

# fysik. kemi

Fedtstoffer





# www.kosmos.gyldendal.dk

## Nye spændende digitale ressourcer til fysik og kemi

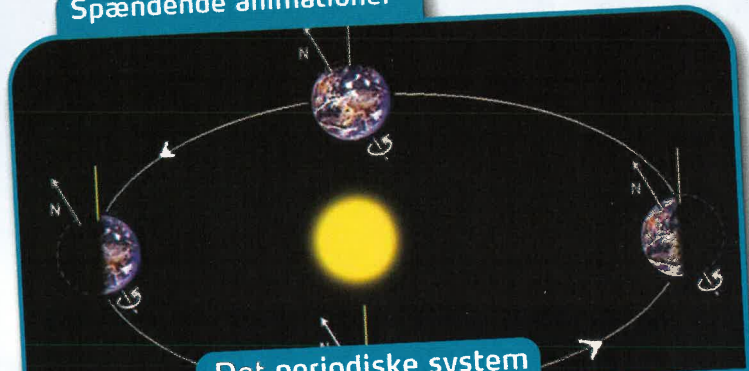
Suppler den traditionelle undervisning i fysik og kemi med inspirerende netbaserede aktiviteter. Klik ind på [www.kosmos.gyldendal.dk](http://www.kosmos.gyldendal.dk) og bestil et gratis prøvelogin.

Hjemmesiden er udviklet til fysik- og kemisystemet KOSMOS og henvender sig i første omgang til 7. klasse. I løbet af skoleåret udvikles ressourcer til 8. klasse. Næste skoleår er 9. klasse klar.

## Med et abonnement på [www.kosmos.gyldendal.dk](http://www.kosmos.gyldendal.dk) får din skole:

- Fotos og tegninger fra grundbøgerne og kopiarkene, som kan bruges i fx rapporter
- Video af de fleste eksperimenter fra grundbogen
- Animationer der kan hjælpe med til at forstå svære ord og begreber
- Sjove online-opgaver og småspil der udfordrer eleverne
- Tip 15 der tester om eleverne har forstået de vigtigste begreber fra undervisningen
- Adgang til det periodiske system, hvor man kan læse mere om mange af grundstofferne
- Alle de digitale ressourcer fungerer på interactive whiteboards (IWB), lærred eller på pc

### Spændende animationer



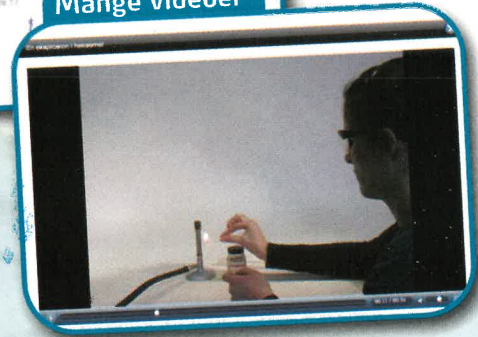
### Det periodiske system



### Flotte illustrationer



### Mange videoer



# Intropris 299,-

Tilbuddet gælder uanset skolestørrelse og frem til og med d. 1.8. 2009

## Få gratis prøvelogin på [www.kosmos.gyldendal.dk](http://www.kosmos.gyldendal.dk)

[www.gyldendal-uddannelse.dk](http://www.gyldendal-uddannelse.dk) | tlf. 33 75 55 60



GYLDENDAL  
- veje til viden

Se også priserne på [www.kosmos.gyldendal.dk](http://www.kosmos.gyldendal.dk). Alle priser er ex moms

**Landsformand:**

Anette Jensen, Bergvej 3, 2. th, 5230 Odense M  
Tlf. 6614 1376, e-mail: 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,  
Bank: Ringkøbing Bank reg. nr: 7651, konto nr. 209 502 7

**TIDSSKRIFTET fysik•kemi**

**Ansvarshavende redaktør:**

Steffen Egon Eriksen, Otterup  
Tlf: 4841 0641, email: DFKF.steffen.eriksen@skolekom.dk

**www.fysik-kemi.dk**

**REDAKTIONEN**

**Elektronik**

Georg Hansen, Højsagervej 7, 5884 Gudme  
Tlf. 4127 0006, e-mail: georg@pionererne.dk

**Abonnementspris 2008**

Kr. 336,- excl. moms for abonnenter i Danmark og 336,-  
+ pakning og forsendelse for abonnenter i udlandet.  
Abonnement, løssalg, adresseændringer m.v. til forretningsføreren.  
Indmeldelse i DFKF: Lokalforeningerne eller landskassereren.

**Annoncer:**

Horst-Werner J. Knüppel, Højgårdsvej 2, Sædding, 6900 Skjern  
e-mail: horst@vip.cybercity.dk.  
Annoncer sendes til Slagelsetryk ApS, Rosengade 7C, 4200 Slagelse  
e-mail: tine@slagelsetryk.dk

**Produktion:** Slagelsetryk Marketing ApS.

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

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

Steffen Egon Eriksen, Otterup, email: DFKF.steffen.eriksen@skolekom.dk  
Bank: Ringkøbing Bank reg. nr: 7651, konto nr: 214 783 6

*Henvendelse om hæfter, bøger og andet materiale rettes til publikationsafdelingen pr. e-mail. Bestillingsliste sendes pr. e-mail. 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 december 2008.
- Deadline er 16. oktober 2008. Nyt materiale skal sendes til [vibeke.reinhardt@skolekom.dk](mailto:vibeke.reinhardt@skolekom.dk)
- Debatindlæg og artikler modtages pr. e-mail eller CD. 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.



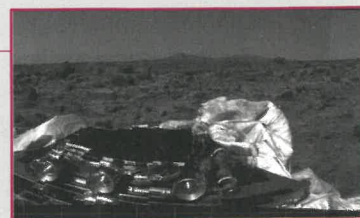
# fysik•kemi

**INDHOLD NR. 4 • OKTOBER 2008**

**4 Leder**

**6 Astronomiens zoologiske have 15**

**10 Digitale ressourcer til fysik- og kemi-undervisningen**



**12 Telegrafan - et nostalgisk indlæg**



**13 Medlemskort og rabat**

**14 Masse-eksperiment**

**18 Fysik/kemi på IWB**



**20 Anmeldelse**

**22 Anette Gjervig og unge forskere**

**FORSIDEFOTO:**

**De unge forskere  
Foto: Eli Arentsen**



DFKF har hen over sommeren søgt efter en redaktør eller et redaktørteam til bladet. Hovedstyrelsen har nu ansat et redaktørteam, der består af Vibeke Reinhardt og Palle Hansen.

Vibeke Reinhardt er tidligere lokalformand for lokalafdelingen i Århus Amt, og Palle Hansen er tidligere fagkonsulent. HS er meget glad for, at Vibeke og Palle vil påtage sig den store opgave, det er at lave bladet.

Vibeke og Palle har en lang række store kvalifikationer samt mange erfaringer med sig fra deres lærerjob. Endvidere har de begge en meget stor kontakflade, som vi nu alle får glæde af i bladet. Landskasser Horst-Werner Knüppel og næstformand Kurt Lorenzen har holdt et møde med Slagelsetryk om de kommende blade. Vi håber, I vil tage godt imod vores nye redaktørteam og indsende nogle artikler eller forslag til artikler til bladet.

En meget stor tak til Steffen fra Publikationsafdelingen, der endnu engang er sprunget til og har hjulpet os med at få foreningen til at fungere ved at være redaktør på dette nummer af bladet. Mange tak for din hjælpende hånd. Jeg ved, du har lagt et stort

stykke arbejde i at få tingene til at fungere.

Sammen med årets sidste nummer af bladet udkommer et særnummer om astronomi i anledning af Astronomiåret 2009. Jeg vil hermed opfordre jer til at sende jeres undervisningsforløb og erfaringer ind til bladet, hvis I har lavet et forløb eller har gode ideer til astronomiundervisningen i både fysik-kemi og natur/teknik. Det vil være dejligt, hvis I har lyst til at dele dem med os andre.

I sidste nummer af bladet præsenterede vores nye fagkonsulent, Anette Gjervig sig. Anettes præsentation blev skrevet efter deadline, lige inden bladet gik i trykken. Da jeg indsendte min leder, var stillingen som fagkonsulent endnu ikke besat. Derfor var der ikke overensstemmelse mellem min leder og Anettes præsentation af sig selv.

Vi glæder os meget til at arbejde sammen med Anette og ønsker tillykke med jobbet. Jeg har haft et møde med Anette, hun er meget positiv og glæder sig til samarbejdet.

Vi har fået en del forespørgsler på publikationen "Idéhæftet til prøve-

spørgsmål". Da hæftet er aldeles forældet, har vi valgt ikke at sælge det længere. Foreningen arbejder på at sammensætte og udgive et nyt og mere tidssvarende idéhæfte.

CD'erne med katalysatorer og elektronik er meget efterspurgt, men vi har stadigvæk mange på lager. Som annonceret i det foregående blad er der sket en prisregulering, men vi har stadigvæk mange billige materialer.

Til foråret vil der atter være nationale tests i fysik/kemi, hvilket I kan læse mere om på [www.skolestyrelsen.dk](http://www.skolestyrelsen.dk). Der har været arbejdet en del på at kvalitetssikre prøverne, og det håber jeg, der er kommet et godt resultat ud af.

Til slut vil jeg opfordre jer til at gå ind på vores hjemmeside, [www.fysik-kemi.ffw.dk](http://www.fysik-kemi.ffw.dk) og læse Morten Kjølner Hegelunds Fokuspunkt. Det hedder "Naturfag - mod nye mål". Det handler om rapporten med forslag om en optimering af det naturvidenskabelige uddannelsesområde. Der er foreslået 10 nye tiltag i det danske uddannelsessystem. I har også mulighed for at høre et interview med formanden for storkøbenhavnssafdelingen, Erland Andersen.

## MEDLEMSTILBUD

Medlemmer af DFKF kan benytte sig af følgende tilbud:

### DANMARKS SALTCENTER MARIAGER

Medbring dit medlemskort og få **20% rabat** på indgangen. Læs mere om Saltcenteret og det nye medlemskort på side 13

[www.saltcenter.com](http://www.saltcenter.com)

### ELMUSEET I TANGE V/ BJERRINGBRO

Entrebillet: **gratis entré for medlemmer af DFKF. Medbring sidste nummer af fysik-kemi.**

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

### EXPERIMENTARIUM

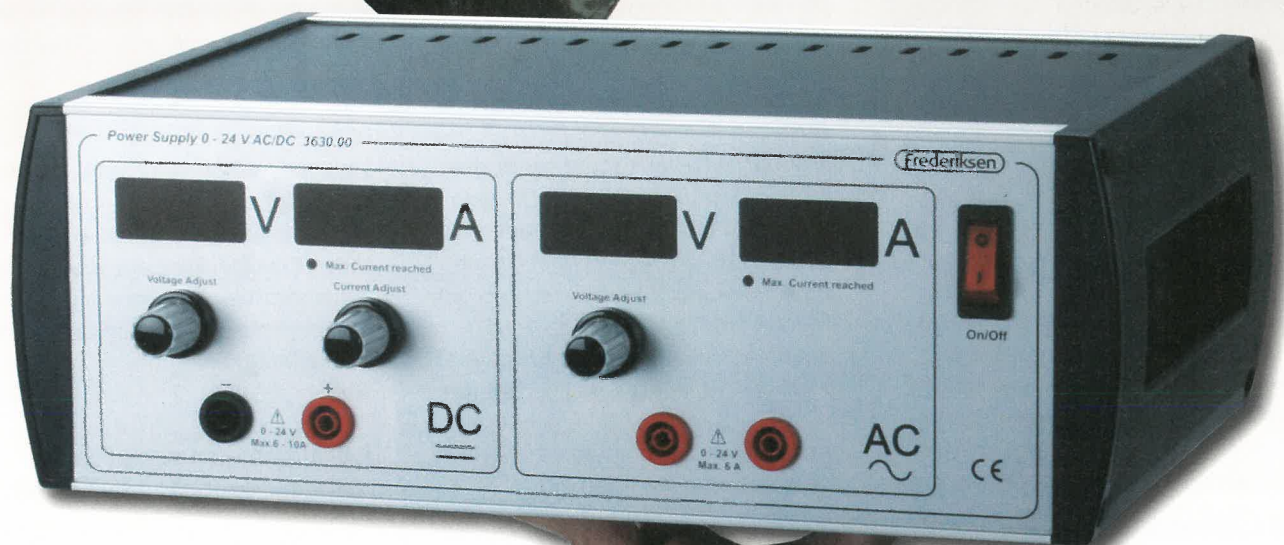
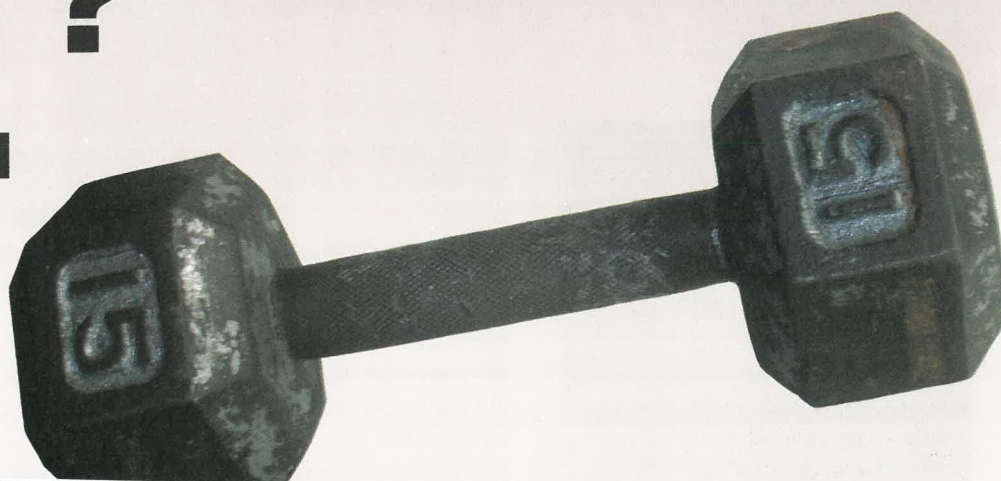
Årskort: **rabat 50%** - Når du bestiller årskort online på deres hjemmeside, kan du angive, at du er medlem af DFKF og oplyse medlemsnummer.

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



# Vild med at løfte jern ?

eller skal du bare bruge noget strøm ?



## Stabiliseret strømforsyning

vægt kun 2,5 kg

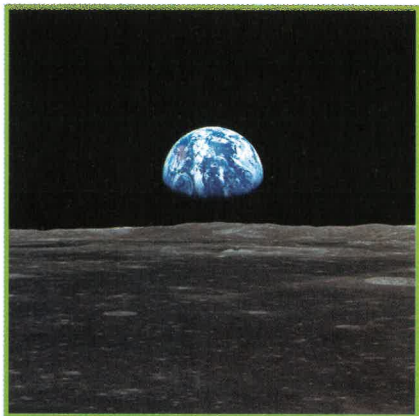
Trinløs regulering af AC og DC-spændinger 0-24 V.  
Digitale volt- og amperemetre på både AC og DC.  
Trinløs strømbegrænsning på DC 0-10 A.

**Varenr. 3630.00. Pris kr. 3.495,00**

*Alle priser er eksklusiv moms.  
Der tages forbehold for trykfejl og prisændringer.*

# ASTRONOMIENS ZOOLOGISKE HAVE 15 ...

TEKST: HELGE KASTRUP, UCC/ KDAS



Jorden står op, set af Apollo 11 astronauterne.

29. juli 1958 blev NASA, National Aeronautical & Space Administration, dannet af det tidligere NACA, National Advisory Committee on Aeronautics, der stammede tilbage fra 1915. Før 1958 havde udforskning af rummet været tæt knyttet til det amerikanske militær. Med oprettelsen af NASA blev der dannet en institution, hvis egentlige formål var forskning og udforskning af rummet.

Baggrunden for oprettelsen af NASA var sputnikchokket. I 1957 opsendte Sovjetunionen de to kunstige satellitter Sputnik 1 og Sputnik 2. Den ene havde rumhunden Laika om bord. Sputnik 3 blev opsendt i 1958 og blev bl.a. brugt til undersøgelser af Van Allan-bæltet. I 1961 blev det første menneske Yuri Gagarin sendt på et enkelt omløb om Jorden i rummet.

Disse tidlige bedrifter vakte furor og bekymring i USA. Var man teknologisk ved at blive overhalet af USSR, som nu også havde A-bomber og B-bomber? Var man i fare for at blive bombet via rummet af en overlegen sovjetisk teknologi? Præsident Eisen-

hower afstedkom derfor omdannelsen af NACA til NASA.

I 1961 blev Apollo-programmerne iværksat, og præsident Kennedy lovede, at USA i samme tiår ville land sætte mennesker på Månen, hvilket som bekendt også lykkedes den 21. juli 1969. Og ikke uvæsentligt, da de fløj hjem igen, medbragte de 22 kg sten fra Månens overflade.

## Mariner/Voyager-programmet

Mariner 1-10 var sonder sendt til Merkur, Venus og Mars for at tage billeder af planeterne i perioden fra 1962 til 1973. Det lykkedes for de fleste. Mariner 9 kom i kredsløb om Mars. Mariner 10 brugte Venus' tyngdefelt til at komme hurtigere til Merkur. Det videnskabelige resultat var hovedsageligt gode billeder og bedre viden om planeters bane-parametre og lignende.

Voyager 1 og 2 blev opsendt i efteråret 1977 i baner, som man stadigvæk kan forundres over kunne lade sig gøre. Deres energikilder til måleinstrumenterne var radioaktive isotoper, der laver varme, der omdannes til elektricitet. Solpaneler ville ikke være til megen nytte i stor afstand fra Solen. Voyager 1 fløj først til Jupiter, som den passerede i en mindste afstand fra overfladen på 206.000 km (halvdelen af afstanden til Månen). Via en snedig udnyttelse af Jupiters tyngdekraft blev den kastet videre (slyngoeffekten) med større fart mod Saturn, som den passerede. Om 40.000 år passerer den 1,6 lysår fra stjernen AC+79 3888. Skulle

nogle der opfange den, vil de finde en kobbergrammofonplade og en pick-up med musik og hilsener fra Jorden på 55 sprog. En tilsvarende plade ligger i Voyager 2.

Voyager 2 nåede at besøge både Jupiter, Saturn, Uranus og Neptun ved gentagen brug af slyngoeffekten og er nu på vej ud i rummet uden for Solsystemet ligesom Voyager 1. Man regner med at kunne modtage data fra den ind i 2020'erne.

Det mest overraskende resultat fra Voyager-sonderne var opdagelsen af, at Jupiters inderste store måne Io havde Solsystemets mest aktive vulkaner. Yderligere opdagelser var magnetosfæerne på Uranus og Neptun, Jupiters ringe og endelig den store mørke plet på Neptun.

## Apolloprogrammet

I dette tidsskrift gås ud fra, at månelandingerne ikke var fup, cover up og konspiration.

NASA øvede sig først på bemandede flyvninger med Mercury-programmet fra 1961-63 og med Gemini-pro-



Voyager billede af Neptun.

## Nogle få udvalgte resultater fra Apolloyflyvningerne:

- Som ved de fleste rumfartsprojekter har den største betydning været spin-off, dvs. teknologiske fremskridt udviklet af hensyn til projektet. Bl.a. er der ikke tvivl om, at mikroprocessorteknologien og billedbehandlingsmetoderne er blevet afgørende fremskyndet som følge af rumprogrammerne.

Et andet kendt eksempel er udviklingen af keramiske plader, som vi kender dem fra kogeplader. Teknologien opstod eller blev skubbet frem af ønsket om at lave et varme-resistent panser til modulerne, der skulle modstå gnidningsvarmen ved

genindtrængning i Jordens atmosfære.

- Analyse af seismiske målinger, har givet en pålidelig model for Månens indre struktur.
- Analyser af månestøv og -sten har både givet vigtig viden om Månens geologiske sammensætning og historie og om den kosmiske stråling i omgivelser, der ikke er beskyttet af en atmosfære.
- LLR (Lunar Laser Ranger) er dybest set nogle katteøjle opstillet på Månen. De reflekterer lys i samme

retning, som det falder ind på dem. Man sender et lasersignal fra Jorden og måler den præcise tid, til det kommer tilbage knap tre sekunder senere. Herfra bestemmes afstanden til katte-øjet med rutinemæssigt en nøjagtighed på et par cm. Det har givet en faktor 1000 forbedret viden om Månens bane og rotation. Og det har givet de første direkte målinger af kontinenternes indbyrdes forskydninger ved at måle fra observatorier beliggende på hver sin plade.

grammet fra 1964-66. Så fulgte det egentlige Apollo-program fra 1966-75. Der var planlagt 18 Apollo-flyvninger, og 14 blev gennemført. Den første blev en katastrofe. Der gik ild i kommandomodul under en øvelse, og de tre astronauter blev dræbt. En konsekvens heraf var en ændring af atmosfæren i kabinen fra 100 % ilt til de normale 21 %.

Seks gange landede man på Månen, en syvende blev aflyst undervejs pga. en eksplosion i en iltbeholder på ekspeditionens vej mod Månen.

## Rumfærgeprogrammet og ISS

Genbrug af selve rumfærgerne, svæveflyvning og landing og plads til 5-7 astronauter og knap 23 tons bagage var, hvad det program kunne tilbyde. Den første opsendelse fandt sted i 1981. Af de fem rumfærger Colombia, Challenger, Discovery, At-



lantis og Endeavour er de første to forlist, hver med tab af syv menneskeliv. De har tilsammen været opsendt lidt over 120 gange. Typiske opgaver har været at bringe last til Den internationale rumstation ISS, til Hubble Space Telescope HST eller til den russiske rumstation MIR. NASA er også hovedpartner i ISS som er det største internationale videnskabelige projekt overhovedet. Stationen kommer op på en masse på 450

tons og har et samlet budget på 350 milliarder kr. Danmark er også partner i projektet.

## Hubble Space Telescope HST

NASAs største enkelt-succes videnskabeligt set er efter min vurdering HST. Det blev opsendt med

rumfærgerne Discovery i 1990 og har fire gange været gennem reparationer, udbedringer og forbedringer, igen vha. rumfærgerne. Systemet består af mange forskellige instrumenter, som kan "se" fra det infrarøde til et stykke ind i det ultraviolette område.

Instrumenterne er blevet udskiftet, forbedret og suppleret løbende (svævende) undervejs. Hovedkikkerten har et spejl med en diameter på

# ASTRONOMIENS ZOOLOGISKE HAVE 15 ...



Nordlys på Jupiter  
fotograferet af  
HST

2,4 m. Det er ikke i sig selv imponerende, bortset fra den ingeniørmæssige bedrift det er at få det i en bane 575 km over Jordens overflade. Men dets placering i rummet giver det store fordele, såvel hvad angår de mulige spektralområder som billedernes skarphed som følge af den manglende atmosfæreuro, der normalt udtværer de enkelte pixels.

Der er foreløbigt trykt mellem 4000 og 5000 videnskabelige artikler, der direkte bygger på resultater fra HST. Og det er ofte artikler, der ligger højt i citationsindexene. (En måde at angive en artikels betydning og gennemslagskraft – citeres den ofte, betragtes den normalt som vigtig.)



Det 100 km store  
Ulysses-vulkan-  
krater, hvis vægge  
er gennembrudt  
af senere meteor-  
nedslag optaget af  
Viking Orbiter

## Her er en række eksempler på resultater opnået med HST-målinger:

- For at bestemme den kosmiske afstandsskala er det vigtigt at kende afstanden til en række af de såkaldte cepheide-variable. Deres absolutte lysstyrke afhænger præcist af perioden, som deres lysstyrke varierer med. Kender man derfor nogle cepheiders afstand, kan man bestemme den til andre.

Før Hubble var nøjagtigheden af afstandsbestemmelsen omkring en faktor to. HST-målinger har fået usikkerheden ned på omkring 10 %.

- Det er nok en af de sidste 50 års største opdagelser, at Universets udvidelse tilsyneladende ikke længere bliver bremset af tyngden, men at Universet faktisk accelereres i sin udvidelse. Resultatet skyldes i høj grad målinger af Supernova-eksplosioner foretaget med HST.

- HST har bidraget kraftigt til vor viden om sorte huller i galaksecentren.

- HST har på mange måder bidraget til vor viden om Solsystemets opbygning: Da Shoemaker-Levy-ko-

meten først spaltedes i 22 stykker af Jupiter og senere kolliderede med planeten, leverede HST de skarpeste billeder, som bidrog afgørende til at analysere fænomenet. Billeder af dværg-planeter som Pluto og Eris fra HST skal også nævnes.

- HST har endelig hjulpet meget i bestemmelse af baneparametre for planetsystemer omkring andre stjerner end Solen.

## Udforskningen af Jupiter, Saturn og Mars

Jupiter er blevet gennemfotograferet af Galilei-satellitten på samme måde som Saturn, og ikke mindst dens måne Titan i øjeblikket bliver det af Cassini-Huygens-satellitten. Jeg har tidligere skrevet en del gange herom. Vor viden om de to største gasplaneter er herved blevet så langt større, at det er halsløs gerning i en kort oversigtsartikel som denne at behandle det yderligere. Det gælder i endnu højere grad om udforskningen af Mars og Venus. Jeg vender tilbage til begge i senere artikler i serien.

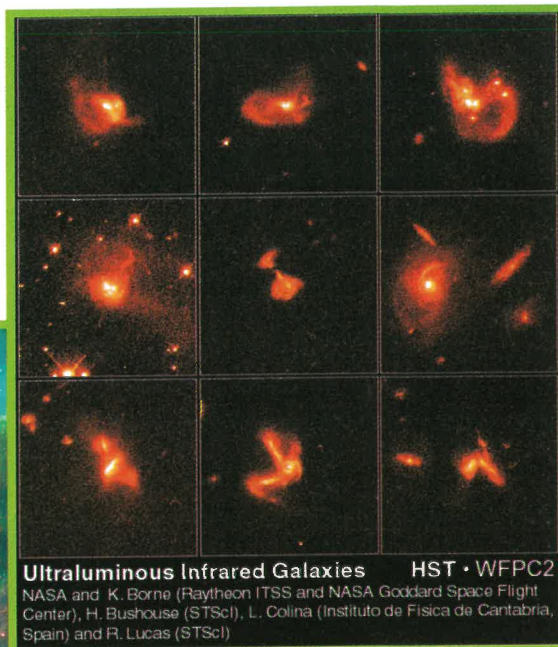
Så jeg vil sammen med redaktionen takke NASA for 50 års indsats, uden hvilke dette blads spalter ville have været kedeligere ikke mindst på billedsiden.

## NASA har her bl.a. stået for:

- Mars Global Surveyor, der nåede omløb om Mars i september 1997, sendte billeder hjem i over ni år.
- Mars Pathfinder Mission, der sendte over 20.000 billeder hjem fra Mars og 15 kemiske analyser af jord og støv plus meteorologiske data.
- Mars Odyssey, der siden 2001 har været i omløb om Mars og løbende sender data til Jorden. Samtidigt fungerer den som relæ-station i kommunikationen med landingsmoduler som Mars exploration Rovers.

Til højre:  
Sammenstød mellem fjerne galakser taget af HST i infrarødt lys.

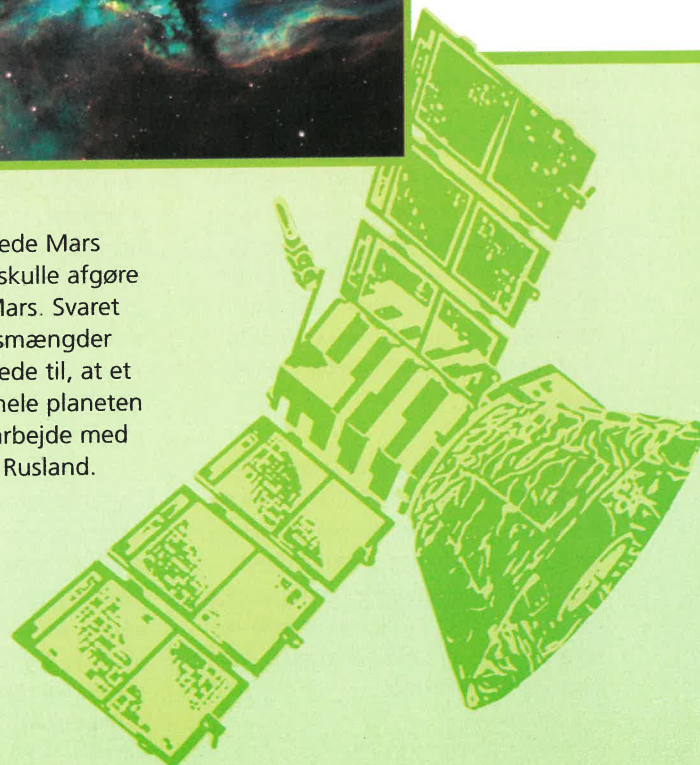
Herunder:  
Stjernehopet NGC 2074 i den store magellanske sky taget med HST.



**Ultraluminous Infrared Galaxies** HST • WFPC2  
NASA and K. Borne (Raytheon ITSS and NASA Goddard Space Flight Center), H. Bushouse (STScI), L. Colina (Instituto de Fisica de Cantabria, Spain) and R. Lucas (STScI)



- Mars Express, som nåede Mars juleaften 2003 og bl.a. skulle afgøre om der var vand/is på Mars. Svaret var, at der var så store ismængder ved polerne, at det svarede til, at et hav på 11 m dækkede hele planeten Mars Express er et samarbejde med det europæiske ESA og Rusland.



# DIGITALE RESSOURCER...

WWW.KOSMOS.GYLDENDAL.DK - JESPER FRÆNDE OG SØREN LUNDBERG, GYLDENDAL

Her på Skolen ved Søerne afprøver elever fra 8.B en af de interaktive opgaver på [www.kosmos.gyldendal.dk](http://www.kosmos.gyldendal.dk)

Gyldendal Uddannelse har sideløbende med udarbejdelsen af fysik- og kemi-systemet Kosmos udviklet en hjemmeside med nye digitale ressourcer til fysik- og kemiundervisningen. Dette ligger helt i tråd med Fælles Mål II og kan i øvrigt være medvirkende til at støtte og supplere den traditionelle fysik- og kemiundervisning.

I skrivende stund er ressourcerne til 7. klasse klar til at blive taget i brug, og der vil i løbet af skoleåret blive udviklet og tilføjet tilsvarende ressourcer til 8. klasse. Næste skoleår udvikles ressourcerne til 9. klasse.

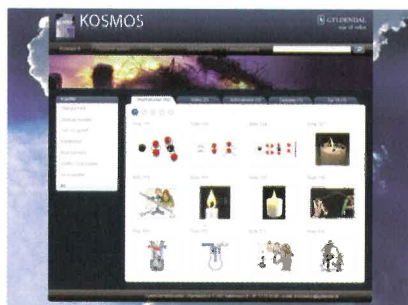
Mange skoler har investeret i interactive whiteboards (IWB), og Kosmos' digitale ressourcer er alle velegnede til at bruge på IWB, ligesom ressourcerne kan benyttes og afvikles på pc'ere.

Hjemmesiden [www.kosmos.gyldendal.dk](http://www.kosmos.gyldendal.dk) korresponderer med de boglige materialer til Kosmos. Således navigerer eleverne på hjemmesiden efter kapitelinddelingen i bogen. Men ressourcerne vil også være til god nytte, hvis der benyttes andre bogsystemer.

Hjemmesiden har gode søgemuligheder, så eleverne fx altid kan finde frem til en illustration eller et videoklip, selv om de har glemt hvilket kapitel den tilhører. På hjemmesiden er der desuden samlet en masse relevante links til undervisningen samt til gode udflugtsmål.

Til hvert af de otte kapitler, som grundbøgerne indeholder, er der følgende fem faneblade: Illustrationer, Video, Animationer, Opgaver og Tip 15.

Det følgende er en beskrivelse af indholdet under hvert faneblad.



## Illustrationer

Alle fotos og tegninger, som forlaget har rettigheder til, er tilgængelige på hjemmesiden. Dette giver eleverne mulighed for at klippe/klipstrikke og bruge illustrationerne i deres logbøger, rapporter eller lignende. En anden mulighed for eleverne er at bruge illustrationerne i fremlæggelser for klassen. Dette er i fin tråd med Fælles Mål II, hvor der under Arbejds måder og tankegange bl.a. står "anvende it-teknologi til... kommunikation og formidling"

Læreren får også mulighed for en fælles gennemgang af fagligt vanskelige illustrationer på whiteboard eller lærred. Læreren kan frit anvende de forskellige illustrationer i en PowerPoint eller i et af de programmer, der følger med til skolens whiteboard.



## Video

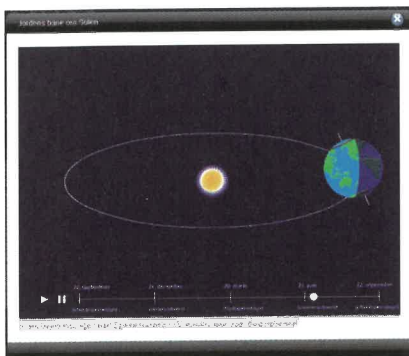
Som noget helt nyt indeholder hjemmesiden videoklip af de fleste eksperimenter fra Kosmos' grundbog. Videoklippene varer mellem et og tre minutter, og alle er med speak, som detaljeret forklarer fremgangsmåde og resultater i forbindelse med eksperimenterne.

Videoklippene kan tjene flere forskellige formål – fx til elevernes repetition når de skal til afgangsprøve. I 9. klasse kan det være svært at huske, hvordan det er molekylet i vand bevæger sig under opvarmning, da eksperimentet blev udført tilbage i 7. klasse. Her har eleverne så mulighed for at gense eksperimentet. En elev kan være fraværende til undervisningen, og i det tilfælde er det godt at have muligheden for efterfølgende at se eksperimentet.

Det kan desuden være en fin anledning til at vise på et forældremøde, hvad det egentlig er eleverne går og laver i fysik- og kemiundervisningen – ligesom eleverne løbende kan underholde forældrene med det, der lige nu foregår i undervisningen.

Endelig kan det være, at skolen mangler noget af det anbefalede

# ... TIL FYSIK- OG KEMIUNDERVISNINGEN



udstyr, eller at læreren ganske enkelt er i tidnød og derfor vælger at vise eksperimentet.

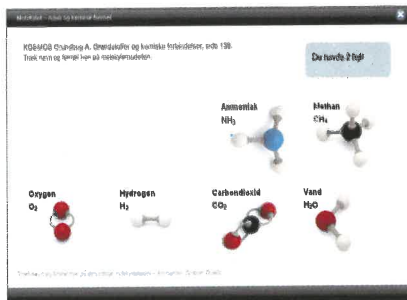
## Animationer

Selv med gode illustrationer kan det til tider være svært at anskueliggøre og forklare, hvorledes vanskelige faglige begreber og fænomener hænger sammen. Her er animationer ofte en styrke, idet de netop kan være en mere levende model af virkeligheden og kan afspilles igen og igen.

Animationen kan vise både mikro- og makromodeller. Fx hvorledes elektronerne bevæger sig i en ledning, eller hvordan Jorden bevæger sig omkring Solen. Eleverne får dermed en anden visuel oplevelse af fænomenet, hvilket kan være medvirkende til at styrke forståelsen. Også animationer kan læreren selvfølgelig anvende i sit eget whiteboardforløb ved at linke til dem.

## Opgaver

Hjemmesiden indeholder mange forskellige slags opgaver, som alle er mere eller mindre interaktive. I den viste opgave skal eleverne parre kemisk navn og kemisk formel sammen med den tilsvarende molekylemodel. Eventuelle fejl bliver vist, og eleven kan da begynde forfra og forsøge at løse opgaverne igen. Det skal bemærkes, at opgaverne bliver vist i forskellig rækkefølge, hver gang eleven begynder på ny. I tilfældet her vil molekylemodellerne



således ligge anderledes næste gang opgaven påbegyndes. Eleverne har dermed mulighed for at gentage opgaven efter behov og kan fx vælge at konkurrere med sig selv og hinanden. Hvem klarer opgaven uden fejl hurtigst?

Har man adgang til et interaktivt whiteboard, kan eleverne arbejde med opgaverne i grupper. Endelig er opgaverne en oplagt mulighed at bruge i fx vikartimer.

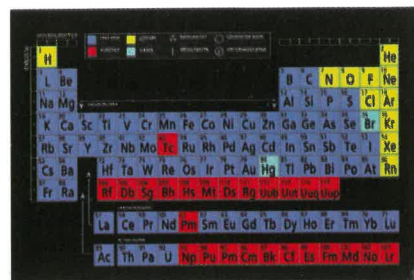
Spørgsmål	Svar 1	Svar 2	Svar 3
1. Hvad består vand af?	Hydrogen	Oxygen	Sulfur
2. Hvad er formlen for vandmolekylet?	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
3. Hvilken partikel har størst elektronegativitet?	Oxygen	Hydrogen	Sulfur
4. Hvilke bindingstyper findes i vandmolekylet?	Hydrogen	Van der Waals	Ionisk
5. Hvilken af de nævnte forbindelser er en anionisk forbindelse?	NaCl	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
6. Hvad er den kemiske formel for den vigtigste luftbestanddel?	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
7. Hvad er den kemiske formel for den vigtigste drivgas?	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub>
8. Hvilken af de nævnte forbindelser er en kationisk forbindelse?	NaCl	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
9. Hvilken af de nævnte forbindelser er en molekylær forbindelse?	CO <sub>2</sub>	NaCl	H <sub>2</sub> O
10. Hvilken af de nævnte forbindelser er en ionisk forbindelse?	NaCl	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
11. Hvilken af de nævnte forbindelser er en kationisk forbindelse?	NaCl	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
12. Hvilken af de nævnte forbindelser er en anionisk forbindelse?	NaCl	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
13. Hvilken af de nævnte forbindelser er en molekylær forbindelse?	CO <sub>2</sub>	NaCl	H <sub>2</sub> O
14. Hvilken af de nævnte forbindelser er en ionisk forbindelse?	NaCl	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
15. Hvilken af de nævnte forbindelser er en kationisk forbindelse?	NaCl	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
16. Hvilken af de nævnte forbindelser er en anionisk forbindelse?	NaCl	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O

## Tip 15

Under det sidste faneblad findes selvværende Tip 15-opgaver – identiske med Tip 15-opgaverne i Kosmos-kopimapperne. Eleverne løser blot opgaven på skærmen eller i fællesskab på det interaktive whiteboard og kan derefter se resultatet og printe opgaven ud. Begynder eleven herefter forfra, er der nu byttet rundt på spørgsmålene, således at det ikke umiddelbart er muligt at genkende rækkefølgen af "tipstegnene".

## Det periodiske system

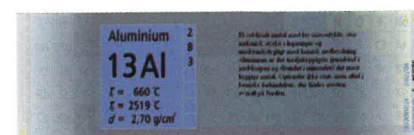
Ud over de nævnte ressourcer, som knytter sig til kapitlerne i Kosmos er



der udviklet et periodisk system, som altid tilgængeligt, uanset hvor på hjemmesiden eleven befinder sig. Hvis eleven klikker på det periodiske system, vises det i fuld skærm - i første omgang med et minimum af data. Således vil eleven umiddelbart blot mødes af atomnummer og grundstofsymbol. Eleven kan da efterfølgende klikke flere data frem, alt efter hvad hun ønsker. Det er muligt at få uddybende oplysninger omkring udvalgte grundstoffers fakta, anvendelse og historie, ligesom eleverne kan vælge at se enkelte atommodeller. Endelig er der oplysninger om kogepunkt og smeltepunkt, elektronskalfordelingen og densitet for samtlige grundstoffer (hvor det er muligt).

## Andet

Afslutningsvis skal det nævnes, at der uden for Kosmos-hjemmesiden og i øvrigt til mange af Gyldendals nyere bøger findes pdf-filer til brug for syntetisk tale til hjælp for elever med læsevanskeligheder. Dette er gratis og kan findes på [www.syn-tetisktale.dk](http://www.syn-tetisktale.dk). Bøgerne kan også ses online på [www.sebogen.dk](http://www.sebogen.dk). Opfordringen kan derfor kun lyde - se og hør Kosmos.



Du kan bestille et gratis prøvelogin til Kosmoshjemmesiden via [www.kosmos.gyldendal.dk](http://www.kosmos.gyldendal.dk), hvor du også kan læse om priser m.m.

# TELEGRAFEN - ET NOSTALGISK INDLÆG

TEKST AF GEORG HANSEN, SVENDBORG UNGDOMSSKOLE



**Jeg mindes meget gamle dage. Det vil sige sidst i fyrerne. Der var cowboyfilm i biografen. Den var virkelig spændende, selv om den var skåret over en gammel læst: Damplokomotivet tøffer over prærien. Alt er idyl, indtil indianerne angriber. De har fældet vandtanken, så den vælter over skinnerne, og toget må stoppe...**

Helten klarer at klatre i telegrafmasten trods en regn af pile. Han kommer ind i togvognen med luftledningen. Heltinden er til alt held telegrafist, så hun sender hjælp til stationen ved hjælp af en primitiv telegrafnøgle lavet af et geværløb, der sættes til noget metal i vognen.

Behøver jeg at fortælle, at hjælpen nåede frem i allersidste øjeblik.

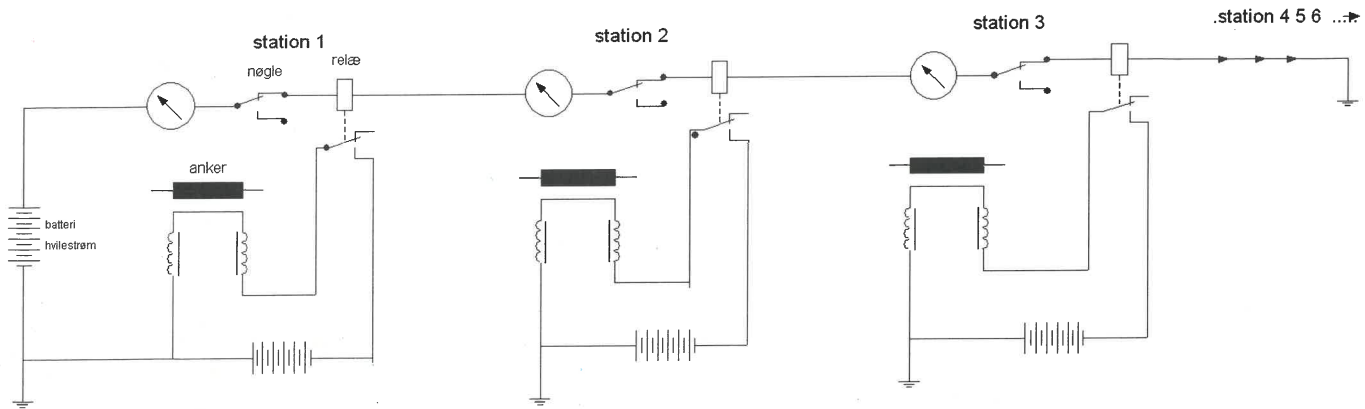
På vejen hjem debatterede vi filmen. Afsnittet med telegraferingen var vi forargede over: Vi havde da hørt så meget efter i fysiktimerne, at vi vidste, at man med telegrafnøglen sendte en strøm af sted til et modtagerapparat. Vi så ikke skyggen af batterier i togvognen. Vi blev da enige om, at instruktøren kunne have været mere fiks.

Sidst i halvtredserne fik vi på skolen et par smukke telegrafapparater. Fint håndarbejde i gedigent messing. Et urværk trækker en papirstrimmel forbi en skrivestift. Det må have taget en instrumentmager mange hundrede timer at fremstille. De havde efter sigende været brugt på jernbanen på Fyn, men ingen kunne bestemme årstal; men mellem 1890 og 1950 har det været brugt.

De blev sat i arkiv, som man kalder det.

I 2006 kom apparaterne frem igen. Det var næsten et stykke kulturhistorie. Og nu skulle de virke. Det var muligt at sende en strøm i ankeret, så det klaprede. Men mængden af relæer, kondensatorer, spoler og mærkelige forbindelser var håbløse at få styr på. For man skulle selvfølgelig kunne telegrafere begge veje.

Hjælpen kom fra Dansk Jernbanemuseum i Odense. For tre hundrede kroner lykkedes det at anskaffe en håndbog fra Jernbaneskolen fra 1918. Det var et genoptryk fra 1903. "Vejledning til forstaaelse af telegraf og telefonen". Den var bestemt til forberedelse til assistenteksamen og stationsmesterprøven. Så faldt tøjren:



I luftledningen gik hvilestrøm. Vi havde forgæves søgt en løsning på, at telegrafnøglen kun havde 2 tilledninger, den ene gik til armen og den anden til hvilekontakten. Nu var systemet systemet afkodet.

Se på diagrammet. I alle apparater sidder der et relæ; der er forbundet gennem hvilekontakten. Alle relæer er serieforbundet, og har selvfølgelig en fælles strømkilde. Gennem luftledningen går der nu en svag hvilestrøm (45 mA). Den finder tilbage til batteriet via jorden.

Hvis man ét sted på linien trykker nøglen ned, afbrydes hvilestrømmen. Relæet vil da tænde for den lokale strøm til ankeret på alle stationer og blokposter. Denne strøm er på ca 300 mA. Vel er det genialt!

Prøv at tænke, at vi vil sende strøm af sted til en række telegrafapparater - måske en strækning på 50 km. Der bliver ikke mange volt til det sidste i rækken. Hvilestrømmen skal kun holde relæspolerne trukket, og da de er serieforbundet, kan man sætte spændingen op,

indtil strømstyrken passer (45 mA). Kondensatorer og spoler er der blot for at minimere gnistdannelsen.

Måske var instruktøren i vores cowboyfilm ikke så tosset endda. At der så sprang gnister ved geværløbet, det tilgiver vi ham.

## MEDLEMSKORT OG RABAT

TEKST AF STEFFEN ERIKSEN

I sidste nummer af Fysik-kemi var der indvendig på bagerste side et medlemskort. Kortet er tænkt som et bevis på at man er medlem af foreningen. Tidligere har det været sædvane at medbringe sidste nummer af Fysik-kemi. HS har dog ment at det kunne gøres smartere, og derfor kom det lille medlemskort lige til at klippe ud.

Med et medlemskort skal der selvfølgelig også være noget at bruge det til. Foreningen forsøger løbende at indhente forskellige tilbud og rabatordninger, som medlemmerne kan få gavn af. En liste over disse tilbud kan findes på foreningens hjemmeside - [www.fysik-kemi.dk](http://www.fysik-kemi.dk).

Sidste nye aftale er med Danmarks Saltcenter i Mariager, hvor man ved at medbringe sit medlemskort kan

få 20 % i rabat. I saltcenteret kan man opleve alt fra en tur i en saltmine til en kurbehandling i "Det Døde Hav".

På hjemmesiden kan man bl.a. læse: »Danmarks Saltcenter er Nordens eneste oplevelsescenter for salt – og alt, hvad der har med salt at gøre. Her er masser af aktiviteter – nok til en hel dag for både store og små. Tag en tur med elevatoren til Saltminen "dybt nede i jorden", få en forrygende multimedietur gennem verdens største saltminer i Salt Fun Ride – eller oplev total afslapning i Det Døde Hav, et badebassin med temperatur og saltindhold som det rigtige Døde Hav!

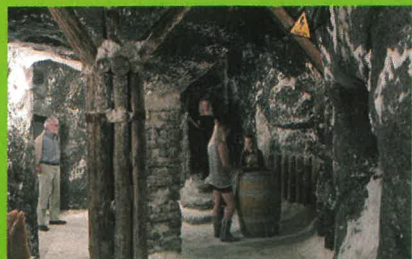
I Sydehytten bliver der sydet salt som i middelalderen – og du kan hjælpe sydemestrene med at fyre op under



de store jernpander og få saltet tørret og findelt.

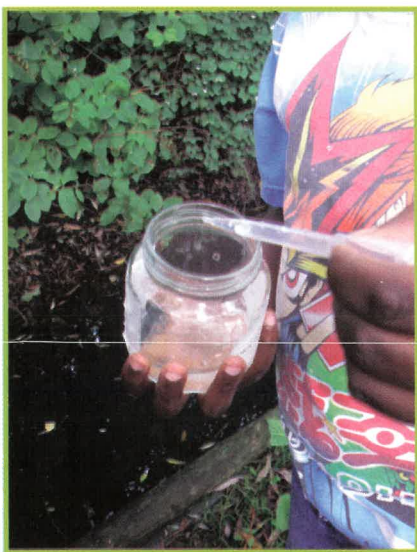
Danmarks Saltcenter ligger i Mariager – med udsigt til en af landets smukkeste fjorde. Nyd en frokost i Cafexen, besøg vores store Udstilling om salt igennem tiderne – og find spændende kryddersalte i Saltbutikken«

<http://www.saltcenter.com/>



# MASSEEKSPERIMENTET 2007

TEKST AF NICOLAI NYSTRÖMER, DANSK NATURFAGSFÖRMIDLING



Med temaet "Vand og Is" blev Dansk Naturvidenskabsfestival i 2007 afholdt for sjette gang. Som en del af festivalen havde 720 skole- og gymnasieklasser tilmeldt sig Masseeksperimentet, hvor de skulle måle indholdet af bakterier i drikkevand.

Eksperimentet blev tilrettelagt i samarbejde med Teknologisk Instituts Center for Kemi- og Vandteknik, og til deres forsøg fik klasserne tilsendt et forsøgskit. Dette indeholdt sterile pipetter og Petrifilm, hvorpå bakterier kunne dyrkes og blive til synlige kolonier.

331 skoler deltog i eksperimentet, og der blev i alt taget 1197 vandprøver. Der var to obligatoriske vandkilder, som eleverne skulle analysere; kogt vand og en prøve fra den kolde hane, hvor filteret var skruet af. Derudover kunne eleverne analysere et antal prøver fra andre vandkilder, som de selv kunne vælge frit, og her var fantasien stor. Der blev således undersøgt prøver fra så forskellige kilder som drikkedunke, toiletter, swimmingpools, og egne private brøndboringer m.m.

## Formålet med Masseeksperimentet

Masseeksperimentet havde 4 overordnede formål:

- Eleverne skulle bidrage til et fælles landsdækkende projekt, der skulle skabe ny viden.
- Eleverne skulle have indblik i forskningens metoder.
- Eleverne skulle lære om bakterier og drikkevand.
- Eksperimentet skulle skabe bevidsthed om, at bakterier ikke nødvendigvis er farlige.

At Masseeksperimentet netop var et stort landsdækkende projekt, var medvirkende til, at eleverne var meget engagerede i projektet. Efter eleverne havde taget deres prøver, skulle de nemlig registrere deres resultater på Masseeksperimentets hjemmeside. Disse resultater var tilgængelige for alle deltagende klasser, så eleverne kunne sammenligne deres egne resultater med andres. Dette gjorde, at der var et ekstra aspekt ved Masseeksperimentet, som eleverne ikke oplevede i deres daglige undervisning.

## En lærer skrev i evalueringen:

*"Det bedste ved Masseeksperimentet var, at det var landsdækkende. Børnene følte virkelig, at de oplevede noget videnskabeligt i et stort fællesskab. De gik meget op i det."*

Eleverne var ligeledes glade for, at det ikke bare var "for lærerens skyld", at de udførte forsøget – derimod skulle deres arbejde rent faktisk bruges til noget i "den virkelige verden", og Masseeksperimen-

tet afhang jo i høj grad af, at de udførte forsøgene korrekt.

## Forskere analyserede resultaterne

Da eleverne var færdige med deres forsøg, og resultaterne var blevet registreret, tog forskerne fra Teknologisk Institut over. De analyserede resultaterne, og i december 2007 udkom en rapport, der gjorde rede for det samlede resultat.

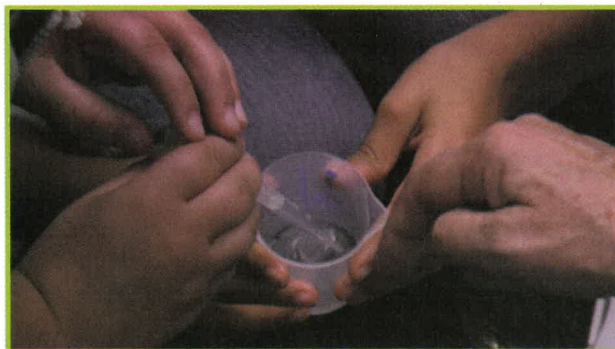
Undersøgelsen viste, at vandkvaliteten i forskellige typer drikkevand (hanevand, kildevandsbeholdere, købevand) gennemgående var god og meget bedre end den, der findes i vandkilder i naturen (vandpytter, åer, havvand, søer mm).

Drikkevandsprøverne havde generelt et lavt eller meget lavt indhold af bakterier, og vand fra hanen havde gennemsnitligt et lavere antal bakterier end drikkevand fra beholdere og købevand, og som forventet havde det kogte vand det laveste indhold af bakterier.

## Uhygiejniske drikkedunke

Der var flere spændende resultater, og det mest opsigtsvækkende var nok, at vandkvaliteten i de drikkedunke, som mange af børnene har med sig i tasken, var så dårlig, som den viste sig at være.

Hele 79,2% af drikkedunkene indeholdt vand i den mest urene kategori – denne betegnes i rapporten





”højt bakterieindhold”. Mere præcist var bakterieindholdet i gennemsnit på 494 cfu. Dette tal er 14 gange højere end cfu-tallet for vand fra hanen, og i forhold til vand, der kan betegnes ”godt vand”, er tallet fem gange højere.

Om bakterierne i vandet var skadelige eller ufarlige, viste undersøgelsen intet om, men ifølge Trine-Maria Damgaard fra Teknologisk Institut, der stod for rapporten, var konklusionen klar: *”Det er ikke særlig godt drikkevand, og måske kan det endda i uheldige tilfælde give fx et maveonde. Årsagen er givetvis dårlig hygiejne. Dunken ligger jo lunt i tasken, der kommer nemt madrester i, og nogle børn drikker også af hinandens dunke. Og så vokser alle slags bakterier hurtigt.”*

Hun opfordrede således til, at man gør sin drikkedunk ren hver dag, og vandet skal helst skiftes i løbet af skoledagen.

### Hanevand renere end købevand

Et andet spændende resultat var, at vandet fra de mange skolers vandhaner var klart renere end både kildevand købt på flaske og vand tappet fra drikkevandsautomater. Knapt 30% af kildevandet lå i gruppen med ”højt bakterieindhold”, mens kun 16,2% af prøverne tappet direkte fra hanen lå i denne gruppe. Lod man vandhanen løbe i fem minutter, før man tappede fra den,

var tallet helt nede på 7,2%. Ifølge Trine-Maria Damgaard kan man dog roligt drikke kildevand på flaske, men vand fra vandhanen indeholder altså typisk færre bakterier.

### Dygtige elever

Fra forskernes synspunkt var resultaterne af Masseeksperimentet, som man kunne forvente, hvilket så absolut var positivt. Det usædvanlige ved undersøgelsen var nemlig dels, at den var et seriøst naturvidenskabeligt projekt, selvom det var børn og unge, der gjorde alt feltarbejdet, og dels, at den omfattede så mange prøver fra så mange forskellige steder. Trine-Maria Damgaard roste eleverne for deres arbejde og sagde, at resultaterne var ret troværdige. Det var tydeligt, at eleverne var dygtige og havde gjort sig umage. Undersøgelsen viste altså, at børn og unge er i stand til at udføre troværdigt videnskabeligt arbejde, hvis de bliver givet det rigtige udstyr og en grundig vejledning.

### Resultaterne vækkede opsigt

Samtidig med rapporten blev der fra Dansk Naturvidenskabsformidling udsendt en pressemeddelelse med titlen ”Drikkedunken kan være en bakteriebombe”. Den vækkede ganske stor opsigt i de danske medier, og bl.a. Ingeniøren og Politiken bragte artikler på baggrund af pressemeddelelsen.



I uge 39 er der endnu en gang Dansk Naturvidenskabsfestival i hele landet.

Temaet er ”Liv og Bevægelse”, og Masseeksperimentet hedder ”Smag og Behag”.

I dette får eleverne mulighed for at undersøge deres smagsans. Dansk Naturvidenskabsformidling har udviklet eksperimentet i samarbejde med Institut for Fødevidenskab på Det Biovidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet og portalen [www.foodofLIFE.dk](http://www.foodofLIFE.dk).

1000 klasser har tilmeldt sig.



## Pia Villadsen

### Det periodiske systems historie

40 sider - 40,00 kr.

Der har været så pæn efterspørgsel på denne lille bog om det periodiske systems historie, at den har været udsolgt igennem længere tid. Nu har Steno Museets Venner genoptrykt den, så vi kan levere igen.

Bogen beskriver hovedlinierne i udviklingen og opbygningen af periodiske systemer, som senere blev til det periodiske system. Man følger udviklingen fra forestillingen om de fire elementer til vore dages ca. 100 grundstoffer, og hvordan de gennem tiderne er forsøgt systematiseret efter forskellige prioriteringer.

Indlagt er Courtines udgave af det periodiske system fra 1925, så man selv kan samle dette tredimensionelle periodiske system.

## Hans Buhl

### Tycho Brahe: Liv, gerning og instrumenter

#### Uddrag af Tycho Brahes *Mechanica*

58 sider - 30,00 kr.

Som astronom var Tycho Brahe pioner i så høj en grad, at han selv måtte udvikle og fremstille sine instrumenter. I 1598 udgav han et stort værk, hvori han detaljeret beskrev sine instrumenter og observatorier. Den indeholdt også en begrænset selvbiografi og en oversigt over hans videnskabelige resultater.

Denne oversigt findes i dansk oversættelse i denne lille bog, som også rummer ca. halvdelen af hans instrumentbeskrivelser. Flere af de omtalte instrumenter kan ses i rekonstruktion på Steno Museet.

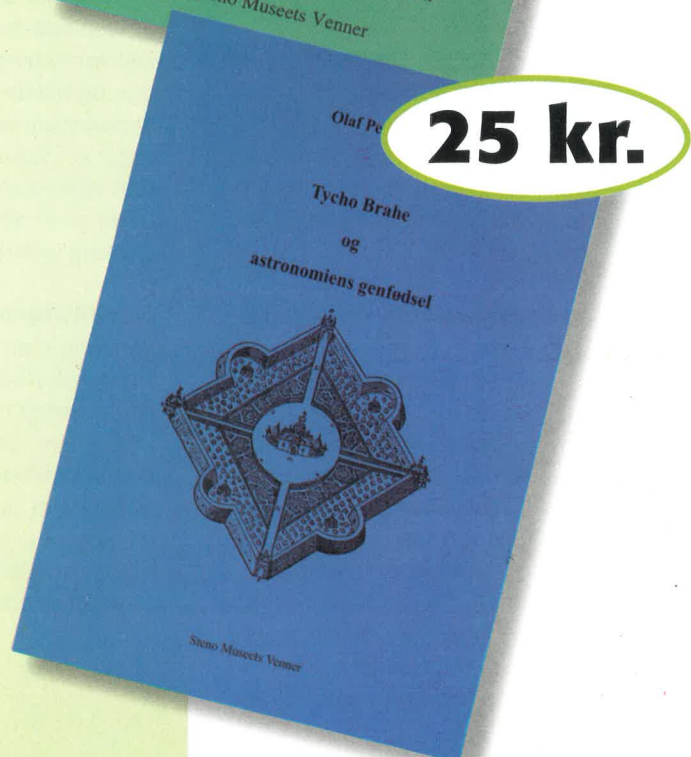
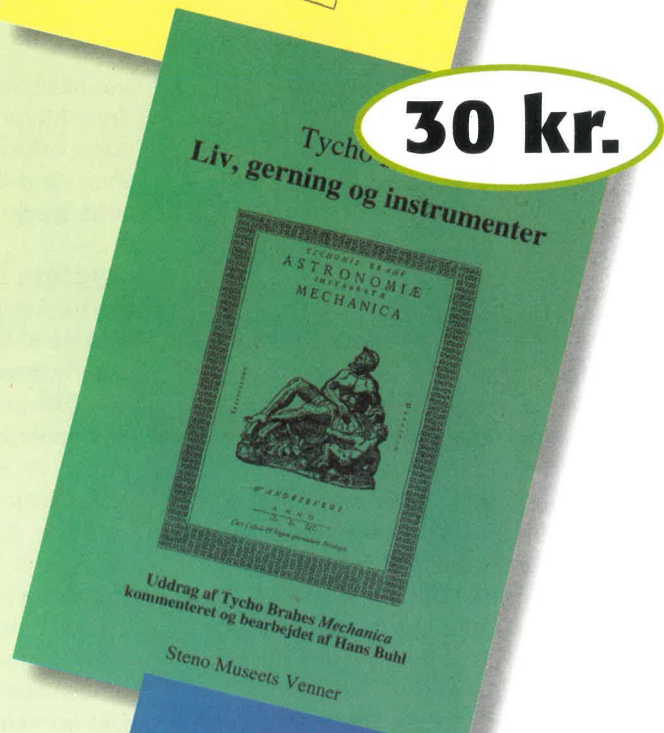
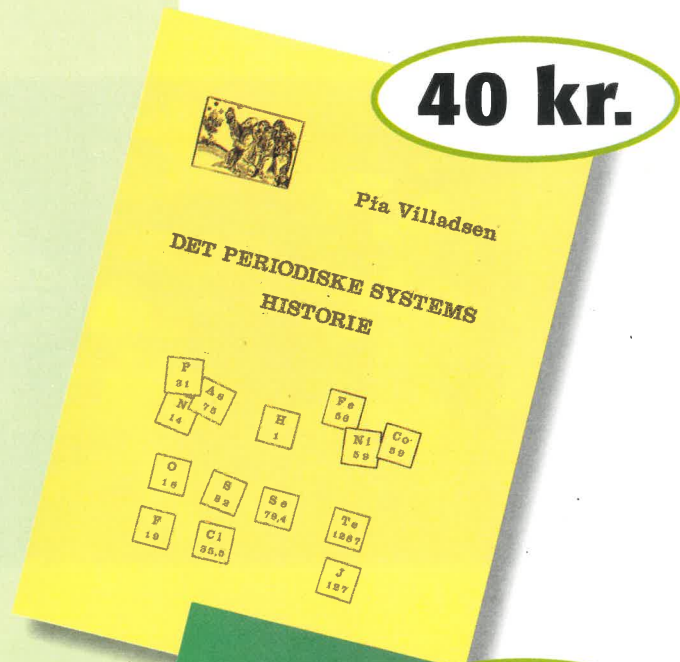
## Olaf Pedersen

### Tycho Brahe og astronomiens genfødsel

32 sider - 25,00 kr.

Tycho Brahe var pioneren i den moderne astronomi, og den blev født og modnet på Hven, hvor han byggede sit store observatorium, Uraniborg – uden kikkert, for den var ikke opfundet endnu. På Hven udviklede Thycho Brahe sine observationsteknikker, så de forbedrede hidtil kendte positionsbestemmelser af himmellegemer ti til tyve gange. Men Tycho Brahe var en stædig rad, der aldrig forlod troen på det geocentriske system.

Læs bogen og forstå hvorfor.



# TILBUD

**SPECIALTILBUD i sept.-okt.**  
»Med lodder og trisser«

**kun 40,00 kr.**

## Danmarks Fysik- og Kemilærerforening Publikationer



### BESTILLINGSLISTE

Navn:  
Att.  
Adresse:  
Postnr. - By:

EAN-nr.:

Liste nr.:	
Indgået-Dato	
CVR. nr.:	82792619
Bankreg. nr.:	7651
Bankkonto nr.:	2147836
Forbeholdt adm.:	

Ved køb af et klassesæt (min. 20 stk.) af DHL-elektronik kap. 5 medsendes et eksemplar af

**DHL-ELEKTRONIK TEKNISK  
APPENDIX  
uden beregning**

Ved køb af et klassesæt (min. 20 stk.) af DHL-elektronik kap. 1-4 medsendes

**LÆRERVEJLEDNINGEN  
uden beregning**

Varenr.	Varebetegnelse	Antal	Enhedspris	Beløb - DDK
				0,00
101	Elektronik i Grundskolen (CD-udgave)		250,00	0,00
102				0,00
103	DLH - Elektronik, elevtekst kap. 1-4		50,00	0,00
104	DLH - Elektronik, elevtekst kap. 1-4 (CD-udgave)		250,00	0,00
105	DLH - Elektronik, elevtekst kap. 5		32,00	0,00
106	DLH - Elektronik, lærervejledning kap. 1-4		120,00	0,00
107	DLH - Elektronik, lærervejledning kap. 5		50,00	0,00
108	DLH - Elektronik, Teknisk Appendix		55,00	0,00
109	DLH - Elektronik, Introduktion		16,00	0,00
110	Elektronik i fysik/kemi: Elevtekst		16,00	0,00
111	Elektronik i fysik/kemi: Lærertekst		32,00	0,00
201	EL - 7, Elevtekst (El-lære i 7. klasse)		33,50	0,00
202	EL - 7, 20 stk. grundplaner i A3 (til elevteksten)		30,00	0,00
203	EL - 7, Lærervejledning		175,00	0,00
301	Nuklidkort: Kortrulle i farver, (137 x 97) cm		275,00	0,00
302	Introduktion til nuklidkort v/ C. J. Veje		42,00	0,00
303	Vort strålingsmiljø, elevmateriale		33,00	0,00
304	Vort strålingsmiljø, lærervejledning		32,00	0,00
305	Kernekort i farver, A4		20,00	0,00
401	Lille planetarium, gruppesæt (10 stk + 10 hæfter)		300,00	0,00
501	Det periodiske system i farver, A4		20,00	0,00
601	Katalysatorer (CD-udgave + to katalysatorer)		250,00	0,00
602	Katalysatorer (Katalysatorer excl. CD)		80,00	0,00
701	Krudtets opfindelse v/ Lars Hoffmann Barfod		30,00	0,00
702	Med lodder og trisser v/Finn Reindahl		75,00	0,00
	<b>STENO-Publikationer</b>			
801	Det periodiske systems historie		40,00	0,00
802	Thycho Brahe: Liv, gerning og instrumenter		30,00	0,00
803	Thycho Brahe og astronomiens genfødsel		25,00	0,00
804				0,00
	Ekspeditionsgebyr		30,00	0,00
	<b>Subtotal excl. Moms</b>			<b>0,00</b>
	<b>Moms - 25 %</b>			<b>0,00</b>
	<b>Subtotal incl. Moms</b>			<b>0,00</b>
	<b>Porto/fragt</b>			<b>0,00</b>
	<b>I alt at betale DDK</b>			<b>0,00</b>

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening  
Højgårdvej 2, Sædding, DK-6900 Skjern  
Tlf.: +45 97364362 - Fax: +45 97364151 - Mobil: +45 20151687 - e-mail: Horst@vip.cybercity.dk  
**BESTILLINGSLISTE TIL: DFKF.Steffen.Eriksen@skolekom.dk**

# FYSIK/KEMI PÅ IWB

HER ER SAMLET EN RÆKKE RESSOURCER TIL BRUG I UNDERVISNINGEN PÅ INTERAKTIVE WHITEBOARDS.

TEKST: KIM CHRISTIANSEN, LÆRER PÅ C. LA COUR'S SKOLE OG KIM KOCH RASMUSSEN, LÆRER PÅ HORNBÆK SKOLE I RANDERS.

Spillet findes på:

<http://www.sciencemuseum.org.uk/>

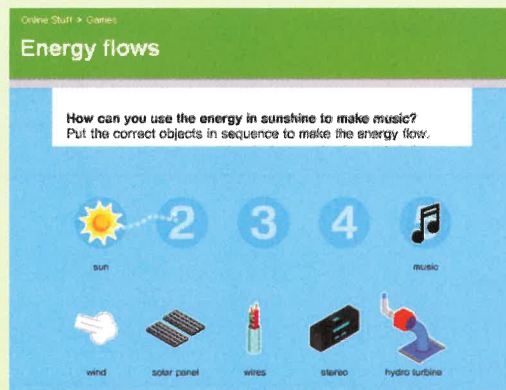
Klik på ONLINESTUFF og derefter GAMES.

[http://www.sciencemuseum.org.uk/onlinestuff/games/energy\\_flows.aspx](http://www.sciencemuseum.org.uk/onlinestuff/games/energy_flows.aspx)

Denne spil-agtige aktivitet handler om energiomsætninger og energikæder.

I eksemplet skal sol laves om til musik. Her skal et solcellepanel, en ledning og et stereoanlæg trækkes på tallenes plads i den rigtige rækkefølge.

Tegninger er enkle og de engelske begreber ligeså.



På webstedet for Sciencemuseet i London findes andre ressourcer til undervisningen i naturfag.

**Who's got what** viser på et verdenskort, hvilke lande der har hvilke råstoffer til energi-produktion. **Wasted!** handler om hvilke typer affald, der kan

genbruges. **Team Plastics** forsøger at vise plastiks opbygning på molekylniveau, og i **Grain Strain** skal man lave legeingeniør og lave en maskine der flytter korn til spand ved hjælp af transportbånd, Arkimedes skrue mv.

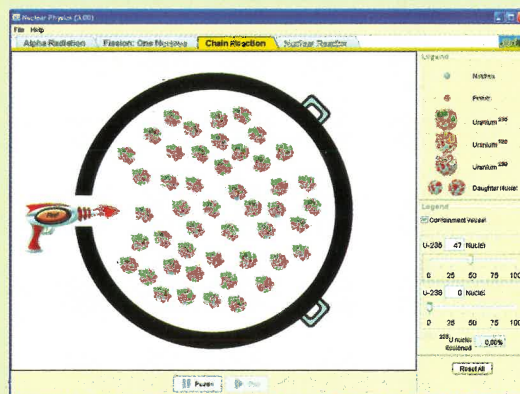
Søg på google med søgeordene **PHET DOWNLOAD**

Website:

[http://phet.colorado.edu/get\\_phet/full\\_install.php](http://phet.colorado.edu/get_phet/full_install.php)  
Animationen kan downloades i en fil med mange animationer.

## Lav en atombombe

Vælg det tredje faneblad CHAIN REACTION. Som start kan vises, at uran-238 optager neutroner, og kan dermed ikke bruges til en kædereaktion. Tallet i nederste højre side ændres fra uran-235 til 0, og uran-238 sættes til fx 30 nuklider. Når der trykkes på fireknappen på neutronkanonen, optages neutronen i atomkernen. Derimod bliver en uran-235 kerne, der bliver neutronbeskudt fissioneret i to dele, og der udsendes tre neutroner, og en kædereaktion er sat i gang.



For at simulere en atombombe sættes der et flueben ved CONTAINMENT VESSEL, og antallet af uran-235 kan sættes til 49. Derefter affyres neutronkanonen. Hvis man under den sidste del undlader at fortælle eleverne, at dette er opskriften på en atombombe, undres eleverne, når der på skærmen fremkommer et billede af en paddehattesky og teksten: "Du har skabt en atombombe!" Under det fjerde fane-

blad NUCLEAR REACTOR simuleres en lidt kantet kernereaktor. Kontrolstænger kan trækkes mere eller mindre ud og energiniveauet kan aflæses. Webstedet er tidligere omtalt for Faradays Lab og har en lang række animationer til både fysik og kemi. Animationerne fra PhET kan downloades og afvikles uden at være på internettet. Filen fylder 58 Mb, men animationerne kan også downloades enkeltvis.

Søg på google med søgeordene  
**ALKALI METAL BANGS**

Websitet:

<http://www.theodore-gray.com/PeriodicTable/AlkaliBangs/index.html>

### Videoklip af alkalimetallerne i vand.

Natrium i vand er et gængs forsøg, der til tider kan være eksplosivt, især hvis natrium-stykket lægges på et stykke filterpapir. Hvad vil der ske, hvis man tog de andre alkalimetaller i 1. hovedgruppe og puttede dem i vand?

Det kan ses i en række videoklip med Theodore Gray. I en artikel på engelsk redegør Gray for maskinen, som han lavede til at

kunne udføre forsøgene forsvarligt, samt om alkalimetallernes egenskaber.

Gray afslører også hvorledes et klip fra et engelsk videnskabsprogram med samme forsøg er fup. Nederst i artiklen findes den ægte vare.

Theodore Gray er manden bag en udgave af Det periodiske system, hvor der er brugt fire år på at fotografere grundstofferne. Det kan købes til væggen i fysik/kemilokalet fra webstedet.



Søg på google med søgeordene  
**THINK-BANK MOON ORBITS EARTH**

Klik på hittet: Teaching Science

<http://www.think-bank.com/iwb/flash/moon%20orbit.html>

### Månens bundne rotation

**Hvordan kan månen have samme side mod Jorden samtidig med at den drejer om sig selv?**

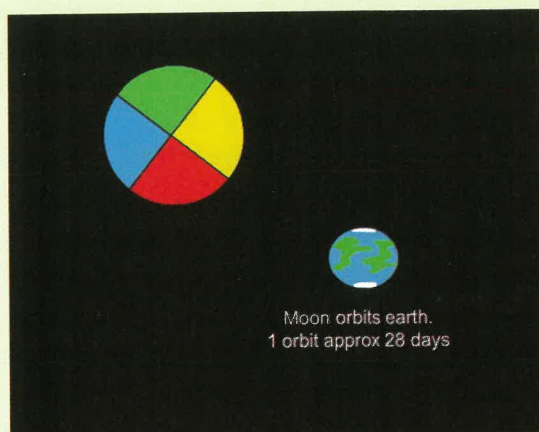
Det viser denne animation på forbilledlig enkel vis. Månen er her en cirkel delt op i fire farver. Mens månen roterer om sig selv, bevæger den sig også om Jorden. Månen er lige så lang tid om et kredsløb om Jorden, som det tager den at rotere om sig selv – rotationsperioden er ca. 28 dage, helt præcis 27,3 døgn.

Den eneste indvending mod animationen er, at månen er gengivet større end Jorden.

De første mennesker, der så Månens bagside, var astronauterne på NASAs Apollo 8 – Frank Borman, James A. Lovell og William A. Anders, der den 21. dec. 1968 tog afsted på den første bemandede rejse til et himmellegeme. Forud for det var den

russiske sonde Luna 3 det første rumfartøj, der sendte os billeder af månens bagside. Det skete i 1959.

Webstedet har ressourcer til forskellige typer af interaktive tavler, fx blanding af grønt, rødt og blåt lys, og en aktivitet hvor oliedestillater som benzin og naturgas skal placeres rigtigt på oliedestillationskolonnen.



# ANMELDELSE

TEKST AF TOM PALSGÅRD

**Endelig et godt materiale til at beskrive, hvad skolens undervisning i fysik/kemi kan føre til i det virkelige liv.**

Og specielt katalysatorer giver læreren en mulighed for at kombinere samfundshistorie, dansk knowhow og fysik/kemi sammen.

Selve materialet giver en kort gennemgang af Haldor Topsøes betydning for udviklingen og dermed Danmarks betydning for netop udviklingen af katalysatorer til specielt  $H_2SO_4$  og  $NH_3$ .

DR lavede for et par år siden en udsendelse i "Penge magasinet" om virksomheden Haldor Topsøe, som giver anledning til en masse spørgsmål fra eleverne vedrørende virksomheden og dens grundlægger.

Opbygningen af dette materiale er, når først det er printet ud fra cd'en, nemt at gå til. Først er der en oversigt over de ord og begreber, der normalt ikke er pensum i vores undervisning.

Dette virker rigtig godt, idet det giver læreren mulighed for at gennemgå de nye begreber inden selve teksten eventuelt læses af eleverne. Denne side viser sig også hurtigt at være et godt "opslagsværk" ved læsningen af teksten.

Selve tekstens faglige indhold kræver noget støtte fra læreren, hvis eleverne skal have en stor indlæringsdybde omkring emnet. Men dette giver jo mulighed for at vise, hvorledes "Det periodiske System" og vores "kemiregler" kan bruges i praksis, når reaktionsligninger i teksten skal forstås.

Så på trods af, at der kun er 4 sider teoretisk tekst, kan det, hvis forståelsen skal være god, tage flere timer at gennemgå denne spændende og velskrevne tekst.

Efter denne teoretiske tekst er der 6 rigtig gode forsøg med nogle meget nøje øvelsesvejledninger, hvor de medfølgende katalysatorer så skal benyttes. Disse forsøg underbygger på udmærket vis den tilhørende teoritekst.

Ønsker man ikke så meget teori omkring emnet, kan man sagtens uden gennemlæsning af teksten godt udføre forsøgene alligevel, idet forsøgsvejledninger er meget nøjagtigt beskrevet.

**Absolut et materiale der kan anbefales til 8. og 9. klasse.**

## KATALYSATORER & ELEKTRONIK I GRUNDSKOLEN

**Katalysatorer** indeholder en  $N_2$ - og en  $H_2SO_4$ -katalysator samt en cd med Gunnar Cederbergs introduktion til katalysatorer og øvelsesvejledninger.

**Elektronik i grundskolen** indeholder to cd'er. Den ene er med lyd, og den kan bruges som tonegenerator. Den anden indeholder alle de nødvendige tekster m.m.

Materialet er lavet af Christian Petresch & Erland Andersen.

Bestillingslisten udfyldes og sendes til [DFKF.STEFFEN.ERIKSEN@SKOLEKOM.DK](mailto:DFKF.STEFFEN.ERIKSEN@SKOLEKOM.DK)

Materialerne kan bestilles via foreningens hjemmeside:

**WWW.FYSIK-KEMI.DK**

KUN 250 KR



NATIONAL GEOGRAPHIC

## Ny film: **Sea Monsters 3D**

Rejs 82 millioner år tilbage til dinosaurernes tid hvor Jordens klima var varmere og hvor vandstanden i verdenshavene var højere end i dag.

Oplev i den prisbelønnede 3D-film fra National Geographic fortidens have fyldt med sabeltandede fisk, forhistoriske hajer og gigantiske blæksprutter. Undervejs støder du på flere ekstraordinære "hav-dinosaurer", der sluger hajer i én mundfuld, har 7 meter lange halse – og på toppen af fødekæden; monstret Tylosaurus – et nådeløst og frygtindgydende rovdyr der overgår al fantasi!

Husk skolerabat!

PLANETARIET.DK

Booking / Info.  
Tlf.: 33 12 12 24

MILJØMINISTERIET

Miljøstyrelsen

## Tag din klasse med ind i kemikaliernes verden

Chemical Days – et webbaseret undervisningsmateriale til 9. og 10. klasse om kemikalier i hverdagen

- > Baggrundstof
- > Elevopgaver
- > Forsøg
- > Quiz
- > Bibliotek
- > Lærervejledning



Chemical Days

www.chemicaldays.dk | www.chemicaldays.com



»Fedtstoffer findes overalt i vores hverdag. Både inde i os og i det vi spiser. Vi har brug for fedt i vores kost samtidig med at for meget fedt kan true vores helbred.«

Med disse tanker indleder Rasmus Bak sit projekt om fedt.

## ANETTE GJERVIG OG UNGE FORSKERE

TEKST OG FOTOS: ELI ARENTSEN

Rasmus Bak, Hunderupskolen, får ved Finalen i 2006 en 3. præmie samt 3000 kr. for sit projekt om fedtstoffer. Han har lavet en meget grundig undersøgelse af hvad fedt egentlig er, hvad der er forskellen på de forskellige typer af fedt og hvilken indvirkning de forskellige typer fedt har på vores helbred.

I sin rapport kommer Rasmus bl.a. ind på hvorfor befolkningsgrupper som Grønlandere og Italienerne, der har en forholdsmæssig meget fed kost, stort set aldrig lider af hjertekarsygdomme og blodpropper.

Læg lige mærke til, hvor flot en "poster" Rasmus denne gang har lavet om sit projekt. Bedre kan det ikke gøres. Det undrer mig bare om alle folkeskoler i Danmark har så godt udstyr til slige ting.

Ved Unge Forskere finalen i 2005 stillede jeg med mit kamera focus på Anette Gjervig, der i sidste nummer af Fysik•Kemi præsenterede sig som ministeriets nye fagkonsulent, idet et par af hendes elever fra Hunderupskolen vinder 2. præmie (fyrværkeriprojekt). Hele klassen samt Anette Gjervig vinder desuden en dag i Opfinderuniverset på Teknologisk Institut.

Året efter deltager Anette Gjervig igen sammen med sin klasse. I den forbindelse udtaler hun sig om, hvordan hun inddrager "Unge For-

skere" i sin undervisning til "Unge Forskere" sitet:

»På 8. årgang arbejder eleverne med en årsopgave. Det vil sige, eleverne i august måned får at vide, at de i februar skal aflevere en opgave, der er så god, at den kan blive indsendt til konkurrencen.

Eleverne må frit vælge, hvad de vil skrive om – bare det kan relateres til fagene fysikkemi og/eller biologi.

Enkeltvis/gruppevis fortæller eleverne mig, hvilket emne de har valgt – og vigtigst hvorfor/argumentation relevant i forhold til deres opgave.

Christoffer og Rasmus fra 8.a Hunderupskolen foran deres "poster" med flotte fotos og tilhørende grafik:

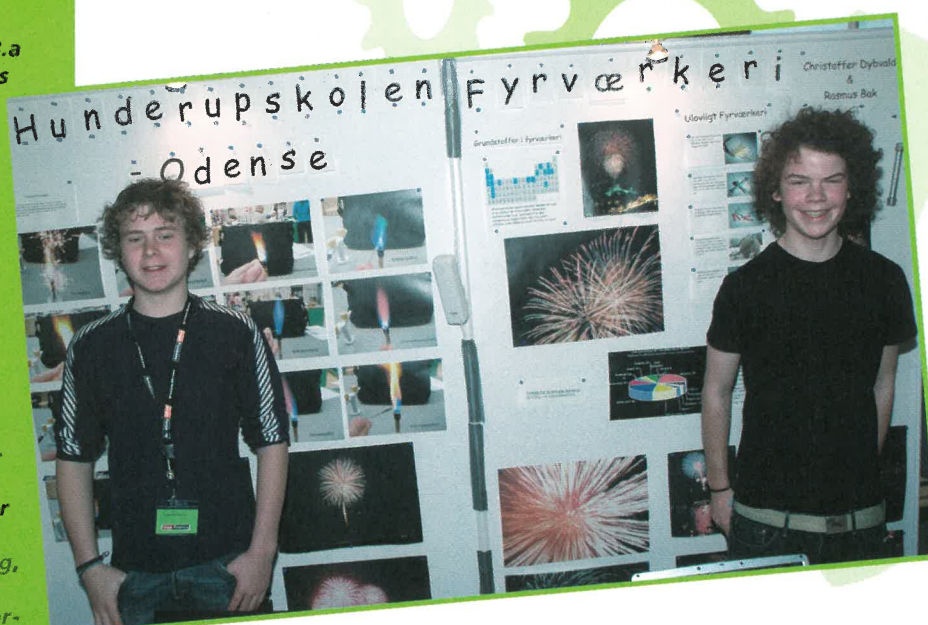
»Hvert år skydes tonsvis af fyrværkeri til vejrs, hvor det frembringer de mest magiske farver på den mørke nattehimmel.«

Dette var baggrunden for Rasmus og Christoffers projekt om fyrværkeri, hvor de bl.a. har undersøgt hvad der frembringer farverne, hvad der fremkalder de store brag, fyrværkeriets historie og endelig hvilke skader fyrværkeriet kan forårsage.

De ville gerne have noget at vise frem som produkt af deres projekt, men da det er både farligt, forbudt og ikke mindst dumt selv at lave fyrværkeri, har de undladt dette.

Rasmus og Christoffer fik en 2. præmie og 6000 kr

Læs også om Sofies eksperiment med mug på næste side



I starten af januar skal jeg se en næsten færdig opgave + et evt. produkt. Jeg læser så opgaverne igennem. Eleverne får en skriftlig tilbagemelding og en karakter inden opgaven sendes ind til konkurrencen.

**Betingelserne i 9. klasse er noget anderledes:**

Eleverne får i 6 uger alle timerne til at arbejde med en opgave under en fælles overskrift. Vi har valgt emnet "Sundhed". Det vil sige, eleverne frit kan vælge opgave inden for emnet "Sundhed", så længe det kan relateres til fagene fysik/kemi og biologi. Jeg har krav om relation til begge fag, da deres opgave vil indgå som den enkelte elevs individuelle pensum. Den enkelte elev skal derfor være meget omhyggelig med at lave litteraturliste, da det

samtidig er baggrund for deres individuelle læste pensum.

Det betyder så også, at den enkelte elev skal have individuelle spørgsmål i deres opgave, hvilket selvfølgelig betyder et lidt øget arbejdspress for den enkelte lærer.

Jeg vælger at lave spørgsmålene samtidig med, at jeg gennemgår og retter opgaverne, da jeg mener, det er lettest.

Eleverne afleverer så fire eksemplarer af opgaven – et til konkurrencen, et til læreren, et til censor og et retur til eleven.«

**Hunderupskolen får to projekter med til finalen og Anette Gjervig kåres som "Årets bedste Lærer"**



Her modtager Anette Gjervig på vegne af sin 8. klasse ved præmieoverrækkelsen ved Unge Forskere finalen i 2005: En dag i opfinderuniversitetet på Teknologisk Institut.

Prisen er sponsoreret af Teknologisk Institut og hele klassen blev inviteret til en forskerdag på Institutet i Taastrup, hvor klassen bl.a. kunne møde Danmarks mest erfarne opfinderrådgivere.

# UNGE FORSKERE - FORTSAT

Fra Sofies beskrivelse, citat fra Unge Forskere sitet:

## Mine arbejdsspørgsmål:

- Mug hører ind under betegnelsen skimmelsvampe. Hvad er skimmelsvampe egentlig?
- Vi kan godt forhindre skimmelsvampe i vores fødevarer, men hvordan og hvad virker bedst?
- Hvad er det der sker, når man konserverer fødevarer, og hvor stor effekt har konserveringsmetoderne?
- Hvad er problematikken bag at blive ved med at gå mod naturens gang og forlænge fødevarernes holdbarhed?
- Hvordan laver man den ultimative emballage?
- Hvordan kan man forhindre mug i at sprede sig på vores madvarer for altid?

## Konklusion:

Min konklusion er at efter at have arbejdet med emnet skimmelsvampe har jeg fundet ud af, at skimmelsvampe er meget andet end bare ulækre. Skimmelsvampe er meget komplicerede og spændende.

Jeg har også fået bevist ved hjælp af mine forsøg, hvilke elementer de har brug for for at formere sig. Skimmelsvampe er der nemlig ikke bare fra den ene dag til den anden.

Jeg har fundet ud af hvordan de havner på vores gamle brød, og hvordan de formerer sig. Jeg har fået svar på næsten alle mine spørgsmål, bortset fra dette:

## Er der ulemper ved de aktive emballager og dagens konserveringsmetoder?

For alt hvad jeg har kunnet læse er kun, hvor godt og nyttige de nye holdbarhedsmetoder man bruger i



Ved finalen i 2007 scorer Sofie Buch Pedersen, Hunderupskolen, en 1. præmie samt Kr. 10.000 i Natur&Teknikdelen af Unge Forskere konkurrencen.

dag er, ikke ulemper. Der er nogle gange beskrevet, hvad risikoen kan være for fødevarer, men ikke om hvad der sker med vores helbred, når vi indtager fordærvet eller bakteriefyldt mad.

Jeg ved nu også, at der er en masse ting som vi forbrugere kan gøre for at øge holdbarheden af vores fødevarer. F.eks. at putte maden i plasticposer (vel at mærke når de er kolde), sætte fødevarerne i køleskab efter brug, have hvert sit bestik til hver fødevarer (der mener jeg f.eks. én ske til én dressing) og ikke opbevare fødevarer steder, hvor de bliver udsat for varme eller sollys.

Jeg kan godt blive bekymret over at man hele tiden vil forlænge holdbarheden af vores fødevarer. For det er jo naturens gang, at der skal komme skimmelsvampe på vores fødevarer. Gad vist hvor vi ender, en gang, når mad slet ikke kan mugne. Skal vi glæde os til det?

## Strømforsyninger – der opfylder de skærpede krav til sikkerhed



1150.10

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

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

#### Specifikationer:

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

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

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

Vægt: 6 kg

Pris excl. moms kr. 2.145,-

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

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

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

#### Specifikationer:

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

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

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

Vægt: 8,2 kg

Pris excl. moms kr. 3.285,-



1118.10

**impo**  
electronic a/s

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

*Prospekt over hele vort strømforsyningsprogram tilsendes gerne!*



## -Nyt liv ?



- bedst til faglokaler

ST SKOLEINVENTAR A/S · Tlf. 97 37 11 88 · Fax 97 37 23 27 · www.st-skoleinventar.dk

# FYSIK-KEMI TUR TIL TYSKLAND

Torsdag den 30. okt. –  
søndag den 2. nov. 2008

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, MidtVest arrangerer en faglig tur til Tyskland med følgende indhold (mindre ændringer kan forekomme):

a) Besøg i Wolfsburg på VW Autostadt og tilbud om ophold i Experimentierlandschaft phäno

b) Besøg på Accelerator-Division DESY i Hamborg med såvel foredrag og rundvisning

c) Fokus på millionbyen Hamborg og deres energiforsyning

– rundtur omkring energiforsyningsenheder.

d) Besøg og præsentation af det nye og udvidede Phänomena i Flensburg.

Studieturen, som tilbydes alle lærere og andre med interesse i naturfaglige emner, tager sin begyndelse torsdag eftermiddag og vi forventer, at være tilbage igen søndag tidlig aften. For at tilbudet kan være til glæde for flere fysik-kemi- og natur/tekniklærere, er der planlagt opsamling på centrale stationer på Jyllands østkyst.

Prisen for turen incl. hotel (dobbeltværelse, enkeltværelse mod

et tillæg), måltider og entreer udgør 2365 kr.

Medlemmer af DFKF, som opfylder betingelserne for tilskud fra Lindersdorf's Rejsefond kan forvente et tilskud på ca. 500 kr. (Beløbet afhænger af det samlede deltagerantal).

Endeligt program vil blive lagt ud på DFKF's hjemmeside: [www.fysik-kemi.dk](http://www.fysik-kemi.dk)

Nærmere oplysninger og tilmelding på [Horst@vip.cybercity.dk](mailto:Horst@vip.cybercity.dk)

DFKF-MidtVest

## BRAIN POWER

– bedre undervisningsmidler

Nye konkrete materialer til matematik, kemi, biologi mm.



### Bright Science Kit

Prisbelønnet atommodel  
Nu også m. stor tavlemodel for visualisering.



**Zome®** - fornemt anmeldt i Folkeskolen. Benyttes på 6.000 skoler world wide! **Vakte begejstring på DIDACTA 2008.**  
Download dansk Zome-manual (Pdf) og brochure på adressen:



[www.Brain-Power.dk](http://www.Brain-Power.dk) - og bestil på webshoppen!

# NUKLIDKORT - NYT OPLAG

Kortet er 137 x 97 cm og indeholder isotoper af grundstoffer op til nr. 118.

Pris eksklusiv forsendelse: 275 kr.

Bestillingslisten udfyldes og sendes til  
DFKF.STEFFEN.ERIKSEN@SKOLEKOM.DK



Nuklidkortet kan bestilles via foreningens hjemmeside:  
**WWW.FYSIK-KEMI.DK**

HOVEDSTYRELSE

LANDSFORMAND ANETTE JENSEN	TLF. 6614 1376	AJEN@PC.DK
NÆSTFORMAND KURT LORENTZEN	TLF. 5918 1753	KURT.LORENTZEN@TDCADSL.DK
LANDSKASSERER HORST-WERNER J. KNÜPPEL	TLF. 9736 4362	HORST@VIP.CYBERCITY.DK
LANDSSEKRETÆR FINN JØRGENSEN	TLF. 3828 6597	FJ.GVS@CI.KK.DK
HOVEDSTYRELSESMEDL. KIM CHRISTIANSEN	TLF. 8641 1865	KIM.CHRISTIANSEN3@SKOLEKOM.DK
HOVEDSTYRELSESMEDL. MORTEN KJØLLER HEGELUND	TLF. 2384 4636	MORTEN.HEGELUND@CIRQUE.TV
HOVEDSTYRELSESMEDL. KIM KOCH RASMUSSEN	TLF. 2298 2360	KR@HORNBAEK-SKOLE.DK

LOKAL AFDELINGER

<b>01</b> Storkøbenhavn	<b>ERLAND ANDERSEN</b> RÅDMAND STEINS ALLÉ 7, ST. TH. 2000 FREDERIKSBORG TLF: 3874 3440 ERLAND@NATURFAGSKURSER.DK	<b>SØREN KIRCHHEINER</b> TOFTEKÆRSVEJ 97 2860 SØBORG TLF: 3969 3952
<b>03</b> Frederiksborg	<b>JØRGEN BANG</b> TERNEVEJ 15 3400 HILLERØD TLF: 4828 7071	<b>POUL RISAGER</b> TINGSTEDET 16 3450 ALLERØD TLF: 4814 2750 POUL.RISAGER@WEBSPEED.DK
<b>04</b> Sydsjælland	<b>JAN MADSEN</b> ELMEVEJ 4 4140 BORUP TLF: 5752 6433 JAN-MARIT@MAIL.TELE.DK	<b>HENVENDELSE TIL LANDSKASSEREREN</b>
<b>05</b> Vestsjælland	<b>HENVENDELSE TIL LANDSFORMANDEN</b>	<b>HENVENDELSE TIL LANDSKASSEREREN</b>
<b>06</b> Bornholm	<b>HENVENDELSE TIL LANDSFORMANDEN</b>	<b>HENVENDELSE TIL LANDSKASSEREREN</b>
<b>07</b> Fyn med øer	<b>HELGA HASS NIELSEN</b> VESTRE STATIONSVEJ 18.1 5000 ODENSE C TLF: 6612 2929 HELGA.HASS.NIELSEN@SKOLEKOM.DK	<b>SØREN ROSE CHRISTENSEN</b> SYBERGSVEJ 14 5300 KERTEMINDE TLF: 6532 5626
<b>08</b> Vendsyssel	<b>METTE ØSTERGAARD</b> GRENEN 17, ST. TV. 9300 SÆBY TLF: 2825 3947 METTE.OESTERGAARD3@SKOLEKOM.DK	<b>TOMMY HANSEN</b> SOFIEVEJ 6 9900 FREDERIKSHAVN TLF: 9843 0097 TOMMY.HANSEN24@SKOLEKOM.DK
<b>09</b> Aalborg og omegn	<b>ARNE VALBJØRN</b> STATIONSMESTERVEJ 58 9200 ÅLBORG SV TLF: 9879 1279	<b>FRANK JUSTESEN</b> TH. SAUERS VEJ 20 9000 AALBORG TLF: 9877 0209
<b>10</b> Århus og omegn	<b>KIM CHRISTIANSEN</b> MÆRSK ANDERSENS VEJ 5 8930 RANDERS NØ TLF. 8641 1865 KIM.CHRISTIANSEN3@SKOLEKOM.DK	<b>RENÉ HENRIKSEN</b> RANDERSVEJ 9 9500 HOBRO TLF: 9852 5497 RENE@1-HENRIKSEN.DK
<b>11</b> Horsens og omegn	<b>POUL GREJS PEDERSEN</b> BJØRNSKNUDEVEJ 32 B 7130 JUELSMINDE TLF: 7569 3944 POUL.GREJS.P@SKOLEKOM.DK	<b>SØREN JENSEN</b> STÆNGERVEJ 42 8700 HORSENS TLF: 7565 6708 SOREN.JENSEN@SKOLEKOM.DK
<b>12</b> Midtvest	<b>HORST-WERNER KNÜPPEL</b> HØJGÅRDSVEJ 2 6900 SKJERN TLF: 9736 4362 FAX 9736 4151HORST@VIP.CYBERCITY.DK	<b>KRISTIAN GRAVERSGAARD</b> RAVNSBJERG TOFT 31 GJELLERUP 7400 HERNING TLF: 9711 8398 B.OGK.GRAVERSGAARD@MAIL.TELE.DK
<b>13</b> Trekantområdet	<b>CARSTEN KJÆR JØRGENSEN</b> MATROSVÆNGET 2 7000 FREDERICIA TLF: 7594 4524 C.KJ@PROFIBERMAIL.DK	<b>KRISTIAN UHRE PEDERSEN</b> ØRVIGVEJ 70 6040 EGTVED TLF: 7555 1806 HANNE-UHRE@MAIL.TELE.DK
<b>16</b> Sønderjylland	<b>KURT NIELSEN</b> VESTERTOFTEN 6 6430 NORDBORG TLF: 7440 5751 KN82@MAIL.TELE.DK	<b>JØRGEN B. OLESEN</b> HYDEVADVEJ 54 6230 RØDEKRO TLF: 7466 9262

55002  
JØRGEN HANSEN  
MOSEGÅRDSVEJ 2  
4173 FJENNESLEV

Temaer til tiden

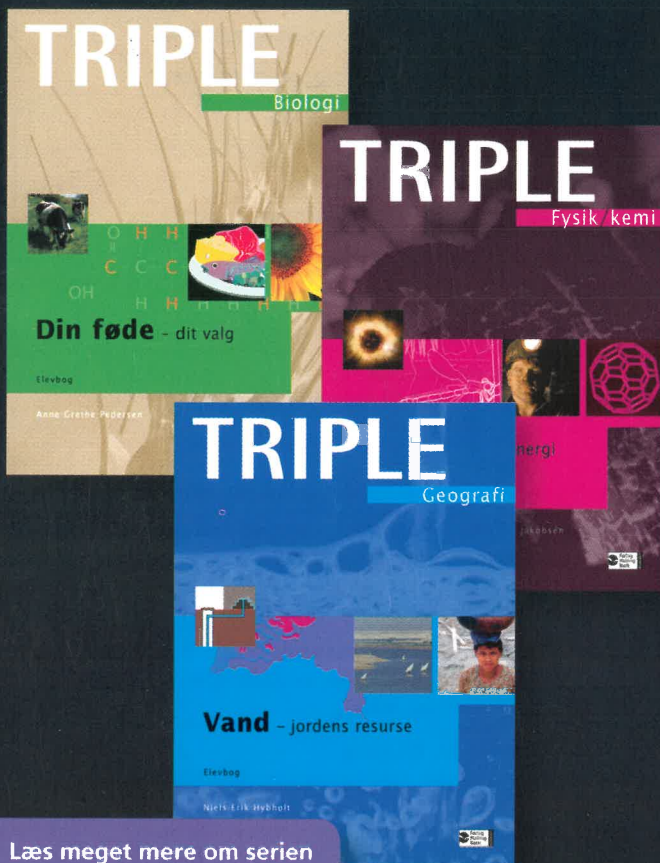
Naturfag  
7.-9. klasse

# Triple binder naturfagene sammen

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. De enkelte temaer bliver behandlet ud fra det enkelte fag – men berøringsfladerne mellem fagene træder markant frem.

De enkelte bøger i Triple-serien kan bruges i sammenhæng eller som faglige håndbøger, der supplerer og inspirerer den daglige undervisning inden for det enkelte fag.

Triple-bøgerne er ikke bundet til bestemte klassetrin, men kan anvendes frit fra 7.-9. klasse.



Biologi 7.-9. klasse	Geografi 7.-9. klasse	Fysik/kemi 7.-9. klasse
Kul – det levendes grundelement	Kul – et fortidslevn	Kul – en kilde til energi
Vand – en kilde til liv	Vand – jordens resurse	Vand – fra molekyle til univers
Din føde – dit valg	Din føde – lokal eller global	Din føde – nydelse og nødvendighed

Kul - det levendes grundelement  
Din føde - nydelse og nødvendighed  
Udkommer ultimo 2008

Læs meget mere om serien  
på [alinea.dk](http://alinea.dk)

alinea

EGMONT