



fysik. kemi

Indhold

Lederen	3
Forskningsminister Jytte Hilden	4
Fysik/kemi ved DLH	5
Kurser	6
Formandsberetning	7
Tur til København	8
Lys, farver og EDB	9
Repræsentantskabsmøde 1997	13
Studietur til Minnesota	15
Tina, Anders & TelLUS	17
Oldtidens astronomer har vist vejen	18
Joules Lov i 7. klasse	25
Unge Forskere '97	27
Set fra fagkonsulentens vindue	29
Brobygningsprojekt "Ung i Europa"	32
Grundstoffernes navne	34

Juni 1997
23. årgang nr. 3

Danmarks Fysik- og kemilærerforening

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

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

Tidsskriftet Fysik•Kemi:
Udgives af Danmarks Fysik- og kemilærerforening.

Tidsskriftet Fysik•Kemi

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

Redaktionen:

Fysik

Jan Madsen
Elmevej 2
4140 Borup
Tlf.: 5752 6433

Elektronik

Georg Hansen
Højsagervej 7
5884 Gudme
Tlf.: 6225 1611

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

Astronomi

Bent Klarmark
Kettingevej 106, Frejlev
4892 Kettinge
Tlf. 5387 3148
e-mail: bent_klarmark@online.pol.dk

Fysik - elektronik

Bent Søndergård
Kong Georgs Vej 45
2000 Frederiksberg
Tlf. 3187 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 Jürgensengade 11
3740 Svaneke
Tlf. og fax 5649 6405

Natur/teknik

Villy Bergquist Sønderby
Brorsonsvej 49, 1. th.
7400 Herning
Tlf. 9712 1105
e-mail: uhre@aof_give.dk

Annoncepriser pr. 1. 4. 97

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 eller 29 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 1997

kr. 220,- incl. moms.

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

Dette nummer er afleveret til postvæsenet: 11. juni 1997.
Sats og tryk: Slagelse tryk A/S.
Oplag: 2300 eksemplarer.

Kopiering tilladt med tydelig angivelse af kilde.

ÅRGANG 1997

Nummer:	Udkommer:	Deadline, redaktionelt stof:	Annoncer afleveres senest:
1	Primo februar	17. januar	17. januar
2	Primo april	14. marts	14. marts
3	Primo juni	16. maj	16. maj
4	Primo okt.	1. sept.	1. sept.
5	Primo dec.	1. nov.	1. nov.

Forsidefoto:
Nysted
Ungdomsskoles
Astronomihold
&
Bent Klarmark

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

Kai Strüwing
Stenlillevej 9
2700 Brønshøj
Tlf. og fax 3860 3540
Giro: 7 02 42 07

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.



Så står sommerferien atter for døren. Nåede du hele pensummet for dine afgangsklasser, eller var der „drøn“ på til sidst? Mange af os kender det, vi har måttet undvære alt for mange timer i årets løb, og derfor kan vi ikke nå vores pensum.

Ikke fordi jeg skal spille „kong smart“, men prøv ved starten af det nye år at lave en årsplan med angivelse af emner samt datoer for, hvornår der skal arbejdes med disse emner. Jeg har prøvet det i min 10. klasse i indeværende år. Resultat, 3 uger før skoleåret var slut, havde vi nået planen og kunne bruge resten af tiden på et lille emne uden relation til den forestående prøve. Det har været en fornøjelse. Eleverne har vidst, hvornår der var teori og hvornår der var elev eksperimenter. De emner der har været valgt, har måske ikke lige været alles kop the, men de elever, der har syntes emnet „kedeligt“ har arbejdet med det, fordi de jo vidste, hvornår det var slut, og at de så skulle igang med et „meget mere interessant emne“. Ingen har følt, at et emne

på det nærmeste var en tids ubestemt straf. Kollegers „rov“ af mine timer har været næsten nul. „Du kunne vel ikke lige lade mig låne klassen på tirsdag, vi har et vigtigt emne at skulle drøfte“. „Lad mig lige se i vores plan, nej det er ikke så godt, nogle eleverne skal undersøge halverings-tid for radioaktive materialer og andre finde ud af, hvilke enheder man anvender inden for arbejdet med ioniserende stråling“. „Nå- så må jeg se, om jeg kan finde et andet tidspunkt“. Vær i øvrigt opmærksom på disse årsplaner. Skoleinspektørerne kan forlange at få en sådan at se. Det skal ikke lyde som en trussel, men veltilrettelagte årsplaner er et godt værktøj.

Nyt skoleår - ny fagkonsulent. Så er det blevet bestemt, og ikke som der står i formandsberetningen andet steds i bladet. Tillykke Maj-Britt Berndtsson Goldbech. Ikke fordi vi fremover vil titulere dig med hele dit navn, men der kunne jo være enkelte læsere, der måske ikke vidste, hvem Maj-Britt var. Også til lykke til Danmarks fysik- og

kemilærere, man har i ministeriet atter valgt en fagkonsulent med viden om og indsigt i fysik- og kemiundervisning i folkeskolen. Et stort ønske fra os er, at du må blive „din egen fagkonsulent“ altså ikke en ny Erland eller en ny Ole. De var hver på deres måde fremragende konsulenter, men meget forskellige. Lad os om forhåbentlig mange år kunne føje dit navn til denne opremsning.

Så er det jo eksamens tid og tid for tilmeldinger til videregående uddannelser. Så er det også tid for beklagelser over den manglende tilmelding til de naturfaglige uddannelser. I år er det som om, der ikke er så drøje hug til folkeskolen. Det er som om nogle har indset, at vi gør et godt stykke arbejde. Nogle har måske læst i TIMMS-rapporten og fundet ud af, at vores undervisning øger børnenes viden om naturfaglige emner. Der er ligefrem tegn på, at man på de videregående uddannelse ønsker at kikke os over skulderen for et se, hvad vi rent faktisk laver.

Palle

PASCO-interface med DATALOGGER
til fysik, kemi & biologi

3 analoge + 2 digitale indgange.
Samplingshastighed op til 20.000 målinger/sek.

Science Workshop™
500 interface

Windows
Macintosh

Biologi
Kemi
Fysik

300 Interface
500 Interface
700 Interface

MEDFØLGER
Software &
eksperiment-
hæfte

Science Workshop
500 interface system
excl. moms - KUN
4.435,-

Transportabel interface
og datalogger.
Kan bruges uden
computertilslutning.

Seriel tilslutning.
Science workshop
500 interface tilsluttes
modemport på MAC og
seriel port på PC.

Indbygget batteribox.

A/S S. Frederiksen, Ølgod

Viaduktvej 35 - 6870 Ølgod - Tlf. 75 24 49 66 - Fax 75 24 62 82 - e-mail: sf_edulab@cybernet.dk
WEB: <http://www.sflab.dk>
Fysiske apparater · Elektronik · Laboratorieudstyr · Kemikalier

Foto: Rigmor Mydtskov

Forskningsminister
Jytte Hilden



Vi lever i et forskningsbaseret samfund. Uden opdagelser og opfindelser inden for naturvidenskab ville samfundet se helt anderledes ud. De klassiske eksempler på forskningsresultater, som op gennem tiderne har været afgørende for den materielle velstand er byggeteknikken, elektriciteten, forbrændingsmotoren, sygdomsbekæmpelsen og som det nyeste informationsteknologien.

Men hvordan ser det ud i den unge generations bevidsthed? Det er selvfølgelig at have en god bolig, at elektriciteten kommer ud af stikkontakten og at sygdom er noget man kureres for hos lægen.

Naturvidenskab er noget med forurening og misbrug af naturressourcer.

Naturvidenskab forbindes med trusler - ikke med muligheder.

Altid i historien har vi mennesker haft mange muligheder for at udføre spændende forskning, som kan føre til et bedre samfund.

Fornyelse skal ind på et tidligt tidspunkt hos børnene. Allerede i folkeskolen lægges grunden til de senere valg af retning for uddannelse og job.

Naturvidenskabelig forskning giver en mængde spændende resultater, som kan bruges i undervisningen - også i folkeskolen og i gymnasiet.

Derfor har Forskningsministeriet i samarbejde med Undervisningsministeriet taget en række konkrete initiativer:

En landsdækkende **naturvidenskabsfestival** i efteråret 1998 er under planlægning. Koordineret af Eksperimentarium i København sættes fokus på naturvidenskab gennem udstillinger, foredrag, åbent hus i virksomheder og institutioner mv.

De internationale **kemi-olympiske lege** for gymnasieelever planlægges gennemført i Danmark i år 2000. Op imod et halvt hundrede lande deltager.

Ministeriet er gået aktivt ind i en fornyelse af den årlige **talentkonkurrence** for unge, arrangeret af ugebladet Ingeniøren. Med nye ideer og større bevillinger forventes en endnu større interesse og gennemslagskraft i medierne.

Der satses fortsat på en finansiering af nye aktiviteter i videncentre som

Experimentarium, Planetarium og Globorama, som formidler forskningen til skoleungdommen, lærere og forældre.

En avis „Fysik i perspektiv“ udgives af Fysikforlaget til gymnasieundervisningen.

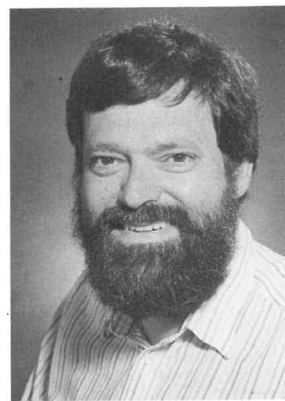
Og sidst men ikke mindst har jeg planer om en klub for forskerspirer til efteråret. Den skal være med til at inspirere unge til den nysgerrighed og idéudvikling, som driver forskningen.

Disse initiativer er kun et supplement til den allervigtigste indsats: engagementet i undervisningen. Hvis de unge bliver inspireret af, hvad de ser og hører uden for skolen - men i skolen bliver mødt med kedsommeligt teori - vil de hurtigt miste lysten og vende deres opmærksomhed andre steder hen.

Jeg er overbevist om, at det er muligt øge de unges interesse for naturvidenskab gennem en aktiv fornyelsesproces. ■

Jytte Hilden
Forskningsminister

Fysik og Kemi ved DLH - et miljø i udvikling



Ole Goldbech

Tekst: Ole Goldbech, formand for Styregruppen for Fysik og Kemi ved Danmarks Lærerhøjskole

Skolefagene fysik/kemi og natur/teknik påkaldes sig fra mange sider i vort samfund stor interesse pga. deres medvirken til dels at give elever i folkeskolen en interesse og lyst til at beskæftige sig med fagenes indhold i et senere uddannelsesvalg inden for de tekniske og naturvidenskabelige uddannelser, dels at skabe og forme vores kultur. En af forudsætningerne for at give lærere i skolen optimale vilkår for at løse denne opgave er, at de har mulighed for et relevant og kvalitetsbetonet efteruddannelses tilbud. Danmarks Lærerhøjskole og specielt Institut for Matematik, Fysik, Kemi og Informatik bør kunne give dette tilbud.

Det er med stor fornøjelse, at jeg på dette sted som formand for Styregruppen for Fysik og Kemi ved Danmarks Lærerhøjskole får mulighed for at beskrive nogle af de muligheder, der i øjeblikket tegner sig for afdelingen for Fysik og Kemi.

Styregruppen

Med Undervisningsministeriets nedsættelse af en ny styregruppe for fysik og kemi ved Danmarks Lærerhøjskole bliver der gjort endnu et forsøg på, at udbygge forsknings- og undervisningsaktiviteterne i skolefagene fysik/kemi og natur/teknik på DLH. Som grundlag for Styregruppens arbejde er der udarbejdet et kommissorium og en Udviklingsplan, som er tiltrådt af alle parter, dvs. Undervisningsministeriets Universitetsafdeling, DLH's bestyrelse og ledelse samt Styregruppen.

Styregruppen er sammensat af personer, der dels har interesse for at medvirke til, at der opbygges et velfungerende fagdidaktisk miljø i de naturvi-

denskabelige fag på DLH, dels har viden om og indsigt i faglige, fagdidaktiske og undervisnings/formidlingsmæssige sider af de naturvidenskabelige fag. Medlemmerne af styregruppen er seminarielektor Ole Goldbech, KDAS, (formand), docent Nils O. Andersen, Niels Bohr Institutet, Ørsted Laboratoriet, professor Mikael Begtrup, Danmarks Farmaceutiske Højskole, Afdelingen for Medicinsk kemi, fagkonsulent Claus Christensen, Undervisningsministeriet, Gymnasieafdelingen, overlærer Finn Horn, Islev Skole/Pædagogisk Central, Rødovre og lærer Eva Totzki, Freinetskolen, Valby.

Bemandingen

I bestræbelserne på at knytte en tæt kontakt mellem Styregruppen og det faglige miljø bliver jeg af Undervisningsministeriet fra 1. august 1997 ansat som formand for Styregruppen med det daglige arbejde på Institut for Matematik, Fysik, Kemi og Informatik ved DLH. Fra samme dato bliver lektor Albert Paulsen, RUC, ansat af DLH, foreløbig for en toårs periode.

I april blev der i henhold til Udviklingsplanen opslået 3 - 5 stillinger ved Fysik- og Kemiafdelingen, nemlig 1 adjunkt/lektorstilling, 1-2 toårige post doc stillinger (forskningsadjunkter) og 1-2 treårige PhD stipendiestillinger, alle til besættelse 1. august eller snarest muligt derefter. Det betyder at der pr. 1. august vil være 7-9 medarbejdere ved Fysik- og Kemiafdelingen til at varetage forskning, udvikling og undervisning.

Det er et overordnet mål, at det fagdidaktiske miljø i fysik og kemi ved DLH over en årrække bliver udbygget til at bestå af ca. 10 faste videnskabe-

lige medarbejdere i fysik og kemi, et antal stipendiater og post docs samt de nødvendige TAP-medarbejdere.

Det bliver Albert Paulsens og min opgave i tæt samarbejde med Styregruppen og de nuværende medarbejdere på Fysik- og Kemiafdelingen at styrke og udbygge aktiviteterne på forskning, udviklingsarbejde, studier og kurser bl.a. på de præmisser der er fastlagt i Udviklingsplanen. Beskrivelsen i det følgende af visioner vedrørende forskning, studier og kurser bygger bl.a. på et visionspapir, skrevet af Albert Paulsen og mig.

Forskningen

På indholdssiden er det målet at fagmiljøet bliver internationalt anerkendt for sine forsknings-, udviklings- og uddannelsesaktiviteter og dermed bliver et nationalt og internationalt kraftcenter inden for fagdidaktisk udvikling af fysik og kemi. Der skal derfor etableres internationale og national forskningsprojekter, der primært er rettet mod folkeskolen og seminarierne. Forskningsprojekterne skal ligge inden for et rimeligt bredt spektrum. Det betyder, at forskningen skal omfatte såvel den mere grundlæggende i bl.a. læseplansudvikling, lærerkvalifikationer, elevers læring, undervisningens vilkår og tilrettelæggelse, forholdet mellem teori og det praktiske- og eksperimentelle arbejde i undervisningen, som praksisrelateret forskning i form af fremadrettede udviklingsarbejder i samarbejde med skolens og seminariernes lærere.

I bestræbelserne på at yde og modtage inspiration i det internationale miljø skal medarbejderne deltage i internationale forskningsgrupper og

Kurser:

Vendsyssel afdeling: Kursusprogram efterår 1997:

Mandag den 22. sept.
kl. 09.00-15.00
AVV, Mandøvej 4, Hjørring:

Affald-undervisning og Håndtering.

Heldagskursus:
kl. 09.00-09.15
Velkomst, kaffe og rundstykker

kl. 09.15-10.45
Samarbejdsrelationer mellem AVV
og skolerne.
Affald i undervisningen

kl. 10.45-12.15
Rundvisning på genbrugscenter,
forbrændingsanlæg og modtagestation

kl. 12.15-13.00
Frokost

kl. 13.00-14.00
Affaldshåndtering på skolerne

kl. 14.00-15.00
Erfaring med undervisning i affald
og genbrug

Pris: Medlemmer 100,- kr
Ikke medl. 150,- kr
Studerende 25,- kr

**Tilmelding senest
den 15. sept. til:**
Peter Jacobsen
Tlf. 9842 6629

November:
Juleforsøg og generalforsamling.

netværk samt i konferencer, seminarier m.v. Ud over dette skal der etableres kontakter til forskningsinstitutioner og personer, som har betydning for den fagdidaktiske forskning.

I udbygningen af aktiviteterne skal der naturligvis tages udgangspunkt i allerede igangværende forskning og udvikling på afdelingen for Fysik og Kemi, idet der både nationalt og internationalt er skabt nogle værdifulde kontakter til og samarbejde med andre fagdidaktiske miljøer, herunder ikke mindst det andet naturfaglige institut ved DLH.

De praksisrelaterede forsknings- og udviklingsopgaver der især rettes mod folkeskolen og seminarierne kommer bl.a. til at medvirke til, at læreruddannelsen og undervisningen på seminarierne får en fremtrædende plads blandt forskningsopgaverne. I samarbejdet med seminarierne kunne der ud over forskningsopgaverne også tages initiativer til studiekredse og netværk omhandlende fagdidaktiske emner.

Det er ligeledes en vigtig opgave for medarbejderne ved afdelingen at melde resultatet af deres arbejde ud til en bredere kreds. Det kan fx ske gennem artikler i tidsskrifter eller ved deltagelse i debatten om folkeskolens og seminariernes undervisningsproblemer.

Inden for instituttets rammer må det tilstræbes, at der jævnligt holdes åbne seminarer, med deltagelse af bl.a. skolens og seminariernes lærere, hvor emner fra forskningen kan diskuteres.

Studierne

Undervisningen og vejledningen på studierne skal generelt intensiveres. Indholdsmæssigt skal der lægges vægt på, at undervisningen på det fagdidaktiske felt er forskningsbaseret.

I de førstkomende år skal der på afdelingen udvikles et mere tiltrækkende studiemiljø. Det er i den forbindelse vigtigt, at de studerende tilskyndes til at tilbringe så meget tid som muligt på uddannelsessteder. Der skal derfor oprettes studiegrupper med vejledning, og der må gives fjernstuderende mulighed for jævnligt at deltage i studiegruppearbejdet. De studerende

må også tilskyndes til at deltage i og bidrage til de førnævnte åbne seminarer.

Kurserne

Der bør fortsat udbydes kurser, der henvender sig til folkeskolens lærere i natur/teknik og fysik/kemi. Udbuddet af kurser og indholdet i dem må have den fornødne bredde og relevans. Det betyder først og fremmest, at kurserne skal give kursisterne øgede muligheder for refleksion over deres egen praksis, og at de rummer et udviklingspotentiale for den enkelte lærer, der rækker langt ud over kursets varighed.

Udbuddet af kurser skal til stadighed justeres i overensstemmelse med ændringer der finder sted indholdsmæssigt og pædagogisk i hele skolens dagligdag. Her kan fx i øjeblikket tænkes på projektopgaven og dermed en øget vægt på projektorienteret undervisning, det grønne islæt, den praktisk-musiske dimension og integreringen af IKT.

På kurserne skal der også skabes muligheder for, at kursisterne bliver informeret om og får bidrag fra de forsknings- og udviklingsprojekter, som medarbejderne på afdelingen er engageret i.

Afslutning

Der er altså mange tanker og visioner om udbygning af det faglige miljø, men meget vil naturligvis på langt sigt afhænge af tildelingen af ressourcer. I øjeblikket kan de tilmeldte kursister og studerende til afdelingens kursusudbud og studietilbud ikke skabe balance i økonomien til det omtalte antal medarbejdere. Det er derfor uhyre vigtigt, at vi i meget nær fremtid får skabt en optimistisk og visionær stemning også blandt potentielle brugere af Fysik- og Kemiafdelingen ved DLH, således at ønsket om at deltage i kurser og studier bliver så stort, at også de bevilgende kommunale myndigheder kan overbevises.

Jeg tror på, at det kan lykkes, hvis DLH blandt skolens lærere omtales som stedet hvor der foregår noget spændende og relevant inden for fysik/kemi og natur/teknik. ■

Formandsberetning 1997

Ny fagkonsulent

Undervisningsministeriet har ansat en ny fagkonsulent. Jeg vil ikke i skrivende stund meddele hvem, idet jeg ikke er helt klar over, hvor officielt det er, men på vores repræsentantskabsmøde ved vi det helt afgjort.

Jeg vil her takke den "gamle" konsulent for et fremragende stykke arbejde. Du har været ankermand for hele det arbejde, der gennem mange år har været lagt i at gøre fysik/kemi-undervisningen i folkeskolen nærværende og interessant for børnene. Uden det arbejde, havde vi muligvis haft norske tilstande i den naturfaglige undervisning i folkeskolen.

Du har formået at balancere mellem at være ministeriets fagkonsulent og at være den almindelige fysik/kemi-lærers vejleder og gode samarbejdspartner. Frem for alt, ingen sag og ingen skole har været for lille for dig. Når vi kaldte, så kom du. Du har forstået, at fagkonsulenten er hele landets fagkonsulent. Vi har tiltro til, at din efterfølger vil følge samme spor, men det er dig der har udlagt det. Du har trådt stien - lad den ikke gro til igen!

Natur/Teknik-forum

Vores samarbejde med Biologforbundet og Geografforbundet er fortsat udmærket. Vi forsøger os ufortrødent med kursustilbud. Vi holdt endvidere en mini-konference, hvor udvalgte personer fra de 3 foreninger fik tilført inspiration til det fortsatte arbejde. Der er enighed om, at vi skal promovere os selv noget mere. Det arbejder vi på.

De faglige foreninger

Sidste år på samme tid berettede jeg om et "dårligt" valg for Ebba Kjær Rasmussen, og at det resulterede i, at Jørgen Stampe blev formand for pædagogisk udvalg, og dermed kontaktperson mellem DLF og de faglige foreninger. Jørgen Stampe arbejder godt

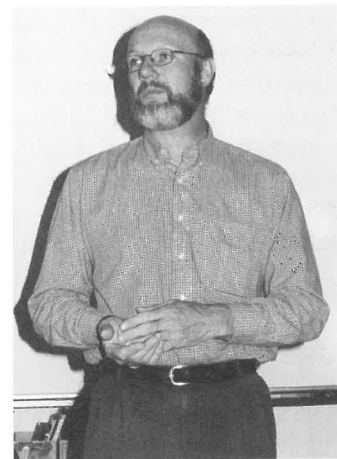
for de faglige foreninger, men det er som om, vi kun er en form for "hobby"-foreninger set med DLF-øjne. Jeg udtaler dette dels i viden om, at vi endnu ikke har fået lavet en ny samarbejdsaftale helt i stand, dels, et der endnu ikke er taget skridt til, at "ligestille" formændene for de faglige foreninger med tillidsmænd, vores arbejde er efter vores egen opfattelse mindst lige så værdifuldt.

DLH

I oktober 1996 skete så det, vi alle havde frygtet. Fysisk afdeling på DLH i København blev midlertidigt nedlagt, sådan som det fremgår af afdelingens hjemmeside på internettet. Der blev i oktober holdt afskedsreception for de 3 tilbageværende medarbejdere, styregruppen nedlagde arbejdet og alle involverede fik travlt med at lægge skylden for hele miseren over på hinanden. Jeg (formanden for DFKF) spurgte i lederen i FYSIK-KEMI nummer 5/1996 om ikke hele situationen kunne resultere, at eventuelle ansøgere til naturfaglige kurser ikke ville få A-påtegning fra skoleinspektørerne, fordi disse måske heller ville sende medarbejdere på andre kurser. Det kom der en del kritik ud af. Foreningen blev klandret for, at den var skyld i, at der ikke kom ansøgninger til Natur/Teknik-kurserne! Jeg vil gerne slå fast, at DFKF er en forening, der arbejder for FYSIK/KEMI i folkeskolen. Vi støtter naturligvis alt, hvad der kan fremme den naturfaglige dimension, men natur/teknik-kurser skal ikke være erstatning for fysik/kemi-kurser!

Unge-forskere

JP-forsker eksisterer ikke mere! Dog selv om Jyllands Posten ikke havde blik for det fremragende arbejde der blev gjort omkring denne konkurrence, var der andre, der ikke ville "tillade" at unge mennesker i Danmark ikke kunne få chancen for at vise deres evner og



Palle Hansen
Foto: Eli Arentsen

opfindsomhed inden for naturvidenskab. Ugebladet INGENIØREN har taget over. Egentlig burde det vel være Dansk Tipstjeneste, der uddelte midler til denne sport, lige så vel, som der bliver uddelt midler til dyrkelse af andre af kroppens muskler. Hjernen er vel den mest betydningsfulde "muskkel" vi har, og arbejdet med den giver knap så mange skader, som vi hører om, at arbejdet med andre muskler resulterer i.

Videregående uddannelser

Der tales stadig om bachelores som undervisere i folkeskolen. Det har vi nu hørt om så længe, at det formodentlig ender med at løbe ud i sandet.

Fysik-Kemi

Vi har fået ansat en ny redaktør - Eli Arentsen. Velkommen i til dig, selv om det jo er over 1/2 år siden du begyndte arbejdet. Vi har kunnet nyde et par af dine produkter, og det tør vel siges at være noget anderledes end de blade der udkom i 1996. Det er vel stadig en debat værd, omkring niveauet for vores blad. Vi har nu et par stykker som reference. Første nummer var dyrt men flot. Hvor skal vi lægge stilen? Hvordan skal vi finansiere?

Publikationsafdelingen

Afdelingen er lige aktuel med en ny publikation om ideer til folkeskolen afsluttende prøver i fysik/kemi. Der var blevet efterlyst et sådant hæfte,

og takket være en stor indsats fra Erland og Anni, samt mange andre ligger den nu på bordet. der er kommet en ny "bestilling" - denne gang på materiale om brug af LASER. Vi arbejder på sagen. Er der flere ønsker så lad Kai, eller en anden, det vide, publikationsafdelingen er til for jer.

Lindersdorf

Der er penge i kassen til fordeling blandt ansøgere. DFKF har fået en henvendelse fra Grønlands fysik/kemilærere, om et tættere samarbejde mellem Fysik/kemi undervisere i Grønland og Danmark. Forbliver der ubrugte penge i Lindersdorf-fonden, vil HS forsøge at arrangere en rejse til Grønland for udvalgte fysik/kemi-lærere.

Arbejds miljø

Arbejds miljøet i vores "arbejdslokaler" halter stadig, men det der står tilbage, er at få opfyldt de krav der bliver stillet fra arbejdstilsynet. DFKF er enige med arbejdstilsynet om kravene.

Regnskaber

Det er svært at få udgifterne til at holde trit med indtægterne. Vi er en lille forening, men vores ambitionsniveau er stort. Vi gør, hvad vi kan for at være med de steder, hvor der tales om fysik/kemi. Vi mener, vi efterhånden har fået udviklet vores fag i en sådan retning, at hvis vi fik de midler der skulle til for at leve op til den nye folkeskoles CKF ville den største del af vores elever finde fysik og kemi spændende af arbejde med. Vi mener ikke det er vores undervisning, der er årsagen til manglen på studerende

ved de videregående naturfaglige uddannelser. Men da vi naturligvis ikke vil sidde med hænderne i skødet, og se på det går skævt, må vi være aktive. Det koster penge. Det er vigtigt, at vi får skabt en forståelse for vores forenings værdi, og dermed forståelse for, at mange flere fysik/kemilærere burde være medlemmer og støtte vore arbejde.

Kurser

Det er ikke let et være kursusudbyder i et system med U-tid, F-tid og mangel på Ø-tid. Vi havde tilrettelagt et kursus i september 1996, vi havde fået tilsagn om ministeriel økonomisk støtte, vi havde et godt program - vi måtte aflyse p.g.a for få tilmeldinger. Ak -ja.

Men vi har et godt kursusudvalg. De er næsten umulige at slå af pinden. Vi prøver da bare igen. Og i har jo nok set opslaget i FYSIK/KEMI.

TIMMS rapporten

DFKF er af undervisningsministeriet blevet indbudt til en møderække, der skal have til formål at komme med ideer til at fremme søgningen til de naturvidenskabelige uddannelser i Danmark. Vi deltager.

RISØ-besøgscenter

DFKF er blevet indbudt til at være deltager i et rådgivningspanel omkring RISØ's "skoletjeneste". Vi deltager.

Dansk Videnskabs Festival

DFKF er blevet indbudt til at deltage i arbejdet med at planlægge en Na-

turvidenskabs festival i 1998. Vi deltager i arbejdsgruppen som repræsentant for hele den naturfaglige undervisning i folkeskolen! Senere vil der blive nedsat arbejdsgrupper med specifikke opgaver. I vil alle høre mere på et sener tidspunkt.

Hovedstyrelsen

Hovedstyrelsen arbejder godt. Det er i mine øjne nogle flittige og seriøse personer repræsentantskabet vælger til at „styre“ foreningen.

Det har så nogle ulemper, at vi har så dygtige folk. Andre kunne jo gå hen og få øje på dem og "lokke" med inspektør-job, viceinspektør-job, AMU-center og hvad ved jeg. Men den tid de har arbejdet for foreningen kan ingen tage fra os. Og hvis der på trods af nye udfordringer stadig er tid til overs til DFKF, så tage vi mod med kyshånd.

Jeg vil dog ikke lægge skjul på, at der undervejs har været divergerende meninger om arbejdsfordelingen i hovedstyrelsen. I undrede jer måske over, at det tog lidt lang tid at for konstitueringen bragt i orden. Uenigheden kan vel kort beskrives som, skal vi foretage rotation i arbejdsopgaver og måske også personer, eller skal vi lade de personer, der "kender" arbejdet fortsat varetage det. Hvad er vigtigst, at arbejdet bliver gjort hurtigt og effektivt, uden så mange tanker om evt. forandringer, eller bør man med mellemrum have "nye" øjne til at se og dermed flere personer der kender arbejdsgangene! Det er lidt firkantet stillet op, men det er nok yderpunkterne i uenigheden. Jeg vil i den mundtlige del af min beretning uddybe punktet yderligere. ■

Palle Hansen

DFKF Aalborg arrangerer tur til København:

Fredag- lørdag den 29.-30. august 1997.

Besøg på Risø, Thycho Brahe Planetarium, Ole Rømer museet og Eksperimentarium.

Pris - eksklusiv forplejning:

Aalborg afdelingen kr. 750,-

Andre afdelinger kr. 1.250,-

Tilmelding inden sommerferien på tlf. 9818 3520 og 9823 8264, der oplyser nærmere.

Lys, farver og edb

Af: Geert Cederkvist, Sjælsøskolen


*Farven er barn af lys og mørke.
Farverne skabes ikke af lys alene,
men i grænselandet mellem lys og
mørke.*

Goethe

Hvad ville farver være, hvis vi ikke kunne sans dem? Netop vores sansning af farver spiller en vigtig rolle for forståelsen og beskrivelsen af farvernes mystik og er derfor en lige så vigtig brik, når vi skal behandle emnet farver, som fysiske forhold som bølglængder, brydning, farvespredning og atommodeller.

Lys er betingelsen for at vi kan se farver. Lys kan defineres som den del af de elektromagnetiske bølger, som kan aktivere sansecellerne på nethinden i det menneskelige øje.

Ved beskrivelse af lys benyttes to modeller.

Bølgemodellen: 
Lys er energi, der udbreder sig som en elektromagnetisk bølgebevægelse.

Partikkelmodellen: 
Lys er elektromagnetisk stråling, der består af afgrænsede energikvanter, kaldet fotoner.

Bølgemodellen er velegnet ved beskrivelse af fænomener som refleksion, brydning og spredning af farver, mens partikkelmodellen er mest velegnet ved beskrivelsen af lysudsendelse fra lysende luftarter i stjerner, udladningsrør og lysstofrør samt absorption af farver og fluorescens.

I 1666 viste Newton at det hvide lys kan spredes i et tresidet prisme og danne et farvespektrum. Det er fordi det synlige lys er elektromagnetiske

bølger med bølglængde fra ca. 400 til 700 nanometer og fordi lys med forskellig bølglængder brydes forskelligt og opfattes som forskellige farver.

violet	400 - 440 nm
blå	440 - 485 nm
blågrøn	485 - 505 nm
grøn	505 - 570 nm
gulgrøn	560 - 570 nm
gul	570 - 580 nm
orange	580 - 600 nm
rød	600 - 700 nm

De farver, der ses i spektret er spektralfarver, men vor farvede verden består af millionvis andre kulører, som dannes ved blanding af lys med forskellig bølglængde og forskellig intensitet.



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

Øjet

Farverne vi ser, er ikke en egenskab ved en bestemt bølgelængde, men et resultat af vores sansning af de elektromagnetiske bølger.

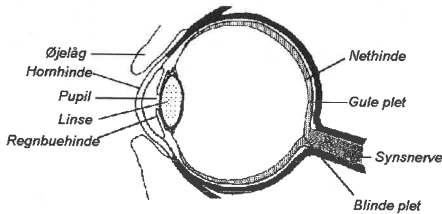


Fig. 1. Tværsnit af øjet.

Når lyset trænger ind i øjet, passerer det hornhinden og ind gennem pupillen, det runde hul, der dannes af muskler i regnbuehinden, og på øjets bagvæg danner linsen et formindsket billede af det man ser.

På bagvæggen sidder nethinden, der er dækket af ca. 140 mio. lysfølsomme sanseceller. Sansecellerne er forbundet til hjernen gennem ca. 800.000 nervetråde, der er samlet i synsnerven. Der, hvor synsnerven forlader øjet, er der ingen sanseceller. Området kaldes for den blinde plet.

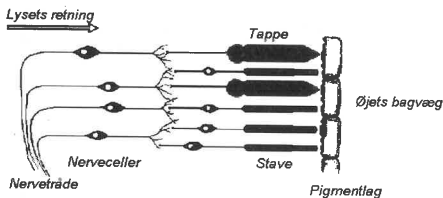


Fig. 2. Udsnit af nethinden.

Det menneskelige øje har to forskellige typer sanseceller. På nethinden er der ca. 130 mio. stave og ca. 7 mio. tappe. Stavene er de mest lysfølsomme, men giver os ikke mulighed for at opfatte farver - synsindtryk fra dem er derfor kun i én farve - nærmest blålig. Tappene giver os mulighed for at opfatte farver, men de er til gengæld ikke så lysfølsomme, og derfor kan vi ikke så godt opfatte farver i svagt lys.

Tappene findes især i et lille område centralt på nethinden, i et område overfor pupillen, der kaldes den gule plet.

Det er i den gule plet, vi har det skarpeste syn, som er afgørende for opfattelse af detaljer. Derimod er området ikke aktivt ved svagt lys. Derfor kan f.eks. en svagt lysende stjerne „forsvinde“, hvis man forsøger at se lige på den.

Farvesansen

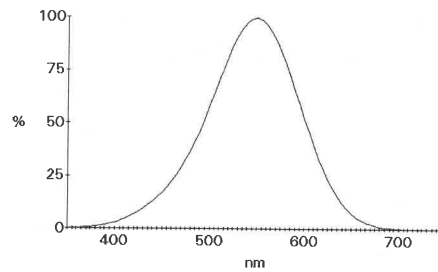


Fig. 3. Følsomhedskurve for det normale dagsyn.

Øjet er ikke lige følsomt for alle bølglængder. Ved dagsyn er øjet mest følsomt ved 555 nm (gulgrønt), som det kan ses på kurven i fig. 3., der viser det normale øjes relative følsomhed som en funktion af lysets bølglængde.

I svagt lys rykkes følsomhedskurven ned mod det blå område og følsomheden er da størst ved ca. 507 nm, da lyset nu hovedsageligt registreres af øjets stave.

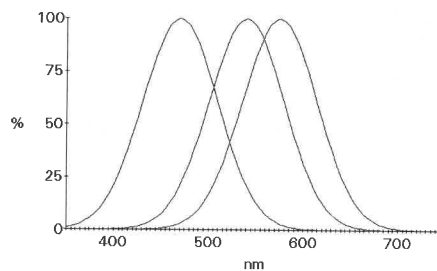


Fig. 4. B-, G- og R-tappenes relative følsomhed.

Når øjet kan registrere forskellige farver, skyldes det, at der er tre forskellige typer tappe, som har deres relative største følsomhed for forskellige bølglængder.

Tappene er mest følsomme for hver deres primærfarve rød, grøn og blå. Man taler derfor om R-, G- og B-tappe.

På kurven i fig. 4. ses de tre typer tappes relative følsomhed.

R-tappene har deres største følsomhed ved ca. 575 nm, G-tappene har deres største følsomhed ved ca. 540 nm og B-tappene har deres største følsomhed ved ca. 470 nm.

De tre typer tappe er ikke lige følsomme i forhold til hinanden. Hvis der tages hensyn til den indbyrdes forskel kommer fordelingskurverne til at se ud som i fig. 5. Her er følsomhedskurven for det normale dagsyn igen indtegnet, så sammenhængen mellem kurverne kan ses.

R-, G- og B-tappene er blandet mellem hinanden. Når vi ser på en bestemt farve påvirkes tappene i et område. Farven kodes derfor til tre signaler, som hjernen adderer og oversætter til et bestemt farveindtryk.

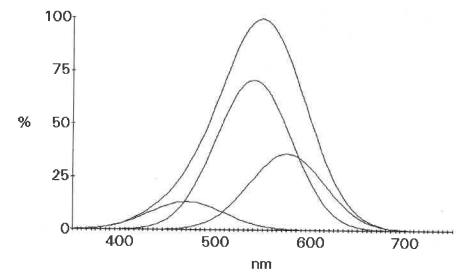


Fig. 5. Tappenes og øjets følsomhed ved dagsyn.

Hvis vi f.eks. ser en blå farve er det stort set kun de blåfølsomme B-tappe der påvirkes.

Alle farver påvirker R-, G- og B-tappene i en bestemt kombination som afkodes af hjernen, og giver os en oplevelse af de enkelte farver.

Når vi ser på hvidt lys påvirkes alle tre typer tappe lige kraftigt.

Blanding af farver

Hvis vi ser på lyset fra den gule farve i spektret, vil R- og G-tappene i øjet blive påvirket kraftigt, mens B-tappene næsten intet vil registrere. Signalet fra tappene bliver af hjernen fortolket som et gult farveindtryk.

Den samme virkning kan dog skabes ved at blande lys med farverne rød og grøn, så R- og G-tappene påvirkes på samme måde, og hjernen vil opfatte den samme gule farve, selv om bølglængden for det gule lys slet ikke er til stede.

Øjet kan ikke opfatte de enkelte bølglængder lyset er sammensat af. Hvis man ser det hvide lys fra et lysstofrør (eller sparepære) gennem et gitter eller et spektroskop, kan man tydeligt se, at ikke alle bølglængderne i det synlige spektrum er repræsenteret.

Tappene behøver altså ikke påvirkning fra alle spektrets farver for at opfatte farven hvid. Et hvidt farveindtryk kan dannes at blande lys med farverne rød, grøn og blå, så alle tre typer tappe i øjet påvirkes lige kraftigt.

Øjet er dog ikke blot et passivt registrerende instrument. Hvordan farvesansen reagerer på en farve, afhænger også af de omgivende farver, og hvad man lige har set på. Om en kraftig påvirkning af alle tappe i et område opfattes som mørkegrå, lysegrå eller hvid, afhænger af omgivelserne, og ser man længe på en bestemt farve dæmpes følsomheden for netop denne farve.

Edb og farver

Da øjet har synsceller der er følsomme overfor netop de tre primærfarver, rød, grøn og blå kan der skabes en oplevelse af alle spektrets farver og de farveindtryk, der opstår ved forskellige blandinger af disse, ved blot at blande de tre primærfarver i bestemte forhold.

Det er det princip, der benyttes, når farver gengives i et farvefjernsyn og på en computerskærm.

Især det sidste gør computeren særdeles velegnet at inddrage i undervisningen, når man beskæftiger sig med farver.

Ved hjælp af computeren er det muligt for eleverne selvstændigt at eksperimentere med farver og farveblandinger, hvor der netop tages udgangspunkt i deres egen farvesans.



Fig. 6. Farvemixerens menu.

Programmet Farvemixeren

Farvemixeren er et edb-program, der er skrevet specielt til brug i undervisning om farver.

Der er lagt vægt på en enkel og overskuelig betjening, hvor computeren træder i baggrunden, og det væsentlige - farver, farveblending og farveopfattelse - kommer i centrum.

Programmet består af 10 overskuelige moduler, der hver kan bruges til arbejdet med et hjørne farvelæren.

Modulerne kan bruges uafhængigt af hinanden og der er ikke tale om et forløb, hvor alle modulerne skal bruges. Man kan derimod vælge at beskæftige sig med et enkelt område, hvor man kun benytter et enkelt modul. Programmet er anvendeligt lige fra 5. klasse og op til gymnasieniveau.

Med programmet følger - udover manual og lærervejledning - kopsider til et undervisningsforløb i de ældste klasser i folkeskolen, men programmet kan sagtens anvendes i forbindelse med alt andet materiale om farver.

Programmet er skrevet til DOS, men afvikles også fint under Windows 3.1x og Windows95.

Additiv farveblending

Det første modul i Farvemixerens menu er et modul om additiv farveblending.

Her udnyttes netop principperne for øjets farvesans, da billedet på computerskærmen netop dannes af en masse bittesmå prikker, der lyser rødt, grønt og blå. Set på afstand smelter prikkerne sammen og danner farvede flader.

De tre primærfarver kan reguleres uafhængigt af hinanden og i cirklen, hvor de tre primærfarver blandes kan man se hvordan man opfatter en bestemt farveblending. Indstillingen af de tre primærfarver kan aflæses i tre procentsøjler.

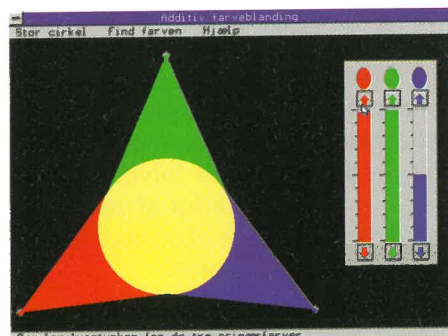


Fig. 7. Additiv farveblending.

Reguleringen foregår ved at trække i procentsøjlen ved hjælp af musen eller ved at trykke på knapperne over og under.

Man kan lade eleverne lave bestemte blandingsforhold og systematisk undersøge, hvordan hver af de tre primærfarver påvirker blandingsfarven. Eleverne kan også forsøge at blande sig frem til farver der er i lokalet, på deres tøj eller andre farver de kender. Hvis det f.eks. er om efteråret kan man samle blade og prøve at lave nogle af de farver, bladene har. Det er også en god idé at have nogle farvekort fra en farvehandler, og hvis man vil forsøge at navngive farverne, er et farveatlas rart at have ved hånden.

De farvede prikker på skærmen kan studeres gennem et kraftigt forstørrelsesglas, men her er det måske bedre at kigge på prøvebilledet på et farvefjernsyn, da prikkerne her er større og tydeligere.

Find farven

Når eleverne er blevet fortrolige med at blande farver, kan de prøve at se, hvor gode de er til at indstille en cirkels farve, så den får samme farve som baggrunden og derfor „forsvinder“.

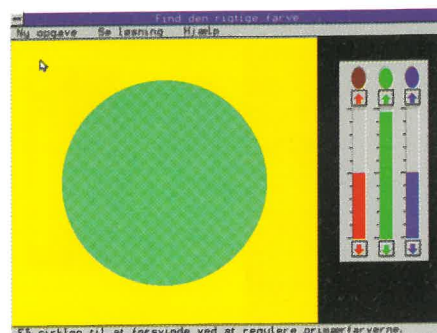


Fig. 8. Find farven.

Det giver en god øvelse i at bedømme, hvilken betydning de enkelte primærfarver har for farveblendingen. Det er samtidig en god leg og eleverne får en fornemmelse af, hvor gode de er til at bedømme en farve.

Eventuelle vanskeligheder med farvebedømmelsen kan føre til beskæftigelse med modulet om farveblindhed eller modulet om farvemætning, som er kaldt „Øjets træghed“.

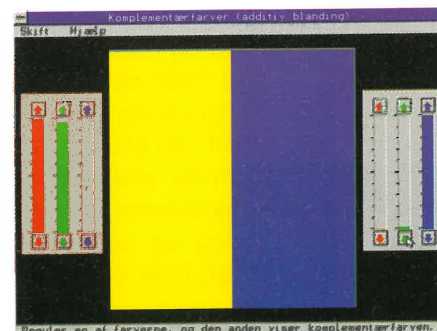


Fig. 9. Komplementærfarver.

Komplementærfarver

To farver der påvirker øjets sansesceller modsat, kaldes komplementærfarver.

Gult lys påvirker R- og G- tappene, mens blått lys kun påvirker B-tappene. Gul og blå er derfor komplementære farver. En farve kan beskrives efter hvilken grad, den påvirker R-, G- og B-tappene i øjet. En bestemt orange farve kan f.eks. beskrives som $(R,G,B)=(90,55,0)$.

En komplementær farve til denne orange er den mellemlå farve $(R,G,B)=(10,45,100)$.

Komplementærfarver kan danne en helhed og spiller en stor rolle i billedkunst. Ved farvemætning ses også at øjet kompenserer for kraftige farver ved at skabe et efterbillede i komplementærfarverne.

Subtraktiv farveblending

Når farverne dannes på skærmen, sker det ved additiv farveblending af

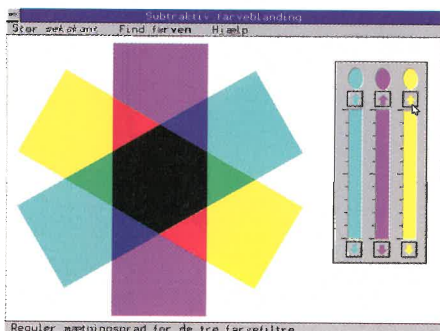


Fig. 10. Subtraktiv farveblandning.

de tre primærfarver og når alle er slukket er skærmen sort. Det forholder sig derimod anderledes, når man bruger farver på papir. Her er udgangspunktet et hvidt stykke papir, dvs. et stykke papir som reflekterer alt det lys der rammer papiret.

Når man kommer farve på papiret tilbageholder farvestoffet den komplementære farve til den man ser.

Et gult farvestof tilbageholder blåt lys.

Blander man gult og blåt farvestof tilbageholdes alt lys og den resulterende farve er sort. Hvis der er tale om en lys gul og blå nuance, får man dog grønt eller brunt ved blanding af gult og blåt. Det kan der eksperimenteres ved hjælp af modulerne om subtraktiv farveblandning og subtraktiv blanding af to farver, hvor compute-

ren simulerer subtraktiv blanding på skærmen. De farver der blandes, er cyan, magenta og gul, som er komplementærfarverne til primærfarverne rød, grøn og blå. Det er også de farver, der sammen med sort, anvendes ved farvetryk og i farveprintere.

Sideløbende med brug af disse moduler, kan eleverne arbejde med farvede filtre på OH-projektor, farveblyanter og sprittusser og eventuelt chromatografi.

Andre moduler

Med Farvemixeren er det også muligt at eksperimentere med additiv eller subtraktiv blanding af to vilkårlige farver. Man kan undersøge farvesammensætninger og bl.a. se hvilken betydning omgivelserne har for bedømmelsen af en farve eller eksperimenter med beslægtede farvenuancer. Det er endvidere muligt at simulere, hvordan sansningen af en malet flade afhænger af lysets farve.

Andet end edb

Farvemixeren kan bruges naturfagligt, men kan også indgå i flere tværfaglige

faglige emner hvor farver og farveopfattelse indgår.

Mens man arbejder med computeren skal man dog ikke glemme forsøg udført med lys, prismer, spejle, balloner, kulørte lamper, regnbuer, kalejdoskoper, blomster og mange andre farvede genstande.

På CD ROM'en Lær IT 2, som blev udsendt fra Undervisningsministeriet til samtlige skoler i december måned, ligger der en demoversion af Farvemixeren.

Nærmere oplysninger om Farvemixeren kan fås hos:

Geert Cederkvist
Tlf.: 3965 7611
e-mail: geert_cederkvist@fc.sdb.s.dk
eller:
gc-data@post5.tele.dk

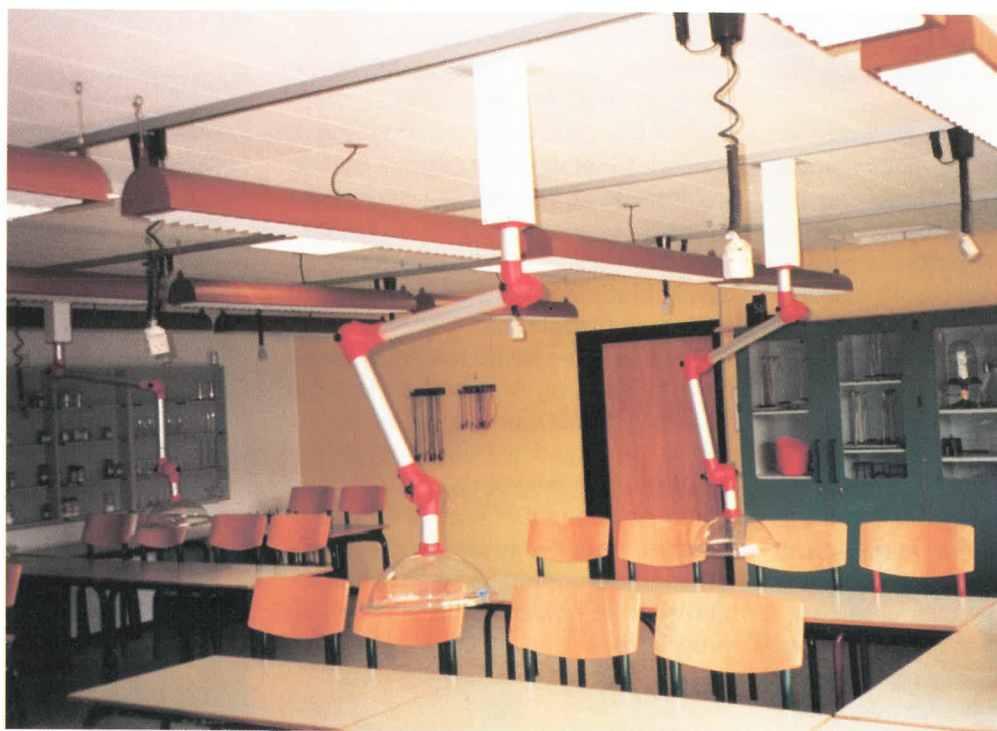
Litteratur om farver:

Farver i farver, Andreas Kornerup og Johan Henrik Wanscher, Politikens forlag 1965.

Foton og farve, Bjørn Svenningsen, Gyldendal 1993.

Den farvede verden, Peter Norild, Eksperimentarium 1992.

Farven og lyset, Lone Schmidt, Clematis 1993



MILJØSUG i Fysik-, Kemi- og elektroniklokalerne

Spørg: **Danddeal ApS**, Gjeddesdal, Strøhusvej 76 F
2670 Greve. Tlf. 43 40 47 80 • Fax: 43 40 47 90

Repræsentantskabsmøde 1997

Tekst: Palle Hansen
Foto: Eli Arentsen

Den 19. april holdt foreningen sit årlige repræsentantskabsmøde. Mødet fandt sted på Elsted Skole i Århus. Tak til Århus- og Randersafdelingen for arbejdet med den praktiske side af mødet - uden mad og drikke duer heltene ikke.

Mødet blev dirigeret myndigt af vores tidligere landsformand Jørgen Maach-Møller. Under debatten om formandens beretning, var der bl.a. tanker fremme om en ændring af foreningens struktur, således at "årsmødet" kunne give mere luft til debat om pædagogik og undervisning. HS vil arbejde videre med sagen. Efter debatten blev beretningen vedtaget med stort flertal, en undlod at stemme.

Foreningens regnskaber blev forelagt. Vores problembarn, bladet, viste et underskud. Det har HS været opmærksom på igennem nogen tid og når der er underskud i en af foreningens afdelinger, berører det naturligvis hele foreningen, så derfor har der været arbejdet med en ændring af foreningens administrative side. Det er blevet besluttet af nedlægge medlemsregistratoren, og lade landskassereren varetage det arbejde. Derved er der blevet overført en arbejdsopgave til landskassereren, og derfor har vi hævet dennes honorar, men ikke med det beløb den tidligere medlemsregistrator fik. For at få denne forhandling til at gå op, er

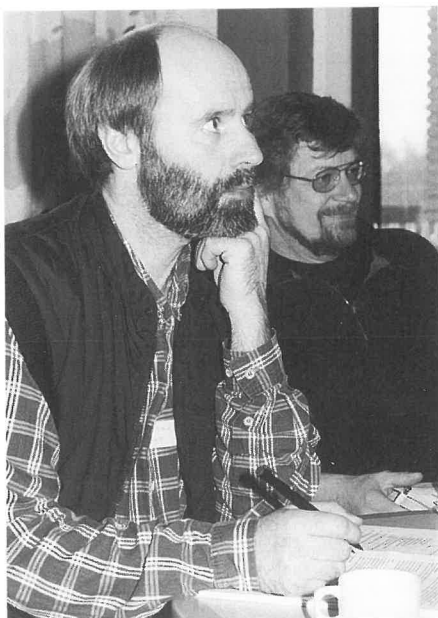


Tak til Oscar Ekstrøm.

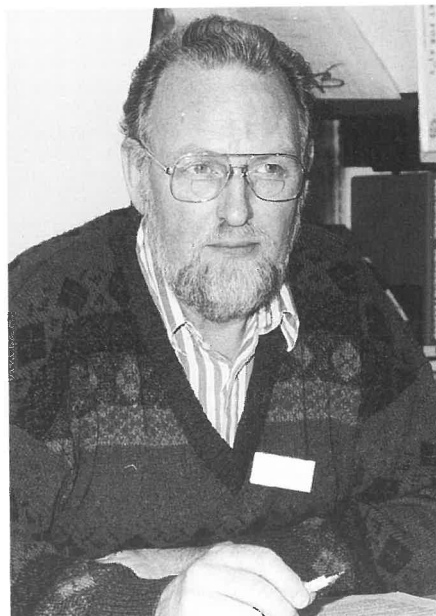
der blevet stillet forslag om, at også forretningsførere for blad og publikationsafdeling skal have deres honorar reguleret. Der skal indledes en forhandling.

På repræsentantskabsmødet blev det foreslået, at regnskaberne fremover kun skal til intern revision. Derved kan vi spare mellem 8.000 og 16.000 kr årligt (afhængigt af, hvor mange regnskaber der skulle revideres). Det er glædeligt, at vi gennem de investeringer vi har gjort i EDB er nået så vidt, at repræsentantskabet trygt kan overlade de folkevalgte revisorer at se regnskaberne igennem. Underskuddet på bladet resulterer desværre i, at foreningen må tære lidt

Landskasserer Horst-Werner J. Knüppel samt Peder Berthelsen, der gik.



Jørgen Maach-Møller dirigerede.



Nyt medlem af Hovedstyrelsen, Sonja Hinge Rasmussen.



af kassebeholdningen. Det kan naturligvis ikke fortsætte, så derfor må der arbejdes for at bedre bladets økonomi ellers bliver vi nødt til at hæve kontingentet i 1999. For 1998 blev kontingentet fastsat til 170 kr.

Så er vi fremme ved valgene. Palle blev genvalgt som formand. Horst blev genvalgt til HS. Til gengæld kom der nye ansigter til i stedet for Oscar og Peder. Ny i hovedstyrelsen blev Sonja Rasmussen fra Århus og Jørn Matzon fra Storkøbenhavn. Velkommen til de 2 nye. Samtidig en stor tak til Oscar og Peder for deres arbejde for foreningen.

Vagn kunne på mødet fortælle, at han fremover foruden sit arbejde som skolevejleder også skal varetage den udvidede skolevejlederfunktion. Det medfører, at HS ikke mere kan drage gavn af Vagns stor indsats som forretningsfører, da han naturligvis først og fremmest skal passe sit delvis nye arbejde. HS er derfor konstitueret som følger: Næstformand: Lise Strüwing, landskasserer Horst Knüppel og sekretær Anni Jørgensen. ■



Vagn Andersen og næstformand Lise Strüwing.



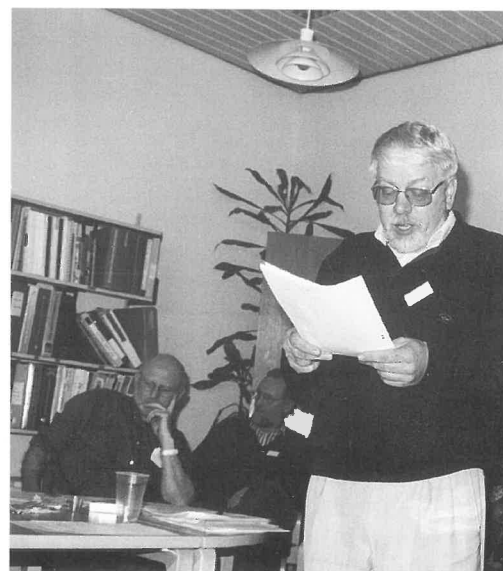
Landssekretær Anni Jørgensen og nyt medlem af Hovedstyrelsen, Jørn Matzen.



Kaffe i spandervis!!!



Forretningsfører Poul Grejs Pedersen, Fysik-Kemi, aflægger regnskab.



Studietur til Minnesota

Tekst og foto: Peter Jacobsen

I foråret 1996 var der i forbindelse med en lærers job-swap en amerikansk lærer på min skole. Vi snakkede en del, og han gjorde mig nysgerrig efter at se, dels hvordan man underviser i science i USA, og dels efter at besøge nogle virksomheder, som jeg ikke ville have mulighed for at besøge andre steder. Resultatet blev, at jeg søgte Linderdorfs Rejsefond om midler til en sådan tur. Pengene blev bevilliget, og omkring efterårsferien i 1996 rejste jeg så på studietur til Minnesota.

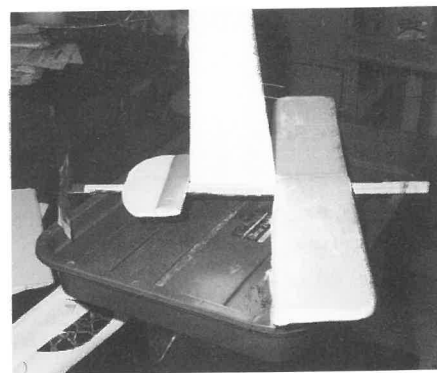
Min kontaktperson, Michael Blassey, havde arrangeret mange spændende oplevelser for mig. Det var dels besøg på forskellige skoler og dels på mange virksomheder i området. Det var med store forventninger, at jeg fløj derover, for faktisk gik turen over Island netop, mens der var det store vulkanudbrud, men desværre gjorde vejrforholdene det umuligt at se udbruddet. Der var desværre kun udsigt til skyer fra den højde, hvor vi fløj. Vel fremme måtte min krop lige vænne sig til tidsforskellen. Det er ubehageligt, når uret viser dag, men kroppen siger nat.

Michael havde arrangeret besøg for mig på tre forskellige typer af skoler. Eleverne starter med at gå i Elementary School. Der går de fra kindergarden class til 4. klasse. Herefter går de på

Middle School. Når de kommer i 9. klasse, skal de på High School i 4 år. I Elementary School har de den samme lærer hele året i alle fag. Næste år har de en anden lærer i alle timer. I Middle School har de et tæt samarbejde i lærerteams. Hvert team arbejder med en bestemt årgang. For eksempel var Michael Blassey tilknyttet 8. årgang. Det betød, at han underviste alle børn i 8. klasse i løbet af året. Det betød også, at han var i et lærerteam med 3 andre normalklasselærere og 1 specialklasselærer. Det var ens team hverken mere eller mindre. Det var meget overskueligt. En gang om ugen mødtes man med sit team. Det gjorde man klokken 7 om morgenen inden undervisningen startede. Man var ifølge sin kontrakt forpligtet til at være på skolen fra klokken 7.30 til 15.00. Mange møder lå om morgenen inden undervisningen. I teamet kunne man lave planlægningsaftaler og praktiske aftaler. Det var meget overskueligt, når et team kun bestod af omkring fem personer.

Børnene går i skole hele dagen. De møder klokken 8 og har fri klokken 15, hvis de ikke har ekstra aktiviteter på skolen. Det kan være musikundervisning, golfundervisning og lignende. Hvis de havde sådanne ekstra aktiviteter kunne skoledagen godt vare helt til spisetid.

I Elementary School og tildels i Middle School har en klasse den samme læ-



Hjemmedesign af fly.

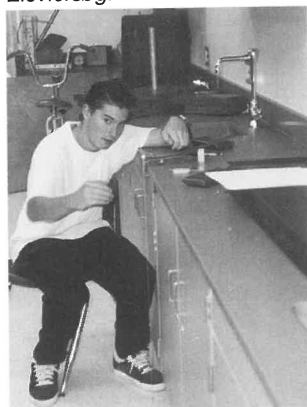
rer til alle fag. Man har således en lærer i 1. klasse og en anden i 2. klasse. Et sted i Middle School og videre i High School har man faglærere. Man har til gengæld ikke klasselærere, som vi kender det. Der er ganske vist en lærer, der tager protokollen for en bestemt gruppe elever hver morgen, men derudover har han ikke en funktion som egentlig klasselærer.

Elevernes og lærernes skema var det samme hver dag. Det betød, at den lærer, der underviste i for eksempel geografi i 8. klasse, havde alle fire hold som 8. årgang bestod af i løbet af formiddagen. Det betød også, at han havde en bestemt gruppe elever til samme fag i 3. lektion hver dag. Man havde således ikke brug for et ugeskema i ens kalender. Det var nok med et skema for en enkelt dag.

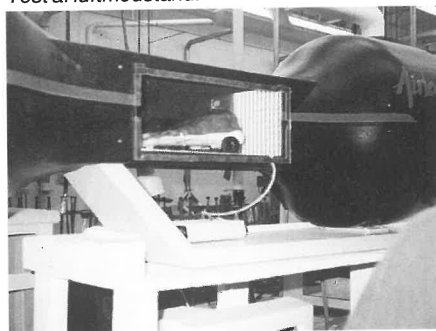
I løbet af mit besøg fik jeg mulighed for at besøge en Elementary School, en Middle School, en High School og et universitet. På den måde fik jeg et indtryk af skolesystemet hele vejen op. På Elementary School oplevede jeg, at elevernes undervisning gik ud på, at de fik nogle oplevelser af nogle naturvidenskabelige områder.

Mit første skolebesøg var på Bayview Middle School i Waconia, der ligger som en forstad til Minneapolis/St. Paul. Skolen ligger i et stille og fredeligt område. Alligevel er der sikkerheds-

Elevforsøg.



Test af luftmodstand.



Eleverne løser i fællesskab matematiske beregninger.



procedurer, man skal følge ved besøg på skolen. Alle gæster skal skrive sig ind og ud. Man bliver så udstyret med et badge, så alle kan se, at man er en officiel gæst på skolen.

Allerførst besøgte jeg en 6. klasse, der arbejdede tværfagligt med flyvning. De arbejdede med emnet historisk, fysisk og teknisk. Efter gennemgang af teori fik de til opgave at konstruere et fly. Det blev så bedømt på design og flyvefærdighed. Det lærerteam på fire lærere, der var omkring klassen arbejdede tæt sammen om projektet.

På Bayview Middle School besøgte jeg også en 8. klasse, som var igang med Earth Science. Det var en teoretisk del, men eleverne var meget engagerede. De stillede mange spørgsmål.

Senere besøgte jeg Waconia High School. Der overværede jeg fysikundervisningen hos Tim Sauer. Han indledte timen med at vise en video, der omhandlede et fysisk problem om impuls. Herefter havde eleverne en halv time til at løse en opgave og fremlægge resultatet. Herefter gik de over til forsøg i laboratoriet med samme emne. Opgaven gik ud på at beregne regler for, hvordan bolde ville falde fra en given højde. Til sidst skulle forsøget udføres i stort format, så vi gik i idrætshallen, hvor lærer og forsøgsstativ med en lift blev hejst op i fem meters højde. Det var nu elevernes opgave at beregne sig frem til, hvor basketboldene landede. Tim Sauer's undervisning var meget inspirerende, og jeg fik mulighed for at se eksempler på nogle af hans andre ganske utraditionelle forsøgsopstillinger.

På samme skole overværede jeg undervisningen i Applied Physics hos Dave Ahling. Eleverne var ved at konstruere modelbiler, som skulle vurderes efter design, køreegenskaber, af-

fjedring og luftmodstand. Til hjælp for luftmodstand anvendte de en turbine, der blæste luft ind på bilen. Dertil var forbundet en computer, der målte og viste grafisk, hvordan kvaliteten var. Til vurdering af affjedring og køreegenskaber brugte de en rampe og et æg. Hvis ægget overlevede, ja så var bilen okay.

Jeg havde også mulighed for at besøge University of Minnesota. Her forklarede Tom Foster mig, hvordan læreruddannelsen var bygget op. De havde i deres uddannelse fem længere eller kortere praktikperioder på forskellige skoler - både i midtbyen og i forstæderne. Forskellen på de to steder er meget stor. I forstæderne bor generelt velettede middelklasse-mennesker af skandinavisk eller tysk afstamning. I inner city schools er der alle de problemer, vi så tit hører om i medierne herhjemme. Det er race-spændinger, gangs, vold, våben, narkotika o.s.v. Derfor er hverdagen for den enkelte lærer meget afhængig af, om han/hun arbejder det ene eller det andet sted.

Tom Foster forklarede mig, at meget af undervisningen på universitetet byggede på problemløsningsopgaver. De områder, som de hovedsageligt beskæftigede sig med, var: mekanik, bevægelse, energi, bølgelære, termodynamik, elmagnetisme og risikostof.

Generelt var mit indtryk, at undervisningen grundlæggende er bygget op på samme måde igennem hele systemet. Først er der et teorioplæg. Dernæst løser eleverne selv praktiske opgaver. Herefter evalueres resultatet. Denne evaluering ligger til grund for elevernes karakter. På denne måde vurderes eleverne konstant i alle fag året igennem. Man har ikke store prøver ved skoleårets slutning, sådan som vi har det her efter 9. og 10. klasse.



Tim Sauer laver forsøg i gymnastiksalen.

Udover skolebesøg havde jeg også mulighed for at besøge en del virksomheder. Jeg besøgte bl.a. Freshwater Foundation, der er en organisation, som har til formål at informere, undervise og forske i vandkvalitet. Senere besøgte jeg North West Airlines og så, hvordan de reparerede og vedligeholdte fly.

Denne studietur har været en utrolig stor oplevelse for mig som fysiklærer. Jeg vil gerne takke Ove Lindersdorf Rejsefond. Uden økonomisk støtte derfra ville turen ikke have været mulig. ■

Teknikelever fra High School tester bil.



Teknikelever fra High School tester bilaffjedring med æg.



Reparationshal-NORTHWEST.

TINA, ANDERS OG TeLUS

Tekst: Erik Jensen, miljøcenter i Frederikshavn
Foto: Eli Arentsen

Verden ændrer sig hele tiden.

Et nyt undervisningsfag har set dagens lys nemlig "Natur / Teknik".

I den forbindelse har ELSAM i samarbejde med DEF (Danske Elværkers Forening) udgivet et nyt undervisningsmateriale "Tina, Anders og Tellus".

Materialet henvender sig primært til 5-6 klassetrin.

Der arbejdes med "energi, energiformer og energiforsyninger", men der oplyses også omkring, affald, genbrug og stofkredsløb".

Undervisningsmaterialet består af et lærer og elevhæfte, samt en aktivitetskasse hvor eleverne får mulighed for at eksperimentere med forskellige forsøg.

I aktivitetskassen er der f.eks. komponenter som kan bruges til fremstilling af små elektriske kredsløb, elektromagneter, et simpelt solfangeranlæg og meget mere.

Fantasifiguren Tellus optræder som en slags vejleder for Tina og Anders, og hensigten med fortællingerne er,

at eleverne herigennem kan leve sig ind i emnerne ved en identifikation gennem Tina og Anders figurerne og ved, at der appelleres til deres fantasi og forestillingsevne.

Der er ligeledes indlagt fakta "Viden om" med uddybende forklaring og illustrationer om emnerne som berøres i hæftet.

Miljøcenter i Frederikshavn har i den forbindelse indkøbt et komplet classesæt af Tellus materialet som er til gratis udlån for skoleundervisning, og vi står gerne til rådighed med råd og vejledning.

Hver skole i Frederikshavn kommune er blevet foræret et komplet sæt, således at lærerne kan afprøve materialet inden man går i gang med at låne et komplet classesæt.

Miljøcenter har desuden afprøvet Tellus materialet i samarbejde med A-bildgårdskolen i Frederikshavn, som udtrykte stor begejstring for materialet.

Vil du vide mere så kontakt dit lokale elforsyning. ■

God fornøjelse!

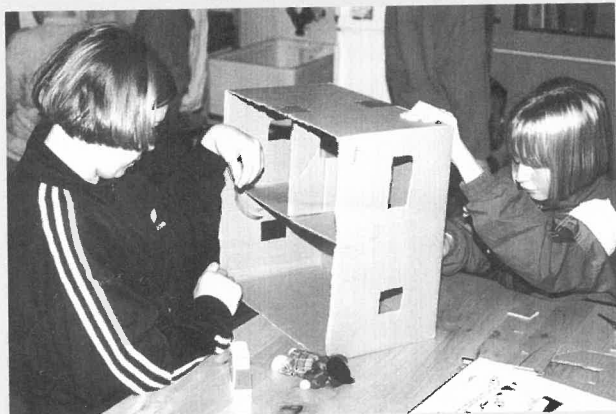


Eksperimenterere!



Hvordan fås lys i pæren?

Dukkehus, senere lægges el ind.



Rent pigebord!



Oldtidens astronomer har vist vejen...

Af Bent Klarmark

Find Jordens størrelse og Månens størrelse og afstand gennem enkle astronomiske observationer og beregninger.

I efteråret bliver der igen mulighed for at prøve kræfter med oldtidens astronomer.

16. september vil Månen passere gennem Jordens skygge, og der bliver mulighed for at iagttage en total måneformørkelse.

Vi må sandelig håbe, at vejrforholdene byder på gode betingelser for astronomiske observationer og at interesserede skolegrupper er godt forberedte.

Måneformørkelsen den 16. september 1997 bliver nemlig den sidste, der kan observeres fra Skandinavien indtil år 2000!

Hensigten med denne artikel er at give idéer til hvordan denne begivenhed kan inddrages i undervisningen gennem enkle og praktiske observationsprojekter og ved brug af forholdsvis enkel matematik.

Artiklen behandler også Eratosthenes' klassiske princip for en opmåling af Jordens størrelse.

Astronomy On-Line projektet ¹⁾ som blev igangsat i efteråret 1996 og formidles gennem Internettet fortsætter også i dette efterår, og rummer mange anvisninger på hvordan observationer og beregninger kan gennemføres.

Deltagelse i Astronomy On-Line indebærer først og fremmest samarbejde med andre skolegrupper i Danmark og Europa.

Artiklen her bygger på forfatterens egne erfaringer med bl.a. AOL projekterne.

Grundidéen med artiklen er at få så mange som muligt af bladets læsere til sammen med deres skoleelever til at gå i gang med praktiske astronomiske aktiviteter - uanset om

man vil kaste sig ud i Astronomy On-Line deltagelse eller ej.

Måneformørkelser

En måneformørkelse er en spektakulær begivenhed at iagttage.

Forsideillustrationen viser en optagelse af den totale fase fra den totale måneformørkelse 9. februar 1990. Månen er på dette tidspunkt helt inde-sluttet i Jordens kerneskygge (se fig. 1). Jorden skærmer helt af for sollysets direkte indfald på måneoverfladen. Den smukke kobberrøde farve skyldes sollys som er afbøjet af Jordens atmosfære. Denne farve kan variere meget og er bl.a. afhængig af Månens bane gennem jordskyggen.

Visuelle iagttagelser med det blotte øje og gennem en almindelig håndkikkert vil give det samme storslåede syn, som den fotografiske registrering, der i dette tilfælde er optaget gennem en 8" spejlkikkert.

Måneformørkelser afslører noget om bevægelser i solsystemet

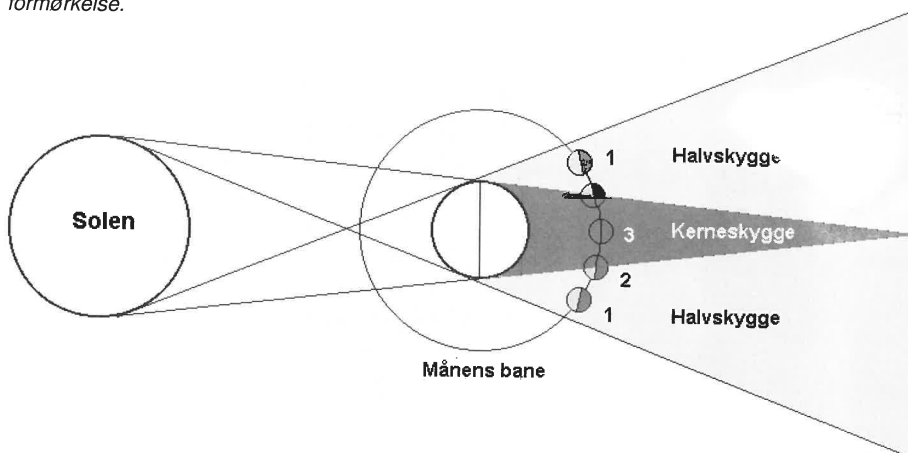
Månens bevægelse fra vest mod øst kan følges over flere døgn ved at observere Månens position på himlen på det samme tidspunkt.

Ved en måneformørkelse kan denne bevægelse imidlertid iagttages og bekræftes inden for få timer! I sin bevægelse om Jorden kommer månen tavst glidende ind i jordens skygge fra vest mod øst, og forlader igen skyggen efter 2-3 timer.

Observeres formørkelsen med en almindelig 7x50 prismekikkert, er det muligt visuelt at observere, hvordan jordskyggen fejer hen over Månens overflade og passerer det ene krater efter det andet. Bruges denne observationsmetode er resultatet sandelig en oplevelse af bevægelse i verdensrummet!

Figur 1. Måneformørkelse.

Tekst til figur 1: Jorden kaster både halvskygge og kerneskygge. Halvskyggeformørkelser er ikke ret synlige. Partielle og totale formørkelser opstår når Månen passerer helt eller delvis gennem Jordens kerneskygge. Ved (1) opstår halvskyggeformørkelse, ved (2) partiel formørkelse, ved (3) total formørkelse.



Måneformørkelser viser også noget om størrelser af himmellegemer

Københavns Universitets Almanak for 1997 giver følgende informationer om måneformørkelsen den 16. september:

Den indledende partielle del af formørkelsen begynder kl. 19.08.

Den totale fase indledes kl. 20.15 og varer indtil 21.18.

Den afsluttende partielle del af formørkelsen slutter kl. 22.25.

De angivne tidspunkter er i Dansk Sommer Tid.

Ud fra disse tider kan der regnes lidt på Månens synlige størrelse på himlen.

Fra det øjeblik Månen indtræder i Jordens helskygge og indtil hele måneskiven er formørket går der ca. 1 time. Det samme forhold gør sig gældende fra totalitetens ophør og til Månen helt forlader jordskyggen.

Jordskyggens rand kan i denne forbindelse betragtes som et fast sigtepunkt i verdensrummet i forhold til Månens bevægelse fra vest mod øst.

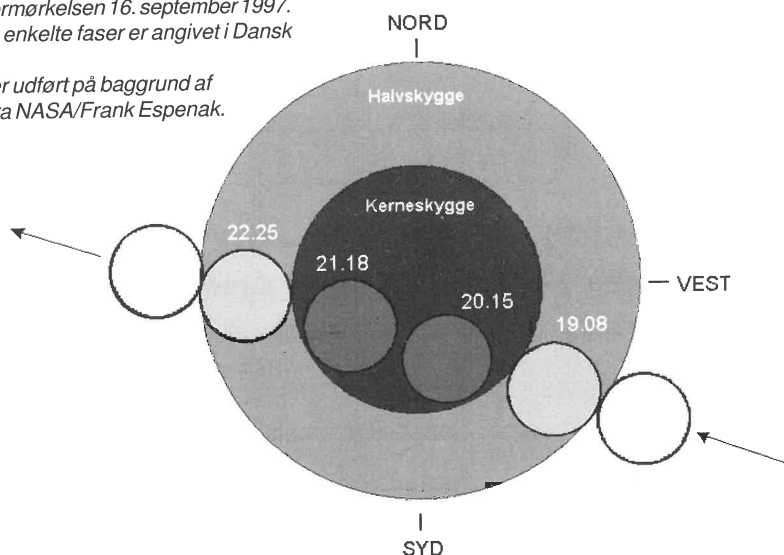
Månen bruger altså ca. 1 time på en bevægelse svarende til sin egen diameter.

Bruger vi samtidig vores viden om at Månen fuldfører sin bane rundt om jorden på ca. 30 døgn (den synodiske omløbstid er mere præcist 29,53... døgn), må det med lidt enkel matematik føre frem til, at Månens synlige diameter er ca. $0,5^\circ$.

Den samme erkendelse må vi også nå frem til ved en betragtning af totale solformørkelser, hvor Månen netop dækker for solen, hvis synlige størrelse på himlen er $0,5^\circ$.

Figur 2: Måneformørkelsen 16. september 1997. Tiderne for den enkelte fase er angivet i Dansk Sommer Tid.

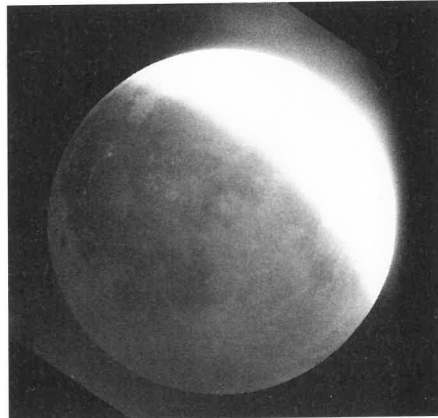
Tegningen er udført på baggrund af informationer fra NASA/Frank Espenak.



Når det usynlige bliver synliggjort i mørket - af det synlige...

Det bemærkelsesværdige er imidlertid ikke alene at månen for en stund formørkes af jordskyggen, men også at jordskyggen i den samme stund bliver synliggjort på Månens soloplyste overflade!

Hvornår har vi ellers mulighed for at se skyggen fra vores egen klode?



Billede 1: Partiel fase af måneformørkelse.... Måneformørkelsen den 24. marts 1997. Denne formørkelse var partiel. I den maksimale fase var 92% af måneskiven dækket af jordskyggen. Billedet er optaget gennem 8 tommer spejlkikkert på TMAX 400 PRO film. På grund af lang eksponeringstid (3 min.) er den synlige del af måneskiven overeksponeret. Den formørkede del af Månen er tydeligt synlig på grund af afbøjet sollys.
Foto: Bent Klarmark.

Projektionen af jordskyggen på Månens overflade, som den fremgår af billedet fra måneformørkelsen den 24. marts 1997, er een af de muligheder vi som observatører fra Jordens overflade har for at bekræfte, at Jorden er et kugleformet legeme. Allerede i oldtiden blev dette argument brugt af

græske astronomer. Berømte videnskabsmænd som Pythagoras (ca. 570-500 f.Kr.) og Aristoteles (384-322 f. Kr.), hævdede at Jorden har form som en kugle, fordi man ved måneformørkelser kan se, at Jordens skygge er cirkulær.

En enkel undersøgelse med en bordtennisbold giver astronomiske perspektiver

Kuglen er det eneste legeme, hvor tværsnittet af skyggen altid vil være cirkelformet.

Et faktum, der nemt lader sig bekræfte ved at iagttage skyggen fra kugleformede genstande i sollys.

Det er ikke kun skyggernes kegleform der vil afsløres, men også at der kastes både halvskygge og helskygge.

Lad skyggen fra forskellige kugleformede legemer ramme en lys væg, evt. en projektionsskærm. Velegnede „kloder“ er f.eks. en bordtennisbold og en almindelig tennisbold. Det er bedst at gennemføre undersøgelsen når solen står lavt på himlen. Selv små „kloder“ kaster en overraskende lang kerneskygge!

Begynd med at holde „kloden“ helt ind til væggen. Skyggen på væggen udgøres nu helt af kerneskyggen. Øg derefter langsomt afstanden mellem væggen og „kloden“ og bemærk hvordan kerneskyggen formindskes samtidig med at den bliver omgivet en af lys halvskygge. På et tidspunkt er kerneskyggen kun et mørkt punkt på væggen. Det er naturligvis når spidsen af skyggekeglen netop rammer væggen.

Det kan være en fordel at være flere om denne iagttagelse, da afstanden fra „kloden“ til væggen nemt bliver flere meter. Een deltager holder „kloden“ mens en anden iagttager skyggen og en tredje måler afstanden mellem væggen og „kloden“.

Vi kender nu kerneskyggens længde for den pågældende klode!

Det er faktisk ret overraskende for mange at længden af skyggen fra en 4 cm bordtennisbold er ca. 4 meter, eller 100 gange diameterens størrelse.

Eksperimenter med forskellige minikloder vil vise, at forholdet mellem diameter og kerneskyggelængde er det samme, ca. 1:100.

Et forhold som gælder for alle kloder der befinder sig i Jordens afstand fra Solen.

(En mere præcis værdi for forholdet mellem diameter og skygge er 1:108).

På denne måde kan et enkelt eksperiment med skygger sætte os i stand til at beregne længden af den skygge Jorden kaster ud i verdensrummet. Vi skal blot kende Jordens diameter.

Bruges den officielle værdi for Jordens ækvatordiameter²⁾ får vi følgende resultat:

$$\begin{aligned} \text{Jordskyggens længde} &= \\ 12756 \text{ km} \cdot 108 &= 1.377.648 \text{ km} \\ \text{eller ca. } 1,4 \text{ mio. km} &^3! \end{aligned}$$

Erfaringerne fra dette eksperiment kommer for alvor til sin ret, når iagttagelser fra en måneformørkelse omsættes i astronomiske beregninger.

Brug måneformørkelsen 16. september til at finde månens størrelse og afstand til Jorden

Efter erkendelsen af Jordens kugleform²⁾ opstår den næste udfordring: hvordan kan vi ud fra vores observationer beregne Jordens størrelse samt Månens størrelse og afstand til Jorden?

Uanset om observationen af jordskyggen på måneoverfladen registreres med en tegning eller en fotografisk eller elektronisk optagelse viser resultatet et direkte sammenligneligt størrelsesforhold mellem Jorden og Månen!

Vi kan derfor beregne diameteren for det ene himmellegeme, hvis vi kender en værdi for det andet. I dette tilfælde er det jo nærliggende at vi beregner Månens diameter ud fra en kendt værdi for Jordens.

(Hvordan en af oldtidens astronomer, Eratosthenes, for over 2000 år siden løste problemet med opmålingen af Jordens diameter, omtales senere).

I dette tilfælde viser billedet fra den 24. marts et forhold mellem diameteren for henholdsvis Månen og Jordens skygge på 1:2,60.

Bruger vi igen den officielle værdi for Jordens ækvatordiameter er det en let sag at nå frem til en værdi for Månens størrelse. I dette tilfælde får

vi en månediameter på $(12756 / 2,60) = 4906 \text{ km}$.

Dette resultat afviger med 40 % fra den officielle værdi for Månens diameter på 3476 km.

Her er der jo så en god anledning til at tage en diskussion med eleverne om den anvendte beregningsmetode.

Virkeligheden er jo som den er, og de registrerede data fra observationen er (forhåbentlig) en gengivelse af virkeligheden! Altså må det være databehandlingen, der bør ændres.

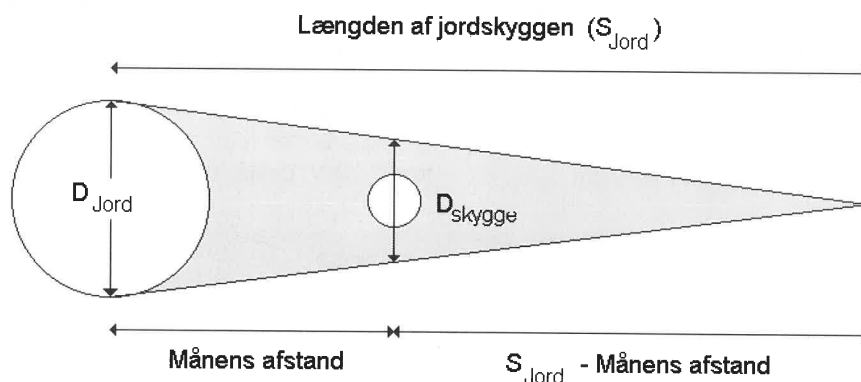
Eleverne skal nok nå frem til problemets årsag, idet de husker erfaringen fra deres eksperimenter med skyggen fra kugleformede legemer: sådanne legemer, incl. kloder som Jorden og Månen, kaster jo en *kegleformet skygge*.

På grund af dette forhold vil billedet af jordskyggen på måneoverfladen naturligvis afhænge af afstanden mellem Månen og Jorden.

Sammenligningen mellem jordskyggen og Månen giver derfor en forventelig overvurdering af Månens størrelse.

Afhængigt af elevgruppens matematiske forudsætninger vil det derfor være naturligt at gå videre og benytte noget matematik om ligedannede trekanter.

Figur 3: Ved enkel brug af ligedannede trekanter i denne figur er det muligt at beregne jordskyggens og dermed Månens reelle størrelser.



Vi kan nu vælge at bruge Almanakkens oplysninger om Månens afstand fra Jorden.

Månens bane er jo elliptisk, og den mindste og største afstand til Jorden er henholdsvis 356.000 km og 407.000 km.

Af kalendariets oplysninger fremgår, at Månen var fjernest Jorden den 21. marts.

En værdi for den 24. marts på 400.000 km vil derfor give følgende værdi for jordskyggens diameter i Månens afstand fra Jorden, med henvisning til figur 3:

$$\begin{aligned} D_{\text{Skygge}} &= \\ 12756 \cdot (S_{\text{Jord}} - \text{Månens afstand}) / S_{\text{Jord}} &= \\ 12756 \cdot (1,4 \cdot 10^6 - 4 \cdot 10^5) / 1,4 \cdot 10^6 &= \\ 9100 \text{ km}. \end{aligned}$$

Månens diameter bliver efterfølgende:

$$D_{\text{Måne}} = 9100 / 2,6 = 3504 \text{ km}.$$

Afvigelsen er nu reduceret til under 1%!

Vi har her benyttet os af, at vi kendte en værdi for afstanden mellem Månen og Jorden.

Det er imidlertid også muligt at beregne både Månens størrelse og afstanden til Jorden alene ud fra en kendt værdi for Jordens diameter og registrering af jordskyggen på måneoverfladen under en måneformørkelse.

Denne metode kræver en del matematik men handler i korthed om, at der kan opstilles en ligning mellem to udtryk for jordskyggens størrelse.

En udførlig omtale af metoden findes i en god og instruktiv artikel af Henry Nørgaard i *Aktuel Astronomi* 1997/1⁴⁾

Forbered observation af måneformørkelsen i god tid

Der behøves absolut ikke avanceret fotografisk udstyr for at observere en måneformørkelse og registrere jordskyggens udseende på måneoverfladen.

Det enkleste er den visuelle iagttagelse.



Figur 4. Tegning af Månen til arbejdsbrug. Brug fotokopier af denne tegning til at tegne forløbet af måneformørkelsen. Fotografiet af fuldmånen kan evt. bruges til sammenligning for at støtte orienteringen på Månens overflade.



Billede 2: Fuldmåne. Fuldmånen fotograferet gennem 8 tommer spejlteleskop på TMAX 400 PRO film.

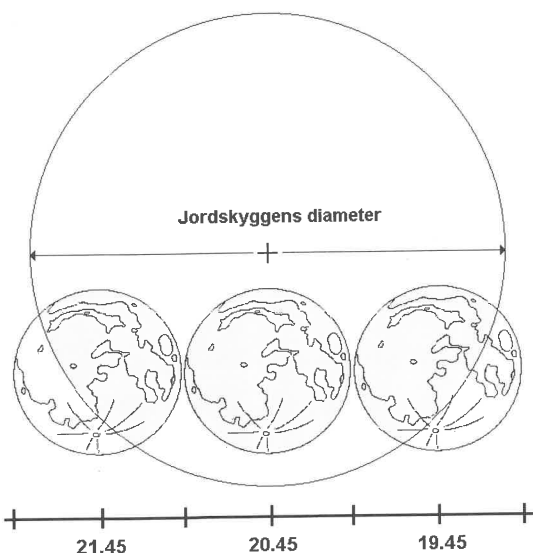
Tag en række fotokopier af tegningen af Månen (figur 4).

Hver deltager behøver ved denne formørkelse kun to tegninger, idet formørkelsen er total. Det vil derfor være tilstrækkeligt at tegne jordskyggen halvt inde i den indledende partielle fase og halvt inde i den afsluttende partielle fase. I den totale fase er jordskygges rand jo ikke synlig!

Ved en partiel måneformørkelse kan der med fordel udføres tegninger også under den totale fase, og derved opnås et bedre omrids af jordskyggen.

Ved måneformørkelsen den 16. september kan følgende tider benyttes for tegningerne:

Den første tegning udføres kl. 19.45 DST. Den anden tegning udføres kl. 21.45.



De to tegninger anbringes derefter på en tidslinie, som er inddelt i 15 min. intervaller og hvor 1 time svarer til Månens diameter på tegningerne (husk: Månens banehastighed om Jorden er een Månediameter pr. time).

Tegninger udført som foreslået her vil da resultere i en afbildning af formørkelsen som vist i figur 5.

Omhyggeligt udført vil denne visuelle registrering nemt være ligeværdig med den fotografiske.

Jordens størrelse - og form: Eratosthenes' geniale opmåling af Jorden

En succesrig observation af måneformørkelsen den 16. september forudsætter at skytæppet er trukket fra på den kosmiske scene mellem kl. 19.00 og 23.00 DST.

Der bliver kun denne ene mulighed i efteråret!

Til gengæld vil der blive mange muligheder for at gennemføre en opmåling af Jordens størrelse med den metode, som blev introduceret af matematikeren Eratosthenes fra Kyrene (276 - 194 f.Kr.).

Figur 5. Eksempel på resultatet af en visuel optegning af jordskyggen. Jordskyggen optegnes ud fra tegningerne af Månen i de partielle faser. Herefter er det en enkel sag at bestemme størrelsesforholdet mellem Månen og jordskyggen.

Gennem sit arbejde som bibliotekar ved det store bibliotek i Alexandria havde Eratosthenes adgang til en utrolig rigdom af viden. Fra sine studier vidste han, at solen ved midsommer solhverv spejlede sig i en dyb brønd i byen Syene, som ligger i stik retning mod syd fra Alexandria. Solen stod altså denne dag lodret over Syene, men i Alexandria kastede den samme dag en skygge fra en søjle! (i sig selv jo et forhold der må indebære, at Jordens overflade er krum).

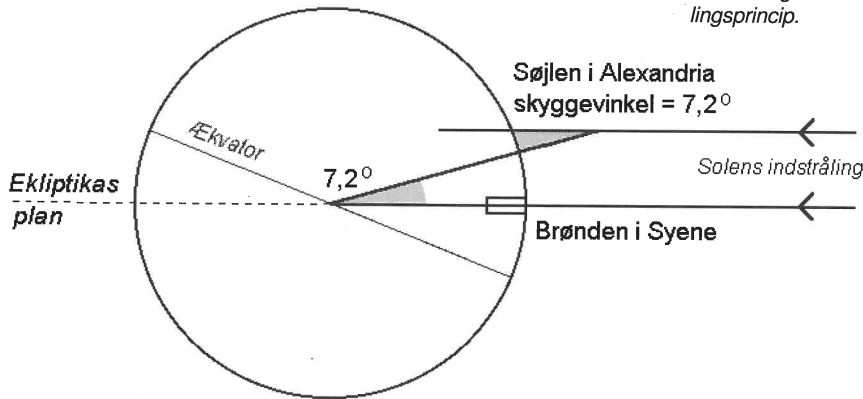
Han målte vinklen mellem solens stråler og søjlen til $7,2^\circ$.

Eratosthenes må have vidst at Alexandria og Syene ligger meget nær ved den samme meridian. Derfor vil solen kulminere begge steder på samme tidspunkt. Samtidig må han have været overbevist om, at Jorden er kugleformet - en opfattelse som uden tvivl har været understøttet af den viden han kunne finde i biblioteket.

Ud fra en påstand om, at sollyset rammer Jorden som parallelle stråler, og på baggrund af iagttagelsen af solhøjden i Syene og Alexandria kunne Eratosthenes bestemme det vinkeludsnit af Jordens omkreds langs meridianen, som svarede til afstanden på jordoverfladen mellem Syene og Alexandria, nemlig $7,2^\circ$. Figur 7 viser princippet.

Eratosthenes vidste også, at afstanden mellem de to byer var ca. 5000 stadier i datidens længdemål. En af-

Figur 6. Eratosthenes' enkle, men geniale opmålingsprincip.



standsbedømmelse, der i lige så høj grad må have bygget på en antagelse.

Han kunne nu beregne Jordens omkreds med brug af enkel matematik: Jordens omkreds = $(360 / 7,2) * 5000$ stadier = 250.000 stadier.

Der hersker stor usikkerhed om den nøjagtige størrelse for den stadie Eratosthenes benyttede, men 160 m er en ofte benyttet værdi.

Eratosthenes fandt derfor en værdi for Jordens omkreds (langs meridianen) på $(250.000 * 160 / 1000) = 40.000$ km.

Dette giver en værdi for Jordens radius på $(40.000 / 2\pi) = 6366$ km, hvilket er en meget beskedent afvigelse fra middelværdien 6371 km.

Vi har i dag derfor grund til at beundre Eratosthenes for såvel den geniale idé som gennemførelsen af princippet og det opnåede resultat, omend der måske har været en del tilfældigheder med i spillet, ikke mindst m.h.t. den geografiske afstand mellem Syene og Alexandria.

Gør Eratosthenes kunsten efter...

I en undervisningssammenhæng er det enkelt at prøve kræfter med Eratosthenes' opmålingsprincip.

To skolegrupper bliver nødt til at arbejde sammen, og idag er vi jo i forhold til Eratosthenes' tid begunstiget af en teknologi der muliggør hurtig informationsudveksling. Det er en fordel at gruppernes geografiske positioner har en afstand på 100-200 km eller helst mere. Set i en dansk skolesammenhæng indebærer det jo så, at vi måske skal søge samarbejdspartnere nord for Skagen eller syd for Gedser. Adgang til SKODA eller Internet er en stor fordel.

I internetprojektet Astronomy On-Line er der mulighed for at få kontakt til udenlandske skolegrupper, og arbejds sproget er så engelsk.

Det er måske en god idé at starte med at finde en interesseret dansk skolegruppe ved at udsende en invitation på SKODA's naturfagskonferencer?

Princippet er jo meget enkelt. Det handler om at finde forskellen mellem de to positioners breddegrader ved at måle „skyggevinklen“ fra en lodret genstand på de to steder!

De to grupper aftaler på den samme dag at måle længden af den skygge, der kastes på en vandret grundflade fra en lodret genstand med en kendt længde.

Det er jo i og for sig ligegyldigt om der benyttes flagstænger, bygninger, målestokke eller f.eks. elever.

Det er dog ikke helt ligegyldigt om der arbejdes med den fornødne præcision.

Det enkleste er, at begge grupper aftaler at bruge en skygge giver på 1 meter.

Hvis man tvivler på betydningen af, at skygge giveren er lodret og måleunderlaget vandret, kan man jo blot eksperimentere med virkningen af det modsatte.

Og her handler det vel også om at eleverne lærer betydningen af præcise målemetoder?

Eratosthenes' positioner, Syene og Alexandria, er lokaliseret meget tæt på samme længdegrad.

Det behøver to skolegrupper ikke at være.

Det er imidlertid helt afgørende at begge grupper måler solhøjden ved „lokal middag“, d.v.s. når Solen i sin bane over himlen opnår største højde over horisonten i syd.

Der kan arbejdes ud fra flere principper:

Tidspunktet for „lokal middag“ (som også er når Solen *kulminerer*) kan findes ud fra en astronomisk almanak. (husk at være opmærksom på om sommertid gælder!).

I Almanakken er solens kulmination imidlertid angivet for Københavns Universitets Observatoriums geografiske position.

Medmindre skolegruppen arbejder fra en position på samme længdegrad bliver det nødvendigt at kende tidsafstanden.

Ved brug af 2cm eller 4 cm kort er det en forholdsvis enkel sag for en skolegruppe at finde forskellen i læng-

Billede 3. Eratosthenes' måleopstilling 1997 med meget enkle hjælpemidler.



degrad mellem gruppens egen position og Københavns Observatoriums ($12^{\circ} 34' 40'' \text{ Ø}$).

Et eksempel:

En gruppe i Gedser arbejder sammen med en gruppe i Skagen.

Gedser holdet aflæser på et kort deres position til $11^{\circ} 55' 54''$.

Forskellen i længdegrad til Københavns Observatorium er $(12^{\circ} 34' 40'' - 11^{\circ} 55' 54'') = 0^{\circ} 38' 46''$.

Idet 1° jo svarer til en tidsafstand på 4 min bliver Gedsets tidsforskydning til Københavns Observatorium $(0,646111 * 4 * 60)$ sek. = 155 sek. = 2 min. 35 sek.

(Længdeforskellen omregnes fra grader/bueminutter/buesekunder til grader i decimaltal, idet $1^{\circ} = 60'$, $1' = 60''$).

Gedser ligger vest for København, og gruppen skal derfor lægge 2 min. 35 sek. til Almanakkens angivelser for Solens kulminationstidspunkt.

Gennemfører Gedser holdet deres observation den 23. september (som i øvrigt er efterårsjævndøgn) angiver Almanakken 12.02 for Solens kulmination. I Gedser skal gruppen derfor forvente at Solen kulminerer 12.04.35. Dette er imidlertid MET, og da sommertid stadig gælder, skal gruppen altså istedet måle solhøjden 13.04.35 DST.

Hvorfor ikke samtidig bestemme afstanden i længdegrad mellem de to grupper?

Solens kulmination kan også bestemmes ved at følge skyggens længde i en periode før og efter det forventede tidspunkt.

Det sidstnævnte må varmt anbefales. Det gør indtryk at se skyggen flytte sig med Solens bevægelse over himlen, samtidig med at skyggens længde bliver kortere indtil kulminationen, for derefter at blive længere igen.

Bruger de to grupper denne fremgangsmåde, og er der styr på tidsmålingerne, kan observationerne også bruges til at bestemme forskellen i længdegrad mellem de to positioner. Her divideres tidsafstanden mellem Solens kulmination på de to positioner blot med 4 min.

Grupperne opnår herved ikke blot en opmåling af Jordens størrelse men



Billede 4. Måling af solhøjden med en enkel kvadrant fremstillet af en krydsfinerplade, en kopi af en vinkelmåler, et par søm, en lodsnor - og et svejseglas nr. 14 som solfilter!

arbejder samtidig med kortlægning af jordoverfladen...

Man kan også overveje en gang for alle at bestemme en præcis sydretning (her forstået som retningen i stik syd ved Solens kulmination) på observationsstedet, hvilket absolut må anbefales.

Gode anvisninger på metoder her til findes bl. på Astronomy On-Line, se henvisningen i de afsluttende noter.

Matematikken i Eratosthenes opmålingen

„Skyggevinklen“ bestemmes ved brug af lidt matematik, idet der jo gælder: $\tan(\text{skyggevinkel}) = \text{skyggelængde} / \text{højde af skyggegger}$.

Bruges der en skyggegger på 1 meter gælder der altså helt enkelt:

$\tan(\text{skyggevinkel}) = \text{skyggelængde} / 1$ (i meter)

For skolegrupper, hvor denne matematik er ukendt kan det være lige så indlysende at måle solhøjden direkte med en sekstant eller en meget enkel selvfremstillet kvadrant som vist på billede 4, og finde skyggevinklen ad denne vej, idet der jo gælder: (skyggevinkel + solhøjde) = 90 grader.

Man kan jo i øvrigt lige så godt arbejde ud fra solhøjdebestemmelse og deri-

gennem finde stedets breddegrad, idet der gælder:

$h = 90^{\circ} - b + d$, hvor „h“ er solhøjden ved „lokal middag“, d.v.s. når solhøjden kulminerer og solen står stik i syd, „b“ er stedets breddegrad, og „d“ er Solens deklination, d.v.s. højden over (eller under) ækvator.

Så er man nødt til at finde oplysninger om Solens deklination i f.eks. en astronomisk almanak - og så er det vel egentlig enklere at regne ud fra Eratosthenes' princip?

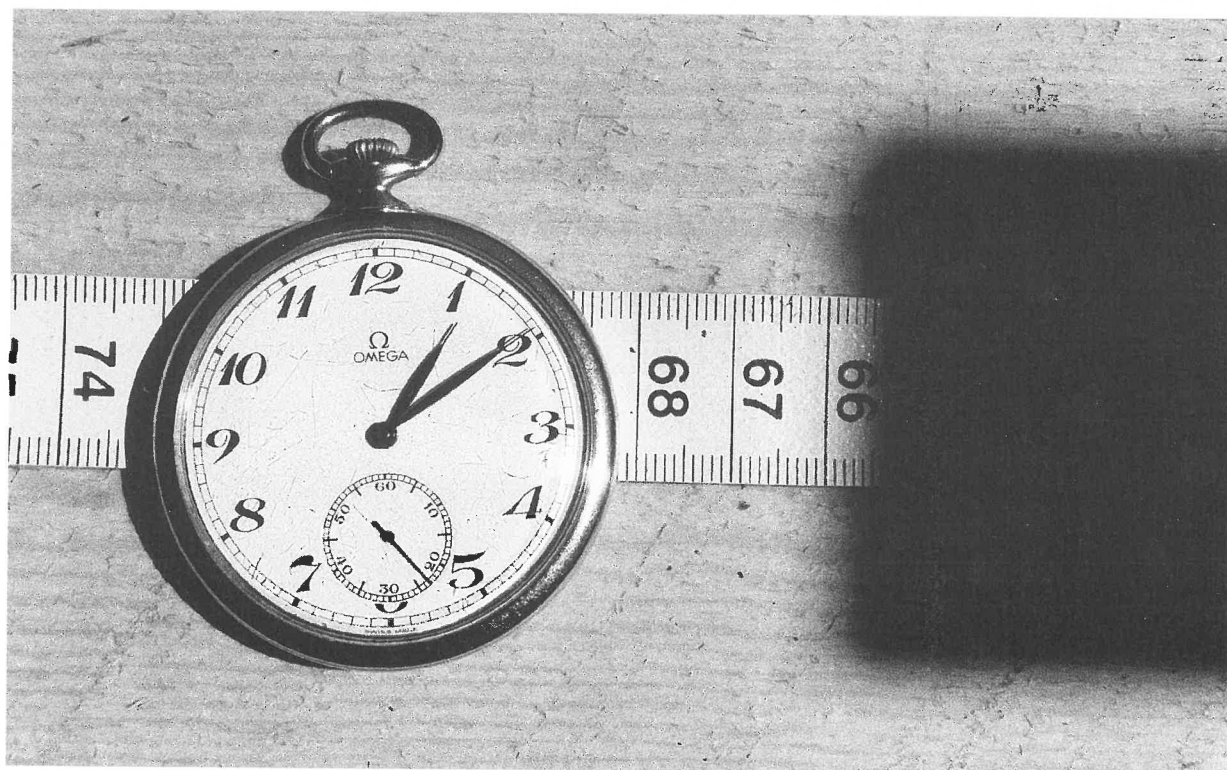
Afstanden mellem de to positioner bestemmes gennem brug af f.eks. kort, flyfotos eller satellitoptagelser med kendt målestok. Sandelig hjælpemidler som Eratosthenes ville have misundt os!

Herefter er det kun et spørgsmål om at ekstrapolere fra et udsnit af meridianen til Jordens omkreds og derefter beregne radius.

Jordens størrelse og måneformørkelsen 16. september

Gennem observationer, der ikke forudsætter avanceret udstyr, og ved brug af ret enkel matematik, opnåede oldtidens astronomer således store resultater.

De måtte bygge deres astronomiske verdensbillede på det, de kunne se med det blotte øje.



Billede 5. Eratosthenes måling.

Eratosthenes måling lørdag den 24. maj i Nysted. Ifølge Almanakken kulminerer Solen 12.06 MET, d.v.s. 13.06 DST. Nysteds tidsafstand fra Københavns Observatorium er 3 min. 22 sek.

Kl. 13.09.23 viser skyggen 65,5 cm, hvilket giver en skyggevinkel på 33,2°. Solhøjden bliver derfor 56,77°. Kvadranten gav en måling på 56,5°. Almanakken angiver Solens deklination til 20°49', hvilket giver en solhøjde på 56,15°!

I slutningen af 1960'erne kunne mennesket fra Månen betragte Jorden og konstatere hvad Pythagoras, Aristoteles, Hipparchos, Eratosthenes og mange af deres samtidige hævdede at kunne bevise, og for de generationer som ikke kunne overvære de direkte TV-transmissioner er det hverdag at se billeder af Jorden fra vejr satellitter.

Det gør imidlertid ikke betydningen af og udfordringen i at efterprøve oldtidens astronomiske eksperimenter i en undervisningssammenhæng mindre...

Interesserede læsere opfordres hermed til at bruge SKODA konferencerne Folkeskolen/Fysik-Kemi og VUC/naturfag samt Internetprojektet Astronomy On-Line!

Noter:

1) Astronomy On-Line projektet afvikles af ESO (European Southern Observatory) i samarbejde med EAAE (European Association of Astronomy Education).

Projektet formidles gennem Internettet og information kan bl.a. findes på disse URL-adresser:

<http://www.eso.org/outreach/specprog/aol/>

(Astronomy On-Line indgangssiden på ESO's server)

eller:

<http://www.astro.ku.dk/tycho.html> (Tycho Brahe Planetariums hjemmeside. Vælg herfra „Links“, som indeholder et link til den danske AOL-hjemmeside).

AOL-sider, som direkte relaterer til denne artikels emner:

<http://www.eso.org/outreach/specprog/aol/market/collaboration/lunecclipse/> indeholder en beskrivelse af måneformørkelsen 27. september 1996, men beskriver også hvordan oldtidens astronomer brugte måneformørkelser til navigation og kortlægning af verden.

<http://www.eso.org/outreach/specprog/aol/market/collaboration/lunecclipse/> giver idérige og inspirerende anvisninger på hvordan man kan bestemme „lokal (sand) middag“ og bruge observationer af måneformørkelser bruges til at bestemme stedets længdegrad.

<http://www.eso.org/outreach/specprog/aol/market/collaboration/eratosthenes/> handler om Eratosthenes' opmåling af Jorden og senere bestræbelser på det samme.

2) Jorden er rund, men ikke kugleformet. På grund af Jordens rotation om sin egen akse er formen snarere en omdrejningsellipsoide. Jordens ækvatorradius er 6378 km, og polradius er 6357 km. Jordens gennemsnitsradius er derfor 6371 km.

Den polære fladtrykthed er 1/298, en værdi som blev fastlagt i 1957.

3) På grund af Jordens elliptiske bane om Solen varierer længden af jord-skyggen mellem $1,35 \cdot 10^6$ og $1,4 \cdot 10^6$ km. Et forhold der naturligvis vil påvirke resultatet af beregningerne. En anden usikkerhedsfaktor er Månens afstand til jorden og dermed Månens synlige størrelse, som varierer mellem $0,47^\circ$ og $0,53^\circ$.

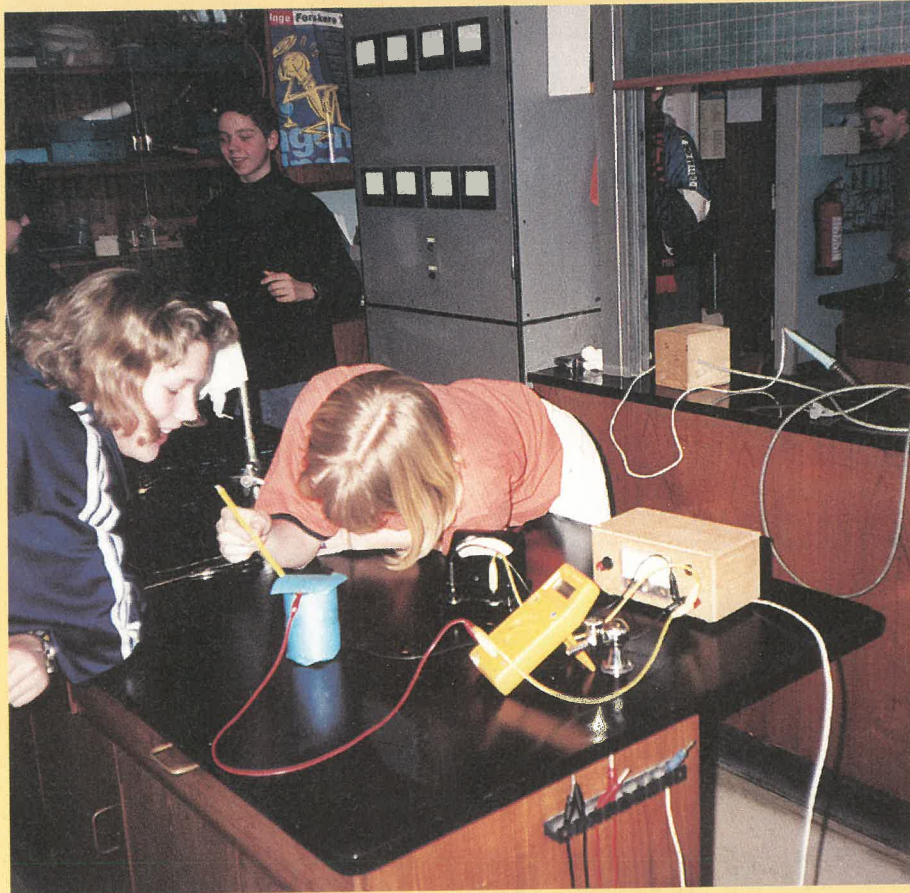
Der er tale om relativt små variationer, som selvfølgelig vil påvirke målingerne.

Hvis metode og beregningsprincippet prioriteres højt i forhold til resultaternes nøjagtighed kan der roligt ses bort fra disse variationer. Oplysninger om de indbyrdes afstande mellem Solen, Jorden og Månen kan findes i Almanakken.

4) Aktuell Astronomi udgives af Tycho Brahe Planetarium. ■

Joules lov i 7. klasse

Tekst og foto: Georg Hansen



Varmeudviklingen er proportional med strømstyrkens kvadrat. Det er en mundfuld, som 9. og 10. klasser kan sluge, men bestemt ikke en 7. klasse. Men en variation: de her 4,2 - hvordan fremkommer de? Alle eleverne kunne ikke genkende, når vi fortalte om pakken med morgenmad, hvorpå der stod et tal for kJ og et for kcal. Hvilken sammenhæng er der mellem de to begreber.

Den opgave har vi med flid løst i de sidste 3 uger, og her er beskrivelsen:

Alle hold fik udlevet en dværglampe - 6V/1A og en fatning med ledninger. Derudover skal kun bruges et bægerglas, termometer, volt- og amperemeter.

Forud er selvfølgelig gået øvelser med måling af volt og ampere. Navnlig en opstilling, hvor der skal måles begge begreber på en gang, tager altså tid at indøve. - Men det er altså klaret, og vi har opdaget begrebet watt.

Vi har et klassesæt regnemaskiner. Der skal ikke bruges kræfter på udregningen. Her er vi interesseret i resultatet.

Så kommer evalueringen: Selvfølgelig er der store udsving. Vi bliver enige om at beregne et gennemsnit. Resultatet er ikke godt. Facit er for stort.

Vi troede, at vi havde det nemmere end Joule, for vi kender jo facit. Vi må have glemt noget? Tallet for wattsekunder kan være for stort, eller kalorietallet er for lille.

Vi finder til sidst frem til, at det er glasset, der er synderen: det er også blevet opvarmet.

Nu blev det en læreropgave. Vi vejede glasset (100gram), men glassets varmekapacitet (0,2) blev forøget. Altså tager glasset lige så meget varme som 20 gram vand.

Vi retter m: 100 til 120 og regner igen. Nu blev det betydeligt bedre, men stadig lidt for stort. Der er igen forsvundet energi.

I tænkebox til næste time. En elev havde et forslag: Mon lyset var løbet

Den skriftlige instruktion lød:

Anbring lampen i bunden af et bægerglas.
Forbind lampen med en strømkilde på 6 volt. Indsæt volt- og amperemeter.
Sluk lampen. Når den er kold, hæld 100 ml vand i bægerglasset. (Tag fra den kolde hane, lad vandet løbe lidt, så det er ca 18 grader). Skriv 100 efter m.
Aflæs temperaturen nøjagtigt. Skriv den efter T1.
Tænd lampen og start stopuret.
Aflæs voltmeteret og skriv tallet efter U
Aflæs amperemeteret og skriv tallet efter I.
Når temperaturen er steget ca 5 grader slukkes lampen og uret aflæses. Skriv tiden i sekunder efter t.
Rør godt rundt med termometeret (lampen skal blive i vandet) og aflæs temperaturen. Skriv den efter T2.

T1: _____ T2: _____ t: _____ m: _____ U: _____ I: _____

Udregn $(T2 - T1) \cdot m =$ _____ kalorier

Udregn $U \cdot I \cdot t =$ _____ wattsekunder

Divider wattsekunder med kalorier: _____

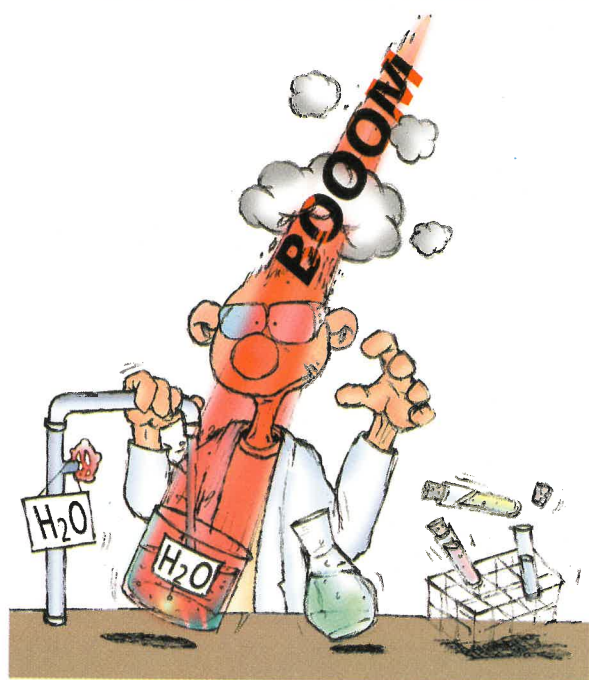
med noget energi. Lyset strålede jo til alle sider, for vi kunne se det, lige meget hvor vi stod.

Forsøget for sidste gang. Denne gang vikled vi mørkt papir om bægerglasset. Nu blev facit 4,1823504. Præcis som Joule fik. - Næsten da!

NB: Vi vover os ikke ud i beregninger om hvor mange procent af energien, der blev til lys. Der skal også være opgaver til de større klasser. ■



HAR DU PROBLEMER MED MÆRKATERNE?



- *Er det for svært at mærke rigtigt?*
- *Savner du et godt program?*
- *Har du ikke tid til kurser?*

Så tag et kig på Laborica! Det er let at bruge, så du kan starte med det samme. Vi er en af landets største producenter af software til undervisning – din garanti for funktionel kvalitet, konstant produktudvikling – og gratis hotline på alle hverdage!

Gratis demoversion er allerede sendt til din skole, så prøv selv et professionelt kvalitetsprodukt! Prisen er samtidig markedets absolut billigste: kr. 1600,- for en skolelicens. Der er rabat hvis fem eller flere skoler køber samlet. Kontakt forlaget for nærmere oplysninger om programmet.



Forlaget System
Skt. Pauls Gade 25 • 8000 Århus C
Tlf: 86 18 14 00 • Fax: 86 18 14 05
e-mail: systime@inet.uni-c.dk

Laborica 1.0



Heureka - Det lykkedes!

Tekst og foto: Jan Madsen

Ved en sej indsats fra de to katalysatorer, professor Thor A. Bak og overlærer Ryan Holm, lykkedes det, at få

forskerkonkurrencen på benene igen. Jyllands Posten sagde nej tak til at fortsætte. Fra fysiklæreren i folkeskolen skal jeg hilse og sige tak for en flot hjælp i en årrække. Der er mange sjællandske fysikelever, der i dag ved, hvad JP-FORSKER står for.

Men det var ikke afslutningen på den aktivitet, der vel startede med

I gruppen op til 21 år vandt den 19-årige Sara Tangmose Larsen, Søborg 1. præmien. Her diskuterer hun sit vinderprojekt med jurymedlem cand.scient. Peter Mose Larsen.

Sara redegør i sit vinderprojekt for sygdomme forårsaget af de såkaldte prioner. Det er dødelige hjernelidelser med lang inkubationstid hos dyr og mennesker, bl.a. sygdommen Scrabie, der iflg. hovedteorien forårsagede kogalskabens opståen i England.



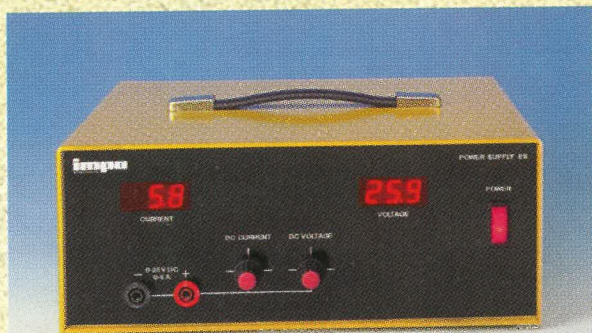
De to „katalysatorer“ Thor A. Bak og Ryan Holm.



fysikernålen i FAMILIEJOURNALEN for mange år siden.

Professor Thor A. Bak og ikke mindst overlærer Ryan Holm fandt nye veje, og i dag er det ugebladet Ingeniøren, der sammen med en række sponsorer, står bag forskerkonkurrencen i dens nuværende form.

Nye strømforsyninger



2112-1123-10 kr. 2.188,- ekskl. moms

ES 2112-1123-10 (dobbelt LED Display)

Alsidig robust lavspændingsforsyning med udgang for stabiliseret 25 V trinløs variabel jævnspænding, og trinløs variabel jævnstrøm 0-6 A.

Velegnet både til laboratoriebrug og som elevforsyning til fysik-/elektronikundervisning. Forsynet med to digitale display, til visning af spænding og strøm samtidig.

ES 2112-1122-10

Strømforsyning, 0 - 25 V / 0 - 4 A stabiliseret DC udgang og AC udgang 2 - 24 V 4 A, elektronisk overbelastningssikret på udgangen (LED indikering af aktiveret sikring).

Yderligere 2 AC 6 V 4 A udgange (ialt 12 V 4 A) med frontplaceret sikringsholdere.

Kombineret Volt-/Amperemeter via omskifterknap.



2112-1122-10 kr. 1.932,- ekskl. moms

impo
electronic a/s

Impo Electronic A/S, Vagtelvej 1-3, 5100 Odense C, tlf. 6613 1409, fax. 6613 9077.

Vi sender unge forskere ud i verden til lignende konkurrencer, og de klarer sig flot, hvor de viser flaget.

Ved dette års konkurrence slap 18 igennem nåleøjet til finalen fredag den 2. maj 1997 i Ingeniørernes Hus, V. Farimagsgade, København. Her viste finaledelegerne deres forskningsprojekter for juryen. Senere på dagen, efter juryens votering, uddelte forskningsminister Jytte Hilden præmierne til vinderne.

Lad mig her komme med en opfordring til alle: fysik-kemi lærere, biologi

lærere, natur/teknik lærere, elektronik lærere & ligesindede: **Kom i gang!!!**

Man behøver ikke have efternavnet Bohr, Einstein eller Newton for at deltage.

Lad nysgerrigheden og eksperimenterlysten blomstre! ■

*Jan Madsen
(medlem af juryen,
fysiklærer i folkeskolen)*



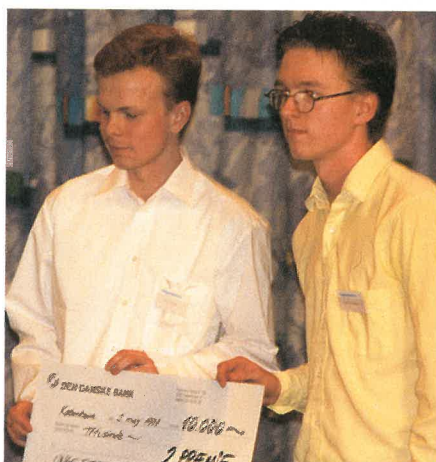
I gruppen op til 21 år gik 3. præmien til den 19-årige Henrik N. Larsen, Holstebro. Hans opfindelse Mono Talk indsat i alle telefoner på samme linie bevirker, at den der løfter røret får forbindelse. De resterende telefoner er døde.

Her på billedet er det jury medlem, skoleinspektør Oscar Ekstrøm, der diskuterer komposteringsmetoder med den 18-årige Henrik Krause Eriksen, Videbæk. Hans „opsamlings- og komposteringsmaskine“ indbragte ham en 4. plads.



3. præmien i gruppen op til 16 år gik til Asger E. Strandby 14 år og Andreas Peitersen 15 år, begge Syddjurs Friskole ved Rønde. Deres finaleprojekt er en miljøvenlig pumpe, der udnytter principperne i Arkimedes' vandsnegl: Kun miljørigtig energi fra strømmende vand er drivkraft i pumpen. De to skoleelevers pumpe er konstrueret af billige genbrugsmaterialer og pumpen vil derfor være oplagt at anvende i bl.a. fattige områder i verden.

Her får Asger og Andreas deres 3. præmie af forskningsminister Jytte Hilden.



I gruppen op til 21 år fik den 20 årige Dag Nielsen, og den 18-årige Troels Haugbølle, begge København 2. præmien for der såkaldte „Repertoire-metode“, der kan sættes på en matematisk formel, og derved udnyttes i forb. med udarbejdelse af programmeringsalgoritmer og store økonomiske modeller.

1. præmien i gruppen op til 16 år gik til den 15 årige Daniel Rasmussen, Uldum. Daniels finaleprojekt er en digital alarm med et nyt system ved kodelåsen, der gør den meget diftsikker, idet der kun går to ledningen fra tastaturet til alarmen.



2. Præmien i gruppen op til 16 år gik til Jakob Bøgh, Robin D. Larsen, Liselotte Nielsen, Diana Pullinger og Lotte Madsen. Alle fra 6.A, Fladstrand skole, Frederikshavn.

Her fortæller professor Thor A. Bak om deres finaleprojekt: En renere måde at gøre rent på: Gode gammeldags rengøringsmidler som sæbespåner, soda, boraks, eddike m. v. kan med fordel for vandmiljøet tages i brug på ny. I en række forsøg, hvori indgik vask af tøjstykker i syltetøjsglas, pudsning af glas og opvask af tallerkener tilsmudset eller plettet med madolie, ketchup, margarine, læbestift, undersøgte virkningen af de gammeldags rengøringsmidler samt blandinger heraf. Desuden blev der foretaget en sammenligning mellem gamle og nye rengøringsmidler, som viste, at de gamle ikke fremmer, men nærmest bremser algevækst i vand, fordi de ikke som de nye mærkevarer indeholder fosfat. Det kræver lidt mere tid at bruge de gamle midler, men eleverne anbefalede dem varmt for miljøets skyld.



Set fra fagkonsulentens vindue

Tekst: Erland Andersen

Foto: Eli Arentsen

I skrivende stund er den nye fagkonsulent netop udnævnt, og tiltræder pr. 1. august 1997.

Jeg vil ønske Mai-Britt Goldbech hjertelig tillykke med titlen, samtidig vil jeg ønske Maj-Britt al mulig held og lykke med jobbet og håbe på, at Mai-Britt bliver godt modtaget rundt blandt fysik/kemi-lærerne i hele landet.

Her på falderebet som fagkonsulent vil jeg gøre lidt status. Dels over mit arbejde som fagkonsulent, og dels over nogle af de vigtigste ændringer der er sket, siden jeg tiltrådte stillingen i januar 1990.

Fysik/kemi i folkeskolen har undergået betydelige ændringer i løbet af den sidste halve snes år.

Der er kommet nye prøvebekendtgørelser, nye formål med undervisningen, nye læseplaner og vejledninger og som noget helt nyt centrale kundskabs- og færdighedsområder (CKF). Sidstnævnte blev jo - for alle fag - indført med den nye folkeskolelov af 1993.

I den forløbne tid, er det også blevet afklaret, at arbejdstilsynet også har eleverne under sig, når der er tale om arbejdslignende situationer fx i laboratoriearbejde i fysik/kemi.

Lad mig starte det historiske tilbageblik med det rent lovgivningsmæssige, blandet med lidt med mine personlige kommentarer og bemærkninger.

Få måneder før jeg tiltrådte som fagkonsulent, fik fysik/kemi et nyt formål, ny læseplan og ny undervisningsvejledning der på mange afgørende måder brød med de traditioner der var gældende - og måske stadig mange steder er gældende - for dansk fysik/kemi-undervisning. De mest iøjnefaldende ændringer var:

Nye hovedområder

Ingen årgangsoptdeling

En reel ligestilling mellem fysik og kemi

En læseplan der stort set var uden fagudtryk

En fælles læseplan for grundkursus og udvidet kursus

Et formål der lagde vægt på fysik/kemi som kulturfag

Elevernes eget eksperimentelle arbejde blev endnu mere end før sat i højsædet

Alt dette stemte fint overens med grundholdningen i den faglige forening, der bl. a. havde to medlemmer med i den arbejdsgruppe, der fra marts 1987 til april 1988 udarbejdede det forslag der stort set blev vedtaget uændret. Formålet, den vejledende læseplan samt undervisningsvejledningen blev udsendt i et lille grønt hæfte i oktober 1989. Hæftet vagte behørigt opsig i faglige kredse, og blev diskuteret intens rundt om i hele landet, noget jeg tydeligt mærkede på mine møder og kurser med fysik/kemilærerne. Tydeligt var det også, at lærerne virkelig havde studeret den grønne, men det var lige så klart, at mange fandt det svært at omsætte de gode ideer - for det fandt flere at der var - i praktisk undervisning. En del af de „gamle“ fysiklærere opgav faget, hvad der var meget uheldigt på grund af den i forvejen store mangel på uddannede fysik/kemi-lærere der eksisterede. På mine kurser og møder, mødte jeg heldigvis også mange der glædede sig over den vending og de muligheder, der var lagt op med undervisningen i fysik/kemi ifølge den grønne.

I slutningen af firserne, og i starten af halvfemserne, var der stor mangel på uddannede fysik/kemi-lærere. På min turnering rundt om i landet mødte jeg mange uddannede fysik/kemilærere, der af skolelederen havde fået pålagt faget. På DLH i København var der ventetid for at komme på „omskolingskursus“. Mange af disse „nye“ kolleger var glade for den vending fysik/kemi-undervisningen havde taget, og glædede sig til at tage fat.

I november 1987 var der kommet en ny prøvebekendtgørelse. I denne bekendtgørelse var stofområder ikke fastlagte, men det kom i 1990 efter læseplanen. Stofområderne blev de

kendte fra den vejledende læseplan: „fagets arbejdsmetoder og betragtningmåder“, „stoffer og fænomener omkring os“, „naturvidenskabelige verdensbillede“, „liv og miljø“ samt „teknologi“. Flere af områderne skulle opgives til prøverne, og det ene skulle være „fagets arbejdsmetoder og betragtningmåder“. I prøvebekendtgørelse fra 1987 blev det for første gang fastslået, at eksperimenter/forsøg udført af eleverne skulle indgå i prøverne og dermed i bedømmelsen. Før 1987 måtte eleverne ikke selv udføre forsøg ved prøven, uden en godkendt dispensationsansøgning.

De første år, gik det lidt trægt med den grønne. Usikkerheden var stor, der manglede relevante materialer, og lærerne skulle vende sig til en ny måde at undervise på. Der var jo i højere grad lagt op til, at læreren selv - sammen med eleverne - kunne udvælge nogle områder der var relevante og måske aktuelle. På tekstopgivelserne kunne jeg dog efterhånden se, at det gik den rigtige vej. Der blev færre og færre der bare skrev „atom- og kernefysik“, „bølger og svingninger“ samt et lille smule kemi til den udvidede afgangsprøve. Områder der skulle læses i 10. klasse efter det „gule“ hæfte med formål, læseplan og undervisningsvejledning fra 1976, og som også skulle angives til den udvidede afgangsprøve. Tekstopgivelserne blev mere varieret, og kemi - der de fleste steder var lillebror - fyldte nu pludselig noget. Ja, på enkelte skoler arbejdede man nu mere med kemi end fysik, og organisk kemi dukkede op i flere tekstopgivelser.

De første år som fagkonsulent gik for en meget stor dels vedkommende med at fortælle om „den grønne“, diskutere med lærerne og finde frem til en fornuftig måde at bruge de nye muligheder. En spændende tid, hvor diskussionen om hvad fysik/kemi i folkeskolen skulle dreje sig om var i højsædet.

I juni 1993 blev den nye folkeskolelov vedtaget og hermed blev der også sat et stor læseplansarbejde i gang. For fysik/kemi's vedkommende

kom vi under læseplansudvalg 7 med tidligere fagkonsulent Ole Goldbech som formand. Sekretariatsgruppen for fysik/kemi bestod af Finn Horn, Helene Sørensen og mig selv. Det var sekretariatsgruppen, som skulle skrive, medens læseplansudvalget skulle gennemlæse og kommentere. I sekretariatsgruppen var vi hurtigt enige i, at vores arbejde skulle bygge på „den grønne“, som jo netop var begyndt at virke efter hensigten. På den anden side skulle der ske ændringer, ikke mindst da der var lagt et nyt lag ind, nemlig de centrale kundskabs- og færdighedsområder. I oktober 1993 gik selve læseplansarbejdet i gang ved et stort møde på Frederiksdal uden for København. Her blev alle læseplansudvalg og sekretariatsgrupper samlet torsdag før efterårsferien. I vores arbejde med fysik/kemi var vi fra starten indstillet på at være åbne, holde møder med forskellige relevante mennesker og foreninger. Desværre viste det sig meget hurtigt, at tiden ikke tillod dette. Vi skulle være færdige med formål og centrale kundskabs- og færdighedsområder i januar 1994, da det skulle sendes til høring og udsendes til alle lærere inden sommerferien. Der blev dog tid til nogle kontakter bl. a. med DFKF som vi holdt et møde med. Også fra foreningens side udtryktes enighed i, at nok skulle der ske ændringer, men på den anden side måtte ændringerne ikke være for drastiske, lærerne skulle kunne genkende indholdet fra den grønne fra 1989. Endelig kunne jeg - via tekstopgivelserne og ved møder rundt om i landet - konstatere, at nu 4 - 5 år efter udsendelsen er lærerne begyndt at bruge læseplan og vejledning efter intentionerne.

Resultatet af arbejdet kender alle fysik/kemilærere. Formålet blev tredelt efter folkeskolens formål. Den første paragraf skulle fortælle om hvad faget - som folkeskolefag - handler om, nummer to om hvordan der arbejdes i faget og endelig skulle paragraf 3 fortælle hvorfor vi har faget i folkeskolen. Kort kunne det sammenskrives til.

HVAD

HVORDAN

HVORFOR

De centrale kundskabs- og færdighedsområder er jo en af de store nyskabelser i loven. Her er der angivet nogle områder som alle elever i Danmark skal igennem. Spændende var det, hvordan dette skulle udmyntes! Skulle det være snævre bånd så læreren var bundet på hænder og fødder? Eller måtte beskrivelsen gerne være lidt mere overordnet, nogle indholdsområder, hvor detaljeringsgraden ikke ødelægger lærerens initiativ og mulighed for at vælge det konkrete stof sammen med sine elever? Heldigvis blev det det sidste. Afsnittet skulle indledes med fagsynet, en kort beskrivelse af folkeskolefaget. Dernæst skulle de centrale kundskabs- og færdighedsområder angives med den brede pensel. Som vores tidligere direktør, Holger Knudsen, i folkeskoleafdelingen udtrykte det: „med de centrale kundskabs- og færdighedsområder angiver vi rummet hvor undervisningen foregår, møblerne kommer vi først til senere.“

Formål og CKF for alle fag blev samlet i en flot bog, som samtlige lærere i landet fik tilsendt lige inden sommerferien 1994. Der var jo netop en god grund til at alle lærere fik denne bog. Det der står i bogen er et must, en tjenestelig forpligtigelse. I løbet af de år eleverne har fysik/kemi skal arbejdet i undervisningen ind på de områder, emner og temaer der er angivet under de enkelte fag. Således skal der i fysik/kemi fx arbejdes med grundstoffernes periodiske system, atom- og molekylmodeller, med indvirkningen af stråling på levende væv osv. Hvor dybt, i hvor stort et omfang og hvornår i undervisningen bestemmer lærerne sammen med eleverne selv, selvfølgelig med skyldig hensyntagen til den lokale læseplan.

Da arbejdet med formål og ckf var tilendebragt, gik arbejdet med den vejledende læseplan i gang. Også her blev der ovenfra fastlagt nogle principper som der skulle tages højde for, lad mig kort ridse nogle af de vigtigste op:

Der skulle være nogle udvælgelses-kriterier.

Læseplanen skulle være åben over for andre fag.

Fagets vejl. timetal skulle medtænkes.

Edb skulle integreres.

Det grønne og det praktisk musiske skulle søges integreret

Den vejl. læseplan skulle kunne bruges som udgangspunkt for et lokalt læseplansarbejde.

Kommunerne skulle kunne overtage læseplanen direkte.

I fysik/kemi valgte vi, at udbygge CKF samt at indskrive nogle kriterier for indholdsvalg. Endelig blev der tilføjet et afsnit om undervisningens indhold i 10. klasse.

Den vejledende læseplan er - som navnet siger - kun vejledende, der er således intet bindende for lærer eller elever i den. Til gengæld skal kommunen selv udarbejde en læseplan, der så er bindende for læreren. Desværre ser det ud til, at det er de færreste kommuner der har udarbejdet deres egen læseplan. De fleste kommuner - alle? - har valgt at godkende ministeriets, der således på, denne måde er ophøjet til et must i undervisningen. Det skal i den forbindelse lige nævnes, at kommunen skal høre skolebestyrelserne før de kan godkende en læseplan, kommunen kan ikke bare „godkende“ ministeriets uden om skolebestyrelsen.

Også de vejledende læseplaner for alle fag blev samlet i en smuk bog og udsendt til skolerne. Denne bog blev dog ikke sendt til alle lærere, men kun i et antal på omkring en halv snes stykker per skole. Begrundelse var netop, at ministeriets læseplan ikke er bindende, derfor var der ingen grund til, at alle lærere fik den.

Som afslutning på læseplansarbejdet skulle der nu udarbejdes en ny undervisningsvejledning.

I vejledningen blev områder som fagets tidsmæssige ramme, forskellige vinkler på det valgte stof, indhold i undervisningen, fagsamarbejde, progression fra natur/teknik til fysik/kemi samt lokaler og samlinger samt flere andre områder behandlet. Endelig fik 10. klasse igen et særligt afsnit.

Efter vejledningen var færdiggjort, blev formål, CKF, vejl. læseplan, vejledning samt de to paragrafer om prøverne i fysik/kemi samlet i et hæfte. I dette faghæfte, kan læreren nu finde de vigtigste bestemmelser inden for sit fag, og kan nu nøjes med at læse et sted. Faghæftet blev udsendt til alle skoler i rimelig mange eksemplarer, alle lærere skulle derfor have

modtaget det nødvendige antal faghæfter.

Med udsendelse af faghæfterne for de enkelte fag var læseplansarbejdet tilendebragt, og arbejdet på skolerne med indførelsen af den nye folkeskolelov kunne nu tage rigtig fart.

Hvad er det så for et fysik/kemi folkeskolefag vi har i dag?

Skolefaget fysik/kemi:

- faget er både teoretisk og praktisk
- indholdet vælges og tilrettelægges i samarbejde med eleverne
- udgangspunktet er CKF samt elevernes forhåndsopfattelse og hverdagsviden
- medtænker, at eleverne har haft natur/teknik
- teorier og viden skal have brugsværdi for eleverne
- der skal være varierede arbejdsformer og forsøgsaktiviteter
- under arbejdet skal eleverne have mulighed for, at udvikle sprog og begreber
- kemi og fysik er ligestillede områder

Sideløbende med tilvejebringelsen af faghæftet blev der arbejdet på en ny „Bekendtgørelse om folkeskolens prøver m. v. og om karaktergivning i folkeskolen.“ Prøverne i fysik/kemi er i løbet af de sidste 10 år undergået endog meget store ændringer. I november 1987 blev det praktiske element ved prøver slået fast samtidig med, at der blev angivet to prøveformer som man kunne vælge mellem - A- og B-prøven. I 1989 blev stofområderne fastlagt, nemlig de centrale kundskabs- og færdighedsområder fra „den grønne“ fra 1989. Ændringen trådte således i kraft næsten samtidig med min tiltræden som fagkonsulent i januar 1990. I hele min tid som konsulent har jeg læst samtlige tekststopgivelser igennem og derved fået et godt indtryk af fysik/kemi over hele landet. Noget der har været interessant var forholdet mellem A- og B-prøverne. Hvilken prøveform blev valgt? I de første år, var der klart flere A-prøver, specielt til FSU, men også - dog knapt så overvældende til FSA. Netop til FSA begyndte skiftet meget hurtigt, således blev B-formen mere og mere dominerende ved afgangsprøven, medens A-prøven stadig dominerede ved den udvidede prøve, men dog efterhånden i blev forskellen mindre og mindre. I løbet af en kortere årrække skiftet så helt, også til den udvidede af-

prøve blev B-prøven den dominerende, og i de sidste år har der slet ingen tvivl været. Der var klart flere der valgte B-prøven. Der var ikke tale om et København eller et storbyfænomen ligesom, det var spredt ud over hele landet. Stofområderne har voldt en række problemer. I starten var det de færreste der angav de centrale kundskabs- og færdighedsområder på tekststopgivelserne, i stedet stod der fx bøger, atom- og kernefysik, bølger og svingninger og kemi til den udvidede prøve. Til afgangsprøven kunne der stå ellære og magnetisme, bevægelseslære samt syrer, baser og salte. Både til FSA og til FSU var der tale om gamle stofområder fra „den gule“ - læseplanen fra 1976 med tilhørende prøvebekendtgørelse.

I løbet af de første år blev tekststopgivelserne bedre og bedre, stofområderne kom på ind og flere og flere fandt ud, at de gamle områder skulle ikke længere opgives til prøverne. Desværre var kemi et problem, mange skoler opgav meget lidt, eller slet ingen kemi til den udvidede prøve, hvor det til afgangsprøven så mere rimeligt ud.

På ovenstående baggrund, og med baggrund i det folkeskolefag faghæftet beskrev, blev prøverne i fysik ændret.

Lad os kort se på de vigtigste ændringer:

*Stoffer og fænomener omkring os.
Det naturvidenskabelige verdensbillede.
Liv og miljø.
Teknologi.
Disse områder skal skrives på tekststopgivelserne mod tidligere kun flere af områderne.*

Der skal opgives lige dele kemi og fysik.

Tidligere skulle der kun opgives både fysik og kemi.

Der findes kun én prøveform, nemlig det vi før kaldte B-prøven. Prøven foregår i løbet af to timer med ca. 6 elever, hvilket vil sige 5, 6 eller 7.

Der skal være mindst fire forskellige opgaver ved starten af hvert totimersmodul.

Eleverne prøves bl. a. i at tilrettelægge, udføre og drage konklusioner.

Tilsyneladende ganske store ændringer, men ændringer der er helt på linje med det der faktisk foregik på mange skoler rundt om i hele landet, og ændringer der ligger helt i tråd med faghæftets intentioner.

Ovenstående er kun en kort og personlig udgave af et langt og meget spændende forløb.

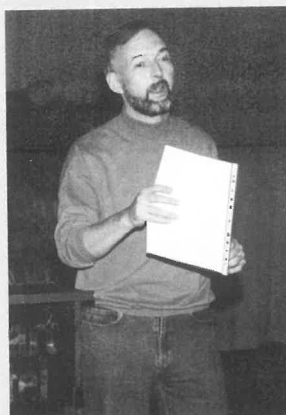
Tak til DFKF for et godt og konstruktivt samarbejde gennem de 7 ½ år jeg har været fagkonsulent. Tak til alle de lærere jeg har mødt rundt om i hele landet. Det har været en utrolig spændende og interessant tid jeg har haft titlen, men uden hjælp og støtte i form af gode kolleger var det aldrig gået. Jeg håber at den tillid og det engagement jeg har mødt rundt om i hele landet, også vil blive vist min afløser Mai-Britt Goldbech.

Kære Mai-Britt.

Lad mig endnu en gang ønske dig tillykke med jobbet, samtidig vil jeg ønske dig al mulig held og lykke på landevejene. ■

Erland

Tidligere fagkonsulent i fysik/kemi



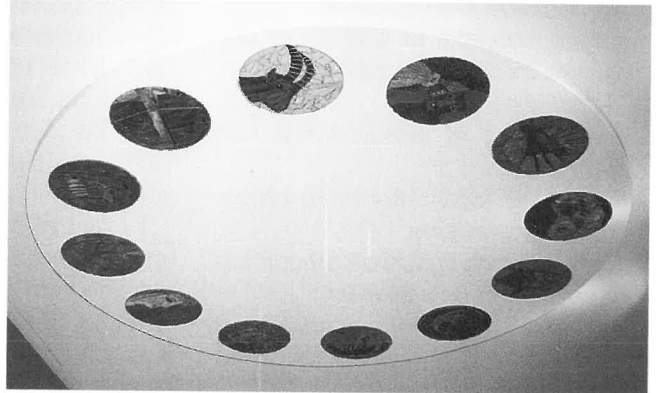
Som „vi“ kender Erland:

Til venstre: Udadvendt.
Til højre: Eftertænksom.
(red.)



Brobyggningsprojekt "Ung i Europa"

Under titlen var "10. gymnasial" - dette skulle antyde, at der forventedes tempo, selvdisciplin og hjemmearbejde!



Tekst og foto: Lise Strüwing

Astronomi eller astrologi.

Eleverne skulle være 10 uger på de udvalgte uddannelsesinstitutioner - fordelt på 3 perioder.

Første periode var 2 uger på Htx. Og hvad har det så med fysik/kemi at gøre? I flæng kan nævnes, at eleverne arbejdede med fremstilling af leverpostej og derefter på computer analyserede næringsindhold. På forskellige pølser blev lavet analyse af H₂O-indholdet, askeindholdet, saltindholdet og nitritindholdet. En kvalitetskontrol blev ikke glemt!

En gennemgang af BIG BANG - teorien, matematik og sprog blev det også til.

Anden periode var 4 uger på Hhx. Her skulle der læres om, hvordan leverpostej, pølser m.m. markedsføres. De blev altså "salgskonsulenter". Men før salg skal der laves markedsanalyser både i Danmark og udlandet. Der er jo fri bevægelighed i EU. Og så skulle der lægges budget for indtægter og omkostninger. Dette var altså en "videreførelse af det første forløb."

Tredje periode var 4 uger på det lokale gymnasium. De dannede deres egen klasse i hele perioden, som i øvrigt sluttede med et projekt "24 - timer" for

hele gymnasiet. En del af vore elever deltog.

Her var fysik på banen. Verdensbilledets udvikling gav anledning til mange gode diskussioner. Solsystemet blev grundigt gennemgået og øvelser til dette udført. Computeren blev brugt til animationer. Overfladen på Mars blev demonstreret med eksperimenter med kulsyresne. Matematik bød på parabelbuer og beregning af planetbaner.

Desuden arbejdedes med sundhed og sygdom, dansk samt sprog.

I hele forløbet deltog en af klassens lærere. Det gik på skift afhængigt af den planlagte undervisning på uddannelsesstedet. Ressourcerne fik vi ved at de tildelte timer til 10. klasse blev beholdt dér.

Og hvor blev så "Ung i Europa" så af? Ja det var såmænd hovedtemaet, når klassen var på skolen. Og der blev sluttet i april med et projekt til Paris.

I slutningen af februar var der premiere på Tycho Brahe Planetarium på filmen "Vores Kosmiske Rejse". Den MÅTTE vi se, da 2 af vores overordnede planlagte emner indgår i filmen: Astronomi og atomfysik. Vi bliver ført

fra Jorden og helt ud i universet, helt ud hvor vores tanker og forestillinger hører op. Bagefter går filmen den modsatte vej - til molekyler, atomer mikrostrukturer. Sikke en "rejse"!

For at opleve denne flotte film, måtte eleverne love dels at stille spørgsmål til Planetariets direktør Bjørn Franck Jørgensen, dels at lave en mini-annonce.

Eleverne stillede bl.a. spørgsmål om:

1. Kometen Hale-Bopp
2. UFO'er
3. Liv på andre planeter
4. Opbevaring af kemisk affald på månen
5. Sammenhæng mellem astronomi og astrologi
6. Hvor mange galakser findes der mon?
7. Er det rigtigt, at vi ser tilbage i tiden, når vi ser stjerner?

Et udpluk af elevanmeldelserne:

- en god måde at vise universet på (Connie)
- jeg blev flyvesyg, men siger tak for turen (Ömer)
- jeg kunne godt tænke mig, at komme der igen (Karina)
- lyd og billede var perfekt sat sammen (Mikkel og Jacob)
- en speciel oplevelse at betragte mælkevejen så mange lysår borte (Sarah)
- vi kom helt til BIG BANG - teorien (Louise)
- da den var færdig var man nærmest mundlam (Christina)
- vi kan bruge den, når vi skal skrive projekt opgave (Henriette og Stine)
- vil man vide mere om stjernehimlen så kig, når det er klart vejr (Ahmad)
- den kombinerede atomfysik med astronomi (Rikke)
- helt til grænsen af verdensrummet og helt ind i et DNA-molekyle (Elena)
- nu forstår jeg noget om potenser (Asmaa). ■



Direktør Bjørn Franck Jørgensen besvarer spørgsmål.



10 b. Gadehaveskolen lytter intenst.

Genoptrykning af diagrammer!

I sidste udgave af FYSIK•KEMI, nr. 2, april 1997 havde Povl Vedelsby, Birkerød skrevet en udmærket artikel: "Om at præsentere måleresultater".

Heri forekom fire diagrammer, som beklageligvis ikke fremstod i letlæselig størrelse. Vi håber at kunne råde bod på dette, ved at bringe diagram-

merne igen i dette nummer. Denne gang i et større format! ■

Diagram 1.

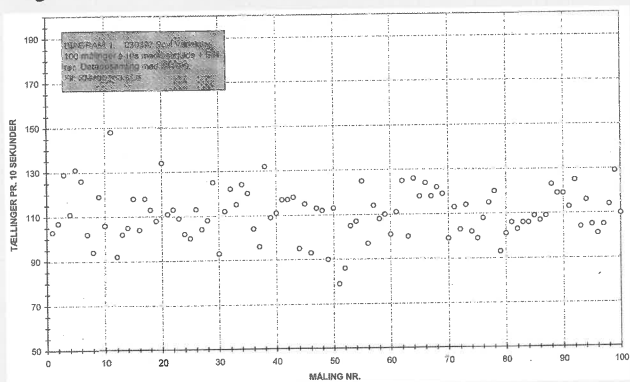


Diagram 2.

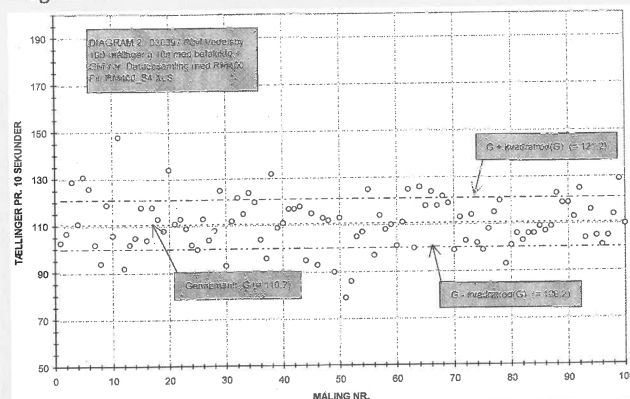


Diagram 3.

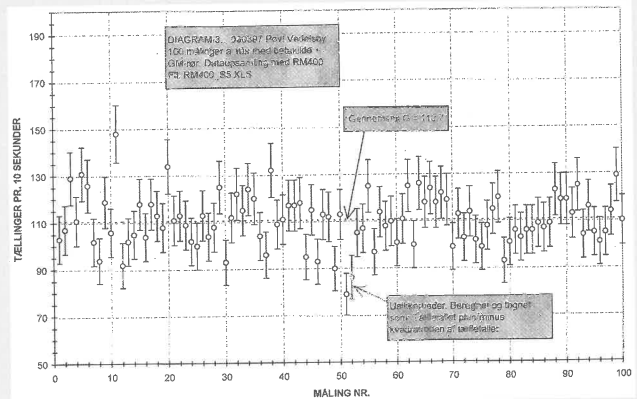
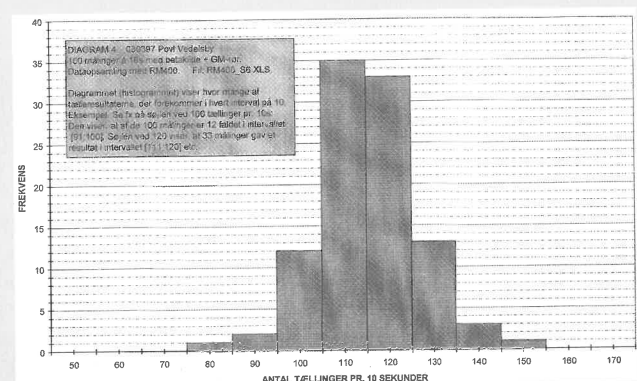


Diagram 4.



Grundstoffernes navne

Tekst: Svenn Wøjdemann, Åker skole

Vi starter med : nr. 103: Lawrencium.

Manden bag stoffet

Stoffet har navn efter den amerikanske kernefysiker Ernest O. Lawrence (1901-1958). Allerede som 29-årig blev han professor ved California University, hvor han i løbet af et par år fik held til at udvikle verdens første cyklotron - et redskab, der fik uvurderlig betydning for forskningen i fremstilling af nye kunstige grundstoffer. Deriblandt Lawrencium, som blev udviklet i 1961 - 3 år efter hans død.

Opfindelsen af cyklotronen indbragte ham Nobelprisen i fysik i 1939, og han blev i 1940 optaget i det team af verdensberømte kernefysikere, som i årene 1940-1945 udviklede de to atombombetyper (uran og plutonium), som blev nedkastet over Hiroshima og

Nagasaki i august 1945 og satte en endelig stopper for 2. verdenskrig.

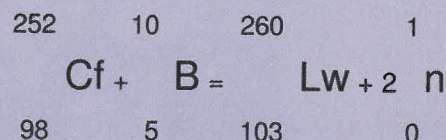
Fra ubemærkethed til velfortjent hæder

Lawrence nåede aldrig at blive kendt af den store offentlighed, men hans videnskabelige arbejde førte alligevel til, at han blev indrullet i den exclusive kreds af fysikere, der har fået opkaldt et grundstof efter sig.

Selve stoffet

blev første gang fremstillet i 1961 - ved at man på Lawrence's tidligere univer-

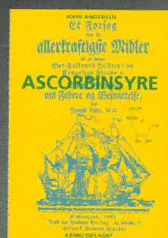
sitet beskød atomkerner af Californium med kerner af Bor. F. eks:



Der findes i alt 8 isotoper af Lawrencium. De er alle alfa-radioaktive, og ret kortlivede. De har nukleontal fra 253 til 260, og halveringstiderne er fra 0,6 sekund til 3 minutter. Med så korte halveringstider har stoffet naturligvis ingen praktisk anvendelse. ■



Svenn Wøjdemann
Foto: Eli Arentsen



Ascorbinsyre

Af John Andersen

Hefte indeholder en historisk del med blandt andet en beskrivelse af de engelske søfolks brug af lime-juice og den ungarske nobelpristager A. Szent-Györgyi's undersøgelser af C-vitamin.

Dernæst gennemgås ascorbinsyrens kemi i detaljer, såvel teoretisk som gennem et stort antal kvalitative og kvantitative eksperimenter. Sidste afsnit omhandler ascorbinsyrens betydning for levende organismer.

Pris pr. stk. ex. moms kr. **120,-**



DATABOG fysik kemi

Af Erik Strandgaard Andersen
Poul Jespersgaard
Ove Grønbaek Østergaard

DATABOGEN indeholder blandt andet:

- Data for 757 uorganiske stoffer og 660 organiske stoffer.
- Fysiske tabeller omhandlende varmelære, mekanik, akustik, ellære, energi og miljø, stråling og kernefysik, astronomi og geofysik.
- Omfattende afsnit med opskrifter på reagenser samt eksperimenter til indstilling af opløsningers koncentration (incl. »færdige formler« til udregning).
- Regnede eksempler og forklaringer i forbindelse med de enkelte tabeller.
- Fyldigt stikordregister (over 2000 stikord).

Pris pr. stk. ex. moms kr. **195,-**

Ved køb af 10 stk. eller flere er prisen kr. **156,-** pr. stk.

Kemi Forlaget og F&K Forlaget tilbyder:

Små emnehefter til temaorienterede undervisningsforløb. Materialerne anvendes primært på gymnasielevelle, men et antal af emnehefterne vil også være velegnede til undervisningen i folkeskolens ældste klasser i fysik og kemi. Nærmere oplysninger, herunder samlet katalog over forlagets udgivelser med bestillingsliste kan fås ved henvendelse til LMFK-Sekretariatet, Slotsgade 2^o, 2200 København N, tlf. 31 39 00 64, fax 31 39 48 14

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

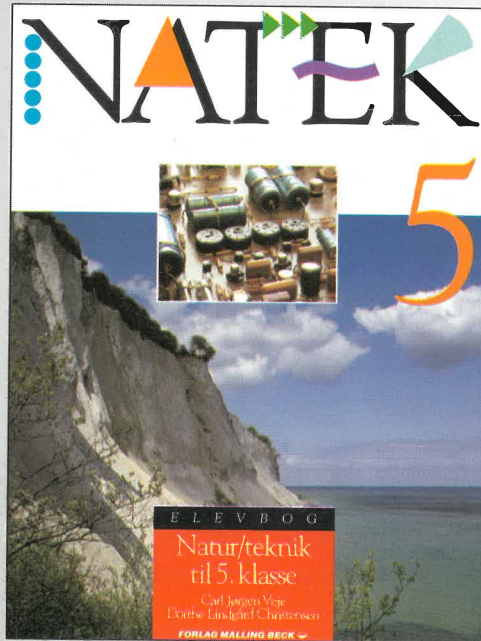
		Hovedstyrelsen			
Landsformand Palle Hansen Sophievej 16 Strib 5500 Middelfart Tlf. og fax 6440 1615		Næstformand Lise Strüwing Joakim Larsens Vej 12 2000 Frederiksberg Tlf. 3616 3742		Landskasserer Horst-Werner J. Knüppel Højgårdvej 2 6900 Skjern Tlf. 9736 4362 Fax 9736 4151 Giro 2 37 69 97	
Landssekretær Anni Jørgensen Vanløse Byvej 10 2720 Vanløse Tlf. 3871 0105	Vagn R. Andersen Pernillevej 1 9000 Ålborg Tlf. og fax 9818 3520	Jørn Matzen Greve Allé 34 2650 Hvidovre Tlf. 3678 3487	Sonja Hinge Rasmussen Holmstrup Højvej 129 8210 Århus V Tlf. 8624 5002		

Afdeling	Formand	Kasserer
01 Storkøbenhavn	Erland Andersen Rådmand Steins Allé 7, st.th., 2000 Fr. berg Tlf: 3874 3440	Kai Strüwing Stenlillevej 9, 2700 Brønshøj Tlf: 3860 3540, Giro: 6 12 79 83
03 Frederiksborg Amt	Jørgen Bang Ternevej 15, 3400 Hillerød Tlf: 4228 7071	Poul Risager Tingstedet 16, 3450 Allerød Tlf: 4814 2750, Giro: 3 11 32 48
04 Sydsjælland	Jan Madsen Elmevej 4, 4140 Borup Tlf: 5752 6433	Jens Ole Rømer Jasminvej 27, 4200 Slagelse Tlf: 5352 2743, Giro: 2 01 62 30
05 Vestsjælland	Jørgen Hammer Byvænget 21, 4573 Højby Tlf: 5930 3548	Finn Boisen Sønderstedvej 26, 4340 Tølløse Tlf: 5348 3407, Giro: 6 49 90 15
06 Bornholm	Sven Wøjdemann Dyrlæge Jørgensensgade 11, 3740 Svaneke Tlf. og fax 5649 6405	Poul Stenbæk Pilebroen 24, 3770 Allinge Tlf: 5648 0717, Giro: 9 39 16 49
07 Fyns Amt	Palle Hansen Sophievej 6, Strib, 5500 Middelfart Tlf: 6440 1615	Søren Rose Christensen Sybergsvej 14, 5300 Kerteminde Tlf: 6532 5626, Giro: 6 05 74 03
08 Vendsyssel	Peter Søgård Jacobsen Kløvervej 36, 9900 Frederikshavn Tlf: 9842 6629	Jonny Hydén Friggasvej 5, 9900 Frederikshavn Tlf: 9843 1583
09 Ålborg og Omegn	Vagn Andersen Pernillevej 1, 9000 Ålborg Tlf: 9818 3520	Lars Christensen Kolmosevej 29, 9460 Brovst Tlf: 9823 8264, Giro: 2 43 77 59
10 Århus og Omegn	Vibeke Reinhardt M. C. Holstsvej 3, 8270 Højbjerg Tlf: 8627 4112	Sonja Hinge Rasmussen Holmstrup Højvej 129, 8210 Århus V Tlf: 8624 5002, Giro: 9 96 39 52
11 Horsens og Omegn	Poul Grejs Pedersen Bjørnsknudevej 32 B, 7130 Juelsminde Tlf: 7569 3944	Søren Jensen Stængervej 42, 8700 Horsens Tlf: 7565 6708, Giro: 904-10 87
12 Midtvest	Horst-Werner J. Knüppel Højgårdvej 2, 6900 Skjern Tlf: 9736 4362	Kristian Graversgaard Ravnsbjerg Toft 31, 7400 Herning Tlf: 9711 8398, Giro: 3 14 78 27
13 Trekantområdet	Carsten Kjær Jørgensen Matrosvænget 2, 7000 Fredericia Tlf: 7594 4524	Poul Kaarup Treldevej 1, 7000 Fredericia Tlf: 7593 3640, Giro: 1 12 86 12
14 Sydvestjylland	Aage W. Rieck Grønningen 8, 6700 Esbjerg Tlf: 7545 0911	J. F. Jespersen Haraldsgade 60, 6700 Esbjerg Tlf: 7513 6857, Giro: 1 11 84 71
16 Sønderjylland	Ole Chr. Poulsen Grønningen 62, 6230 Rødekro Tlf: 7466 2321	Jørgen B. Olesen Hydevadvej 54, 6230 Rødekro Tlf: 7466 9262, Giro: 9 22 20 81
19 Randers og Omegn	Jørgen Maach-Møller Stjernevej 31, 8900 Randers Tlf: 8643 4487	Erik Svane Skovlyvej 32, 8900 Randers Tlf: 8642 4284, Giro: 1 32 71 27

GEUNINGE BYGADE 36 A
 GEUNINGE
 4000 ROSKILDE

Udkommer til skoleåret 1997/98

Natur & teknik



FORLAG MALLING BECK

Natek 5 består af:

Elevbog
 Arbejdshæfte
 Kopimappe
 Lærers bog

Indholdet i de syv kapitler er følgende:

Det danske landskab

fortæller historien om, hvordan isen skabte det danske landskab, og hvilke råstoffer, vi har i jorden.

Se bare

handler om dyrs og menneskers syn, lysets egenskaber, farver og farveopfattelse, farvestoffer osv.

Vejr, her og der

tager udgangspunkt i det danske vejr og ser derefter på vejr og klima rundt i verden med særlig vægt på troperne.

Sol, måne og stjerner

tager eleverne på rejse i Solsystemet og derefter videre ud i Universet, men der startes med det, eleverne direkte kan se på himlen.

Er vi dus med dyrene?

spørges der i forbindelse med en omtale af svin, høns og køer i moderne landbrug.

Hverdagselektronik

lader eleverne arbejde med helt simpel elektronik og giver udblik til de mange anvendelser i styring og automatik i hverdagen.

Projekter, I selv finder på

er lidt større opgaver, eleverne selv vælger.

Undervisningen tager udgangspunkt i elevernes egne erfaringer og eget, praktisk arbejde. Diskussioner, ræsonnementer og enkel teori spiller dog en større rolle end på de foregående klassetrin. Sammenhængen og progressionen giver gode muligheder for undervisningsdifferentiering.

Ring direkte til forlaget eller benyt bestillingskuponen. Telefon 43 66 77 77
 Telefax 43 66 77 00 · e-mail mb@mb.dk

Ja tak, send Natek 5 til gennemsyn i 3 uger ved udgivelsen.

Skolens navn: _____

Att.: _____

Gade: _____

Postnr./By: _____

Telefon: _____