.

Nu om dage er der ikke mange mennesker, som ville mene, at påvirkninger stammende ude fra verdensrummet eller jordskælv kan være mulige feberårsager. Men dengang Semmelweis levede, troede mange mennesker, selv videnskabsmænd, at det hang sådan sammen. Imidlertid vidste Semmelweis, at det var lidt sandsynligt, at feberen kunne skyldes påvirkninger stammende ude fra verdensrummet eller jordskælv. Han brugte forskellene i dødelighed mellem de to fødeafdelinger (se diagrammet) til at overbevise sine kolleger.

SEMMELEWEIS' DAGBOG: TEKST 2

En del af forskningen på hospitalet bestod i dissektioner. De døde patienters lig blev skåret op for at finde frem til dødsårsagen. Semmelweis bemærkede, at de medicinstuderende, som arbejdede på Afdeling 1, almindeligvis deltog i dissektioner af de kvinder, der var døde dagen før, inden de undersøgte de kvinder, der lige havde født. De medicinstuderende var ikke særligt omhyggelige med at vaske sig efter

dissektionerne. Nogle var endog stolte af, at man kunne lugte på dem, at de kom lige fra arbejdet i ligkuppet, da det vidnede om, hvor flittige de var.

En af Semmelweis' venner døde efter at have skåret sig under en sådan dissektion. Dissektionen af hans lig viste, at han havde samme symptomer, som de mødre, der døde af barselsfeber. Dette gav Semmelweis en ny idé.

Derefter stilles der spørgsmål til teksterne. Eleven skal så, dels ved multiple choice, dels ved egne beskrivelser, besvare disse. Jeg gengiver her spørgsmålene, idet disse tydeligt viser, at der i PISA-undersøgelsen ikke alene lægges vægt på den viden, færdighed og de arbejdsmetoder de kender fra fysik/kemi-undervisningen, men i høj grad på viden fra andre fagområder f.eks. hjemkundskab med hygiejne, biologi med bakterier og virus.

Spørgsmål 1:

SEMMELEWEIS DAGBOG

Forestil dig, at du var Semmelweis. Giv en grund, som er baseret på de oplysninger Semmelweis indsamlede, til at det er usandsynligt, at barselsfeber kan skyldes jordskælv.

Spørgsmål 2:

SEMMELEWEIS DAGBOG

(multiple choice-opgave) Semmelweis' nye idé har at gøre med den høje dødelighedsprocent på fødeafdelingen og de medicinstuderendes adfærd. Hvad går denne idé ud på?

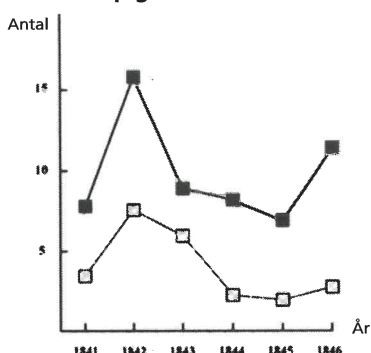
Der er så forskellige muligheder for svar.

Spørgsmål 3:

SEMMELEWEIS DAGBOG

(multiple choice - opgave) Mange sygdomme kan helbredes ved brug af antibiotika. Imidlertid er nogle antibiotikas effekti-

Diagram 1. Antal døde pr. 100 fødsler p.g.a. barselsfeber



Linierne fra Ignaz Semmelweis' (1818 -1865) dagbog illustrerer barselsfeberens katastrofale virkninger. Barselsfeber er en smitsom sygdom, som mange kvinder, der, lige havde født, døde af. Semmelweis indsamlede oplysninger fra hospitalets 1. og 2. afdeling. (sort og grå).

vitet som middel mod barselsfeber blevet ringere i de senere år. Hvad er grunden til dette?

**Spørgsmål 4:
SEMMELEIS DAGBOG**

Semmelweis havde held med sit forsøg på at nedsætte dødeligheden på grund af barselsfeber. Men selv i dag er barselsfeber en sygdom, som det er vanskeligt at få bugt med. Vanskeligt helbredelige febersygdomme udgør stadig et problem for hospitalerne. Mange rutineforanstaltninger tjener til at få dette problem under kontrol. En af disse rutineforanstaltninger består i at foretage lagenvask ved høje temperaturer.

Forklar, hvorfor høje temperaturer ved lagenvasken kan bidrage til at nedsætte risikoen for, at patienterne pådrager sig en febersygdom:

Hvis vi mener det er vigtigt, at kunne »tackle« en sådan opgave, må det kræve en helt anden

måde at tænke naturvidenskab ind i den danske folkeskole på. Det er det ikke nok med natur/teknik, fysik/kemi, biologi og geografi. Det kræver også evner til at læse en naturfaglig tekst, og kunne sammenholde læring fra flere fagområder.

Vi bør efter min opfattelse til at arbejde mere med at få de tanker der står beskrevet i »Vision 2010« ført ud i praksis. Et kort indslg i TV for ganske nylig viste, at man i Sverig nogle steder med succes havde gjort det.

Her bringes en af de diagrammer (diagram 2) over undersøgelsens resultat for så vidt angår naturfag. Det er dette diagram som i mange kommentarer til PISA-undersøgelsen er taget ud og brugt til at angive at Danmark ligge som nummer 22. Det er jo rigtigt, men det er vel langt mere interessant, om vi skal ændre på det.

I TIMSS-undersøgelsen var det konkret naturfaglig viden man

efterspurgte. Der kunne en omlægning af naturfagsundervisningen fra en undervisning med hovedvægt lagt på arbejde med fysiske og kemiske forhold til en undervisning med hovedvægt lagt på fysisk og kemisk viden gøre. Lidt firkantet skulle vi blot genoptrykke »Den Blå Betænkning fra 1966« og bruge den som CKF og delmål.

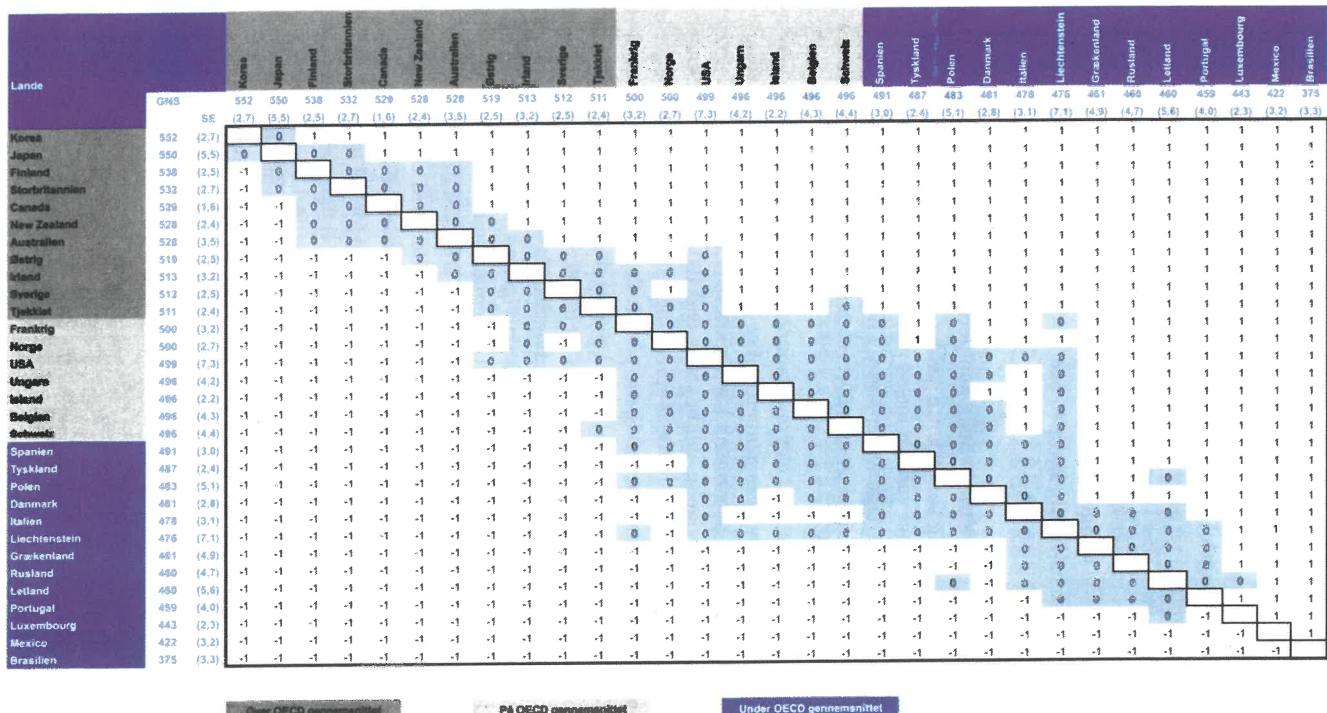
Men vil vi gerne det PISA-undersøgelsen står for, må der ske fundamentale ændringer i naturfagets stilling i folkeskolen.

Sammenfatning

(citat fra undersøgelsen)

Resultaterne af PISA har været imødeset med en vis spænding i Danmark, da rammerne for undersøgelsen i højere grad end TIMSS-undersøgelsen svarer til de danske forventninger om elevernes udbytte af undervisningen i de naturvidenskabelige fag i grundskolen. PISA har med udgangspunkt i naturvidenskabelig kompetence vurderet, om elever-

Diagram 2: Sammenligning af gennemsnitsscorer på skalaen for naturvidenskabelig kompetence



Instruktion: Læs på rækken for et land for at sammenligne det med landene listet øverst i tabellen. Symbolet viser om det land man sammenligner til har en score der er statistisk lavere end eller statistisk højere end landet selv eller om der ikke er nogen statistisk signifikant forskel mellem de to landes gennemsnitsscorer.

1	GNS resultatet er statistisk signifikant højere end sammenligningslandets.
0	Ingen statistisk signifikant forskel mellem landene.
-1	GNS resultatet er statistisk signifikant lavere end sammenligningslandets.



ne inden for det naturvidenskabelige område har tilegnet sig kompetencer, som anses for væsentlige forudsætninger for at kunne klare sig i et moderne samfund, der er præget af naturvidenskab og teknologi. Dette er sket gennem opgaver, der varierer med hensyn til type, sværhedsgrad, indhold og anvendelsesområder.

PISA-undersøgelsen har afdækket, at der er væsentlige forskelle på, i hvilken grad eleverne i deltagerlandene har tilegnet sig naturvidenskabelig kompetence. Forskellen mellem landene er dog mindre end forskellene mellem eleverne i de enkelte lande.

Det danske gennemsnit (481 point) på skalaen for naturvidenskabelig kompetence ligger under OECD-landenes gennemsnit på 502 point, og det danske gennemsnit er signifikant forskelligt fra og lavere end gennemsnittet i de øvrige nordiske lande. Danske drenge har et højere gennemsnit end danske piger. Der ved adskiller Danmark sig både fra OECD-landene, hvor der ikke er forskel på pigers og drenges gennemsnit, og fra de øvrige nordiske lande.

De tre dimensioner i naturvidenskabelig kompetence er prøvet med opgaver af forskellig ty-

pe og sværhedsgrad, følgelig varierer gennemsnittet for de enkelte opgaver, men det er ikke muligt at pege på områder eller opgavetyper, hvor danske elever brillerer i forhold til landenes gennemsnit i PISA.

Naturvidenskabelig kompetence er i PISA 2000 målt på en skala, der angår dimensionen arbejds måder og tankegange. Sammenlignes danske resultater fra de opgaver, der måler forståelse af naturvidenskabelige begreber, med opgaver, der måler de mere procesorienterede kategorier, viser det sig, at danske elever klarer sig relativt bedst i opgaver, der måler forståelse af naturvidenskabelige begreber.

De danske resultater må give anledning til grundige overvejelser, idet PISA's rammer for måling af naturvidenskabelig kompetence dels vurderes som værende i ganske god overensstemmelse med intentionerne for undervisningen i de naturvidenskabelige fag i grundskolen og dels vægter kompetencer, der anses som relevante for borgere i det 21. århundrede. Et spørgsmål til overvejelse må være, om fagenes placering på klassetrin og prioritering med hensyn til omfang og prøver/eksamen giver de rette signaler til skoler og elever?

PISA vægter hele det naturvidenskabelige område i relation til relevante anvendelsesområder, men de danske 15-årige i 9. klasse har kun et af de naturvidenskabelige fag, fysik/kemi. PISA anvender en skriftlig prøveform. Men hvilke erfaringer har danske elever i grundskolen med skriftlige prøver, når de ved afslutningen af 9. klasse kun har mulighed for at indstille sig til en praktisk/mundlig prøve i fysik/kemi. Og, hvis de har erfaringer med skriftlige prøver, hvad lægges der så vægt på i prøver og ved bedømmelse. Hvilken konsekvens har disse prioriteringer af det naturvidenskabelige område i grundskolens ældste klasser for skolers og elevers vurdering af de naturvidenskabelige fags betydning i relation til elevernes voksenliv og videre uddannelse?

Det naturvidenskabelige område ønskedes styrket med skoleloven fra 1993. Tages resultaterne af PISA som udtryk for, hvordan gennemslagskraften har været indtil år 2000, ser der ud til at være et stort behov for nærmere undersøgelse af, hvor og hvordan der kan sættes ind, hvis det ønskes, at danske unge skal opnå naturvidenskabelig kompetence på niveau med unge i blandt andet de øvrige nordiske lande. ■

Anmeldelse

13 idéer til fysik/kemi

Erland Andersen
liinniusiorfik ISBN 87-7975- 008-7.



Som almindelig fysik/ kemi-lærer på Lindehøjskolen i Herlev har jeg læst ovenstående publikation og har forholdt mig til den som følger:

Tallet 13 plejer at være et tal, som overtroiske personer er bange for. Måske er det netop for at vise, at han har begge ben på jorden og forholder sig til det nærværende, at Erland Andersen har kaldt sin sidste nye udgivelse »13 ideer til fysik/kemi«.

Ordet »jorden« skulle i min anmeldelse på en gang staves med lille j og stort J, hvis jeg skulle angive spændvidden af hæftet, som beskedent har undertitlen **Tips, råd og vejledning til inspiration i fysik/kemi-undervisningen i Grønland.**

Måske har der også i underbevidstheden luret vor karakterskolas højeste udmærkelse. Karakter vil jeg opfordre læserne til selv at sætte på udgivelsen. Læs den og brug den. Jeg mener., du også kan bruge det meste, hvis du un-

derviser på Christiansø eller, som jeg, i Herlev i Østdanmark.

Alle andre, der ikke er så heldige at bo på Grønland, kan sagtens bruge de inspirationer, hæftet giver, som supplement til vore lærebøger.

Erland Andersen, som er formand for Danmarks Fysik- og Kemi Lærerforenings Storkøbenhavnsafdeling og har en fortid som konsulent for Undervisningsministeriet har i embedsmedfør også haft sit virke i Grønland.

Som anmelder har jeg endnu ingen forudsætninger for at vurdere hæftets relevans for de grønlandske lærere. Når jeg skriver endnu ikke, så er det, fordi jeg i 2004 forventer at deltage i min lokale forenings jubilæums-turne i Grønland.

Erland har i al beskedenhed satset på at hjælpe grønlandske lærere med sit hæfte, men jeg vil påstå, at alle lærere kan finde god inspiration i hæftet og samtidig få en nyttig opgradering af

deres viden om prøveformer, hvis man lige er opmærksom på, at Grønland stadig har 2 prøveformer at vælge imellem, A og B prøven.

Hæftet omtaler samarbejde med andre fag, f. eks. biologi, som er særdeles aktuelt i forbindelse med, at mange skoler går over til selvstyrende teams og tværfagligt samarbejde. Med dette hæfte i hånden har fysiklæreren ikke alene en mulighed for ikke at stå alene men samtidig en mulighed for at sætte sit præg på undervisningen også i andre fag.

Hæftet giver også nyttige links til gode websites indenfor fysik/kemi og astronomi.

Selvom det er skrevet for Grønland, bør 13 ideer til fysik/kemi forefindes på ethvert lærerværelse i hele Danmark.

Kurt Wagner

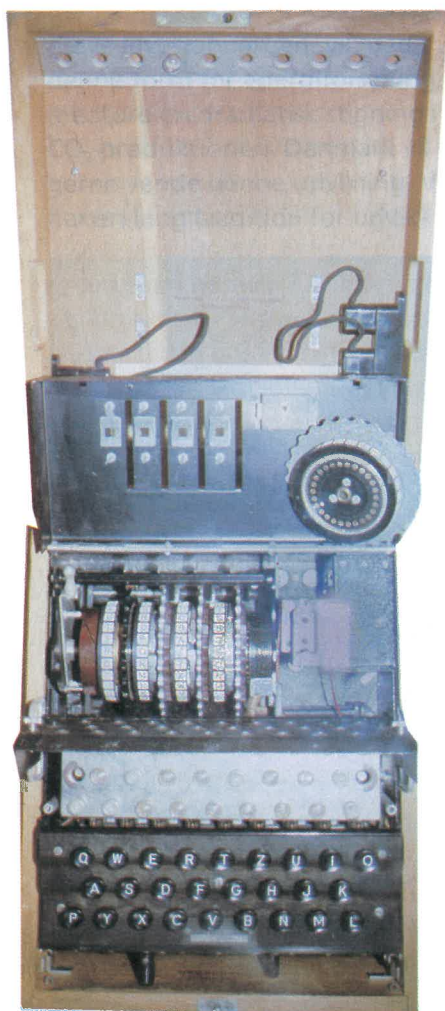
■

Schh! Fjenden lytter ...

Af Bent Søndergård. Foto: Jørgen Larsen.

Det er navnet på en særudstilling på Post & Telemuseet i København.

Udstillingen, der ophører d. 5. august, viser eksempler på hvordan man har afsendt meddelelser med et indhold der skulle holdes hemmeligt for uvedkommende, og samtidig er der vist eksempler på hvordan disse har stræbt efter at få kendskab til hemmelighederne.



Enigma

Allerede Cæsar sendte for over 2000 år siden skriftlige meddelelser i kode for at forhindre at uønskede personer læste med, og siden har mange andre gjort det samme. Ønsket om at kunne sende hemmelige beskeder kan opstå i mange sammenhænge, bl.a. i fængsler, hvor de indsatte ofte har prøvet at kommunikere med hinanden gennem bankesignaler, breve anbragt på skjulte steder m.v. Vogterne prøver i videst mulig omfang at afsløre hvad der foregår, og udstillingen viser eksempler på hvordan man har indrettet fængsler så få vogtere kunne holde øje med mange fanger og så lidt som muligt kunne holdes skjult.

Meddelelser i kodesprog er normalt til gavn for en snæver kreds af mennesker og ofte til skade for andre. Men hemmelige meddelelser kan føre til at vi har fået viden om forhold vi ellers ikke ville have vidst ret meget om. På det er der vist et eksempel fra København i slutningen af 1700-tallet. Dengang var kongerne enevældige, og på det tidspunkt var Chr. d. 7. regerende monark; i en senere tids historiebøger er han blevet kendt den sindssyge konge. Ved flere lejligheder udviste han voldsom og stærkt upassende optræden i fuld offentlighed. Det var der mange der vidste, men ingen af kongens undersåtter vovede at omtale det, og da slet ikke at skrive om hvad der foregik. Men de udenlandske gesandter i København skulle sende kodede meddelelser til deres hjemlande, og da meddelelserne var hemmelige behøvede de ikke at frygte ubehageligheder, så de skrev ligeud hvad der foregik. Den viden historikerne i dag har om enevoldskongens optræden er udelukkende baseret på gesandternes kodede meddelelser.

Der afsendes og modtages selvfølgelig kodede og krypterede

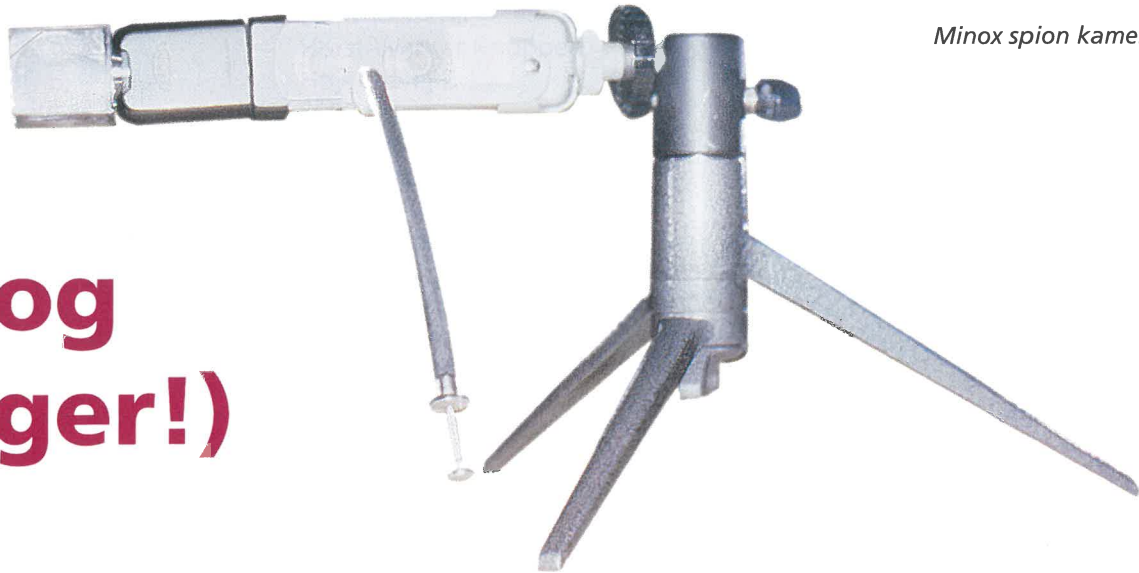
meddelelser hele tiden, ligesom der konstant gøres forsøg på at bryde koderne. Det er normalt ikke noget offentligheden hører om, for de aktive parter er som regel interesserede i at holde det hele skjult. Hvis det ikke lykkes prøver myndighederne som regel at lægge låg på sagen. Det var hvad der skete da der i 1969 blev afsløret en aflytningscentral i Kejsergade tæt ved Københavns hovedpostkontor. Myndighederne prøvede at forhindre offentlig omtale af sagen ved at sigte et par tidsskrifter og et dagblad for landsskadelig virksomhed. Under krigsforhold vokser behovet for hemmelige meddelelser dog så kraftigt at det bliver tydeligt for de fleste at der foregår noget. Folk der kan huske besættelsesårene erindrer sikkert at der i BBCs dansk-sprogede udsendelser blev sendt masser af hilsner til Oda, Sebastian, Einar og mange flere, og ingen var dengang i tvivl om at de mange hilsner var kodede meddelelser til modstandsbevægelsen. På udstillingen kan man høre eksempler på disse kedelkoder som de kaldes.

Udstillingen viser mange eksempler på hvordan man har prøvet at hemmeligholde meddelelser. Ud over forskellige typer kodning har man benyttet forskellige former for usynlig skrift, og udstillingen rummer en samling af kemikalier der kan bruges til det. Brevduer har væ-



Enigma efter mange år på havbunden

(... og kigger!)



ret flittig brugt som budbringer. En engelsk plakat fra 2. Verdenskrig opfordrer jægere til at lade være med at skyde på duer; de kunne jo komme til at skyde venligtsindede brevduer med vigtige meddelelser. Drejede det sig derimod om fjendens brevduer så skulle de uskadelliggøres, derfor gik man i gang med at opdrætte rovfugle der kunne rydde dem af vejen. Det var dog endnu bedre hvis man kunne indfange fjendtlige brevduer. Måske kunne man tyde de meddelelser de transporterede, og så kunne de jo sendes tilbage med falske meddelelser.

I tiden før og under 2. Verdenskrig blev der udviklet en del teknisk udstyr der skulle sikre hemmelig kommunikation og lette spionage. Der er vist nogle eksemplarer af minoxkameraet. Det er robust og fylder ikke ret meget og har været brugt til hemmelig fotografering. Kameraer kan indrettes så de ligner dagligdags brugsting. Bl.a. er der vist et kamera der er camoufleret som en cigarettænder. I Tyskland udviklede man den elektromagnetiske kodemaskine Enigma. Den blev betjent som en skrivemaskine men omsatte det skrevne til kodede meddelelser der kunne sendes via radio. Når Enigma omsatte til kode benyttede den op til 159 000 000 000 000 000 000 kombinationsmulig-

heder, så tyskerne regnede med at det ville være umuligt at bryde koden. Men i England havde man sat næsten 10 000 personer i gang med kodebrydning, og i 1940 lykkedes det dem at knække Enigma-koden. Der eksisterer ikke ret mange eksemplarer af Enigma længere. På udstillingen kan man se 2 Enigma-maskiner, den ene af dem er dog i ret dårlig forfatning, for den er blevet fisket op fra havbunden. Tydnin-gen af Enigma-koden var imidlertid ikke kodebrydernes eneste succes. Tyskerne havde konstrueret en stor hemmelighedsfjernskriver. Det lykkedes for en svensk matematiker at knække fjernskriverkoden, og på den måde fandt svenskerne ud af at tyskerne ikke havde planer om at besætte Sverige. Senere gik tyskerne over til at bruge en større og mere kompliceret udgave af hemmelighedsfjernskriveren, og den kode som den anvendte kunne matematikeren ikke knække. Under Stillehavskrigen prøvede japanerne forgæves at knække de koder der blev anvendt i den militære amerikanske radiokommunikation. Amerikanerne anvendte nemlig Navajo-indianere som radiooperatører, de benyttede deres eget sprog, og det kendes ikke af ret mange der ikke er Navajoer.

Udstillingen viser at den danske modstandsbevægelse var ret vaks-

til at udvikle udstyr til hemmelig kommunikation; blandt det danskfremstillede udstyr kan man se radiosendere camoufleret som telefonbøger og en radiosender der kunne transporteres i en violinkasse.

De hemmelige agents og spioners verden har gennem tiden været vist i mange film, bl.a. James Bond filmene er eksempler på det. Film hvor spændingen har noget med spionage at gøre er ikke noget nyt. På udstillingen kan man se »Det hemmelighedsfulde X« der er en 80 minutter lang dansk film fra 1913. Den spionfilm var ret populær, både herhjemme og i udlandet. Filmen foregår i et miljø hvor drenge gik i matrostøj, og hvor næsten alle elever i en klasse kendte løsningen på kvadratet på en toledet størrelse, altså en film der på en pudsig måde skildrer en anden tid.

Skoleklasser vil bestemt kunne have glæde af udstillingen og de har gratis adgang. Der bør aftales tid i forvejen, så kan man få gratis materiale, få en rundvisning og har man bestilt det, kan elever deltage i et rollespil om spionag. ■

**Post og Telegrafmuseum
Købmagergade 37, 1012 København K. Tlf. 3341 0900. www.ptt-museum.dk). Museet er lukket om mandagen. De øvrige hverdage åbnes der klokken 10.**

HVAD ER DET ?

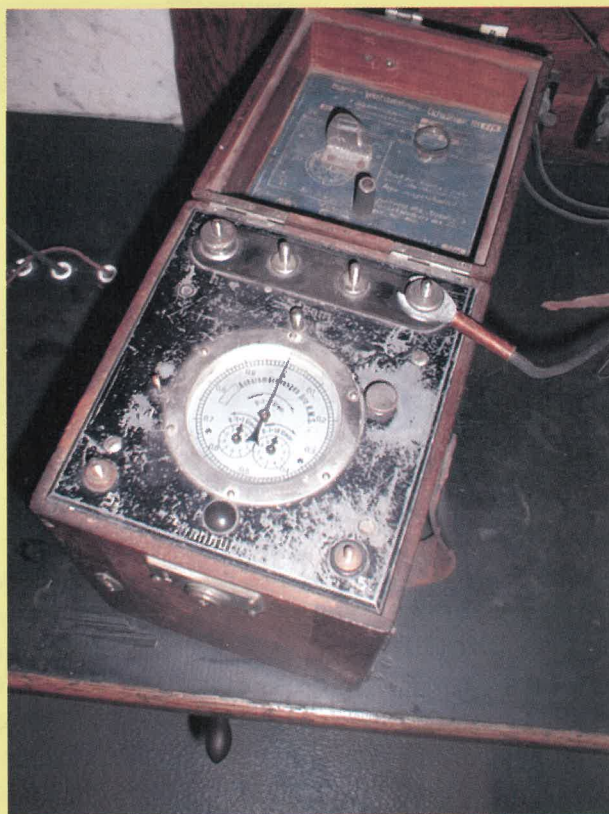
Inspireret af Piet van Deurs har vi lavet en lille fortløbende konkurrence. I hvert nummer er der et billede af en gammel fysikting.

Vil du lege med, så send til elektronikredaktøren dit svar på:

Tid?
Sted?
Anvendelse?

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

Indsend til :
Georg Hansen
Højsagervej 7
5884 Gudme
e-mail: georg_h@post9.tele.dk



DÉT VAR DET !

Dieter Bolt, Værløse, har sendt følgende løsning fra nr. 1 / 2002:

Billedet viser en model af Volta søjlen. Det kunne godt være én af Struers modeller fra 1940erne/1950erne, men her er jeg lidt usikker. Men ellers til Volta søjlen:

Alessandro Volta blev født i 1745 i Como, Italien. Han besluttede allerede med 14 år, at han vil blive fysiker. Han var så fascineret af elektricitet, at han skrev digte om den.

I 1780 forbandt Luigi Galvani en frøs ben med to forskellige metaller og kreerede dermed et elektrisk kredsløb. Mens Galvani troede at elektriciteten kom fra frøen, overvejede Volta om de to metaller kunne være grunden til strømmen. Galvani delte ikke Voltas opfattelse, men i 1800 fjernede Volta al tvivl. Han stablede et antal plader af kobber og zink adskilt af stofstykker, der var vædet med saltvand og dermed var Volta-søjlen skabt. Den 20. marts 1800 demonstrerede Volta sin opfindelse for Royal Society og dens formand Sir Joseph Banks. Et år senere præsenterede han den for Napoleon som tildelte ham titlen af greve. Han offentliggjorde mange studier omkring elektricitet og fik meget anerkendelse og mange medaljer bl.a. Copley medaljen, som var den vigtigste pris indenfor kemi.

I 1815 blev han af Østrigs kaiser udnævnt til direktør for den filosofiske fakultet ved Universitet i Padua. Han døde i 1882.



Dansk Skolemuseum

Tekst og foto: Georg Hansen, Gudme

Rådhusstræde 6 i København rummer Dansk Skolemuseum. Kun 10 minutters gang fra Hovedbanegården. På museet får man et fint billede af skolen i gamle dage. Ikke et fag er glemt på de 3 etager, som museet består af.

Efter over 100 års omtumlet tilværelse, har det nu endelig fundet plads i en flot bygning ejet af Danmarks Lærerforening. Bygningen blev opført efter Københavns brand, men er i 1994 blev en fuldstændig restaurering påbegyndt.

Museet er ikke færdigindrettet, men virker fuldt ud. Når det ikke går stærkere, skyldes det, at alt arbejdet er frivilligt, ulønnet arbejde - for det meste pensionister.

På første sal er indrettet en skolestue. Her kan besøgende klasser opleve »gamle dage« med blækhus og stålpenne - og med lærer på!

På anden sal har blandt andet fysiksamlingen til huse. Her møder vi Finn Reindahl, Jørgen Jensen, Erland Andersen og Sven Bang. De har præsteret et enestående arbejde med at indrette samlingen. Mange apparater er blevet restaureret, og det meste er stillet frem, og eleverne må bruge det!!

Et af samlingens klenodier er »Fysisk Samling for Folkeskolen«. Skabet er skabt af Chr. Weitzmann i 1908 og kunne med apparatur købes for 100 kroner. Museet har alt apparatur undtagen den lodretstående dampmaskine nederst til højre. Hvis nogen ligger inde med den, tænk på museet. Man mangler også skabet ... Har man et, der kun kan fås til låns, står sløjdlærerne parate til at kopiere.

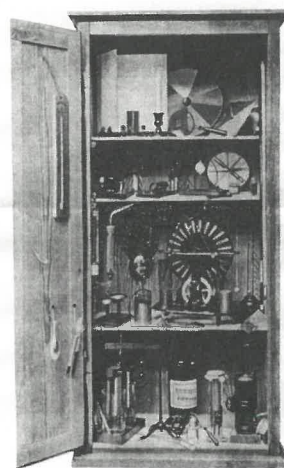
Se mere på www.skolemuseum.dk



Fysisk Samling for Folkeskolen.
Pris inkl. Skab Kr. 100.00.
Sammenstillet af Kancelliråd Chr. L. Weitzmann.



Samlingen er arbejdet af flere Hundrede Folkeskole-Lærere.
Levendes anlæg i et meget stort Antal af danske og udenlandske Folkeskoler.
Følgelig Fysiske Nr. 51



Samlingen er tildelet mange Iste Klasses Medaller ved Udsællinger i Ind- og Udlænde, bl. a. ved »Dansk Skolemateriel-Udsælling 1909« i Københavns Industri-Forening.

Samlingen findes udstillet i Eksperimenten Film i København: »Oversigt Eftersyn«, Bredtvej 4, 2. Sal (2. 2010).
Hvis Skabet ikke ønskes, kan dette udgives til Fordel for Apparater.
Alle de i Samlingen indeholdende Apparater findes i Ministeriets Cirkulære af 24. Oktbr. 1906. Angaaende de i dette Cirkulære yderligere nævnte Apparater henvises til Prælleto Nr. 1.

Øverst: Fysikskab.

Nederst tv.: Elever i skolestue

Nederst th. Elever i ved apparater



Vindmøller i Kina

Af Charlotte Schuldt, Kingoskolen



Kinesisk energi produceres primært på kulfyrede kraftværker foruden 5 atomkraftværker. Energien går til el produktion og fjernvarme.

Hvis man i almindelige kinesiske boliger nyder den luksus at have indlagt fjernvarme, kan denne kun reguleres på en måde, nemlig ved at åbne og lukke vinduerne. Hvilket selvsagt ikke er særlig økonomisk. Rigtig mange boliger har ikke indlagt fjernvarme, her fyrer man med kul briketter eller almindeligt kul. Det var koldt den uge vi var i Beijing, og det var ikke engang nytårsaften (11/2 kinesisk kalender) tilladt at fyre en kineser af.

Den udvikling der er i gang med at modernisere Kina og hæve levestandarden, vil med denne form for energiforsyning, medføre en dramatisk stigning i CO₂ produktionen. Danmark vil gerne vende denne udvikling. Vi har en lang tradition for udvik-

ling af alternative energikilder, og Vestas er et af de firmaer, der har arbejdet i Kina gennem en årrække. DANIDA har støttet flere projekter.

Vi talte med Carsten Bleis, direktør for Vestas i Kina, på den danske ambassade i Beijing. Carsten er uddannet teolog, har en fortid med bl.a. tømmerhugst i regnskoven, har engageret gennem de sidste tre år arbejdet for at sælge vindkraft til kineserne. Vestas beskæftiger 8 medarbejdere på kontoret i Beijing og Carsten er meget begejstret for Kina og kineserne, på trods af mange besværligheder med interkulturel forståelse. Carsten forklarer om udmattelsesmøder med forhandlinger som varer ugevis, og med enkeltmøder på op til 30 timer. Set fra en dansk chefs synspunkt er det svært at lære kineserne ikke at rejse sig når han kommer ind, endnu sværere ikke at kalde ham »Mister«,

sværest at få kineserne til selv at tage ansvar og initiativ. Ifølge Carsten kan den enkle forklaring være, at det har været ugleset og medført decapitering at vise selvstændig adfærd.

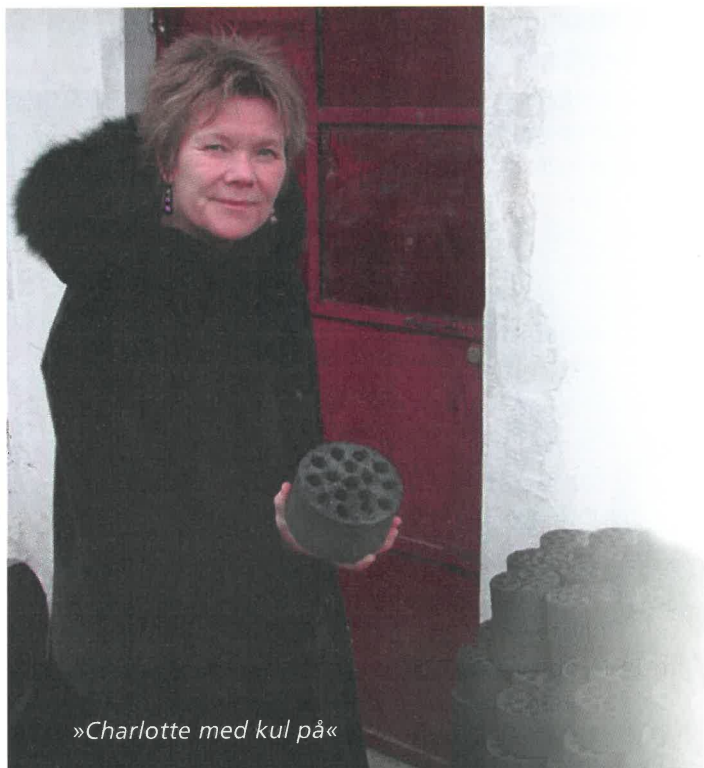
Imidlertid tror Carsten på en fremtid for Vesta i Kina, selvom der kun er bygget omkring 20 Vestas-møller gennem de sidste 5 år. Der er nemlig vind nok i Kina til at dække hele det nuværende energiforbrug, en udbygning af vindmølleindustrien vil kunne dække en stor del af den stigning i energiforbruget man kan imødesee.

En vindmølleordre med DANIDA støtte på 80 mill. er lige forhandlet på plads. Ifølge Carsten har det været af uvurderlig betydning, at have DANIDA som døråbner i forbindelse med eksport af vedvarende energiteknologi til det kinesiske marked.

Det var meget udbytterigt at høre en erfaren Kina-dansker fortælle om sine oplevelser, om mulighederne for et lille land at påvirke udviklingen i et kæmpe rige.

Efter vores besøg i Kina ser man med endnu større bekymring på den danske regeringens planer om, at reducere støtten gennem DANIDA til projekter i den 3. verden. Den støtte der gives fra Danmark til miljø- og energiprojekter, har uvurderlig betydning for dem der arbejder med projekterne, for udvikling og eksport af dansk teknologi og for udviklingen i modtagerlandene. ■

Læs om den kinesiske regerings målsætning for udvikling af vedvarende energi på www.venskab-danmark-kina.dk/artikel53.htm



»Charlotte med kul på«

Besøg på

RISØ

Af Georg Hansen

Her gik man og troede, at Risø forsøgscenter var dødt. Vel blev der fældet en stille tåre, da vi kørte forbi DR1, 2 og 3. Mange af os havde lært at styre en reaktor på DR1, og vi havde stirret dybt i vandet på DR3. Og nu var de alle lukket ned. Hvorfor var Danmark engang på forkant med atomforskning? Hvorfor blev Risø senere sultet? Ingen tvivl om, at Niels Bohr var medvirkende til, at bevillingerne dengang var enorme; men pengene kom ind igen.

Men det er altså historie.

Medlemmerne fra Fysik- og Kemilærerforeningen - lokalafdeling Fyn stævnedes til Risø en dejlig forårsdag.

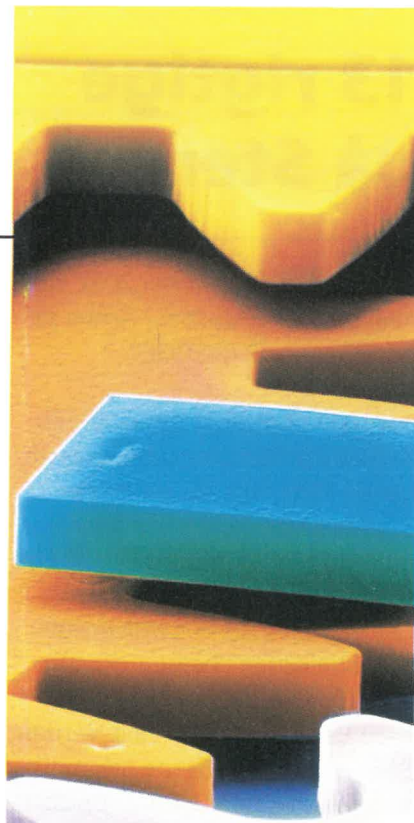
Vi startede i besøgscentret, hvor vi klarede 2 hårde timer.

Emnet var materialer til et nyt årtusinde. Vi fik gennemgået polymerematerialer. Hvad er en polymer, ledende polymerer, polymer solcelle, optisk datalagring i polygrammer af plast, polymerblandinger til plaster og kunstig brusk.

Derefter kompositmaterialer. Lettere møllevinger af hampefibre, kompositmaterialer til lette biler, lastbiler og tog, trykbeholdere til lagring af brint.

Til sidst keramiske materialer. Brændselsceller og superledere.

Det var som sagt 2 hårde timer, men de var det værd. Derefter tog vi rundt på hele forsøgscentret. Vidste du, at alle røgalarmere skal sendes til Risø, hvor man piller det radioaktive stof fra til deponering?

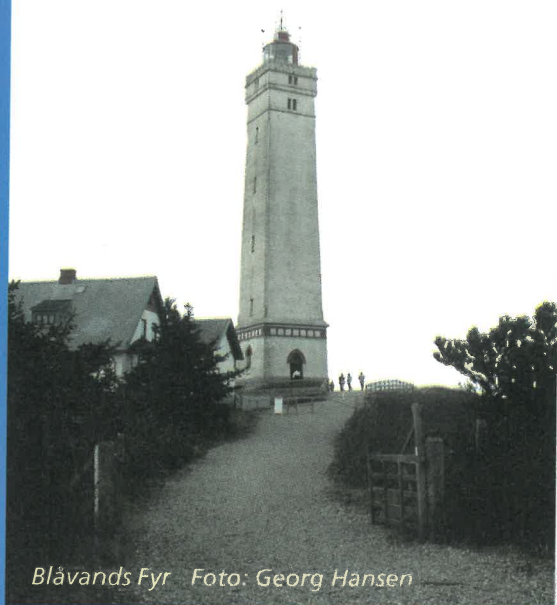


Polymere. Foto: Risø

Vi brugte dog den meste tid på vindmøllerne. Vidste du, at alle møllevinger, der knækker, skal indsendes til Risø? Der forsøges virkelig meget. Nu forstår man, hvorfor Danmark er førende på markedet for vindmøller. ■

Horns Rev

Af Georg Hansen, Gudme



Blåvands Fyr Foto: Georg Hansen

Du skulle prøve en tur til Blåvands Fyr. Her udstiller Elsam planerne for verdens største vindmøllepark - pris cirka 2 millioner.

Allerede i år skal alle 32 møller snurre, hvis ellers vejrguderne tillader det. Tilsammen bliver parken på 160 MW, og man forventer årligt at producere 600.000.000kwh.

På Blåvands Fyr kan du se en model af transformerstationen. Her skal møllernes produktion transformeres op til 150 kvolt, som føres i land. Fra toppen af fyrtårnet kan du se helt ud til Horns Rev - 12 km ude i Vesterhavet.



Der bliver virkelig noget at se på i år!

Find meget mere på www.hornsrev.dk

13 rigtige på Steno

Frem til d. 8. september 2002 kan man på Steno Museet i Århus se udstillingen 13 RIGTIGE?

Danske nobelpriser gennem 100 år. Nobelprisen blev uddelt første gang i 1901, og i de 100 år der er gået siden da, har 13 danskere modtaget en nobelpris. Det skete senest i 1997, da professor Jens Chr. Skou fra Aarhus Universitet fik nobelprisen i kemi.

Få af prismodtagerne er som Niels Bohr kendt over hele verden. Andre, som forfatterne Johannes V. Jensen og Henrik Pontoppidan, er nok mest kendt inden for Danmarks grænser, mens enkelte er næsten ukendte for nutiden.

Med personlige genstande, fotos og manuskripter giver udstillingen et portræt af hver enkelt prismodtager, deres arbejde, personlighed og vej mod nobelmedaljen. Der er udstillet smukke håndmalede Nobeldiplomer, originale manuskripter, Finsens helbredende lamper og Niels Bohrs tankeeksperiment.

En del af udstillingen omtaler 42 andre danskere, der indtil nu vides at have været indstillet til en nobelpris, uden at få den. Forfatteren Georg Brandes fik hele 109 indstillinger over en årrække uden at få en pris. Dette ved vi, fordi der de seneste år er blevet gravet i nobelarkiverne. Undersøgelserne har afsløret, at tildelingen af en nobelpris ikke blot er bestemt af objektive kriterier, men at tidens idealer, politiske forhold samt holdninger og interesser - eller ligefrem tilfældig-

heder - kan være afgørende for, hvem der får en nobelpris.

Alfred Nobel

Udstillingen præsenterer desuden ophavsmanden til den ærefulde pris, svenskeren Alfred Nobel. Prisen uddeles hvert år den 10. december, på Nobels dødsdag.

Til udstillingen er der til brug i folkeskole og gymnasiet udarbejdet en række opgaveark bl.a. om priserne i fysik og kemi. Opgaverne kan hentes fra web-adressen www.stenomuseet.dk eller rekvireres via telefon.

STENO MUSEET
C.F. Møllers Alle 100
Universitetsparken
8000 Århus C
Tlf.: 89 42 39 75
Fax: 89 42 39 95
stenomus@au.dk

Et PS fra redaktøren

Stof til næste nummer af Fysik•Kemi:

- Deadline er 1. juni.
- Debatindlæg og artikler modtages meget gerne på diskette. Vedlæg også gerne fotos.
- Redaktøren forbeholder sig ret til at forkorte indsendte indlæg.
- Redaktøren kan kontaktes på email: Jorgen.Larsen@pc.dk, eller telefon 4580 4754

fysik•kemi

Annoncepriser
pr. 1. 1. 2001

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

Der gives 10 % rabat på farveannoncer eller sort/hvid + en farve, hvis side 4 kan bruges. Andre formater efter aftale. Vejledende 7,5 øre pr. kvadratmillimeter for s/h. Derudover farvetillæg på 1 øre pr. kvadratmillimeter pr. farve. Annonce-materialet skal modtages som færdige eps- eller pdf filer. Eventuelle reprodugifter betales af annoncøren.

Landsformand

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

Næstformand

Carsten Habekost
Høje Gladsaxe 118, st. th.
2860 Søborg
tlf.: 3956 3418
Carsten.habekost@oncable.dk

Landskasserer

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

Jane Kinnberg Christensen
Aalborgvej 359
9362 Gandrup
tlf. 9825 9810
jkj911@post4.tele.dk

Landssekretær

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

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

Vagn Andersen
Pernillevej 1
9000 Aalborg
tlf: 9818 3520
vande@daks.dk

01 Storkøbenhavn**Erland Andersen**

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

Kurt Wagner

Hanevang 14, 2730 Herlev
tlf: 4444 0745

03 Frederiksborg Amt**Jørgen Bang**

Ternevej 15, 3400 Hillerød
tlf: 4828 7071

Poul Risager

Tingstedet 16, 3450 Allerød
tlf: 4814 2750

04 Sydsjælland**Jan Madsen**

Elmevej 4, 4140 Borup
tlf: 5752 6433

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

Sophievej 16, Strib
5500 Middelfart, tlf: 6440 1615

Søren Rose Christensen

Sybergsvej 14, 5300 Kerteminde
tlf: 6532 5626

08 Vendsyssel**Jette Høj**

Englund 8, 9900 Frederikshavn
tlf: 9843 0121

Heidi Strøm Sørensen

Kromarksvej 20, 9940 Læsø
tlf: 9849 1660

09 Aalborg og omegn**Vagn Andersen**

Pernillevej 1, 9000 Aalborg
tlf: 9818 3520

Arne Valbjørn

Stationsmestervej 58, 9200 Ålborg sv
tlf: 9879 1279

10 Århus og Omegn**Vibeke Reinhardt**

M.C. Holsteinsvej 3, 8270 Højbjerg
tlf: 8627 4112

Kaj Orla Jensen

Hvedemarken 11, 8520 Lystrup
tlf: 8622 0825

11 Horsens og Omegn**Poul Grejs Pedersen**

Bjørnsknudevej 32 B
7130 Juelsminde, tlf: 7569 3944

Søren Jensen

Stængervej 42, 8700 Horsens
tlf: 7565 6708

12 Midtvest**Horst-Werner Knüppel**

Højgårdsvej 2, 6900 Skjern
tlf: 9736 4362

Kristian Graversgaard

Ravnsbjerg Toft 31, 7400 Herning
tlf: 9711 8398

13 Trekantområdet**Carsten Kjær Jørgensen**

Matrosvænget 2, 7000 Fredericia
tlf: 7594 4524

Kristian Uhre Pedersen

Ørvigvej 70, 6040 Egtved
tlf: 7555 1806

14 Sydvestjylland**Henvendelse til
Landsformanden****Henvendelse til
Landskassereren****16 Sønderjylland****Ole Chr. Poulsen**

Grønningen 62, 6230 Rødekro
tlf: 7466 2321

Jørgen B. Olesen

Hydevadvej 54, 6230 Rødekro
tlf: 7466 9262

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

Ny Prisma 10 Lydens univers

Temahæfte og Lærerens bog

Ny Prisma 10 er en temaserie til fysik/kemi i 10. klasse.

- Eleverne har mulighed for at arbejde selvstændigt og projektorienteret.
- Tilgodeser 10. klasseelevernes vidt forskellige udgangspunkt og faglige potentiale.

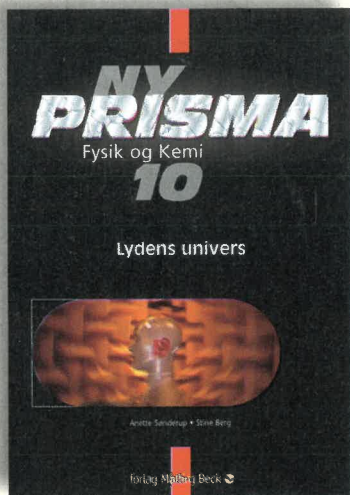
Ny Prisma 10 Lydens univers

Eleverne erhverver fælles grundlæggende viden gennem arbejdet med svingninger og bølger, lydens udbredelse og fart.

Tre valgmenner giver gode muligheder for undervisningsdifferentiering:

- **Med lyden på rejse** – lydens egenskaber og anvendelse.
- **Med lyden ind i støjen** – støjgener og støjdæmpning.
- **Med lyden ind i musikken** – lydens egenskaber og instrumenters udformning.

Med Lærerens bog følger en cd „Lyd, støj og hørelse“ produceret af Arbejdsmiljøfondet.



Udkommer i maj:

Temahæfte 48 sider, flergangsbog, 68,00 kr.

Lærerens bog med kopsider og cd-rom, 115,00 kr.

Bestil til gennemsyn

forlag **Malling Beck**



Valgmenner: Med lyden ind i støjen

Øret
 Øret opfanger lyden og omsætter svingninger i luftens tryk til nervimpulser. Øret består af det ydre øre, mellemøret og det indre øre.

Det ydre øre
 Lyden udbreder sig som trykbølger i luft. Det ydre øre fungerer som en tragt, der samler trykbølgerne og leder dem ind i øregangen. I øregangen er trykretningen yderligere i ordenet 2.000-3.000 Hz forstærkes yderligere. I bunden af øregangen sidder trommehinden, som sætter i svingninger af lydens trykbølger.

Mellemøret
 Mellemøret er et luftfrit rum lige bag trommehinden. Her findes de tre små ørekugler: hammeren, amboss og stigbøjlen. Ørekuglerne overfører svingningerne til det indre øre, som sætter i svingning med lydens trykbølger.

Det indre øre
 Det indre øre er smukt som en snegl og fyldt med væske. Inde i sneglen sidder omkring 20.000 sanseshår, der er forbundne overfor svingningerne i væsken. Svingningerne i det indre øre sætter sanseshårene i bevægelse, og det får sanseshårene til at svaje og bøje sig. De høje toner med stor frekvens giver strømninger i væsken. De høje toner med lav frekvens giver store strømninger i væsken, hvor den er reagerer ved at udsende små elektriske signaler til hjernen, hvor de bliver en lyd. Vi kan høre dem som lydbølger i væsken, fordi hjernen modtager lydbølgerne i væsken.

msnordale
 En kun opfyldt lyd i frekvensområdet fra 20.000 Hz. Vores hørelse er følsom fra 20 Hz til 20.000 Hz. Området fra 10 Hz er det vigtigste for orkestermusik af 1. række indtil, så det er mest følsom overveksler.

aflytter ørets følsomhed overfor de høje frekvenser vokser mennesker kun ikke over 14.000 Hz.

Bølgers egenskaber

Lydbølger, havbølger, trykbølger og sørbølger er vist forskelligt, men de har alle noget sædvanlig fælles egenskab.

Ved lydbølger og trykbølger kan vi ikke se, det der svinger, men det kan vi ved sørbølger. I det følgende undersøger vi sørbølger, fordi de tydeligt viser de egenskaber, der gælder for alle bølgetyper.

Bølger reflekteres
 En søer er fastgjort til muren. Når vi bevæger på søens frie ende og sætter en bølge af søen, frekvenser bølgen sig mod væggen søens og reflekteres af muren.

Bølger interfererer
 Vi sender to bølgetoppe af stød fra hver sin ende af søens. Bølgens frekvenser udlignes gennem hinanden, uden at de svækkes. Lige i det øjeblik bølgerne passer hinanden, sætter de sig. Vænder de to bølgetoppe til samme side, forstærker bølgerne hinanden.

Lydmålinger

Lydmålinger er et vigtigt redskab til at undersøge lydens egenskaber og til at måle lydens intensitet. Lydmålinger kan bruges til at undersøge lydens egenskaber og til at måle lydens intensitet. Lydmålinger kan bruges til at undersøge lydens egenskaber og til at måle lydens intensitet.

Lydmåling	Lydbølger	Lyden (dB)
100	100	100
10	10	10
1	1	1
0,1	0,1	0,1
0,01	0,01	0,01
0,001	0,001	0,001
0,0001	0,0001	0,0001
0,00001	0,00001	0,00001
0,000001	0,000001	0,000001
0,0000001	0,0000001	0,0000001
0,00000001	0,00000001	0,00000001
0,000000001	0,000000001	0,000000001
0,0000000001	0,0000000001	0,0000000001

Tonerækken

Alle staver udsender de samme toner. Hvis man tager alle de toner, vi kender fra musikken, og ordner dem i rækkefølge fra den højeste til den dybeste, får man tonerækken. Tonerækken er inddelt i fækt, som kaldes oktav. Når man går en oktav op, fordobles tonens frekvens.

I Danmark kendes vi kun til 12 forskellige toner i en oktav, men andre steder i verden opfatter man toner som anderledes. I arabisk musik er en oktav inddelt i 25 forskellige toner.

Klavret

Klavret er bygget op over en stor ramme, hvorpå strengene er udsænkede. Rammen og strengene er bygget ind i en klavergang, som er et hul i et forstærket lyden. Strengene bliver anslået af en hammermekanisme, som er forbundet til klavrets tangenter. Indtil det 19. århundrede alle klavere en stor, flad klavergang, som vi i dag kender fra flygter. Men en voldsom udvikling af mekanikken, som bestod af en på at sætte plade gløvede, at man i 1820'erne opfundt pianot, hvor strengene er stillet på højkant. Tekniken blev overført til almindelige klavere.

En piano er et stort instrument, der er bygget op over en stor ramme, hvorpå strengene er udsænkede. Rammen og strengene er bygget ind i en klavergang, som er et hul i et forstærket lyden. Strengene bliver anslået af en hammermekanisme, som er forbundet til klavrets tangenter. Indtil det 19. århundrede alle klavere en stor, flad klavergang, som vi i dag kender fra flygter. Men en voldsom udvikling af mekanikken, som bestod af en på at sætte plade gløvede, at man i 1820'erne opfundt pianot, hvor strengene er stillet på højkant. Tekniken blev overført til almindelige klavere.

Alle priser er uden moms.

På den indre side kan man se, at der er en stor ramme, hvorpå strengene er udsænkede. Rammen og strengene er bygget ind i en klavergang, som er et hul i et forstærket lyden. Strengene bliver anslået af en hammermekanisme, som er forbundet til klavrets tangenter. Indtil det 19. århundrede alle klavere en stor, flad klavergang, som vi i dag kender fra flygter. Men en voldsom udvikling af mekanikken, som bestod af en på at sætte plade gløvede, at man i 1820'erne opfundt pianot, hvor strengene er stillet på højkant. Tekniken blev overført til almindelige klavere.

På den indre side kan man se, at der er en stor ramme, hvorpå strengene er udsænkede. Rammen og strengene er bygget ind i en klavergang, som er et hul i et forstærket lyden. Strengene bliver anslået af en hammermekanisme, som er forbundet til klavrets tangenter. Indtil det 19. århundrede alle klavere en stor, flad klavergang, som vi i dag kender fra flygter. Men en voldsom udvikling af mekanikken, som bestod af en på at sætte plade gløvede, at man i 1820'erne opfundt pianot, hvor strengene er stillet på højkant. Tekniken blev overført til almindelige klavere.