

fysik. kemi

Marts 2005 • 32. årgang • nr. 1

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

Pasco Xplorer GLX

Med Xplorer GLX har Pasco igen sat ny standard for mulighederne for dataopsamling.

Xplorer GLX er ikke bare en datalogger - det er en mikrocomputer dedikeret til dataopsamling. Det transportable IT-baserede laboratorium er nu en realitet!

- 2 Temperaturporte direkte på enheden. Passer til temperaturprober til PasPortsensorer. 2 prober inkluderet.
- 1 spændingsport. Passer til medfølgende spændingsprobe.
- 1 indbygget tonegeneratorudgang.
- 4 universelle PasPort sensorindgange.
- 2 USB-porte for tilslutning af udvalgte HP-printere, mus eller tastatur, eller for overførsel af data til PC.
- Stor gråskala display, 320 x 240 pixels, med mulighed for baggrundsbelysning.
- Ikonbaseret menu, på dansk.
- Indbygget højttaler til afspilning af mundtlige beskeder i forbindelse med gemte forsøg.
- Indbygget mikrofon. Mål lydstyrke i db, eller se lydsignal på oscilloskopet på GLX'ens display.

GLX har desuden følgende faciliteter:

- Fuld grafisk display, med mulighed for at se flere grafer samtidigt.
- Se data som tabel, digitaldisplay, analogdisplay eller graf.
- Læs øvelsesvejledning på skærmen, eller tag noter på skærmen på samme måde som der skrives SMS på mobiltelefoner.
- Leveres med netadapter og genopladelig NiMH-batteripakke.
- Indbygget stopur og grafisk lommeregner.
- Mange faciliteter fra DataStudio er tilgængelig i GLX - bla. kurvetilpasning, hældningsberegning, modelberegning m.fl.
- 10 Mb hukommelse.



PS-2002 Xplorer GLX
kr. 3.800,-

Frederiksen

Viaduktvej 35 · DK-6870 Ølgod · Tlf. 75 24 49 66
Fax 75 24 62 82 · sflab@sflab.dk · www.sflab.dk

Landsformand:

Gitte Hass, Fjordholmen 47, 5240 Odense
tlf. 6610 8065, e-mail: gitte.hass@skolekom.dk

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:

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

Annoncer:

Slagelsetryk Marketing ApS

Rosengade 7c, 4200 Slagelse
Tlf. 5853 0011, e-mail: info@slagelsetryk.dk

Abonnementspris 2005

kr. 280,- excl. moms for abonnenter i Danmark og 280,- + pakning og forsendelse for abonnenter i udlandet.

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

Sats og tryk: Slagelsetryk Marketing ApS 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.

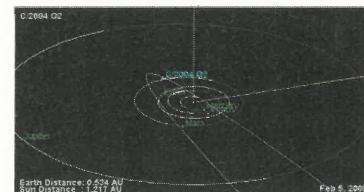
Forsidefoto:

Tom, Maria, Karen, Bjarke, Thomas og Simon, Amtsgymnasiet i Sønderborg
Komet Machholz 2004 Q2

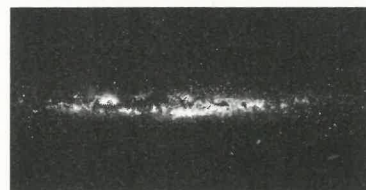
Indhold nr. 1 marts 2005

4 Leder

**6 En gæst fra det yderste
solsystem**



**8 Almen relativitetsteori
og kvantemekanik 4**



**12 Det Europæiske syd
observatorium i Chile.**

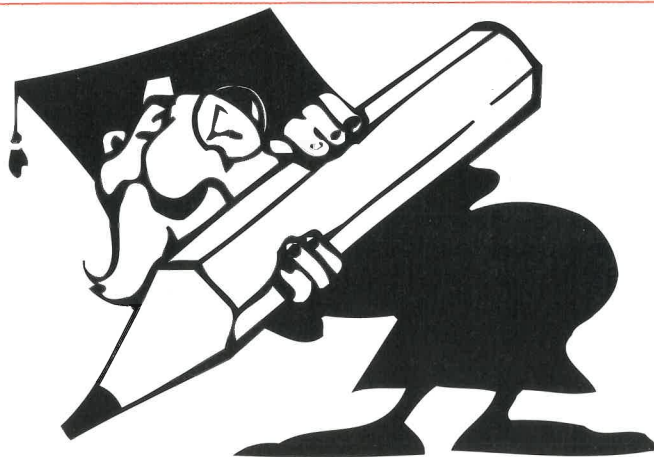


15 Den fødte forsker

**18 Tanker og handlinger
omkring udviklingen af et
vandeksperimentarium**



22 PISA: En by i Finland?



Her i skrivende stund (ultimo januar) er vi mange, der er meget spændte på, hvad undervisningsministeriet i løbet af få måneder melder ud om formen / formerne på den ny naturfagsprøve. I løbet af december og starten af januar er der landet over blevet afprøvet 4 forskellige former. Jeg har selv været med til at afprøve den ene af formerne på min 8. klasse. Man kan sige meget, og det er heldigvis også blevet gjort, om ideen med at afholde en fælles prøve for naturfagene.

Mine elever var meget glade for, at alle tre fag spillede sammen. De mente efterfølgende, at det havde givet dem større forståelse og motivation for stoffet, at de havde fået de flere vinkler med. Det vil jeg nok give dem ret i. Her viste tværfagligheden sig at være et plus. Jeg så dog også, at det bliver sværere at få den dybe, traditionelle faglighed på banen. Det må det blive, når man nu skal afprøve 2 – 3 fag på samme tid, som man før havde til ét fag.

En anden ting, som geografilæreren og jeg erfarede (jeg har også biologien) var, at det var meget vigtigt, at vi var til stede begge to. Jeg kan ikke geografien og kan derfor ikke spørge kvalificeret ind til de vinkler! Problemet med lærernes util-

strækkelig faglige dækning ved prøven løser undervisningsministeriet ved, at lærer / lærere og censor tilsammen skal dække de tre fag. Og så får censor en udvidet rolle, "således at censor også skal kunne understøtte eksaminationen" (se brevet fra undervisningsministeriet på DFKF's hjemmeside). Personligt har jeg lidt svært ved at forestille mig, hvordan det reelt kommer til at gå op i en højere enhed. Jeg frygter, at det kan være svært at eksaminere eleven retfærdigt i de gennemarbejdede emner, når man ikke har været der i undervisningssituationen. Men måske bliver jeg klogere.

Under alle omstændigheder bliver det meget vigtigt med et tættere samarbejde mellem de tre fag, end det hidtil har været påkrævet. Hvad skal vi så arbejde sammen om? Efterhånden har der været inspirationskurser på både ACU, CVU og ved de faglige foreninger i hele landet. Her er der blevet udarbejdet den ene "ide-samling" efter den anden med gode eksempler på undervisningsforløb, hvor fagene spiller fint sammen. Ingen tvivl om, der er masser af spændende områder at tage fat på. Det svære ser ud til at være at få geografien gjort mere praktisk. Selv undervisningsministeriets fagkonsulent har efterlyst gode eksempler på dette.

Der sker jo også andet end prøven. Ved nytåret fik vi taget hul på World Year of Physics 2005. Det er et verdensomspændende tiltag, som sætter fysikken i fokus. Her i landet arbejdes der på at få forskellige, spændende fysikarrangementer op at stå. Foredrag, fysikshows og minifestivaler, som vi kender det fra DNF. Se programmet eller få gode ideer på deres hjemmeside www.wyp2005.dk.

En af de mere omfattende aktiviteter er en markering af 50året for Einsteins død: Physics enlightens the world. Den 18.4.05 slukkes lyset i Princeton NJ. Herefter er der lysstafet over USA, med undervandskabel til Asien, gennem Europa og tilbage til USA. Desuden er der mindre ruter fra deltagende lande til deres nabolande. Her er der chancer for at deltage med en skoleklasse. Det kan handle om at sende lys til naboskolen, eller bare over på den anden side af gaden. Vil man være med kan man lade sig registrere på www.wyp2005.org. Det land, der har flest registrerede (set i forhold til indbyggertal, økonomisk status o.lign) bliver præmieret.

Med venlig hilsen
Gitte Hass



STUDIEREJSE TIL ????

Ove Lindersdorf Rejsefond indkalder nye ansøgninger til studierejser.

Rejsens formål

- skal ligge inden for det naturfaglige område!

Det er en betingelse for at opnå tilskud.

- at man er medlem af DFKF og har været medlem uafbrudt i de sidste 5 år.
- Efter studierejsen skal der skrives en artikel til FYSIK KEMI samt – muligvis – holdes et foredrag i lokalafdelingen.

Ansøgningen

- gerne som mail
- sendes til undertegnede formand for fonden og skal være fremme senest d. 18.03.05.

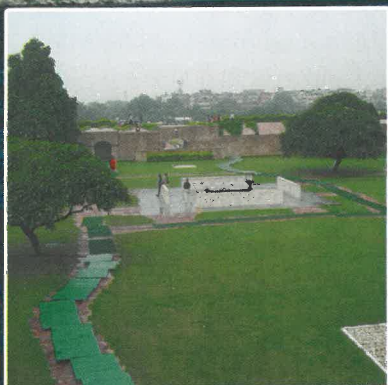
Ansøgningen skal indeholde følgende oplysninger:

- Rejsens formål!
- Hvor går rejsen til?
- Budget, herunder om der søges tilskud fra anden side!

Da der normalt er flere ansøgninger end midler, kan alle ikke forvente at få et tilskud.

Bestyrelsen mødes primo april, og kort efter vil man modtage besked.

Erland Andersen
Rådmand Steins Alle 7 st th
2000 Frederiksberg
Tlf: 38 74 34 40
Mail: erland@naturfagskurser.dk



En gæst af fra det yderste solsystem - komet Machholz 2004 Q2.

Mogens Winther Amtsgymnasiet i Sønderborg www.ags.dk/as

For tiden kan man kaste et sidste blik på en sjælden gæst - komet Machholz.

Kometen besøgte sidst det indre af solsystemet for 106 000 år siden – men i de seneste måneder har kometen været et fint objekt, synligt for det blotte øje.

Forsidebilledet er optaget den 1. februar af en gruppe elever på Amtsgymnasiet i Sønderborg.

Optagelsen er et gennemsnit af 20 enkeltbilleder, svarende til en belysningstid på i alt 40 minutter.

Digitale kameraer er inden for det seneste års tid begyndt at spille en væsentlig rolle i amatør-astronomi.

Inden man investerer i den slags udstyr, bør man dog være opmærksom på flere punkter.

1. Kameraet bør kunne arbejde i "raw" format – et teknisk form der er dybere end de mere almindelige 8 bits JPG billeder.
2. Kameraet bør have en lav mørkestrøm. Prøv at mørklægge kameraet. Optager man derefter et billede på f.eks. et minuts varighed, bør dette være rimeligt ubelyst.
3. Ud over kameraet – bør man også investere i den nødvendige software.

Ønsker man at montere kameraet på en kikkert, kræves der forskellige "adaptere" – samt gerne også en stabil strømforsyning.

Hvilket kameramærke man bør vælge, er ikke til at sige – markedet ændrer sig fra dag til dag. Men man kan få et godt

teknisk indtryk af de forskellige mærkers formåen ved at besøge billedgalleriet under "spaceweather.com".

Vore elev-fotos med et Canon kamera kan betragtes via www.ags.dk/as

Til sidst et lille hjertesuk

Ønsker man som lærer at afprøve ny teknologi – møder man altid en evig hindring, nemlig den finansielle side af sagen.

Det her anvendte digitalkamera - et Canon EOS 10D – er skænket af fonden under Dansk Naturvidenskabs Festival, en venlig fond, der er værd at anbefale.

Generelt kunne man dog ønske at vi havde bedre vilkår – hvad angår anskaffelse af nyt naturvidenskabeligt udstyr.

I Portugal har man – med stor succes – etableret en fond kaldet "Science Alive" – en slags iværksætterfond hvor både folkeskole- og gymnasielærere kan ansøge om støtte til konkrete projekter.

Hvert ansøgningsår afsluttes med et stort fællesmøde – hvor elever og lærere viser deres projekter frem til gensidig inspiration på tværs af skolegrænser.

Herhjemme har konkrete forslag i denne retning kun mødt den kolde skulder, desværre.

Ekstra note: Kometernes baner

Med lidt kridt og en del matematik kan man tegne planet- og kometbaner i laboratoriet.

Det viser sig at både kometer og planeter følger såkaldte ellipsebaner – populært sagt en slags fladtrykt cirkel.

NASA har en virkelig fin hjemmeside – der viser aktuelle planet- og kometbaner - <http://neo.jpl.nasa.gov/orbits/>

Man indtaster blot kometens / planetens navn – hvorefter et java-program tegner banen sammen med de klassiske planeter. Tegningen kan vendes og drejes i 3 dimensioner – tiden kan skrues frem og tilbage.

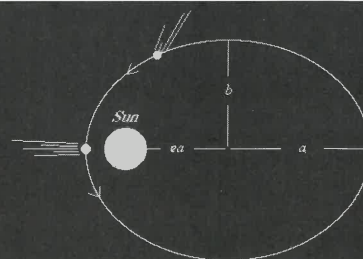
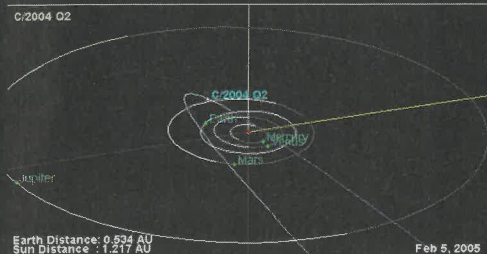
Machholz' – bane i forhold til Jorden

På Nasa's hjemmesider kan man finde baner for flere interessante objekter – eksempelvis komet 109P Swift-Tuttle, der i 1992 blev udråbt i medierne som en mulig dræber-komet under næste tilsynskomst år 2126. De nyeste data tyder dog på at denne passage vil foregå i sikker afstand fra Jorden.

Et væld af interessante objekter krydser Jordens bane – et snarligt eksempel på en nær passage finder sted sidst i marts 2005, hvor asteroiden RR28 1999 passerer os i afstanden 0.0568 AU = 850 000 km.

Målt med menneskelig målestok virker 850 000 km umiddelbart som en rigeligt betryggende afstand.

Men her bør vi erindre at samme objekt faktisk bevæger sig med 73 000 km i timen – disse store afstande er måske kun et spørgsmål om timer og minutter.



Kometen går op i retning af Nordstjernen - se evt. <http://www.tycho.dk/article/view/2731/1/32/>
Den aftager i lysstyrke i den kommende tid.

Heldigvis er de helt store kosmiske sammenstød meget sjældne, typisk rammes vi fatalt en gang hver 30 millioner år.

Situationen minder lidt om det, man kan se indenfor søfart. Et blik på søkortet viser at mange internationale sejlruiter krydser hinanden, men for at der vitterligt kan ske en ulykke, bør to skibe befinde sig i kryds-punktet eksakt samtidigt.

Men når disse sjældne ulykker endelig sker, er konsekvenserne enorme – ved hjælp af en del fysik kan man vise at et nedslag af en asteroide / komet nemt svarer til energiindholdet i 100 000 globale atomkrige.

Emnet er fyldigt beskrevet på internettet – Nasa har f.eks. en række undervisnings-hjemmesider – under <http://deepimpact.jpl.nasa.gov/>.

Således planlægger den amerikanske rumfartsorganisation til sommer at sende en 370 kg passiv sonde ind i komet Temple.

Komet Temple har en is-kerne på 4 km x 4 km x 14 km – så i betragtning af at kollisions-sonden kun vejer så lidt som en gammel folkevogn – synes konsekvenserne at være ret begrænsede. Det hjælper dog en del at kollisionshastigheden er helt oppe på 37 000 km i timen – Nasa håber herved at kunne frembringe et krater på 25 meters dybde og 100 meter i diameter.

Begivenheden er planlagt til USA's nationaldag den 4. juli, mediemæssigt vil begivenheden derfor antage store højder – og

man håber at amatørastrofotografer Verden over kan fotografere fænomenet.

Herhjemme i Danmark på den 55. de breddegrad – vil vi dog være plaget af de lyse nætter – så her vil der næppe være meget at se.

Skolemæssigt rummer emnet dog mange interessante aspekter: dinosaurernes udslettelse – "K-T impact" – ellipser, etc. Med fordel kan man vise uddrag af filmen "Deep Impact".

Note om ellipser

For de, som har lyst til at arbejde lidt med matematikken i disse baner, følger her en kort note om hvilke data, der skal til for at tegne planet- og komet-baner.

"a" kaldes ellipsens stor-akse, b for ellipsens lille akse.

Tallet e kaldes ellipsens "fladtrykthed" - eller "excentricitet" - stykket e gange a fortæller hvor meget ellipsens midte er rykket væk fra Solen.

For Jordens vedkommende er ellipsebanen i det store og hele forvandlet til en ganske normal cirkel, det vil sige $e = 0$, og $b = a$.

Vores omløbstid er som bekendt 1 år, og afstanden a – fra Jorden til Solen – er 149,6 mio km – det astronomerne kalder 1 AU.

Kepler viste i sin tid at brøken mellem omløbstid T og a-værdi altid har den samme værdi

$$\frac{T^2}{a^3}$$

for solsystemets objekter.

Indsætter vi vores omløbstid ($T = 1$ år) – og vores a værdi ($a = 1$ AU) – får vi -

$$\frac{T^2}{a^3} = 1$$

Dermed er Keplers konstant altså lig med 1 (enhederne er i første omgang underordnede).

Keplers lov kan vi anvende på kometer – et blik på Nasas hjemmesider viser at den netop aktuelle komet Machholz 22004 Q2" har en a-værdi på $a = 2239.1642009548$ AU

Indsætter vi denne a-værdi i formlen fra før – får vi

$$\frac{T^2}{2239.1642009548} = 1$$

- hvorved at $T^2 = 1 \cdot (2239.1642009548)$

- hvilket igen giver en omløbstid på siger og skriver 106 000 år.

For de, som har lyst til at tegne banen i detalje – er kometens excentricitet "e" oplyst til 0.999461828612154.

Stykket b kan beregnes som

$$a \cdot \sqrt{1-e^2}$$

Når kometen er længst væk fra solen, har den (se evt. figur ovenfor) afstanden ($e a + a$) = 4477 AU.

Om 53000 år "vender" kometen altså ude i en afstand der er 4500 gange længere ude end vores / Jordens afstand fra Solen.

God fornøjelse !

Almen relativitetsteori og kvantemekanik 4

Helge Kastrup KDA5

I en tidligere artikel fortalte jeg om Einsteins almene relativitetsteori (ART) fra 1916, som muliggjorde, at man opbyggede en model for hele Universet. Men Einstein indså næsten straks, at han ikke kunne opbygge en statisk model for Universet. Enten udvidede det sig, eller det trak sig sammen. Han modificerede derfor i 1917 sine ligninger, så der tilføjedes en svag frastødende kraft, der forhindrede Universet i at falde sammen vha. en λ -konstant, som han fik indføjet. En konstant han bad alle at glemme alt om, da Edwin Hubble i 1929 fra observationer konstaterede, at Universet faktisk udvidede sig.

Friedmann og Lemaître

Den russiske meteorolog, fysiker og matematiker Aleksandr Aleksandrovich Friedmann (1888-1925) offentliggjorde i 1922 i Zeitschrift der Physik en gennemregning, hvor han viste, at der principielt var tre forskellige typer af universer, hvis man gik ud fra, at modellen skulle være

- homogen eller ens alle steder, det vil fx sige, at der skal være samme tæthed alle steder til et givet kosmisk tidspunkt,
- isotropisk eller ens i alle retninger
- skulle opfylde den reviderede ART.

Et lille indskud

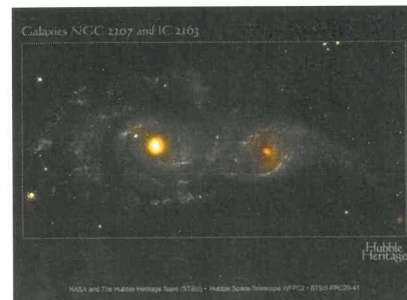
Universet kunne godt i princippet være homogent uden at være isotropt. Var der fx alle steder et magnetfelt, der pegede i en bestemt retning, ville modellen være homogen men ikke isotrop. Einstein anerkendte Friedmanns

resultater som korrekte. Den belgiske præst og astrofysiker George Lemaître (1894-1966) nåede frem til samme resultat som Friedmann i en serie af handlinger mellem 1927 og 1933. Samlet kaldes modellen for Friedmann-Lemaître modellen. Ofte kaldes F-L modellerne i dag blot for Big Bang modellen (BB). Det sidste navn stammer fra Fred Hoyle (1915-2001) og var ment som en hån. Hoyle var en af mændene bag den alternative steady-state model (SS). Mere om den senere.

Tre typer universer

Friedmann og Lemaître finder ud fra deres forudsætninger en matematisk forholdsvis enkelt differentialligning, som de løser. Det måske overraskende er, at man kan finde præcis den samme differentialligning ud fra Newtons fysik. Løsningerne deler sig op i tre tilfælde, som vi kan forstå ved en analogi med en sten der kastes op fra Jordens overflade uden luftmodstand. Det giver ejendommeligt nok samme differentialligning, hvis vi ser bort fra l -leddet.

1. Løsninger, hvor Universet udvider sig til en største størrelse, hvorefter det falder sammen igen. Det svarer til, at vor sten når en største højde, så slipper dens kinetiske energi op, og den falder tilbage. I ART er modellerne karakteriseret ved at rumtiden har en positiv krumning, dvs. at geometrien er sfærisk, at modellen har et endeligt rumfang og en endelig masse, dvs. et endeligt antal atomer. Men Universet er ubegrænset. Der er ikke noget "udenfor". Bevæger



▲ Et billede fra Hubble-teleskopet med nogle af de fjernestegalakser, der endnu er undersøgt.

man sig tilstrækkeligt længe i en retning, vender man tilbage til, hvor man kom fra, som i det arkaiske packman-spil. Disse modeller kaldes nu og da for cykliske, fordi man finder at afstanden mellem typiske galakser følger en cykloide-kurve, som gentager sig igen og igen. Men fysisk er det diskutabelt. Modellen starter i et Big Bang, udvider sig til en største størrelse og falder sammen i et Big Crunch. Ingen kendt fysik kan forklare, hvordan det derefter igen skulle starte en udvidelse. Man kalder modellerne for lukkede pga. deres endelige størrelse. I Einsteins sidste artikel om ART, skrevet få måneder før hans død, argumenterede han for, at han mente, at denne type model var den han troede mest på.

2. Løsninger, der udvider sig uendeligt i tiden, men hvor udvidelsen bremses for til sidst at nærme sig stilstand mere og mere. Det svarer til, at vi kaster vor sten op med en fart, der netop er undslippelsesfarten fra Jorden, ca. 11 km/s. Stenen er så at sige om uendelig lang tid undsluppet Jordens tyngdefelt. Rumti-

dens krumning er 0, og den er derfor geometrisk set euklidisk. Universet er uendeligt i omfang og indhold.

3. Løsninger, der udvider sig uendeligt i tiden, men hvor man til sidst kan se bort fra udvidelsens bremsning af gravitationen, og Universet så at sige udvider sig med konstant fart. Det svarer til, at vi kaster vorten op med en fart, der overstiger undslippelsesfarten, så den fjerner sig fra os med konstant fart, når den er så fjern, at vi kan se bort fra tyngdekraften fra Jorden. Rumtidens krumning er negativ, hvilket vil sige, at geometrien er hyperbolsk, rummet er uendeligt og indeholder uendelig meget stof. Siden begyndelsen af halvfjerdserne har denne type model passet bedst med observationer. Og det var været en kilde til undren, hvorfor der ikke var mere stof, der kunne "lukke Universet". Modellerne siges nemlig at være åbne.

Åbent og ubegrænset eller lukket og ubegrænset?

Der er en misforståelse at forestille sig Big Bang som en umådelig tæt klump af stof, energi og stråling, der ligger i et uendelig tomt rum og derefter eksploderer og udfylder mere og mere af rummet, som noget fyrværkeri der eksploderer. Den tætte klump er hele Universet. Der er ikke noget udenfor. Det er bedre at beskrive Universets udvidelse i en todimensional udgave, hvor man forestiller sig rummet som en meget meget lille kugleoverflade, hvorpå stoffet er placeret som støvkorn. Nu blæses kuglen op indefra, men de enkelte støvkorn bliver ikke større. Der bliver derfor større og større afstand mellem dem. Der opstår i denne analogi nyt areal mellem de enkelte støvpartikler/atomer. På samme måde opstår

der i en tredimensional udgave rum mellem atomerne/galakserne, efterhånden som Universet udvider sig.

Universet bliver større og større

Men Universet bliver også større i en anden betydning. Efter vore bedste tal i dag er der gået omkring tretten og en halv milliard år siden BB. Det vil konkret sige, at selv om Universet er større, kan vi ikke se noget, der er fjernere end 13,5 milliard lysår. Lyset fra sådanne fjernere galakser er endnu ikke nået frem til os. Anderledes sagt: Ikke blot bliver Universet større hver dag, men vi kan også se mere og mere af det. Men det medfører et andet problem. Sammenligner vi to diametralt liggende retninger og iagttager fx galaksehobe, der ligger i en afstand på 10 mia. lysår, så vil der gå endnu 10 mia. år, før de kan se lyset fra hinanden. De to fjerne områder af verden har således aldrig kunnet kommunikere, da ingen kommunikation kan foregå hurtigere end lysets hastighed, i alt fald ifølge ART. Hvordan kan det så være, at de to sådanne områder ser ens ud i alle de tilfælde, hvor man har undersøgt dem? De har samme type galaksehobe med samme type stjerner bestående af de samme grundstoffer osv. Problemet kaldes nu og da for horisontparadokset. Tilsyneladende er svaret på paradokset følgende. I det ekstremt unge univers, kun billiontede af billiontede af et sekund gammelt, har de tre naturkræfter kernekræfterne, den svage vekselvirkning og de elektromagnetiske kræfter tilsyneladende været identiske. En for en er kræfterne frosset ud og er blevet forskellige. Det ser ud til, at det medfører en næsten ubegribelig stor frigørelse af energi, som i princippet minder om energifrigørelsen, når vand fryser og bliver til is. Denne for

os uforståeligt korte fase af det tidlige univers, som kaldes for inflationsfasen, har medført en eksponentiel hurtig udvidelse, således at de i dag så fjerne dele, omtalt ovenfor, har mistet den kontakt, som de oprindeligt havde med hinanden. Hele Universet i dag har således dengang måske kun fyldt en atomkernes volumen. Og måske er det vi ser kun et atom i et meget større univers med helt andre egenskaber, end dem vi kender.

The hot Big Bang og Steady State

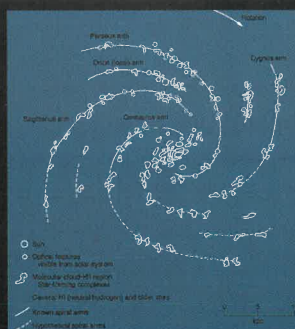
Det tidlige univers, vi taler om de første sekunder, har været meget meget tæt og meget varmt, milliarder af Kelvin eller mere. I den fase var alt stof i termodynamisk ligevægt. Ved hjælp af termodynamikkens love og brug af kernefysik lykkedes det i fyrreerne fysikerne Alpher, Bethe og Gamow, senere suppleret af Herman at udvikle en model for Universets første minutter, som senere er blevet udbygget og forbedret, men hvis hovedkonklusioner stadig holder: Ud af BB kommer en verden, hvis stof består af 70 % brint, 30 % helium og bittesmå mængder i aftagende rækkefølge af deuterium, lithium og beryllium. Ud over det vil der være termisk stråling, hvis spektrum er sortlegeme-stråling med en temperatur på nogle Kelvin og tilsvarende spektre af de forskellige slags neutrinoer, dog ved endnu lavere temperaturer.

Kort efter fremkom tre fysikere, henholdsvis Gold og Bondi og delvist uafhængigt heraf Hoyle med en helt alternativ model for Universet, der fik navnet Steady State modellen (SS). Ideen var den, at Universet i gennemsnit så ens ud til alle tider og set af alle iagttagere, men det udvidede sig. For at det kunne lade sig gøre, måtte de antage, at stof opstod spon-

SS var en model, der havde præcise forudsigelser om forskellige størrelser. Der var ikke en masse parametre man kunne fitte, efterhånden som nye målinger indløb. Og det faldt den på. Dels viste omhyggelige målinger i 1960'erne, at Universets tæthed af de såkaldte quasarer voksede hurtigt med afstanden fra os i modstrid med BBs forudsigelser om steady state, altså konstant tilstand. Og dels fandt man i 1965 den baggrundsstråling, som Alpher, Bethe og Gamow (α - β - γ) og Herman havde forudsagt. Trods ihærdige forsøg lykkedes det aldrig for Hoyle og hans medarbejdere at give en acceptabel forklaring på

Da så Penzias og Wilson i 1965 nærmest ved et slumpetræk opdagede en isotrop baggrundsstråling med en temperatur på 2,7 K, var sagen afgjort. BB sejrede. Men den næste gåde var allerede klar. Hvis baggrundsstrålingen stammede fra en tid før galakserne var dannet, burde

Men Universet er endnu mere indviklet end hidtil antaget. Opfølgningen på COBA og en række andre teknikker har vist, at vi nok alligevel får brug for Einsteins λ -konstant. Vi lever åbenbart ikke kun i et 13,5 mia. gammelt univers, der er åbent. Det udvider sig hurtigere og hurtigere, hvilket kan forstås ved hjælp af λ -leddet. Man snakker om at Universet indeholder mørk energi (dark energy). Og stoffet, som vi kender det på Jorden, udgør kun omkring 5 % af Universets energi. Yderligere et par og tyve procent er stof, der kaldes for mørkt stof (dark matter), som tilsyneladende ikke vekselvirker med almindeligt stof og stråling. Ingen aner, hvad det er, men der er mange morsomme forslag. ■



◀ Tegning af, hvorledes Mælkevejen må se ud set ovenfra.

At lave fotoprint

Georg Hansen, Gudme ungdomsskole

Det findes ikke mange, som synes, det er sjovt at tegne et print op eller af. Det er også en gammel sandhed, at fejl i elektronikkonstruktionen i de fleste tilfælde ligger i printpladen. Derfor er det oplagt at lave fotoprint. Først ser vi på transparenten:

Man kan tage fotokopier med en kopimaskine. Ofte må der laves 2-3 stk, som lægges over hinanden, for at det er lysttæt nok.



Det giver lidt uldne billeder, men kan bruges. Bedre er at skanne tegningen ind (f.eks. her fra bladet). Print det ud på en ink-printer. Sæt printeren på bedste kvalitet, og papirkvalitet skal være transparent. Du kan bruge de almindelige transparenter til overheads fra kopimaskinen, men de tørrer aldrig. Selv om du vifter med en hårtørrer i et kvarter, skal de behandles meget forsigtigt. Bruger du de specielle transparenter til inkjek (f.eks. Relief), får du robuste transparenter. De tåler dog ikke fugt. Læg farven på på den matte side. Jeg har afprøvet mange printere, kun 2 kunne ikke lægge farve nok på. Jeg skrev 2 ud og lagde dobbelt på ved belysning. Det blev perfekt.

Om printpladen:

Man kan sprøjte pladen selv, men resultatet bliver nu bedre med købte positive plader, f.eks. Bungard 1,5 mm.

Belysningen:

Der findes perfekte lyskasser med UV-rør. De koster et par tusinde; anbefales, hvis du har penge nok. Har du en overhead-projektor med lavvoltage punktlampe, kan du lave lige så fine kopier der.

Ætsning:

Der anbefales finætskrystal. Jernklorid gør det godt, men sviner fantastisk. Sværger du til jernklorid og får det tøjet, kan det somme tider fjernes med rustfjerner.

God arbejdslyst!

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

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:

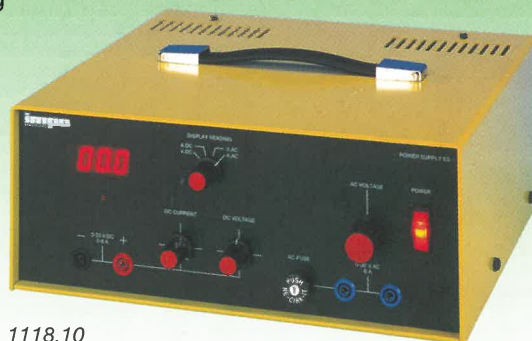
DC spænding: 0-25 V trinløs variabel max 6 A stabiliseret og udglattet

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!

Det Europæiske syd observatorium i Chile

Jakob Holm 2004.

650 km nord for Santiago i Chile ligger der en grusvej. Lige til højre. Og så 14 km ligeud ind gennem ørkenlandskabet. På et tidspunkt passeres en meget moderne landingsbane til fly og pludselig - midt i den varme ørken er der en port og en portner med et par store hunde. På gærdet står der EOS. Så vi er på rette spor.

Efter fremvisning af de rigtige papirer får vi lov til at fortsætte endnu 14 km. Nu ad asfaltvej. Og efter at have kørt op ad til ca. 2700 meters højde over havet er vi der endelig. Det Europæiske syd observatorium -

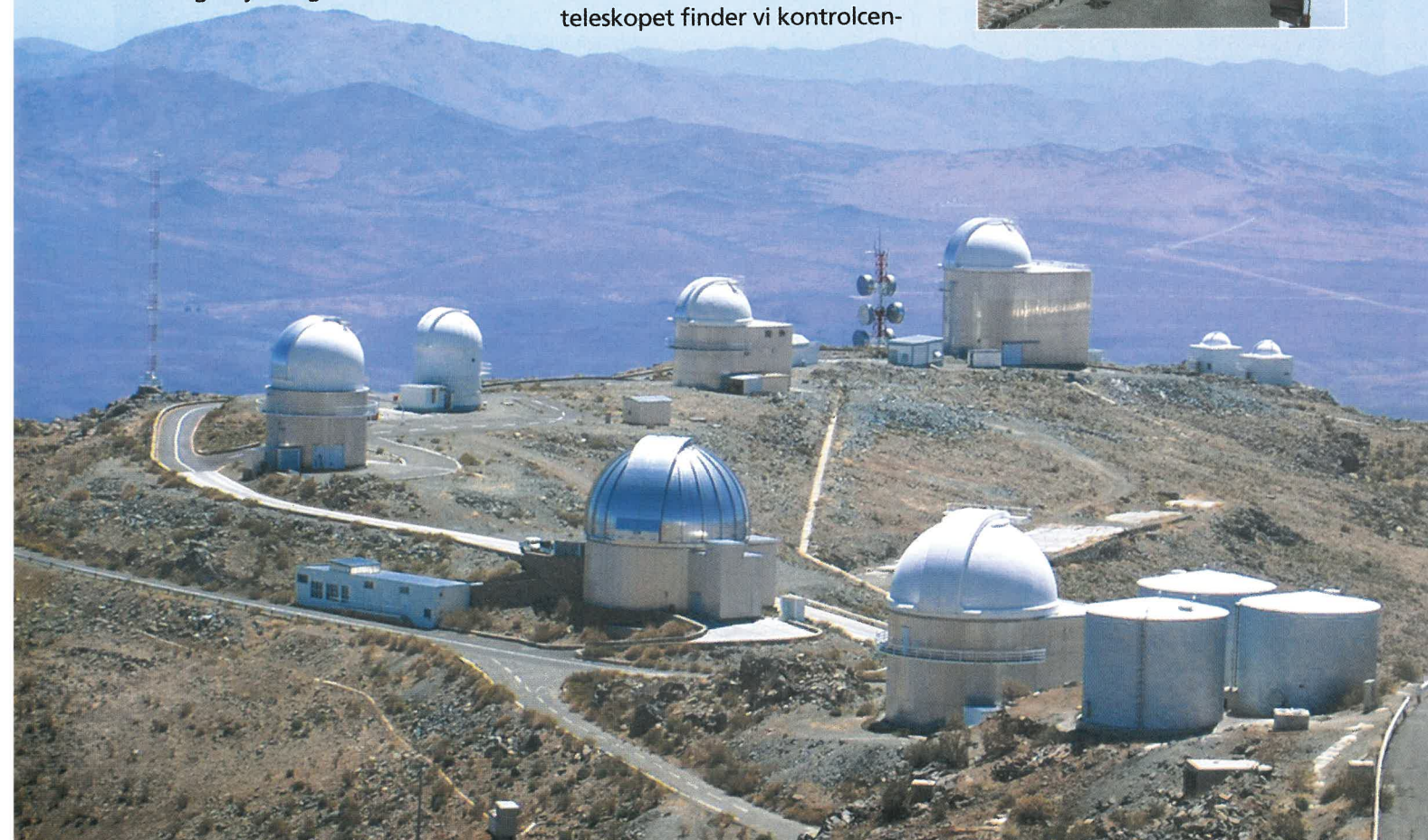
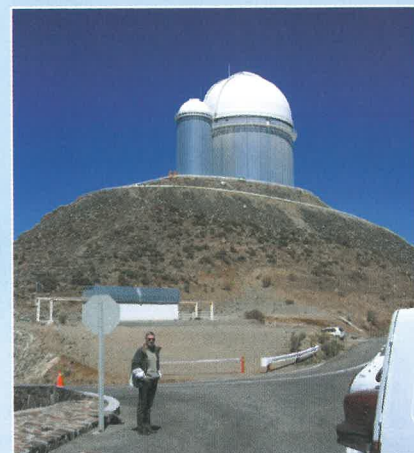
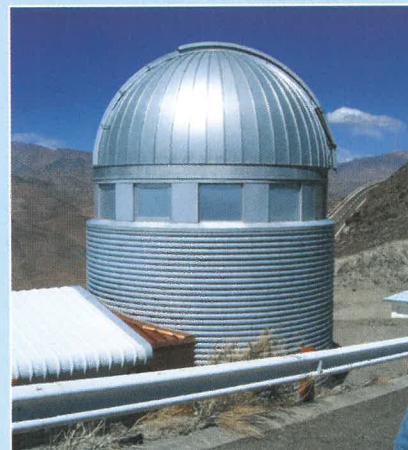
La Silla. På dette bjerg midt i ørkenen har man etableret et af verdens største observatorier. Her er 14 kupler og et radioteleskop. Herfra ser blandt andet danske astronomer ud i verdensrummet, og herfra opdages mange nye ting. Blandt andet er

det herfra man første gang "så" en planet omkring en stjerne i et andet solsystem. - Det var forskere fra universitetet i Genève.

Vi kører først op til det største teleskop, et 3,6 m teleskop i den største kuppel på La Silla. Lige nu er teleskopet ved at blive renset med kulsyresne, og der går en mand inde ved spejlet. Det er derfor let at se størrelsesforholdet. Under spejlet er kameraafdelingen, hvor alle oplysningerne indsamles og sendes videre til kontrolrummet.

I selve kuplen er der meget støj - det skyldes at temperatur og luftfugtighed skal være nøjagtigt den samme i kuplen og i luften udenfor - ellers opstår der flimmer i luften og det ødelægger billedet af stjernerne.

Ca. 400 meter fra kuplen med teleskopet finder vi kontrolcen-



teret. Det er sådan at der ikke må være mennesker i kuplen når der observeres. Selv den mindste rystelse kan ødelægge billedet, og man har derfor bygget hele kontrolcenteret lidt neden for bjergtoppen med kuplen. Her sidder teleskopoperatøren og indstiller teleskopet efter astronomernes ønsker. De oplysninger der indsamles i løbet af en nat indeholder viden nok til 2 års arbejde for en astronom. Så det fortæller også lidt om at der er indsamlet mange oplysninger der aldrig bliver bearbejdet. Men oplysningerne findes, og det kan jo være at nogen på et tidspunkt kan bruge noget af det.

Danske astronomer arbejder også på La Silla og har haft 2 nætter pr. år. Men i forbindelse med at danske astronomer har bygget et meget fint måleapparat til ESO, en gamma glimt måler, har de danske astronomer fået mange flere nætter, så muligheden for at mange kan forske meget mere er til stede nu. Der er 14 kupler på La Silla – de fleste er dog ikke i drift i tiden, da man på europæisk plan har valgt at bruge forskningsmidlerne på at udvikle et stort – verdens største – radioteleskop lidt længere oppe i Chile.

Man kan sagtens forstå at man har placeret teleskoper her midt i Chiles Atacama ørken. Når vi ser ud over landskabet fra La Silla, kan man ikke se andre beboelser. Den eneste anden bygning, der svagt kan skimtes, er et andet observatorium på en bjergtop en del kilometer mod øst. Det er et chilensk observatorium.

◀ *Modsatte side fra toppen
Teleskopet hvorfra man første gang "så" en planet omkring en stjerne i et andet solsystem.*

Kuplen med 3.6 m teleskopet – VLT

La Silla – EOS – European Southern Observatory.

I denne del af Chile har man en lysforureningslov. Det vil sige at alle byer er underlagt denne lov og at eksempelvis gadelys og lysreklamer er begrænset kraftigt.

Og der er da også mange observatorier i området. Både amerikanske, europæiske og chilenske. De fleste er lukket for offentligheden, men på enkelte er der mulighed for at komme og se på stjerner.

Vi besøgte La Mamalluca ved byen Vicuña. Her er der hver aften mulighed for at se på stjernehimmelen igennem nogle ældre teleskoper. Og det er en ubeskrivelig oplevelse. For det første at det er så klart at man kan se stjerner i et antal man slet ikke kan forestille sig. Og at man kan se stjernetågerne med det blotte øje. Vi så blandt andet Magellantågen og Andromedatågen uden kikkert, og bagefter så vi på dele af disse tåger i kikkerter.

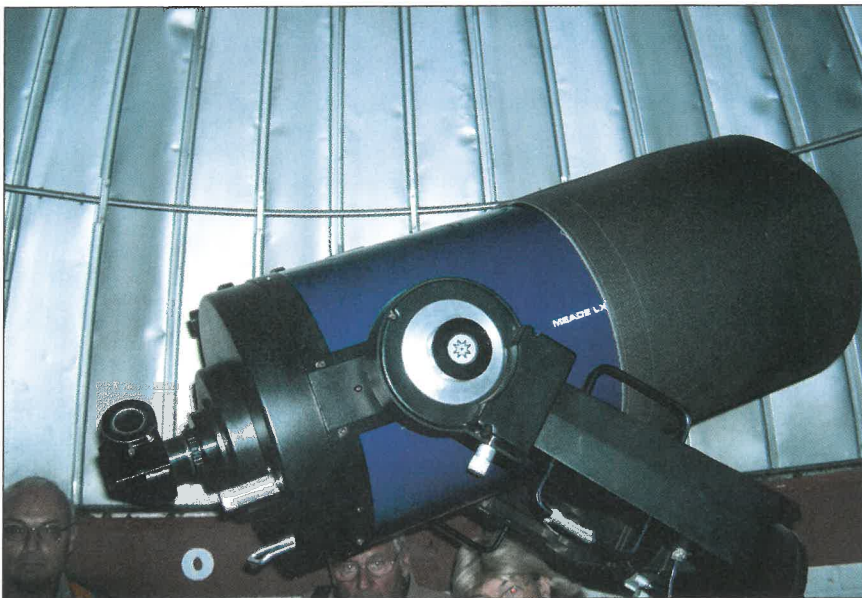
Det er desuden spændende at se den sydlige stjernehimmel. Her er jo stjernetegn man kun har læst om. Det er lokale astronomer, der fortæller og viser stjerner, men man kan få rundvisning på engelsk – hvilket er meget praktisk.

Det at rejse rundt i Chile gav også lejlighed til nogen fundere over vores indbyggede vaner. Blandt andet det der med hvor solen er på himlen og hvad klokken er og hvilken retning solen står i. Det er lidt besværligt at solen står i nord kl. 12. Vi talte med nogle dansk-chilenerne, og de fortalte at man i store dele af Chile brugte Andesbjergene til at orientere sig efter og ikke solen, som vi nok er vant til i Danmark.

I det hele taget indbyder landet Chile til et arbejde i 8.-9. klasse i både fysik/kemi, geografi og biologi. I Chile findes store kobberforekomster, som udvindes. Der er vulkaner, ørkner, polarområder, høje bjerge og et besynderligt klimaforhold med Humboltstrømmen langs den 4300 km lange kyst.

Jeg har samlet mine ideer og notater på vedlagte cd-rom. Den kan bruges som oplæg til tværfagligt arbejde i de 3 fag, men indeholder også notater om Chiles historie og matematikhenvisninger til astronomi i matematikundervisningen. Cd-rommen er primært til læreren med mange link til gode hjemmesider i specielt astronomi og geografi. Cd-rommen indehol-

▼ *Lille stjerneikkert på Mamalluca*



der også en lille film om besøget på La Silla og en del opgaveforslag til de forskellige delemner. Disse findes i PDF-format og kræver at man har Acrobat Reader på sin computer. Cd-rommen skal ikke betragtes som et færdigt undervisningsmateriale, men nærmere som et idekatalog. Jeg har i min forberedelse til undervisningen set på mange hjemmesider, og der findes mange gode danske og engelske sider med ideer til undervisningsforløb. Men ofte er det svært at finde disse sider, og det er derfor de er opremset på cd-rommen.

Med hensyn til kilder er de hvor det har været muligt angivet, og jeg har prøvet at finde alle mulige henvisninger. Enkelte vil være smuttet – hvilket jeg beklager. Men tag cd-rommen som et forslag til det tværfaglige arbejde efter den nye lov om fysik-kemi,

biologi og geografi. Kommentarer og andre ideer modtages med glæde.

Til sidst skal jeg på det varmeste anbefale at besøge Chile. Set ud fra vores fag får man megen inspiration, og det chilenske folk er meget venligt og gæstfrit. Landet er sikkert at rejse i, og man kan opleve alt fra ørkener og vulkaner til polarområder. Dog skal man have god tid, da landet er 4300 km langt og kun 180 km bredt på det bredeste sted. Og en basisviden om det spanske sprog vil også være en fordel. Der tales meget lidt engelsk i Chile.

Min rejse var støttet af Linderdorfs fond – hvilket jeg takker meget for og opfordrer andre gamle fysiklærere til at søge fonden og få inspiration for livet gennem rejser.



▲ 3.6 m spejlet renses.



▲ Kontrolrummet for 3,6 m VLT



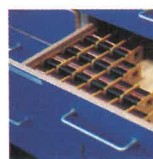
Nyt fysiklokale

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

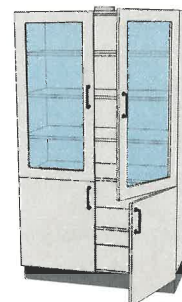
KOMPLETTE INVENTARLEVERANCER - INCL. UDSUGNING



Laboratorie-nødbruser, Broen



Sorte PVC-vaske



Kemikalieskab

COPYRIGHT

www.st-skoleinventar.dk

Den fødte forsker

Bragt med tilladelse af Dansk Kemi

Af Katrine Meyn, km@techmedia.dk

Som kun 18-årig vandt Charlotte Strandkvist i september 2004 EU's Unge Forskere-konkurrence med sin forenkledte syntese af N-methylfluoxetin. Hun bliver inspireret af og tænder på at udføre og afprøve egne ideer, og så har hun en klar holdning til forskningens etiske aspekter.

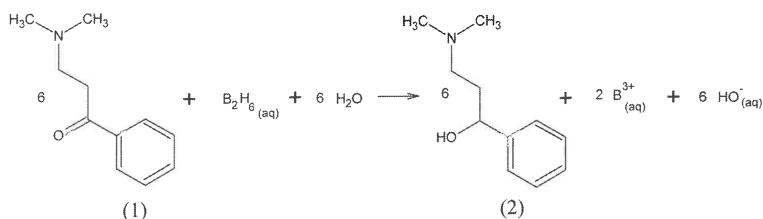
Da Charlotte Strandkvist for ca. 3½ år siden startede på matematisk gymnasium i Svendborg, gjorde hun noget meget ukarakteristisk. Efter kun tre dage droppede hun ud, uden helt at vide hvorfor, og ringede i stedet og tilmeldte sig HTX.

- Det er nok den mest spontane beslutning, jeg har taget i mit liv, og jeg kan ikke komme med en rationel begrundelse. Men det var den rigtige beslutning, lige fra dag et føltes det bare rigtigt. Miljøet er godt, stedet er ikke så stort, og der er en tæt kontakt til lærerne. Det betyder, at hvis du viser, du kan noget og er engageret, så får du også lov. Min store interesse for naturvidenskab startede på HTX, fordi lærerne forstod at koble teori med praksis. Det gjaldt f.eks. kemi, hvor der ofte var differentieret undervisning med to forskellige elevvejledninger til de praktiske forsøg. Det har betydet meget for mit engagement hele tiden at blive udfordret, fortæller Charlotte Strandkvist.

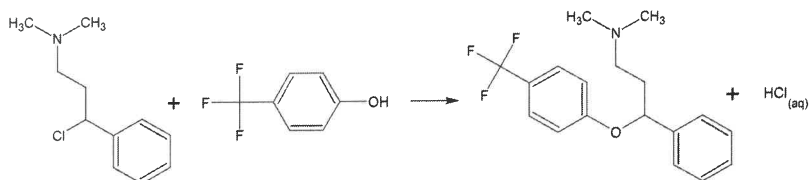
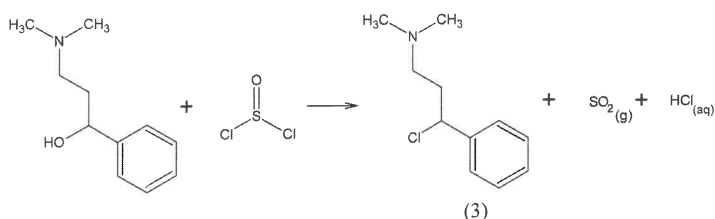
Da Charlotte Strandkvist for over et år siden læste om EU-konkurrencen Unge forskere, vidste hun med det samme, at den ville hun deltage i. Og det var målet, da hun skulle vælge emne for sit afsluttende projekt. - I 3.g havde jeg taget faget

Scheme 1, the patent procedure

Step one



Step two

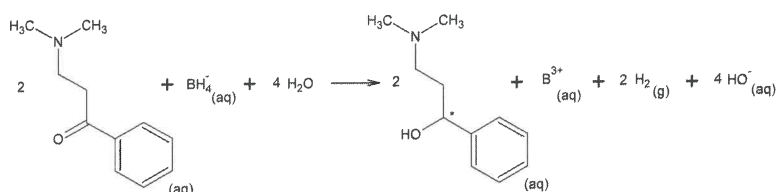


scheme 1, app.1

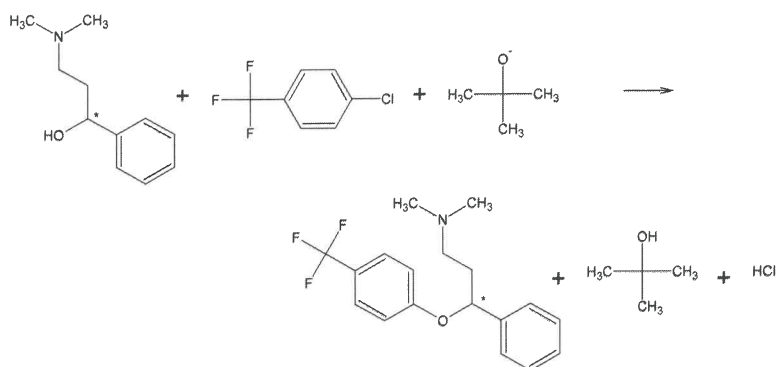
Den oprindelige patentprocedure fra Eli Lilly Research Laboratories.

Scheme 2, the Perrine procedure

Step one



Step two



Scheme af syntese med bedst udbytte

Perrine-proceduren var den af de to »nye« synteser, der gav det bedste resultat.

proces- og levnedsmiddel, hvor vi havde 12 timer i laboratoriet om ugen til at løse selvstændige projekter. Det var meget inspirerende at arbejde så selvstændigt i laboratoriet, og det gav mig en god ballast, da jeg i februar skulle vælge projekt. Jeg ønskede ikke at arbejde med et projekt, hvor resultatet var givet på forhånd, men med et mere forskningsorienteret emne. Da jeg stødte på nogle ark om stoffet fluoxetin, så jeg med det samme mulighederne og fandt patentproceduren fra Eli Lilly Research Laboratories. Jeg kunne se, at skulle stoffet syntetiseres i HTX-laboratoriet, ville det kræve nogle væsentlige ændringer i patentproceduren. Bl.a. skulle visse af de mest skadelige stoffer erstattes med mindre skadelige stoffer. Ideerne til synteseforbedringer fandt jeg ved et grundigt litteraturarbejde, som resulterede i en masse information, der skulle efterprøves.

- Det var naturligvis ikke uden risiko at vælge en syntese, der skulle ændres så meget, men jeg var i den privilegerede situation at have et højt karaktergennemsnit, så jeg ville bestå under alle omstændigheder, og valget var ikke svært, siger hun.

Forbedring af syntesen af N-methylfluoxetin

I projektet udarbejdede Charlotte Strandkvist en guide for danske studerende over syntesen af N-methylfluoxetin. N-methylfluoxetin er precursor for fluoxetin, der bruges i antidepressive midler.

I opgavens endelige udformning havde hun besluttet sig for to forskellige synteser, der hver kunne udføres i tre trin i modsætning til den oprindelige syntese, der var på fire trin.

I første trin i syntese I substitueredes B₂H₆ med NaBH₄, der

er mindre skadelig. Charlotte Strandkvist udviklede en metode til præcist at bestemme udbyttet fra 1. trin og brugte IR-spektrometri til at bekræfte resultatet.

Til at udføre syntesens 2. trin afprøvede hun to forskellige reaktionsprincipper. Ved at bruge tyndtlagskromatografi fandt hun, at det ene af reaktionsprincipperne gav et meget renere reaktionsprodukt, og denne metode arbejdede hun videre med at forbedre.

Hun identificerede sit reaktionsprodukt vha. IR-spektrometri og ved at bestemme produktets smeltepunkt.

Unge Forskere-konkurrencen i Dublin

Efter i foråret 2004 at have vundet Unge Forskere-konkurrencen i Danmark gik Charlotte Strandkvist videre til EU-konkurrencen.

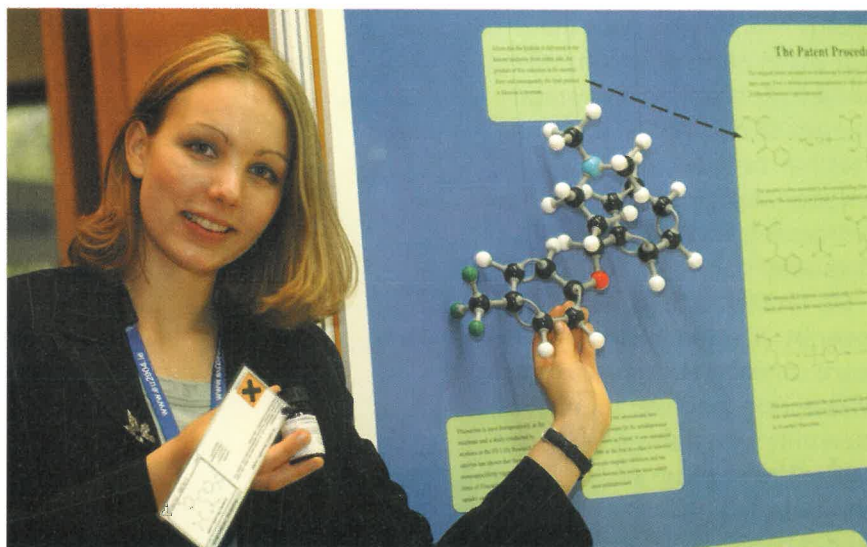
I finalen i den danske Unge Forskere-konkurrence kom juryen med konstruktiv kritik til visse dele af mit projekt. Det gjorde, at jeg genåbnede mit projekt kort tid efter finalen og gik i gang med yderligere at forbedre syntesen. Det var derfor et noget anderledes og mere omfangsrigt projekt, jeg deltog med i Dublin.

For Charlotte Strandkvist var Dublin en oplevelse for livet. Konkurrencen blev afholdt den 25.-29. september i en stor udstillingshal, hvor hun havde sin egen stand. I alt konkurrerede 104 unge forskere i alderen 15 til 20 år fra 34 forskellige lande. Kulminationen på de travle dage kom, da hun blev udnævnt som en af tre vindere. En ifølge Charlotte Strandkvist helt overvældende oplevelse.

Man skal have en holdning til de etiske aspekter

- Det er vigtigt at være opmærksom på de etiske aspekter i forskningsarbejdet, og jeg gjorde mig en del overvejelser over, hvilken samfundsmæssig betydning N-methylfluoxetin har. Hvordan påvirker det jeg laver andre menneskers livskvalitet? I Dublin havde jeg det privilegium at stille nobelpristager sir Harry Kroto spørgsmålet, om han mente forskere i højere grad burde overveje det etiske aspekt i deres arbejde? Og om det overhovedet er muligt i betragtning af, at den viden, man finder ved grundforskning, først får anvendelse mange år senere? Han svarede, at han mener, det er et spørgsmål om at have tillid til, at mennesket grundlæggende er rationelt

▼ Charlotte Strandkvist på sin stand i Dublin.



og derfor i overvejende grad vil anvende ny viden på en for samfundet hensigtsmæssig måde. Alternativet er at lade være med at forske. Det var noget, han havde tænkt meget over, og han mente, at det var et af videnskabens helt store dilemmaer. Selv mener jeg, at det at øge vores videnbase i samfundet til hver en tid vil være en gevinst for samfundet. Derfor er det vigtigt at have en grundig, faglig funderet offentlig debat om anvendelsen af den viden frem for at begrænse hvad vi skal forske i, fortæller hun.

Den rigtige generation

Charlotte Strandkvist sov 16 timer i døgnet tre dage efter konkurrencen var slut. Men det blev meget hurtigt hverdag, og som hun udtrykker det - jeg

arbejdede i et bageri, og der er nok få ting, der kan få en så meget ned på jorden, som at stå og lange spandauere over disken kl. 7.

Efter at have koblet af i nogle uger er hun nu nået til den erkendelse, at forskning giver hende en tilfredsstillelse, hun ikke får andre steder. De gange hun vågner om morgenen og har fået en god ide, hun skal have efterprøvet i laboratoriet, giver hende en type udfordringer, hun ikke kan undvære.

- Det mest spændende i mit projekt har været at bruge min viden fra f.eks. kemisk termodynamik, dvs. meget generel teori og overføre den til helt konkrete tilfælde. Dvs. det at bruge teori til at forudsige, hvordan jeg skal ændre forsøgsdesignet for at opnå et bedre udbytte. Det tænder mig, at

man kan koble generel teori med konkret praksis. På samme måde synes jeg, det er utrolig spændende at kunne arbejde på tværs af de etablerede faggrænser. Derfor tror jeg, at jeg vælger at arbejde i grænsefladen mellem fysik, kemi og biologi, og der har SDU mange uddannelser at vælge mellem. Der er biofysik, biokemi og nanobioscience. I den retning er jeg heldig at være dumpet ned i den helt rigtige generation. Jeg er landet på et tidspunkt, hvor udviklingen går mod den kobling mellem forskellige grene af videnskaben, slutter hun. Men inden Charlotte Strandkvist starter på sin uddannelse, skal hun lige ½ år til Ecuador, hvor hun skal arbejde som frivillig med at undervise. Og for hende er det kun et ekstra plus at skulle lære spansk.

Fra forlagene har vi modtaget:

To nye bøger i serien Ideernes bagmænd fra Polyteknisk forlag.

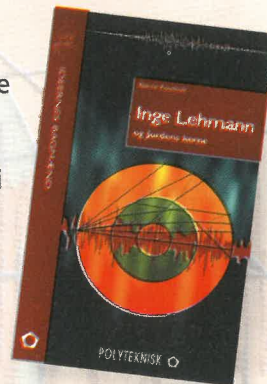
Banting, Best og insulinet.

I løbet af sommeren 1921 lykkedes det for den canadiske læge F. G. Banting og hans landsmand, den medicinstuderende C. H. Best at isolere insulin fra en bugspytkirtelekstrakt. Bogen beskriver detaljeret de to mænds slidsomme arbejde og de mange intriger, som især Best hvirles ind i, da han tildeles Nobelprisen i fysiologi.



Inge Lehmann og Jordens kerne.

Bogen fortæller om vor oversete landskvinde. Hun levede fra 1888 til 1993 og blev næsten 105 år gammel. Hun arbejdede som Statsgeodæt på Geodætisk Institut i København. Hendes analyse arbejde førte i 1936 frem til, at Jorden måtte have en indre kerne.



Preben Hartmann-Petersen:
Banting, Best og insulinet.
Ideernes bagmænd.
Polyteknisk Forlag 2004.
96 sider,
kr. 128,00
ISBN: 87-502-0956-6

Bjarne Kousholt:
Inge Lehmann og Jordens kerne.
Ideernes bagmænd.
Polyteknisk Forlag 2004.
96 sider,
kr. 128,00
ISBN: 87-502-0957-4

Tanker og handlinger omkring udviklingen af et vandeksperimentarium

Randbøldal-Museet

Randbøldal-Museet er et historisk aktivitets- og besøgscenter for kunsthåndværk og vandkraft, der tidligere er beskrevet i "Fysik-kemi" i august 2003.

På museets areal har der oprindeligt ligget en papirfabrik fra 1732-1846 og en tekstilfabrik fra 1847-1973. Tilbage på arealet ligger der et turbinetårn fra 1875, et vandværk fra 1928, et magasinhus fra 1918 og et lille træ-udstillingshus fra 1994.

Nedenstående artikel er beretningen om de tanker, handlinger og pædagogiske ideer, der var i forbindelse med oprettelsen af et udendørs vandeksperimentarium i 2004. Desuden fortælles der om, hvordan det var muligt at flytte et historisk fysiklaboratorium ud i naturen, hvor børn og voksne på egen hånd kan eksperimentere med vandets kræfter.

Magasinhuset

I 2003 blev der i Randbøldal-Museets magasinhus indrettet historiske værksteder for papir, tekstiler og vand. De to første værksteder var naturlige, da deres produkter hver for sig har været produceret i de gamle fabriksbygninger i over 100 år. Det sidste værksted valgtes, fordi vandet altid har været drivkraften på stedet, enten ved hjælp af vandmøller eller en turbine, der via en dynamo har produceret elektricitet som trækraft.

Vandværkstedet var i starten ret interimistisk indrettet med plastbelagte borde som forsøgsborde og et træbadekar til større vandforsøg.

Ideerne omkring vandeksperimentariet

Hvornår og hvordan opstod tanken egentlig om et udendørs vandeksperimentarium?

Den havde vel egentlig ligget og gæret i baghovedet, men kom først rigtig frem i lyset, da en 20.000 liters olietank i forbindelse med restaureringen af Magasinhuset kom op af jorden som en ubåd, der var løbet på land med fuldt kraft. Da olietanken næsten var tømt for vand og olierester, sendte undergrundens vandtryk den op som en raket, hvor det meste af tanken ragede op over jorden i en vinkel på 60 grader.

Her begyndte tankerne at bolte sig. Dette her måtte kunne bruges til noget med alt det vand, der var i undergrunden knap 50 – 75 cm under jordoverfladen.

I første omgang tog jeg til København for bl.a. at drøfte sagen med seminarielærer Tosten Büchmann, der underviser i fysik og kemi på Frederiksberg

seminarium. Vi har flere gange arbejdet sammen om et lejrskoleprojekt i fysik for nordiske seminarieelever og danske skoleelever samt om diverse fysikudstillinger på Nordsjællands Folkemuseum og Dansk Skolemuseum.

De første ideer gik ud på, at det skulle handle om vand på landet og i byen. Der skulle være en kilde, hvor man kunne hente vand med et åg. Desuden skulle der være en vindebrønd, en vippebrønd og en træpumpe, som oprindeligt var fælles for landsbyens eller byens beboere. Fra den tid, hvor gårdene fik egen brønd, skulle der være en jernpumpe, en vingepumpe og en elektrisk pumpe.

I byen var det langt op i tiden stadig aktuelt med fællesbrønde og vandledninger af træ og senere af bly, støbejern og plastrør. Anlæg af fælles vandforsyninger i større områder blev først aktuelt efter koleraepidemien i 1853 i København, og de tog rigtig fart omkring 1900.

▼ *Hendes kongelige højhed prinsesse Alexandra deltager i indvielsen af Randbøldal-Museets vandeksperimentarium. Vippebrønden og den håndbetjente trædemølle demonstreres.*



Det var egentlig tanken, at et fysikhold fra Frederiksberg seminarium skulle have været i Randbøldal en uges tid for at være med til at udvikle ideerne og eventuelt opføre nogle af stationerne. Men det lod sig desværre ikke gennemføre på grund af en ændring af seminarieloven.

Arbejdsgruppen

Efter denne forberedende samtale blev der dannet en arbejdsgruppe i Randbøldal, hvor en del af medlemmerne var med til at besøge et "Energi- og vandværksted" ved Damhusøen samt Eksperimentariet i Hellerup. Arbejdsgruppen blev derefter samlet til et idemøde, hvor de første streger blev sat på papiret med angivelse af søen og de forskellige stationer.

Museumsinspektør Kirsten Rykind-Eriksen gik i gang med at lave en arkitekttegning over området og jeg med at finde tegninger og skitser af de forskellige stationer.

Bevæbnet med disse ting var det muligt for maler Erik Fogh Nielsen at lave en panoramategning over området, som kunne bruges som bilag ved ansøgninger til diverse fonde.

Ud over 1.050.000 kr, der var givet af Lokale & Anlægsfonden og Friluftsrådet, skaffede museumsforeningens formand 62.000 kr fra private og erhvervsdrivende sponsorer i Egtved kommune, hvorefter projektet kunne gå i gang med borgmesterens første spadestik den 3.2.2004.

Projektarbejdet

Entreprenørens gravko var allerede så småt gået i gang sidst i januar 2004 med at rydde grunden og grave ud til søer og kanaler. Senere tog Ødsted Tømrer- og Snedkerforretning fat med fremstilling af de enkelte stationer efter skitser og fotos, som det lykkedes at fremskaffe.

Undervejs blev der indtil flere gange om dagen forhandlet med entreprenøren og tømreren om, hvordan det var muligt at løse de enkelte opgaver på bedste og billigste måde.

Et par af opgaverne blev udskudt, indtil der var overblik over de samlede udgifter. Det var trods alt særprægede opgaver for alle parter. Desuden kunne der vise sig andre løsningsmuligheder end de beregnede, som blev afgørende for økonomien.

En af udsættelserne var et koppehjul/overfaldshjul, som skulle drives af vand fra vindebrønden. Hjulet skulle derefter drive et klokkespil. Forhåbentlig blev der råd til det, for der var ikke megen ide i at hejse vand op med brøndvinden, hvis vandet ikke skulle bruges til noget nyttigt.

Kan du ikke...

På museumsinspektørens gentagne opfordringer: "Kan du ikke få en af de frivillige til at lave koppehjulet?" gik jeg i gang med at finde et cykelhjul og tage til Vejle for at købe billige tandkrus. Det lykkedes at finde nogle plastkrus i skrappe farver til 10 kr stykket, men der var heldigvis for få, så turen gik videre til Imerco, der havde stålkrus til nedsat pris for 40 kr stykket, men var der råd til en udgift på 360 kr? Der var måske billigere krus i supermarkedet på den anden side af gaden. Det var der imidlertid ikke, og efter en tænkepause og en tur op og ned ad Søndergade blev det til: "Jeg kan da selv betale krusene, hvis galt skal være!" De 9 stålkrus blev købt og sammen med cykelhjulet bragt til en af museets frivillige medarbejdere, som allerede dagen efter kom med det færdige koppehjul. Klokkerne blev fremtryllet fra museets fysiksamling og fra en pensioneret telefonmands gemmer.

Der var andre opgaver, der blev udført af frivillig arbejdskraft, bl.a. tilslutningen af springvandet, som får vand fra Arkimedes skrue, samt tilslutning af haveturbinen og vandfaldet til en elektrisk ABS pumpe. Desuden blev der sat et cykelhjul med dynamo på overfaldshjulets aksel.

Opfindelsen af et specialbor med styremekanisme til den elektriske boremaskine, så der kunne foretages en 80 cm lang udboring af træpumpens pumperør, må heller ikke glemmes.

Træpumpen var en ren gave. Den er mindst 200 år gammel, men blev på et tidspunkt erstatet med en jernpumpe på en gård i Øster Starup. Her kunne man imidlertid ikke tænke sig at kassere et godt 4 m langt stykke egetræ, som udmærket kunne bruges som bjælke i ladden, hvor den kom til syne efter decemberstormen i 1999. På museet blev der en del diskussion om, hvad træøret havde været brugt til, og problemet blev først løst, da stemplet blev skubbet ud med en stok. Det var simpelthen pumperøret til en sugepumpe.

Beklædning af brændeskur og maling af dette og træhuset med Magasinhusets røde farve og opskæring af brænde og flytning af træ- og brændestabler samt beplantning og opsætning af borde og bænke og sensorstyret natbelysning blev ligeledes udført af frivillig arbejdskraft.

Som det sidste arbejde, inden hendes kongelige højhed prinsesse Alexandra foretog indvielsen af Randbøldal-Museet den 3. juni 2004, blev vandværkstedet endelig indrettet med et stålbord, der har 6 arbejdspladser, hvor modeller af vandeksperimentariets pumper og vandmøller kan studeres på nærmere hold, hvis man ønsker at supplere den viden, man har erhvervet i praksis. De gennem-

► sigtige fysikmodeller er både fra Podis og fra Weitzmanns Etablisement i Hillerød, og nogle af dem er over 100 år gamle.

Vandets energi

Den gamle fabriksgrund er præget af vand fra såvel Vejle Å som af de mange kilder, der springer ud af skrænterne. Det er vandet der i dag som i gamle dage giver liv til området. I vandeksperimentariet kan man lære at tæmme vandet ved hjælp af vandmøller, pumper, sluser og en vandsnegl.

Den sidste er en gammel opfindelse, der blev gjort af Arkimedes 230 år før Kristi fødsel. Med den kan man skrue vandet op til et højere liggende niveau, ligesom farsen skrues frem i en gammeldags kødhakkemaskine. Museets udgave er udformet, så de besøgende selv skal dreje sneglen rundt samtidig med, at de kan se vandets bevægelse inde i den gennemsigtige slange.

En gammeldags brøndvinde bruges til at trække vandet op til koppehjulet eller overfaldshjulet, som driver et klokkespil.

Ved vippebrønden trækkes vandet op til den håndbetjente "trædemølle", der er en forminsket model af de rigtige bambus-trædemøller, som bruges til overrisling og kunstig vanding af afgrøder i Bangladesh og Kina.

Broen er en selvbyggerbro, hvor man i samarbejde med andre skal sætte tre af broelementerne sammen i en selvbærende brobue uden noget bindemiddel i lighed med de gamle broer på Hærvejen og de romerske vandkanaler.

Slusesystemet er børnenes favorit, men her er risikoen eller rettere chancen for at blive våd temmelig stor. Selv om systemet er en simpel model af Götaelevens sluser, kan man trods alt godt sejle op ad trapperne, blot



▲ Hjalte skruer vand op med Arkimedes' snegl, og Frida udløser vandfaldet.

skibet betragtes som en ubåd. Skvatmøllen må kun betjenes af museets personale, da kværnstene ikke kan tåle at gå tomgang uden korn.

Overfaldshjulet er en mini-udgave af de gamle vandmøller, der både blev brugt som kornmøller og til at trække maskinerne på papirfabrikker, væverier, savværker og i smedjer samt til at trække dynamoer. Her vises princippet, ved at møllehjulet trækker en cykeldynamo.

Både træpumpen og jernpumperne er sugepumper. Vil man vide mere om deres funktion, kan man læse om det på opslaget. Vil man hellere selv undersøge stemplets og ventilerens arbejdsgang i praksis, kan studierne foregå ved hjælp af

vandværkstedets gennemsigtige pumpemodeller.

Pjaskepladsen kan benyttes af de mindste børn til at soppe i og til at sejle med småskibe i, og i vandsandkasserne kan der yderligere bygges landskaber med floder og deltaer, som kan forsynes med vand og oversvømmes med det opsamlede vand fra pumpen.

Et kig på den gamle turbine og åletrappen på cementen samt Randbøldals vandværk må man heller ikke snyde sig selv for. Når bruset høres fra vandværket, bør man ile ned til det for at se gennem glasdøren, hvordan iltningen foregår, og desuden snuse til hullerne i murstenene ved siden af døren, så man mærker duften af svovlbrinten eller rådne æg /prutter, som børnene siger.

Leg og læring

I gamle dage troede man, at alt stof var opbygget af fire forskellige ting: jord, luft, ild og vand. Nu ved vi, det forholder sig helt anderledes. Men vand spiller stadig en vigtig rolle i vore dages tilværelse, og derfor er det vigtigt at lære noget om netop dette element.

I vandværkstedet og vand-eksperimentariet kan man lære om vands egenskaber og om, hvorledes menneskene har lært at udnytte disse egenskaber på forskellig vis med de gamle maskiner eller redskaber.

Den bedste måde at lære om vands egenskaber på er ved selv at eksperimentere eller lege med vandet på eksperimentariets stationer.

En del mennesker lærer bedst gennem hørelsen og andre ved hjælp af synet, mens omkring 50 % opfatter bedst ved at få tingene i hænderne og arbejde med dem, inden de er modne til at modtage teoretiske oplysninger.

Eksperimentariet tilgodeser bedst den sidste gruppe, men de to første grupper behøver dog ikke at gå "tomhændede" hjem, da der også sker noget, som kan opfattes med ørerne og med øjnene. De to nævnte grupper vil yderligere opnå en læring ved en rundvisning for publikum eller skoleklasser, inden de slippes løs til egen læring gennem legen.

Ved en lejlighed var der en halv snes børn i 8 – 10 års alderen, som legede ved sluserne. De søgte at få den størst mulige vandmængde ned gennem sluse-systemet ved at fylde slusekammerene op og åbne lemmene på én gang. En enkelt dreng havde imidlertid ikke forstået ideen og lukkede op for vandet i utide. Straks kom "dirigenten" af projektet farende med bemærkningen: "Kan du ikke samarbejde!" – Den dag var der vist en lille gut, som fik lært noget ganske specielt.

Gennem legen og samarbejdet mellem børn og voksne sker der en vigtig indlæring, som kommer til at sidde på "rygraden", hvilket ofte for de fleste er "sjovere" end andre former for undervisning. Samtidig giver det som regel en bedre forståelse end den, der opnås ved demonstrationsforsøg eller ved læsning i en bog om det samme emne. Det gamle kinesiske ordsprog er vist stadig gældende for de fleste mennesker:

Jeg hører – jeg glemmer
Jeg ser – jeg husker
Jeg gør – jeg forstår

Finn Reindahl

Pensioneret fysik-kemilærer fra Hillerødsholmskolen og muse-umspædagog ved Nordsjællands Folkemuseum i Hillerød. Frivillig medarbejder ved Dansk Skole-museum og Egnsmuseet, Egtved Kommune.

Randbøldal-Museet,
Dalekildevej 1, 7183 Randbøl.
(Museet er en afdeling af
Egnsmuseet: 75 88 54 89)

Åbent: 1.9.-31.5.:

Søn- og helligdage kl. 10-16.

1.6-31.8.: Alle dage kl.:10-17.

Efterårs- og vinterferie:

(uge 42 og uge 7),

fra søndag til søndag kl. 10-16. ■



▲ Her er der rigtig gang i samarbejdet med at få mest muligt vand gennem sluseportene.

PISA: En by i Finland?

Fysik-kemi undervisning 7.- 9. trin, Finland

Tekst og foto: Eli Arentsen

Et familiebesøg i Finland i januar 2005 gav også mulighed for at besøge 3 forskellige offentlige finske skoler i og omkring Espoo.

Kirkkoharjun koula

Web:<http://koulut.kirkkonummi.fi/~kirkkoharj>

Formiddagsmøde med skolens ledelse, rektor Maarit Rossi samt viceprincipal Kirsti Pitkänen.

Skolen omfatter 7.-8. og 9. trin og er kendt for sine naturfagsklasser, som er en del af LUMA programmet i Finland. Klassen dannes ved, at der afholdes test, og elever der optages i klassen, må være meget interesseret i matematik og naturfag. Skolen har også specielle musik- og sprogklasser. Alle andre klasser på skolen var heterogene.

En stolt rektor viste mig skolens PISA-tal, som er Finlands bedste i fysik/kemi.

Læseplaner: faget fysik-kemi fylder godt 2 sider i den ministerielle læseplan for 9. klasse.

Det var så naturligt for mig at spørge om elevernes trivsel på skolen. Jeg fik forevist et print fra skolens hjemmeside, hvor man løbende undersøgte elevernes trivsel. Af dette print fremgår bl.a. at kun 3 % af skolens elevtal er 100 % utilfredse med deres skole.

Skolen havde desuden TV-skærme placeret forskellige steder på skolen, bl.a. ved elevernes opholdsarealer. Gennem dem kunne der også sendes produktioner fra skolens eget redigeringsudstyr.

Om evalueringen fik jeg oplyst,

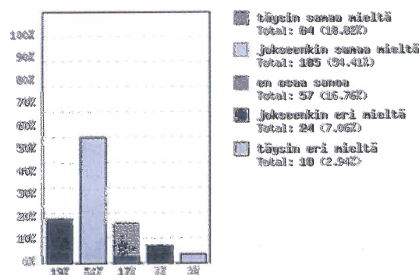


Så er der mad: Kantinen på Kirkkoharjun koula. Der var virkelig stil over bespisningen; flot køkultur, lækker anretning af maden, stille og rolige elever, der nød den gratis mad, afleverede bakker samt det brugte service på de anviste pladser, så køkkenpersonalet hurtigt kunne vaske op. Intet, overhovedet intet griseri med maden! Det klarer de finske børn også fremragende. Men de får altså også "madkompetencerne" allerede i børnehaverne, hvor man starter den offentlige bespisning.

at den kunne være en løbende proces med eleverne.

I frokostpausen blev jeg budt på den finske skolemad.

Skolen var en del af et skole-



kompleks hvor der også var underskole og gymnasium, og der var derfor af praktiske årsager indrettet fælles kantine med køkken. Den varme finske skolemad er gratis, og som Rektor Maarit Rossi sagde, er denne et udtryk for det virkelige finske demokrati. Alle skolesøgende i Finland bespises på denne måde. Det er sund mad, man serverer for eleverne, og madplanen er ens for alle kommunens skoler, og den er

altid så varieret at selv kræsne elever kan spise en del af dagens tilbudte måltid og blive mætte. Dertil mælk(fedtfattigt) eller vand. Selvfølgelig spiser lærerne med og betaler ikke skat af den gratis skolemad!

Efter et udmærket måltid var der rundvisning på skolen, hvor vi var inde i flere klasser.

Mit indtryk fra gange og klasser og elever: Der var forbavsende rent på skolen, også i klasse-lokalerne, og skolen var rigtig godt udstyret med undervisningsmaterialer, også PC-ere. Hvis der flød noget på gulvene, blev det med det samme samlet op. Eleverne virkede tilfredse og glade.

Mere om LUMA:

<http://www.helsinki.fi/luma/english/>

<http://www.oph.fi/SubPage.asp?path=1,443,3218,6717,18762> samt:

http://www.minedu.fi/mineduleducation/lumalfinn_knowhow.html

Tirsdag den 18. januar havde jeg aftale med rektor Tapio Erma, Olary Secondary school.

Olary Secondary school

Web: <http://www.olari.fi/>
Tapio Erma var også rektor for gymnasiet og på finsk hed skolen: Olarin Koulu ja Lukio, Olarin skole og gymnasium.

På spørgsmålet, hvor skolens elever kom fra, fik jeg det svar, at elever fra andre skoler i området kunne ansøge om at blive optaget på skolens matematiklinje. Der var normalt omkring 60 elever fra andre skoler, der søgte, og man udvalgte 24. Man dannede så sammen med skole-distriktets egne elever 4 hold à 20 elever. Man kunne kalde et af holdene for et elitehold, idet de mest selvstændige og dygtige elever havnede her, medens der på et andet hold kunne være specialundervisnings elever med støttelærere, forklarede rektor.

Fagene i 7.- 9. klasse var her så opbygget som årlige kurser (1 kursus = 38 lektioner). I 7. klasse var der 28 pligtige kurser + 2 kurser i valgfag, medens der i 8. og 9. trin var 22 pligtige kurser + 8 kurser i valgfag. Faget fysik var tillagt 1 kursus/årligt på de 3 trin. Faget kemi også 1 kursus/årligt.

Og 1 kursus var altså på 38 lektioner = 38 klokketimer og ikke færre, for så kunne man jo ikke nå pensum.

Skoleåret var desuden delt op i 5 perioder, hvor man så kunne have 2 kursuslektioner i 1 periode og nul i næste, men årets facit, 38 lektioner = 1 kursus skulle nås.

M.h.t. evaluering af undervisningen var der ingen eller næsten ingen forhandling med

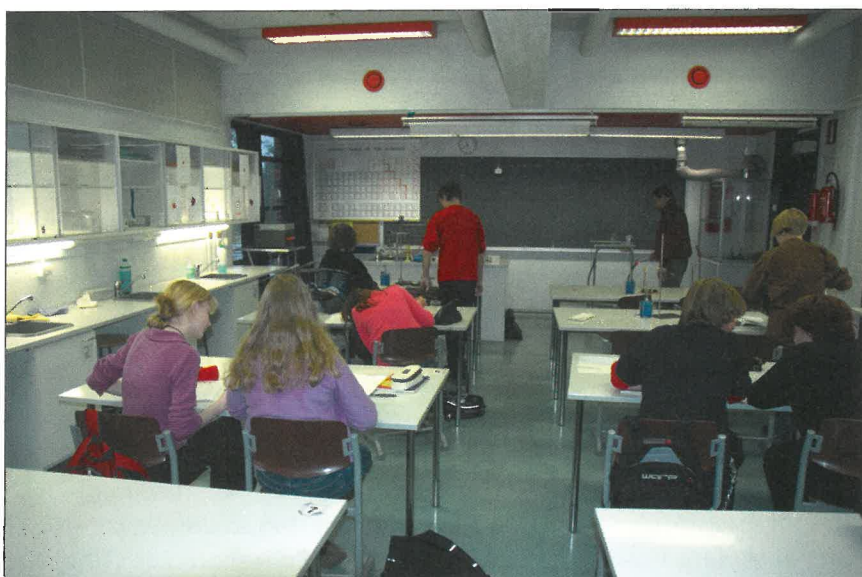
eleverne. Det er klart beskrevet i læseplanen, hvordan der skal evalueres. Der angives et max pointtal i kurset, og det er nemt at give det opnåede nøjagtige pointtal, når kurset er ovre. Læreren er ansvarlig for det. Der er desuden nationale test samt test fra de faglige foreninger. Der var næsten ingen protester fra eleverne. Og forældrene var tilfredse, forklarede rektor. Efterfølgende en tur rundt på skolen.

De to første skoler, jeg besøgte, havde under mit besøg ingen fysik/kemimer at overvære. Den 3. skole jeg besøgte, var en 9-klassemiddelskole: Mainingin koulu

Mainingin koulu

web: <http://www.edu.espooli.fi/~maininkil/>

Omtale af skolen kan også findes i udgivelsen: "Gode udemiljøer ved nordiske skoler." Statens Byggeforskningsinstitut



▲ Fysik i 9. kl. Mainingin koulu: Udvidelse ved opvarmning.

▼ Et kemihold fra en 7. klasse i Mainingin koulu (folkeskole 1.-9.kl, heterogene klasser)? Her var der 14 piger på holdet. Billedet er ikke opstillet, idet læreren i slutningen af timen samlede alle pigerne foran katederbordet for at evaluere dagens forsøg.



2004 i serien: By og Byg Resultater 034, som kan downloades som pdf fil fra <http://www.sbi.dk/>

Skolens rektor, Erkki Asplund havde lavet et meget fint program for mig. Jeg mødte på skolen onsdag kl. 07.55 for straks at møde en af skolens kemilærere, der skulle have et hold fra 7 klasse i kemi de 2 første lektioner. Efter kort instruktion var holdet i gang med kemiøvelser, findeling/opløsning af sukker. Den lokale sukkerfabrik fusionerede for få år siden med Danisco; og skolens lærere har i samarbejde med fabrikken udviklet et undervisningsprogram om sukker.

Den næste lektion handlede om forskellige indikatorer til påvisning af syrer.

Derefter to lektioner med et hold fra 9. klasse, der i skolens fysiklokale lavede omgangsfor søg om udvidelse ved opvarmning.

Rektor Erkki Asplund forklarede, at skolens fysik/kemihold var på max 16 elever.

Skolens apparatsamling var rigtig god, bl.a. en laser. Desuden var en del at måleudstyret fra S. Frederiksen A/S, Ølgod.

Vedr. sikkerhed i lokalerne: 230 volts stikkontakter uden afbrydere, men med klaplåg, dertil alm. flytbare strømforsyninger og tilhørende svagstrømsledninger uden sikkerhedsstik. Udsugning i lokalerne.

Fysik/kemi-timerne på Mainingin koulu var en meget fin afslutning på mine besøg i finske skoler, som kun har universitetsuddannede lærere. Lærerseminarierne i Finland er nedlagt for længst.

Mit indtryk

Mine samlede indtryk af de 3 besøg på finske skoler er positivt.



▲ Situation fra den lokale børnehave.

Fagligt og pædagogisk kompetente lærere, der arbejder i en skole, der overhovedet ikke på nogen måde bærer præg af "sort skole."

Eleverne syntes tilfredse og glade i den finske skole, som der helt sikkert står større respekt om i Finland sammenlignet med den danske i Danmark. Jeg forstår i dag så udmærket godt, hvorfor PISA-scoren er så høj i Finland.

Holddeling på nogle skoler der, giver efter min mening den enkelte elev større mulighed for succes i skoleforløbet og dermed også rigtig gode kompetencer. Det gælder både for svage og for stærke elever. Og er det netop ikke det, det drejer sig om? Tidens trend er jo netop succes: at være god på sit eget niveau, også i uddannelsen og senere i arbejdslivet.

Billedet fra børnehaven i Espoo viser, at danske og finske børn starter på samme niveau med bogstaver, tal og ordbilleder! De finske børn scorer senere bare bedre!

Kort efter hjemkomsten fra Finland nåede jeg frem til generalforsamlingen i lokalafdeling

Vendsyssel af DFKF og fik lige den sidste del af undervisningsministeriets fagkonsulent Palle Hansens gennemgang af de nye prøveformer i fysik/kemi/biologi/geografi.

Ifølge Palle Hansen kunne man nå de faglige mål i form af kompetencer, bl.a. også ved at undlade øvelsen vandsønderdeling i folkeskolen.

Jeg er ikke enig med fagkonsulenten, idet jeg mener, at netop denne øvelse er så vigtig for forståelsen af rigtig megen begynderkemi.

Jeg synes skolefolk og ministre burde vende blikket mod Finland og kopiere nogle af de tiltag, som har gjort Finland til topscorer i PISA.

Jeg kan ikke undlade at tænke på Ulla Tørnæs' udsendte pressemeddelelse vedr. "De gode eksempler" 22.11.2004, og tillader mig hermed en let om-skrivning:

"Ualmindelig god skolepraksis finder man også på finske skoler."

Tak til Lindersdorf for tilskud til intern transport m.v. i Finland ■

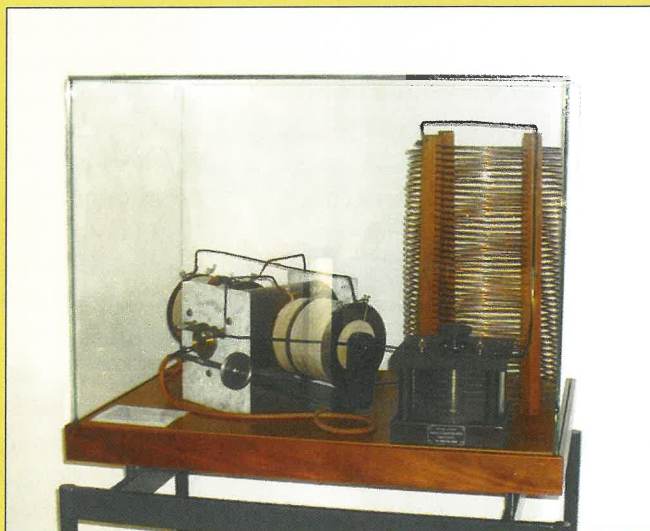
HVAD ER DET ?

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 !

Tak for mange gode forslag til det sidste billede. De fleste skød rigtigt på båndgeneratoren i Tange. Jeg faldt for en personlig beskrivelse fra Christian Petresch:

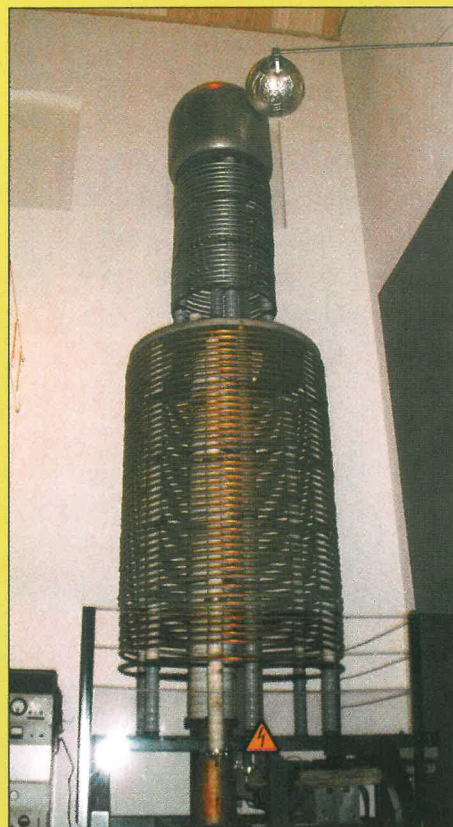
**Dette er et nostalgisk gensyn
– sådan da, nu er den nøgen!!**

Da jeg i slutningen af 60-erne arbejdede med den gamle Van de Graaff accelerator på Blegdamsvej var den indesluttet i en tryk-tank. Når den skulle repareres, skulle vi ind gennem et mandehul (som jeg med garanti ikke kunne komme igennem i dag) og kravlede så op i toppen for evt. at udskifte et gummibælte eller en trykflaske med hydrogen eller helium. Maskinen blev brugt til at accelerere protoner eller alfapartikler til høj fart med henblik på at beskyde tynde metalfolier.

Efter den blev opgivet som forskningsmaskine, blev den en årrække anvendt til at undersøge forureningstilstanden i de Københavnske gader.

I dag står den og laver gnister på El-museet i Tange.

Et par flasker er på vej!



Konference i IKT

Georg Hansen

Ved du, hvad IKT står for? Undertegnede vidste det ikke, og de første 5, jeg spurgte, var lige så kloge. Nu ved jeg, at udtrykket er forfattet af vores afgående formand – nuværende fagkonsulent – Palle Hansen. Kommunikation med IT. Så let er det!

Først en ros til Vissenbjerg Storkro for forhold og forplejning. Men det faglige udbytte var også i top.

Eva Stokholm fra Malling Beck lagde for med beskrivelse af VIDENSKABET. Man blev forpu-stet af alle de muligheder det indeholdt: Dækker alle 3 (4) fag. Muligheder for prøvespørgsmål. Evalueringsprogram på elever. Et fantastisk værktøj, men stort et arbejde at sætte sig ind i det. Man skal lære at begrænse sig, for ingen kan bruge det hele. Næste dag kom også Stig Andersen fra samme firma. Han gennemgik DRABSSAGEN. Flere deltagere havde brugt materialet. Det blev meget varmt anbefalet. Det dækker både dansk, kemi og biologi. Man anbefalede mindst

2 PC pr. hold (4 hold), gerne med hovedtelefoner. Det tager en uge at afvikle.

Allan Sørensen fra Müller & Sørensen gennemgik apparatur til datalokkere med over 50 forskellige følere. Findes både til arbejde i marken og til USB-porten.

Sten Ellemose fra S .Frederiksen, Ølgod, havde lignende udstyr til dataopsamling. Der var utallige muligheder for selv at lave elevopgaver. Firmaet laver kurser i dataopsamling. Arbejdsbøger findes på deres hjemmeside på amerikansk, men kommer efter jul på dansk.

Povl-Otto Nissen kom langt omkring i sit foredrag. Vi hørte om vindmøller med hovedvægt på la Cours. Vi hørte om hans tid som seminarielektor, hvor han var med i banebrydende forsøg med praktiskskoler og deres brug af elektronisk måleudstyr. Forsøgene er kun 10 år gamle: udviklingen er sandelig gået stærkt lige siden. Du kan få mere om PRAFYKIT på www.povlonis.dk

Desuden omtalte han Polyteknisk Forlag, som har udgivet en række bøger om de største videnskabsmænd, Marie Curie, Niels Bohr + 13 andre. Navn: IDEERS BAGMÆND.

Sidst skal nævnes Christian Wangs forelæsning om IT og medier i Fysik/Kemi. Han startede med at slå fast, at det vigtigste for eleverne var: antagelse, teorier, argumenter, eksperimenter, diskussion, konklusion. Der var mange vidunderlige ud-sagn f.eks: "Unge lærer sig selv hvad de anser for nødvendigt". Han kom virkelig langt omkring i et hæsblæsende tempo. Der kom sønderlemmende kritik af undervisnings- og læseplaner. Det vil kræve mange sider blot at gennemgå det væsentligste. Det anbefales at gå på hans hjemmeside www.cwang.dk Der findes et omfattende materiale.

Konklusion

Vores landssekretær Finn Jørgensen havde sammensat et fint og udbytterigt program. ■

Har du ...

- Nogle gode undervisningsforløb, du gerne vil delagtiggøre andre i
 - debatskabende artikler/ skarpe meninger
 - gode oplevelser fra undervisningen
 - spændende aktiviteter
- så kan du være med til, at gøre vort fagblad interessant.

Tekster og billeder modtages helst på elektronisk form.

Med venlig hilsen

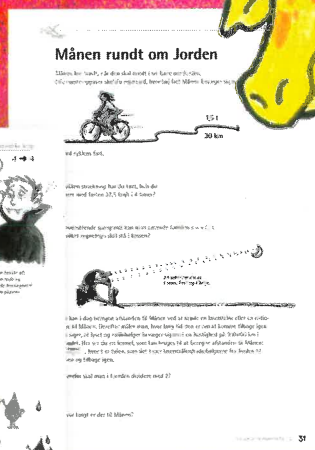
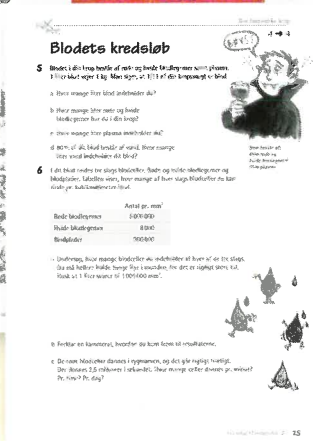
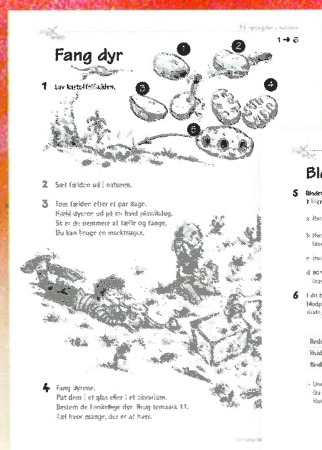
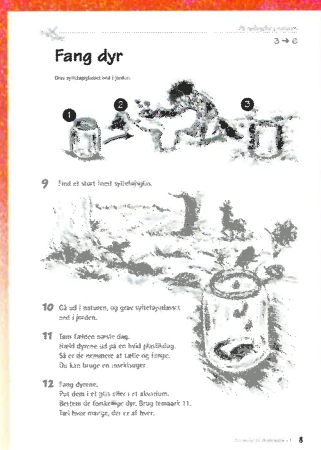
Jørgen Larsen, Redaktør. E-mail: fysik-kemi@tdcadsl.dk

Landsformand	Gitte Hass	Fjordholmen 47	5240 Odense M	tlf. 6610 8065 gitte.hass@skolekom.dk
Næstformand	Peter Jensen	Halvmånen 39	4300 Holbæk	Tlf 21472686 peter.jensen89@skolekom.dk
Landskasserer	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
Hovedstyrelsesmedlem	Hans Christian Dyhr	J. Skjoldborgsvej 46	8230 Åbyhøj	tlf. 8625 4094 hanschrdyhr@hotmail.com
Hovedstyrelsesmedlem	Kurt Lorentzen	Maglestenen 23	4390 Vipperød	tlf. 5918 1753 kurt.lorentzen@tdcadsl.dk
Hovedstyrelsesmedlem	Anette Jensen	Bergvej 3, 2. th.	5230 Odense M	tlf. 6614 1376 ajen@pc.dkA

01 Storkøbenhavn	Erland Andersen Rådmand Steins Allé 7, st.th. 2000 Fr. berg, tlf: 3874 3440 erland@jyde.dk	Søren Kirchheiner Toftækærsvvej 97, 2860 Søborg tlf: 3969 3952
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 jan-marit@mail.tele.dk	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 phkb@edb.dk	Søren Rose Christensen Sybergsvej 14, 5300 Kerteminde tlf: 6532 5626
08 Vendsyssel	Peter Jacobsen Kløvervej 36, 9900 Frederikshavn tlf: 9842 6629	Heidi Strøm Kromarksvej 20, 9940 Læsø tlf: 9849 1660
09 Aalborg og omegn	Arne Valbjørn Stationsmestervej 58, 9200 Ålborg sv tlf: 9879 1279	Frank Justesen Fyrkildevvej 73, 1. th, 9220 Ålborg Ø tlf: 9877 0209
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 horst@vip.cybercity.dk	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 Flensborg Landevej 51, Lundtoft, 6200 Aabenraa tlf: 7466 1779	Jørgen B. Olesen Hydevadvej 54, 6230 Rødekro tlf: 7466 9262

TVÆRFAGLIG – NATURFAG OG MATEMATIK

Fra natur til matematik Temaark



Til hvert sæt temaark hører 65-71 kopisider og en vejledning til læreren.

Den traditionelle kopimappe er erstattet af pdf-filer på www.materialehylden.dk.

Udvalgte kopisider sider kan ses nedfotograferede i vejledningen til læreren.

Vejledningerne er på 40 sider i A5-format og kan bestilles til gennemsyn.

Fra natur til matematik - temaark er en uafhængig del af matematiksystemet Flexmat, og er udviklet til tværfaglige aktiviteter på alle klassetrin mellem naturfagene og matematik. Et materiale, der placerer sig præcist i dagens debat om styrkelse af naturfagene.

Fra natur til matematik - temaark består af tre sæt kopisider med en række temaer, hvor eleverne beskriver, konstruerer, måler og undersøger i naturen.

I de tre sæt temaark findes temaer med fælles indhold. Det faglige indhold er tilpasset henholdsvis indskoling, mellemtrin og de ældste. Det giver mulighed for tværfaglige aktiviteter mellem naturfagene og matematik på tværs af klassetrin og hele skolen i f.eks. projektuger og fordybelsesuger.

1.-3. klasse

På opdagelse i naturen
Kæledyr
Rumrejsen
Vand

4.-6. klasse

Træerne i skoven
Din fantastiske krop
Rundt om Solen
Kæledyr

7.-9. klasse

Vores forunderlige natur
Levende kæmper
Rundt om Solen
Mount Everest
Friluftsliv
Drivhuseffekten

