

# fysik. kemi



# KOSMOS

## KOSMOS eller kaos?

### ■ Letforståelig fysik og kemi

KOSMOS er et nyt system til fysik- og kemiundervisningen, som beskriver en lang række faglige begreber i et letforståeligt sprog. Grundbogen er nem at slå op i og giver et godt overblik. Tekster, faktabokse, supplerende historier og velvalgte illustrationer sikrer en høj faglighed.

### ■ Systemets mange ressourcer

Grundbogen er opdelt i en fysik- og en kemidel. Hvert kapitel indeholder flere eksemplariske eksperimenter og afsluttes med en artikel om et populærvidenskabeligt emne. Den fyldige lærerressource indeholder beskrivelser af alle øvelser og forslag til, hvordan man kan arbejde med de nye slutmål og bindende trinmål.

### ■ Engagerer både piger og drenge

ROSE-undersøgelsen efterlyste en naturfagsundervisning, der tilgodeser begge køn. Derfor indeholder KOSMOS eksperimenter, der engagerer både piger og drenge. Kopimappen giver gode muligheder for differentiering med store mængder øvelser og eksperimenter.

### ■ Træning til den nationale test

Kopimappen indeholder også mange inspirerende opgaver til indlæring af det skriftlige arbejde i fysik og kemi. Til hvert kapitel er der udformet en test, så lærer og elev hele tiden har overblik over, hvad der er lært.

Se øvelser fra Kopimappe A på [www.kosmos.gyldendal.dk](http://www.kosmos.gyldendal.dk)

#### KOSMOS A:

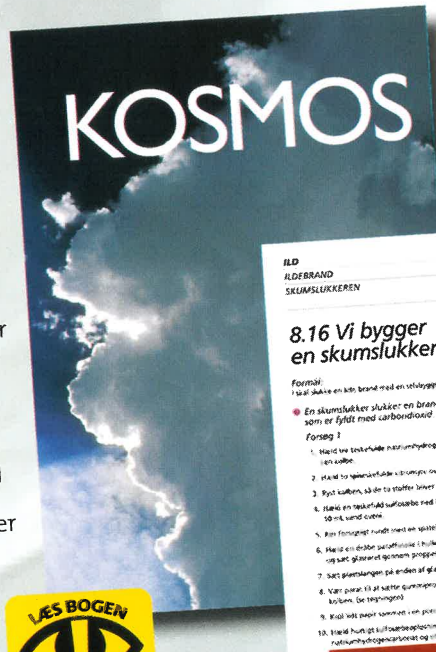
Grundbog, kr. 169,-

Kopimappe, kr. 659,- NYHED

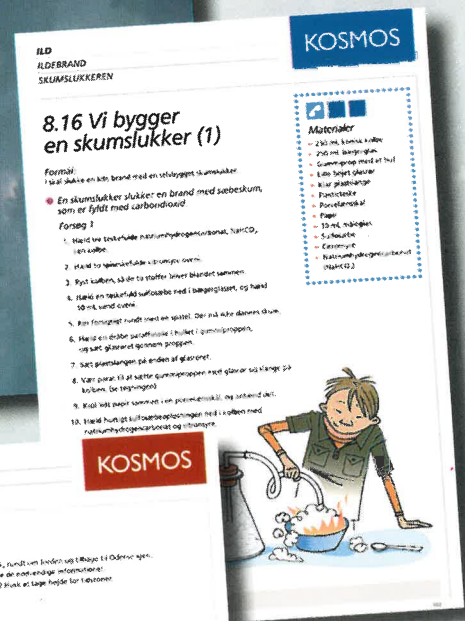
Lærerressource, kr. ca. 399,- Udk. efterår 2007

KOSMOS B: Udk. forår 2008

KOSMOS C: Udk. 2009



Kopimappe A netop udkommet!



#### Jordomrejsen

- I 4. og 5. klasse læser eleverne i Danmark, rundt om jorden og i Bogen til Odenes rejse. Brug oplysninger, atlas og internet til at finde en interessant information om et land i klassen i Odenes rejse. Jorden rundt i 80 dage for eleverne.
- Beskriv rejsen og fortæl hvad den er interessant og afgørende for eleverne.
- Udfør en kort præsentation.
- Afslut med en kort præsentation.



Køb KOSMOS kopimappe A i s/h og få samtidig adgang til en elektronisk version i farver

Priser eks moms



GYLDENDAL  
- veje til viden

- Ja tak, send - KOSMOS GRUNDBOG A til gennemsyn i 30 dage
- Ja tak, send gratis \_\_\_ stk. plakater med det periodiske system (skriv antal)

NAVN

ADRESSE

SKOLE

POSTNR./BY

Gyldendal • Klareboderne 5 • 1001 Kbh. K. • Bestil også på tlf. 33 75 55 60 • fax 33 75 57 22  
eller køb direkte på [www.gyldendal.dk/uddannelse](http://www.gyldendal.dk/uddannelse) og få 4% online-rabat!

**Landsformand:**

Anette Jensen, Bergvej 3, 2. th, 5230 Odense M  
Tlf. 6614 1376, e-mail: [ajen@pc.dk](mailto:ajen@pc.dk)

**Landskasserer og forretningsfører:**

Horst-Werner J. Knüppel, Højgårdvej 2, 6900 Skjern  
Tlf. 9736 4362, fax 9736 4151,  
e-mail: [horst@vip.cybercity.dk](mailto:horst@vip.cybercity.dk), giro: 2 37 69 97

**TIDSSKRIFTET FYSIK•KEMI**

**Ansvarshavende redaktør:**

Jørgen Larsen, Gassehaven 12, 2840 Holte  
Tlf. 9846 1151, e-mail: [fysik-kemi@tdcadsl.dk](mailto:fysik-kemi@tdcadsl.dk)

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

**REDAKTIONEN**

**Elektronik**

Georg Hansen, Højsagervej 7, 5884 Gudme  
Tlf. 4127 0006, e-mail: [georg@pionererne.dk](mailto:georg@pionererne.dk)

**Abonnementspris 2007**

Kr. 300,- excl. moms for abonnenter i Danmark og 300,-  
+ pakning og forsendelse for abonnenter i udlandet.  
Abonnement, løssalg, adresseændringer m.v. til forretningsføreren.  
Indmeldelse i DFKF: Lokalforeningerne eller landskassereren.

**Annoncer:**

Slagelsetryk Marketing ApS, Rosengade 7c, 4200 Slagelse  
Tlf. 5853 0011, e-mail: [info@slagelsetryk.dk](mailto:info@slagelsetryk.dk)

**Produktion:** Slagelsetryk Marketing ApS.

Oplag: 2300 eksemplarer. Kopiering tilladt med tydelig angivelse af kilde.

**D.F.K.F.S PUBLIKATIONSAFDELING:**

Ove Bang Christensen, Irisvej 2, 4773 Stensved  
Tlf. 5538 6194, e-mail: [ovba@post3.tele.dk](mailto:ovba@post3.tele.dk)  
Bank: Nordea reg.nr. 0043 kontonr. 3485-703-186

*Henvendelse om hæfter, bøger og andet materiale rettes til publikationsafdelingen telefonisk. Bestillingsliste sendes pr. post eller telefax. Bestillingslister trykkes med jævne mellemrum i fysik•kemi. Alle henvendelser vedr. abonnement på bladet bedes rettet til forretningsføreren for fysik•kemi: Horst-Werner J. Knüppel – se ovenfor.*

**STOF TIL NÆSTE NUMMER AF FYSIK•KEMI:**

- fysik•kemi udkommer næste gang decemberr 2007.
- Deadline er 1.november 2007.
- Debatindlæg og artikler modtages pr. e-mail eller diskette. Vedlæg også gerne fotos.
- Redaktøren forbeholder sig ret til at forkorte indsendte indlæg.
- Synspunkter, der fremføres i bladet, kan ikke generelt tages som udtryk for redaktionens holdning.

**4 Leder**

**6 Astronomiens  
zoologiske have 11**

**10 Den gamle mand og stjernerne**

**13 Studierejse**

**16 DFKF dag på Danfoss**

**17 Hvad er det ?**

**18 Nordic Teacher space camp 2007**

**20 Elektronik: 3-faset vekselstrøm led  
modet**

**22 Håndtering af radioaktive stoffer  
ioniserende stråling i undervisningen**

**24 Den nye karakterskala**

**26 Anmeldelser**

**27 Helges Boks**

**FORSIDEFOTO:**

Der eksperimenteres, med BrainBox.  
Foto: Thomas Larsen





Velkommen til et nyt skoleår. Endnu engang byder skolestarten på nye udfordringer. DFKF byder også på nye udfordringer, om end af en anden art. Hvis du skulle have lyst og muligheder for at deltage, tilbyder vi et væld af aktiviteter.

Lørdag d. 6. oktober arrangerer vi en familietur til Danfoss Universe. Dagen begynder klokken 11, hvor Danfoss fortæller om deres læringsfilosofi samt giver et oplæg om, hvordan man som lærer kan bruge Danfoss Universe. Derefter vil der være der mulighed for at gå rundt på egen hånd. For deltagere, der ikke har mulighed for at nå frem til klokken 11, gentages introduktionen og oplægget kl. 14.

Medlemmer af DFKF betaler ved indgangen kr. 110,- og Danfoss Universe konverterer indgangsbilletten til et årskort, som har gyldighed i 12 måneder frem. DFKF giver et kontant tilskud på 60 kr. pr. deltagende medlem. Beløbet bliver fratrukket som rabat på kontingentopkrævningen i 2008, dvs. at medlemmer reelt blot betaler 50 kr. for entré inklusive et årskort til Danfoss Universe. Ledsa-gende familiemedlemmer får 20 % rabat på entrébilletten. I kan tilmelde jer på danfosstur@mail.dk. Se også DFKF's hjemmeside.

Den nye karakterskala træder i kraft i år, men jeg har i skrivende stund ikke set den endelige beskrivelse for faget for fysik/kemi, så jeg vil vente med at kommentere karakterskalaen til den foreligger i sin endelige form på UVM's hjemmeside.

Endnu en udfordring er de nye Fælles Mål 2, som er under udarbejdelse. DFKF er repræsenteret ved næstformand Kurt Lorentzen. Arbejdet foregår her i efteråret 2007, og Fælles Mål 2 træder i kraft 1/8 - 2008.

De nationale tests er overstået for skoleåret '06 - '07 og er nu en tilbagevendende begivenhed. I dette skoleår kommer også biologi og geografi

med. De nationale tests evaluerer jo ikke alle dele af undervisningen, og de må derfor ikke være styrende for undervisningen. Man kan jo ikke teste et praktisk/mundtligt fag ved en skriftlig test. Det stadig er en gåde, hvad de nationale tests skal bruges til ud over at en masse elever bliver bekræftet i deres nederlag - især elever på specialskoler.

Som jeg skrev sidst, har DLF lavet en undersøgelse på naturfagsområdet. Jeg håber meget, at I deltog i den, og så snart der kommer en konklusion af undersøgelsen, vil jeg skrive noget om den og kommentere den i bladet. Det skulle være en optakt til Pisaundersøgelserne i december. DLF ønsker med undersøgelsen at sætte dagsordenen for naturfagsområdet.

Siden den ny læreruddannelse trådte i kraft 1/8 - 2007 har forløbet som forudsagt været en katastrofe for tilmeldingen til det nye naturfaglige fællesmodul for linjefagene fysik/kemi og natur/teknik. I 2004 tog 308 linjefagseksamen i fysik/kemi og 685 i natur/teknik. August 2007 er der kun tilmeldt i alt 216 til de to linjefag tilsammen! Da der falder studerende fra undervejs i forløbet, og da alle seminarier ikke opretter fællesmodulet, vil der komme mindre end 1/5 lærere ud med de to linjefag i forhold til 2006.

På længere sigt betyder det intet mindre end en katastrofe for folkeskolens undervisning i fysik/kemi og i natur/teknik, og hvis der ikke gribes ind NU, bliver problemet uoverskueligt stort, for når først seminariernes lærere i fagene er forsvundet, vil der i fremtiden ikke være nogen tilbage til at undervise de lærerstuderende inden for fysik/kemi og natur/teknik. For at følge op på ovenstående planlægger DFKF en endags-konference om:

- Den nye karakterskala
- De nationale tests i fysik/kemi og naturfagene
- Fælles Mål 2.

Så hold øje med hjemmesiden.

Det er ikke kun skolerne, der i øjeblikket gennemgår forandringer. Det gør Danmarks Fysik- og Kemilærerforening også. Vi er i øjeblikket ved at få omlagt Publikationsafdelingen. Ove har i mange år varetaget Publikationsafdelingens interesser, men da Ove nu går på efterløn, har han ønsket at stoppe.

DFKF vil gerne sige Ove mange tak for indsatsen med at fortsætte Kai Strøvings påbegyndte arbejde med Publikationsafdelingen. Det har været en vigtig del af DFKF's virke, at vores medlemmer hurtigt, let og til rimelige priser har kunnet købe gode undervisningsmaterialer.

Jeg vil gerne takke Ove for mange års indsats.

Huset LM har givet DFKF et tilbud, som vi har valgt at sige ja tak til. De sidste detaljer i forhandlinger om overtagelse af publikationsafdelingen er i skrivende stund ikke faldet helt på plads, men vi har fået en god fornuftig rammeaftale, der i store træk går ud på, at Huset LM overtager hele Publikationsafdelingens arbejde. HS har i den forbindelse valgt at gennemgå hele materialesamlingen, og der vil i den forbindelse ske nogle prisændringer samt foregå en revision (oprydning) af materialesamlingen.

Til slut vil jer opfordre jer til at støtte op omkring DFKF's arrangementer og især jeres egen lokalafdeling. Vi mangler folk, der vil deltage i lokalafdelingernes bestyrelsesmøder et par gange året. Der foregår også en del arrangementer, møder og andet, det er værd at deltage i. Mød op og få den tilfredsstillende, det er at have indflydelse på fremtidens fysik/kemi-undervisning.

NYTÆNKNING • KREATIVITET • KVALITET



## Vi skaber fremtidens undervisningslokaler

Vi designer, projekterer og leverer faglokaler

The logo for Linå, featuring a stylized green 'L' inside a circle followed by the word 'Linå' in a bold, green, sans-serif font.

The logo for TOTAL INVENTAR, with 'TOTAL' in a blue box and 'INVENTAR' in a smaller blue box below it, followed by the text 'Total Inventar •'.

The logo for Process ventilation, featuring a white arrow pointing right and a black arrow pointing left, followed by the text 'Procesventilation •'.



åbne Univers er i dag måske en faktor 10. Det betyder, når man regner baglæns, at den har været ufattelig lille oprindeligt. Og fysikere synes, at størrelser, der afviger måske mindre end en milliontedel fra 1 i det tidlige Univers, er for meget af en tilfældighed. Men inflationsfasen vil aflevere et Univers, der er fladt med meget stor nøjagtighed stort set uafhængigt af, hvordan det startede.

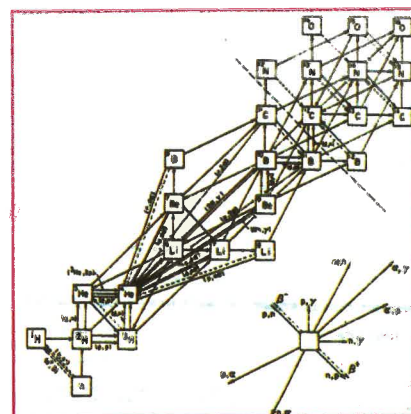
Ved slutningen af inflationsepoken vil Universet "**genopvarmes**", eftersom den nu frigjorte potentielle energi frigøres i form af alle mulige typer stråling. Og vi er tilbage i den type Big Bang model, som benyttes af Alpher, Bethe og Gamow i 1940'erne. Inflationen er derfor en detalje, tilsyneladende en nødvendig detalje, som føjes til de tidligere modeller. Men da de først rigtig bliver detaljerede fra måske en alder på 0,01 s for Universet, rokker inflationen ikke ved resten af BB-modellen. Historien handler om, at der til et givent tidspunkt er ligevægt mellem et antal forskellige partikel- og strålingstyper, der vekselvirker med hinanden ved den givne energitæthed og temperatur. Som tiden går, bliver Universets temperatur lavere og lavere, og afstandene mellem partikler og strålingskvanter bliver større og større.

## 2. Hadronæraen

Det er tidsepoken, hvor de dominerende ingredienser er **hadroner**. Det er **baryoner** opbygget af tre quarks som protoner og neutroner eller mesoner opbygget af to quarks som  $\pi$ -mesoner og K-mesoner. Dertil kommer så de forskellige slags neutrinoer og deres antipartikler, alle leptonerne (de betyder ikke meget endnu) og fotonerne. Epoken starter til  $t \approx 10^{-6}$  s og varer til Universet omsider er blevet 1 s gammelt. Til start er alt i det væsentlige en suppe af quarks, der bevæger sig frit mellem hinanden. I dag er quarks bundet inde i hadroner eller mesoner. Man har aldrig set en fri quark. Og der er gode teoretiske grunde til, at vi heller ikke kommer til det. Men i den tidlige hadronæra var tætheden af partiklerne så stor, at man næppe kunne se, hvor en hadron startede og den næste sluttede. Quarkene bevægede sig som frie partikler i en gas. (Det kan man på en måde også sige, at de gør inde i fx en proton, men de kan ikke slippe ud af protonfængslet. Fænomenet kaldes nu og da for **asymptotisk frihed**.)

Epoken slutter, da temperaturen og dermed vekselvirkningsenergien bliver så lav, at neutrinoerne holder op med at vekselvirke med hadronerne. Man siger, at neutrinoerne **afkobles** fra feltet. Det betyder, at de opfører sig som en gas, der følger Universet i dets udvidelse på samme måde som fotonerne i baggrundsstrålingen, som vi kommer til senere. Vi er i dag omgivet af en suppe af de tre slags neutrinoer tilbage fra, da Universet var 1 s gammelt. Men der er ikke i dag blot antydning af ideer til, hvordan man nogensinde skulle kunne måle neutrino baggrunden. Neutrinoer vekselvirker så svagt med stof, at neutrinoer fra Solen typisk skal bevæge sig gennem 100 mio. sole for at blive absorberet. Og her er der tale om neutrinoer med en energi, der er mere end en million gange svagere. De farer gennem os hvert sekund, men vi mærker dem ikke og kan ikke med målinger påvise, at de er der.

Når neutrinoerne er afkoblede, vil hadronerne og antihadronerne annihilere med hinanden, og deres energi tilføres strålingsfeltet. Umiddelbart skulle man forvente, at hadroner i det følgende var forsvundet fra Universet og aldrig dukkede op igen. Men vi ved jo, at du, kære læser, jeg selv, dette tidsskrift og alt stof omkring os består af protoner, neutroner og elektroner. Derfor må nogle af hadronerne have overlevet. Men hvordan? Ja den sandsynligste mulighed er, at der har været et beskedent overskud af stof i forhold til anti-stof. Der har været lidt flere protoner end antiprotoner, lidt flere neutroner end antineutroner og lidt flere elektroner end positroner (= antielektroner). Man kan udregne, at overskuddet af partikler i forhold til antipartikler er omkring 1 : 1.000.000.000 (én til en milliard. For hver 1.000.000.000 antiprotoner har der været 1.000.000.001 protoner.) Og det er det lille overskud på en milliardendedel, som har overlevet til i dag. Der er en anden mulig forklaring. Måske er Universet opdelt i områder med stof som her, hvor vi bor, og andre områder



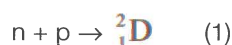
Eksempel på det netværk af kerne-reaktioner, der benyttedes af Wagoner i hans klassiske udregning af Big Bang grundstofsyntesen

(>)

sammensat af antistof. Vi kan ikke se på strålingen fra en stjerne, om den stammer fra stof eller fra antistof. Men der findes ikke overbevisende forklaringer på, hvordan de to forskellige slags områder skulle være blevet adskilt fra hinanden. Så de fleste tror ikke på den alternative forklaring.

### 3. Leptonæraen

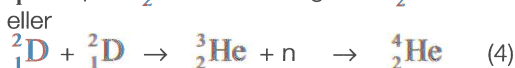
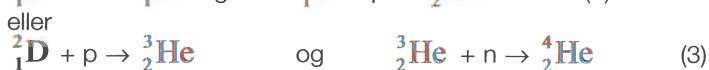
Det er tidsepoken fra 1 s frem til knap 4 minutter. Temperaturen starter omkring  $10^{10}$  K, men bliver efter yderligere nogle sekunder så lav, at der ikke længere dannes elektron-positron par til at erstatte de, der forsvinder, når andre par annihilere hinanden. Til gengæld frigiver annihilationerne energi, som gør, at temperaturen falder lidt langsommere et stykke tid. Det gælder dog ikke for neutrinoerne, som er afkoblede. De vil derfor i al fremtid have en lavere temperatur end fotonerne. Nu sker der så ikke særlig meget i lang tid. Det er blevet koldt nok, til at der kunne dannes atomkerner, som kunne overleve bombardementet af fotoner. Det gælder dog endnu ikke for den enkleste proces:



Én neutron plus én proton giver én deuteriumkerne, det vil sige en kerne af tung brint. Og det er flaskehalsen, som alle følgende kerneprocesser skal igennem. Der dannes masser af deuterium, men den bliver straks blæst i stykker af fotonerne, da den ikke er særlig stærkt bundet.

Og imens henfalder neutronerne stille og roligt. Neutronen er en ustabil kernepartikel med en halveringstid på 10,3 minutter. ( $n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$ . En neutron henfalder til en proton, en elektron og en antielektronneutrino.) Derfor vil der være færre og færre neutroner til rådighed, jo længere vi kommer hen i leptonæraen.

Men efter knap 4 minutter er temperaturen faldet til noget under  $10^9$  K, og deuterium er blevet stabil. Og så går det stærkt. Processen (1) efterfølges af



Herved vil alle de neutroner, der endnu ikke er henfaldet, være omdannet til heliumkerner. Der ville ikke have været noget i vejen for, at kernesyntesen kunne være fortsat efter (2), (3) og (4), hvis det ikke var fordi, der ikke findes nogen stabile kerner med massetal 8. I den tidlige kernesyntese dannes ud over de nævnte kerner ganske små mængder af kerner af isotoperne  ${}^6_3\text{Li}$ ,  ${}^7_3\text{Li}$  og  ${}^7_4\text{Be}$ . Og derudover kommer baggrundsstråling af lys og de nævnte neutrinoer.

Konklusion: Ud af leptonæraen kommer en grundstofsammensætning på 24 % He og 76 % H efter masse. Og det er det, vi ser i stjerner i dag. Dertil kommer små bitte mængder af  ${}^2_1\text{D}$ ,  ${}^6_3\text{Li}$ ,  ${}^7_3\text{Li}$  og  ${}^7_4\text{Be}$ .

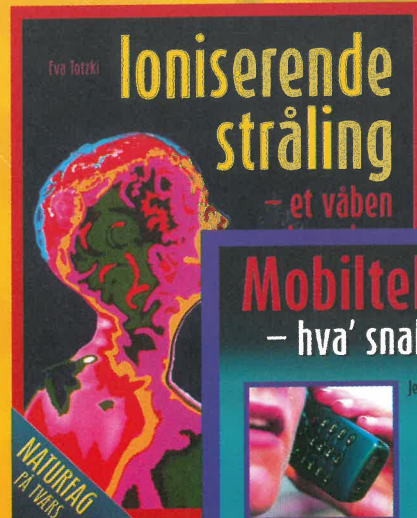
Baggrundsstrålingen af lys, som også kaldes for **3-graders baggrundsstrålingen**, bliver udførligt behandlet i næste nummer.

# Aktuelle naturfaglige emner - til debat og fordybelse

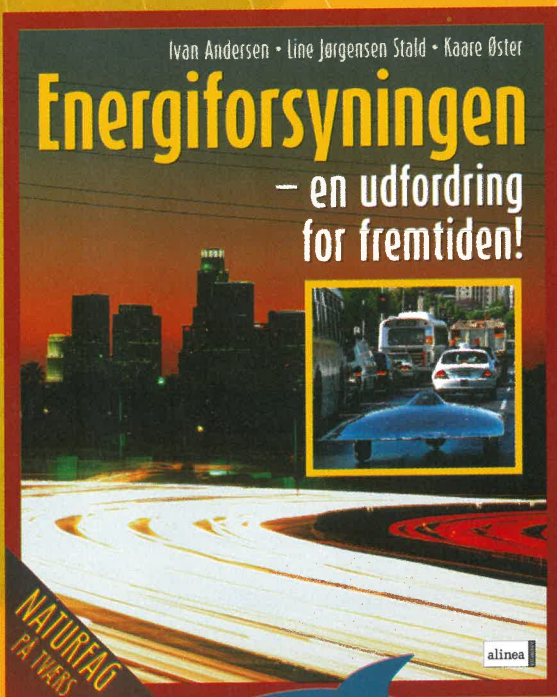
**Naturfag på tværs** behandler relevante, samfundsmæssige problemstillinger. Fagligheden og de relevante temaer gør det let at motivere eleverne. Inddragelsen af miljømæssige og etiske aspekter giver et godt udgangspunkt for både piger og drenge til at få deres holdninger, viden og evner sat på spil.

### Dannelse og handlekompente

Bøgernes temaer behandles nuanceret og fra flere synsvinkler. Den indledende problemstilling, som eleverne til slut skal tage aktivt stilling til, medvirker til at opbygge deres naturfaglige og demokratiske dannelse og handlekompente.



Er mobiltelefoner farlige?



Den globale opvarmning - kan vi gøre en forskel?

### Kulstofs kredsløb og drivhuseffekten

**Kulstof - et vigtigt grundstof**

Kulstof indgår i mange forskellige slags molekyler. Selv om det udgør en ganske lille del af den samlede mængde af grundstoffer på Jorden, så findes det i størstedelen af de stoffer, der sørger for alle vigtige livsprocesser i det, vi kalder kulstof kredsløb.

**Drivhuseffekten**

Kuldioksid indgår naturligt i atmosfærens CO<sub>2</sub> og andre gasser absorberer IR-stråling og forhindrer i det hele taget af IR-strålingen fra Jordens at slippe ud i verdensrummet. Et men kaldes drivhuseffekten, og derfor en drivhusgas.

Atmosfæren er sammensat af 78% nitrogen (N<sub>2</sub>), 21% oxygen (O<sub>2</sub>), 0,03% kuldioxid (CO<sub>2</sub>) og små mængder af andre gasser. De fleste drivhusgasser i atmosfæren er sammensat af carbon og oxygen. De mest almindelige drivhusgasser i atmosfæren er vanddamp, metan (CH<sub>4</sub>), ozon (O<sub>3</sub>), kuldioksid (CO<sub>2</sub>) og lystgasser (F-gasser). Disse gasser har evnen til at absorbere og udsende infrarød stråling, som varmer jorden op. Derfor kaldes de drivhusgasser.

Alle ved i dag, at der er klimaudvikling på vej. Indlandsisen veld på vej og smelter hurtigere end de gennemsnitlige forventninger. Der opvarmning er et problem, der bliver værre. Men der er forskellige måder at løse det på.

**Kulstof kredsløb**

Kulstof kredsløbet er en proces, hvor kulstof bevæger sig mellem forskellige komponenter i naturen. Kulstof kommer fra atmosfæren og indgår i levende organismer. Når de dør, bliver kulstoffet optaget af mikroorganismer og frigivet som CO<sub>2</sub> tilbage til atmosfæren. I naturen er der en balance mellem kulstoffet, der optages og frigives. Men menneskelig aktivitet har ændret denne balance. For eksempel ved forbrænding af fossile brændstoffer frigives store mængder CO<sub>2</sub> i atmosfæren. Dette fører til en opvarmning af atmosfæren og dermed til drivhuseffekten.

NATURFAG  
PÅ TVÆRS

Få inspiration til undervisningen - tilmeld dig nyhedsbrevet på [alinea.dk](http://alinea.dk)



# DEN GAMLE MAND OG STJERNERNE

- BERETNING OM MADS CLAUSENS REJSELEGAT - 2006-2007

A: 180 sec - 100 ASA

I efteråret var undertegnede så heldig at modtage Danfoss Universe Mads Clausens rejselegat. Her fortælles om hvordan turen forløb.

Baggrund for turen var en livslang interesse for naturvidenskab, og især astronomi. Mine første astronomiske oplevelser havde jeg tilbage i 1960-erne - vi besøgte mine bedsteforældre på landet - og jeg skulle på en mørk og stjerneklar aften passere alene hen over gårdspladsen.

Angsten meldte sig, dette ukendte, pludselig var her mere end hvad man kunne overskue. Hvad gør den lille purk så? Jo, man tager benene på nakken, og stormer tudbrølede ind til bedstefar. Min gamle bedstefar Johannes lo højt, naturen var skam ikke noget en rask dreng skulle være bange for.

Nu var Johannes en af de mange sønderjyder, som blev tvunget til tysk krigstjeneste 1914-18.

4 år i Frankrigs krigsrædsler blev det til - men midt under de lange nattevagter i skyttegravens mørke havde han fattet en levende, næsten religiøs interesse for naturen og dens nattehimmel.

Denne interesse søgte han at videregive, så efter at være blevet beroliget, blev jeg igen taget med ud under nattehimlen. Tingene blev

vist og forklaret, og jeg blev efterhånden slæbt med ud til flere nætter med stjernesked og nordlys.

Den tid hvor nattehimmels vidundere lader sig beundre synes dog fjern i vore hektiske tider. Landsbladet bragte for år tilbage et interview med en københavnsk skolepige, som havde været på udveksling i Dybbøl. Hun blev spurgt om sine indtryk og svarede, at nætterne i Dybbøl havde været så "skræmmende mørke og stille".

I starten af juli gik turen derfor til et af verdens tyndest befolkede områder, British Columbia, Canada. 32 mio mennesker lever her på et område der er 225 gange så stort som Danmark.

Og jagten på den mørke nattehimmel blev mere end opfyldt. Ankomsten var planlagt til starten af juli - vi havde på forhånd lejet et motorhome hjemmefra. Flyveturen var lang, men gik uden problemer.

Efter at hele Europa som bekendt lå under et evig tæt skydække, var det en befrielse at se Grønland dukke op under en blå himmel.

Efter en enkelt nat i Calgary fik vi udleveret vores motorhome og kørte straks ud i Rocky Mountains.

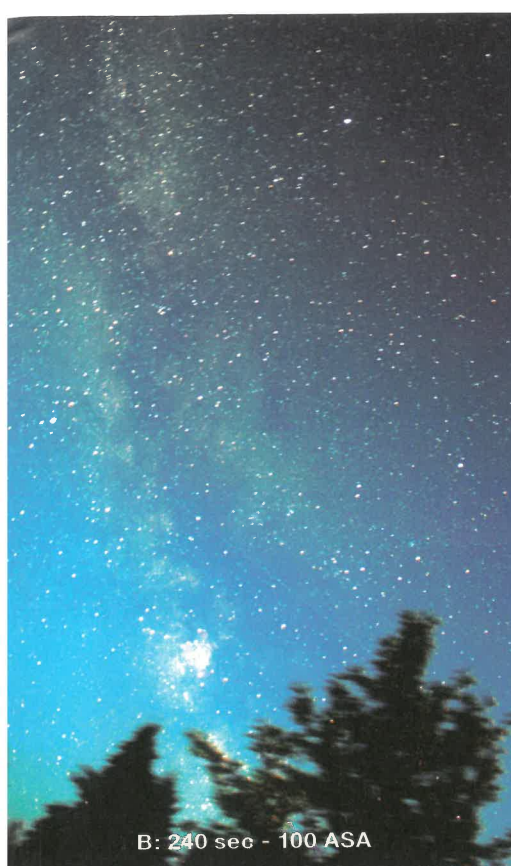
Og Canada er et enestående land hvad angår naturen, de mange nationalparker i British Columbia har campingpladser med herligt øde forhold.

Nær et sted med det betryggende navn "Dead Man's Flats" advarede parkens rangere samt flere håndskrevne opslag mod en bestemt bjørn i området - hvert år dræbes turister af bjørne, der er blevet vant til om natten at søge efter nem føde i skraldespande, telte m.m....

Mange opslag i de canadiske byer advarer om bl.a. hårde straffe til evt. skovsvin !

Canadas natur er imponerende - både om dagen og om natten. Mørket faldt på, og forfatteren overlevede - trods myggene og skovens skræmmende lyde.

Dagen efter gik det nordpå mod Clearwater - himlen var blevet overskyet. Luften var tung af røg fra de mange skovbrande, som hænger Canada hvert år - men efter lang tids forgæves søgen gav ejeren af "Black Horse Saloon" os lov til at campere bag ved den gamle lade. Canadas tørre luft giver dels en klar astronomisk sigtbarhed, dels får den træværket til at holde i generationer. Natten klarede op trods rogen og



B: 240 sec - 100 ASA



C: 480 sec - 100 ASA



D: 600 sec - 400 ASA

ilden i nærheden, og sjældent har jeg set så mange stjerner. 3 minutters optagelse - området nær svanen

Ikke alle nætter på turen var selv-sagt lige klare, ofte kom skyerne rullende ved solnedgang, og en enkelt nat var vi ude for et frygteligt tordenvejr, med mere end 100 lyn i minuttet!

Turen sluttede i Kimberley, Canadas højest beliggende by.

Nætterne blev igen klare, og vi fandt et herligt ensomt sted nær en nedlagt militær flyveplads fra 1940-erne. Mange naturoplevelser blev det til i disse canadiske nætter - blandt andet bemærkede jeg for første gang Mælkevejen strække sig 180 grader, fra horisont til horisont (fra Cassiopeja/Perseus i Nordøst til Sydvest).

Vores mælkevej består som bekendt af 4 arme, der snoer sig omkring et centrum. Set fra den nordlige halvkugle får vi øje på især en arm, "Perseus armen". Rejser man sydpå vil armene pege mod mælkevejens centrum "Sagittarius" - også kaldet "Thepotten". Ingen tvivl, for mig personligt blev den nattehimmel min bedstefar

Johannes introducerede mig for en øjenåbner til naturen, naturvidenskab og dens skønhed.

Mange taler i disse år om "flugten fra naturvidenskab". Er det os lærere, der igen er for dårlige, eller hvad ?

For år tilbage reagerede jeg på et læserbrev forfattet ved et fremtrædende folketingsmedlem af partiet Venstre. Læserbrevet var egentlig ganske fornuftigt formuleret og omtalte nødvendigheden af at give ungdommen et levende indtryk af naturvidenskaben.

Jeg vedlagde min mail et par links til astronomifotos optaget ved mine elever, og fik straks det (skuffende) svar, at vedkommende agtede at kæmpe en ihærdig kamp for at styrke - hold nu fast: "faget astroLOGi i gymnasiet".

Jeg kunne mærke at brodden på min stikkende skorpionascendant trængte til at se blod, men svarede blot venligt, at lige netop astroLOGi IKKE var hvad jeg havde haft i tanker.

Reaktionen udeblev selvfølgelig, og at dømme efter gymnasireformens forløb faldt faget astronomi helt og aldeles udenfor politikernes smag. Vi skal jo alle spare, ikke sandt? Og blot fordi et par interesserede elever går lidt op i astronomi/natur-

Billederne i denne artikel er primært af mælkevejen nær Cygnus, eller "Svanen".

I 1860-erne foretog Friedrich Argelander den første moderne opmåling af nattehimmelen, "Bonner Durchmusterung". Metoden var ganske simpel, man betragtede himlen i en fast monteret kikkert - og lod jordens rotation drive stjernerne forbi.

Hver gang en stjerne passerede trådkorset blev der trampet i gulvet. En assistent sad nedenunder i varmen, og noterede klokkeslet for hvert tramp - ud fra disse kunne man senere beregne stjernernes position.

Men Argelander fremhævede netop området nær Svanen som særligt stressende - astronomen måtte her trampe i gulvet mere end 2000 gange i timen !

videnskab, må man jo endelig ikke tro at der bliver produceret hverken flere flæskesider, popstars eller stegepander, nej vel?

Jo, midt i denne tid med alle dens evige hurrah-råb om "proces- og målopfyldelsesevalueringer, kvalitetsreform, kompetence- og mål-sætningplaner" savner man stilheden og stjernerne i Canada..

Hvad nutidens måle- og kontrolhysteri fører med sig, kan man måske se af følgende historie.

I tiden 1945-1950 var hele 4 amerikanske forskningslaboratorier uafhængigt af hinanden tæt på at udvikle laseren. Alle projekter blev efterfølgende standset - næh, området havde "jo kun akademisk interesse", og kunne "slet ikke lønne sig".

Men Charles Hard Townes modtog i 1964 nobelprisen for netop at have udviklet laseren på tværs af alle disse bedredende formaninger, og i vore dage spiller laseren en alt-afgørende rolle indenfor fremstilling af mikrochips, afstandsmåling, lyslederkommunikation, kirurgi og meget meget mere.

I sandhed en kættersk tanke - kunne nutidens avancerede mikroelektronik - som vi alle er blevet så afhængige af - have været 15-20 år længere fremme, hvis blot datidens kompetente beslutningstagere havde haft lidt mere mod/kvalitet/fantasi ?

Townes gør i hvert fald skarpt op med tidens "kvalitetsstyring": 'As a society, we must be sure we don't focus all efforts just on things we are sure will pay off economically. We need to devote some resources to exploring things that may revolutionize our understanding. We must continually emphasize that, and take the risk. . . .'

Under alle omstændigheder - en stor tak til de private fonde, der i årenes løb har turdet støtte os. Det afgørende har aldrig været snævre fagspecifikke mål, endsiges at uddanne astronomer - men derimod at give eleverne en positiv oplevelse af naturvidenskab.

## Fototeknik

Som bekendt drejer himlen 1 omgang på 24 timer. På samme måde som solen står op i øst og går ned i vest bevæger stjernerne sig.

Det er derfor umuligt at langtids-eksponere nattehimlen, uden at træerne bliver udtværede. Man er derfor nødt til at kompensere via et 24 timers motordrev, som følger himlens bevægelse.

Mit valg faldt på en billig og transportabel 1000 kroners motorstyret kikkert med stativ - en såkaldt Meade ETX-70 på tilbud fra [www.LIDL.dk](http://www.LIDL.dk). Her blev vidvinkel fotokameraet monteret parallelt med kikkerten - en såkaldt "piggy-back monterning".

Man kan købe dyre Meade kameraadaptere, men jeg valgte blot at fæstne kameraet til kikkerten med to stk såkaldte vægholdere til 75 mm nedløbsrør (nylon).

En ulempe var dog motorernes ringe styrke - udstyret bør være i næsten perfekt balance for at kunne manøvrere.

Man bør ved købet kontrollere at der ikke er løse forbindelser - giv især polskoene et tryk med en tang så de klemmer omkring batteriet.

Opladelige batterier samt en 12 volt -> 220 volt omformer (300 kr tilbud fra Aldi) vil være en stor hjælp til alle de opladere, man måtte medbringe.

Endvidere er det en god ide at medbringe en bærbar pc - kameraets hukommelseskort løber hurtigt over - vi optog mere end 5 Gigabyte astronomiske billeder på turen. Bedst er det om man kan se billederne direkte på skærmen i stedet for kameraets display - derved afsløres evt. fejl med det samme.

Kikkerten indstilles efter nordstjernen - evt. via en laserpointer

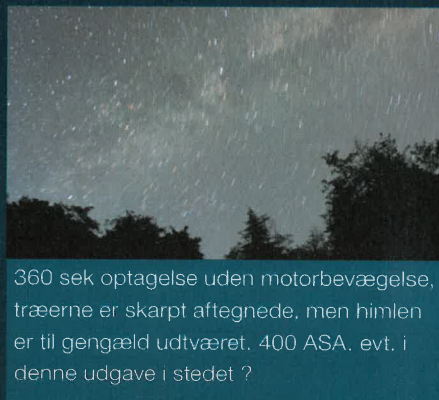
Kameraet blev valgt med omhu - et digitalt støjsvagt kamera af typen Canon - kombineret med 15 mm vidvinkeloptik. Kameraet er en af de hyppigste bidragsydere til billedgalleriet i [www.spaceweather.com](http://www.spaceweather.com)

Man bør endvidere investere i en fjernbetjening / tidskontroller - en såkaldt "TC-80N3" - dette er et absolut must i de mørke nætter.

Billederne bør optages i det såkaldte "12 bit raw" format, bedst er nok 400 ASA og 3 minutter - og efterfølgende reduceres i den rette software - en nem mulighed er at downloade 30 dages gratis "trial" versionerne fra Maxim samt Photoshop.

Praktiske vink - MaximDSLR programmet kan godt være ret "nørdet"

- men flere brugbare tricks findes hos Maxim og på denne amerikanske side. Andre sværger til gratis programmet IRIS



360 sek optagelse uden motorbevægelse, træerne er skarpt aftegnede, men himlen er til gengæld udtværet. 400 ASA, evt. i denne udgave i stedet ?

## Et par links til dem - som fortsat tør betragte nattehimlen

Nasa Star Child - undervisningsside for børn

Nattehimlen - året igennem

Nordlys over nettet - email varsler

Nordlys målinger til din wap mobil telefon

Mobiltelefoner af den såkaldte tri-band GSM type virker fint til SMS m.m. i nogle canadiske byer - men i odemarken skal man ikke regne med dækning.

Vælger man at leje et motorhome - findes der et hav af udbydere - men reservation bør alligevel ske i god tid hjemmefra.

## STUDIEREJSE TIL DEN NORDLIGE DEL AF POLEN/TYSKLAND!

DFKF STORKØBENHAVN AFDELINGEN afholder en studierejse til Usedom som ligger i den nordøstlige del af Tyskland. Her er der flere muligheder for besøg af naturfagligt interesserede!

**Museum Peenemünde** <http://www.xn--peenemnde-v9a.de/D/hti.html>  
**Phänomena** <http://www.phaenomena-peenemuende.de/index.php>  
**Otto Lilienthal Museum** <http://www.lilienthal-museum.de/olma/home.htm>

AFREJSE FRA KØBENHAVN FREDAG D. 25.04.08 KL. 20 MED FÆRGE TIL Swinoujscie. Ankomst LØRDAG kl. 8.00  
En dag med bus rundt til ovennævnte diverse museer.  
Afrejse samme aften fra Swinoujscie kl. 22.00  
Ankomst SØNDAG kl. 8.30 København.

Pris t/r inkl. plads i 2-sengs indv. kahyt med brus og toilet , bus i Polen/ Tyskland, entreer samt måltider: KR. 1.950

For medlemmer af DFKF der opfylder betingelserne kan der forventes tilskud fra Ove Lindersdorf Rejsefond i størrelsesorden et par hundrede kr. Medlemmer af DFKF Storkøbenhavn kan der yderligere forventes lokalt tilskud i størrelsesorden et par hundrede kr. Koner/kæresten, mand mv også er velkomne på turen, men til kr. 1950.

Tilmelding til [erland@naturfagskurser.dk](mailto:erland@naturfagskurser.dk)  
Ved tilmelding betales et depositum på kr. 300 til Søren Kirchheiner, Danske Bank kontonummer 1551 6127983  
Husk at anføre dit navn, telefonnummer, mailadresse og medlemsnummer (står bag på medlemsbladet til højre for "ARC")

Sidste frist for tilmelding 01.12.07.

Yderligere oplysninger Erland telefon 3874 3440 eller per mail [erland@naturfagskurser.dk](mailto:erland@naturfagskurser.dk)



Valby skole

**-Nyt liv ?**



- bedst til faglokaler

ST SKOLEINVENTAR A/S · Tlf. 97 37 11 88 · Fax 97 37 23 27 · [www.st-skoleinventar.dk](http://www.st-skoleinventar.dk)



# Det periodiske system er også med på Top Maps cd'en.

Top Maps (klik - kortene frem på elektroniske tavler, videoprojektorer eller pc'en)

Se alle kort og muligheder på [www.scanmaps.dk/topmaps](http://www.scanmaps.dk/topmaps)

Top Maps

38 kvalitetskort til fri kopiering og print i A4/A3, zoom ind, vedhæft billeder eller lydfiler, søg på stednavne, understreg, highlight, overstreg eller indsæt byer, veje og meget mere.

På Top Maps cd'en ligger Det periodiske systems informationer i lag, hvilket betyder det er muligt at vise netop de lag den enkelte lærer ønsker i undervisningen.

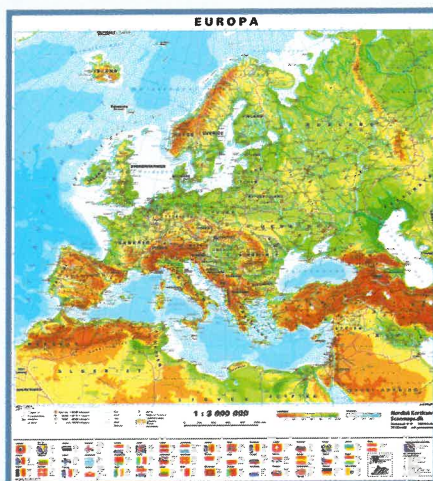
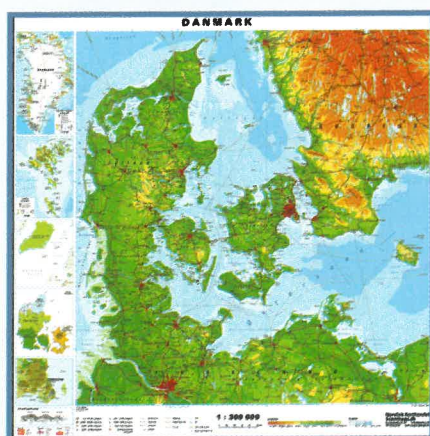
Her vist med alle lag

Her vist med udvalgte lag

Her vist med alle lag

Gratis print i A4/A3 til hele klassen - en del af Top Maps pakken.

De tre kvalitets skolekort er med på Top Maps cd'en



Bestil gratis DEMO CD på  
[skole@scanmaps.dk](mailto:skole@scanmaps.dk)

Nordisk Korthandel  
[scanmaps.dk](http://scanmaps.dk)  
Studivestryde 26-30 - 1455 Kbh. K  
3338 2638 - [post@scanmaps.dk](mailto:post@scanmaps.dk)  
[www.scanmaps.dk](http://www.scanmaps.dk)

Alle priser er ex. moms

# DFKF-MEDLEMS- OG FAMILIEDAG PÅ DANFOSS UNIVERSE DANMARKS SCIENCE OG OPLEVELSESPARK

6. OKTOBER 2007

KOM MED !



I Danfoss Universe leger børn og voksne sig til viden om naturvidenskaben. Her kan man tumle fra det ene eksperiment og sjove naturfænomener til det andet. Du kan grave med en rigtig gravemaskine, opleve en gejser springe 18 meter op i luften, gå på jagt i dine mange intelligenser og på opdagelse i hverdagens digitale teknologi.

Vi tilrettelægger målrettede undervisningsforløb med udgangspunkt i udfordrende, sjov og lærerig leg - for både elever og lærere.

I Danfoss Universe tror vi på:

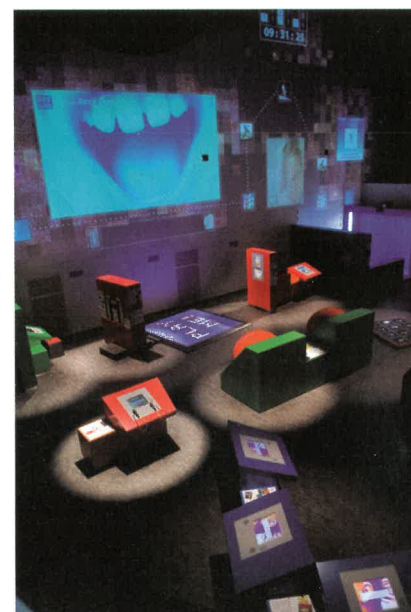
At børn har en naturlig motivation for at lære

At læring skal tage udgangspunkt i situationer fra børnenes egen hverdag

At børn lærer bedst, når de bruger både hoved, hænder og krop

## Program for dagen:

- 11:00 Velkomst til Danfoss Universe
- 11:15 Intro til Danfoss Universe og præsentation af læringsfilosofien.
- 12:00 Oplæg: "Hvordan kan I som lærere bruge Danfoss Universe (læringsforløb)".
- 12:45 Frokost og "tid på egen hånd".
- 14:00 For deltagere, som ikke har kunnet nå frem til kl. 11:00 gentages intro og oplæg fra formiddagen. Der afsluttes med en evaluering af læringsforløbet der tilbydes skolerne på Danfoss Universe.
- 15:30 "Tid på egen hånd!"



**Tilmelding** på e-mail: danfosstur@mail.dk

- senest den 30. september 2007.

Angiv medlemsnummer og navn, antal deltagere og angiv om I evt. ønsker at deltage i spisningen (madkurv kan også medbringes).

**Pris** for hele arrangementet (ekskl. spisning):

Medlemmer af DFKF betaler ved indgangen KR. 110,-. Danfoss Universe konverterer indgangsbilletten til et årskort, som har gyldighed 12 måneder frem. DFKF giver et kontant tilskud på 60 KR. pr. deltagende medlem. Beløbet fratrækkes som rabat på kontingentopkrævningen i 2008, dvs. medlemmer betaler reelt 50 KR. for entré inkl. et årskort til Danfoss Universe. Ledsa-gende familiemedlemmer får 20 % rabat på entrébilletten.

Da der er begrænset plads til de faglige oplæg og evalueringen, tildeles pladser efter "først til mølle princippet"!

Tilmeld dig allerede i dag!



# HVAD ER DET?

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

- Tid?
- Sted?
- Anvendelse?

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

## Indsend til:

Georg Hansen  
Højsagervej 7  
5884 Gudme  
e-mail: georg@pionererne.dk



# DÉT VAR DET

Efter ingen besvarelser i forrige nummer hjalp det, da vi gik lidt længere fra. Tak til alle forslagene. De fleste gættede rigtigt på lykten på et lokomotiv. Næsten alle var enige om en karbidlygte, men det var det ikke. Det var kun en simpel olie-lampe. Lampen var ikke i stand til at lyse sporene op. Det var blot en markering: her kommer jeg. Det har kun været for stærke nerver at være lokofører dengang.

Ole Krause fra Farum kom tættest på. Lokomotivet er bygget i Düsseldorf i 1882. Det står på jernbanemuseet i Odense.

Rødvinen kommer.



# NORDIC TEACHER SPACE CAMP 2007



I foråret var der en spændende notits i Folkeskolen. Der var annonceret et kursus ved navn Nordic Teacher Space Camp. Geografisk var det placeret i Andenes, som er en by i Vesterålen i Nordnorge. Kurset ville blive afholdt på Andøya Rakett-skytefelt med NAROM ( Nasjonalt senter for romrelatert opplæring) som arrangør i samarbejde med Utdanningsforbundet.

For en fysiklærer med interesse i rummet fløj en ansøgning af sted, og jeg fik kurset.

Søndag aften 12. August ankom jeg til Andenes, hvor vi 17 deltagere blev indkvarteret på Andøya Rocket Range. En blanding af 13 nordmænd og 4 danskere, hvor 3 af de danske deltagere underviser i gymnasiet, mens jeg underviser i folkeskolen.

Ugen gik med meget koncentrerede foredrag på et så krævende niveau, at det gjaldt om at følge med.

Forelæsere med direkte erfaring i raketteknik, raketbaner, jordens atmosfære, drivhusgasser og deres absorptionsspektre, nordlys, satellitter, satellitbaner og satellitanvendelse, udnyttelse og erfaringer med ballonopsendelse.

Et historisk tilbageblik på de 50 år der er gået siden Sputnik blev sendt op 4. oktober 1957, mundede ud i gruppearbejdet om den studenterraket, vi skulle skyde op om torsdagen.

Vi var blevet delt i 4 grupper: raketgruppen, eksperimentgruppen, nyttelastgruppen (pay-load) og telemetrigruppen. Vi skulle producere forskellige instrumenter, som skulle sendes op med vor raket, som hed Noctiluca. Vi ønskede at måle temperatur og spin, samt højde. Det var problematisk. Instrumenterne virkede perfekt uden for raketten, men placeret i raketten virkede de ikke. Telemetrien fungerede dog ok. Raketgruppen samlede små raketter købt på nettet og lavede forsøg med

den velkendte vandrakket. Vi kunne ikke løse problemerne med instrumenterne, så vi overlod arbejdet til de ansatte ved NAROM, mens vi tog på hvalsafari. En stor oplevelse, hvor vi på 10 meters afstand så 5 kaskelothvaler ligge i 10 -15 minutter i overfladen, for derefter majestætisk at glide ned på adskillige hundrede meters dybde efter blæksprutter.

Torsdag var dagen hvor Noctiluca skulle op. Danmark havde leveret motoren fra skrottede raketter, som det danske forsvar ikke kunne bruge mere. Ved Pre-Flight Meeting blev alle procedurer og arbejdsopgaver gennemgået. Countdown procedure påbegyndt.

Luftrummet over Andøya var lukket, vejene var lukket, nedfaldsområdet i havet var lukket og den norske overvågningskontrol af luftrummet over Norge var orienteret.

Radio Silence var iværksat.

Da ballonen viste gunstige vindforhold blev Noctiluca sendt af sted ud over havet.

Den beregnede højde blev ikke nået, men raketten kom op i godt 9500 meters højde.

Motoren brændte op på 2½ sekund mens retningen blev fulgt via GPS. Spin og temperatur fungerede ligeledes perfekt.

Post Flight meeting opsummerede resultaterne, og man diskuterede spin.

Derefter var der gennemgang af GPS



og indføring i Sarepta og andre net-baserede indlæringsressourcer. Fredag arbejde vi med modelraketter. De fløj op i 250 meters højde. Den ene havde et lille videokamera med, så vi bagefter kunne følge færdien.

Efter en evaluering kunne kurset slutte fredag med en meget tilfreds elevgruppe, som have fået en fornem indføring i rumbaseret undervisning. At det socialt var en meget velfungerende gruppe, var et ekstra positivt input.

Med denne baggrund vil jeg arbejde med følgende emner :

- GPS et naturligt emne , hvor samarbejdet med såvel russerne som det europæiske Galileo-projekt er relevant .
- Nordlys og Solvind er indlysende som emner, hvor såvel Jordens magnetfelt som emnet elementar-

partikler kan medtages.

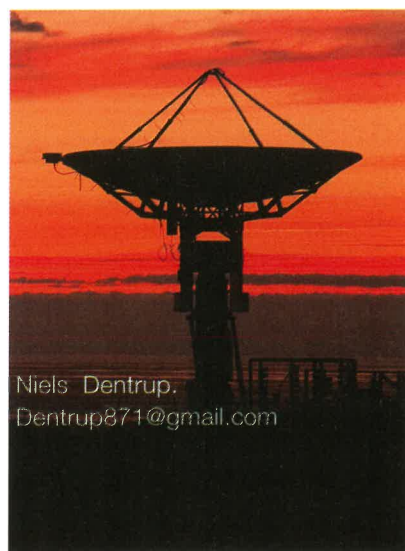
- Dannelsen af nord- og sydlis kan inddrages i arbejdet med lyskvanter, spektre m.m.
- Atmosfærens indhold af forskellige gasser bringer Alomar med Lidar laseren ind som baggrund for vor viden om atmosfærens indhold af fx. Ozon.
- Kosmisk stråling i forbindelse med ISS og ophold i rummet..
- Rakettheorien med baggrund i Newtons 3. Lov er indlysende og kan vises bl.a. ved vandraketsforsøget.
- Anvendelse af billedmateriale fra rummet, temperatur, afgrøder, GIS, Hubble teleskopet, digitale kort, kommunikationssatellitter, drivhusgasser,.....

Tak for tilskud fra Ove Lindersdorfs rejsefond.

Der er mulighed for at tilmelde sig Nordic Teacher Spacecamp 2008 , hvilket varmt kan anbefales.

Links:

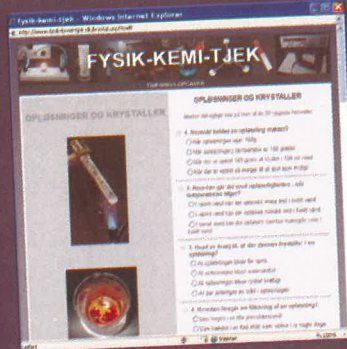
- www. Narom.no
- www. Sarepta.org
- www.romsenter.no
- www.naturfag.no



Niels Dentrup.  
Dentrup871@gmail.com

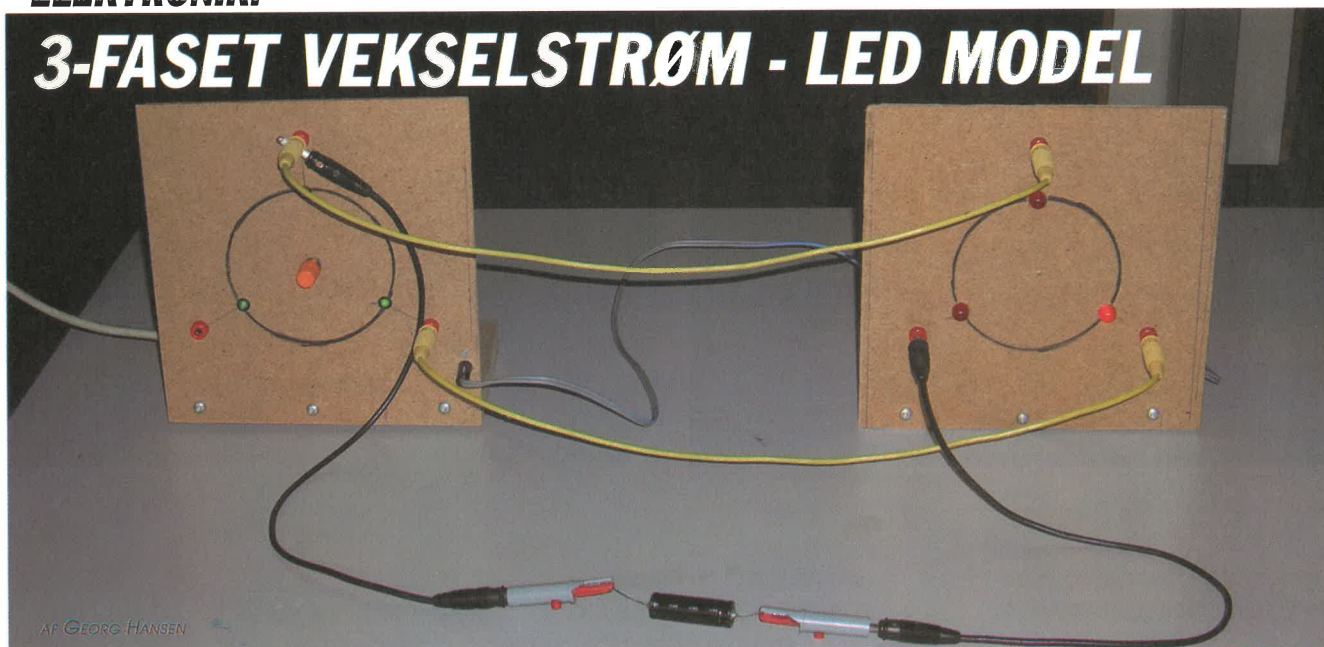
## NETOPGAVER til fysik/kemi

- ✓ adgang til ca. 120 forskellige opgavesæt på Internettet
- ✓ selvkontrollerende træningsopgaver
- ✓ testopgaver, hvor resultater gemmes i en statistik
- ✓ træner elever til nye test- og prøveformer
- ✓ et nyttigt redskab i forbindelse med elevplaner



www.fysik-kemi-tjek.dk

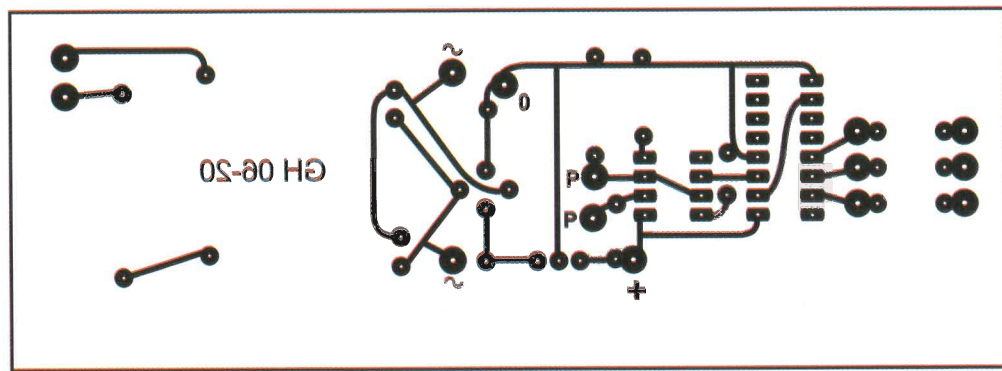
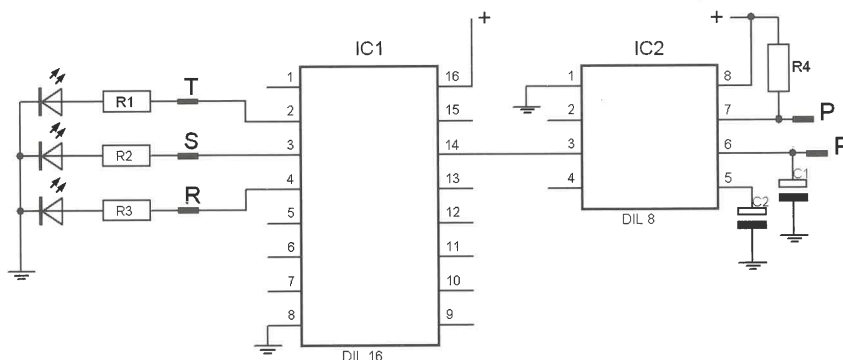
# 3-FASET VEKSELSTRØM - LED MODEL



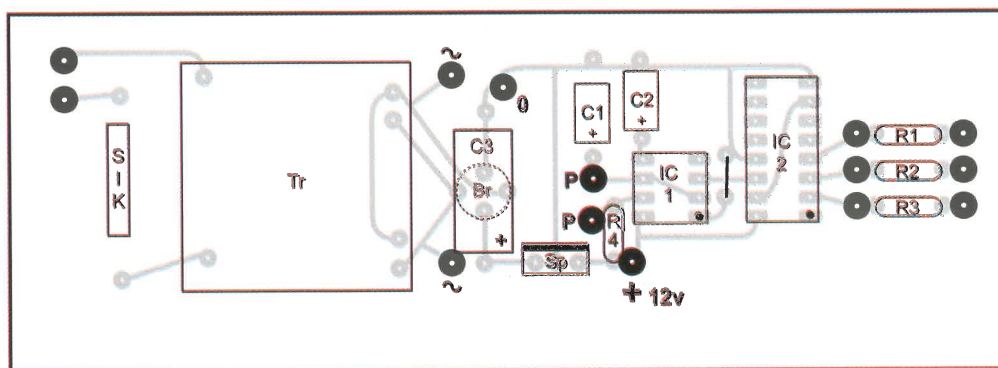
## Generatoren

### KOMPONENTER:

- IC 1: NE 555
- IC 2: MOS 4017
- R 1, 2,3: 330
- R 4: 680
- C 1: 22 $\mu$ F
- C 2: 10 $\mu$ F
- C 3: 220  $\mu$ F
- Br: brokobling
- Tr: Nettrafo 12-15 v
- Sik: sikring i holder
- Sp: spændingsregulator 7812
- Potentiometer 10 k
- Forplade med 3 LED + 3 telefonbøs



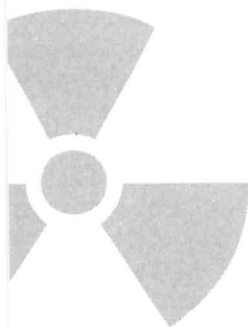
Skal det være helt efter stærkstrømsreglementet, kan der sættes en 12-15 volt adapter til vekselstrømstegnet, hvis den giver AC. Giver den DC, sæt da til 0 og + 12v. I begge tilfælde skal trafo og sikring fjernes.





# HÅNDTERING AF RADIOAKTIVE STOFFER OG IONISERENDE STRÅLING I UNDERVISNINGEN

TEKST: ERLAND ANDERSEN



Radioaktive stoffer udsender ioniserende stråling.

Denne stråling danner ioner på vej gennem de materialer den passerer. Er det i vores krop – cellerne – hvor ionerne dannes, kan det give anledning til en række skader her og nu, men også på længere sigt.

Disse skader skal vi selvfølgelig helst undgå, derfor er der en række regler for arbejdet med radioaktive stoffer og ioniserende stråling, ligesom der er regler for hvor stor en stråledosis almindelige mennesker der ikke arbejder med ioniserende stråling, må udsættes for.

I folkeskolen har vi ikke måleudstyr der kan registrere hvor stor en stråledosis vi bliver udsat for. Det er derfor også af denne grund hensigtsmæssigt at både elever og lærere håndterer skolens radioaktive kilder fornuftigt.

Lad os starte med at fastslå at de radioaktive kilder der er godkendt til skolebrug, under normalt brug og ved uheld ikke er farlige og ikke giver anledning til stråleskader.

Eleverne i 9. og 10. klasse må gerne selv udføre undersøgelser og forsøg med kilderne, men skal selvfølgelig være instrueret om hvordan kilderne anvendes, og så skal læreren overvære elevernes arbejde og se efter at kilderne sættes på plads efter brug.

For at stråledosis skal blive så lille som overhovedet muligt, gælder ATA-reglen:

A står for afstand. Generelt er det sådan, at strålingsdosis aftager mindst med kvadratet på afstanden. Bliver afstanden dobbelt så stor, bliver strålingsdosis mindst fire gange så lille, så sørg for at afstanden mellem mennesker og strålekilderne er så stor som muligt.

T står for tiden. Den tid man arbejder med ioniserende stråling skal gøres så kort som mulig. Her gælder at dobbelt så lang tid giver den dobbelte stråledosis og 5 gange så lang tid giver 5 gange så stor stråledosis.

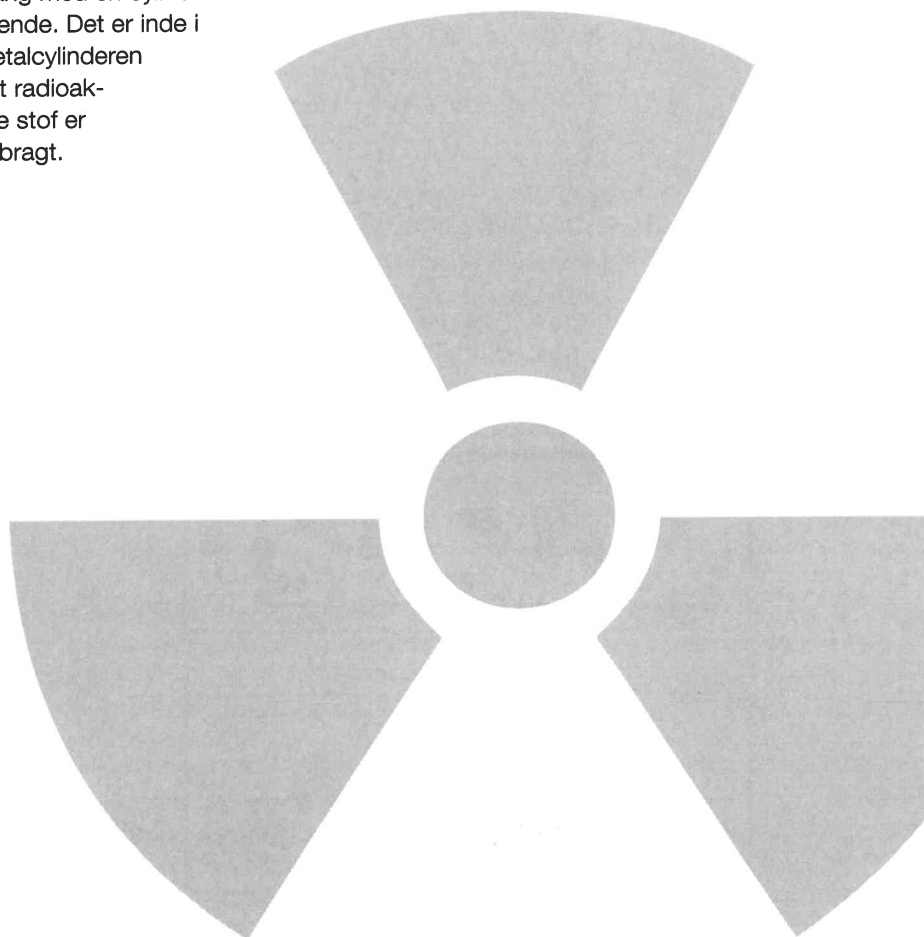
A står for afskærmning. Nogle af de forsøg/undersøgelser vi udfører i skolen, er netop de forskellige ioniserende strålers gennemtrængningsevne. Hvis man har en strålekilde der udsender ioniserende stråling i alle retninger kan det derfor være fornuftigt at anbringe afskærmning mellem personer og strålekilden og derved mindske den stråling personer kan blive udsat for.

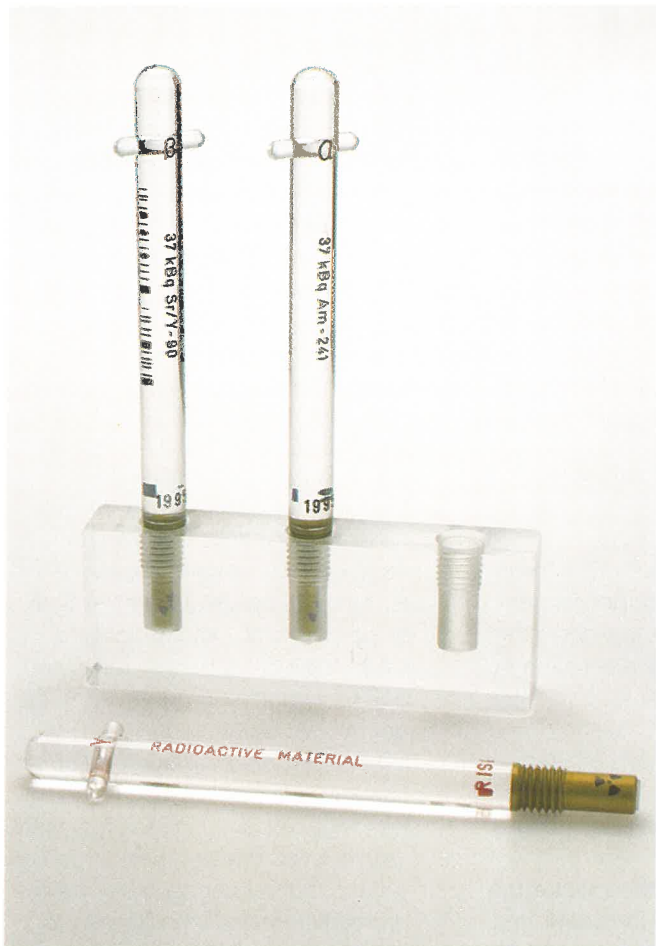
Risø-kilderne består af en plexiglasstang med en cylindrisk metalende. Det er inde i metalcylindren det radioaktive stof er anbragt.

Plexiglasstangen er det håndtag vi holder kilderne med, og det stopper alfa- og betastrålingen, men IKKE gammastrålingen. Langt hovedparten af strålingen kommer dog altid ud af metal-enden som derfor altid skal pege væk fra mennesker.

Når Risø-kilderne ikke er i brug, skal de anbringes i den tilhørende plexiglasholder i det metalskab som alle skoler skal have.

Hverken plexiglasholderen eller metalskabet stopper strålingen helt, men de nedsætter dosishastigheden ganske betydeligt.





Ioniserende stråling er elektromagnetisk stråling eller partikelstråling som er så energirig at den er i stand til at skabe ioner.

Aktivitet:

I en stofmængde med en aktivitet på 1 Bq henfalder et atom pr. sek.

**1 Bq = 1 atomkerneomdannelse pr. sekund**

Strålingsdoser:

Absorberet dosis angiver hvor stor en energimængde der afsættes pr. masseenhed. Enheden for absorberet dosis er gray (Gy):

**1 Gy = 1 joule pr. Kg**

De skader der kan opstå i biologisk væv (mennesker), afhænger ikke kun af den absorberede dosis, men også af hvilken type stråling (fx alfa, beta eller neutroner) og også af strålefølsomheden af de forskellige organer og væv. Der er derfor indført en effektiv dosis hvor der tages hensyn til strålingstypen og hvilke væv der er ramt.

Effektiv dosis måles i sievert (Sv):

**1 Sv = 1 joule pr. kg**, vægtet med hensyn til strålingstype og organ/vævsfølsomhed

Den effektive dosis er kun defineret for lave doser.

## Strømforsyninger – der opfylder de skærpede krav til sikkerhed



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

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

**Specifikationer:**

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

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

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

Vægt: 6 kg

**Pris excl. moms kr. 2.145,-**

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

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

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

**Specifikationer:**

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

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

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

Vægt: 8,2 kg

**Pris excl. moms kr. 3.285,-**



**impo**  
electronic a/s

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

Prospekt over hele vort strømforsyningsprogram tilsendes gerne!

# EN NY KARAKTERSKALA

AF FAGKONSULENT I FYSIK/KEMI PALLE HANSEN

Fra og med 1. august 2007 skal også folkeskolen anvende 7-trins karakterskalaen. Jeg skriver også, idet en del andre uddannelser allerede har brugt den ny skala et års tid.

7-trinsskalaen afløser en karakter-skala, som har været brugt i det danske uddannelsessystem siden 1963. Det er altså mere end 40 år siden, der har været ændret på den bedømmelsesskala. Set i forhold til andre karakterskalaers "overlevelsessevne" er det en meget lang tid. Det må jo have betydet, at denne skala var en "god" skala. Men tiderne ændrer sig, og med en langt større fokus på globalisering har der været behov for en vurderingsskala, der kunne anvendes på internationalt plan. Det har gennem de seneste år været et stadigt stigende problem at omsætte et dansk 11-tal til en international vurdering. 11-tallet er jo **ikke** skalaens højeste værdi og derfor vurderes et 11-tal internationalt som den **næsthøjeste** karakter, man kan opnå. Det er jo ganske rigtigt, men ved sammenligning viser det sig, at elever med et dansk 11-tal bør vurderes på samme måde som udenlandske elever, der har fået deres skalas højeste karakter. Det har været et stigende problem.

Et andet problem har været den underforståethed, der har ligget i vurderingerne de enkelte uddannelser imellem. I folkeskolen gives karakteren 11 for den udmærkede og selvstændige præstation. Hvorimod den selvstændige, men noget rutineprægede præstation vurderes til 10. En tilsvarende vurdering af fx en kirurg ville resultere i 11 for den selvstændige og meget rutineprægede præstation, hvor en alt for selvstændig præstation nok ikke altid vil være at foretrække set fra patientens synspunkt.

En anden ulempe var at den gamle 13-skala ikke i beskrivelsen af de enkelte vurderingstrin relaterede til uddannelsens mål. Beskrivelsen var for karakteren 8 blot en middelpræstation, men ikke set i forhold til

hvad. Det har været et ønske at få de enkelte karaktertrin beskrevet i forhold til uddannelsens mål. Det er der rådet bod på nu, idet der skal/er udarbejdet en beskrivelse af karakteren 12, 7 og 02, set i forhold til de enkelte fag. Dette er en væsentlig forbedring i forhold til tidligere, hvor begrebet middel ikke altid er blevet opfattet ens.

Den overordnede beskrivelse for de 3 karakterer er:

Karakteren 12 gives for den **fremragende** præstation, der demonstrerer udtømmende opfyldelse af fagets mål, med ingen eller kun få uvæsentlige mangler.

Karakteren 7 gives den **gode** præstation, der demonstrerer opfyldelse af fagets mål, med en del mangler.

Karakteren 02 den **tilstrækkelige** præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets mål.

Selve karakterskalaens opbygning hidrører fra, at man lige så godt kunne lave en skala, der uden problemer kunne omsættes til den internationale karakterskala ECTS-skalaen (European Credit Transfer and Accumulations System).

Denne skala består af karaktererne A,B,C,D,E,F,Fx, hvor A er den højeste karakter og E netop karakteren, der ligger over dumpegrænsen. Skalaen indeholder altså 2 såkaldte dumpekarakterer, F og Fx.

At vi her i Danmark har valgt at benytte tal i stedet for bogstaver skyldes, at man ofte har brug for at udregne et gennemsnit af en række karakterer. Når det er nødvendigt, skal bogstaverne alligevel omsættes til tal, og så kan man lige så godt give tal-vurdering direkte.

At skalaen så indeholder værdierne -3, 00, 02, 4, 7, 10, 12, skyldes at fordelingen af de enkelte tal over en årrække for hvert fag bør fordeles således, at der for de karakterer der ligger over dumpegrænsen

gives 02 i 10% af vurderingerne, 4 i 25% af vurderingerne, 7 i 30% af vurderingerne, 10 i 25% og 12 i 10% af vurderingerne. Denne fordeling afspejler sig bedst, hvis der er lidt større spring mellem 7 og 10 end der er mellem 10 og 12. En sådan tendens er det ikke let at få frem ved brug af bogstaver. Valget af netop de angivne tal begrundes sig på, at ved denne talfølge er der færrest talgængere fra den nu gamle 13-skala. Desuden er karakteren 00 ensbetydende med at man ikke opfylder fagets krav til at kunne bestå. Det har tidligere været tallet 5, og der har man med god ret kunnet spørge, "hvorfor lige det tal"? At der desuden er et -3 i skalaen skyldes, der burde være en karakter, der i en prøvesituation tilkendegav eksaminandens absolutte vægning ved prøven, måske med en adfærd der var uacceptabel, måske en total nægtelse med hensyn til at sige noget i forbindelse med en mundtlig prøve. Men da der var trukket et spørgsmål, skal der også gives en bedømmelse. Der er hørt om tilfælde, hvor en eksaminand i forbitrelse over at have trukket et for ham/hende dårligt emne i protest har forladt prøvelokalet. Der kan karakteren -3 anvendes.

Til slut vil jeg endnu engang minde om, at %-fordelingen på de enkelte karakterer IKKE er noget den enkelte lærer skal forsøge at opnå. Det skulle gerne vise sig at blive sådan ved en samlet vurdering over en fx 3-årig periode. Viser det sig ikke at være tilfældet, skal de vejledende karakterbeskrivelser rettes til.

Tag godt imod 7-trinsskalaen, det er virkelig en forbedring i vores redskab til bedømmelse af en præstation.

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
12	den fremragende præstation, der demonstrerer udtømmende opfyldelse af fagets mål, med ingen eller kun få uvæsentlige mangler  <b>12</b>	Eleven viser indgående kendskab til det eller de fænomener, processer, stoffer eller materialer, der ifølge prøveoplægget skal belyses. Eleven kan i beskrivelsen af fænomenet, processen, stoffet eller materialet i det væsentlige korrekt anvende fagets terminologi i sin besvarelse af prøveoplægget. Eleven viser sikkerhed i at opstille og anvende apparatur og modeller til belysning og/eller eksemplificering af det udtrukne prøveoplæg. Eleven har et godt kendskab til praktisk anvendelse af fænomenet, processen, stoffet eller materialet, samt kan redegøre for evt. fordele og/eller ulemper i forbindelse med denne anvendelse. Samlet set er præstationen fremragende og demonstrerer udtømmende opfyldelse af fagets mål, med ingen eller få uvæsentlige mangler.
7	den gode præstation, der demonstrerer opfyldelse af fagets mål, med en del mangler  <b>7</b>	Eleven viser kendskab til det eller de fænomener, processer, stoffer eller materialer, der ifølge prøveoplægget skal belyses. Eleven kan i beskrivelsen af fænomenet, processen, stoffet eller materialet anvende, dog med nogen usikkerhed, fagets terminologi i sin besvarelse af prøveoplægget. Eleven kan med vejledning opstille og anvende apparatur og modeller til belysning og/eller eksemplificering af det udtrukne prøveoplæg. Eleven har kendskab til praktisk anvendelse af fænomenet, processen, stoffet eller materialet. Samlet set en god præstation, der demonstrerer opfyldelse af fagets mål, med en del mangler.
02	den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets mål.  <b>02</b>	Eleven viser ringe kendskab til det eller de fænomener, processer, stoffer eller materialer der ifølge prøveoplægget skal belyses. Eleven anvender kun i mindre grad korrekt faglig terminologi i sin besvarelse. Eleven udviser stor usikkerhed i at opstille og anvende apparatur og modeller til belysning og/eller eksemplificering af det udtrukne prøveoplæg. Eleven har næsten intet kendskab til praktisk anvendelse af fænomenet, processen, stoffet eller materialet.

### Som omtalt skal der for hvert fag udarbejdes en vejledning for karaktererne 02,7,12

Drejer det sig om fysik/kemi bør vi lige først vurdere, hvad det er vi vil kræve af eleverne i den daglige undervisning til prøven.

Hovedoverskrifterne for undervisningen i fysik/kemi er ifølge Fælles Mål:

- Fysikkens og kemiens verden
- Udvikling i naturvidenskabelig erkendelse
- Anvendelse af fysik og kemi i hverdag og samfund
- Arbejds måder og tankegange

Derfor skal vores vurderinger tage udgangspunkt i hvorvidt eleven viser at have:

- Kendskab til prøvespørgsmålets emnekreds (til daglig vil det betyde, at eleven har opnået viden og indsigt om det eller de emner, der har været undervist i)
- Brug af fagets terminologi ved beskrivelse af emnekredsen
- Anvendelse af apparatur og modeller til belysning af emnekredsen
- Praktisk anvendelse af emnekredsens opdagelser/opfindelser

Med det som udgangspunkt bliver beskrivelse for karakteren 02,7,12 for 9. årgang følgende (der vil blive udarbejdet en tilsvarende skala for 10. klasse, men mere om det senere):



## BrainBox

Tekst og foto: Jørgen Larsen

Redaktionen har modtaget tre kasser elektronikbyggesæt af mærket BrainBox til anmeldelse. Det drejer sig om Basic, Science og den største kasse, Expert. Sættene indeholder, alt efter størrelsen, forskellige typer kontakter, lampefatninger, lysdioder, batterikasser, højttaler, motor og diverse blackbokse som fx lyd IC'er til musik, alarm og stjernerkrigsslyde. Modstande, kondensatorer, PNP, NPN, FM radio IC og meget mere. I alt indeholder Expert sættet 66 forskellige enheder. De forskellige kredsløb bygges på en klar acrylplade og holdes sammen ved hjælp af tryklåse. Ledninger er

ligeledes plastiskinner af forskellig længde, der også klikkes fast ved hjælp af tryklåse. Den medfølgende brugsanvisning er både på engelsk og dansk. Den indeholder fine illustrationer af de kredsløb, der er mulighed for at bygge. Da hver komponent er forsynet med et nummer, kan man bygge opstillingerne uden den mindste forståelse for elektronik. Eleverne kan så selvfølgelig eksperimentere og undersøge hvad der sker ved at bytte om på ledninger eller helt fjerne nogle forbindelser. Det kan være med til at skærpe interessen for naturfag og måske nysgerrigheden efter at finde ud af, hvad der egentlig sker i kredsløbet.

Til brug for Natur/teknik-undervisningen i folkeskolen har Erland Andersen og Christian Petresch udgivet en lærervejledning og en elevbog. Da den kun indeholder 9 forsøg, vil jeg betragte den som en appetitvækker. Hvis en lærer vil anvende systemet i Natur/teknik, og det kan jeg kun anbefale, må han/hun selv i gang med at tilrettelægge en række forsøg. Alt i alt

er det et godt materiale, som det er spændende at arbejde med. Der er til mange timers eksperimenteren. Sættene kan købes enkeltvis eller som klassesæt.

Se produktoversigt og priser [www.Brain-Power.dk](http://www.Brain-Power.dk)

Fra samme firma har vi modtaget en **Interaktiv atommodel.**

Modellen er udviklet til en synshandikapet elev. Han havde problemer med at forstå atomets opbygning, og hvorledes de enkelte atomer kunne danne ioner. Modellen består af en stor dåse med en diameter på 23 cm. Både låg og bund består af fire profilerede cirkler, der skal symbolisere elektronbaner. Der medfølger et passende antal protoner, elektroner og neutroner. De elever der har behov for at arbejde med konkrete materialer, vil givetvis have stor glæde af modellen.



Kender du Gummibiblen? Så er der en ny udgave på dansk. F & K Forlaget har udsendt 11. udgave af en særdeles omfattende databog. Den indeholder alt hvad en fysik/kemilærer har brug for at vide. Den bør være fast inventar i ethvert fysiklokale.

## Databog fysik kemi

Erik Strandgaard Andersen, Paul Jespersen og Ove Grønbæk Østergaard.

F&K Forlaget

ISBN 978-87-87229-61-6

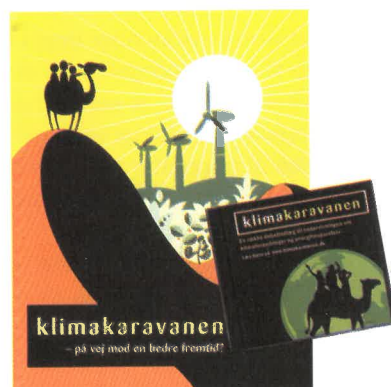
Pris kr. 235,-

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

## Klimakaravanen

Gratis undervisningsmateriale fra Klimakaravanen.

Magasinet og dvd'en er gratis og kan rekvireres via projektets hjemmeside: [www.klimakaravanen.dk](http://www.klimakaravanen.dk). Målgruppen er folkeskolens ældste klasser. Der er undervisningsforløb til fysik/kemi, geografi, biologi, samfundsfag, dansk, tværfaglige forløb og til projektopgaven på hjemmesiden.



# HELGES BOKS

TEKST: HELGE KASTRUP

## Vand i solsystem under dannelse

Det infrarøde Spitzer Space telescope har iagttaget enorme mængder vand samles i skiven omkring stjernesystemet med det mundrette navn NGC 1333-IRAS 4B. Systemet er omgivet af en kokon af kølig gas og støv. I det centrale plan, hvorfra før eller senere et planetsystem bliver dannet, samler sig i øjeblikket mere end fem gange den samlede mængde vand på Jorden. Vandet falder ind mod skiven i form af is, der bliver smeltet af varmen fra den centrale nydannede stjerne. Skiven har i øjeblikket lidt større diameter end Plutos bane, og har en tæthed af brintmolekyler på 10 milliarder per  $\text{cm}^3$  og en temperatur på 170 K. Stjernen ligger i en afstand på 1000 lysår i stjernebilledet Perseus. Forskerne har undersøgt 30 af denne type systemer under dannelse, men har kun fundet dette ene med store mængder vand. Formodentligt skyldes det dels, at vi ser systemet netop på det rette tidspunkt, dels at vi ser det i en heldig vinkel fra siden. Jordens vand (0,023 % af dens samlede masse) stammer helt eller

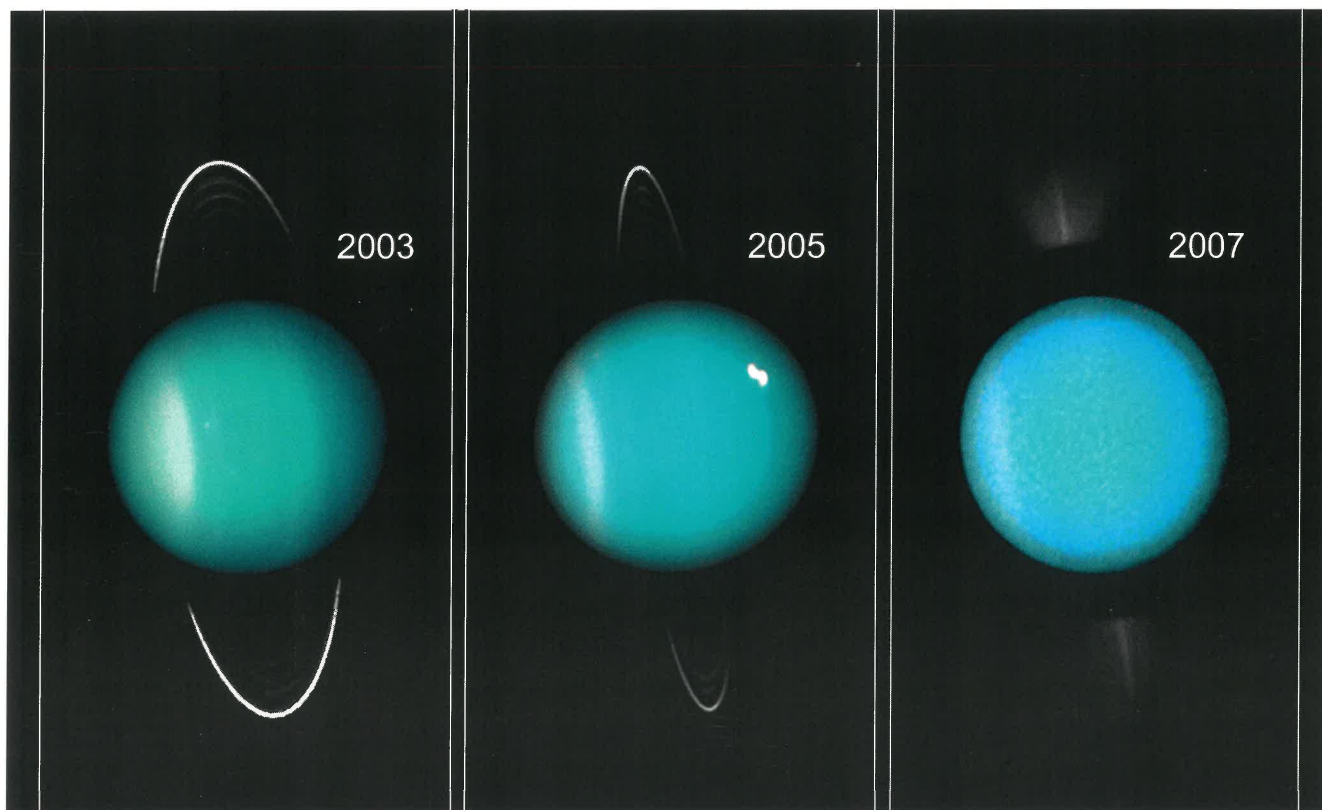
delvist fra sammenstød med kometter gennem historien. Har der været frit vand, da planeten blev dannet for 4,6 milliarder år siden, ville det ikke have overlevet de første par hundrede millioner år kaotiske forhold, men ville være fordampet ud i rummet.

## Uranus' ringe

Uranus ringe har været kendt siden 1977, og Voyager 2 sonden fotograferede dem i 1986. Her er de nyeste og bedste billeder taget med Hubble Space Telescopet i henholdsvis 2003, 2005 og august 2007. Et billede af Uranus er tilføjet i midten. Oprindeligt var den skærmet væk, for at den ikke skulle overstråle det svage lys fra ringene. De to trekantede vifteformede lysstråler ud mod ringene er rester af det afskærmede lys fra Uranus. Ringene, der ses helt fra siden på det tredje billede, er den lysende streg ud fra planeten. Det er første gang vi har lejlighed til at se ringene fra siden, siden de blev opdaget. Det sker kun hvert 42. år, da planetens omløbstid er 84 år.

## Newtons 2. lov gælder stadig

På Washington universitetet har man undersøgt pendulsvingninger med meget små udsving helt ned til 13 nanoradianer, som svarer til  $7,4 \cdot 10^{-7}^\circ$ . Pendulet havde en svingningstid på 795 s og en henfaldstid i svingningen på 15 dage, eftersom forsøget udførtes i vakuum. Ifølge Newtons anden lov skulle pendulets svingningstid være uafhængig af udsvingets størrelse for små udsving. Det er givet som  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$  hvor L er den reducerede pendul-længde, og g er tyngdeaccelerationen. Efter 20 dages målinger kunne forskerne konstatere, at Newtons 2. lov i alt fald gjaldt ned til en nøjagtighed på  $5 \cdot 10^{-14} \text{ m/s}^2$  i accelerationen. Det er en forbedring på en faktor 1000 i forhold til den forudgående måling fra 1986.



# TRIPLE

## Temaer til timerne

I serien **Triple** kan du arbejde med temaerne *Vand, Kul og Din føde*. Det enkelte tema behandles i hver sin bog i hvert af de tre naturfag, fx en bog om vand til fysik/kemi, en til biologi og en til geografi. De enkelte temaer bliver behandlet ud fra det enkelte fag – men berøringsfladerne mellem fagene træder markant frem. **Triple** binder naturfagene sammen.

Interaktionen mellem de tre fagområder har mange fordele. Eleverne får aha-oplevelser, når de opdager fagenes berøringsflader. Fx ser de, at den samme figur af vandets kredsløb er relevant både i bogen om vand til geografi, fysik/kemi og biologi, ligesom de finder ud af, at de tre fagene har et kapitel om besøg på et kraftværk (i bøgerne om kul).

... som faglige håndbøger, supplerende materiale og ...  
... ge undervisning inden for det enkelte fag.

... bundet til bestemte klassetrin, men kan anvendes

... på [www.triple.mb.dk](http://www.triple.mb.dk)  
... [mallingbeck.dk](http://mallingbeck.dk)

