

# fysik. kemi



Oktober 2005 • 32. årgang • nr. 4

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

# Jagten på...



## Jagten på...

- ... guld
  - Jordens ædle metal
- ... farver
  - lysets bestanddele
- ... dykning
  - at leve under vand
- ... kulde og varme
  - ekstreme temperaturer
- ... - yvning
  - yvningens gåde

## Jagten på...

- ... ild
  - at slukke brande
- ... vind og vejr
  - vindmøller og vindens kraft
- ... det sorte guld
  - olie og dets anvendelse
- ... Jordens indre
  - vulkaner og varme kilder
- ... det magiske øje
  - GPS og dens brug

## Få inspiration til en anderledes fysik/kemi undervisning

Hvordan optræder fysiske og kemiske forhold i vores dagligdag og i tekniken? Find svarene med **Jagten på...**, der belyser faglige begreber i en bred sammenhæng på en spændende og lettilgængelig måde.

Materialet består af to **videoer** med hver 10 tv-programmer, der er velegnede som inspiration til arbejdet med emnerne i elevbøgerne.

**Elevbøgerne** indeholder uddybende baggrundsviden og giver eleverne mulighed for at arbejde aktivt med informationsøgning, praktiske aktiviteter og formidling.

Elevbog pr. stk. kr. 131,00 · Video pr. stk. kr. 504,00

Vi bestiller hermed til **gennemsyn i 3 uger:**

- Jagten på...1, Elevbog
- Jagten på...2, Elevbog

Navn: \_\_\_\_\_

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

Adresse: \_\_\_\_\_

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

**alinea**

EGMONT

Husk! Vi giver **4% rabat** ved både køb og gennemsyn på **www.alinea.dk**

Tilmeld dig vores **nyhedsbrev** på [www.alinea.dk](http://www.alinea.dk) – så er du altid opdateret om materialerne til netop dit fag.

**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:**

**Slagelse Tryk Marketing ApS**

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

**Abonnementspris 2005**

kr. 300,- excl. moms for abonnenter i Danmark og 300,- + pakning og  
forsendelse for abonnenter i udlandet.

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

Sats og tryk: Slagelse Tryk Marketing ApS.

Oplag: 2300 eksemplarer.

Kopiering tilladt med tydelig angivelse af kilde.

**D.F.K.F.s publikationsafdeling:**

Ove Bang Christensen, Irisvej 2, 4773 Stensved, Tlf. 5538 6194  
e-mail: ovba@post3.tele.dk  
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 forret-  
ningsføreren for Fysik•Kemi: Horst-Werner J. Knüppel - se ovenfor.*

**Forsidefoto:**

Fra indvielsen af Danfoss Universe. Foto: Danfoss Universe

**Stof til næste nummer af fysik•kemi:**

- fysik•kemi udkommer næste gang primo december 2005
- Deadline er 1. november 2005
- Debatindlæg og artikler modtages pr. e-mail eller diskette. Vedlæg også gerne fotos.
- Redaktøren forbeholder sig ret til at forkorte indsendte indlæg.
- Synspunkter, der fremføres i bladet, kan ikke generelt tages som udtryk for redaktionens holdning.

**Indhold nr. 4 oktober 2005**

- 4** Leder
- 6** Astronomisk fyrværkeri
- 8** Med Grejsdalens Ungdoms- skole i Danfoss Universe



- 9** Den nye naturfagsprøve  
A – Bekendtgørelse  
B – Den nye afgangsprøve

- 18** Pisa i Finland – ikke blot et skævt tårn



- 20** Tværfaglige forløb  
A – 3 fag i bevægelse...  
B – Tjernobyl  
C – Landbrugsforståelsespraktik



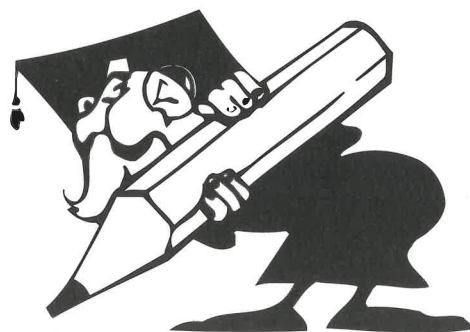
- 25** Elektronik: Cykel



- 26** Dét var det
- 27** Randbøldal-museet
- 28** Fra forlagene har vi modtaget...

# Leder

AF LANDSFORMAND GITTE B. HASS



**S**å kom den endelig: Prøvebekendtgørelsen. Og hvad er det så vi skal? Vi skal vælge mellem 2 prøveformer, A eller B.

Prøveform A er en to-timers prøve, hvor eleven trækker et spørgsmål og derefter arbejder ud fra det. Næsten »som vi plejer« kunne jeg sige. Dog med den væsentlige og beklagelige forskel, at eleverne ikke har mulighed for at vælge at arbejde i gruppe.

Ved prøveform B trækker eleven også et flerfagligt spørgsmål, men har et døgn forberedelse inden en 20-minutters prøve. I *forberedelsestiden* må eleverne gerne samarbejde.

Ved begge prøveformer *skal* eleverne arbejde individuelt. Man har ca. 6 elever i lokalet ad gangen. De arbejder hver især med en *flerfaglig* problemstilling, ikke *tværfaglig*. Jeg har lidt svært ved at gennemskue den egentlige betydning af dette i praksis. Jeg har nogle dage svært ved at finde prøvebekendtgørelsen på uvm's hjemmeside. Hvis nogen af jer har oplevet samme problem, har Palle Hansen lagt den på fagkonsulentens konference, som

findes under *Fysik Kemi FSK* på skolekom.

Det er meget beklageligt, at eleverne ikke længere må arbejde i grupper. Ved den netop afholdte folketingshøring om PISA lagde Louise Weinreich fra Dansk Industri vægt på, at erhvervslivet selvfølgelig også har brug for andre kompetencebehov end de rent faglige. Nemlig de »bløde kompetencer«, såsom samarbejdsevne, refleksionsevne og omstillingsparathed. Hun sagde, at danske ingeniører er anerkendte over hele verden, ikke kun for deres faglighed, men fordi de er gode til at samarbejde med andre.

Ved samme lejlighed sagde Steen Hildebrandt, at vi får hvad vi måler. Sagt med andre ord, at måler vi ikke på samarbejdsevnen, risikerer vi, at vores force på netop det punkt ebber ud. Det har vist sig, at undervisningen indrettes efter de tests, der efterfølger. Altså, man underviser i det, der efterspørges. Vægtes samarbejdet ikke i prøvesituationen, risikerer vi altså, at samarbejdsevnen betydning ikke vægtes i det samlede skoleforløb. Det er jo ikke kun vores naturfagsprøve, som er ramt

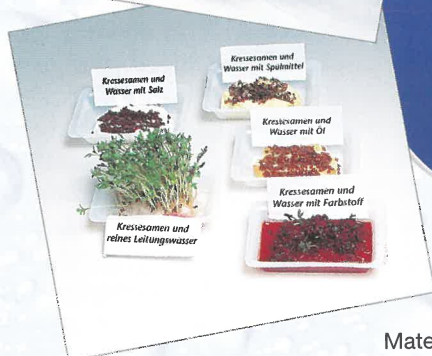
af forbud mod gruppeprøver. Heller ikke kun folkeskolen, men hele det danske uddannelses-system. Det er temmelig meget at sætte på spil. Jeg håber og er nødt til at tro på, at »cremen af dansk politik« vågner op nu, inden det er for sent.

Til sidst vil jeg indvi jer i lidt rygter. Jeg er nu flere steder, sidst af en journalist fra Ritzau, blevet gjort bekendt med, at forligspartierne er samlet om at få udarbejdet et nyt lovforslag. Det kommer formentlig til efteråret. Ifølge rygten vil den fælles naturfagsprøve blive afskaffet, og biologi og geografi må nøjes med en skriftlig prøve. Fysik/kemi forventes at opretholde en praktisk/mundtlig prøve. Jeg har derfor skrevet til Bertel Haarder. Det er fint nok, hvis vi får de fag-faglige prøver igen, men det er meget vigtigt, at biologi og geografi også vægtes som praktiske fag. Ellers går vi et skridt baglæns i de ellers forbedrede betingelser for disse fag.

Så det må være de to ting i fokus fremover: Vi ønsker mulighed for grupper i prøvesituationen, og vi ønsker en praktisk/mundtlig prøve for biologi og geografi.

# Vand

- et tværfagligt emne i naturfagsundervisningen



Har du downloaded vores inspirationsmateriale til den nye naturfagsprøve i folkeskolen?"

Ellers besøg vores hjemmeside hvor materialet ligger frit tilgængeligt.

Hæftet er udarbejdet af en række erfarne lærere i fysik-kemi, biologi og geografi.



Med emnekufferten "Vand 1" lærer eleverne, hvordan drikkevand fremskaffes eller indvindes, samt hvordan det renses.

Materialerne i dette sæt giver eleverne mulighed for at undersøge og opdage hvilke jordbundstyper vandet nemt passerer igennem og hvilke, der holder på vandet. De vil også opdage hvordan et sand- eller grusfilter kan tilbageholde faste bestanddele i vandet (mekanisk rensning), medens f.eks. olie, salt, vaskemiddel etc., ikke kan fjernes på denne måde. Endvidere kan eleverne finde ud af, hvordan man opbygger et filter, der svarer til de forskellige trin i den mekaniske spildevandsrensning.

Emnekuffert »Vand 1« indeholder materiale til en hel klasse, samt lærervejledning på 20 sider og arbejdshæfte på 16 sider.

5984.00 Emnekuffert "Vand 1" kr. 2.250,00

Priser excl. moms.

**Frederiksen**

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

# Astronomisk fyrværkeri

TEKST: HELGE KASTRUP SEMINARIELEKTOR KDAS/CVU-STORK

## Astronomiens zoologiske have 1

Den 27. december 2004 oplevede astronomerne en af de voldsomste energiudladninger nogen sinde set. I den første brøkdelen af et sekund udsendtes lige så meget energi, som Solen udsender på omkring en kvart million år. Kun to gange tidligere har lignende fænomener været iagttaget i vor egen galakse, henholdsvis den 5. marts 1979 og den 27. august 1998. Men de var begge omkring 100 gange svagere end SGR 1806-20, som det nyeste udbrud kaldes. Energiinputtet var faktisk så voldsomt, at man ikke præcist kender størrelsen. Detektorerne på de syv satellitter, der observerede det, blev alle mættede i de 0,2 sekunder strålingen toppede. SGR betyder **Soft Gamma Repeater**, dvs. *Gentagen udsender af Bløde Gammastråler* i en ikke ligefrem mundret oversættelse. SGR 1806-20 skønnes at ligge i afstand fra os på 15 kpc. (1 kpc = 1 kiloparsec = 3262 ly (lysår) =  $3 \cdot 10^{19}$  m. Dvs., at 15 kpc  $\approx$  50.000 ly.) Udbruddet udsendte en samlet energi på over  $2 \cdot 10^{39}$  J. Til sammenligning: På et helt år udstråler Solen  $1,2 \cdot 10^{34}$  J.

## Soft Gamma Repeaters og Magnetarer.

Der kendes i dag 5 SRG-objekter. De fire ligger i vores galakse Mælkevejen, og den 5. ligger i den nærliggende galakse »Den Store Magellanske Sky« omkring 180.000 lysår fra Mælkevejen. De udsender med meget uregelmæssige mellemrum i korte glimt meget store mængder af gamma-stråling til omgivelserne. Fx udsendte SGR 1806-20 tre gammaglimt i løbet af to dage i 1979, og det gentog sig 13 år senere, ellers har man ikke set

nogen fra den. SGR 1627-41 udsendte i løbet af et par måneder i 1998 over 100 gammaglimt. Der er altså meget store individuelle forskelle mellem de enkelte. Man regner med, at der er millioner af dem i Mælkevejen, men man har bare endnu ikke fundet dem. I »normale« udbrud kan en SRG udsende  $10^{34}$  J eller mere på mindre end et sekund ( $\approx$  Solens samlede energiudsendelse på et år). De to fra henholdsvis 1979 og 1998 omtalt i første afsnit var imidlertid omkring 1000 gange kraftigere.

Der er i dag nogenlunde enighed om, at kilden til sådanne voldsomme energiudladninger er en stjernetype, der har fået navnet **magnetarer**. En magnetar er de tiloversblevne rester af en større stjerne, efter den er eksploderet i en supernova-eksplosion. Stjerner større end omkring fire solmasser ender deres normale liv som stjerne med en eksplosion, hvor objektet i nogle dage lyser næsten som en hel galakses hundrede af milliarder af stjerner. Er den eksploderende stjerne større end godt fjorten solmasser, vil de centrale dele falde sammen og danne et sort hul. Hvis udgangspunktet ligger under fjorten solmasser, dannes der centralt en **neutronstjerne**, et objekt omkring en solmasse men med en radius omkring 10 km. Der er således tale om en gennemsnitsmassefylde på omkring  $5 \cdot 10^{14}$  g/cm<sup>3</sup>. Men magnetfeltet, hvad med det? En normal stjerne har et kraftigt magnetfelt, det er fx det vi ser skabe solpletterne på Solens overflade. Men når stjernen falder sammen, vil de magnetiske feltlinjer følge stoffet, mens det falder sammen. Stoffet er nemlig på plasma-form. Det vil sige elektrisk ladet stof, og

de magnetiske feltlinjer er låst fast til plasmaets bevægelser. Derfor bliver magnetfeltet meget stort ved et så omfattende sammenfald, som der er tale om. Da tanken om neutronstjerner opstod, regnede man sig frem til værdier på  $10^8$  T (T betyder Tesla. Til sammenligning: Jordens magnetfelt er ved polerne omkring 0,000.065 T, i kraftige solpletter kommer magnetfeltet op på 0,4 T.)

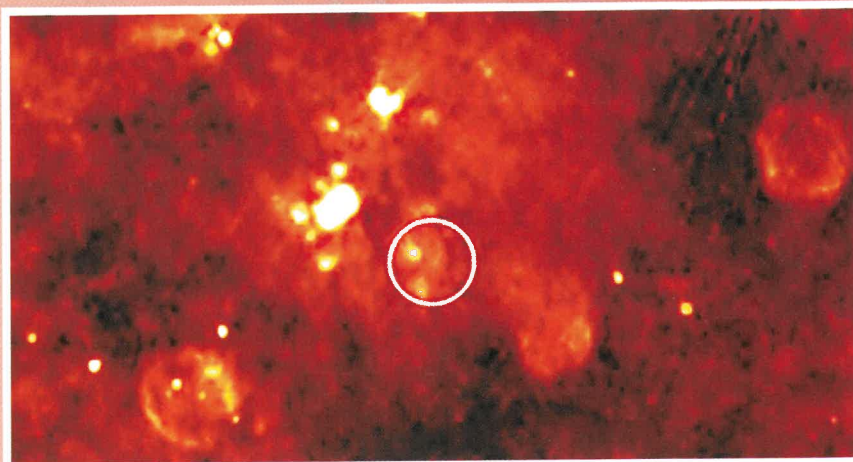
## En model for SGR-fænomenet

Når en neutronstjerne dannes, vil såvel dens rotation (impulsmoment) og dens magnetfelt blive bevaret i sammenfaldet. Det betyder dels som nævnt meget stærke magnetfelter ved neutronstjernens fødsel, dels meget hurtige rotations-tider. Typisk finder man, at en nyfødt neutronstjerne har en rotationstid på 1/100 s. Men den roterer ikke som et stift legeme. De indre dele roterer hurtigere end de ydre. Det kaldes for **differentiel rotation**. Herved opstår i forbindelse med stof, der bevæger sig op og ned (konvektion) i det stærke magnetfelt en **dynamoeffekt** ikke ulig den, der skaber Jordens eller Solens magnetfelt. Forskellen på normale neutronstjerner og magnetarer er konkurrencen mellem rotation og konvektion. Dominerer konvektionen, fås en forholdsvis stabil konfiguration med et samlet magnetfelt på  $10^8$  T. Starter neutronstjernen med en rotationstid på under 1/200 s vil rotationen dominere. I det indre dannes et magnetfelt på lokalt op til  $10^{12}$  T. Magnetfeltlinjerne bliver stærkt snoet sammen og påvirker stjernens ydre skorpe med voldsomme kræfter, som med mellemrum knuser denne. Herved rettes

feltlinjerne midlertidigt ud, spændingerne i skorpes frigøres, og den frigjorte energi udsendes som hård røntgenstråling = blød gammastråling. Neutronstjernen mister meget hurtigt sin rotationsenergi, så man typisk finder SGR-rotationstider op mod 10 s, hvor »normale« neutronstjerner har rotationstider omkring 1 s.

### Afslutning om astrologi

Hvis denne fortolkning er rigtig, var begivenheden der observeredes den 27. december 2004, dagen efter tsunami-katastrofen på Jorden, et jordskælv eller rettere et stjerneskælv af virkelig kosmiske dimensioner. Da jordskælv hører under geologien, må stjerneskælv høre under astrologien. Herved opnår vi, at astrologi bliver en videnskab i modsætning til det ammestuesnak, der normalt betegnes som astrologi.



Figur 1 Området omkring SGR 1806-20 ligger i centrum af cirklen. Billedet er taget før 27.12. Billedet er optaget i radioområdet. Efter udbruddet sås en intens "radiotåge" udbrede sig i de efterfølgende dage.

Ved jordskælv den 26. december 2004 udløstes en energi på omkring  $2 \cdot 10^{20}$  J. Hvis afstanden til SGR 1806-20 er vurderet korrekt, og hvis den almindelige antagelse om, at energien udsendes ens i alle retninger

(isotrop), er korrekt, udløste magnetar-stjerneskælv, der blev iagttaget den 27. december 2004 en energi på  $2 \cdot 10^{39}$  J. Det sidste var altså  $10^{19}$  gange mere energirigt, eller 10 trillioner gange kraftigere. ■



### 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](mailto:info@st-skoleinventar.dk)

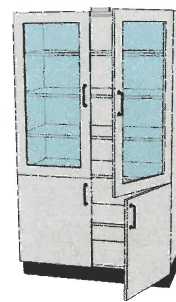
### KOMPLETTE INVENTARLEVERANCER - INCL. UDSUGNING



Laboratorie-nødbruser, Broen



Sorte PVC-vaske



Kemikalieskab

[www.st-skoleinventar.dk](http://www.st-skoleinventar.dk)

COPSO AS

# Med Grejsdalens Ungdomsskole i Danfoss Universe

TEKST OG FOTO: GEORG HANSEN

I Klogekassen



Lær om hydraulik i en rigtig gravemaskine



Øversigt over Danfoss Universe

Vi mødtes tilfældigt i Klogekassen. Det vil sige 9. klasse med lærere og ruddviseren Bodil Theilgaard fra Danfoss Universe. Klogekassen er navnet på bygningen, hvor skoleklasser møder. Vi fik en fin demonstration over væskers tryk, overfladespændinger og stoffers sugsevne.

Først til den blå terning – Blue Cube. Den er parkens vartegn. Den stammer fra EXPO 2000 i Hannover. Her fik vi et fantastisk indtryk af naturens kræfter. Vi oplevede vulkanudbrud, gejsere, isbjerges kælvning og lyn. Indgangen gik gennem en istunnel med 10 gr frost – behageligt på sensommerens sidste dag. Selv om der var tid til det hele, blev

vi gennet videre, ellers var vi nok ikke kommet videre den dag. Hen til en lille sø. Der findes vist ikke flere slags pumper, end vi så her, og vi måtte lege med dem alle. Der blev pumpet vand op, der blev sprøjtet på hinanden. Det gamle kendte fodboldspil, hvor man skulle skyde bold med vandstråle. Pumper med skovhjul, Arkimedes vandsnegl og ca. 10 pumper til.

Videre til Termo Lap, hvor alt om varme og kulde blev demonstreret. Vi nåede en tur på isrutschebanen, og vi fandt ud af, hvordan et køleskab virker.

Moving Parts. Alt hvad der bevæger sig, men med hovedvæg-

ten lagt på hydraulik.

Og så noget til hjernen: Explorama. Det kan ikke beskrives, det skal opleves, prøv at flytte en kugle med hjærnekræft!! Nej oplev det.

I tilknytning til parken findes museet fra 1991. Her startede Mads Clausen sine eksperimenter og opfindelser, som førte til en af Danmarks største og mest kendte virksomheder.

Ideen med parken er udtrykt ved deres slogan: VILDT KLOG PÅ NATURLIG VIS.

Det vil være oplagt at bruge en dag dernede – som skolerejse eller indslag i en lejrskole. ■

Godt at afregere efter teorien



Fra Water works og Blue Cube



Havens vartegn, Blue Cube

Har Arkimedes været på Als?



# Den nye naturfagsprøve

- A – Bekendtgørelse
- B – Den nye afgangsprøve

## A – Bekendtgørelse

TEKST: PALLE HANSEN, FAGKONSULENT

Der er kommet nye bekendtgørelser vedrørende eksamen og prøver. Jeg skriver helt bevidst ordet eksamen, idet der er udarbejdet en prøvebekendtgørelse nr. 351 som er:

### **Bekendtgørelse om prøver og eksamen i folkeskolen og i de almene og studieforberedende ungdoms- og voksenuddannelser.**

Heraf fremgår det, at der er tale om en bekendtgørelse, der dækker mange uddannelser. Da der naturligt er sammenfald på nogle områder vedrørende prøver og eksamen, eksempelvis det overordnede at alle prøver er individuelle, er det formålstjenligt kun at have en bekendtgørelse, der beskriver de retningslinjer,

der er almengældende. Da der er forskelle mellem eksempelvis de fag man kan gå til studentereksamen i, og de fag man kan aflægge folkeskolens afgangsprøve i, er der på de områder, der er forskellige, udarbejdet bekendtgørelser, der udstikker retningslinjerne for disse uddannelsesafhængige prøver. For folkeskolens vedkommende er der udarbejdet en bekendtgørelse 737:

### **»Bekendtgørelse om formål, trin- og slutmål for folkeskolens fag og emner samt om folkeskolens afsluttende prøver. (Fælles Mål mv.)«**

som omhandler de forhold der gør sig gældende for den del af

folkeskolens fagrække, der kan aflægges prøver i.

Ud over disse, for folkeskolens vedkommende, prøvebekendtgørelser, er der udarbejdet et såkaldt *Retningslinjer om praktiske og proceduremæssige forhold ved prøveafholdelsen i folkeskolen*

Alle bekendtgørelser, retningslinjer og vejledninger kan hentes på:

<http://us.uvm.dk/grundskole/proeverogevaluering/generellebestemmelser/>

Jeg vil i det følgende fokusere på væsentlige ændringer i forhold til den måde fysik/kemiprøverne har været gennemført på. ▶

## Først bekendtgørelse 351:

### Formål og anvendelsesområde

I §1 er det klart beskrevet, at prøven skal anvendes til at dokumentere i hvor høj grad eleven opfylder de mål og krav, der er fastsat for faget. Prøven skal altså IKKE mere nødvendigvis afspejle den daglige undervisning. For fysik/kemi kan det betyde, at eleven ikke nødvendigvis behøver at udføre et eksperiment i forbindelse med prøven, blot eleven kan dokumentere, at vedkommende er i stand til at gennemføre en undersøgelse eller anvende et apparat.

Det er næsten det samme der står i §2 som i §1.

I §10 er det klart beskrevet, at prøverne er individuelle, medmindre andet er besluttet, og det er det IKKE for naturfagsprøven og heller ikke for fysik/kemi i 10. klasse

§10 stk. 4 er en vi kender udmærket. Men det er noget nyt for gymnasiets vedkommende, at censor ikke behøver være til stede ved lodtrækningen. Men det har naturligvis også betydning for naturfag, idet den ene af prøveformerne giver eleven 1 dags forberedelse.

§ 12 handler om offentlighed ved prøverne. Vi skal være opmærksomme på, at elever der går til prøve med 1 dags forberedelse og evt. arbejder i grupper, ikke umiddelbart har adgang til at overvære prøven. Mit råd er, at skolen træffer bestemmelse om, at ingen elever på et hold, der er til prøve, må overvære prøven som »tilhører«. Bemærk endvidere stk. 4. Det er tilladt for eksaminanden at foretage lydoptagelse af sin egen prøve. Der står intet om tilladelse eller forhåndsorientering.

*§ 1. Formålet med prøver og eksamener, som er reguleret i bekendtgørelsen, er at dokumentere, i hvilken grad eksaminanden opfylder de mål og krav, der er fastsat for faget og uddannelsen.*

*§ 2. Prøverne skal tilrettelægges med henblik på at dokumentere graden af målopfyldelse i forhold til væsentlige mål og krav.*

*§ 10. Prøveformerne skal samlet tilgodese uddannelsens formål. Prøveformerne skal endvidere sikre, at der kan foretages en individuel bedømmelse af eksaminanderne.*

*Stk. 2. Prøverne tilrettelægges som individuelle prøver, medmindre andet er fastsat i reglerne om de enkelte fag eller uddannelser.*

*Stk. 4. Opgaverne til prøver med mundtlig besvarelse fordeles ved lodtrækning blandt eksaminanderne, medmindre andet fremgår af reglerne om de enkelte prøver. Hver eksaminand skal kunne vælge mellem mindst fire muligheder. Ved lodtrækningen skal eksaminator samt censor eller institutionens leder være til stede.*

*§ 12. Prøver med mundtlig og praktisk besvarelse er offentlige, jf. dog stk. 2.*

*Stk. 2. Institutionens leder kan fravige bestemmelsen i stk. 1, hvor der foreligger særlige omstændigheder, eller hvor hensynet til eksaminanden taler for det. Endvidere kan institutionen begrænse adgangen til prøvelokalerne af pladsmæssige grunde.*

*Stk. 3. Når en eksaminand aflægger en individuel mundtlig prøve på grundlag af et gruppefremstillet produkt, må de øvrige medlemmer af gruppen ikke være til stede i prøvelokalet, før de selv er blevet eksamineret.*

*Stk. 4. Institutionen kan foretage lyd- eller billedoptagelser af en mundtlig prøve, hvis optagelserne indgår som en del af prøveforløbet. Eksaminanden kan foretage lydoptagelse af sin egen mundtlige prøve.*

*Stk. 5. Under voteringen ved mundtlige og praktiske prøver må kun censor og eksaminator(er) være til stede.*

§ 14. Anvendelse af hjælpemidler under en prøve er tilladt, medmindre der i reglerne for de enkelte uddannelser er fastsat begrænsninger i brugen heraf, jf. dog stk. 2.

Stk. 2. Institutionen kan fastsætte begrænsning i adgangen til at anvende elektroniske hjælpemidler, herunder medbragte elektroniske hjælpemidler, hvis det er nødvendigt af kapacitetsmæssige grunde.

§ 15. En prøve er begyndt, når uddelingen af opgaver er begyndt, eller når eksaminanden er gjort bekendt med prøvespørgsmålet, opgaven, opgavetitlen, forberedelsesmaterialet eller lignende.

§ 16. En eksaminand, der kommer for sent til en skriftlig prøve, betragtes som udeblevet, og vedkommende har ikke krav på at deltage i prøven. Institutionens leder kan dog tillade eksaminanden at deltage, hvis det anses for udelukket, at den pågældende kan have modtaget nogen oplysning om opgaven, og hvis institutionens leder finder, at forsinkelsen er rimeligt begrundet og af kortere varighed. Prøvetiden forlænges ikke. Institutionens leder kan dog i særlige tilfælde bestemme, at prøvetiden forlænges.

Stk. 2. En eksaminand, der kommer for sent til en mundtlig prøve, har ikke krav på at deltage i prøven, men kan, hvis institutionens leder finder, at forsinkelsen er rimeligt begrundet, få tilbud om at komme til prøve på et senere tidspunkt.

§ 28. Får en beskikket censor pludseligt forfald, eller opstår der lignende nødstilfælde ved mundtlige og praktiske prøver, udpeger institutionen en anden censor, som opfylder kravene i § 27.

§ 29. Censor skal

1) - påse, at prøverne er i overensstemmelse med målene og øvrige krav i reglerne om de pågældende fag,

2) medvirke til og påse, at prøverne gennemføres i overensstemmelse med de gældende regler og

3) medvirke til og påse, at eksaminanderne får en ensartet og

► Her står at alle hjælpemidler er tilladt, medmindre andet er fastsat. For den »skriftlige del af naturfagsprøven« er fastsat, at der ikke må anvendes hjælpemidler. For den mundtlig/praktiske del af naturfagsprøven er ikke fastsat begrænsninger i mulighederne for at anvende hjælpemidler.

Stk. 2 i denne paragraf er værd at bemærke. Man kan nu henvise til den, hvis man finder det meget tidskrævende at elever selv vil medbringe deres computere ved de skriftlige prøver.

► § 15 behøver formodentlig ikke yderligere kommentarer. Dog er der et lille uafklaret problem mht. opsyn på forberedelsesdagen. Hvem må have opsyn i fysik/kemi-laboratoriet, hvis skolen kun har en fysik/kemi-lærer, som er »instrueret« således han/hun som personale må opholde sig i lokalet? Det søger vi at få løst.

► §16 er meget vigtig, idet dette at komme for sent til en prøve betyder udelukkelse. Eleven kan derefter først gå til prøve igen ved førstkommande prøvetermin, som minimum afvikles ½ år efter. Det kan have betydning for evt. optagelse i gymnasiet, hvis dette forlanger naturfagsprøven aflagt som betingelse for optagelse. Vær omhyggelig med, at alle elever kender det nøjagtige tidspunkt for deres prøve. Sørg lige for at forældre også er informeret!

► Bemærk lige § 28. Det kan være en god idé at udarbejde en »nødplan«, som skal træde i kraft, hvis en beskikket censor får forfald. Det kunne jo betyde, at hvis man får tildelt beskikket censor, skal der være en anden censor, som skal stå parat og derfor også have tekststopgivelser og prøvespørgsmål tilsendt.

► Lidt forskelligt i § 29. Censor kan nu stille spørgsmål. Bemærk stk. 3: Både lærer og censor udarbejder et notat om elevens præstation. Dette notat SKAL gemmes 1 år!

Det er især § 30 stk. 3 der har betydning. ◀ Her står nemlig, at hvis fysik/kemi-læreren og biologilæreren er to personer, skal de begge optræde som eksaminator ved prøven og dermed også deltage i karakterfastsættelsen. Men der er kun en censor.

§ 53 handler om elevens ret til at tage evt. produkter med fra prøven. Det må vedkommende gerne, men skal betale for det! ◀

*retfærdig behandling, og at deres præstationer får en pålidelig bedømmelse.*

*Stk. 2. Censor kan stille uddybende spørgsmål til eksaminanden.*

*Stk. 3. Censor og eksaminator skal gøre notater om præstationen og karakterfastsættelsen til personligt brug ved udarbejdelse af en udtalelse i en eventuel klagesag. Notaterne skal opbevares i 1 år.*

*§ 30. Den lærer eller en af de lærere, jf. dog stk. 3, der er ansvarlig for den enkelte elevs eller kursists undervisning, er eksaminator ved prøverne, jf. dog stk. 2.*

*Stk. 2. I ganske særlige tilfælde, herunder lærerens forfald på grund af sygdom, kan institutionen udpege en anden eksaminator.*

*Stk. 3. Ved flerfaglige prøver anvendes mere end én eksaminator, når flere lærere har været ansvarlige for undervisningen i fagene, og det er nødvendigt for at opnå, at de relevante faglige kompetencer er repræsenteret ved eksaminationen.*

*§ 53. Når der ved en praktisk prøve udfærdiges et produkt, har eksaminanden ejendomsretten til dette produkt mod betaling af eventuelle udgifter til materialer, som er anvendt ved prøven, jf. dog stk. 2. Hvis eksaminanden ikke gør ejendomsretten gældende inden for 2 måneder, efter at resultatet af bedømmelsen er meddelt, overgår ejendomsretten til institutionen. Institutionen skal inden prøveafholdelsen have gjort eksaminanden bekendt hermed.*

Til bekendtgørelse 351 hører nogle bilag. Det første af disse bilag handler om bl.a. folkeskolen og de prøver der optræder der. Det behøver ikke mange kommentarer.

## 1. Folkeskolens afsluttende prøver

1.1. Ved afslutningen af 9. klassetrin kan en elev aflægge folkeskolens afgangsprøve i hvert af fagene dansk, matematik, engelsk, tysk og fransk. Desuden kan eleven aflægge en afgangsprøve, der omfatter fagene fysik/kemi, biologi og geografi, jf. dog nr. 1.5.  
<sup>1)</sup> Hvis prøven i et fag består af både en mundtlig del og en eller flere skriftlige dele, er folkeskolens afgangsprøve først aflagt, når eleven har gennemført alle dele af prøven.

1.2. Ved afslutningen af 8. klassetrin eller senere kan en elev i hvert af fagene håndarbejde, sløjd og hjemkundskab aflægge folkeskolens afgangsprøve i maj-juni prøvetermin, jf. dog nr. 1.5. Det er en betingelse, at eleven efter 7. klassetrin har fulgt undervisningen i et omfang, så undervisningens indhold opfylder kravene til prøven.

1.3. Ved afslutningen af 10. klasse kan en elev, der har modtaget undervisning i henhold til folkeskolelovens § 8, stk. 1-3 og stk. 4, aflægge 10. klasse-prøven i hvert af fagene dansk, matematik, engelsk, tysk, fransk og fysik/kemi. Hvis prøven i et fag består af både en mundtlig del og en skriftlig del, kan de enkelte dele af prøven afsluttes hver for sig.

1.4. Adgang til aflæggelse af 10. klasse-prøven er ikke betinget af, at eleven har aflagt folkeskolens afgangsprøve. Ved afslutningen af 10. klasse kan en elev aflægge folkeskolens afgangsprøve, jf. punkt 1.1. og 1.2., og afgangsprøven i faget latin i maj-juni prøvetermin, jf. dog punkt 1.5.

1.5. Afgørelse om aflæggelse af prøve træffes af eleven efter samråd med forældrene, jf. folkeskolelovens § 54, og skolen. Elevens meddelelse om hvorvidt der ønskes aflagt prøve, sker senest 7 kalenderdage før første skriftlige prøvedag. Elever, der deltager i undervisningen i et fag, hvor skolens undervisning i faget afsluttes i december-januar, aflægger prøve i denne prøvetermin. En elev kan kun gennemføre prøve i et fag en gang i et skoleår.

1.6. Indstilling til prøve som privatist efter folkeskolelovens § 14, stk. 7, skal ske inden den 1. februar forud for maj-juni prøvetermin og inden den 1. september forud for december-januar prøvetermin.

## Bekendtgørelse 737

– omhandler folkeskolens prøvefag. Her omtales kun naturfagsprøven.

### Folkeskolens afgangsprøve

#### 6. Naturfag

#### Fysik/kemi og biologi

6.1. Prøven er skriftlig og praktisk/mundtlig.

6.2. Den skriftlige del af prøven består af et opgavesæt i hvert af fagene fysik/kemi og biologi. Opgaverne løses med en ½ time til hvert fag.

6.3. Eleven prøves i forståelse og anvendelse af faglige begreber inden for fagenes slutmål. Der må ikke benyttes medbragte hjælpemidler.

6.4. Der gives én karakter for besvarelsen i hvert af fagene fysik/kemi og biologi.

6.5. Den praktisk/mundtlige del af prøven er en fælles prøve i fagene fysik/kemi og biologi.

6.6. Til den praktisk/mundtlige del af prøven opgives et alsidigt sammensat stof inden for fagenes centrale kundskabs- og færdighedsområder:

#### Fysik/kemi

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

#### Biologi

- De levende organismer og deres omgivende natur.
- Miljø og sundhed.

▶ ad 6.2: Der er en skriftlig fysik/kemi-prøve og en skriftlig biologiprøve, hver af ½ times varighed og med ca. 20 spørgsmål for hver prøve. Prøven gives ad elektronisk vej, den besvares elektronisk, den afleveres elektronisk, og den bedømmes (delvist) elektronisk. Den enkelte lærer har altså ingen indflydelse på denne del af prøven. Det betyder derfor også, at man ikke behøver fokusere så meget på selve indholdet af disse prøver i den daglige undervisning. Blot man holder sig til fællesmål og især trin- og slutmål. Selve den tekniske del af prøven kan eleverne få lejlighed til at sætte sig ind i, når undervisningsministeriet udsender et, måske to eksempelsæt. Portalen bliver EMU. Men der vil blive meldt ud, når det er på plads.

Den praktisk/mundtlige del af prøven er en flerfagsprøve med fysik/kemi og biologi. Da det er en flerfagsprøve, må et prøveoplæg ikke udelukkende fokusere på det ene af fagområderne. Det skal altså som minimum være et biologi-kemi oplæg eller et biolog-fysikoplæg. Om

vægtningen af biologi i forhold til eksempelvis fysik i de enkelte prøveoplæg lige netop bliver 50%, er ikke afgørende, blot oplægget kan give anledning til at eleven inddrager begge fagområder i besvarelsen.

Som det tydeligt fremgår, er der mulighed for at vælge en ud af to prøvemuligheder, men bemærk, det er skolen der vælger, og det gælder for hele holdet/klassen, men ikke nødvendigvis for parallelklasser! Bemærk også at formen fastlægges ved skoleårets begyndelse – det er nu!

- c. Biologiens anvendelse.
- d. Arbejds måder og tankegange.

Det opgivne stof skal være afpasset under hensyntagen til undervisningens omfang i de enkelte fag.

#### **6.7. Den praktisk/mundtlige prøve afholdes efter skolens bestemmelse på en af følgende måder:**

A. Eleven arbejder med en naturfaglig opgave, som skal indeholde både praktiske og teoretiske elementer. Opgaverne udarbejdes af fagenes lærer/lærere og skal omfatte fagområder inden for fysik/kemi og biologi. Eleven prøves i at anvende begreber inden for både fysik/kemi og biologi samt i mål fra fagenes arbejds måder og tankegange. Medens eleven arbejder, taler lærer/lærere og censor med eleven om opgavens løsning samt vurderer elevens forståelse og anvendelse af fagenes begreber, arbejds måder og tankegange. Prøven varer 2 timer, inkl. karakterfastsættelse, og tilrettelægges således, at op til ca. 6 elever arbejder samtidigt, men individuelt.

B. Prøven tager udgangspunkt i et flerfagligt naturfagsemne inden for fysik/kemi og biologi. Ved undervisningens slutning vælger eleverne i samråd med fagenes lærere et antal emner, som eleverne har arbejdet med. Læreren/lærerne udarbejder opgaver i relation til de valgte emner. Opgaverne fordeles ved lodtrækning blandt eleverne, jf. § 11, stk. 4, i bekendtgørelse om prøver og eksamen i folkeskolen og i de almene og studieforberedende ungdoms- og voksenuddannelser. Eleverne får 1 dags forberedelsestid til det praktiske og teoretiske arbejde med opgaven. Forberedelsen kan foregå i samarbejde mellem flere elever. Eleven prøves i at anvende begreber inden for både fysik/kemi og biologi samt i mål fra fagenes arbejds måder og tankegange. Prøven består i elevens redegørelse for det praktiske arbejde, hvori også relevant materiale fra undervisningen kan inddrages, samt i en samtale. I samtalen indgår elevens forståelse og anvendelse af fagenes begreber, arbejds måder og tankegange. Prøven varer 20 minutter inkl. karakterfastsættelse.

**6.8. Den valgte prøveform er fælles for alle elever på samme hold. Ved skoleårets begyndelse træffer skolen bestemmelse om prøveformen.**

**6.9. I bedømmelsen vil der blive lagt vægt på elevens viden om og forståelse af fagenes kernefaglige stof, evnen til at bruge denne viden og forståelse til at belyse de udvalgte naturfaglige emner og problemstillinger samt forståelse af sammenhængene mellem fagene. I bedømmelsen indgår også elevens evne til at vælge udstyr, redskaber og hjælpemidler, der passer til den praktiske opgave. Der gives én karakter.**

## 6.6. Fysik/kemi (FS10)

### 6.6.1. Prøven er praktisk/mundtlig.

### 6.6.2. Der opgives et alsidigt sammensat stofudvalg inden for hvert af områderne:

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

Det opgivne stof skal være ligeligt fordelt mellem fysik og kemi.

6.6.3. Prøven tager udgangspunkt i en opgave, der skal formuleres så bredt, at flere dele af det opgivne stof indgår. Medens eleven arbejder, taler lærer og censor med eleven om opgavens løsning. Der afsluttes med en uddybende samtale om såvel den praktiske udførelse af opgaven som relevant stof i tilknytning til den.

6.6.4. Prøven varer 2 timer, inkl. karakterfastsættelse, og tilrettelægges således, at op til ca. 6 elever arbejder samtidigt, men individuelt.

6.6.5. Ved prøven må alle hjælpemidler benyttes.

6.6.6. Der prøves i viden om og indsigt i fysiske og kemiske forhold samt i at tilrettelægge, udføre og drage konklusioner af et eller flere fysiske og/eller kemiske eksperimenter. Der lægges vægt på faglig fordybelse og forståelse af større sammenhænge. Der gives én karakter.«

Til sidst et par linjer om nogle vigtige retningslinjer

### Retningslinjer

20. Prøveoplægget skal være ukendt for eleven. Det må derfor kun anvendes to gange i løbet af prøven. Det gælder også, hvis prøven gennemføres over to eller flere dage. Den enkelte elev skal have mindst fire prøveoplæg at vælge imellem ved lodtrækningen. Dette gælder også den sidste elev ved prøven.

21. Får en censor pludseligt forfald, eller opstår der lignende nøds-tilfælde ved mundtlige og praktiske prøver, udpeger skolen en anden censor, som opfylder kravene i § 27 i bekendtgørelse om prøver og eksamen i folkeskolen og i de almene og studieforberedende ungdoms- og voksenuddannelser.

► Der er ikke så store ændringer for FS10 i forhold til den nuværende fysik/kemi-prøve. Blot at prøven nu er individuel.

► Bemærk at et prøveoplæg kun må gå igen 2 gange på et hold/klasse, selv om prøven strækker sig over flere dage.

► Tidligere i denne artikel omtalte jeg de forhold, der skulle iagttages, hvis en beskikket censor fik forfald. Stk. 21 under retningslinjer beskriver, at noget lignende skal iagttages, såfremt en almindelig censor får forfald. Med andre ord, der skal udarbejdes en nødplan for, hvad der skal gøres ifald en censor får forfald.

# B – Den nye afgangsprøve

AF ERLAND ANDERSEN, TIDLIGERE FAGKONSULENT I FYSIK/KEMI OG NATUR/TEKNIK • MEDLEM AF OPGAVERKOMMISSIONEN • WWW.NATURFAGSKURSER.DK

**1.** august 2005 trådte en ny bekendtgørelse i kraft! Fysik/kemi er ikke længere det eneste naturfag med en afgangsprøve, biologi er kommet med, så afgangsprøven er en fysik/kemi og biologi afgangsprøve der falder i to dele.

Der er således både en praktisk/mundtlig flerfaglig prøve i fysik/kemi og biologi samt centralt stillede skriftlige prøver i hvert fag for sig.

Den praktisk/mundtlige afgangsprøve er en fælles prøve i biologi og fysik/kemi, hvor opgaverne er tværfaglige, så både biologi og fysik/kemi kommer i spil ved prøven.

Udgangspunktet er den nuværende prøve i fysik/kemi med to-timersmodulet, hvor eleverne selv kunne vælge om de ville gå til prøve individuelt eller i grupper på 2 til 3.

Til august 2006 er det planlagt at der skal komme en ny bekendtgørelse, så geografi også indgår i afgangsprøven, både mundtlig og praktisk og med centralt stillede skriftlige opgaver i hvert fag for sig.

Den mundtlig/praktiske del bliver en tværfaglig afgangsprøve med én samlet karakter,

mens der for de centralt stillede opgaver bliver givet karakterer for hvert af fagene.

Fra april sidste år har en arbejdsgruppe nedsat af undervisningsministeriet arbejdet med indholdet og udformningen af den ny bekendtgørelse. Som led i dette arbejde er der blevet afprøvet forskellige modeller i fire kommuner, og erfaringerne herfra er inddraget i forbindelse med arbejdsgruppens endelige udformning af den nye bekendtgørelse. Den centralt stillede afgangsprøve skal foregå online med 30 minutter til hvert fag. Også denne model har været afprøvet på forskellige skoler.

De første centrale prøver afholdes i december 2005, hvor der bliver 30 minutter til biologi og 30 minutter til fysik/kemi, idet geografi først kommer med august 2006. Det forventes at omkring et par hundrede elever vil gennemføre prøven i fysik/kemi og biologi i december 2005.

Når prøven er overstået, får eleven oplyst deres svarprocent for hvert fag, mens de 2 karakterer først bliver offentliggjort senere.

I januar 2006 kommer de første elever til mundtlig/praktisk prøve i fysik/kemi og biologi.

I foråret 2005 blev der nedsat en opgavekommission for alle 3 fag, så geografi har været med i overvejelserne om opgavens indhold og form selv om faget først kommer til at indgå fra 2006. Opgavekommissionen består af:

*Biologi:*  
Mya Wingstrand  
Keld Nørgaard

*Fysik/kemi:*  
Kurt Lorentzen  
Erland Andersen

*Geografi:*  
Mogens Lerbech  
Bjørn Laigaard

På sidelinjen følges arbejdet af Undervisningskonsulent Niels Plischewski som er leder af prøverne i folkeskolen samt vores 2 fagkonsulenter Henrik Nørregaard (biologi, geografi og natur/teknik) og Palle Hansen (fysik/kemi).

Det opgavesæt som blev afprøvet i marts, er blevet rettet til og afprøvet endnu en gang af omkring 1400 elever i august 2005. Da prøven i de centralt stillede opgaver skal foregå online, er det utrolig vigtigt, at teknikken fungerer uden problemer. Dette viste sig ikke helt at være tilfældet ved den første afprøvning. Afprøvningen i august med de

omkring 1.400 elever blev afviklet uden de store problemer, så det ser ud til, at teknikken nu er på plads.

Til maj/juni prøven i 2006, hvor vi ikke taler om ca. 1.000 elever, men om måske 60.000, kommer systemet på den virkelige opgave!

Da det ikke kan lade sig gøre at have så mange online på én gang, får skolerne flere tider og dage at vælge imellem.

De opgaver som har været testet i august, vil blive offentliggjort i løbet af efteråret, så alle kan se opgaverne og afprøve dem på nettet.

I regeringsgrundlaget står der temmelig meget om undervisningsområdet, bl. a. om gruppeprøver og gruppeeksamener, så derfor kan jeg desværre ikke skrive mere konkret om den endelige udformning af bekendtgørelsen.

Mit bedste bud på hvad der vil ske i den nærmeste fremtid er følgende:

Til efteråret fremsætter Bertel Haarder et lovforslag, der fjerner den mundtlige og praktiske flerfaglige afgangsprøve i naturfagene biologi, fysik/kemi og geografi.

Så er der flere muligheder:

- centralt stillede skriftlige prøver i alle 3 fag.

- fysik/kemi får sin egen prøve som i dag, mundtlig/praktisk mens biologi og geografi »kun« bliver prøvefag med centralt stillede opgaver.

- biologi, fysik/kemi og geografi bliver selvstændige prøvefag, mundtlig/praktisk, men Danmark bliver opdelt i distrikter og der sker så en lodtrækning, så ikke alle kommer op i alle 3 naturfag.

Lige nu, tror jeg:

- at de centralt stillede opgaver ligger fast for alle 3 fag.

At Danmark bliver opdelt i distrikter og at der så vil blive trukket lod om hvilket af naturfagene eleverne skal op i mundtlig/praktisk i de enkelte distrikter, men dog sådan at biologi, fysik/kemi og geografi er prøvefag hvert år et eller andet sted.

Så er der nok 2 muligheder vedrørende de mundtlige prøver:

1. Der bliver en mundtlig og praktisk afgangsprøve i hvert af fagene fysik/kemi, biologi og geografi.

2. Det bliver kun fysik/kemi der får en mundtlig og praktisk afgangsprøve. Biologi og geografi får kun en skriftlig afgangsprøve.

Det er uhyre vigtigt at naturfagenes særkende, det praktisk,

undersøgende og eksperimenterende, kommer med til afgangsprøven!

Det må ikke ende som en ren teoriprøve!

Den mundtlig/praktiske prøve vi i dag har i fysik/kemi blev skabt efter et stort forarbejde af lærere over hele landet og indført af Bertel Haarder som en mulighed i slutningen firserne. Tak for det Bertel!

Prøven har været en endog meget stor succes, som lærerne, eleverne, forældrene og erhvervslivet har været utrolig glade for.

Når jeg i udlandet har fortalt om den mundtlig/praktiske fysik/kemi-prøve, hvor eleverne – enkeltvis eller i grupper på 2 – arbejder to timer i laboratoriet, gør både lærer og elever store øjne og har svært ved at skjule deres misundelse.

I regeringsgrundlaget står der, at eksaminer skal være individuelle.

Ved en lille ændring af den tidligere bekendtgørelse om fysik/kemi prøven kunne det sagtens klares.

Mit forslag er derfor:

Prøven kan foregå individuelt eller i grupper på 2 til 3 elever. Der skal afsluttes med en individuel samtale. ■

# Pisa i Finland – ikke blot et skævt tårn

AF ANKER MIKKELSEN • MASTER OF PUBLIC MANAGEMENT • WWW.ANKERMIKKELSEN.DK

**E**ngang var Pisa synonym med et skævt tårn i Italien, som allerede fra starten viste sig for svagt funderet og uden mulighed for at blive færdiggjort som det var påbegyndt. Genopretningen blev ikke foretaget ved at rette op på den grundlæggende misere, nej man byggede simpelt hen tårnet skævt til den modsatte side. Det virkede for en tid, så havde bygningskunsten udviklet sig, og man kunne ikke blot rette tårnet en lille

smule op,  
man



kunne også fundere det så det sikkert bliver stående rigtig mange år endnu. Nu står tårnet tilsyneladende sikkert, i fundamentet og de nederste stok skævt. Højere oppe mindre skævt, men nu på en forunderlig måde som om det gør et nølende forsøg på et rette sig op. Vel kun interessant for nutiden fordi det er gammelt og fordi det trods alt ikke er faldet.

Hvad man ikke på trods af alle anstrengelser kan skjule er, at det skæve tårn i Pisa er et godt og overbevisende eksempel på byggesjusk, som der ikke var politisk – eller økonomisk – vilje til at rette op på i tide og som derfor er endt som et smukt, interessant, men uharmonisk Kvasimodo-agtigt monster.

Pisa er både fjernt og meget nærværende, når man en tidlig formiddag er på vej ind i en finsk skole i Helsingfors i Vaanu for med egne øjne at se, hvad det er de i Finland er så meget bedre til end de fleste andre lande, der har deltaget i PISA 2000 og PISA 2003. Fjernt fordi det i Finland i slutningen af marts er vanskeligt at associere sig til noget som helst der har med varme og Italien at gøre, og nærværende fordi man jo er der og er spændt på, hvad der gemmer sig bag skolens mure.

I Danmark har vi de sidste måneder fyldt luften med spørgsmål og bud på, hvorfor resultatet er faldet ud som det er. Vi har gransket prøverne, og enkelte har endda betvivlet deres duelighed. Der er ikke helt så mange, der har stillet spørgsmålet »Hvad er det de gør i Finland?« eller »Hvordan kan vi gøre det bedre i Danmark?«

Mit ærinde i Vaanu denne formiddag er at spørge børnene, forældrene, lærerne og skolens ledelse hvordan den finske skole er for dem. Forud havde jeg haft mulighed for at træffe flere embedsmænd fra den finske Udbildningsstyrelse, og efterfølgende havde jeg aftaler på flere andre skoler. Jeg havde sat mig for at gennemføre en kvalitativ undersøgelse af forholdene i den finske skole. En undersøgelse, der ikke kan påberåbe sig videnskabelig valør, men som fokuseres og tolkes med afsæt i stor erfaring fra og respekt for den danske folkeskole.

Det indtryk jeg fik efter besøg på flere finske skoler var, at det ligner Danmark. Børnene er frie, glade og bevæger sig frit rundt på skolen. Når jeg indledende spørger: »Hvordan vil du beskrive din skole, hvilke styrkesider og hvilke svage sider har den,« svarer børnene at de har flinke lærere og at de kan lide at gå i skole. Forældrene peger på skolens rammer som et stort aktiv. »Her er jo smukt,« lød et udsagn. Forældrene påpeger ligeledes, at skolen over de sidste 10 år er blevet lokalsamfundets omdrejningspunkt, og de ser lærerne som en respekteret og omsorgsfuld samarbejdspartner i forhold til barnets udvikling og uddannelse. Lærerne er glade for deres arbejde, de kender godt en netop offentliggjort undersøgelse, der placerer dem som den mest respekterede gruppe i det finske samfund. »Godt nok« siger de, »men så skulle de give os noget mere i løn«. Det er jo næsten hjemlig snak. Ledelsen giver udtryk for, at lærerne har stor frihed i deres hverdag. Der findes et nationalt curriculum, ikke som en begrænsning, men som en hjælp. På Torpparinmäen Peruskoulu

laver man skole på et konstruktivistisk grundlag uden egentligt forbillede, men klart teoretisk funderet. Lederne bekender sig til kendte strømninger i tiden, men med et kritisk udgangspunkt, der plukker den kønneste blomst i alle buketter.



### Fortællinger

Den heftige debat, der har været om PISA-undersøgelsen har sat en række fortællinger om den finske skole i omløb: Det er den sorte skole! Børnene er kedede af eller bange for at gå i skole! Lærerne er bedre uddannede! Lad os tage lærernes uddannelse først. Læreruddannelsen tager 5 år og er en akademisk uddannelse fra et universitet. De studerende består en bachelor, skriver en master thesis og afslutter med en magistergrad. Så måske gør læreruddannelsen en forskel. Alle studerende skal gennem en prøve, før de påbegynder læreruddannelsen. Ansøgerne bliver testet for parathed til akademisk uddannelse og for deres potentiale for at lære de færdigheder, der er nødvendige for at fungere som lærer. Det er altså ikke faglige tests, men tests, der skal sikre, at de stu-

derende er parate til at gå ind i uddannelsen og i lærerjobbet. Uddannelsen deler sig i to linier. Den ene er faglæreren, der har et hovedfag og to bifag. Faglæreren underviser overvejende i sine fag, men som i Danmark er virkeligheden ofte, at læreren undervejs i forløbet skaffer sig nye kvalifikationer og underviser lidt bredere. Faglæreren har desuden en solid pædagogisk uddannelse, der både lægger sig op ad hoved- og bifag og er almen pædagogisk. Faglæreren skal kunne planlægge, implementere og evaluere læringsaktiviteter og læring. Han/hun skal ligeledes kunne motivere eleverne og bruge IT i relation til fagene. Desuden skal han/hun kunne udvikle sin undervisning sammen med andre. Det forventes, at læreren anvender lærende forskning.

Den anden linie er klasselæreruddannelsen, som er så populær, at ikke alle egnede ansøgere kan optages. Klasselæreren underviser oftest i modersmål samt et par fag mere. Det er ikke ualmindeligt at klasselæreren i de mindste klasser har alle timer i klassen. Klasselæreruddannelsen er en vidtgående pædagogisk uddannelse oven på en bred faglig grunduddannelse. Lige som i faglæreruddannelsen lægges der vægt på at klasselæreren udvikler sin undervisning

sammen med andre og anvender lærende forskning.

Som tidligere nævnt gav de børn jeg mødte udtryk for, at de kan lide at gå i skole. Efter kort tid på en skole var jeg ikke i tvivl om, at det var rigtigt. Alle trives, og stemningen er i top. Værd er det at fremhæve, at skolerne virker rolige og meget ordentlige. Alle klasser er aflåst i pauserne, og børnene flytter mere rundt til fagklasser end vi kender til. Der er mange forskellige ting i klasserne, og alt er på plads og klar til brug. Klasserummet er et lærings- og undervisningssted, og der kommer man sammen med en lærer. Skolerne rummer områder ude og inde hvor børnene kan være i pauserne. Pauserne styres »fra midten«. Det vil sige, at rammerne for skolebespisningen dikterer, at pauserne naturligt ligger forskudt.

Den finske skole har en stærkere faglig profil end os i forhold til, hvad eleverne skal lære og om, hvad der forventes af dem. Begreber som fagintegration og projektarbejde var hverdag på de skoler, jeg besøgte. Skolen eksisterer i en fri og åben atmosfære, der er præget af en god tone mellem barn og voksen og børnene imellem. Nej, det var ikke muligt for mig at finde den sorte skole i den finske, tværtimod.

### En buket af faktorer

Det var ikke muligt for mig at isolere blot én eller nogle få faktorer, der i den finske skole er udslagsgivende for succes. Måske kommer eleverne nærmest med en af en række forklaringer, når de udtrykker en høj grad af indre styring og siger: »Det er fordi vi gør, som vi får besked på«. Eller som lærerne siger: »Det drejer sig om holdninger«. Lederne peger

på læreruddannelsen som en meget vigtig faktor, men også skolebespisningen er et bud. Forældrenes og hele samfundets holdning til uddannelse nævnes også af flere.

Utbildningsstyrelsen mener, at der er tale om en hel buket af faktorer, der alle sammen trækker i samme retning. Tilbage til tårnet i Pisa. Jeg tror ikke vi skal kopiere den finske

skole, men vi skal udøve rettidig omhu og tage ved lære af den.

I næste nummer af SKOLEN vil jeg gå tættere på elevernes og forældrenes holdninger til skole, og holdninger og ledernes bud på, hvad det er, der gør dem til topscorere i indtil nu to PISA-undersøgelser. Jeg vil også se på Udbildningsstyrelsens buket og se hvad den består af. ■

## [Tema-artikler]: Tværfaglige forløb

- A** – 3 fag i bevægelse omkring temaet vandhulsbiotopen
- B** – Tjernoby – et tværfagligt forløb i 8. eller 9. klasse
- C** – Landbrugsforståelsespraktik

### A – 3 fag i bevægelse omkring temaet vandhulsbiotopen

TEKST OG FOTO: CARSTEN SKOVGÅRD ANDERSEN.

#### Oplevelser i et tværfagligt naturfagsprojekt om små vandhuller på Vestamager.

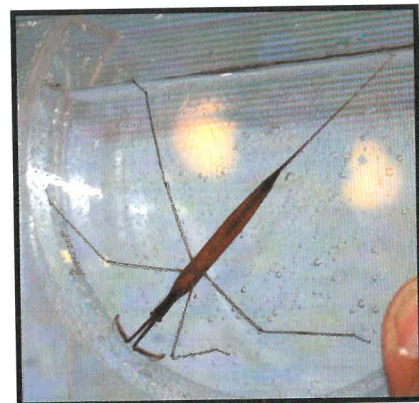
Kalvebod Naturskole tilbyder et fælles projekt for biologi, fysik/kemi og geografi. Klasserne undersøger vandhuller og bruger redskaber fra alle 3 fag.

På Vestamager på højde med Ugandavej findes over 100 granathuller, hver med en diameter på over fem meter. Hvert af hullerne må skyldes eksplosion af ca. 250 kg sprængstof, kan man beregne. De opstod under

anden verdenskrig, da et tysk krigsskib gav ild mod området. Ofte kaldes disse huller for paddehuller, fordi det er et ideelt sted for mange padder. F. eks. yngler den sjældne grønbrogede tudse her.

På computerprogrammet Google Earth kan man se hullerne fra luften. De ser ud til at være »strøet« ud over et lille område på Vestamager.

Naturvejlederne fra Kalvebod Naturskole medbringer GPS så de valgte hullers geografiske koordinater kan findes.



*Denne stavgæ henter luft gennem et langt rør i enden. Den må altså høre til de mere uafhængige af iltindholdet i vandet.*



*Hvert hold bruger en datalogger med forskellige sensorer til at måle iltindholdet, surhedsgraden og temperaturen i vandet i både overfladen og dybden. Der måles på flere vandhuller, og resultaterne sammenlignes. Hvis f. eks. iltindholdet ikke er stabilt, må det betyde noget for, hvilke arter der kan overleve.*



*Med ketsjere fanges nogle af dyrene i hvert vandhul, og man artsbestemmer ved hjælp af en bestemmelsesnøgle, en planche og opslagsbøger. Naturvejlederen fortæller om arternes åndingsstrategi. Hvis en art ånder ved gæller, stiller den krav om et stabilt iltindhold i vandet, men hvis den henter ilt i overfladen, må den være mere uafhængig.*

Naturvejlederne fortalte, at der tidligere på året var mange vandbænkebidere i vandhullet med de mange skorpionstæger. Men sidst på sommeren var der kun få vandbænkebidere i dette vandhul. Vandbænkebidere er

små krebsdyr, der ånder ved gæller. De målte data registreres og gemmes i en database. Eleverne kan derfor følge vandhullets udvikling ved at sammenligne med hvad andre hold har

målt i samme vandhul på andre årstider. På den måde kan de prøve at finde en sammenhæng mellem de fysisk-kemiske og de biologiske data. Kalvebod Naturskole viste vand-



Denne vandedderkop er i gang med at trække en luftboble ned under vandet. Den spræller og svømmer nedad for ikke at blive trukket op som en korkprop. Hvad må man forvente: Kan den tåle iltmangel i vandet?



◀ Bugsvømmeren tager en luftboble med ned. Hvor vil den have en fordel?

hulsprojektet frem for lærere fra 3 faglige foreninger: Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, Storkøbenhavns Afdeling, Biologiforeningen og Geografforeningen. Her er et godt eksempel på hvordan de tre fag kan samarbejde. Vi havde en spændende ekskursion til paddehullerne.

Kommuneskoler i Københavns kommune kan bruge Kalvebod Naturskole. [www.kalvebod-naturskole.dk](http://www.kalvebod-naturskole.dk). Undervisningen er gratis, og vandhulsprojektet er et af tilbudene. Naturvejlederne medbringer måleudstyr og opslagsbøger.

Skoler der ikke er københavnske kommuneskoler, kan kontakte Naturvejlederne på Jægersborg Statsskovdistrikt tirsdag, onsdag og torsdag kl. 13-15 på tlf. 39 97 39 10. Naturvejlederne på skovdistriktet benytter også paddehullerne på Vestamager i Formidlingen.



Skorpionstægen har et lignende åndingsrør. Hvilket iltindhold skulle man så forvente i et vandhul, hvor den dominerer? Passer det med de målte værdier?

### Hvem låner grej ud?

I Københavns Kommune kan man henvende sig til Center for Undervisningsmidler (CU) tlf. 32 68 74 00. Bogsæt, emnekasser, stereolupper og evt. datalogger grej (efter efterårsferien). [www.cu.dk](http://www.cu.dk) ■

## 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

**imp**  
electronic a/s

Svovlhatten 3 · 5220 Odense SØ · Tlf. +45 6315 4050  
Fax +45 6315 4058 · [www.imo.dk](http://www.imo.dk) · e-mail: [mail@imo.dk](mailto:mail@imo.dk)

*Prospekt over hele vort strømforsyningsprogram tilsendes gerne!*

## B – Tjernobyl – et tværfagligt forløb i 8. eller 9. klasse

TEKST: ANETTE JENSEN, BRENDERUP SKOLE

Jeg har de sidste to år arbejdet med Tjernobylulykken som tværfagligt emne i slutningen af 8. klasse i fysik/kemi og biologi. I år havde jeg også geografi med. Jeg synes, det er et godt emne, eleverne er optaget af det, og der er gode muligheder for at lave prøvespørgsmål i emnet. Der er endvidere gode muligheder for at inddrage andre fag, samfundsfag, historie og dansk. Børn fra Tjernobylområdet har skrevet digtsamlinger, der er oversat til dansk. De kan lånes på biblioteket.

Der findes to dokumentarfilm om Tjernobylulykken, en fra Discovery og en fra National Geographic Channel, og de bliver med jævne mellemrum genudsendt. Det er film, der beskriver hele forløbet, og indimellem er der interviews med nogle af de overlevende. Jeg plejer at starte forløbet med den fra Discovery og evt. slutte med den anden. Filmen gør et meget stort indtryk på eleverne, og de bliver hurtigt fanget af emnet. I fysik/kemi har vi Ny Prisma Fysik/kemi og ret hurtigt bestråler vi karsefrø, som vi sår, og i en anden skål sår vi ubestrålede karsefrø. Det er et godt forsøg, der tydeligt viser forskellen mellem bestrålede frø og ubestrålede frø. Karsefrøene skal bestråles i mindst et døgn, men gerne en uge. Vi bestråler også andre madvarer, f.eks. spegepølse. Forsøget viser eleverne, at spegepølsen ikke er blevet radioaktiv, mange elever tror faktisk, at den bliver det. De to forsøg bringer biologien og diskussionen om bestrålede madvarer og mutationer ind i emnet. Vi har i starten af 8. klasse arbejdet med genteknologi og gensplejsede fødevarer, så der er også muligheder for at

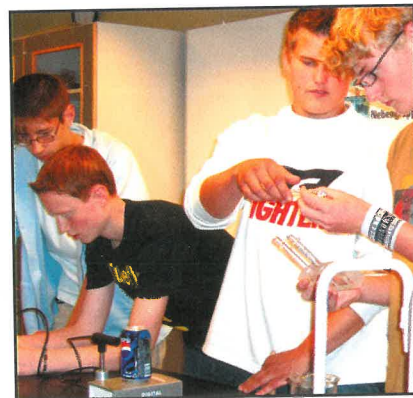
bygge videre på tidligere emner i biologi.

I biologi har vi Ind i biologien 8. klasse, og der er fire sider om Tjernobylulykken, hvor der fokuseres på de miljømæssige konsekvenser. Der er et afsnit om alfa-, beta- og gammastrålings påvirkninger af kroppen. Radioaktiv stråling og baggrundsstråling er forklaret. Vi laver jo selvfølgelig også de forsøg med ioniserende stråling i fysik, vi plejer, men eleverne får tingene gennemgået igen på en lidt anden måde ved også at have det i en biologibog. Biologibogen har også et afsnit om de radioaktive rener i Lapland. Det var det, jeg lagde hovedvægten på i geografitimerne. Vi havde meget brug for noget kulturgeografi på det tidspunkt i 8. klasse. Vi arbejdede med samernes kultur og oprindelige folk. Vi kom ind på, hvilke konsekvenser nedslagtingen af rensdyrene havde for samerne og ikke mindst de økonomiske betragtninger. De fleste var enige om, at det var da noget EU måtte betale eller en eller anden fond.



Kristeligt Dagblad bragte den 19/1 2004 en artikel »Tjernobyl

– Her hører jeg til«, der beskriver forholdene i Tjernobylområdet i dag. Der er interview med nogle af de mennesker, der er vendt tilbage. Selv om den er over et år gammel, kan den sagtens bruges. Det er en fremragende artikel, som efterlader et dybt indtryk og giver nogle gode diskussioner. Der er mange elever, der får en helt anden forståelse af halveringstid end ved at lave terningforsøget og kigge i en tabel i en bog. Konsekvenserne af miljøkatastrofen bliver konkretiseret og sat i et noget andet perspektiv. Tjernobylkatastrofen er med i Det store Go atlas på kortet over menneskeskabte katastrofer på side 91.



Jeg kan varmt anbefale emnet som tværfagligt forløb sammen med et eller flere fag. Jeg har selv haft både fysik/kemi, biologi og geografi i samme 8. klasse, men jeg mener, det er et nemt emne at være flere lærere om. Man kan selvfølgelig også nøjes med det i fysik/kemi. Atomkraftværkets opbygning og samfundets energiforsyning er jo oplagt, men der er jo som sagt også meget andet i det, specielt miljødelen.

Materialeliste og trinmål, der er opfyldt i emnet findes på Fynsafdelingens hjemmeside. ■

## C – Landbrugsforståelsespraktik

TEKST: KURT WAGNER, LÆRER PÅ LINDEHØJSKOLEN

På Lindehøjskolen i Herlev er der tradition for, at skolen sender 9. klasseeleverne på en uges landbrugsforståelsespraktik (i september, hvor høsten er overstået) i samarbejde med Landbrugsrådet og en kontakttandmand. Eleverne bliver fordelt enkeltvis på hver sin gård, og 2 lærere pr.

klasse bor også hos en landmandsfamilie og tager om dagen rundt og besøger eleverne og deres værtsfamilier. Den sidste aften laver lærerne og eleverne et arrangement for værtsfolkene på den lokale kro, i et forsamlingshus eller på en skole.

I flere skolefag er der store muligheder for at lave forberedende tværfaglig undervisning til landbrugsforståelsespraktikken for 9.klasserne, f.eks. i fysik/kemi, samfundsfag, dansk og historie. I fysik/kemi bruger vi Prismas system, der netop indeholder en del stof, som kan relateres til landbrug og naturen. Klasserne har netop modtaget undervisning i syrer, baser og salte, herunder noget om syrerregn, kalkning, pH-værdi og neutralisation, makro- og mikronæringsstoffer til planter, naturgødning og kunstgødning, nitrogenets kredsløb i naturen, bælgplanter, lyn, der laver nitrogen til nitrogendioxid, der reagerer med vand og danner salpetersyre, der ved bakteriers hjælp omdannes til nogle ioner, som planterne kan optage. NPK-gødning og planteskavanker som følge af for lidt næring som blege og gule planter ved mangel på kvælstof (N), forsinket frømodning ved fosformangel (P) og svagere stængler ved kaliummangel (K). Vi skal ud i Herlevs omgivende natur og tage vandprøver, som vi vil undersøge for pH-værdi og ioner, bl.a. nitrater. Eleverne skal også

lave en beskrivelse af det liv, der er, hvor prøverne er blevet taget. Er overfladen dækket med andemad eller andre vækster, eller er der sigt ned i vandet, og hvor dybt kan man se. Er der fisk eller smådyr, o.s.v. Hvordan er prøverne fra byens gadekær, hvor der lever mange flere ænder, end lokaliteten faktisk kan bære, fordi byens pensionister fodrer dem med brød? Vi har været inde på markstyring med computer og GPS-udstyr (Global Positioning System), og hvad der kan ske, hvis man kommer til at overgødske. Iltsvind i vandet. Vi savner en målemetode til det med ilt. Vi skal til noget om: Rensningsanlæg og rodzoneanlæg. Nogle af klasserne har besøgt et rensningsanlæg. Nitrat og drikkevand. Grænseværdier. Fra sidste års undervisning både i fysik og biologi vil vi repetere fotosyntesen.

Som tværfagligt element i historie og samfundsfag kommer vi ind på landbrugets historie i Danmark, landmænds selvstændighed og samarbejdet i andelsbevægelsen, maskinstationer, m.m. Landbruget som erhverv med vægt på dets betydning for

eksport/import vil nogle elever kunne undersøge og fremlægge for klassen. Hvis vi når det, vil vi komme ind på tilskudsordninger i EU, interventionslagre, toldbeskyttelse mod den øvrige verden og andre politiske emner i forbindelse med erhvervet. Forskel på intensivt og ekstensivt landbrug vil blive forklaret. Endelig vil vi komme lidt ind på dyresygdomme (biologi) med baggrund i en avisartikel om en ulykke, hvor en gård med 1400 grise brændte. 400 grise blev reddet ud, men blev nødslagt, fordi de havde været i kontakt med mennesker. Undervisningen vil blive understøttet af en eller flere skriftlige prøver, som vil indgå i den almene evaluering af undervisningen og medregnes ved den kommende karaktergivning i faget fysik-kemi samt biologi.

I dansk er det muligt at finde tekster, der udspiller sig i landbruget både i gamle dage og i moderne tid. Der findes også en videofilm, der handler om forskellen mellem unge mennesker på landet og i byen. ■

For en stor del elever er det første gang de er væk hjemmefra uden familie eller venner. Nogle elever forsøger at undslå sig, men det varer ikke længe, så bliver værtsfamilien deres venner i 99% tilfælde, og mange fortsætter kontakten. Vi har endda oplevet store elever, der har grædt ved afskeden. Der ligger mange værdier i, at de unge kommer ud i et andet miljø. Det er også en ekstra motiva-

tion i naturfagsundervisningen, at eleverne bliver udrustet med en viden der gør, at landmændene hurtigt opdager, at de unge fra »Djævleøen« – endda fra en forstad til København trøds rygter og avisforsider ikke alle har roget eller drukket hjernen ud. De kan endda stille meget velkvalificerede spørgsmål og føre en samtale på et vist fagligt niveau om det, de beskæftiger sig med.

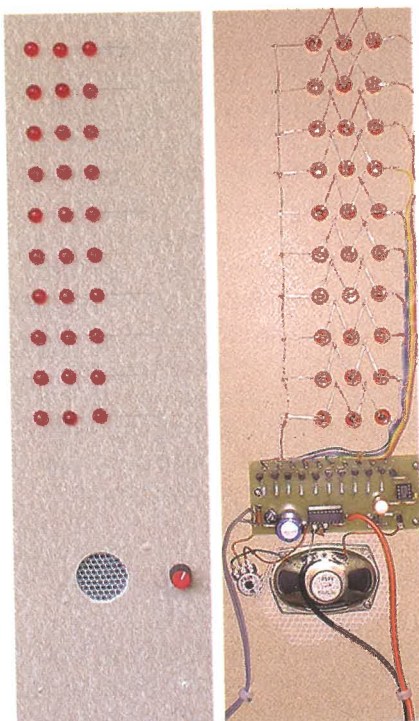
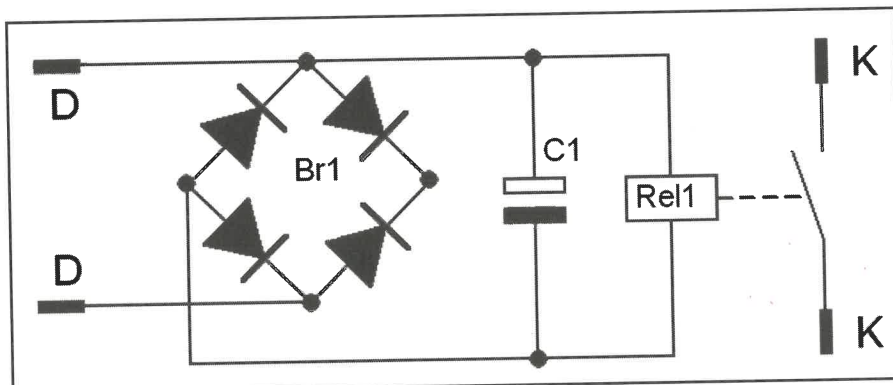
# CYKEL-SHOW

GEORG HANSEN • GUDME UNGDOMSSKOLE

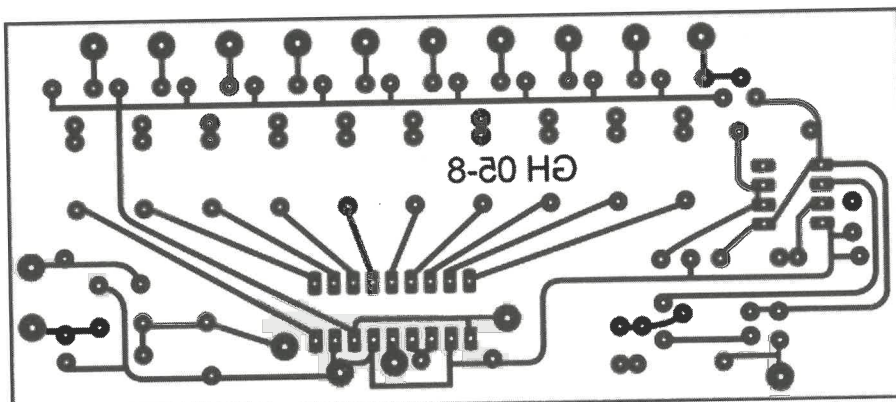
Det begyndte med en henven-  
delse fra en kollega i Broby.  
Når man trådte hårdt nok på en  
opstaldet cykel, skulle en video  
starte. Dynamoen var selvfølge-  
lig flyttet til baghjulet. Det blev  
denne enkle opstilling:

*C1: 680 - 1000 $\mu$ F R11: relæ 6-10  
volt. ▶*

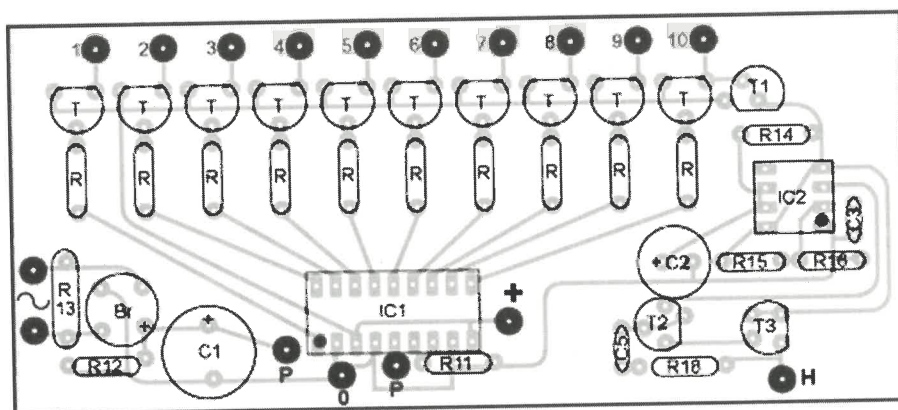
Nu har det udviklet sig til en  
lysende søjle, jo stærkere man  
cykler, jo flere lag i søjlen lyser.



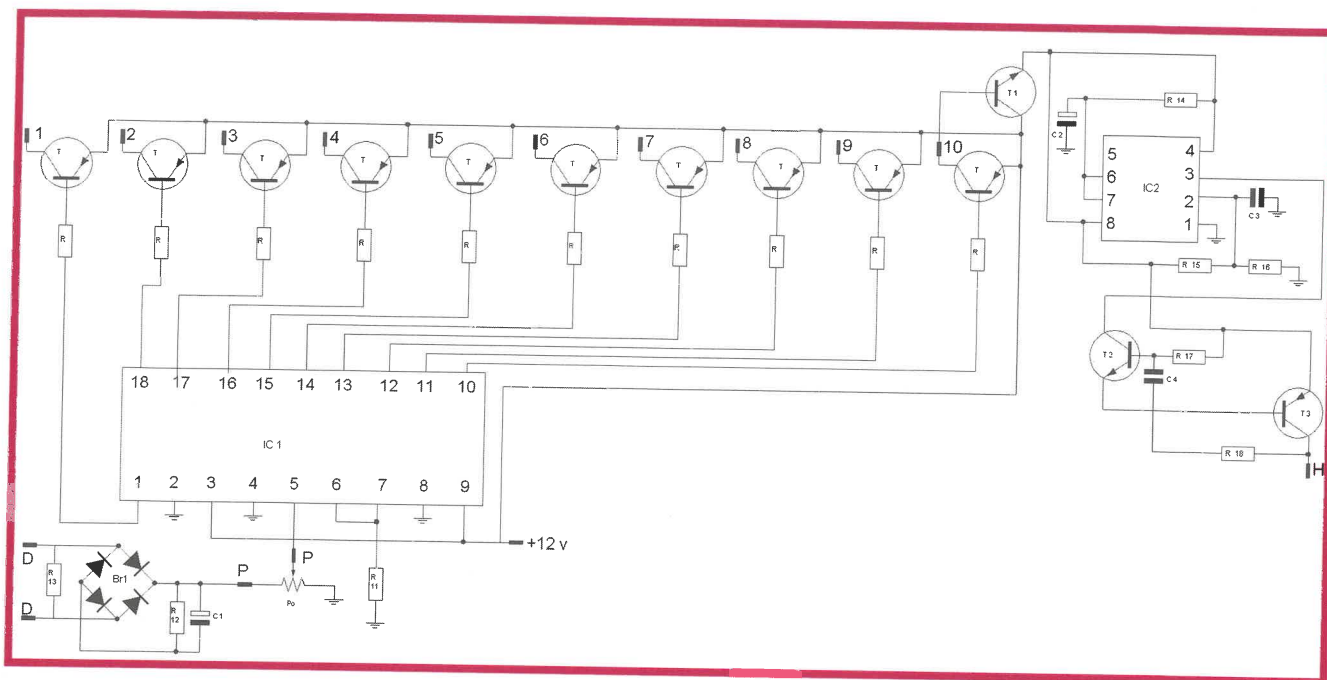
Opstillingen er bygget op om-  
kring IC'eren LM 3915. Indgan-  
gen – ben 5 – er meget følsom,  
men med varierende spænding  
kan man få en eller flere af de  
10 udgangene lave. Følsomhe-  
den kan stilles på potentiome-  
teret.



*Printtegning 1:1*



*Komponentplacering 1:1*



## KOMPONENTLISTE

### STYREPRINT

T: 10 stk transistorer BC 557  
 R: 10 stk modstande 220 k $\Omega$   
 R 11: 2,2 k $\Omega$   
 R 12: 150  $\Omega$   
 R 13: 5  $\Omega$ /5W  
 Br: brokobling 1 amp  
 C1: Elektrolytkondensator 2200 $\mu$ F  
 P0: Potentiometer 47 k $\Omega$   
 IC 1: LM 3915  
 Desuden: IC-sokkel 18 pin  
 Strømforsyning 12V/ 180 mA

### TIMERPRINT

T1: Transistor BC 547  
 IC2: NE 555  
 R 14 + R 15 + R 16: 15 k  
 C2: Elektrolytkondensator 220 $\mu$ F  
 C 3: Keramisk kondensator 220nF

### SVINGNINGSKREDS

T2: Transistor BC 547  
 T3: Transistor BC 557  
 C4: Keramisk kondensator 15 nF  
 R 17: 470 k $\Omega$   
 R 18: 8,2 k $\Omega$   
 Højttaler 50

### UDLÆSNING

30 stk 10 mm LED. Hvert lag består af 3 serieforbundne LED. Alle lag har fælles 0.

Når dynamohastigheden er så stor, at øverste lag på søjlen lyser, aktiveres timeren. Når den har lyst i 2 sek lukker timeren op, og svingningskredsen får højttaleren til at dutte. Timerens tid kan forlænges ved at gøre C2 større. Forbind højttaleren til H og 0.

Vil du ikke have dut, kan alle komponenter under timer og svingningskreds udelades. ■



## 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!

Blandt mange indsendere udtrak vi Poul Erik Grønhøj fra Frøstrup. Selv om han er fra det øverste Jylland, har han været langt mod syd. – Als.

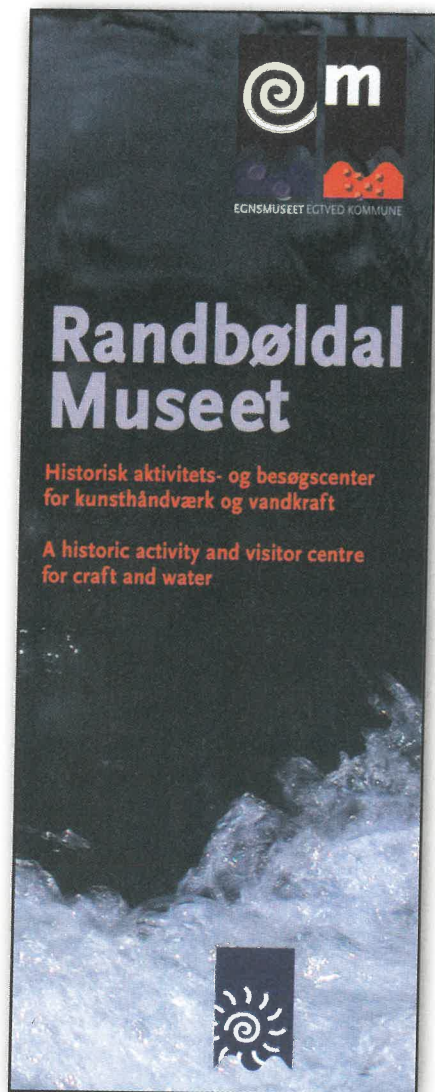
Vi er på Danfoss Universe i Nordborg. Som Poul Erik Grønhøj skriver: Mads Clausens Termostatiske Ekspansionsventil fra februar 1934. Navnet DANFOSS: DAN står for Danmark, og FOSS er udledt af den væske der »fossen« gennem ventilen. Tag en tur til Nordborg og se ventilen i Mads Clausens gamle drengæværelse – og så kan du se Danfoss Universe med det samme; men sæt mindst 2 timer af til at lege i.

Rødvinen er på vej!



# Vandeksperimentariet i Randbøldal-museet

TEKST: JØRGEN LARSEN



I 2004 blev museet indviet, men det bliver stadig udbygget. Således er der i 2005 blevet sat en stødhævert op, som frembringer et springvand i Mølle dammen, samt en kædepumpe. Desuden er der indkøbt svingkurve og bambuspumper fra Bangladesh. Alt sammen for at vise hvorledes man tidligere og nu om stunder løser problemer omkring energi- og vandressourcer i ulandene.

Hele konceptet bygger på, at de besøgende selv kan prøve de forskellige opstillinger. Som en hjælp til at forstå de forskellige systemer, har museet udgivet et lille hæfte. Heri beskrives 19 opstillinger med en vejledning, en forklaring og en historisk beskrivelse. Det er et fint lille hæfte, der uden tvivl vil være en god hjælp til en dybere forståelse af de forskellige systemer. ■



ØLGOD D. 6. SEPTEMBER 2005

## Hans Schmidt er her ikke længere

Vor konsulent gennem mange år Hans Schmidt er her til morgen gået bort.

I 31 år har vi haft den glæde at have Hans i vort firma som konsulent i den nordlige del af Jylland. Hans var en værdsat medarbejder, der med flid og dygtighed bestred sit job. Hans begejstring for opgaverne, smittende humør, hjælpsomhed og interesse vil vi altid mindes.

Vi har mange eksempler på, at kunderne i Nordjylland helt overvejende forbinder vort navn med Hans Schmidt, hvilket understreger hans indsats og betydning.

Vi er mange der vil savne Hans, og vore tanker går til hans hustru og børn.

**Æret være hans minde.**  
A/S Søren Frederiksen

# Fra forlagene har vi modtaget...

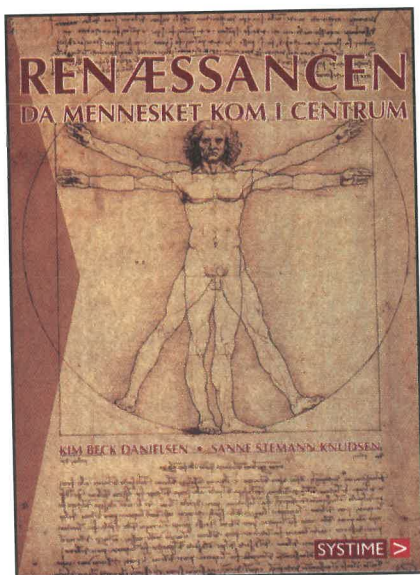


Fælles Mål i folkeskolen er en bog der stiller skarpt på det ambitiøse politiske projekt om en mere ensartet folkeskole. Inden for naturfag er det Ole Goldbech og Eva Totzki der giver en kritisk vurdering af de fælles faglige mål for faget. Der gives bl.a. svar på:

- Hvordan skal de fælles, faglige mål forstås?

- Hvordan kommer målene til at påvirke undervisningen?
- Hvilke muligheder/problemer giver de fælles mål?

**Fælles Mål i folkeskolen**  
af Bo Steffensen (red.) m.fl.  
392 sider – kr. 298,00  
ISBN: 87-593-1161-4  
Forlaget Samfundslitteratur

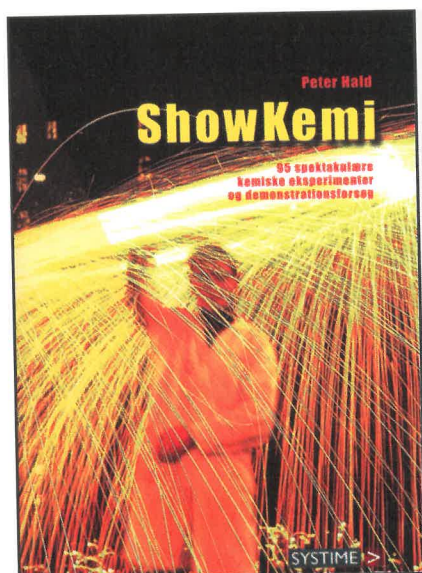


## Renæssancen – da mennesket kom i centrum

Renæssancens kunstnere og videnskabsmænd skabte udødelige værker og gjorde epokegørende opdagelser. Bogen omhandler bl.a. bystyre, levevilkår, familieforhold, kunst og arkitektur, litteratur og naturvidenskab. Den er rigt illustreret og indeholder en række centrale tekster og kilder, der ikke tidligere er oversat til dansk. Den kan an-

vendes som undervisningsmateriale til tværfaglige forløb inden for historie, dansk, billedkunst, matematik og fysik.

**Renæssancen – da mennesket kom i centrum**  
Sanne Stemmann Knudsen og Kim Beck Danielsen  
208 sider – kr. 180,00 (excl. moms)  
ISBN: 87-616-0734-7  
SYSTEME

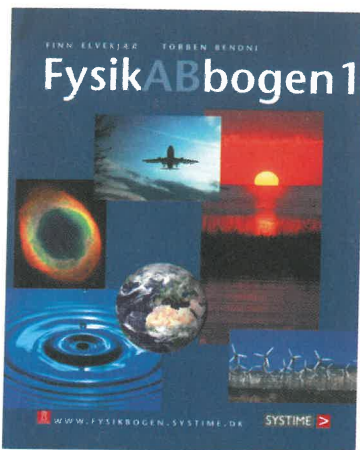


## ShowKemi

Siden 1998 har Kemishow underholdt med kemiens fantastiske verden. Bogen indeholder gennemtestede opskrifter på spektakulære kemiske eksperimenter og demonstrationsforsøg.

## ShowKemi

Peter Hald  
Bog – 220 sider – Kr. 236,00 (excl. moms)  
ISBN:87-616-0988-9  
E-bog – 220 sider – Kr. 118,00 (excl. moms)  
SYSTEME

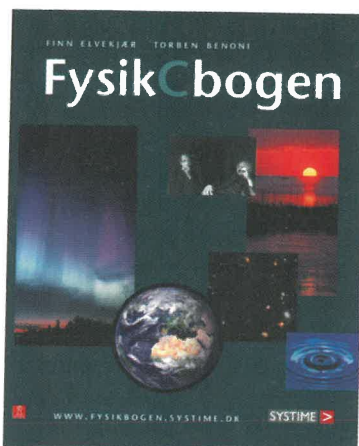


### FysikABbogen 1

Bogen er beregnet til undervisning i fysik på B-niveau. Til bogen hører en hjemmeside, der bl.a. indeholder en stor mængde perspektiverende stof samt et fysikleksikon. For at kunne anvende hjemmesiden skal man købe en E-nøgle. Selv om bogen er beregnet til gymnasiet, vil mange også kunne få glæde af den i laboratoriet i folkeskolen.

### FysikABbogen 1

Finn Elvekjær og Torben Benoni  
Bog – 300 sider – kr. 280,00 (excl. moms)  
ISBN: 87-616-1271-5  
E-bog – 300 sider – Kr. 140,00 (excl. moms)  
E-nøgle pr. bruger pr. år kr. 20,00 (excl. moms)  
SYSTEME

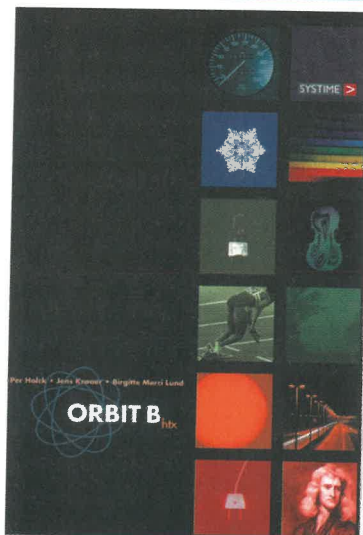


### FysikCbogen

Bogen er beregnet til undervisning i fysik på C-niveau.

### FysikCbogen

Finn Elvekjær og Torben Benoni  
Bog – 200 sider – kr. 296,00 (excl. moms)  
ISBN: 87-616-1066-6  
E-nøgle pr. bruger pr. år kr. 20,00 (excl. moms)  
SYSTEME

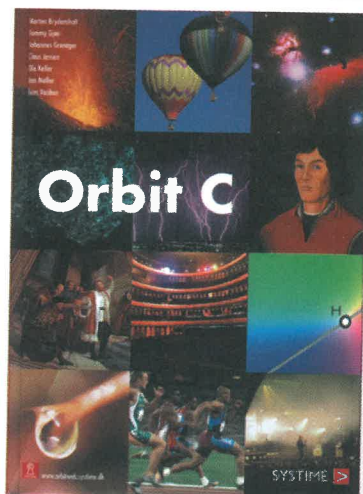


### Orbit B – HTX

Som titlen angiver, er det en fysikbog der henvender sig til det obligatoriske B-niveau på htx. Til bogen hører en hjemmeside, Orbitweb, som indeholder over 500 redigerbare vejledninger, historiske tekster og biografier af store fysikere. Folkeskolelærere vil også kunne få glæde af systemet.

### Orbit B – HTX

Jens Kraaer, Per Holck og Birgitte Merci Lund  
Bog – 320 sider – kr. 296,00 (excl. moms)  
ISBN: 87-616-1013-5  
E-nøgle kr. 30,00 (excl. moms)  
SYSTEME



### Orbit C – STX

Tommy Gjøre m.fl.  
Bog – 250 sider – kr. 220,00 (excl. moms)  
ISBN: 87-616-0906-4  
E-nøgle kr. 30,00 (excl. moms)  
E-bog – 250 sider – Kr. 110,00 (excl. moms)  
SYSTEME

**Tidens gang i tidens løb** er en cd-rom med billeder, tekst musik og video, der beskriver tidsbegrebet fra oldtiden og til nu.

### Tidens gang i tidens løb

Peter Øhrstrøm  
Institutionslicens – kr. 1.000,00 (excl. moms)  
SYSTEME

# MATERIALEBESTILLING TIL PUBLIKATIONSADFDELINGEN



Tag kopi og send til: Irisvej 2, 4773 Stensved  
Tlf. 5538-6194 ovba@post3.tele.dk SE-nr. 13 26 47 59 Bank: Nordea. Reg.nr.: 0043 kontonr.: 3485-703-186

Emne	Varebetegnelse	Sider	Varenr.	Stk.pris	Antal	Pris i alt
<b>Elektronik Bemærk!!</b>	DLH-elektronik, elevtekst kap. 1-4	52	101	50,00		
	DLH-elektronik, elevtekst kap. 1-4, gruppesæt: 10stk.	520	110	150,00		
	DLH-elektronik, elevtekst kap. 5	72	102	20,00		
	DLH-elektronik, lærervejledning kap. 1-4	129	103	120,00		
	DLH-elektronik, lærervejledning kap 5	72	104	70,00		
	DLH-elektronik, Teknisk Appendix	50	105	50,00		
	DLH-elektronik, Introduktion	8	106	10,00		
	DLH-elektronik, komplet sæt (6 publikationer)	383	107	200,00		
	Elektronik i fysik/kemi, elevtekst	20	108	10,00		
	Elektronik i fysik/kemi, lærertekst	19	109	20,00		
<b>El-lære</b>	El-7, elevtekst (El-lære i 7. Klasse)	73	201	20,00		
	El-7, 20 stk. grundplaner i A3 (til elevteksten)		202	20,00		
	El-7, lærervejledning	154	203	150,00		
	Mårslet elværk	73	205	50,00		
	Mårslet elværk, classesæt: 30 stk.	2190	206	300,00		
<b>Fysiktips</b>	Fysiktips 1954-72 i plastmapper, kan være skadet	342				
	Fysiktips A, 1974-75, hæftet, kan være skadet	36				
	Fysiktips B, 1976-79, hæftet, kan være skadet	24				
	Fysiktips C, 1979-82, hæftet, udgået					
	Fysiktips, komplet (plastmapper+A+B+C)	402	306	90,00		
<b>Nuklid- materiale</b>	Erläuterungsheft på tysk	32	402	40,00		
	Introduktion til nuklidkort (C.J.Veje)	34	403	35,00		
	Nuklidkort, stort, til opslagstavle/kortrulle i farver	804	404	105,00		
	Kernekort i A-4 format i farver		405	20,00		
<b>Stråling</b>	Vort strålingsmiljø	44	501	30,00		
	Lærervejledning til Vort strålingsmiljø	20	502	20,00		
	Stråling, classesæt: 30 stk + 2 lærervejledninger	1360	503	400,00		
<b>Periodisk system</b>	Periodisk system i A-4 format i farver		601	20,00		
	Periodisk system i A-3 format med billeder i farver		602	30,00		
	Det periodiske Systems historie	41	603	20,00		
	Det periodiske Systems historie, classesæt: 30 stk.	1230	604	300,00		
<b>Astronomi</b>	Lille planetarium, gruppesæt: 10 stk. á 5 ark + 10 hæfter	16	701	300,00		
	Tycho Brahe og astronomiens genfødsel	34	702	20,00		
	Tycho Brahe og astronomiens genfødsel, 10sæt	340	703	100,00		
<b>Særhæfter</b>	Krudtets opfindelse skrevet af Tivolis festfyrværker	12	803	35,00		
	Krudtets opfindelse, gruppesæt: 10 stk.	120	804	100,00		
	Idéhæfte til Folkeskolens prøver	32	805	10,00		
<b>NYT Diverse</b>	Med lodder og trisser, interessant gavebog	80	901	60,00		
	Mårslet kosmetik, slik og sjov,	42	902	25,00		
	Mårslet kosmetik, slik og sjov, classesæt: 30 stk.	1260	903	350,00		
	Ekspeditionsgebyr		1026	20,00		
				<b>I alt</b>		
<b>Skole:</b>					Moms	
<b>Att.:</b>					Porto	
<b>Adresse:</b>					<b>Total</b>	

TAG KOPI

<b>Landsformand</b>	Gitte Hass	Fjordholmen 47	5240 Odense M	tlf. 6610 8065	gitte.hass@skolekom.dk
<b>Næstformand</b>	Peter Jensen	Halvmånen 39	4300 Holbæk	Tlf 21472686	peter.jensen89@skolekom.dk
<b>Landskasserer</b>	Horst-Werner Knüppel	Højgårdsvej 2	6900 Skjern	tlf. 9736 4362	horst@vip.cybercity.dk
<b>Landssekretær</b>	Finn Jørgensen	Gadstrupvej 7	2700 Brønshøj	tlf. 3828 6597	fj.gvs@ci.kk.dk
<b>Hovedstyrelsesmedlem</b>	Hans Christian Dyhr	J. Skjoldborgsvej 46	8230 Åbyhøj	tlf. 8625 4094	hanschrdyhr@hotmail.com
<b>Hovedstyrelsesmedlem</b>	Kurt Lorentzen	Maglestenen 23	4390 Vipperød	tlf. 5918 1753	kurt.lorentzen@tdcadsl.dk
<b>Hovedstyrelsesmedlem</b>	Anette Jensen	Bergvej 3, 2. th.	5230 Odense M	tlf. 6614 1376	ajen@pc.dk

<b>01 Storkøbenhavn</b>	<b>Erland Andersen</b> Rådmand Steins Allé 7, st.th. 2000 Fr. berg, tlf: 3874 3440 erland@naturfagskurser.dk	<b>Søren Kirchheiner</b> Toftkærsvvej 97, 2860 Søborg tlf: 3969 3952
<b>03 Frederiksborg Amt</b>	<b>Jørgen Bang</b> Ternevej 15, 3400 Hillerød tlf: 4828 7071	<b>Poul Risager</b> Tingstedet 16, 3450 Allerød tlf: 4814 2750
<b>04 Sydsjælland</b>	<b>Jan Madsen</b> Elmevej 4, 4140 Borup tlf: 5752 6433 jan-marit@mail.tele.dk	<b>Henvendelse til Landskassereren</b>
<b>05 Vestsjælland</b>	<b>Henvendelse til Landsformanden</b>	<b>Henvendelse til Landskassereren</b>
<b>06 Bornholm</b>	<b>Henvendelse til Landsformanden</b>	<b>Henvendelse til Landskassereren</b>
<b>07 Fyns Amt</b>	<b>Palle Hansen</b> Sophievej 16, Strib, 5500 Middelfart, tlf: 6440 1615, phkb@edb.dk	<b>Søren Rose Christensen</b> Sybergsvej 14, 5300 Kerteminde tlf: 6532 5626
<b>08 Vendsyssel</b>	<b>Peter Jacobsen</b> Kløvervej 36, 9900 Frederikshavn tlf: 9842 6629	<b>Heidi Strøm</b> Kromarksvej 20, 9940 Læsø tlf: 9849 1660
<b>09 Aalborg og omegn</b>	<b>Arne Valbjørn</b> Stationsmestervej 58, 9200 Ålborg sv tlf: 9879 1279	<b>Frank Justesen</b> Fyrkildevej 73, 1. th, 9220 Ålborg Ø tlf: 9877 0209
<b>10 Århus Amt</b>	<b>Vibeke Reinhardt</b> M.C. Holsteinsvej 3, 8270 Højbjerg tlf: 8627 4112	<b>Kaj Orla Jensen</b> Hvedemarken 11, 8520 Lystrup tlf: 8622 0825
<b>11 Horsens og omegn</b>	<b>Poul Grejs Pedersen</b> Bjørnsknudevej 32 B 7130 Juelsminde, tlf:7569 3944	<b>Søren Jensen</b> Stængervej 42, 8700 Horsens tlf: 7565 6708
<b>12 Midtvest</b>	<b>Horst-Werner Knüppel</b> Højgårdsvej 2, 6900 Skjern tlf: 9736 4362 horst@vip.cybercity.dk	<b>Kristian Graversgaard</b> Ravnsbjerg Toft 31, 7400 Herning tlf: 9711 8398
<b>13 Trekantområdet</b>	<b>Carsten Kjær Jørgensen</b> Matrosvænget 2, 7000 Fredericia tlf: 7594 4524	<b>Kristian Uhre Pedersen</b> Ørvigvej 70, 6040 Egtved tlf: 7555 1806
<b>14 Sydvestjylland</b>	<b>Henvendelse til Landsformanden</b>	<b>Henvendelse til Landskassereren</b>
<b>16 Sønderjylland</b>	<b>Kurt Nielsen</b> Flensborg Landevej 51, Lundtoft, 6200 Aabenraa tlf: 6092 5750 kn82@mail.tele.dk	<b>Jørgen B. Olesen</b> Hydevadvej 54, 6230 Rødekro tlf: 7466 9262

Afs:  
Danmarks Fysik- og Kemilærerforening  
Højgårdsvej 2, 6900 Skjern

05888 ARC  
JØRGEN HANSEN  
MOSELÅRDSVEJ 2  
4173 FJENNESLEV

55002

001

4180 0307/17 1



# FRA NATUR TIL TEKNIK

NYHED

Fra  
NATUR til  
TEKNIK



3.-4. klasse

Kommunikation 2

**Kommunikation 2**  
indeholder emnerne:

Vi sender og modtager  
Føl, mærk, snus og smag  
Dyrs sprog  
At jage og blive jaget  
Form, farver og funktion  
Dyrene og os

Hold dig @jour:  
tilmeld dig nyhedsbrev på [www.  
forlagmallingbeck.dk](http://www.forlagmallingbeck.dk)



## ...ER VOKSET TIL 3.-4. KLASSE!

Nyhed: **Fra natur til teknik, Kommunikation 2** til 3.-4. klasse – med det første af de fire gennemgående temaer: kommunikation, kredsløb, bevægelse og konstruktion. Alle fire temaer er udgivet til 1.-2. klasse, og Kommunikation 2 bygger videre på Kommunikation 1.

Når eleverne arbejder med **Fra natur til teknik**, tager de afsæt i naturens spændende og fascinerende univers - og derfra begynder de at undersøge og forstå teknikken omkring sig ved at fokusere på menneskers løsning af en række praktiske problemer.

Elevbog 106 kr.

Lærervejledning med kopisider – ligger også på [www.materialehylden.dk](http://www.materialehylden.dk) 720 kr.

**Fra natur til teknik** dækker fuldt udgivet undervisningen i 1.-6. klasse.  
Bestil til gennemsyn på [www.forlagmallingbeck.dk](http://www.forlagmallingbeck.dk).

 **Forlag  
Malling  
Beck**

EGMONT

Læhegnet 71 · 2620 Albertslund

Telefon 43 66 77 77 · Fax 43 66 77 00

forlag@mb.dk · [www.forlagmallingbeck.dk](http://www.forlagmallingbeck.dk)