



fysik. kemi

December 2003 • 30. årgang • nr. 5

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

Tellurium



Nyt Tellurium, der kan vise sol/skyggeforhold uden dæmpning af lys.

Ved hjælp af en Fresnel linse samles lyset fra solmodellen i et parallelt lysstærkt strålebundt, hvilket dels giver en højere lysintensitet på jordmodellen, dels sikrer en skarpere kontrast mellem sol og skygge på jordmodellen.

Med Telluriet kan man bl.a. illustrere årstiderne, variation i dagslængde, månefaser, geostationære satellitter, polardag og -nat, vendekredse og meget mere. Leveres med lærervejledning med forslag til 13 aktiviteter.

For mere detaljeret information, besøg vores hjemmeside, eller rekvirer specialbrochure.

Bestillingsnummer: 5610.20. Pris: kr.: 3.880,00



Frederiksen

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

Landsformand:

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

Landskasserer og forretningsfører:

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

Tidsskriftet Fysik•Kemi

Ansvarshavende redaktør:

Jørgen Larsen, Gassehaven 12, 2840 Holte
Tlf. 9846 1151, fax 4580 4754, e-mail: fysik-kemi@tdcadsl.dk

Redaktionen:

Fysik

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

Elektronik

Georg Hansen, Højsagervej 7, 5884 Gudme
Tlf.: 6225 1611, e-mail: georgh@tdcadsl.dk

Astronomi

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

Fysik - elektronik

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

Kemi

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

Natur/teknik

Tove Christensen, Nøddevænget 3, 2800 Lyngby
Tlf. 4588 5254, e-mail: tove.christensen@skolekom.dk

Annoncer:

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

Abonnementspris 2004

kr. 260,- excl. moms for abonnenter i Danmark og 260,- + pakning og forsendelse for abonnenter i udlandet.

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

Sats og tryk: Slagelsetryk A/S. Oplag: 2300 eksemplarer.
Kopiering tilladt med tydelig angivelse af kilde.

D.F.K.F. s publikationsafdeling:

Ove Bang Christensen, Irisvej 2, 4773 Stensved, Tlf. 5538 6194
e-mail: 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.

Fysik•Kemi årgang 2004

Nummer	Udkommer:	Deadline, annoncer og redaktionelt stof:
1/2004	Primo marts	1. februar
2/2004	Primo maj	1. april
3/2004	Primo august	1. juni
4/2004	Primo oktober	1. september
5/2004	Primo december	1. november

Forsidefoto:

Nordlys over Risskov. Foto: Henrik Nordvig.

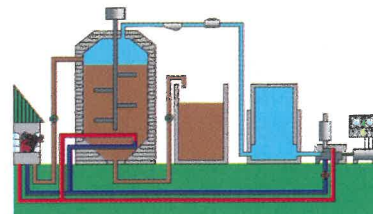
(20mm objektiv f: 2.8, på Kodak Ultra 400 film, belysningstid ca. et minut)

Indhold nr. 5 december 2003:

- 4 Leder
- 5 Grønlandstur
- 6 Kosmiske Humlebier

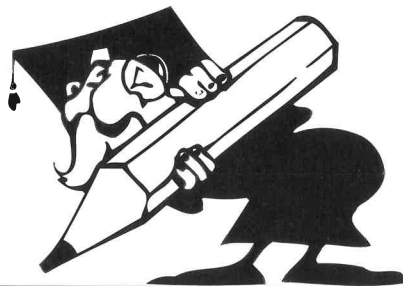


- 10 Ud på spindet
- 11 M33 »Triangulum galksen«
- 12 Fil. turneringen set fra gulvet
- 14 Konkurrence
- 15 Juleforsøg
- 16 Interval-lader
- 18 Kan jeg stole på computeren
- 20 Boganmeldelser
- 22 Energikonsulenten



- 23 Nyt fra Københavnsafdeling
- 24 Tjæresand m.v. i Alberta, Canada





Prøve i biologi, fysik og kemi 2006

Som det efterhånden er alle bekendt, skal der fra foråret 2006 afholdes fællesprøve for fagene biologi og fysik/kemi. DFKF er af den opfattelse, at en sådan prøve bør være en helt anden prøve end den vi hidtil har været vant til. Vi ønsker ikke en prøve lignende den vi allerede har, blot med den ændring, at der skal ligge lidt flere spørgsmål til udtrækning.

Vi ønsker en prøve, hvor det er slutmålene for fysik/kemi og biologi, der prøves i; i øvrigt helt i overensstemmelse med udmeldinger fra undervisningsministeriet. Dette medfører, at eleverne kan inddrage alt det de har arbejdet med fra 7.-9. klasse i deres besvarelse. Læg mærke til det. Det er altså allerede nu i 7. klasse vi arbejder med emner, der kan blive inddraget i en prøveopgave.

Vi ønsker at prøven tilrettelægges på en sådan måde at der prøves i biologi, i fysik og i kemi. Som det er nu, lægges hovedvægten fortrinsvis i det ene af fagene fysik eller kemi, afhængig af ordlyden af det trukne spørgsmål. Det ønsker vi ændret, således der prøves i alle

3 fag. Vi mener det er nu vi bør stå fast på, at fysik og kemi er to forskellige fag, som man blot i folkeskolen har sat sammen til et dobbeltfag. I øvrigt kunne man, hvis det endelig kommer på tale, diskutere om kemi og biologi måske i virkeligheden har mere til fælles end fysik og kemi!

Vi mener det er vigtigt, at det er fagligt velfunderede lærere der varetager undervisningen i henholdsvis biologi og i fysik/kemi. Vi har hørt, at man mange steder går med tanker om, at da det »kun« er en time i biologi i 9. klasse, kan det vel af skematekniske og måske andre årsager være fysik/kemi-læreren der også varetager biologi-undervisningen. Det mener vi IKKE bør finde sted med mindre fysik/kemi-læreren samtidig er fagligt velfunderet i biologi, og at han/hun også har varetaget undervisningen i hvert fald i 8. klasse og gerne også i 7. (der kan naturligvis være forhold, der gør dette umuligt – skoler der ikke har 8.-9- klasser). Vi kan jo med gru læse, hvordan selv meget erfarne og dygtige undervisere i fysik/kemi med lidet held forsøgt sig på biologiens område. Vi kan

i fællesmål for fysik/kemi læse, at fotosyntesen er et eksempel på energitransport – det er ikke rigtigt, det er en energilagring.

Det er vores opfattelse, at der ved prøven bør medvirke både lærere og censorer med den nødvendige faglige indsigt. Det kan let blive mange personer, der skal involveres i prøven, men vi kan ikke se anden udvej. Ifølge regeringen er test, evaluering og prøver vigtige, derfor må man »betale« det det koster at afholde lødige prøver.

Selv om det ikke direkte vedrører prøven, bør der tildeles ekstra tid til fælles forberedelse til underviserne i biologi og fysik/kemi på alle årgange. DFKF har henvendt sig til Danmarks Lærerforening med problemet. Vi er blevet pålagt en ekstraopgave, den bør udløse ekstra tid.

Jeg vil på hovedstyrelsens vegne ønske alle en glædelig jul og et godt nytår. 2004 bliver som sædvanlig et år med mange udfordringer – det synes jeg hvert år er.

Palle

Tur til Grønland i 2004

Den 25. september 1919 mødtes 8 fysiklærere og 7 fysiklærerinder hos adjunkt Chr. Jensen på Rysensteen Gymnasium.

Det var starten på Sammenslutningen af Fysiklærere og -lærerinder ved Københavns Kommuneskoler, som senere udviklede sig til vores forening. Til næste år runder vi altså 85 år.

I den anledning har flere medlemmer opfordret bestyrelsen til et ekstraordinært jubilæumsarrangement, nemlig en konference/ efteruddannelseskursus i Grønland.

Vi har undersøgt priser og muligheder og fundet frem til følgende arrangement:

Afrejse torsdag d. 23.09.04 med fly København – Kangerlussuaq – Ilulissat.

I Kangerlussuaq vil der være bustur til indlandsisen og mulighed for at se rensdyr og moskusokser.

Ophold på 2-sengsværelse i Ilulissat med fuld forplejning.

Hjemrejse mandag d. 27.09.04

Foreløbigt program i Ilulissat:

- Skolebesøg
- Foredrag om det Grønlandske skolevæsen, opbygning og læseplaner, specielt inden for naturfag
- Vandretur i byen og Isfjorden
- Bådtur gennem Isfjorden til en bygd
- Helikoptertur til Kangia/Ilulissat Isbræ
- Besøg vand- og energiforsyningen

Prisen, inkl. alle måltider, transfer og udflugter, vil være

- Ikke medlemmer af DFKF samt medlemmer der IKKE er berettiget tilskud kost pris kr. 15.000.
- Medlemmer af DFKF som er berettiget til tilskud kr. 13.000.
- Medlemmer af DFKF Storkøbenhavn som er berettiget til tilskud kr. 11.000.

Prisen er per person i dobbeltværelse inkl. alle udflugter samt alle måltider.

Tillæg for enkeltværelser er kr. 1.000 til 1.300.

Vi regner med at få et samarbejde med grønlandske lærere, så det bliver et dansk/grønlandsk kursus/konference.

Der er et begrænset antal pladser, så her gælder først til mølle princippet ...

PS. Her er et par gode internetadresser om Grønland og Ilulissat.

<http://www.ukaliusaq.gl/01buksefjordvaerket.htm>

<http://www.ilumus.gl/>

<http://www.greenland-guide.dk/hotel-arctic/>

<http://www.greenland4u.dk/>

<http://www.greenland-guide.com/gtem/>

Tilmelding samt depositum på kr. 500 til
Ulla Staun Rasmussen
Stradellasvej 14, 3. tv
2450 København SV

Sidste frist for tilmelding og betaling af depositum er fredag d. 27. februar 2004

Hvis der er spørgsmål, så mail eller ring til undertegnede.

Erland

Mail: erland@jyde.dk

Telefon: 38 74 34 40

Billede: Udsigt mod nord i Nuuk med den godt 1200 m høje Sermitsiaq, som er Nuuks vartegn

Kosmiske humlebier

Af Ulrik I. Uggerhøj, lektor ved Institut for Fysik og Astronomi, Aarhus Universitet
Gengivet med tilladelse fra Aktuel Naturvidenskab

Den kosmiske stråling indeholder de mest energirige partikler, som endnu er observeret. Disse energirige partikler er meget mystiske i den forstand, at vi hverken kan forstå, hvordan de er blevet dannet, eller hvorfor de overhovedet kan observeres her på Jorden.



Det er en velkendt myte, at humlebien er for stor og klodset til at kunne flyve, men at den ikke er klar over problemet, og derfor gør det alligevel. Om der er noget om snakken, skal jeg lade være usagt, men det er i løbet af de senere år blevet klart, at der er lignende problemer i observationer af den kosmiske stråling: Vi observerer partikler, som ikke kan komme hertil derfra, hvor vi mener, de må oprinde, og desuden kender vi ikke en troværdig mekanisme for deres produktion.

Der er tale om de mest energirige partikler, man kender til overhovedet, og vi observerer dem i den kosmiske stråling. Selv med snart 100 års udvikling af accelerators til at tilføre ele-

mentarpartikler energi er vi stadig langt fra at kunne lave noget der bare tilnærmelsesvis ligner den energi, som kosmiske processer kan opnå. Der er således stor interesse for at forstå, hvilke processer der ligger til grund for de mest energirige kosmiske stråler.

Men der er et par problemer, der skal løses først: Hvordan bliver de dannet, hvor kommer de fra, og hvordan kommer de hertil?

Rejsens umulighed

Det er med en rimelig nøjagtighed muligt at fastslå, hvorfra energirige kosmiske stråler kommer. Hvis man afbilleder disse partiklers retning på et kort over stjernehimlen, forekommer der ingen åbenbare grupperinger. Det er derfor nærliggende at antage, at disse partiklers kilder er jævnt fordelt henover himlen. I det man ved selvsyn kan konstatere, at vores egen galakse, Mæl-



☞
Det siges om humlebien, at den ikke burde kunne flyve – men da den ikke er klar over det, gør den det alligevel! Det gælder tilsyneladende også for de mest energirige partikler i den kosmiske stråling.

Foto: Carsten R. Kjaer

kevejen, fylder et relativt snævert område på himmelfæren, kan man konkludere, at disse partikler må stamme fra steder uden for Mælkevejen. Med tilsvarende argumenter kan man konkludere, at de ikke kan stamme fra vores egen galaksehob.

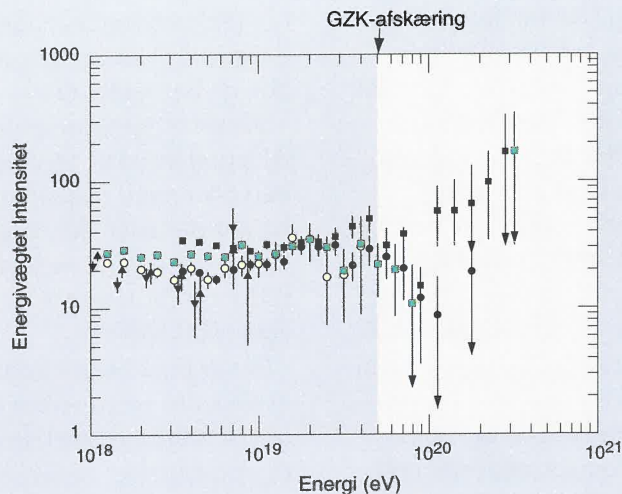
Universet er fyldt med forskellige typer af stråling som f.eks. den kosmiske mikrobølgestråling, infrarød stråling eller radiobølger. En partikel, der rejser gennem rummet, kan vekselvirke med (eller »ramme«) strålingen og derved skabe nye partikler eller selv blive omdannet som følge af kollisionen.

På denne måde enten taber partiklen energi eller forsvinder helt, idet den f.eks. bliver til en ny type partikel med en mindre energi. Hvis f.eks. en meget energigirig proton vekselvirker med den kosmiske baggrundstråling, kan der ske en omdannelse til en tung partikel, kaldet en »delta«. Sandsynligheden for denne proces afhænger af, hvor langt protonen rejser gennem den kosmiske baggrundstråling. Hvis protonen oprinder fra et sted uden for vores egen galaksehob, er det så at sige sikkert, at den ikke vil kunne nå intakt frem til Jorden. Tilsvarende konklusioner gælder for fotoner (dvs. »lyspartikler«) og store atomkerner, der forsvinder ved kollisioner med f.eks. den kosmiske infrarøde stråling.

Når en partikel har en energi af en vis størrelse (kaldet GZK-afskæringen), vil de nævnte effekter i teorien forhindre partiklernes rejse. Men ikke desto mindre observerer man temmelig mange partikler med endnu højere energier. Disse partikler er med andre ord uforklarlige.

Produktionens umulighed

I 1949 lagde den italienske fysiker Enrico Fermi fundamentet til forståelsen af de processer, der kan accelerere de kosmiske ladede ►



Et udsnit af intensiteten af kosmiske stråler med ultra-høj energi som funktion af deres energi. Punkterne viser resultaterne fra forskellige eksperimenter samt usikkerheden på målingen, der er vist med en linie. Det ses tydeligt, at der er observeret mange »uforklarlige« begivenheder med en energi over den teoretiske grænse (GZK-afskæringen) på ca. 5×10^{19} eV (punkterne i det grå område)

Energier og hyppigheder

For at beskrive de fleste hverdagsfænomener er Joule en passende energienhed. En almindelig stuelampe bruger således 60 Joule per sekund (60 Watt). Når man taler om atomer, findes der derimod en mere relevant enhed, der benævnes elektronvolt (eV). Enheden elektronvolt er den bevægelsesenergi en elektron opnår gennem et spændingsfald på 1 Volt (deraf navnet), og en elektronvolt svarer til $1,6 \cdot 10^{-19}$ Joule. Der er altså en gigantisk forskel mellem de to enheder, som afspejler størrelsesforholdene mellem de systemer, de hver især er relevante for. De mest energirige partikler, der kan produceres kunstigt i accelerators, har energier på 10^{12} eV eller knap 0,1 mikro-Joule. Derimod havde den mest energirige kosmiske partikel, der til dato er observeret, en energi på $3 \cdot 10^{21}$ eV eller ca. 200 Joule. Dette svarer omtrent til energien i tennisbolden efter en serv fra Boris Becker (i hans velmagts dage!), men deponeret i en elementarpartikel, der er ca. 10^{29} gange lettere!

Ufarlig måneskinstur

Nu skal man ikke gå rundt med en evig frygt for at få denne slags partikler i nakken, når man går måneskinstur – de er for det første meget sjældne, og for det andet vil de aldrig nå jordoverfladen intakte, men derimod typisk dele deres energi med flere hundrede milliarder partikler i atmosfæren. Man har længe kendt sammensætningen af den kosmiske stråling ved relativt lave energier, og som en tommelfingerregel falder hyppigheden med en faktor 1000, for hver gang energien øges med en faktor 10. Således rammes Jorden af 1 partikel pr. kvadratmeter pr. år for energier over 10^{16} eV, mens denne indstrømning er reduceret til 1 partikel pr. kvadratkilometer pr. år for energier over 10^{18} eV. Så selv hvis de kunne nå frem til jordoverfladen, ville sandsynligheden for at blive ramt af en »Boris Becker serv« i løbet af ens levetid være uhyre lille.

Det er selvfølgelig rart, at man i givet fald skulle være ufatteligt uheldig for at blive ramt, men det er imidlertid ret generende for dem, der skal konstruere en detektor for at selmåle partiklerne. Man er nødt til at bruge meget store detektorer og meget lange observationstider.

partikler, og han forklarede i stor udstrækning sammenhængen mellem hyppigheden og energien af sådanne partikler. Imidlertid kan Fermis forslag ikke forklare, hvordan de mest energirige partikler kan produceres. Man må derfor ty til andre forklaringer.

En af de mere troværdige nye forklaringer er, at ladede partikler bliver accelereret i nærheden af de såkaldte »gamma-glimt.« Disse begivenheder, der f.eks. kan oprinde fra kollisioner mellem neutronstjerner eller mellem sorte huller eller fra kæmpe-supernovaer, udsender voldsomme mængder af energi i form af stråling. Det kan muligvis producere partikler med energier nær den rette størrelsesorden.

En anden forklaring kunne være, at der eksisterer hidtil ukendte super-massive partikler, der meget betegnende kaldes X-partikler. Disse X-partikler kan

henfalde og sende meget energirige partikler ud som en del af det, de henfalder til.

Denne mekanisme er faktisk ikke grebet ud af den blå luft – den asymmetri mellem partikler og antipartikler, der observeres i Universet, skyldes muligvis også super-tunge, ukendte partikler, ligeledes kaldet X.

Det er også blevet foreslået, at såkaldte »magnetarer« – dvs. uhyre stærkt magnetiserede neutronstjerner – eller såkaldte »særlinge« (strangelets), der er atomkerner bestående af såvel normale som eksotiske quarker, kan forklare de energirige partikler.

Der er dog ikke bred enighed om, hvordan partiklerne opnår så høje energier, som der faktisk bliver observeret. Selv de »vilde« bud på relevante mekanismer ligger en faktor 10 eller mere for lavt. Det er således nærliggende

at tale om en slags kosmiske humlebier – vi ser dem, men vi forstår ikke, hvordan de kan flyve – og heller ikke, hvordan de bliver skabt.

Universets højeste energier

Men hvorfor i det hele taget beskæftige sig med de mest energirige partikler? Hvad nyt kan vi lære af at studere dem?

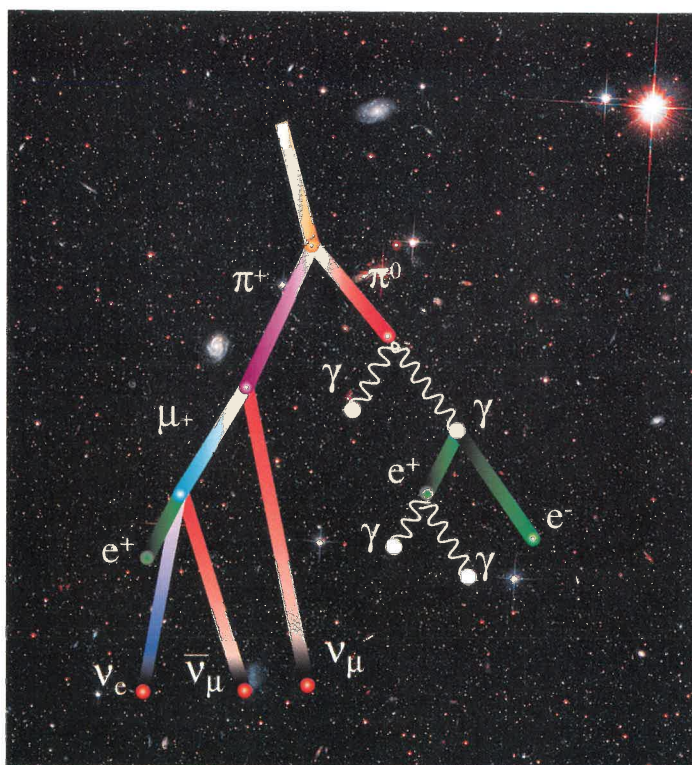
Den til dato højeste observerede energi af en kosmisk partikel er på $3 \cdot 10^{21}$ eV (ca. 200J), dvs. godt en milliard gange højere end energien for kunstigt accelererede partikler (se boks). Nu er der den lille detalje, at de manipulerede partikler i en accelerator kan tvinges til kollision med modsat rettede bevægelser, hvad der i sagens natur ikke er muligt for kosmiske stråler. Med kosmiske partikler kan man nemlig hverken afgøre, hvornår, hvor hurtigt eller hvorfra de kommer før det hele er overstået. Derfor er det altså muligt med tekniske midler at komme lidt nærmere de kosmiske strålers energier, til en energi svarende til omkring 10^{14} eV.

Selv med næste generations accelerator, LHC, som i øjeblikket er under opbygning på det fælleseuropæiske forskningscenter, CERN, vil man »kun« kunne nå energier svarende til ca. 10^{16} eV. Der vil altså stadig være et stort gab i energi mellem de kosmiske partikler og dem, vi kan frembringe på Jorden.

Man håber således på at kunne observere hidtil usete, men postulerede partikler i den kosmiske stråling og lære et eller andet om de mekanismer, der er ansvarlige for energikoncentrationer af denne størrelse.

Nye, hidtil ukendte partikler

Som nævnt er en mulig forklaring på de højeste energier af de kosmiske partikler, at de stammer fra meget tunge, hidtil ukendte partikler, der kan henfalde. Der



De fleste kosmiske stråler, der rammer Jordens atmosfære, består af energirige protoner. Når de rammer et af luftens atomer, omskabes en del af deres bevægelsesenergi til nye partikler og antipartikler ud fra Einsteins berømte ligning $E=mc^2$. Disse partikler kan igen skabe nye, og der udvikles derved ved gentagne processer en kosmisk byge med op til mange hundrede milliarder partikler.

Pierre Auger Observatoriet

I det vestlige Argentina er et kæmpe-laboratorium til måling af energirige kosmiske stråler under opbygning. Observatoriet består i hovedsagen af 1600 separate partikeldetektorer, som er spredt ud over et område på størrelse med Fyn i det vestlige Argentina. Hver detektor består i princippet af en tank fyldt med vand. Det er fuldkommen mørkt i disse tanke – undtagen, når en energirig kosmisk partikel passerer igennem. Den elektromagnetiske chokbølge fra en sådan partikel vil nemlig producere et kortvarigt lysglimt (såkaldt Cherenkov-lys), som kan opfanges af lysfølsomme detektorer.

Ved en byge af kosmiske partikler vil man kunne registrere næsten samtidige lysglimt i fem eller flere tanke, og mængden af det målte lys afslører energien af den primære kosmiske stråle. Ud fra små forskelle i tidspunktet for de registrerede målinger i de enkelte tanke kan man bestemme, fra hvilken retning den kosmiske stråle kom.

Desuden er der opsat en række optiske detektorer, som overvåger atmosfæren over området om natten. De skal måle fluorescens fra kvælstof i atmosfæren. En eventuel byge af kosmiske partikler vil få kvælstoffet til at fluorescere. Detektorerne ser så noget, der ligner en »UV-lampe«, der daler med lysets hastighed gennem atmosfæren. Pierre Auger Observatoriet er altså en »hybrid detektor« med flere typer af detektorer.



Illustration af observatoriet i funktion med måling af kosmiske partikler.

er således en chance for, ved at studere den kosmiske stråling, at få kendskab til elementarpartikler, der umuligt kan produceres på Jorden. En måde kan være ved at påvise vha. en effekt i Jordens magnetfelt, at de mest energirige partikler faktisk er fotoner (meget kortbølget lys).

Vi betragter normalt Jordens magnetfelt som værende ganske svagt, idet f.eks. feltstyrken er ca. 10.000 gange svagere end fra en stangmagnet. For en meget energirig lyspartikel (foton) af størrelsesordenen 10^{20} eV eller derover, »synes« Jordens magnetfelt derimod uhyggelig stærkt. Faktisk så stærkt, at fotonen næsten helt sikkert vil »give op« undervejs mod Jorden og lade sin energi dele mellem en elektron og dens antipartikel, positronen, allerede inden den rammer Jorden atmosfære.

Disse nydannede partikler og antipartikler vil udstråle nye fotoner med meget høj energi, hvorefter processen repeteres indtil energien af nydannede partikler eller fotoner kommer under en grænse på ca. 10^{19} eV, hvorefter

Jordens magnetfelt ikke længere virker stærkt.

Denne effekt er tæt forbundet med det såkaldte Kleins paradoks, hvor en elektron i et tilstrækkelig stærkt elektrisk felt vil producere et elektron-positron par. Jo højere energi fotonen har, desto stærkere synes feltet, og hvis energien er høj nok, tvinges fotonen til at splitte op i et elektron-positron par.

Det interessante ved denne effekt er, at når en sådan kosmisk byge, der oprinder fra en foton med tilstrækkelig høj energi, observeres fra Jorden, vil dens »form« afhænge af breddegraden (se figur) for observationen. Det

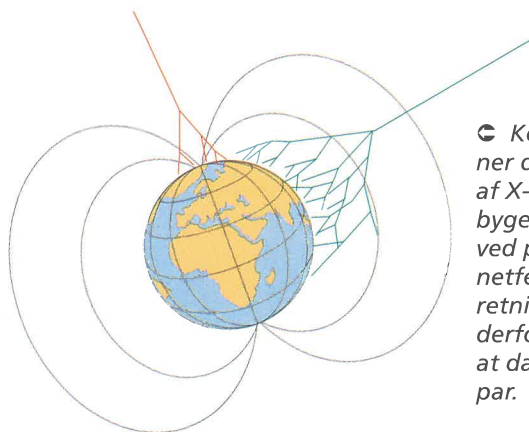
skyldes, at bygen begynder før Jordens atmosfære i en afstand, der afhænger af Jordens magnetfelt - og dermed af breddegraden.

På grund af denne effekt vil det således være muligt at skelne atomkerner fra fotoner ved energier, hvor fotonen sandsynligvis stammer fra henfaldet af en X-partikel. Man vil altså på denne indirekte måde kunne påvise eksistensen af partikler, der umuligt kan skabes på Jorden.

Fremtiden:

Pierre Auger Observatoriet

I Argentinas sydlige del har fysikere og astronomer som nævnt konstrueret en detektor med et



Kosmiske byger forårsaget af fotoner der kunne stamme fra henfaldet af X-partikler. Nær ækvator udvikles bygen (vist med grønt) tidligere end ved polerne (vist med rødt) idet magnetfeltet ikke har samme styrke og retning de to steder og fotonen har derfor forskellige sandsynligheder for at danne det første elektron-positron par.

► effektivt areal på størrelse med Fyn for at måle de sjældne, energirige partikler. Denne detektor udgør halvdelen af det såkaldte Pierre Auger Observatorium. Den anden halvdel skal konstrueres på den nordlige halvkugle, i USA, for med begge detektorer at kunne dække hele himlen. De enkelte elementer består af små tanke med vand, hvori en ladet partikel vil udsende lys, hvis den passerer tilstrækkelig

hurtigt. Desuden observeres himlen for et karakteristisk lys, der udsendes fra kvælstofatomer, som bliver forstyrret af gennemtrængende ladede partikler.

Pierre Auger Observatoriet har tilknyttet mere end 250 videnskabsfolk fra mange lande, og det er et vigtigt skridt mod en bedre forståelse af Universets mest energirige partikler. Vi venter med spænding på de første resultater, der forventes i løbet af et par år.

Der søges i skrivende stund med lys og lygte efter forklaringer på, hvad de mest energirige kosmiske stråler er lavet af, hvordan de opnår sådanne energier, og hvordan de kan komme hertil. Det er bl.a. foreslået, at såkaldte »strangelets« (kerner bestående såvel af normale som eksotiske quarker) eller »magnetarer« (uhyre stærkt magnetiserede neutronstjerner), kan forklare observationerne. ■

Den kosmiske stråling

Den kosmiske stråling indeholder mange forskellige slags partikler som f.eks. protoner, fotoner (lyspartikler) eller store atomkerner. De oprindelige partikler til de byger, vi observerer, kan stamme fra Solen, Mælkevejen, vores egen galaksehob eller sågar fra endnu fjernere egne af Universet. Når en sådan energirig partikel rammer et atom i den øverste del af Jordens atmosfære »smadres« atomet og dets kerne fuldstændigt. Derved dannes der nye partikler, som ligeledes er energirige, og disse kan ramme atomer længere nede i atmosfæren. Denne lavine-proces kan fortsætte indtil jordoverfladen er nået. Ved bl.a. at måle antallet af partikler og udstrækningen af partikelbygen, kan man udlede, hvad energien af den oprindelige partikel var.

Denne kosmiske stråling blev opdaget i begyndelsen af de tyvende århundrede og udgør ca. 25 % af den naturlige baggrundsstråling.

I en kosmisk byge kan indgå adskillige usædvanlige partikler som f.eks. myoner (μ^+ , μ^-), pioner (π^+ , π^- , π^0) og positroner (e^+). Opdagelsen af den første antipartikel, positronen, i 1932 var i den kosmiske stråling, og de spekuleres i dag på, om der er en forbindelse mellem klimaet og den kosmiske stråling



Af Jørgen Larsen

Gode steder på nettet ...

Excuse me... how can you discover a particle so small that nobody has ever seen one?

Denne gang er vi igen gået lidt tilbage i historien. Ovenstående spørgsmål er blot et af de mange J.J. Thomson blev stillet i 1897, da han opdagede elektronen i forbindelse med de forsøg, han udførte med de mystiske katodestråler.



På siden <http://www.aip.org/history/electron/> der er udgivet af Center for History of Physics på American Institute of Physics, kan man læse baggrunden for historien.

Siderne er meget flotte og rigt illustreret med fotos og små anime-rede tegninger.

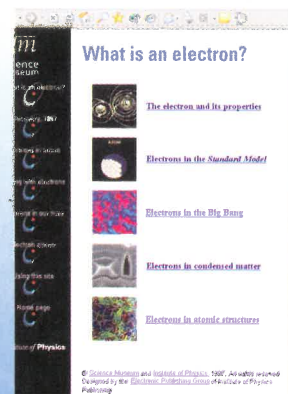
Der er mulighed for at lytte til Thomson, der taler om størrelsen af elektronen.

»Could anything at first sight seem more impractical than a body which is so small that its mass is an insignificant fraction of the mass of an atom of hydrogen? –which itself is so small that a crowd of these atoms equal in number to the population of the whole world would be too small to have been detected by any means then known to science.«

På Nettet er verden meget lille. Under arbejde med teksten, bliver

man ved et enkelt museklik eksponeret til Science museum i London. <http://www.sciencemuseum.org.uk/on-line/electron/section2/recording.asp>

Her kan man komme videre rundt i elektronens spændende verden.



Begge Websteder indeholder mange informationer og lydclip, der kan medvirke til at gøre undervisningen mere interessant.



M33 – »Triangulum galaksen« – ligger lidt under den kendte Andromeda galakse

Tekst: Mogens Winther

I 1926 lykkedes det Edwin Hubble at måle afstanden til M33 som værende flere millioner lysår (nutidens tal – 3.0 mio. lysår). Resultatet vakte stor opstandelse - inden da havde flere astronomer ment at objektet måtte ligge i vores umiddelbare nærhed.

Galaksen nærmer sig vores mælkevej med 24 km/sek. - et lille regnestykke viser at M33 formentlig støder sammen med os engang om cirka 38 milliarder år.

De lyserøde områder på billedet skyldes stoffet brint – det er her, man finder de nyfødte stjerner.

Optagelsen er udført i efterårsferien af elever på Amtsgymnasiet i Sønderborg – under anvendelse af en 5 tommer linsekikkert, tilkoblet et CCD kamera. Den samlede belysningstid er på knap 4 timer, fordelt på forskellige farvefiltre.

www.amtsgym-sdbg.dk

FLL. Turneringen set fra gulvet

Tekst: Vibeke Reinhardt



Den 8. november var der First LEGO League i Rådhushallen i Århus.

FLL er en praktisk og teoretisk robotkonkurrence for børn og har til formål at give dem en god oplevelse med teknologi, naturvidenskab og læring. Århus kommunale skolevæsen havde taget initiativ til, at der også blev holdt robotkonkurrence i Århus, og Århus Kommunes Erhvervs-kontaktudvalg havde bevilget et tilskud til arrangementet.

Der var tilmeldt 22 hold, så der var udsigt til en spændende dyst. I den turneringsdagen havde alle hold arbejdet med en udfordring af såvel teknisk som teoretisk karakter i 8 uger. Temaet var »MARS«, og projektet drejer sig om både samarbejde, indsigt, design, konstruktion, programmering og kommunikation.

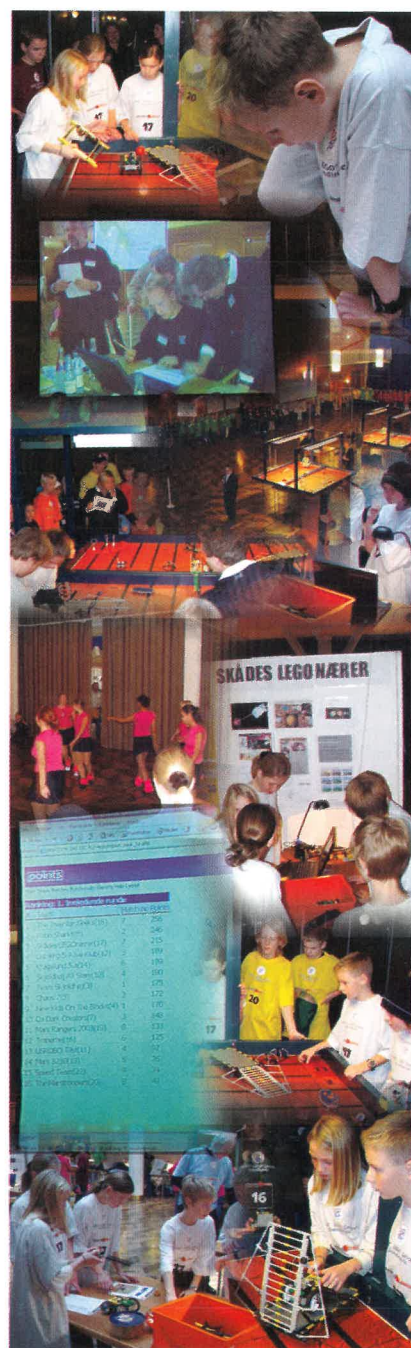
På Hasle Skole i Århus valgte vi i foråret at investere penge og tid, så et hold fra hver af de to 6. klasser, som skolen ville få i skoleåret 2003/2004 kunne være med. Det havde været nødvendigt at sammenlægge klasser, så de to 6. klasser indeholdt sammenbragte børn fra tre 5. klasser. Vores første mål var derfor at få klasserne til hver for sig og sammen at blive gode samarbejdspartnere. Det materiale, man får som deltager i konkur-

rencen, giver gode anvisninger på, hvordan man kan gribe den sag an. Hver klasse havde 3 timer om ugen til rådighed for projektet i tiden fra sommerferien til efterårsferien.

Udfordringen, som giver anvisninger på, hvilke problemer; der skal løses ved robotkørsel, og hvad man skal finde ud af teoretisk, blev givet midt i september. Der var derfor tid til at arbejde med samarbejde i ugerne før, men der blev også konstrueret og programmeret, så eleverne havde dannet sig et overblik over, hvad det var muligt at få robotten til, og hvordan den skulle konstrueres, hvis den skulle holde til kørslerne.

Da udfordringen endelig kom, var klasserne parat til at tage fat. Godt nok er 6. klasses elever ikke umiddelbart dem, man kan forvente mest hårdt arbejde af, men mange forstod, at det drejede sig om at blive ved og ved, når robotten ikke gjorde det, som man lige havde tænkt. Det med, at eleverne arbejdede med en hypotese, som hurtigt blev afprøvet, og hvor svaret umiddelbart blev givet, når robotten kørte, var meget givende for hele læreprocessen.

Århus Universitets afdeling for Datalogi var så venlig at holde åbent hus i alle 8 uger, så hvis



vi havde problemer, så kunne vi komme op til dem og bruge deres ekspertise og deres LEGO- og dataudstyr. Hasle Skoles 6. klasser var således på Universitetet i en emneuge 5 timer hver dag i 4 dage. Det gav eleverne en god indsigt i, hvordan dataudstyr virker, når det er optimalt, men de så også, at »de voksne« havde lige så svært ved at lave brugbare programmer, som de selv havde, og ikke mindst, at det også for dem tog rigtig lang tid.

Ved efterårsferien var klasserne nået så langt, at der var lavet små delprogrammer, der virkede, og der var skrevet en logbog over forløbet, der manglede nu kun at få den teoretiske opgave gjort klar.

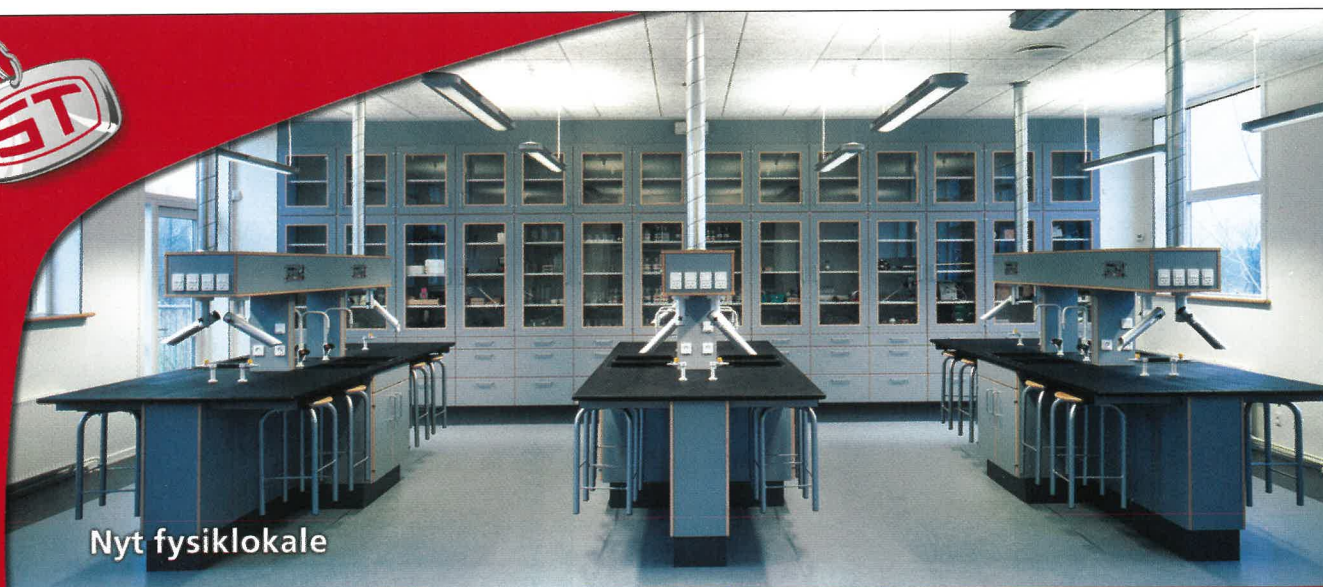
Den blev lavet på en lejr tur, for eleverne havde valgt en opgave, der gik ud på at vise, om der kunne have været vand på Mars, og hvor man helst skulle lande med sit fartøj. Der blev derfor arbejdet med vand, der løb i et stort kar, og da lejrskolen netop lå ved havet, så var det en oplagt opgave.

I den allersidste uge blev der arbejdet frivilligt på skolen mange eftermiddage og aftner, og her var det en stor hjælp, at nogle forældre hjalp til.

Selve turneringsdagen var en dejlig oplevelse for alle eleverne, for nu kom de sammen med alle de andre hold og skulle vise, hvad de kunne præstere. Alle gjorde deres bedste, men

ikke alle robotter gjorde som planlagt. Alligevel blev det en uforglemmelig dag for alle deltagere, og især for de hold der vandt en præmie. Her var det vældig godt, at der var præmier i flere kategorier, så der også blev taget hensyn til de grupper, der var mere teoretisk dygtige end tekniske.

De to bedste hold gik videre til den afsluttende konkurrence, men Hasle skoles hold – Mars 8210, var ovenud lykkelige med at vinde prisen for godt overblik. Det er bestemt et projekt, der kan anbefales, men sørg for at have klassens lærerteam med, og gør det til et fællesprojekt. ■



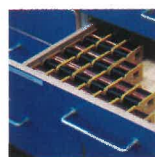
Nyt fysiklokale

Et fysiklokale fra ST Skoleinventar er gennemtænkt funktionalitet til mindste detalje.

Mere end 10.000 faglokaler produceret og monteret i Danmark gennem de sidste 50 år er din garanti for en løsning, der fungerer optimalt fra første dag og mange år frem. Vi tilbyder et bredt standardprogram med gennemtænkte detaljer, herunder også skabe med indretning specielt udviklet til fysik.

Ring og hør nærmere eller bestil vores fysikbrochure:
Tlf. 97371188 · E-mail: info@st-skoleinventar.dk

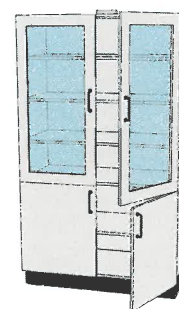
KOMPLETTE INVENTARLEVERANCER - INCL. UDSUGNING



Laboratorie-nødbruser, Broen



Sorte PVC-vaske



Kemikalieskab

www.st-skoleinventar.dk

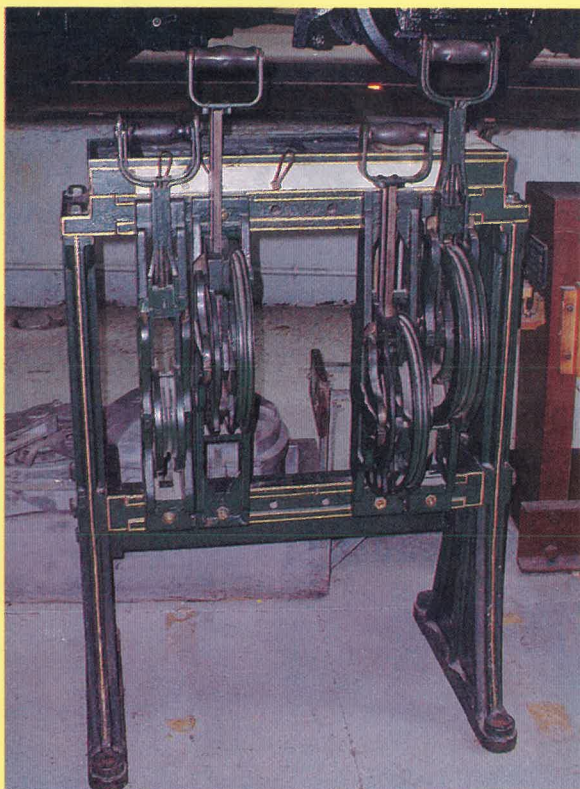
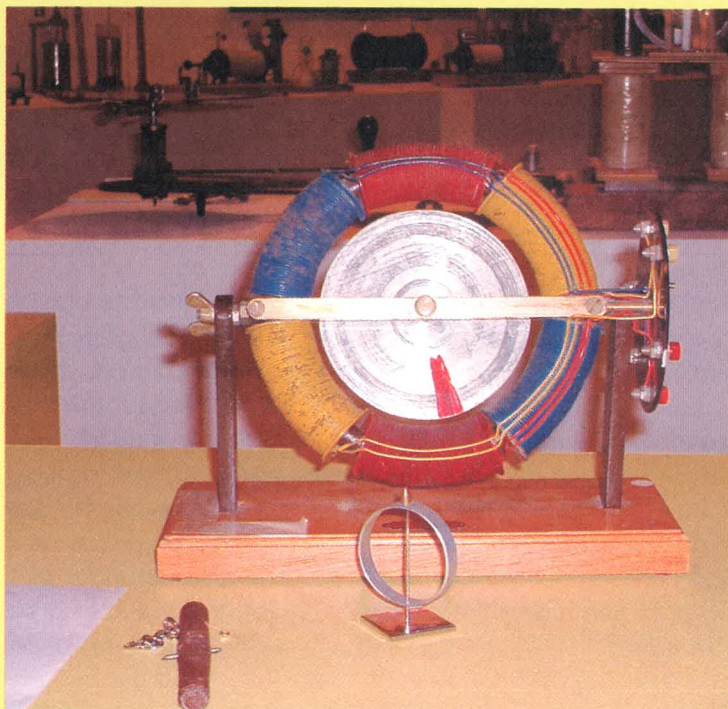
HVAD ER DET ?

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: georgh@tdcadsl.dk



DÉT VAR DET !

Engang legede alle drenge (+piger?) med modeltog. Måske var opgaven kun for pensionister? Eller var den for let? Der kom kun et forslag. Bent Ebbensgaard fra Beder skriver: »Jeg husker tydeligt apparatet fra min barndom. Et af de spændende steder at slå tiden ihjel var på jernbanestationen med alle de tekniske finurligheder, der var der. Apparatet blev brugt til at hæve og sænke signalerne langs jernbanestrækningerne. Langs skinnerne løb de faste kabler ud til signalerne. Min barndom var i 50'erne, men apparatet er sikkert noget ældre.«

Tilføjes skal blot, at også sporskifterne blev styret af apparatet. (1885 DSB museet i Odense.)

Rødvinen er på vej.



Iod molekylernes forskellige farve

5 ml tetrachlorkulstof, CCl_4
5 ml dest. vand, H_2O
5 ml ethanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, eller æter, $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$

hældes i et reagensglas i den rækkefølge. P.gr.a. deres forskellige massefylde stiller væskerne sig med tydelige grænselag. Lidt findelt iod på en glasspatel hældes ned i reagensglasset. Iod opløses i ethanol og tetrachlorkulstof, men ikke i vand. Farverne brun, klar lillarød fremkommer. Evt. kan glasspatelen forsigtigt stikkes ned og drejes rundt for at opløsningen skal gå hurtigere.

Hvis en opløsning af iod er violet, findes der iod molekyler i opløsningen. Er farven en anden gul eller brun har iod omsat sig med molekyler eller ioner i opløsningsmidlet. F.eks. kan iod opløses i vandige opløsninger



af iodider under dannelsen af brune triiodidioner. $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightarrow \text{I}_3^-$

5 g blynitrat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
5 g kaliumiodid KI

knuses omhyggeligt i hver sin rene morter og anbringes forsigtigt ved siden af hinanden i en tændstikæske. Det understreges hele tiden, at de to stoffer er hvide. Under hokus pokus besværgelser rystes æsken en halv snes gange og hældes med en hurtig håndbevægelse ud i et meget stort cylinderglas, der i forvejen er trekvart fyldt med vand. Under sammenrystningen er de to stoffer gået i forbindelse med hinanden og har dannet det gule PbI_2 , blyiodid

reaktion: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{KI} \rightarrow 2 \text{KNO}_3 + \text{PbI}_2$

Vask hænder efter berøring med blyforbindelser.

I et fabriksnyt reagensglas hældes 10 ml AgNO_3 , sølvnitratopløsning 1,5%. Til opløsningen sættes dråbevis 10% NH_4OH , ammoniakvand, til det først dannede brune bundfald netop er forsvundet igen.

Dernæst tilsættes 1 ml NaOH , natriumhydroxyd 1%. I et andet reagensglas har man fremstillet en 1%

druesukkeropløsning f.eks. 0,5 g druesukker i 50 ml dest. vand. 1 ml af opløsningen tilsættes blandingen fra før. Reagensglasset anbringes i lunkent vand, ca. 40 grader, og skal blive i ro. I løbet af en halv times tid vil sølvet blive udskilt på reagensglassets inderside.

Iod og ammoniak

1,0 g I_2 , iod afvejes og findeles i en morter. En stor tragt forsynes med filterpapir, og det findelte iod anbringes i filtret. Der hældes ca. 50 ml koncentreret NH_3 , vand, ammoniakvand over det findelte iod, hvorefter der vaskes med 50 ml ethanol.

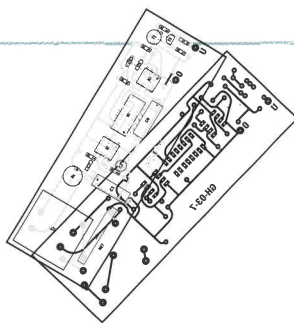
Filtrerpapiret med det behandlede iod tages ud af tragten og lægges ud på bordet, hvor blandingen tørres yderligere ved at presse nogle stykker filterpapir eller køkkenrulle over blandingen.

Blandingens lægges til at tørre et sikkert sted - når blandingen er helt tør, antændes det ved berøring med en lang pind, men PAS PÅ, eksplosionen er øredøvende.

BEMÆRK: Tetrachlorkulstof er giftigt og kan kun fremskaffes ved attest.

Interval-lader

Tekst: Georg Hansen



Der er opfundet utallige ladere til batterier. For de flestes vedkommende lader de kontinuerligt, så hvis man ikke slukker, ødelægges batteriet. En enkelt slår fra, når spændingen falder efter at have toppet (Se Fysik-Kemi 1998 nr 1).

En slags ladere hører man sjældent om, de, der kun skal vedligeholde batteriet. Noget af forklaringen er nok, at det er meget svært at få en hel præcis beskrivelse af kravene til laderen. De forskellige typer og fabrikater er ikke enige om meget. Dog om en ting: Man må ikke lade konstant – selv ikke med meget svag strømstyrke.

Selv om man ikke tapper fra batteriet, vil spændingen falde på grund af selvafladning, så vil

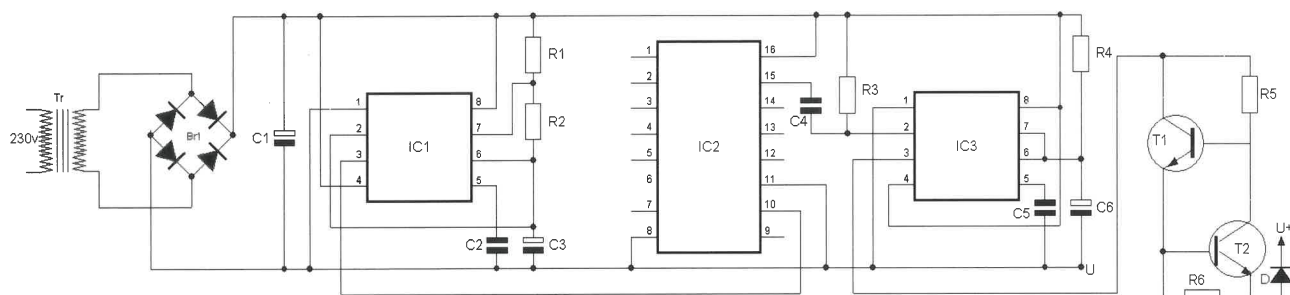
man bevare spændingen, skal der lades en gang imellem. Selvafladningen er afhængig af temperaturen; den er 0 ved hård frost, 1% pr dag ved stuetemperatur.

Jeg mener at have fundet en fællesnævner for både NiCd og NiMH for de små 9 volt blok-batterier. (de er nu kun på 8,4 volt). Jeg var blevet træt af at skifte batterier på røg- og COalarmer. Begge alarmer bruger strøm i ÅÅ, så det kan forsvares at sætte forbruget til 0.

Resultatet af overvejelserne er, at ved en ladestrøm på 5mA i 5 minutter hver 5 time skulle der altid være power til funktionen. Her er så opskriften – der sagtens kan trække mange alarmer. Sørg for, at batteriet er fuldt ved starten.

Vil du vedligeholde de runde AA elementer, skal strømmen være 50 mA. Så skal R5 være 3,9kΩ og R6 på 15Ω.

Hvis vi begynder i venstre side af diagrammet, ser vi strømfor-syningen. IC1 er en NE555, som er koblet som astabil multivibrator. Den kører ganske langsomt – 0,05Hz. Impulserne sendes til IC2, som er en binær tæller. Vi tager impulser ud af ben 15, den hedder Q11; her er tiden mellem impulserne blevet 5 timer 40 min. Når ben 15 går fra LAV til HØJ sendes en impuls til IC3, som er koblet som monostabil multivibrator, hvor ben 3 er åbent i 5 minutter. Endelig kommer vi til de 2 transistorer, som er koblet som konstantstrømgiver, der giver 5mA. ■



KOMPONENTER:

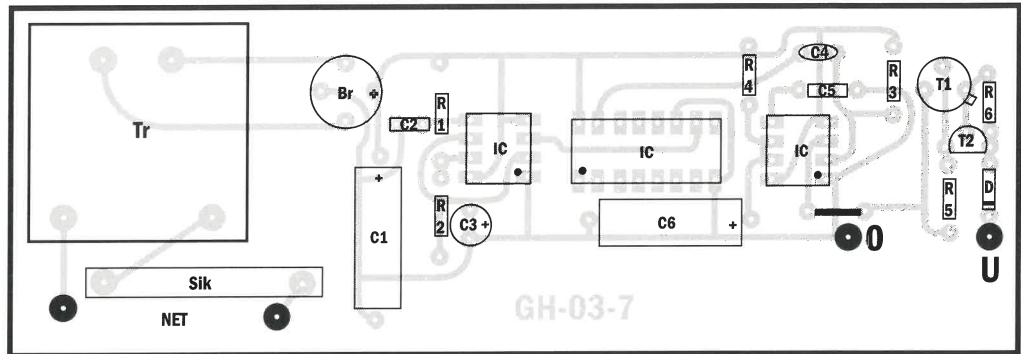
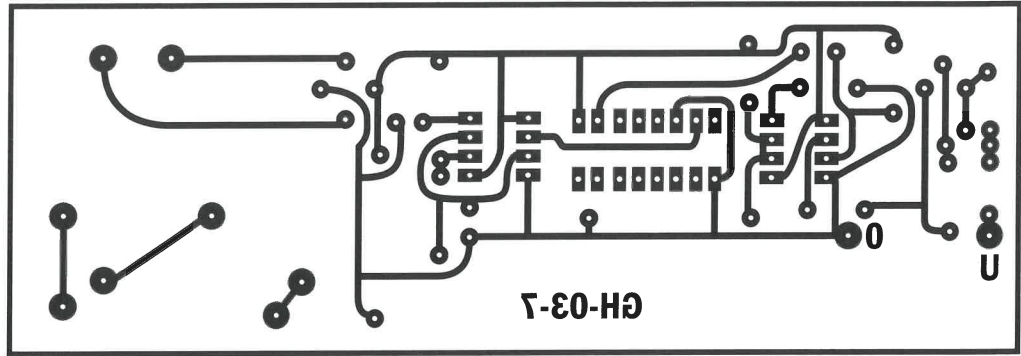
R1: 680Ω
R2: 1,2MΩ
R3: 12kΩ
R4: 820kΩ
R5: 100kΩ
R6: 47Ω
C1: 470ÅF
C2: 100nF

C3: 10ÅF
C4: 10nF
C5: 100nF
C6: 220ÅF
Tr: trafo 9v/1,9w
Br: brokobling RB154
D1: diode 1N4148
T1: Transistor 2N1711

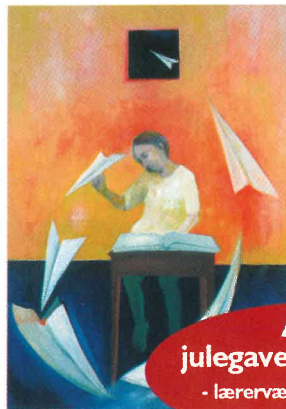
T2: Transistor BC547
IC1: NE555
IC2: 4040
IC3: NE555
1 IC-sokkel 16 ben
2 IC-sokkel 8 ben
Sikringsholder m/ sikring

BEMÆRK:

Printudlæg er med vilje spejlvendt. Hvis du bruger fototeknik og belyser, bliver det rigtigt.



Intelligenserne ... en kunstrykserie



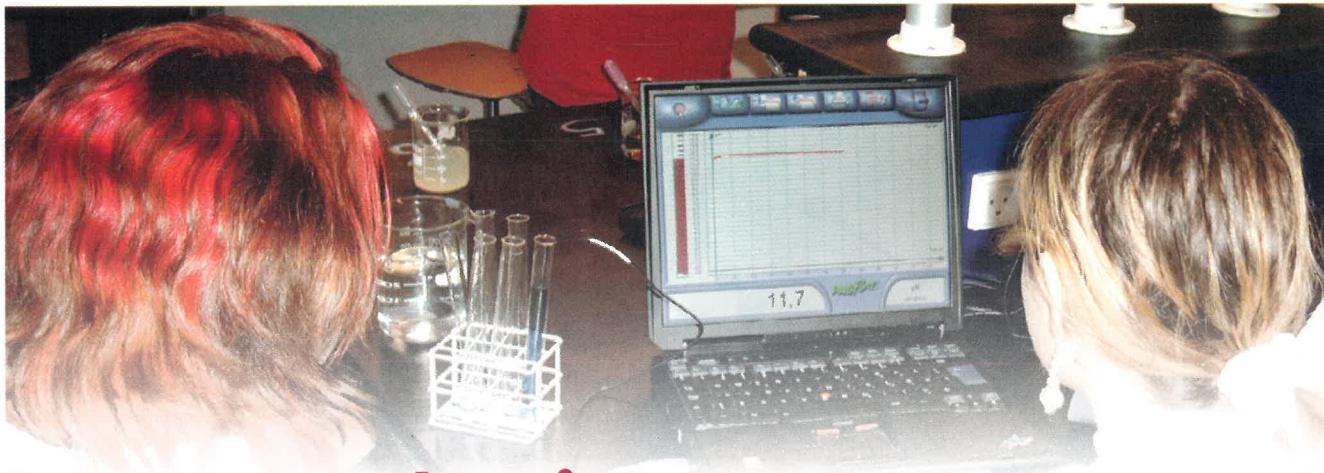
**Årets
julegaveidé til skolen**
- lærerværelset, gangareal,
temaundervisning, etc.

»Intelligenserne« er en maleri-serie af den danske kunstner Jeannette Lüscher. Serien omfatter 7 visuelle fortolkninger af teorier om intelligens og læringsstile, udformet med inspiration fra bl.a. psykolog Howard Gardners teori.

Kunsten serien udgives nu som kvalitetstryk i et oplag på 200 signerede ex. i formatet 60x40 cm. Seriepris kr. 4200 + moms & porto.

Bestilling: Slagelsetryk A/S
Telefon 5853 0011
Se www.intelligenserne.dk





Kan jeg stole på computeren?

Af Claus Herbert, lærer og projektleder på ITMF projekt 506

*»Vandet koger, vandet koger!
Skynd dig at komme og se
hvordan temperaturen stiger på
skærmen hele vejen igennem
forsøget.»*

Vi befinder os i 8.a på Lindegårdsskolen i Lyngby-Taarbæk kommune, hvor klassen er i gang med at arbejde med elektronisk dataopsamling i fysik/kemi.

Det er ikke kun vandet som koger, men hele stemningen i klasselokalet. Eleverne er meget fokuseret på forsøget, på dataloggeren og på den computer som er koblet til udstyret.

Projektet

Eleverne på Lindegårdsskolen er, sammen med elever og lærere fra fire andre skoler i kommunen samt Naturskolen med i ITMF projektet »Elevernes egne data i naturfagene«.

Formål

Projekt IT, medier og folkeskolen (ITMF) skal være med til at styrke den pædagogiske anvendelse af IT og andre medier i undervis-

ningen og gøre IT og medier til medspiller og drivkraft i skolens dagligdag.

Der er fra regeringens side afsat 340 millioner kroner til forskellige projekter landet over.

Projektet i Lyngby

Projektet fokuserer på, hvilken betydning elektronisk indsamling af egne data i undervisningen vil få for såvel lærerens undervisningspraksis som for elevernes tilhørsforhold til de naturfaglige fag.

Vores tese er, at eleverne opnår større ejerskab, interesse og engagement i naturfagene, hvis undervisningen tager udgangspunkt i de data, eleverne selv har indsamlet, systematiseret og tolket. Frem for at undervisningen alene tager udgangspunkt i eksisterende teorier og begreber.

Med på sidelinien har vi to forskere fra Naturfagdidaktisk forskningsenhed ved DPU.



Ændret praksis?

At bruge elektronisk dataopsamlingsudstyr i undervisningen kræver måske en ændret struktur og tankegang?!

Vi skal passe på ikke at lade os begrænse af manglende udstyr – kun at have måleudstyr til 2 grupper – men i stedet benytte os af værkstedsformen i undervisningen. Nogle grupper arbejder med ét område, mens andre arbejder med et andet.

Eleverne i 8.klasse har været igennem en erkendelsesproces, hvor det at vurdere de resultater, som udstyret viser, pludselig kommer i centrum. »Kan det virkelig passe, at vi kan se at vandet koger, men temperaturen på dataloggeren kun viser 20 grader?« Med udstyret får de pludselig mulighed for at foretage præcise målinger med intervaller, de selv fastsætter.

Opsamling af data

En af de meget klare fordele ved at arbejde med dataudstyr som målemetode er, at man kan samle data over en længere periode.

Når forsøgene udstrækkes til, at der foretages målinger i fuld

skala, fx når det skal undersøges, hvordan temperaturen i et uopvarmet rum ændrer sig gennem et døgn, er det nødvendigt at anvende edb-udstyr.

Computeren giver desuden mulighed for opsamling af store mængder data, fx ved at lade dataopsamlingen foregå over længere tid eller ved at gentage forsøgene et større antal gange.

I fællesmål står der bl.a. om datalogning:

- Observationer og registreringer
- Forsøg kan også bestå i observationer med registreringer af fx temperaturforløbet i en solfanger hver time evt. registreret via en datalogger og senere indlæst i en computer.
- Dybere læring?

Tiden vil vise, om der sker en ændring hos eleverne - ændringen er allerede sket hos lærerne.

Udstyret kræver uden tvivl en ændring af den undervisningspraksis der har været gældende igennem de seneste år i de naturfaglige fag.

Vi skal vænne eleverne til at kunne arbejde med forsøg over tid og rum – at kunne sammenligne dataindsamlinger.

Udstyr

Alle skoler i kommunen har fået computerudstyr ind i fysik/kemi lokalet, så data-behandlingen kan foregå tæt på dér, hvor forsøgene finder sted.

Mens nogle elever arbejder med de konkrete målinger, kan andre arbejde på at udvikle den elektroniske arbejdsbog, som følger med programmet.

Rundt omkring i kommunen bliver der arbejdet med udstyret på forskellig vis, fx med måling af lydbølger, måling af fotosyntese og konditest.

Projektet samarbejder med et andet ITMF projekt (www.netognatur.dk), hvor eleverne kan indtaste deres dataopsamlinger i en fællesdatabase, og dermed er en sammenligning på tværs af klasser og skoler mulig.

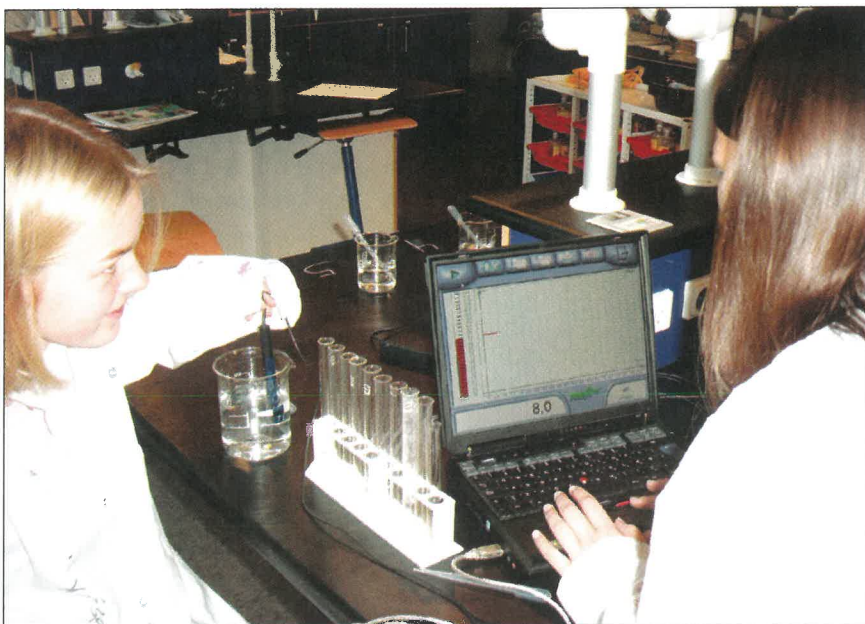
Kan jeg stole på computeren?

»Hvorfor viser skærmen en pH-værdi på 0,1?«

spørger en af eleverne, mens pH-måleren kommes ned i et nyt reagensglas. Uden at fjerne blikket fra forsøget, tænkes der højt:

»Er det computeren der måler forkert, eller ved dén noget jeg ikke gør?«

Grundlaget var her lagt for en diskussion af pH-skalaen. Hvorfor at den er opbygget som den er? Hvorfor de manuelle målere skolen har kun går fra 1-10? Det er vigtigt, at eleverne ikke ser på målemetoderne som rigtige eller forkerte, men vælger den eller de metoder som passer til de konkrete forsøg. ■



Universet. Fra superstrengte til stjerner.



Af Steen Hannestad.

ISBN 87-7288-904-7

198 kr., 201 sider, ill.

Aarhus Universitetsforlag

Universet Fra superstrengte til stjerner tager os med på en tur fra de mindste partikler og superstrengte gennem stjernetåger og usynligt mørkt stof til de største galakser og altopslugende sorte huller. Rejsen slutter ved verdens ende, som måske også er altings begyndelse. Undervejs er vi kommet forbi tyngdebølger, rummets krumning og verdens ti dimensioner. Et afsluttende kig ud i fremtiden og tilbage til de første splitsekunder af universets historie viser, hvilke spørgsmål og uløste gåder kosmologien står overfor netop nu.

De spørgsmål er kun blevet større og flere, efter at 2003 har budt på en række nye og opsigtsvækkende resultater. Resultater der gjorde, at dele af manuskriptet til bogen måtte skrives om. Den amerikanske WMAP satellit kunne fortælle os, at universet er 13,7 mia. år gammelt og ikke - som man tidligere troede - ca. 10-11 mia. år. De første stjerner viste sig at

være dannet kun 200 mio. år efter big bang, langt tidligere end man havde troet. Og i det helt store perspektiv antyder de nyeste måledata, at hele verden muligvis opfører sig periodisk - vi er måske nær ved at kunne se os selv i nakken.

Mange havde nok håbet, at de nye resultater ville passe ind i en fuldendt og enkel teori. Men ikke Steen Hannestad:

»Jeg har det fint med, at vores bedste teori for universet er grim og umulig at forstå til bunds. Det er et udtryk for, at der stadig er meget at udforske og forstå. Fx ser der ud til at være alt for lidt masse i verden, til at en enkel teori og observationer kan passe sammen. Derfor har man været nødt til at indføre en mærkelig 'kosmologisk konstant' i modellerne. Ingen forstår endnu, hvad det er. Men udviklingen går så stærkt i disse år, at vi måske vil have et bud på det allerede om ganske få år.«

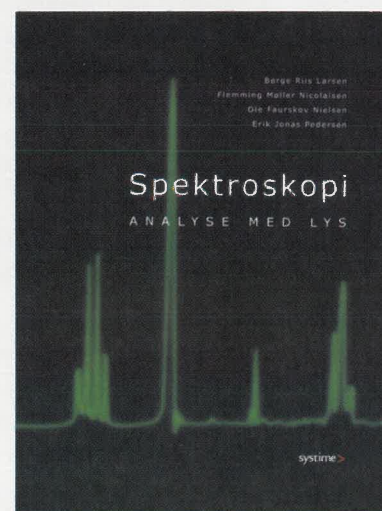
Bogen vækker barndommens forundring over universet, ærefrygt og glæde over stjernehimlen over os. Samtidig giver den et indblik i kosmologiens historie og de allernyeste teorier og forskningsresultater. Alt dette forklares af en dansk forsker, der selv er med til at indvinde den nye viden. I bogen udlægges komplicerede teorier og fænomener som Einsteins relativitetsteori, universets krumning og foreningen af de fundamentale naturkræfter, så den almindelige læser kan forholde sig til dem. Den er rigt illustreret med tegninger og billeder.

STEEN HANNESTAD (f 1971) blev ph.d. i 1997. Efter at have været forskningsadjunkt ved Teoretisk Astrofysik Center og Aarhus Universitet samt forskningslektor ved Nordisk Institut for Teoretisk Fysik (NORDITA) er han nu lektor

i teoretisk fysik ved Syddansk Universitet i Odense. Forfatteren har haft flere længerevarende forskningsophold i blandt andet München. Han er forfatter til omkring 50 artikler i internationalt anerkendte fagtidsskrifter og har desuden skrevet mange populærvidenskabelige artikler i aviser og tidsskrifter. I 1998 deltog han i produktionen af »Kosmos«, en tv-serie om astronomi.

Fra forlagene har vi modtaget...

Spektroskopi - analyse med lys



Af Børge Riis Larsen, Flemming Møller Nicolaisen, Ole Faurskov Nielsen og Erik Jonas Pedersen.

ISBN 87-616-0785-1

Kr. 100,-, 89 sider, ill.

SYSTEME

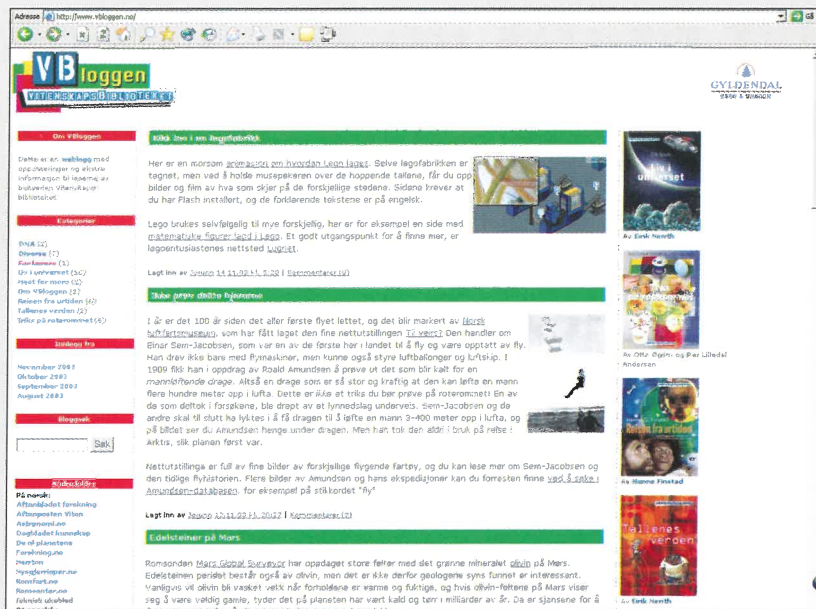
Bogen henvender sig til gymnasiet. Der behandles flere former for spektroskopi. UV- og VIS har i mange år været standard analysemetoder i skolesammenhæng. I de senere år er det blevet mere almindeligt at anvende IR- og Ramanspektroskopi. Bogen lægger stor vægt på de fysiske principper, der ligger til grund for spektroskopien. Endelig behandles også NMR-spektroskopi.

Der er et stort eksempelmateriale og opgaver til hvert kapitel.



Triks på roterommet
 Af Svann Lilledal Andersen og
 Otto Øgrim
 ISBN 82-05-30550-1
 Pris 229,- NKr., 64 sider, Ill.
 Gyldendal Norsk Forlag A/S

En farverig og let forståelig bog, der primært henvender sig til Natur/teknik. Der kan måske være nogle enkelte forsøg, man kan have glæde af i Fysik/Kemi.



Der er udarbejdet en liste, så man kan se hvilket klassetrin de 41 forsøg primært henvender sig til. Bogen hører til bogserien »Vitenskapsbiblioteket.«

Til serien er der oprettet et netsted www.vbloggen.no Netstedet opdateres jævnligt med tekst og billeder til de emner der behandles i bøgerne

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 udglatningsenhed (max. 3 A).

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

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

Vægt: 6 kg

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

Pris excl. moms kr. 2.145,-

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:

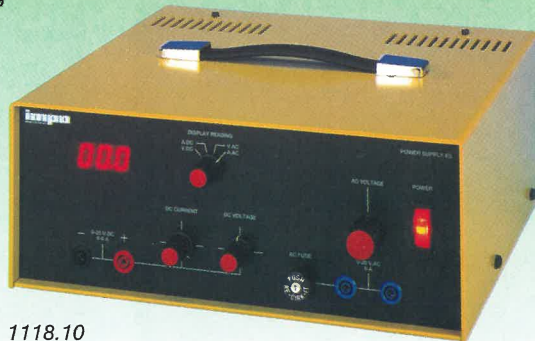
DC spænding: 0-25 V trinløs variabel max 6 A stabiliseret og udglattet

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

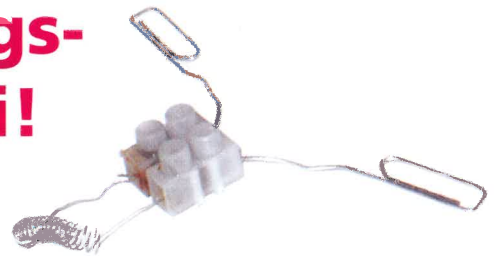


Svovlhatten 3 · 5220 Odense SØ · Tlf. +45 6315 4050
 Fax +45 6315 4058 · www.impo.dk · e-mail: mail@impo.dk

Prospekt over hele vort strømforsyningsprogram tilsendes gerne!

Nyt gratis undervisningsmateriale til fysik/kemi!

Tekst og foto: Erland Andersen



I foråret fik alle skoler tilsendt »Det lille energikørekort« fra VVS-Uddannelse.

Dette undervisningsforløb, til natur/teknik er det første færdige forløb i det folkeskoleprojekt VVS-branchens Uddannelsesnævn satte i værk sidste år.

Folkeskoleprojektet går ud på at fremstille forskellige undervisningsforløb til skolens natur/teknik og fysik/kemi undervisning.

Til projektet er der en hjemmeside, hvor de færdige forløb kan bestilles/downloads.

På hjemmesiden er der også andet relevant, som gode links, henvisning til bogligt materiale, simuleringer mv.

Adressen er:
<http://www.vvs-uddannelse.dk/folkeskole/index.htm>

»Energikonsulentent«

Det nye forløb til fysik/kemi hedder »Energikonsulentent«. Forløbet består af laboratorieopgaver, undersøgelser, en simulering samt lidt faglig læsning.

Desuden er der henvisning til

nogle relevante fysik/kemi-bøger der behandler samme emne.

Alt dette findes på hjemmesiden, hvor der også er en mindre simulering om energiforbruget til opvarmning af et hus.

På hjemmesiden er der desuden også henvisning til andre hjemmesider der handler om energi.

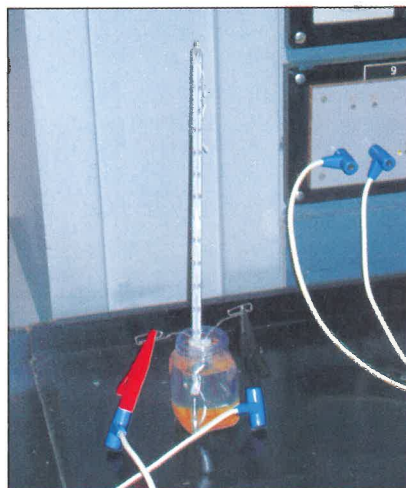
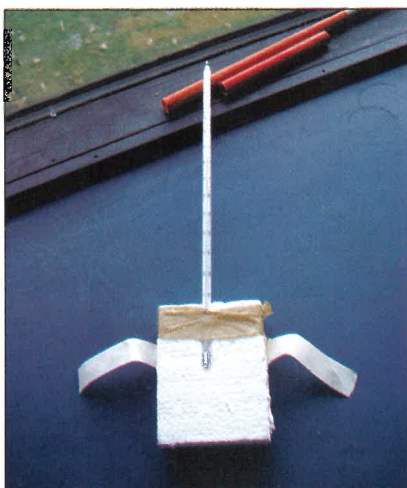
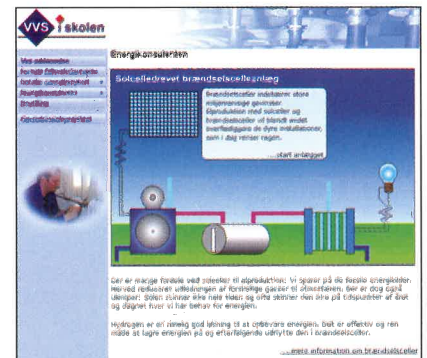
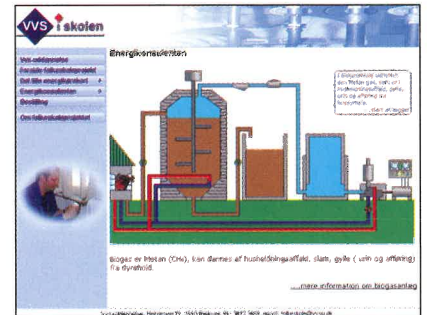
Både »Det lille energikørekort« og »Energikonsulentent« kan enten bestilles gratis i ét eksemplar per skole eller det downloades.

Forfatterne til begge forløb er Finn Horn og Erland Andersen.

VVS-branchens Uddannelse og forfatterne er meget interesseret i rettelser, kommentarer eller andet der kan gøre forløbene bedre.

I første omgang, har VVS-Uddannelse fået bevilget penge til ovenstående projekter, men håbet og planen er da, at disse to forløb skal følges op med andre undervisningsforløb, så hold øje med

<http://www.vvs-uddannelse.dk/folkeskole/index.htm>!



Tjæresand m.v. i Alberta, Canada

Tekst og foto: Eli Arentsen



For over 10 år siden bevilgede Lindersdorfs Rejsefond mig penge til en studierejse til Alberta, Canada.

Igen i år i september fik jeg mulighed for at rejse til Alberta, og da jeg var i nærheden af nogle af de steder jeg besøgte dengang, var det mig nærliggende at »kigge« indenfor.

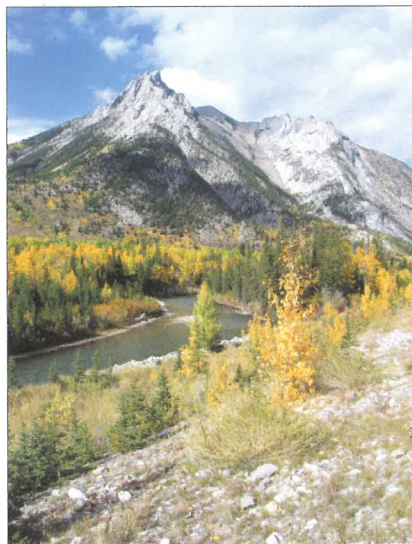
I Cold Lake, som jeg også besøgte dengang fik jeg mulighed for at se det allernyeste produk-

tionssted, Mahkeses plant, for tjæresandsolie.

Her ude i »bjørneland« over enorme tjæresandsforekomster har Imperial Oil (Esso) for 650 millioner Canadiske Dollars bygget olieudvindingsanlægget inkl. faciliteter for dampproduktion: to 85-megawatt, General Electric, naturgasfyrede turbiner laver elektricitet, mens varme-genindvindings dampgeneratorer, kaldet HRSG's, tager varmen fra udstødningen

fra turbinerne og bruger denne til at generere damp. På godt dansk: Et fjernvarmeværk, der på naturgas laver elektricitet samt damp til fjernvarme. Denne metode betyder 50 % mindre energiforbrug end de hidtil kendte ved udvinding af olie fra tjæresand.

Der er så fra Mahkeses-anlægget lagt isolerede damp rør ud til 21 boresteder i området. Dampen pumpes ud og ned i tjæresandet, der ligger ca. 300 meter under overfladen.



Herefter kan man så pumpe den nu flydende råolie op og videre gennem isolerede rør til Mahkeses.

Produktionen på Mahkeses andrager omkring 30.000 barrels i døgnet. Det er omregnet omkring omkring 4700 m³. Årligt ca. 1.730.100 m³ råolie, hvilket er omkring 9 % af den danske produktion i Nordsøen.

I hele Cold Lake tjæresandsområdet er den årlige produktion af råolie fra tjæresand

på niveau med den danske produktion i Nordsøen. Denne andrager ca. 20 mill.m³ råolie.

På North Edmonton School var jeg lige et smut indenom. Skolen ligger i Edmonton downtown i et af de mere belastede områder i byen. Se hvordan en 1. klasse, der er ude at lege i det store frikvarter, har anbragt indeskoene på

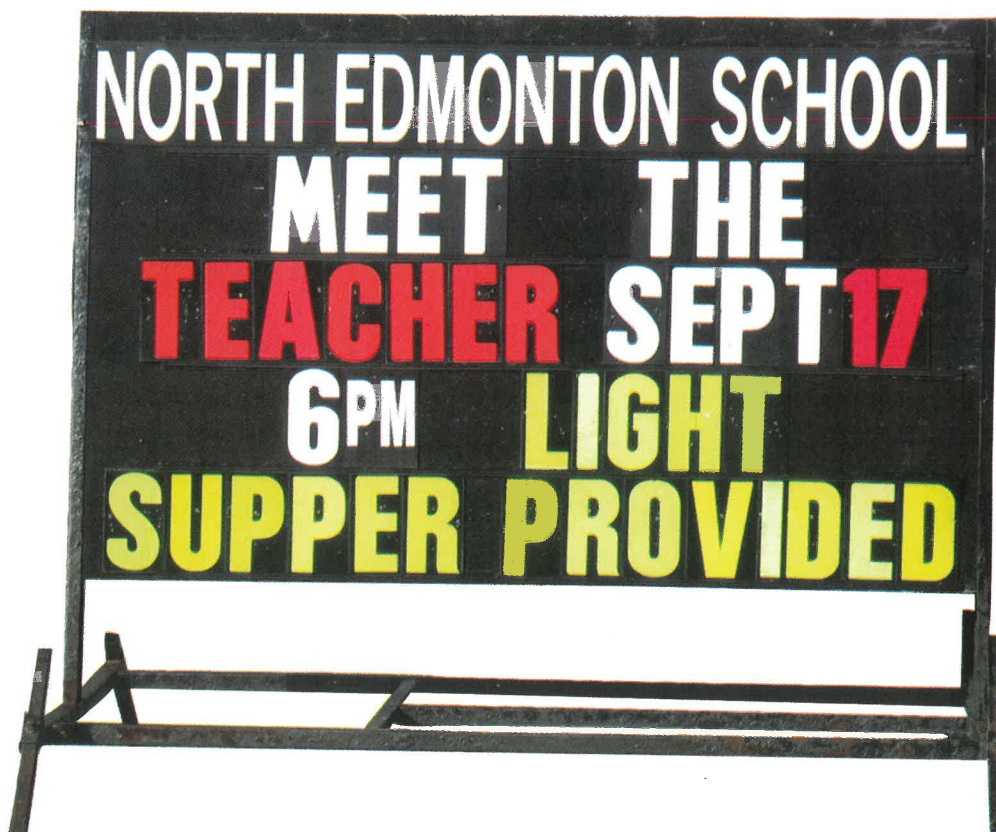
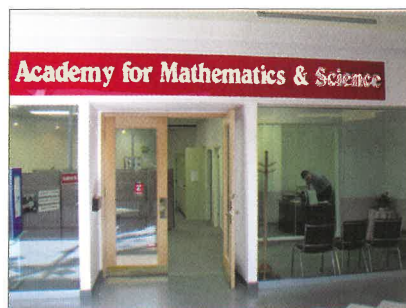
pultene og pr. strømpfødder er vandret ned til forhallen, hvor de har taget ude-fodtøjet på. Jo i de canadiske folkeskoler modtager man elever, der hjemmefra har lært, at inde bruger man ikke sine udesko, og omvendt. Der er i øvrigt i Canada stor respekt om det at gå i skole. Det var meget aktuelt at læse Ivar Baks (leder af Skole- og kulturforvaltningen i Vejen) indlæg i Folkeskolen nr. 44, hvor han kommenterer 18 gode råd fra en canadisk kollega.



Jeg er helt sikker på, at der kan hentes meget godt fra den canadiske folkeskole.

Og ganske interessant stødte jeg på butiksskiltet: »Academy for Matematics og Science«


Jeg var lige et smut inde for at tale med »indehaveren« af butikken: jo man tilbød altså kurser i matematik og science, bl.a. forberedelseskurser til forskellige uddannelser. ■



Danmarks Fysik- og Kemilærerforening - Microsoft Internet Explorer



File Edit View Favorites Tools Help

Address <http://www.fysik-kemi.ffw.dk/>

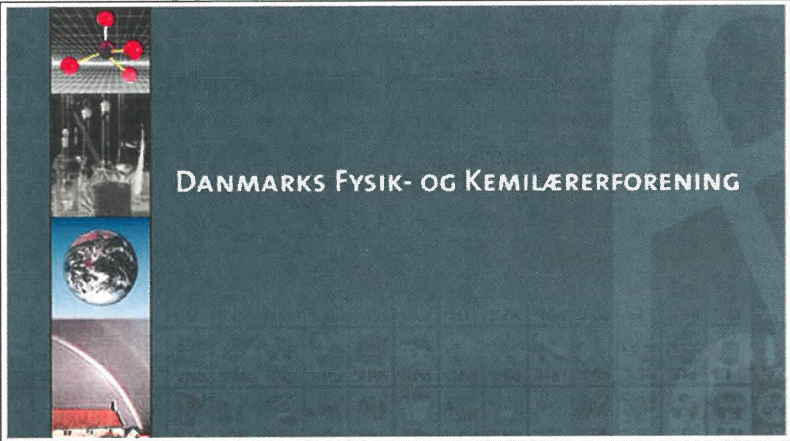


DFKF

- ⊙ [Forside](#)
- ⊙ [Hovedstyrelsen](#)
- ⊙ [Lokalafdelinger](#)
- ⊙ [Vedtægter](#)
- ⊙ [Fysik-Kemi](#)
- ⊙ [Indmeldelse](#)
- ⊙ [Publikationer](#)
- ⊙ [Links](#)


DANMARKS FYSIK- OG KEMILÆRERFORENING

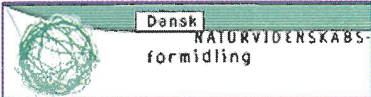


Klik også ind på
www.fysik-kemi.ffw.dk

Høringsvar vedrørende fysik/kemi og natur/teknik


Fokuspunkt: Holdstørelser i fysik/kemi-undervisningen

 **Efterårstur til CERN og andre atomforskningsanlæg er aflyst**



Dansk
NATURVIDENSKABS-
formidling

Webmaster



Danmarksmesterskab i fysikformidling på Steno Museet i Århus den 12. september

Internet

<http://www.formidling.dk/>

Et PS fra redaktøren

Stof til næste nummer af fysik•kemi:

- fysik•kemi udkommer næste gang primo marts 2004.
- Deadline er 1. februar 2004.
- Debatindlæg og artikler modtages meget gerne på diskette. Vedlæg også gerne fotos.
- Redaktøren forbeholder sig ret til at forkorte indsendte indlæg.
- Redaktøren kan kontaktes på email: fysik-kemi@tdcads1.dk eller telefon 9846 1151.
- Synspunkter, der fremføres i bladet, kan ikke generelt tages som udtryk for redaktionens holdning.

fysik•kemi

**Annoncepriser
pr. 1. 1. 2004**

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

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

Landsfmd. Palle Hansen	Sophievej 16, Strib	5500 Middelfart	tlf. 6440 1615 phkb@tdcadsl.dk
Næstfmd. Peter Jensen	Strøvej 104	3330 Gørløse	tlf. 4827 7675 peter.jensen89@skolekom.dk
Landskass. Horst-Werner Knüppel	Højgårdvej 2	6900 Skjern	tlf. 9736 4362 horst@vip.cybercity.dk
Landssekretær Finn Jørgensen	Gadstrupvej 7	2700 Brønshøj	tlf. 3828 6597 fj.gvs@ci.kk.dk
Bestyrelsesmedlem Hans Christian Dyhr	J. Skjoldborgsvej 46	8230 Åbyhøj	tlf. 8625 4094 hanschrdyhr@hotmail.com
Bestyrelsesmedlem Gitte Hass	Fjordholmen 47	5240 Odense M	tlf. 6610 8065 gitte.hass@skolekom.dk
Bestyrelsesmedlem Ann-Lisbeth Høgh	Lykkegårdsvej 108, Virring	8660 Skanderborg v.	tlf. 8692 7103 Ann-Lisbeth.Hoegh@skolekom.dk




01 Storkøbenhavn	Erland Andersen Rådmand Steins Allé 7, st.th. 2000 Fr. berg, tlf: 3874 3440	Kurt Wagner Hanevang 14, 2730 Herlev tlf: 4444 0745
03 Frederiksborg Amt	Jørgen Bang Ternevej 15, 3400 Hillerød tlf: 4828 7071	Poul Risager Tingstedet 16, 3450 Allerød tlf: 4814 2750
04 Sydsjælland	Jan Madsen Elmevej 4, 4140 Borup tlf: 5752 6433	Henvendelse til Landskassereren
05 Vestsjælland	Henvendelse til Landsformanden	Henvendelse til Landskassereren
06 Bornholm	Henvendelse til Landsformanden	Henvendelse til Landskassereren
07 Fyns Amt	Palle Hansen Sophievej 16, Strib 5500 Middelfart, tlf: 6440 1615	Søren Rose Christensen Sybergsvej 14, 5300 Kerteminde tlf: 6532 5626
08 Vendsyssel	Jette Høy Englund 8, 9900 Frederikshavn tlf: 9843 0121	Heidi Strøm Kromarksvej 20, 9940 Læsø tlf: 9849 1660
09 Aalborg og omegn	Vagn Andersen Pernillevej 1, 9000 Aalborg tlf: 9818 3520	Arne Valbjørn Stationsmestervej 58, 9200 Ålborg sv tlf: 9879 1279
10 Århus Amt	Vibeke Reinhardt M.C. Holsteinsvej 3, 8270 Højbjerg tlf: 8627 4112	Kaj Orla Jensen Hvedemarken 11, 8520 Lystrup tlf: 8622 0825
11 Horsens og omegn	Poul Grejs Pedersen Bjørnsknudevej 32 B 7130 Juelsminde, tlf:7569 3944	Søren Jensen Stængervej 42, 8700 Horsens tlf: 7565 6708
12 Midtvest	Horst-Werner Knüppel Højgårdsvej 2, 6900 Skjern tlf: 9736 4362	Kristian Graversgaard Ravnsbjerg Toft 31, 7400 Herning tlf: 9711 8398
13 Trekantområdet	Carsten Kjær Jørgensen Matrosvænget 2, 7000 Fredericia tlf: 7594 4524	Kristian Uhre Pedersen Ørvigvej 70, 6040 Egtved tlf: 7555 1806
14 Sydvestjylland	Henvendelse til Landsformanden	Henvendelse til Landskassereren
16 Sønderjylland	Kurt Nielsen Egeparken 82, 6230 Rødekro tlf: 7466 1779	Jørgen B. Olesen Hydevadvej 54, 6230 Rødekro tlf: 7466 9262

Fra natur til teknik



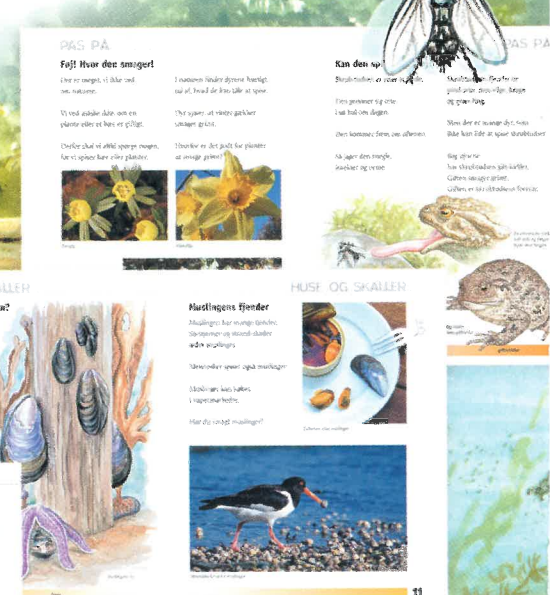
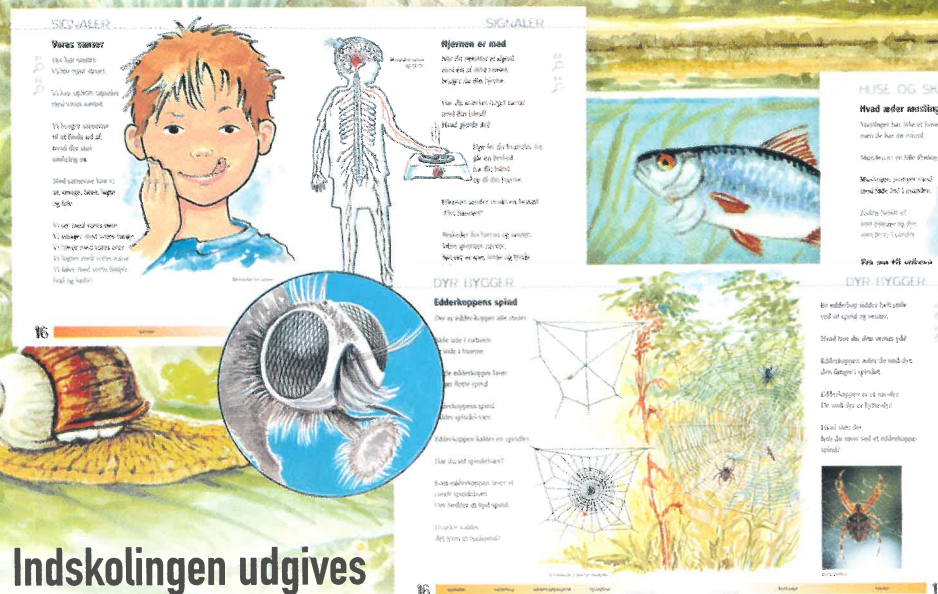
FRA NATUR TIL TEKNIK starter i naturens spændende univers og viser sammenhænge mellem natur og teknik i hverdagen. Udgangspunktet for læring er dyr, planter, fænomener og tekniske løsninger, som eleverne kender fra dagligdagen. Til hvert tema hører en elevbog og en lærervejledning med kopisider. Elevbøgerne er flegangsbøger med forklarende tegninger og fotos. Ikoner i elevbøgerne henviser til praktiske øvelser, der udvider elevernes oplevelser, erfaringer og viden. Ikonerne gør det overskueligt både for elever, forældre og lærere at finde rundt i materialet.

Lærervejledningen med kopisider indeholder tre typer øvelser:

-  **Opgaver** – Bundne øvelser, hvor eleverne skal lære en arbejdsmåde, iagttagelse noget eller tænke over sammenhænge.
-  **Undersøgelse** – Øvelser, hvor eleverne skal undersøge dyr, planter, hverdagsfænomener og teknik. Flere måder at løse øvelsen på.
-  **Forsøg** – Øvelser med mange veje til at finde frem til en løsning. Eleverne skal opstille og afprøve hypoteser.

FRA NATUR TIL TEKNIK er et sammenhængende, tematisk undervisningsmateriale til natur/teknik. Fra natur til teknik knytter fagets to kerneområder **NATUR** og **TEKNIK** sammen i den daglige undervisning. Elevbøger og lærervejledninger udspringer af fire gennemgående temaer, som kan anvendes i vilkårlig rækkefølge.

- Kommunikation
- Konstruktion
- Kredsløb
- Bevægelse



Indskoling udgives i skoleåret 2003/04

Udgivelsen starter november/december 2003 med Konstruktion 1 og Kommunikation 1 til indskoling, og følges op i foråret 2004 med Kredsløb 1 og Bevægelse 1 til indskoling.

Fra NATUR til TEKNIK

Vi bestiller følgende til gennemsyn

- Konstruktion 1 og Kommunikation 1 udkommer nov/dec 2003
- Kredsløb 1 og Bevægelse 1 udkommer forår 2004

forlag Malling Beck 

Læhegnet 71-75 • 2620 Albertslund • Telefon: 43 66 77 77
Fax: 43 66 77 00 • forlag@mb.dk • www.forlagmallingbeck.dk

Skole: _____
Skolens telefon: _____
Adresse: _____
Post/by: _____
Kontaktperson _____