



# fysik. kemi

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

## Indhold

|  |    |
|--|----|
| Lederen .....                              | 3  |
| Hvordan kunne Jonathan Swift? .            | 4  |
| Universet - et natur/teknik emne ..        | 6  |
| Det menneskelige univers .....             | 8  |
| Brug computer til .....                    | 8  |
| LB fonden .....                            | 9  |
| Måling af solens effekt .....              | 10 |
| El-fagets Uddannelsesnævn .....            | 12 |
| Orionplanetarium Jels .....                | 14 |
| Det lille planetarium .....                | 16 |
| Berømte danske Astronomer .....            | 17 |
| Stjernehimlen .....                        | 20 |
| Måling af solens lyseffekt .....           | 22 |
| International dimension .....              | 22 |
| Resultat af undersøgelse .....             | 24 |
| Folkeskolens Fysik<br>har trange kår ..... | 25 |

Juni/juli 2000  
27. årgang nr.

2

# Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

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

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

## Tidsskriftet Fysik•Kemi

**Ansvarshavende redaktør:**  
Palle Hansen  
Sophievej 16, Strib  
5500 Middelfart  
Tlf. og fax 6440 1615  
e-mail: sophievejstrib@nethotel.dk

**Redaktionen:**

**Fysik**

Jan Madsen  
Elmevej 2  
4140 Borup  
Tlf.: 5752 6433

**Elektronik**

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

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

**Astronomi**

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

**Fysik - elektronik**

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

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

**Kemi**

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

**Natur/teknik**

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

## Annoncepriser pr. 1. 1. 2000

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

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

## Abonnementspris 2000

kr. 220,- incl. moms.

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

**Indmeldelse i DFKF: Lokalforeningerne eller landskasseren**

Dette nummer er afleveret til postvæsenet: ?? . marts 2000.  
Sats og tryk: Slagelsetryk A/S.  
Oplag: 2300 eksemplarer.

Kopiering tilladt med tydelig angivelse af kilde.

### ÅRGANG 2000

| Nummer: | Udkommer:      | Deadline, redaktionelt stof: | Annoncer afleveres senest: |
|---------|----------------|------------------------------|----------------------------|
| 2       | Medio maj      | 7. april                     | 7. marts                   |
| 3       | Medio august   | medio juli                   | 1. august                  |
| 4       | Primo oktober  | 1. september                 | 5. sept.                   |
| 5       | Primo december | 1. november                  | 1. nov.                    |

Forsidefoto:

Bent  
Tvermose

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

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

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

# Dansk Naturvidenskabs Festival

af Mikkel Blom

Masser af spændende rumtilbud fra Dansk Naturvidenskabsfestival 2000

Dansk Naturvidenskabsfestival 2000 (DNF 2000) løber fra d. 22. september til d. 1. oktober 2000. Festivalen samler og koordinerer en lang række arrangementer om naturvidenskab og teknik, der afholdes på skoler, biblioteker, i virksomheder og på gader og stræder. I alt forventes flere end 600 arrangører at bidrage med over 2000 aktiviteter.

For skolerne er DNF 2000 en mulighed for at sætte ekstra fokus på naturvidenskab og teknik på nye og spændende måder – fx ved at lade eleverne formidle deres projekter i lo-

kalområdet – på biblioteket, på gågaden eller butikscetret.

Skolerne kan frit vælge, hvilken del af naturvidenskaben man ønsker at sætte fokus på. DNF 2000 sætter dog i år særligt fokus på emnet Rummet, fordi dette emne er et meget velegnet udgangspunkt for at diskutere stort set alle grene af naturvidenskaben.

For at gøre det let for skolerne at deltage har DNF 2000's sekretariat i samarbejde med erfarne formidlere udviklet en række tilbud til både elever og lærere, der kort er nævnt nedenfor. Meget mere information kan findes på festivalens hjemmeside – [www.dnf2000.dk](http://www.dnf2000.dk) eller ved direkte

henvendelse til sekretariatet. Telefon: 70 20 86 20 ml. 9-15.

## Tilbudene består af:

Fire gratis inspirationshæfter med over 100 sider projektideer.

- Foredrag og besøgsarrangementer
  - Den rullende rumudstilling, rumbussen
  - GPS-stafetten fra Skagen til Gedser
  - Links og kontakter på internettet
  - Samt flere andre projekter
  - Penge til spændende ideer
- Lærere, der planlægger spændende aktiviteter under DNF 2000 kan søge penge (typisk i størrelsesordenen kr. 5-25.000) til udvikling og gennemførelsen af sådanne projekter. Mere information hos DNF 2000.

## Jagten på dansk naturfagsundervisning!

af Ole Haubo Christensen

**Manuskriptarbejdet og optagelserne til 14 skole-TV magasinprogrammer til DR-undervisning målrettet fysik- og kemiundervisningen i 6. – 10. kl. er i fuld gang. Jeg har kaldt programmerne for 'Viteks' afløser.**

Programmerne udsendes på DR fra begyndelsen af september måned og de følgende 14 uger. 'Jagten på...' får samtidig en boglig del og en internetdel. Mere herom i et senere nummer af 'Fysik-Kemi'.

Tv-programmerne får en række faste indslag hvor undervisningen perspektiveres til virkelighedens verden, vi kigger på unges mulige og umulige opfindelser og undersøger vanvittige opfindelser gennem tiderne.

Et fast indslag er desuden 'Stafet-

ten', hvor forskellige skoleklasser på 3½ min. viser og fortæller om hvordan de arbejder/har arbejdet med et spændende naturfagligt område i matematikken eller fysikkens verden.

Hvad lærte de? – og kan de på TV lære andre børn/unge om fænomenet?

Til indslaget 'Stafetten' søger vi lærere og klasser som har lyst til at være med. Vi mangler pt. ca. 10 skoleklasser som har en spændende – gerne „anderledes“ – undervisning at vise frem.



Er du i gang med et projekt, planlægger du et projekt, emneuge eller lignende til august, september eller har du hørt om et spændende fysik- eller kemiprojekt, hører vi gerne fra dig.

Læreren og klassen får selvfølgelig dækket evt. ekstraudgifter til materialer mv. af DR-undervisning.

Henvendelse til Ole Haubo Christensen, Mårslet Skole, [haubo@hotmail.com](mailto:haubo@hotmail.com)

# Hvordan kunne Jonathan Swift vide dette om marsmånerne allerede i 1727?

*en besynderlig historie - er der en læser, der kan forklare den??  
En uløst gåde, som kræver et svar.*

af Svenn Wøjdemann.

Da mine børnebørn ønskede sig bogen om "Gullivers rejse til lilleputternes land" bad jeg min boghandler om at fremskaffe den. Det lykkedes, og det var en sjov og spændende bog med mange flotte tegninger, men boghandleren mente nok, at jeg ville have større udbytte af at læse Jonathan Swifts beretning om hans rejser til en masse andre lande, og så fik jeg fat i "Gullivers Rejser" og det var aldeles ikke nogen børnebog, men snarere en samling samfundskritiske essays, hvor forfatteren fik luft for sine aversioner mod styreformere og samfundets daværende trendsættere.

Swift skrev sine "rejseberetninger" omkring 1727. Under en af sine rejser kom han til et land, hvor astronomernes tekniske formåen, hvad angår kik-

kertbyggeri, må have været knap 200 år forud for sin tid. Jonathan Swift skriver følgende om deres kikkerter:

„De bruger størstedelen af deres liv til at observere himmellegemerne og dertil anvender de kikkerter, som kvalitativt er vore lang overlegne. Thi skønt deres største kikkerter ikke er mere end tre fod lange, så forstørrer de langt stærkere end kikkerter på hundrede fod hos os og viser stjerner med større klarhed. Den fordel har sat dem i stand til at nå videre end vi i henseende til opdagelser. De har udarbejdet et katalog over ti tusinde fiksstjerner, medens de største af vore stjernekatologer ikke indeholder mere end tredjedel af dette tal.“

Og så følger der afsnit, der cho-kerede mig allermost:

„De har endvidere opdaget to mindre stjerne, eller drabanter, som bevæger sig om Mars. Den inderste af disse bevæger sig i en afstand fra hovedplaneten på nøjagtig tre gange dens diameter, og den yderste fem. Den første fuldbyrder sit kredsløb et tidsrum af ti timer, den sidste i enogtyve en halv, så at kvadraterne af deres periodiske tider står i meget nært samme forhold som kubiktallene af deres afstand fra centret af Mars, hvilket tydeligt viser, at de styres af samme tyngdelov, som påvirker de andre himmellegemer.“

Her var det, at jeg måtte lægge bogen fra mig og efterkontrollere påstandene. I min Skriv- og Rejsekalender fandt jeg de nødvendige oplysninger om de to marsmåner Phobos og Deimos.

|        | omløbstid<br>i timer | afstand fra Mars<br>centrum i km |
|--------|----------------------|----------------------------------|
| Phobos | 7,68                 | 9.378                            |
| Deimos | 30,25                | 23.459                           |

Beregninger: talværdier fra Skriv- og Rejsekalender.

$(\text{Deimos omløb} : \text{Phobos omløb})^2 = (30,25:7,68)^2 = 15,5$

$(\text{Deimos afstand} : \text{Phobos Afstand})^3 = 23.459:9378^3 = 15,5$

Beregning med talværdier fra Jonathan Swift: gullivers rejser

$(\text{Deimos omløb} : \text{Phobos omløb})^2 = (21,5:10)^2 = 4,62$

$(\text{Deimos afstand} : \text{Phobos Afstand})^3 = (5 : 3)^3 = 4,62$

Man må sige at der er en forbløffende fin overensstemmelse mellem talresultaterne. De første beregninger er de relativt nøjagtigt målte, medens de andre nok nærmest er nogle som Swift har fået en astronom til at finde frem til, så de passede med Keplers

tredje lov. Så selvom han er gået ud fra nogle grove og unøjagtige tal, så er de "gode nok", men i virkeligheden bekræfter de kun Kepler.

Så nu vender vi tilbage til spørgsmålet. Hvordan kunne Jonathan Swift,

som nærmest var skeptisk ovenfor videnskabsmænd i almindelighed og astronomer i særdeleshed, fremsætte så detaljerede påstande. Jeg ved godt, at en matematikker kunne have benyttet sin viden om forskellige bevægelseslove til at fremsætte påstandene, men det forklarer ikke noget om afstandsforholdene i relation til Marts m.m.

Er der en læser der kan, så er jeg sikker på, at der er andre end mig, der er interesseret i at få svaret. Jeg mener at man skal helt hen til slutningen af 1800-tallet før man kendte detaljerne om marsmånerne og det gjorde man først i 1877!

Kom frit frem med dit bud! og send det til Svenn Wøjdemann.

# Ny elektronisk tæller

- Multifunktioner
- Let at betjene
- Microprocessorstyret
- Stor nøjagtighed

*Microprocessorstyret tæller med stort 8-cifret display med visning af måleenheder.*

*Til måling af tidsintervaller, periodetid, omdrejningstal, frekvenser, impulser og meget mere.*

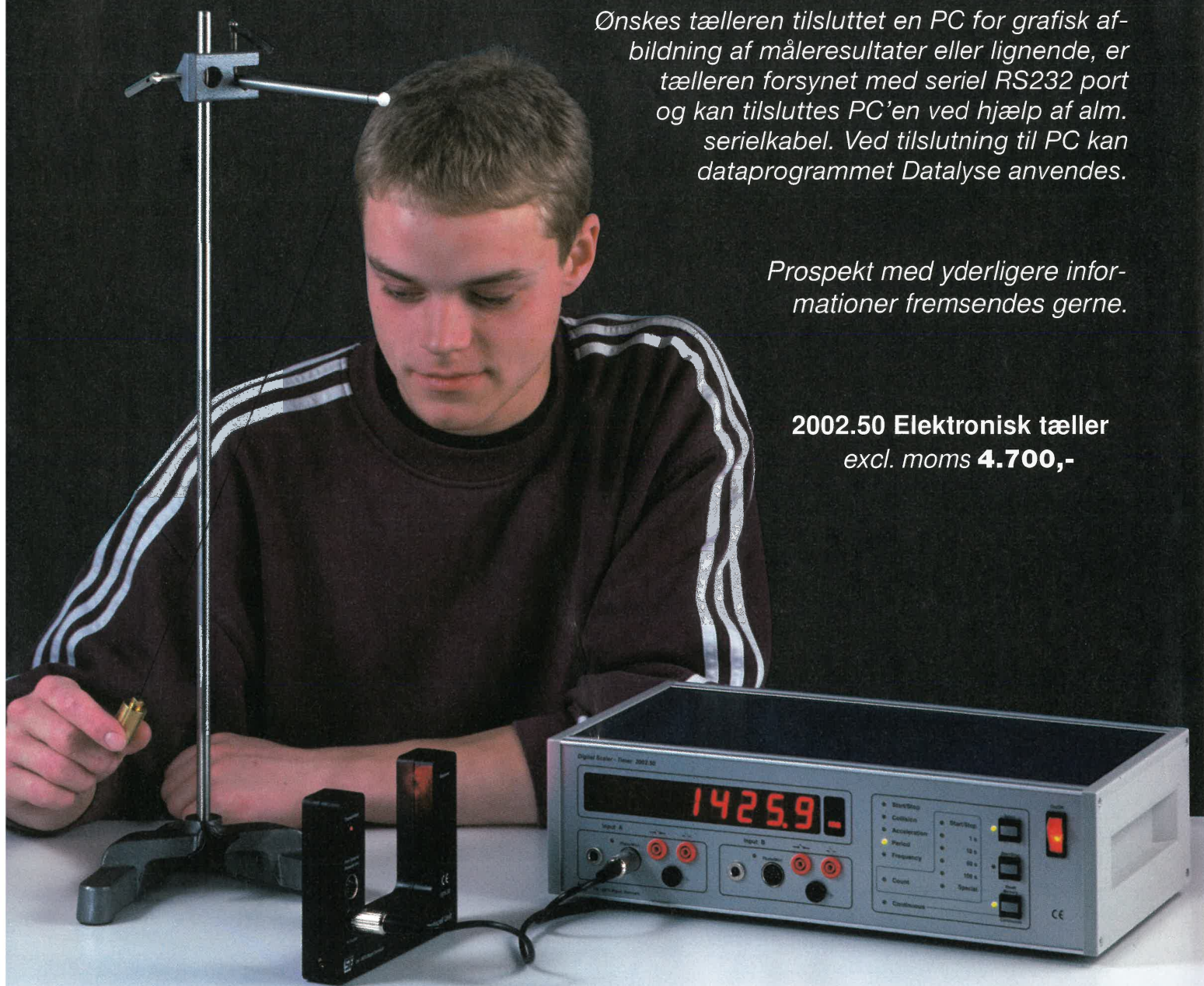
*Start/stop terminaler for tilslutning af mikrofoner, fotoceller, GM-sensor, apparatur til frit fald og udstyr, der blot tilsluttes tællerens sikkerhedsbøsninger m. alm. prøveledninger.*

*Tælleren er nem at betjene med et logisk opbygget betjeningspanel, der også indikerer, hvilken type målinger tælleren er indstillet til.*

*Ønskes tælleren tilsluttet en PC for grafisk afbildning af måleresultater eller lignende, er tælleren forsynet med seriel RS232 port og kan tilsluttes PC'en ved hjælp af alm. serielkabel. Ved tilslutning til PC kan dataprogrammet Datalyse anvendes.*

*Prospekt med yderligere informationer fremsendes gerne.*

**2002.50 Elektronisk tæller**  
excl. moms **4.700,-**



**A/S S. Frederiksen, Ølgod**

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

# Universet - et natur/teknik-emne

af Troels Golander

*Universet er et populært emne i såvel natur/teknik som i fysik/kemi undervisningen. Jeg har selv arbejdet med emnet i både en 2. 3. og 8. klasse, og uanset klassetrin bliver de fleste elever indfanget af det fascinerende univers! Billederne her viser en 2.klasse i gang med nogle af de klassiske forsøg.*

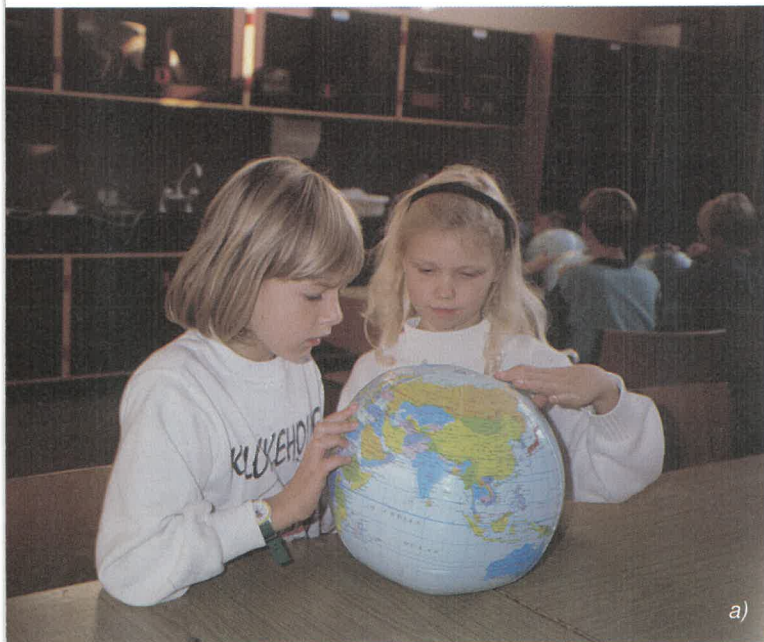


Foto a: I dag ved vi, at Jorden ikke er centrum i universet, men det er trods alt et meget godt sted at starte emnet. Det er nok de færreste skoler, der har så mange globusser, at eleverne kan sidde sammen to og to om en globus. Men man kan klare sig med et halvt klassesæt oppustelige "badebolde" til ca. en tyver pr. styk. De er tilstrækkelige, hvis man skal finde svar på spørgsmål som: Hvor ligger Danmark? Hvor ligger de forskellige verdensdele? Hvor meget fylder vandet i forhold til fastlandet? Hvad er nord og syd - øst og vest?

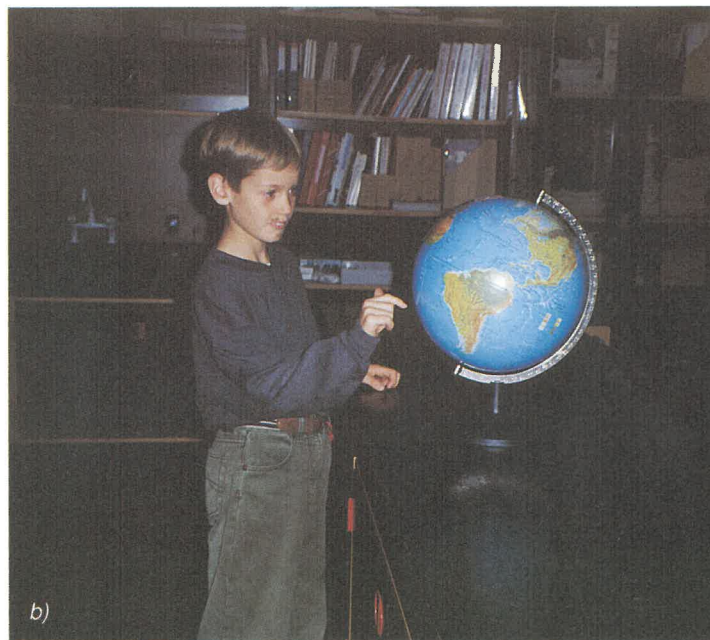


Foto b: En rigtig globus er dog at foretrække, når man skal vise, hvorfor vi har dag og nat på Jorden. Eneste andet rekvisit er en pære, der kan gøre det ud for Solen. Globussen drejes, så vi skiftevis får dag og nat i Danmark. Og kniber det med at huske, hvilke vej globussen skal drejes, hjælper det som regel at synge "I Østen stiger solen op...". På billedet her er det dag i Nord- og Sydamerika, men nat i Danmark.

Foto c: Billedet her ligner det foregående, men her handler det om spørgsmålet: Hvorfor har vi årstider i Danmark? Start med at lade eleverne gå en tur med globussen rundt om en elektrisk pære (Solen), og tal om, at Jorden er et år om denne tur. Det er meget vigtigt, at tale om Jordens hældning, da det netop er den, der er afgørende for, at vi har årstider i Danmark. I 2.-3. klasse kan man evt. nøjes med at vise sommer og vinter. På billedet her hælder den nordlige halvkugle over mod pæreren, hvilket er ensbetydende med sommer i Danmark (og vinter i fx Australien, der lige skimtes nederst på globussen).



Foto e: Månen er vores nærmeste nabo i universet. Men hvorfor er det nu, at Månen skifter udseende "i ny og næ". Jo, det skyldes, at Månen ikke i sig selv lyser, men blot tilbagekaster Solens lys. I løbet af en måned snupper Månen en tur rundt om vores herlige lille planet (i dette tilfælde eleverne hoved) og eleverne kan ved selvsyn konstatere, at flamingo-kuglen er forskelligt oplyst alt efter, hvor den befinder sig i forhold til Solen. Eleven med ryggen til kameraet oplever en fuldmåne. Forsøget skal lige som de foregående helst udføres i et mørkelagt lokale. Desuden er det vigtigt, at flamingo-kuglen bliver holdt et stykke over hovedet - ellers får man lidt for mange måneformørkelser. Og det er en helt anden sag, som nok skal gemmes til et senere klassetrin!

Foto d: Nogle af de gode gamle apparater har stadig deres berettigelse, og der findes ikke noget bedre end et tellurium, hvis eleverne skal have en godt overblik over, hvordan Solen, Jorden og Månen bevæger sig i forhold til hinanden. Solen er placeret i midten med Jorden "cyklende" rundt omkring. Samtidig drejer Jorden hastigt rundt om sig selv, og månen - her i form af en bordtennisbold - foretager sin tur rundt om Jorden. Et nyt tellurium med lys koster omkring 3.000 kr., men fortvivl ikke, hvis der ikke er råd til det. I stedet kan man lade eleverne gå sammen i grupper på tre og "lege tellurium". En elev placeres i midten som Solen, en anden drejer rundt omkring som Jorden, mens en tredje skal tage turen rundt om jord-eleven som Månen. En herlig lille leg til gymnastiksalen eller skolegården. Og jo, der går nemt kuk i det, men det er sjovt og lærerigt!

Pladsen her i bladet tillader langt fra en fuldstændig oversigt over alle relevante forsøg og eksperimenter til et emne om universet. Lad mig derfor slutte med et par tips til, hvor der kan hentes yderligere ideer og inspiration:



Troels Gollander

**Universet i serien "Det handler om..."**

Gyldendal Uddannelse, 1994.

Bogen indeholder en række forsøg samt en tekst, der kan læses af elever fra 2. klasse. Der er udgivet en samlet lærervejledning til seriens 12 bøger med kopsider, kommentarer til læreren og farve-transparenter.

Camilla Bacher

**UNIVERSET i serien Naturlig viis**

Geografforlaget, 2000

Desuden er der afsnit om universet i følgende bøger til natur/teknik (5.-6. klasse):

Dorte L. Christensen og Carl Jørgen Veje

**NATEK 5**

Malling Beck, 1997

Kim Conrad Petersen, Peter Bering og Troels Gollander

**Den levende verden, grundbog A til 5.-6. klasse**

Gyldendal Uddannelse 1996

Til fysik/kemi kan bl.a. følgende bøger benyttes:

Ejvind Flensted-Jensen, Poul Hanghøj og Poul Thomsen

**Vi og vores omverden, Ny fysik/kemi 1**

Gyldendal Uddannelse, 1990

Hans Lütken og Carl Jørgen Veje

**Sol, Måne og Stjerner**

Malling Beck, 1989



# Det Menneskelige Univers

**2000 års tanker om naturen.**

Udstilling om naturvidenskabens udvikling vises i Rundetaarn fra 2. sep. til 1. okt. 2000 og på Hollufgård, Odense, fra begyndelsen af 2001.

Yderligere information på:  
<http://www.rundetaarn.dk/dansk/udstillinger/dmu1.html>

**Erling Poulsen**

## Brug computer til planetarieforestilling

"SKYGLOBE" er et computerprogram, som kan anvendes i forbindelse med astronomiundervisningen. Det kan hentes fra INTERNET på adressen

[www.csulb.edu/~gordon/skyglobe.html](http://www.csulb.edu/~gordon/skyglobe.html)

På samme adresse findes en side med "opgaver" til SKYGLOBE. Programmet hentes som ZIP-fil og skal pakkes ud.

Programmet er fremragende til bl.a. simple planetarieforestillinger. Har man (og hvis ikke er det på høje tid man får det) en storskærmsprojektor, kan der vises planetarieforestillinger der, set i forhold til udstyret, er fremragende. Programmet viser stjernehimlen, og man kan selv bestemme hvor mange stjerner man vil have med (fra ca. 50 til omkring 3000). Det gør at man kan "lade mørket falde på" ved at "tænde" for flere og flere stjerner. Man kan forsyne himlen med planeter, man kan lade dagen gå med rimelig fart. Når jeg skriver rimelig, be-

tyder det rimelig langsomt, idet det er umuligt at følge med hvis det går for hurtigt, hvad det let kan komme til med de nye hurtige computere. Der kan indlægges hjælpelinier i forbindelse med identifikation af stjernekonstellationer, der kan anbringes labels med planetnavne, stjernekonstellationsnavne og enkelt stjerners navne. Man kan lade et døgn forløbe i en proces, derved får vi en oplevelse af solens højde over horisonten på de forskellige årstider. Man kan vise skuddagens betydning for "tidsregningen", man kan vise at POLARIS ikke altid vil være stjernen i nord. Man kan finde måneformørkelser, Venus og Merkurpassager.

Programmet er endvidere velegnet til at bruge i forbindelse med identifikation af stjerner og planeter på himlen. Det kan undertiden være vanskeligt, at finde ud af om et objekt er en planet eller en stjerne, men et "opslag" i SKYGLOBE" hjælper. Det eneste minus der er ved programmet er, at alle navne er på engelsk! Men kan

man "leve" med det er det et fremragende program. Og skulle man driste sig til at forsøge sig med, hvordan stjernehimlen tager sig ud i Australien - ja så kan man blot rejse derhen i programmet, og man vil opleve den sydlige halvkugles stjernehimmel, og at solen står i nord kl. 12.00!

Er der lidt penge på fysik/kemi-kontoen ville det være en fremragende idé at udbygge med astronomiprogrammerne fra Krogh's Forlag. Dette program minder noget om SKYGLOBE, dog er det ikke nær så omfattende i sin fremvisning af stjernehimlen. Til gengæld medfølger der en række opgaver, som eleverne dels ved hjælp af det medfølgende program, dels ved hjælp af saks, papir m.v. kan løse, og dermed på egen hånd få et større kendskab til stjernehimlen og nogle af de teknikker, man bruger for at skabe overblik over et uoverskueligt univers.

ASTRONOMI på COMPUTEREN I og II  
Kroghs Forlag  
tlf: 75823900

**Palle**

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| <b>FYSIKPROGRAMMER!</b>  |                               |
|   | Edb-programmer til fysik/kemi |
| <b>Timaios Soft - Sabro</b>  |                               |
| Blåbærvej 15 8471 Sabro Tlf & fax 86 94 88 08  |                               |
|  |                               |
| Har du besøgt <a href="http://www.timaios.dk">www.timaios.dk</a> fornylig?           |                               |
| Det ka' godt betale sig!   |                               |



# LB-fonden til Almengørende Formål

(Økonomisk støtte til enkeltpersoner, grupper, og institutioner, herunder skoler)



Det er fondens primære formål at yde støtte til kulturelle, uddannelsesmæssige og/eller forskningsmæssige formål til gavn for undervisningsområdet.

Der vil blive lagt vægt på, at støtten ydes til igangværende eller påtænkte projekter, som sigter mod at skabe pædagogisk udvikling med et fremtidsorienteret perspektiv og som kan blive af betydning for mere end en enkelt institution.

Ansøgninger om støtte til projekterings-, anlægs- eller indretningsarbejder, herunder indkøb af udstyr, samt til efteruddannelses/studierejser, vil kunne imødekommes såfremt de indgår som en del af et projekt, der indstilles.

De enkelte portioner vil have en størrelse på mellem 40.000 kr og ca. 200.000 kr.

Ansøgningsskema rekvireres og skal indsendes senest 15. september 2000 til:

LB-FONDEN  
Lærerstandens  
Brandforsikring G/S  
Farvergade 17  
1463 København K

Uddeling finde sted 5. december 2000

LB-fonden til almengørende Formål er stiftet 1997 af Lærerstandes Brandforsikring GS.

## Impo er flyttet!



NY ADRESSE  
FRA DEN  
1/9 1999:

**impo**  
electronic

Svovlhatten 3

5220 Odense SØ

Tel. +45 6315 4050 · Fax +45 6315 4058

www.impo.dk · E-mail: mail@impo.dk

# Mål solens lyseffekt

*Det er fascinerende at tænke på, at stort set den eneste måde, hvorpå vi kan få noget at vide om verdensrummet uden for vores eget solsystem, er via elektromagnetisk stråling. På begynderstadiet vil det sige lys.*

*Moderne metoder er avancerede, men enkle eksperimenter kan alligevel imponere, som nu det med "fedtpletten, der kan måle solens lyseffekt"!*

## Hvad en fedtplet kan føre til

En fedtplet på et stykke hvidt papir ser mørk ud, når du lyser på papiret - men den ser lys ud, når du holder papiret op mod lyset!

Hvad sker der, hvis du holder papiret op mod lyset og samtidig lader en lampe skinne på papiret fra den modsatte side?

Dryp et par dråber madolie på et stykke hvidt kopipapir og tvær det ud i en cirkel med en diameter på et par centimeter.

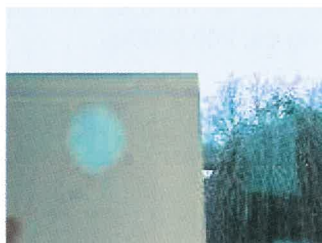
Mens papiret ligger på bordet, ser fedtpletten mørk ud på det hvide papir.



Hold papiret op mod et vindue.

Holdt op mod lyset ser fedtpletten lys ud i forhold til papirbaggrunden.

Vi vil fremdeles kalde „fedtpletpapiret“ for fotometeret - det lyder af lidt og lugter mere af fysik.



Stil nu to lamper op med en 60 W pære i hver.

Her er lagt en ca. 150 cm lang liste mellem de to opskørte lamper. Det gør det lettere, når vi skal måle afstande.



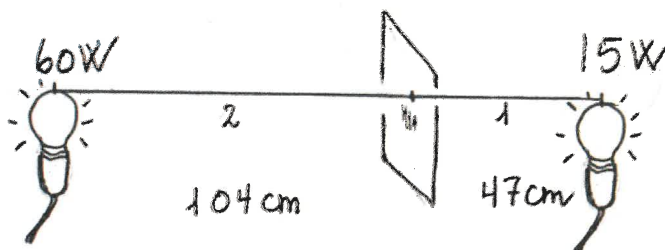
Flyt fotometeret mellem de to lamper, indtil fedtpletten praktisk taget er usynlig (det midterste billede herunder). Det er ret nemt at se, og endnu nemmere, hvis du kniber øjnene lidt sammen.

Det er et forbausende præcist "omslagspunkt" - få millimeter! Og du vil formentlig være lige midt mellem de to lamper - er du det ikke nøjagtigt, kan du muligvis forklare det med oplagte fejlkilder (hos mig er fx den ene lampe tæt på en lys væg, den anden ikke).



Det bliver imidlertid først rigtig sjovt, når du sætter forskellige pærer i de to lamper. Tag fx en 60 W i den ene og en 15 W i den anden:

Mine målinger kan du se på tegningen: Dobbelt så langt fra 60 W's pæren som fra 15 W's pæren forsvinder



fedtpletten - var der nogen, der nævnte afstandskvadrat-loven?

Lidt matematik er på sin plads:

$$\frac{P_1}{L_1^2} = \frac{P_2}{L_2^2}$$

Hvis  $P_1$  er effekten for lampe 1, og  $P_2$  effekten for lampe 2, og  $L_1$  og  $L_2$  de tilsvarende afstande, gælder den viste formel.

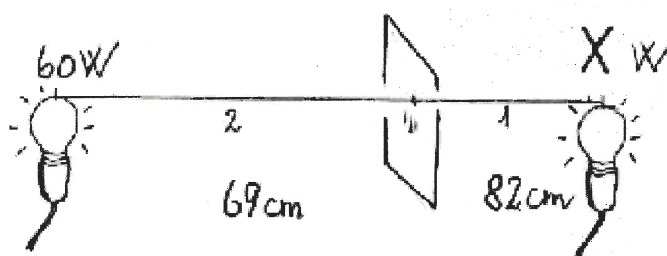
Jeg prøvede med en anden pære og fik de viste afstande. Det antyder, at min x-pære er på 85 W. Det var en

75 W's pære, men den var tæt på at lyse væg!

Mine forsøgsopstillinger er yderst lemfældige - du kan naturligvis få langt bedre resultater med ordelige opstillinger - men en lys idé må det vel kaldes!

Ganske interessant fotometer, den fedtplet!

Det kunne måske også bruges til andre ting?



## En interaktiv cd-rom om energi og miljø!

- Hvordan bliver røgen fra skorstenen usynlig?
- Hvordan kan brødristeren få sikringen til at springe?
- Hvordan bliver det billigere at flyve end at tage toget?
- Hvordan kan olie blive til musik?
- Hvordan kan vind blive til strøm?

er nogle af de mange spørgsmål, BYENS LYS stiller og sammen med eleven finder svaret på, godt hjulpet på vej af fx beboere i parcelhuset, ansatte på raffinaderiet og rejsende på banegården.

Der er sjov i gaden, men i høj grad også alvor bag, når Øjlim og Igrene (prøv at læse navnene bagfra) inddrager eleverne i diskussionen om den svære prioritering mellem miljø og økonomi.

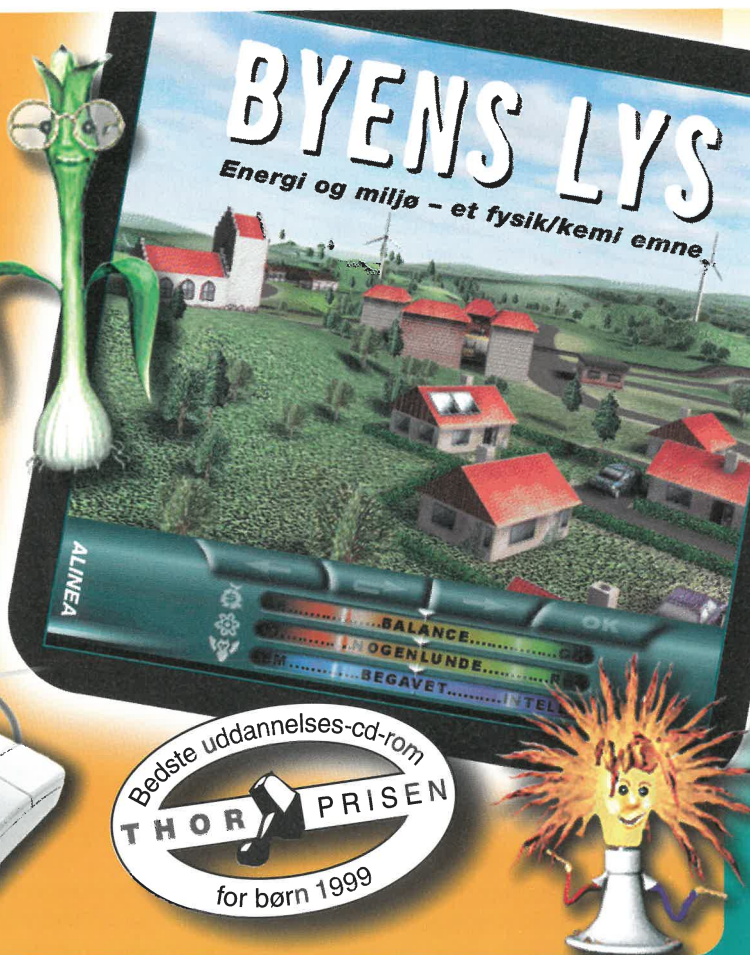
Byens Lys, 5-bruger hovedlicens, kr. 1.650,00.

Byens Lys, 5-bruger tillægslicens, kr. 350,00.

Alle priser er ekskl. moms.

Fra 7. klasse

alinea



# El-Fagets Uddannelsesnævn

## Anmeldelse af Svann Wøjdemann

Som den første faglige organisation er Elektricitetsrådet helhjertet gået ind i et samarbejde med de danske folkeskolelærere - et samarbejde, som begge parter forhåbentlig kan få stor gavn af. For en gangs skyld er projektet startet på det praktiske plan og udenfor lærerorganisationernes fagpolitiske indflydelse og deres valg af repræsentanter til udvalg og nævn. Dermed har man kunnet starte samarbejdet på El-fagets præmisser og for deres penge!! De har valgt at starte med at håndplukke erfarne og dynamiske, men frem for alt praktisk indstillede pædagoger til at bemande et kontor, der både virker som et udviklingscenter med brugerorganiserede arbejdsopgaver og som et sted, hvor ideer føres ud i livet.

Som leder og koordinator af dette arbejde var man så heldig at Erland Andersen var til rådighed.

Hans åremålsansættelse som fagkonsulent i fysik/kemi var udløbet, og så kunne El-faget ansætte ham som

### “Skolekonsulent”.

Den flid og dynamik, der altid har præget hans arbejde, er i fuldt mål overført til El-faget, hvor han allerede efter ca. to års virke har kunnet præsentere en række “færdige” produkter som f.eks. den CD-rom der følger med “El i byen”.

El i byen er et undervisningsforløb der egentlig er beregnet til NATUR/TEKNIK i 4.-. klasse, men det er også et godt tilbud til fysikundervisningen i 7. klasse. Elevgrupperne skal bygge en miniby med veje og huse, der skal forsynes med el overalt, så der kommer lys i husene, trafiklys på vejene o.m.a.

På CD-rommen kan man se hvorledes en rigtig elektriker udfører et tilsvarende arbejde i virkeligheden, og herigenem lærer eleverne en masse om praktisk el-installationer. Programmet kan også anvendes i tværfaglige sammenhænge (økonomi, miljø, ressource- og affaldsproblemer m.m.)

Af andre undervisningsprogrammer kan nævnes EL-KØREKORTET, EL OG SIKKERHED I SKOLEN, og som “sidste skud på stammen” KOMMUNIKATION MELLEML DATAMATER. Fælles for alle disse programmer er at der er tilhørende vejledninger, materialelister, disketter- alt sammen klar til brug, men alligevel er der muligheder for at give programmerne et individuelt tilsnit.

En anden mulighed for at stifte bekendtskab med de forskellige EFU-programmer er at man ved henvendelse til:

El-fagets uddannelsesnævn  
Højnæsvej 71  
2610 Rødovre  
(tlf: 3626400)

måske kan få en aftale om et kursusarrangement - enten i samarbejde med din lokalafdeling af DFKF eller din amtscentral. De steder, hvor det har været prøvet har det været en succes

## Svann

### Kurser i DFKF Midt-Vest

**23. august 2000, kl. 15.00 – 18.00: VEST-ENERGI**

Sted: Vest-Energi, Vesterbækvej 31, Sig, 6800 Varde  
Instruktør: Medarbejdere fra Vest-Energi

**6. september 2000 og 27. september 2000 kl. 15-17:**

**Brug af PASCO SCIENCE WORKSHOP i fysikundervisningen i folkeskolen.**

Sted: Kibæk Skole, 6933 Kibæk  
Instruktør: Steen Ellemose

**3. oktober 2000, kl. 19.00 – 22.00:**

**Har du styr på dine kemikalier?**

Sted: Ølgod Byskole, Skolegade 11, 6870 Ølgod  
Instruktør: Hans Birger Jensen, Ringkøbing

**31. oktober 2000 kl. 17.30 – ca. 22.00:**

**Kan skolens fysik/kemilokale klare et el-check?**

Sted: SF-Ølgod, Viaduktvej 35, 6870 Ølgod  
Instruktør: Vagner Dissing, elektricitetsrådet, Kurt Nielsen, HIN Horsens, Steen Ellemose og Hans Frederiksen, SF-Ølgod

**23. november 2000 kl. 10.00 - ca. 14.00:**

**Kemisk analyse - fra industri til kemilokale.**

Sted: Linds Kemiske Industrier, Holstebro  
Instruktør: Henrik Møller Jørgensen

**8. december 2000 KL. 17.00 – 13.30: Generalforsamling**

Sted: Esbjerg Tekniske Skole, Spangsbjerg Møllevej 72, Servicefag Blok S, lokale s 007  
Instruktør: bestyrelsen i midt-vest

**8. december 2000, kl. 19.30 – ca. 22.00:**

**Smykkefremstilling i fysik/kemi.**

Sted: Esbjerg Tekniske Skole, Spangsbjerg Møllevej 72, servicefag Blok s, lokale s 007  
Instruktør: Karin Brockdorff, Esbjerg, m.fl.

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

Horst-Werner J. Knüppel - Tlf.: 97 364 362 fax: 97 36 41 51

**e-mail: HORST@vip.cybercity.dk**

# Har du set...?

## EL i byen

**Folkeskoleprojektet** vedrører udvikling af undervisningsmateriale om EL til fagene natur/teknik og fysik/kemi. Projektet omfatter indtil videre de fire nedenstående dele.

### EL i byen

er en CD-ROM, hvor eleverne lærer at planlægge og bygge en by, hvor de indlægger EL. Eleven henter selv sin instruktion og inspiration i form af videosekvenser.

Udarbejdet i samarbejde mellem EFU og ELK.

### EL-kørekortet

indeholder 8 enkle forsøg med EL og afsluttes med et "Kørekort". Findes på CD-ROM'en "EL i byen" og kan udprintes derfra.

### Vaskemaskinen

er et undervisningsforløb, som dækker væsentlige dele af de centrale kundskabs- og færdighedsområder i fysik/kemi. Kan downloades gratis.

### EL og sikkerhed i skolen

henvender sig til lærere og gennemgår kort de vigtigste regler for arbejdet med EL i skolen. Kan downloades gratis.

**EL i byen?**

**EL kørekortet?**

**Vaskemaskinen?**

**EL og sikkerhed i skolen?**



**Spørg på skolebiblioteket!**

eller surf ind på vores web-site:

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

eller skriv til Erland Andersen:

[e.andersen@efu.dk](mailto:e.andersen@efu.dk)

Folkeskoleprojektet:  
EFU: Elfagets Uddannelsesnævn  
Højnæsvej 71  
2610 Rødovre  
Tlf. 36 72 64 00



CD-ROM'en "EL i byen" er produceret af  
**ELK**  
Rentemestervej 69a  
2400 København NV  
Tlf. 38 19 26 30



# Orionplanetarium Jels

Af Lars Petersen

Leder af Orion Planetarium, Jels og observatoriet ved Folkeuniversitetscenteret Skærum Mølle

D. 22. september-1. oktober i år afvikles Dansk Naturvidenskabsfestival for anden gang, hvilket kan være en kærvkommen lejlighed til at beskæftige sig med nogle af naturvidenskabens sjove og spændende emner, måske på en lidt anderledes og utraditionel måde. Sekretariatet bag festivalen har denne gang valgt "Rummet", som et overordnet tema, men derfor er det selvfølgelig også tilladt at beskæftige sig med alle mulige andre naturvidenskabelige og teknologiske emner. Det skal mere forstås sådan, at mange af de ressourcer, der tilbydes fra centralt hold vil tage udgangspunkt i astronomi og rumforskning.

For mange virker astronomien både spændende og fascinerende, men måske også fremmed og i hvert tilfælde fjern. Er der derfor nogen god grund til at inddrage disse emner i folkeskolen? Et af skolens mål er netop, at bibringe eleverne en forståelse af deres egen placering i forhold til det til en hver tid fremherskende naturvidenskabelige verdensbillede, lige så vel som deres rolle som individer i forhold til det omgivende samfund. For en forståelse af vores samlede verdensbillede er en indsigt i de fænomener, der foregår udenfor Jordens atmosfære, vigtige og den astronomiske del altså en nødvendig brik, når vi prøver at forstå, hvordan naturen omkring os er skruet sammen. Desuden er astronomien et kulturbærende fag, der kan fortælle os, hvordan verdensbilledet har ændret sig gennem årtusinder.

Astronomi figurerer ikke som et selvstændigt fag i folkeskolen, men indgår som emne naturligt i en række fag: Dansk, historie, natur/teknik og fysik/kemi samt i tværfaglige sammenhænge. I astronomiundervisningen har vi den store fordel (som også kendes i biologien), at de ting, man arbejder med i klasselokalet kan iagttages stort set lige uden for hoveddøren uden særligt avancerede hjælpemidler. Astronomien taler til vores visuelle sanser, vores mest veludviklede, og er et af de få områder, hvor skoleeleven kan arbejde på samme måde som den professionelle forsker,

nemlig ved observation. Alene ud fra et billede af Mars' overflade eller af en stor galakse har vi mulighed for at danne os et ganske godt indtryk af de fysiske forhold, som hersker der. Der kan derfor være mange gode grunde til, at eleverne præsenteres for astrofysiske emner flere gange i løbet af skoleforløbet.

Der er utallige praktiske astronomiske aktiviteter, man kan beskæftige sig med på alle alderstrin og der findes en række bøger, hvorfra man kan hente forslag, ideer og inspiration. Dansk Naturvidenskabsfestival har udgivet fire temaopdelte hæfter med inspirationsmateriale, som kan downloades eller rekvireres i trykt udgave ([www.dnf2000.dk](http://www.dnf2000.dk)). I disse hæfter findes også henvisninger til mange andre inspirationskilder. Bliver man optaget af undervisning i astronomiske emner, kan der hentes mange gode ideer fra tidsskriftet "the Universe in the Classroom", der udgives af Astronomical Society of the Pacific og udkommer gratis fire gange om året. Her finder man også fagdidaktiske diskussioner.

Det praktiske arbejde vil oftest komme til at forme sig som modelbyggeri eller observationer af astronomiske objekter. Begge dele er vigtige, idet mange astronomiske begreber først rigtigt forstås, når man ser en 2- eller 3-dimensionel model eller oplever tingene ved selvsyn.

En balje med mel, hvorpå der er drysset et lag kakaomælkspulver kan tjene som et udmærket laboratorium for undersøgelse af nedslagskratere. Prøv at tabe sten af forskellig størrelse og fra forskellig højde ned i baljen. Hvilke faktorer er afgørende for kraternes størrelse? og hvordan ser de ud? Ønsker man sig en mere holdbar dokumentation for forsøgene kan de udføres med gips, som får lov at størkne.

En måltro 3D-model af Jord, Måne og Sol giver mulighed for at forklare og forstå månefaser og formørkelser, som det næsten er umuligt beskrive på et stykke papir eller tavle. Her kan det være oplagt at snakke om, hvor-

for solformørkelser er meget mere sjældne end måneformørkelser. (Månen har sværere ved at skygge for Jorden end omvendt).

Klassisk er det også at lave klassens egen model af Solsystemet i en eller anden passende målestok. Hvilken man nu end vælger og hvor ofte man end har gjort det, forbløffes man altid over, hvor langt der er i mellem de enkelte planeter og hvor små de er i forhold til de enorme afstande mellem dem. Derfor er det også vigtigt, at der ikke snydes på vægten, men at alle mål laves i samme målestok. Med skala 1:10.000.000.000 kan Solsystemet rummes indenfor ca. 600 m og de mindste planeter bliver ca. 1/2 mm. Planeterne kan f.eks. laves af modellervoks, som sættes fast på et stykke papir for ikke at forsvinde mellem græsstråene, og Solen kan laves af en ballon. Bemærk at med denne målestok vil den nærmeste stjerne (en ballon på 15 cm) ligge på bredden af Chad Søen et godt stykke nede i Afrika!

Uanset alderstrin er det vigtigt, at man prøver at få den særlige naturoplevelse det er, selv at finde nogle af stjernebillederne eller med egne øjne at iagttage nogle af de objekter, man hører om - evt. gennem en lille kikkert. Dette kan mht. detaljer og farver sjældent hamle op med de flotte billeder i bøgerne og bladene, men selvsyn giver oplevelser, der på en helt anden måde sætter sig varige spor hos både børn og voksne. Når man blot er blevet en smule fortrolig med nattehimmelen og det udstyr, man eventuelt anvender, er det vigtigt at have et mål med observationerne og lade eleverne føre logbog over tidspunkt, vejrforhold, anvendte instrumenter, hvilke objekter der observeres og andre forhold, der påvirker observationerne.

Ser man på Månen, som altid er et spændende objekt, kan man f.eks. prøve at finde de områder, hvor de fem Apollo-landingsmoduler landende eller ved hjælp af et Måneatlas finde ud af, hvor små detaljer, der kan observeres gennem kikkerten. Planeter-

ne er også altid sikre observationsmål og selv med små forstørrelser er det muligt at se f.eks. Jupiters måner og Saturns ringe. Med lidt held kan der over en serie af aftener med godt vejr følge de fire store Jupiter-måners bevægelse rundt om planeten ved at plote deres position i forhold til Jupiter ind på et kort.

Man kan også gå på jagt efter stjerner med farver. Nogle er så klare f.eks. Vega og Arcturus, at det er muligt, at skelne farven med det blotte øje, mens de fleste andre må klares ved hjælp af en lille kikkert. Stjernerne overfladefarve er nært forbundet med deres overfladetemperatur og med en sådan forholdsvis simpel observation er det muligt at begynde at udlede noget om stjernernes fysik.

Men indrømmet kan der jo være mange praktiske forhindringer for at observere. Ikke mindst det drilske danske vejr. Der er ikke meget andet at gøre end at være godt forberedt og så følge vejrudsigten tæt. Yderligere kan interessen for at lave praktisk astronomi ansføres ved at sætte fokus på særlige astronomiske begivenheder. Derfor må vi heller ikke forsømme at udnytte formørkelser, planetkonjunktioner, meteorsværme og klare kometer til at stimulere lysten til at kaste blikket mod himlen.

I slutningen af september, hvor festivalen løber af stablen, vil man mod vest endnu kunne se Sommertrekanten, der består af de 3 klareste stjerner i stjernebillederne, Svanen, Lyren og Ørnen. Mod syd finder vi Pegasus,

Andromeda og Cassiopeia og endelig er vinterstjernebillederne, Tvillingerne, Tyren og Kusken ved at stå op i øst. Mange af planeterne står også godt placeret for observation til denne tid. Venus stråler klart på vesthimmelen indtil ca. en time efter solnedgang. Jupiter og Saturn står tæt sammen i Tyren og kan ses næsten hele natten, mens Mars først kan ses på morgenhimmelen efter kl. 03.

Rundt omkring i landet er der også mulighed for at få nogle særlige astronomiske oplevelser ved at besøge et planetarium eller folkeobservatorium (se oversigt). Forfatteren til denne artikel har gennem de seneste år gjort sig mange erfaringer med undervisning i sådanne uformelle læringsmiljøer som leder af Orion planetarium i

Fortsætter 

## KOMPLETTE INVENTARLEVERANCER – INCL. UDSUGNING



### ST SKOLEINVENTAR A/S

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

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



Jels og af observatoriet ved Folkeuniversitetscenteret Skærum Mølle ved Vemb. På sidstnævnte findes også et mini-planetarium til undervisningsformål. Det fælles mål for disse institutioner er at sætte oplevelsen i højsædet og udnytte mulighederne, som disse "magiske rum" giver, men samtidig bevare forbindelsen til den daglige undervisning. Derfor foregår formidlingen også altid for en enkelt eller evt. to klasser sammen, således at stoffet kan tilpasses alderstrinnet og gruppens ønsker. Det er ligeledes et mål at kunne tilbyde videnspædagogiske aktiviteter af høj kvalitet centreret om naturvidenskabelige emner i disse tyndt befolkede områder for derigennem at stimulere interessen for naturvidenskab og teknologi især blandt børn og unge.

En planetariesal kan med sine tekniske faciliteter opfattes som et avanceret faglokale, der kan anvendes på lige fod med fysiklokalet, skolekøkket eller et andet faglokale. Her kan underviseren illustrere temaer og principper, som det er vanskeligt at arbejde med i et almindeligt klasselokale. Det gælder derfor også, at de særlige undervisningsprogrammer afvikles af astronomikyndigt personale, gerne i samarbejde med læreren, hvilket naturligvis betyder, at det er muligt at stoppe op undervejs og stille spørgsmål eller få et emne uddybet.

Men både for formidlingen i planetariesalen og observatoriekuplen gælder, at den allerstørste belønning fås gennem den umiddelbare nysgerrighed, fascination og begejstring, der

lyser ud af forsamlingen, når stjernerne tændes i salen eller øjet lægges til teleskopet. Det er præcis disse følelser, vi forsøger at understøtte gennem formidlingen af det astronomiske stof.

Inden man bestemmer sig for et besøg er det altid en god idé at kontakte stedets "skoletjeneste", da de enkelte planetarier og observatoriers tilbud kan være vidt forskellige mht. omfang og udformning. Det er samtidigt også vigtigt at gøre sig klart, hvad man ønsker sig af besøget og informere om, hvilke emner man ønsker dækket. På denne måde er det muligt at lade oplevelsen på planetarium/observatoriet indgå som et konkret led i undervisningen og ikke bare optræde som en enkeltstående fritsvævende begivenhed.

Til slut er kun at ønske held og lykke med stjernekeggeriet.

#### **Oversigt over planetarier og folkeobservatorier:**

Orion Planetarium,  
Jels, 7455 2400,  
[www.orionplanetarium.dk](http://www.orionplanetarium.dk)

Steno Museets planetarium,  
Århus, 8942 3975,  
[www.stenomuseet.dk](http://www.stenomuseet.dk)

Stjernekammeret på  
Bellahøj Skole, 3160 3359

Tycho Brahe Planetarium,  
København, 3312 1224,  
[www.tycho.dk](http://www.tycho.dk)

Urania Observatoriet,  
Ålborg, 9814 4614

Lemvig Museum med  
Planetstien, 9782 0025

Folkeuniversitetscenteret  
Skærum Mølle,  
Vemb, 9748 1322

Stjerneobs Salling,  
Roslev, 9759 2350

Ole Rømer Observatoriet,  
Århus, 8942 3975

Åbent Observatorium,  
Horsens, 7562 9033

Sirius Observatoriet,  
Vejle, 7571 1123

Arthur Nielsen Observatoriet,  
Fredericia, 7593 2125

Stella Nova Observatoriet,  
Bjert, 7557 2277

Odense Kommunale Observatorium, 6613 5758

Observatoriet i Brorfelde,  
5943 5709

Niels Wieth-Knudsen Observatorium,  
Tisvilde, 4870 8088

Ole Rømer Museet,  
Tåstrup, 4252 9585

Gladsaxes kommunes Observatorium,  
4498 9865

Rundetårn,  
København, 3393 2341

## **Anmeldelse af „Det Lille Planetarium”**



Vi er to 7. klasses elever, der blev spurgt af vores fysiklærer Vagn Andersen, om vi ville bygge og anmelde „Det lille planetarium”. Det lød spændende, så vi sagde ja til det.

Vi blev dog lidt overrasket, da vi fik udleveret materialet til det og opdagede, at det kun bestod af 4 stykker karton. Men da vi fik samlet noget af det, kunne vi begynde at se sammenhængen. Et lille tip er, at man sagtens kan bruge tape i stedet for lim til samlingen.



Samlingen af planetariet er dog noget besværlig, da billederne i byggevejledningen ikke altid er lige gode, og nogle gange er det helt umuligt at se, hvad de skal forestille.

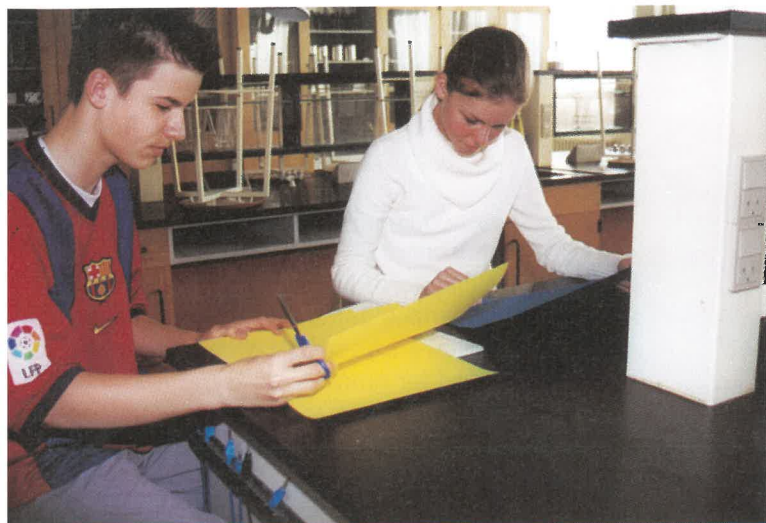
Den skriftlige vejledning er udmærket, men somme tider er der bare en henvisning til billederne, og det bliver et problem, når man ikke kan se, hvad billederne forestiller.

Men det er et godt projekt at gå i gang med, og det er meget flot når det er samlet, og man tænder for det.

Det kan bestemt anbefales at gå i gang med, men det kræver lidt tålmodighed, for selv om der står, at man sagtens kan samle det på 3-4 timer, så skal man regne med at det kommer til at tage lidt længere tid.

**Maria Novakovic**  
**Mads Harder Danielsen**

*PS. "Det Lille Planetarium kan købes gennem Fysik- og Kemilærerforeningens Publikationsafdeling. Der er bestillingsliste andet sted i bladet.*



## Berømte danske astronomer

Af Erling Poulsen

Den første betydningsfulde astronom i vor historie er Peder Nattergal (tilnavnet kan have været ironisk ment), i 1274 iagttog han solhøjder fra Roskilde, hvor han var kannik, og senere udgav han en udbredt kalender i Paris, i kalenderen var bl.a. tabeller over dagens længde. I November 1572 sås et sælsomt skue på himlen, en stjerne der lyste som planeten Venus viste sig i stjernebilledet Cassiopeia. Her hjemme havde det været overskyet i begyndelsen af måneden så ingen her så synet før d. 11., hvor Tycho Brahe, som på det tidspunkt mest arbejdede med kemi, så synet. Da det lykkedes ham efter mange observationer at bevise at den nye stjerne var lige så langt fra os som de andre stjerner udgav han en bog (1573) med den revolutionerende opdagelse. Det var en stor opdagelse fordi man da troede at planeter og stjerner bestod af et særligt guddommeligt stof, det femte element, og derfor var uforanderlige. Bo-

gen gjorde ham berømt og for at holde ham hjemme i landet tilbød kongen, Frederik d. II. ham stor økonomisk støtte.



På øen Hven oprettede Tycho et observatorium og her udviklede han samtidens bedste instrumenter og mest nøjagtige stjernetabeller.

Tychos elev Christian Lomborg (Longomontanus) blev i begyndelsen af 1600-tallet vor første professor i

astronomi, han udgav en meget brugt lærebog i emnet blev kort før sin død Rundetaarns første leder.

Erasmus Bartholin var leder af Rundetaarn observatorium fra 1660-76, og under ham kom observationerne rigtig i gang. Rasmus er nok mest kendt for sin opdagelse af lysets dobbeltbrydning i kalkspat.

Ole Rømer blev leder af Rundetaarn i 1685, delvis fordi han havde ægtet Rasmus' datter (den gang skulle man helst være i familie med Bartholinerne for at blive noget ved musikken), men også fordi han ti år tidligere var blevet kendt som ham der opdagede at lys havde en hastighed. Rømer indførte kikkerten som sigteinstrument i Danmark udover at han opfandt en mængde nye instrumenter bl.a. et termometer med to fikspunkter som Fahrenheit så i 1708 og gjorde til sit.

I 1714 var det egentlig Holberg der stod for tur til at blive astronom ved Rundetaarn (den gang blev man pro-

Fortsætter

fessor efter tur og ikke interesse), men han betakkede sig og 'jobbet' gik til Rømers elev Peder Horrebøw. Han var dog ingen stor astronom og blev mest kendt for sin opdagelse af stjerneparallaksen i bogen "Copernicus Triumphans", det viste sig desværre at han ikke havde taget højde for temperaturvariationerne under sine målinger, så han havde ikke målt noget som helst. Holberg gjorde ham og tidens andre astronomer til grin i skuespillet "Erasmus (Bartholin, Christian Longo-) Montanus". Dog skal det til Peders ære siges at det er ham der er vores væsentligste kilde til Ole Rømers virksomhed.

Peder blev efterfulgt af sin søn Christian som især er kendt for sine sol-observationer og for sine meteorologiske optegnelser. Meteorologi var væsentlig for datidens astronomer fordi de skulle udarbejde almanak, og i den forventede folk at næste års vejrsudsigt også var med. Thomas Bugge blev leder af observatoriet i 1777, og under ham havde det sin sidste blom-

string. Bugge blev også leder af den første nøjagtige opmåling af Danmark og spillede en stor rolle ved landbrugsgets forbedring i slutningen af 1700-tallet.



Ole Rømer

Omkring år 1900 gik en astronomiinteresseret kemiker rundt i København, han hed Ejnar Hertzsprung. Han havde sin gang i Urania observatoriet på Dronning Olgas Vej, og her opdagede han at røde stjerner fandtes i to typer meget store og meget små, han opdagede også at stjernernes farve og lysstyrke hang sammen. Opdagelsen er baggrunden for det stadig meget benyttede Hertzsprung-Russel Diagram. Han blev i 1913 den første der målte afstanden til noget udenfor vor Mælkevej (Den Lille Magelianske Sky) og senere blev han leder af Leidens Universitets Observatorium. Bengt Strömgren gjorde den banebrydende opdagelse i 1932, at brint udgør det væsentligste element inde i stjernerne, senere bidrog han væsentlig til udviklingen af fotometrien.

Danske astronomer prøver stadig at være i front og i dag er det især inden for områder som planetar geologi, kosmologi, nydannede stjerner og jagt på fjerne supernovaer vi bidrager.

# Müller+Sørensen ApS



NYHED fra M+S

## Kombineret Watt-/Joule-meter type WJ 310

– microprocessorbaseret med mange anvendelsesmuligheder i undervisningen



- Enkel trykknopbetjening mellem Watt- Joule- og tidsmåling.
- Stort LED-display med 4 cifre.
- Måleområde max. 30V AC/DC 10A.
- Tilslutningsterminaler med sikkerhedsbøsninger.
- Netadapter 12V DC medfølger.

Kat: 84905 Watt/Joule-meter WJ310 pris ekskl. moms: kr. 1.950,00

Kontakt os for yderligere informationer

ASTRONOMI

BIOLOGI

DATA

FYSIK

KEMI

PROCES

Müller+Sørensen ApS

Blokken 69

DK-3460 Birkerød

Tlf. 45 94 65 00

Fax 45 94 65 05

e-mail:

ms@mssc.dk

www.mssc.dk

## NYHEDER fra M+S

### Impulstæller type CNT 150

- Multifunktionstæller med enkel trykknopbetjening – mange nye funktioner.
- Leveres med seriel interface og WIN-program.  
*Programmerne DATALYSE og FPRO kan også anvendes!*
- Kan leveres med GM-indsats til måling af radioaktivitet.



M+S's nye universaltæller CNT150 er udviklet og produceret af Elcanic.

Den høje kvalitet sammen med nytænkningen på funktionsområdet, gør denne tæller til det rigtige valg.

Desuden er der taget hensyn til, at meget af tilbehøret til de ældre tællere fra fx IMPO naturligvis fortsat kan anvendes, så der på dette område kan **spares ny-investeringer**.

|            |  |              |
|------------|--|--------------|
| Kat: 93100 | Universal - Tæller m/seriel interface      | kr. 4.600,00 |
| Kat: 93110 | Universal - Tæller m/interface & GM-forst. | kr. 5.500,00 |
| Kat: 93120 | Infrarød fotocelle i gaffelform            | kr. 649,00   |

### Demo multimeter DM 450

- Leveres med seriel interface og WIN-program.  
*Programmerne DATALYSE og FPRO*



- Endnu lettere at aflæse
- Stort bagudvendt display
- To nye fjerndisplay funktioner

M+S's nye demo multimeter fra Elcanic er forsynet med seneste generation LED display med 57mm høje cifre, der gør det endnu lettere at aflæse. Måler V/A/Ohm/temp. og pH (m/autokalibrering).

Desuden er der nu tilføjet to fjerndisplay funktioner, så man fx kan koble en digitalvægt og et andet fysikapparat på ved demo forsøg!

|            |   |              |
|------------|---|--------------|
| Kat: 93250 | Demo multimeter DM 450 m/seriel interface | kr. 6.350,00 |
|------------|---|--------------|

Alle priserne er ekskl. moms.

**Kontakt os og få de tekniske specifikationer**

ASTRONOMI  
BIOLOGI  
DATA  
FYSIK  
KEMI  
PROCES

*Ny teknologi  
- større præcision*

Müller+Sørensen ApS  
Blokken 69  
DK-3460 Birkerød  
Tlf. 45 94 65 00  
Fax 45 94 65 05  
e-mail:  
ms@mssc.dk  
www.mssc.dk

# STJERNEHIMLEN

## ASTRONOMI I NATUR/TEKNIK-UNDERVISNINGEN

Ved Bent Tvermose, Ikast Vestre Skole.



Fig. 1

Jeg vil i tre artikler give mit bud på, hvordan man kan arbejde med emnet "Astronomi" i Natur/Teknik i 3. – 6. klasse. Mange af aktiviteterne kan nemt overføres til Fysik ved at hæve niveauet lidt. Mine erfaringer er samlet fra to undervisningsforløb i henholdsvis 3. og 5. klasse og via et kursus, som jeg har afholdt på amtscentre for undervisning. På disse kurser har kursisterne været en blanding af garvede fysiklærere og lærere, for hvem det var helt nyt at skulle undervise i et naturvidenskabeligt fag. Derfor blev kurset en blanding af faglig baggrundsviden og en præsentation af undervisningsaktiviteter. I disse artikler vil jeg beskrive egnede aktiviteter og give tips om gode materialer m.m.

Stjernehimlen har alle dage fascineret mennesket ved dens skiftende udseende og ved de spørgsmål, som tanken om det uendelige verdensrum rejser. Dette gør sig i høj grad også gældende hos børn, der undrer sig meget over de fænomener, de kan se på nattehimlen. Hvis man som lærer kan fange denne nysgerrighed og få anskueliggjort spørgsmålene f. eks. via modelforsøg, er der mulighed for nogle timer, hvor børnene motiveres af deres iver efter svarene.

### Stjernebilleder

Udgangspunktet for et kendskab til

nattehimplens udseende er stjernebillederne. Stjernernes mønstre danner baggrund for mange fortællinger, især fra den græske mytologi. For at kunne forestille sig og huske stjernebillederne er det en fordel at have hørt nogle af disse, ofte meget drabelige fortællinger, f.eks. heltesagnene om Herkules, Orion og Perseus (1). Træning i at kunne genkende stjernebilleder kan

være at lave små kort med tegninger og bruge dem som vendespil, studere forskellige stjernekort og bruge computerprogrammer og Internettet (2). Ældre elever kan lære at bruge stjernehjul, som kan købes på planetarierne eller bestilles hjem fra boghandlen. Hjulene indstilles efter dato og klokkeslæt og viser den aktuelle nattehimmels udseende med angivelse af verdenshjørnerne (fig. 1). En god guide er Astronomisk Selskabs "Vejviser til stjernerne", der både har stjernekort og mytologiske fortællinger. I legetøjsbutikkerne kan man købe selvlysende planeter og stjerner, der kan sættes op på plancher (fig. 2) og danne stjernebilleder, som i mørke udgør en del af stjernehimlen. En god illustration kan man få ved at tape en stykke sort karton fast for den ene ende af et køkkenrullerør og prikke et kendt stjernebillede ind (fig. 3). Når man så kigger i den anden ende, ser man så billedet som hvide prikker på en sort baggrund. Røret kan næsten ikke vendes forkeret, da alle stjernebilleder drejes rundt på himlen som følge af jordens rotation om sig selv og solen. "Din bog om astronomi" fra Po-litikens Forlag har et væld af praktiske

øvelser, som er forskellige fra de danske lærebøger i Natur/Teknik.

Nu er det ikke altid de mest kendte stjernebilleder fra astrologien, som Jomfruen, Fiskene eller Vægten, der er de nemmeste at finde på himlen, da deres stjerner ikke er særligt lysstærke. Dyrekredsens billeder er kun berømte, fordi solen og planeterne passerer gennem dem i løbet af året - ikke på grund af deres genkendelighed. En sjov aktivitet er i øvrigt at finde et børnehoroskop og for eks. stille klassens "væddere" op til tavlen og læse deres egenskaber op. Det vil sikkert give anledning til en sund diskussion om troværdigheden af horoskoper. Tilbage til stjernebillederne: start med Karlsvognen, som altid er på himlen og er nem at finde. Brug den som udgangspunkt og find Lille Bjørn med Nordstjernen, Cassiopeia, Svanen, Løven, Pegasus og Sommertrekanten, der består af en stjerne fra hver af de tre billeder: Svanen, Lyren og Ørnen. Om vinteren bruges Orion som udgangspunkt, og led så efter Tyren, Syvstjernen, Tvillingerne, Kusken og himlens klareste stjerne, Sirius. Det er rigeligt at starte med de ovennævnte, som er de nemmeste at finde.

### Ud under åben himmel

Alle undervisningsforløb i astronomi bør indeholde en aften under den mørke, klare stjernehimmel. Desværre er vi jo ikke altid herre over skydækket, og det kan være svært at få samlet klassen på en klar aften. En telefonkæde kan være løsningen, hvor man så planlægger at mødes den førstkommande klare mandag kl. 21 el.



Fig. 2

lign. Læreren vurderer så vejrudsigten ved 18-tiden og sætter kæden i gang i tilfælde af godt vejr. Ellers er lejrskoler og hytteture oplagte muligheder for at få eleverne ud og kigge på stjernerne, især hvis man overnatter uden for byens generende lyshav. På en stjerneaften er det vigtigt at medbringe: varmt tøj, et stjernekort, en rød cykellygte (som ikke ødelægger nattesynet, hvilket tager et kvarters tid at genopbygge) og alle former for kikkerter. Man behøver ikke et dyrt motordrevet teleskop for at få et godt kig på månen og dens kratere. En håndkikkert, der kan holdes stille, er et udmærket instrument for begyndere (fig.4). Inden man drager af sted, bør man orientere sig om, hvilke planeter der er oppe. Faserne på Venus, Mars' rødlige skive, Jupiter og dens fire måner samt Saturns ringe er spændende at vise frem for sine elever. Stjernehobe som Syvstjernen er flotte, og Oriontågen og Andromedagalaksen er også mulige at fange i en prismekikkert. Elever, der venter på at komme til, kan så gå på jagt efter stjernesked og satellitter. Læreren kan så øge chancen for succesoplevelser ved tage ud en aften, hvor der indtræffer en af de årligt tilbagevendende meteor-sværme. På Internettet findes der også programmer, der ud fra den indtastede positionsangivelse kan oplyse om, hvornår forskellige rumstationer og satellitter vil passere på himlen (3). Vil man have lidt faglig bistand, kan man sikkert kontakte den nærmeste amatør-astronomiske forening (4) og få lidt ekspertise og måske et større teleskop stillet til rådighed.



Fig. 3

## Planetarier

Hvis man vil være sikker på skyfri himmel, er et planetariebesøg den bedste mulighed. I Jels ligger Orion-planetariet, som man kan booke sig ind på med sin klasse og se en forestilling. På Stenomuseet i Universitetsparken i Århus kan man se en flot videnskabshistorisk udstilling, inden man ser en forestilling i planetariet. Det er i øvrigt en god idé at besøge Ole Rømer Observatoriet, som kan fremvise to store teleskoper, som bruges af de astronomistuderende. I det nordvestlige Jylland har folkeuniversitet, Skærum Mølle et mini-planetarium, som kan fremvises for en skoleklasse. Et af de mindre kendte, men mest spændende er Stjernekommeret på Bellahøj skole, som blev bygget tilbage i 30'erne. Projektoren kan naturligvis ikke stå mål med de moderne i millionklassen, men det opvejes af den intime stemning, som planetariefremviseren kan få frem ved at gennemgå stjernehimlen og fortælle de gamle græske røverhistorier. Til slut er der naturligvis sværvægteren, Tycho Brahe Planetarium, som gennem mere end 10 år har fremstået som et samlingspunkt for populariseringen af astronomi i Danmark, bl. a. ved udgivelsen af bladet "Aktuel Astronomi". For mindre børn har man stjerneforestillingen, "Løvens Himmelbrøl" og "Rundt om solen" for de større, hvortil man kan købe en diasserie, som er god til

at forklare dyrekredsen. Omnimaxfilmen "Den kosmiske rejse" er meget anbefalingsværdig som en indgang til opbygningen af vores univers, og der kan rekvireres undervisningsmateriale via Internettet. "Stjernebutikken" forhandler en guldgrube af materialer til skolebrug: plakater, diasserier, bøger, oppustelige rumfærger, himmelglobusser og meget andet.

Dette var nogle tips til undervisning i et emne, som man ofte kan få succes med i Natur/Teknik og Fysik. Næste gang er det solsystemet med jorden, solen, månen og planeterne, der bliver behandlet.

Ønsker du yderligere informationer, er du velkommen til at skrive på:

**"bt@ve.ikast-komm.dk".**

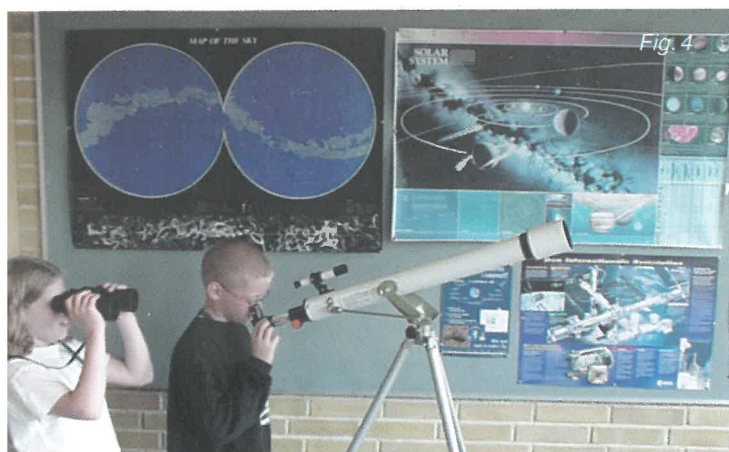


Fig. 4

Henvisninger:

- (1) "Himlens billedbog" af Erik Juul Clausen
- "Stjernerne fortæller" af Lars Skriver Svendsen
- (2) <http://www.froebelsem.dk/stjerner/>  
<http://www005.thinkquest.dk/>
- (3) <http://www.heavens-above.com/>
- (4) <http://www.tycho.dk/bookmarks.html>

# Måling af solens effekt

**Vor store livgivende lampe på himlen svarer til nogle 100 W's-pærer! Med vores fotometer vil vi måle solens effekt i watt.**

Med et fotometer og vores viden om afstandskvadrat-loven kan vi måle solens effekt - ikke videre nøjagtigt, men apparaturet taget i betragtning alligevel ret imponerende.

$$P_{\text{lampe}} / 4 \pi l_{\text{lampe}}^2$$

Lad os forudsætte, solen gør det samme, så kan formelen også bruges her:

$$P_{\text{sol}} / 4 \pi l_{\text{sol}}^2$$

hvor  $l_{\text{sol}}$  er afstanden til solen:  
150.000.000.000 m.

Der, hvor vores fotometer viser samme lysstyrke, kan vi sætte de to formler lig hinanden, og vi får:

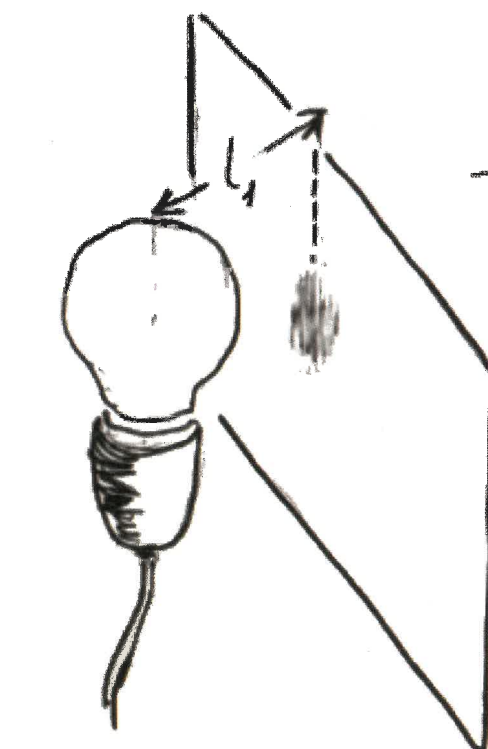
$$P_{\text{sol}} / P_{\text{lampe}} = l_{\text{sol}}^2 / l_{\text{lampe}}^2$$

Med  $P_{\text{lampe}} = 200 \text{ W}$ ,  $l_{\text{sol}} = 150.000.000.000 \text{ m}$ , og  $l_{\text{lampe}} = 0,1 \text{ m}$ , får vi Solens effekt:

$$4,5 \times 10^{26} \text{ W}$$

(tabelværdi  $4 \times 10^{26} \text{ W}$ )

Et ganske spændende resultat på trods af de mange fejlkilder:



$$\frac{P_1}{l_1^2} = \frac{P_2}{l_2^2}$$

Hvor fedtpletet bliver usynlig, svarer lysstyrken fra lampen til lysstyrken fra solen.

Atmosfæren absorberer noget sollys. Hverken sol eller lampe udsender kun synligt lys. Med vores papir-fotometer bruger vi øjets lysfølsomhed til at vurdere lysstyrke - men vi opfatter ikke objektivt.

Disse forsøg er en lettere revideret udgave af "Ugens Lyse Idé", uge 16

og 17 1999. Hver uge kan du få en ny lys idé på [www.ahorn.dk](http://www.ahorn.dk).

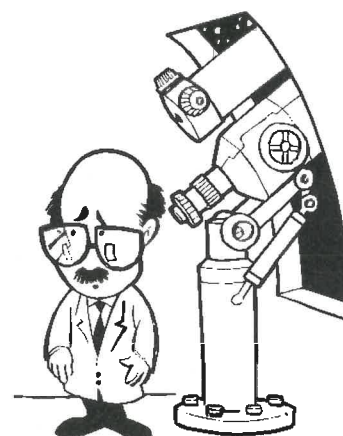
Ugens lyse idé er en lille del af **Ahorn Science Univers**, som er et spændende alternativ til de traditionelle fysikbøger.

**Ivan Andersen**  
Ahorn Undervisning – [www.ahorn.dk](http://www.ahorn.dk)

## International dimension

Der findes mange hjælpemidler til brug i astronomiundervisningen. Her i bladet gives der forslag om anvendelse af styroporkugler til at hjælpe for indsigten omkring sol- jord- måne forhold. Der gives eksempler på, hvordan man kan skabe sig et "billede" af forskel-

lige stjernebilleder, ved at kikke i paprør. Vi skal anvende de forskellige planetarier. Vi kan måske indkøbe udstyr, så vi selv kan "lege" planetarium. Det er alt sammen hjælpemidler, vi helt klart ikke kan undvære. MEN vi må ikke glemme, vi har universet lige



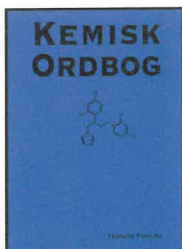
uden for døren. Ganske vist er iagttagelser af stjernehimlen, med diverse planeter, kun mulig når solen er under horisonten. Men da kan man på skyfrie dage og ude på steder uden alt for meget lysforurening opleve den ægte vare. Den kan man så, hvis vi gerne vil, underkaste forskellige målinger. Eksempelvis kan man forsøge at måle afstanden fra månen til en stjerne på samme tidspunkt flere aftener efter hinanden, og dermed få et ganske godt indtryk af, hvor meget månen faktisk "flytter" sig i løbet af et døgn. Man kan foretage de samme observationer med planeterne Merkur, Venus, Mars, Jupiter og Saturn, i det omfang de er synlige på nattehimmelen, Merkur og Venus dog kun på henholdsvis morgen- og aftenhimmel. Hvilke instrumenter kan man så benytte til sådanne observationer? En lineal anbragt i en bestemt afstand fra observatørens øje er tilstrækkelig, men vil man gerne gøre lidt mere ud af det, kan man bruge sekstant. Der er naturligvis også mulighed for at konstruere en vinkelmåler. I øvrigt blev der i 1700-tallet gjort store anstrengelser for at udnytte sådanne målinger bl.a. månens afstand til for-

skellige stjerner på forskellige tider, idet man vidste, at afstandsbestemmelsen foruden månens placering også var afhængig af iagttagernes "længdegrad". Kunne man udarbejde tabeller over månens placering på himlen til "alle tider" mente man, at have løst problematikken omkring at bestemme f.eks. et skibs længdegrad. At finde breddegraden var - og er som bekendt - ikke noget problem. Den bestemmes ved solhøjden over horisonten, når solen strå højest på himlen. Det kunne man med stor præcision bestemme i 1700-tallet. Men længdegraden kneb det gevaldigt med. Problemet var så stort, at det engelske parlament i 1714 tilbød 20.000 pund til den eller de personer, der kunne finde en anvendelig måde at bestemme et skibs længdeposition på. Vi ved nu, at det blev uret, der skulle vise sig at være et godt instrument. Men dengang kunne man ikke fremstille ure med tilstrækkelig præcision til at de kunne anvendes. Tænker man sig et ur, der går med en nøjagtighed med en margin på 5 sek. pr døgn, vil en sådan lille unøjagtighed i løbet af en 30 døgns sejlads opsummere sig til 150 sek. eller 2½ min. Så-

dan en fejl vil gøre, at skibet kan befinde sig op til 70 km fra det sted man troede det ville være. Derfor valgte astronomerne at arbejde på at finde et himmelsk ur som kunne hjælpe søfolk på vej. Man forsøgte sig foruden månen også med Jupiters måner og disses forsvinden bag Jupiter og dukken frem fra Jupiter, som en mulighed. Man kunne måske også have iagttaget Marses måner for evt. at kunne udnytte dem. Her er måske, og kun måske, en forklaring på, at Jonathan Swift havde det kendskab til Marses måner som Svenn Wøjdemann omtaler i en anden artikel i bladet. Man kan naturligvis godt have aversioner mod astronomer, men deres arbejde på at løse et navigationsproblem kunne alle vel anerkende.

Tilbage til vores tid. Kunne vi ved hjælp af Internet eller anden kommunikation samarbejde med klasser i f.eks. Grønland, og samtidig bestemme afstand fra månen til en stjerne både i Danmark og i Grønland, og dermed afsløre hvor god - eller dårlig - denne målemetode er, til at afgøre længdekoordinaten.

**Palle**



### Kender du kemi-bøgerne fra Ingeniørenlbøger?

#### Kemisk Ordbog

Første samlede fortegnelse over den danske keminomenklatur. Behandler emner relateret til nomenklaturen og en ordliste med 10.000 opslagsord.

#### Lærebog i miljøkemi

Omhandler stofomsætningerne i naturen. Hovedemnet er de kemiske reaktioner, som menneskeskabt stof undergår i naturen.



#### Kemiske forelæsningsforsøg

400 forelæsningsforsøg til undervisning inden for områderne uorganisk kemi, fysisk kemi og organisk kemi.

#### Plast og miljø

Første bog på dansk om fremstilling, brug og bortskaffelse af plast. Indeholder vurderinger af miljøkonsekvenser ved benyttelse af forskellige plaster.



### Bestillingskupon

Ja tak, jeg bestiller

\_\_stk. Kemisk Ordbog, \_\_stk. Kemiske forelæsningsforsøg, \_\_stk. Lærebog i miljøkemi, \_\_stk. Plast og miljø

Firma \_\_\_\_\_ Selskabsform \_\_\_\_\_

Att. \_\_\_\_\_ Tlf. \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Postnr. \_\_\_\_\_ By \_\_\_\_\_

Send el. fax kuponen til: Ingeniørenlbøger, Skelbækgade 4, Kbh. V., Fax. 33 26 55 90, Tlf. 33 26 53 00

Se flere kemi-bøger på [bog.ing.dk](http://bog.ing.dk)

(\*Porto tillægges fakturaen)

# Resultater fra undersøgelsen af arbejdsforhold i fysik/kemi 1

Der indkom 50 besvarelser. Nedenstående giver vi en kort oversigt.

1. *Antal spor på skolerne:* Der var 74% med 2 eller 3 spor
2. *Antal klassetrin:* Der var 94% med bh.-9. kl. eller bh.-10. kl.
3. *Hvilke klassetrin underviser lærerne på:* De fleste har undervisningsforløb, der strækker sig 7. – 9. (10.) klasse.
4. *Har klassen i andre fag:* 34% har klassen i matematik (topper), 16% har ikke klassen i andre fag.
5. *Antal elever i klasserne:* Gennemsnittet ligger på ca. 18 elever, men en del klasser (26%) har høje klassekvotienter over dette tal – helt op til 25 elever.
6. *Deletimer/2 – lærerordning:* Der kompenseres med deletimer eller 2 – lærerordning i 26%.
7. *Antal lektioner pr. år:*.....
  - 7. klasse svinger antallet fra 45 til 80.
  - 8. klasse svinger antallet fra 46 til 78
  - 9. klasse svinger antallet fra 38 til 80
  - 10. klasse svinger antallet fra 30 til 69
8. *Antal fagkolleger:* De fleste skoler har 2 – 3 lærere, der underviser i f/k.
9. *Fagudvalg på skolerne:* Der er færrest fagudvalg på de skoler, hvor 1 – 2 lærere underviser i faget.
10. *Mulighed for at komme til orde i forbindelse med faguger/temauger/projekt opgave/fri opgave?* 42% svarer ja, 14% svarer nej.
11. *Liniefag eller tilsvarende uddannelse:* 80% svarer ja.
12. *Efteruddannelse:* 24% svarer at de ingen efteruddannelse har fået. En del får ganske korte kurser – fra 3 timer til en uge.
13. *Behov for efteruddannelse:* 42% har behov for efteruddannelse!
14. *De største problemer som f/k-lærer:...* For få timer 62%
  - For store klassekvotienter 24%
  - Manglende uddannelse 18%
  - Manglende undervisningsmaterialer 40%
  - Manglende deltagelse i teamsamarbejde 12%
15. *Andre kommentarer:*
  - a. For dårlige, elendige lokaler.
  - b. Manglende edb-udstyr (og programmer)
  - c. Læseplanen trænger til revision.
  - d. Får let rollen som "faglæreren".

## Kommentarer til undersøgelsen:

Undersøgelsen er lavet på grundlag af de 50 besvarelser der var modtaget før den 15. maj.

Til trods for, at Slagelse tryk havde afleveret bladet den 10-4-2000 har flere medlemmer først modtaget det den 3. maj. Derfor er de 25, der kom "for sent" selvfølgelig taget med.

De anførte % tal er af det modtagne antal besvarelser (50). En del besvarelser har tomme felter.

Desværre er mange besvarelser præget af, at man har villet gøre det så omhyggeligt, som muligt. Der er svaret på hvordan, det var i fjor, er i år eller bliver til næste år.

Der er forstemmende at se, hvor lille antallet af reelle lektioner er i visse klasser.

DFKF anbefaler at antallet af lektioner tilstræbes at blive 80 og under ingen omstændigheder under 60 pr. skoleår!

Vi erindrer om, at DFKF til tilsyn med f/k-samlingen anbefaler, at der gives et basistimetalt på 25 timer, samt 5 timer pr. klasse!

Som lovet er der trukket lod blandt de indsendte besvarelser og følgende har vundet:

Welner Andrä  
Bybakken 5, Lykkebo  
3600 Frederikssund

Bjørn Leinum  
Bundsbackvej 6  
Hanning  
6900 Skjern

De lykkelige vindere har modtaget deres præmie. Vi takker alle for jeres ulejlighed med at besvare spørgeskemaet.

Lise Strüwing  
HS

Finn Jørgensen  
HS



# Folkeskolens fysik har trange kår

**Fysik i folkeskolen prioriteres ikke højt nok af skolernes ledelse er resultatet af vedlagte undersøgelse udarbejdet i samarbejde mellem Danmarks Fysik- og Kemilærerforening og DI.**

50 pct. af lærerne angiver, at de ikke kender skolens øverste ledelses holdning til faget. Det vidner om, at der på skolerne ikke er nok fokus på fysik og kemi, og at rammerne for faget ikke er tilfredsstillende. Det fremgår endvidere af undersøgelsen, at der ikke er nok fokus på efteruddannelse til denne gruppe faglærere, ligesom fysiklokalerne ikke er tidssvarende.

86 pct. af lærerne mener, at de har behov for efteruddannelse. 60 pct. af lærerne angiv er, at deres mulighed for at komme på efteruddannelse ikke er tilfredsstillende.

Det er væsentligt, at der er et stærkt fokus på de naturvidenskabelige fag i folkeskolen. De unge skal ikke bare have en relevant og kvalificeret undervisning i disse fag, men i ligeså høj grad skal deres interesse for disse fag styrkes, så de i højere grad vælger de naturvidenskabelige uddannelser efter folkeskolen. Pædagogik og planlægning af undervisningen, efteruddannelse og undervisningsfaciliteter bør

være i fokus i de naturvidenskabelige fag i folkeskolen, hvis de unge efterfølgende skal vælge de naturvidenskabelige fag. Derfor er efteruddannelse af lærerstaben så væsentlig.

Der har i de senere år været et stærkt fokus på IT i folkeskolen, med det resultat, at man glemmer de "gamle" tekniske fag og deres udviklingsmuligheder. Dette er ikke tilfredsstillende for danske industrivirksomheder, som er afhængige af, at de unge træffer et naturvidenskabeligt uddannelsesvalg.

46 pct. af fysik- og kemilærerne har haft kontakt med en eller flere virksomheder i forbindelse med deres undervisning indenfor de sidste 4 år, og det har hovedsagelig været i form af virksomhedsbesøg. Det er meget positivt, at der er dette samarbejde mellem skolerne og erhvervslivet. Men samtidigt angiver mange af de fysiklærere, der ikke har samarbejdet med virksomhederne, at dette skyldes manglende ressourcer eller tid til virk-

somhedskontakt. Det er imidlertid væsentligt, at rammerne for virksomhedssamarbejdet er tilstede, og dette er også en opgave for skolens ledelse.

## DI mener

At undervisningsministeriet må gøre en landsdækkende indsats for de naturvidenskabelige fag og sætte fokus på udvikling af fagene og efteruddannelse af fagets lærere.

At samarbejdet mellem faglærer og virksomheder skal udbygges, så der i undervisningen i naturvidenskabelige fag kan tage udgangspunkt i virksomhedernes processer og teknologier

500 fysik- og kemilærere har modtaget spørgeskema i forbindelse med denne undersøgelse. 293 personer har svaret.

Nem Datafangst i fysik og kemi

## med Datalyse til windows

Datalyse kan opsamle data fra ca. 100 forskellige apparater fra: Atimco, IMPO, Müller+Sørensen, OK, SF og mange andre.

Datalyse giver eleverne mange nye muligheder for undersøgelser i laboratoriet og i omgivelserne.

Prisen for en skolelicens er 1125,- kr. Se beskrivelse af apparater og vejledninger på

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

**CH Data**  
**Borgmestervænget 22**  
**3600 Frederikssund**  
**Tlf. 47 31 55 97**

Edb i fysik for en overkommelig pris:

## OKTERM og OKGEIGER

OKterm med 2 temperaturfølere ..... 700 kr.  
OKgeiger ..... 750 kr.

## ER NU MED I DATALYSE

OK energimeter med  
undervisningsprogram ..... 1200 kr.

**OK Skoleteknik**  
**Skovvængets allé 22**  
**3520 Farum**  
**Tlf. 44 95 27 02**

# Danmarks Fysik- og Kemilærerforening



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

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

## Bestillingsliste på publikationer

|                  | Varebetegnelse                                      | Varenr. | Stk.pris | Antal |
|------------------|---|---------|----------|-------|
| Elektronik       | DLH-elektronik elevtekst kap. 1-4                   | 101     | 32.00    |       |
|                  | DLH-elektronik elevtekst kap. 5                     | 102     | 30.00    |       |
|                  | DLH-elektronik lærervejledning kap. 1-4             | 103     | 55.00    |       |
|                  | DLH-elektronik lærervejledning kap. 5               | 104     | 32.00    |       |
|                  | DLH-elektronik Teknisk Appendix                     | 105     | 30.00    |       |
|                  | DLH-elektronik, Introduktion til                    | 106     | 4.00     |       |
|                  | DLH-elektronik komplet sæt (6 publikationer)        | 107     | 165.00   |       |
|                  | Elektronik i fysik/kemi elevtekst                   | 108     | 18.00    |       |
|                  | Elektronik i fysik/kemi lærertekst                  | 109     | 18.00    |       |
| El-lære          | El-7 elevtekst (el-lære i 7. klasse)                | 201     | 33.00    |       |
|                  | El-7 grundplan i A3 (til elevteksten)               | 202     | 3.00     |       |
|                  | El-7 lærervejledning                                | 203     | 55.00    |       |
|                  | El-7 komplet sæt (2 hæfter + grundplan)             | 204     | 87.00    |       |
|                  | Mårslet Elværk                                      | 205     | 18.00    |       |
| Fysiktips        | Fysiktips 1954-73 i 3 plastmapper                   | 302     | 100.00   |       |
|                  | Fysiktips A 1974-75 hæftet                          | 303     | 30.00    |       |
|                  | Fysiktips B 1976-79 hæftet                          | 304     | 30.00    |       |
|                  | Fysiktips C 1979-82 hæftet                          | 305     | 30.00    |       |
|                  | Fysiktips komplet sæt (plastmapper + A + B + C)     | 306     | 185.00   |       |
| Nuklidmateriale  | Nuklidkort i rulle                                  | 401     | 80.00    |       |
|                  | Erläuterungsheft på tysk                            | 402     | 40.00    |       |
|                  | Introduktion til nuklidkort (C.J. Veje)             | 403     | 30.00    |       |
|                  | Kernekort i A4-format                               | 404     | 11.00    |       |
|                  | Nuklidmateriale komplet sæt som ovenfor             | 405     | 150.00   |       |
| Stråling         | Vort strålingsmiljø (ny udgave)                     | 501     | 30.00    |       |
|                  | Lærervejledning til Vort Strålingsmiljø (ny udgave) | 502     | 12.00    |       |
|                  | Stråling komplet sæt som ovenfor                    | 503     | 40.00    |       |
| Periodisk system | Periodisk system i A4-format                        | 601     | 11.00    |       |
|                  | Periodisk system i A3-format m. billeder            | 602     | 28.00    |       |
|                  | Det periodiske systems historie                     | 603     | 20.00    |       |
|                  | Periodisk system komplet sæt som ovenfor            | 604     | 57.00    |       |
| Astronomi        | Lille Planetarium                                   | 701     | 30.00    |       |
|                  | Tycho Brahe og astronomiens genfødsel               | 702     | 20.00    |       |
|                  | 24 stk. Lille Planetarium - Tycho Brahe             | 703     | 260.00   |       |
| Særhæfter        | Krudtets opfindelse af Tivolis festfyrværker        | 803     | 35.00    |       |
|                  | Nyt idéhæfte til Folkeskolens prøver                | 804     | 35.00    |       |
|                  | Hæfte om Paris                                      | 807     | 35.00    |       |
|                  | Indretning af Fysik/Kemilokaler                     | 810     | 23.00    |       |
| Diverse          | Polotrøje m. logo og per.system                     | 901     | 150.00   |       |
|                  | Mårslet kosmetik/slik & sjov, ny udgave             | 902     | 25.00    |       |
|                  | Støj er noget mæg elevhæfte                         | 906     | 18.00    |       |
|                  | Støj er noget mæg lærerhæfte                        | 907     | 45.00    |       |

Leveringstid: 8 - 14 dage

Skole: \_\_\_\_\_

att.: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_ Evt.nr. i UV-min.: \_\_\_\_\_

Post nr.: \_\_\_\_\_ By/postdistrikt: \_\_\_\_\_

| Hovedbestyrelse  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <p><i>Landsformand</i><br/>Palle Hansen<br/>Sophievej 16, Strib<br/>5500 middelfart, tlf: 64401615<br/>E-mail: Sophievejstrib@nethotel.dk</p>                | <p><i>Næstformand</i><br/>Lise Strüwing<br/>Joakim Larsens Vej 12 tlf: 36163742<br/>2000 Frederiksberg<br/>E-mail: struwing@mail.tele.dk</p> | <p><i>Landskasserer</i><br/>Horst-Werner Knüppel<br/>Højgårdsvej 2, 6900 Skjern<br/>tlf: 97364362<br/>horst@vip.cybercity.dk</p> |   |
| <p><i>Landssekretær</i><br/>Anni Jørgensen<br/>H.C. Ørsteds Vej 38, 5. tv.<br/>1879 Frederiksberg C<br/>tlf: 33790705<br/>E-mail:<br/>bkdajo@gladsaxe.dk</p> | <p>Vagn andersen<br/>Pernillevej 1, 9000 Aalborg<br/>tlf: 98183520<br/>E-mail vande@daks.dk</p>  | <p>Erland Andersen<br/>Rådmand Steins Allé 7,<br/>st.th., 2000 Fr. berg,<br/>Tlf: 3874 3440<br/>E-mail: e.andersen@efu.dk</p>    | <p>Finn Jørgensen<br/>Gadstrupvej 7<br/>2700 Brønshøj,<br/>tlf: 38286597<br/>E-mail fj.gvs@ci.kk.dk</p> |

|                      |  |  |
|----------------------|--|--|
| 01 Storkøbenhavn     | Erland Andersen<br>Rådmand Steins Allé 7, st.th.,<br>2000 Fr. berg, tlf: 3874 3440 | Kurt Wagner<br>Hanevang 14, 2730 Herlev<br>tlf: 44490745                   |
| 03 Frederiksborg Amt | Jørgen Bang<br>Ternevej 15, 3400 Hillerød<br>tlf: 48287071                         | Poul Risager<br>Tingstedet 16, 3450 Allerød<br>tlf: 48142750               |
| 04 Sydsjælland       | Jan Madsen<br>Elmevej 4, 4140 Borup<br>tlf: 57526433                               | Jens Ole Rømer<br>Hemmeshøjvej 4, 4241 Vemmelev                            |
| 05 Vestsjælland      | Henvendelse til<br>Landsformand  | Henvendelse til<br>Landskasserer   |
| 06 Bornholm          | Sven Wøjdemann<br>Dyrlæge Jürgensvej 11<br>3740 Svanneke, tlf: 56496405            | Poul Stenbæk<br>Fuglsangen 4, 3770 allinge<br>tlf: 56482125                |
| 07 Fyns Amt          | Palle Hansen<br>Sophievej 16, Strib<br>5500 Middelfart, tlf: 64401615              | Søren Rose Christensen<br>Sybergsvej 14, 5300 Kerteminde<br>tlf: 65325626  |
| 08 Vensyssel         | Jette Høy<br>Englund 8, 9900 Frederikshavn<br>tlf: 98430121                        | Heidi Strøm Sørensen<br>Kromarksvej 20, 9940 Læsø<br>tlf: 98491660         |
| 09 Aalborg og Omegn  | Vagn andersen<br>Pernillevej 1, 9000 Aalborg<br>tlf: 98183520                      | Arne Valbjørn<br>Stationsmestervej 58,<br>9200 Aalborg SV, tlf: 98791279   |
| 10 Århus og Omegn    | Vibeke Reinhardt<br>M.C. holsteinsvej 3, 8270 Højbjerg<br>tlf: 86274112            | Kaj Orla Jensen<br>Hvedemarken 11, 8520 Lystrup<br>tlf: 86220825           |
| 11 Horsens og Omegn  | Poul Grejs Pedersen<br>Bjørnsknudevej 32 B<br>7130 Juelsminde, tlf: 75693944       | Søren Jensen<br>Stængervej 11, 8700 Horsens<br>tlf: 75656708               |
| 12 Midtvest          | Horst-Werner Knüppel<br>Højgårdsvej 2, 6900 Skjern<br>tlf: 97364362                | Kristian Graversgaard<br>Ravnsbjerg Toft 31, 7400 Herning<br>tlf: 97118398 |
| 13 Trekantområdet    | Carsten Kjær Jørgensen<br>Matrosvænget 2, 7000 Fredericia<br>tlf: 75944524         | Kristian Uhre Pedersen<br>Ørvigvej 70, 6040 Egtved<br>tlf: 75551806        |
| 14 Sydvestjylland    | Henvendelse til<br>Landsformanden  | Henvendelse til<br>Landskasserer   |
| 16 Sønderjylland     | Ole Chr. Poulsen<br>Grønningen 62, 6230 Rødekro<br>tlf: 74662321                   | Jørgen B. Olesen<br>Hydevadvej 54, 6230 Rødekro<br>tlf: 74669262           |
| 19 Randers           | Ingelise Laursen<br>Hovedvejdej 1, Terp, 8900 Randers<br>tlf: 86443027             | Knud Hedensted<br>Modesvej 19, 8981 Spendrup<br>tlf: 86477519              |

05888 ARC  
JØRGEN HANSEN  
BYVEJEN 10  
ØSTED  
4000 ROSKILDE

55002

001

4000 o 89/14 1

# Undersøg Teknik basissæt Opfind

## LEGO DACTA® til teknikundervisning

*Teknik Basissæt* er især rettet mod teknikundervisningen i faget natur/teknik, men har flere anvendelsesmuligheder. Materialesættet er velegnet til eksperimenterende værksteder i tematisk arbejde, specialundervisning, til udvikling af sproglige og motoriske færdigheder og i det hele taget som supplerende materiale til den boglige skole.

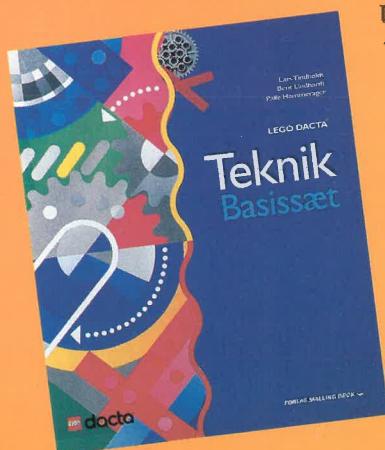
*Teknik Basissæt* kan udbygges med en motorenhed til at automatisere byggemodellerne med.



Rekvirer forlagets katalog  
over LEGO DACTA®  
materialer til skoler.

## LEGO DACTA® materialer appellerer både til hænder og hoved, til fantasi og viden

Undervisningen er nem at organisere. Vejledningen til læreren er præcis og alsidig. Opgaverne er i vid udstrækning selvinstruerende og har udfordringer både til de kvikke og til de svage elever. De nødvendige byggematerialer findes i kasserne, de er solide – de virker, og de holder i mange år.



### Teknik Basissæt – fra 3. klasse.

- Materialekasse  
(beregnet til 2 elever)  
216 elementer og 18  
byggeinstruktioner uden tekst.  
**550,00 kr.**
- Motorenhed  
**210,00 kr.**
- Aktivitetsmappe  
42 kopiark samt lærervejledning  
på 56 sider.  
**580,00 kr.**

### Storkøb

- Pris pr. kasse ved køb af mindst  
4 materialekasser, **481,25 kr./stk.**
- Pris pr. motorenhed ved køb af  
minimum 4 motorenheder,  
**183,75 kr./stk.**
- Samlet køb af 4 materialekasser,  
4 motorenheder og 1 aktivitets-  
mappe. **2950,00 kr.**
- Samlet køb af 12 materialekasser,  
12 motorenheder og 1 aktivitets-  
mappe. **7980,00 kr.**

Priser er excl. moms.