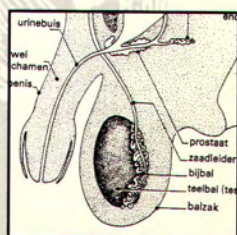
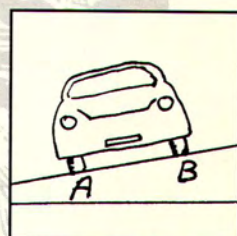
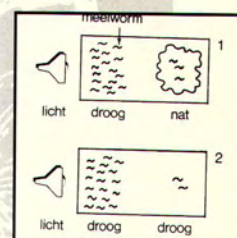


nvoX



**Kiezen, afzien en
genieten**

**Eerst denken,
dan doen**

**Voortplanting van
de mens**

nvox is een uitgave van de **nvon**, de Nederlandse vereniging voor het onderwijs in de natuurwetenschappen

ALGEMEEN BESTUUR

Voorzitter Hr. E.J.A. van Beek, Akeleilaan 1, 5271 NL St. Michielsgestel, tel. (04105) 14912
 Secretaris Mw. G. Hensbergen, Breeschotenlaan 15, 3951 VK Maarn, tel. (03432) 2163
 2e secretaris Mw. M. Domis-Hoos, Tobias Asserlaan 104, 5056 VD Berkel-Enschot, tel. (013) 332926
 Penningmeester Hr. W.H. v.d. Dool, Oosterstraat 67, 9989 AC Warffum, tel. (05950) 3103

SECTIE BIOLOGIE

Voorzitter Mw. C.M. Prop-v.d. Berg, J. M. den Uylstraat 314, 9728 RK Groningen, tel. (050) 256572
 Secretaris Hr. J.T. Boer, Van Goghlaan 10, 3862 MJ Nijkerk, tel. (03494) 59112
 Coördinator reg. kringen VWO/HAVO Hr. B. Herman, Hadewijkstraat 11, 5262 TA Vught, tel. (073) 568676
 Coördinator reg. kringen MAVO/LBO Hr. F. A.A.M. Wagenaar, Prof. Wentlaan 58, 3571 GD Utrecht, tel. (030) 717316
 Leden Mw. J. te Linde, Jan Flintermanlaan 7, 9269 VV Veenwouden

SECTIE NATUURKUNDE

Voorzitter Hr. W.J.P.M. Peeters, Snaphaan 20, 5126 WP Gilze, tel. (01615) 2567
 Secretaris Hr. J.D. de Jong, Metoorlaan 1, 7771 EA Hardenberg, tel. (05232) 63154
 Coördinator reg. kringen VWO/HAVO Hr. F. Budding, EEG-laan 70, 7742 EH Coevorden, tel. (05240) 15345
 Coördinator reg. kringen MAVO/LBO Mw. R. Super, De Oeverzwaluw 17, 7609 MN Almelo, tel. (05490) 28716
 Leden Hr. L.F. Goor, Binnendijk 53, 9256 HL Rijperkerk, tel. (05118) 2129
 Mw. T. Bloembergen, Zoeterwoudsesingel 78, 2313 EL Leiden, tel. (071) 142409
 Mw. S. Feiner-Valkier, Hippocrateslaan 24, 5644 DV Eindhoven, tel. (040) 118879
 Contactpersoon techniek Mw. R. Super, De Oeverzwaluw 17, 7609 MN Almelo, tel. (05490) 28716

SECTIE SCHEIKUNDE

Voorzitter Mw. M.M.J. van Helvoort-Termeer, Bernardusplein 23, 5042 HP Tilburg, tel. (013) 632563
 Secretaris Hr. J.B. Broens, H. Systsringel 9, Postbus 97, 9250 AB Bergum, tel. (05116) 2648
 Coördinator reg. kringen VWO/HAVO Hr. J.A.S. Maas, Elandhof 34, 9675 JH Winschoten, tel. (05970) 20571
 Coördinator regionale kringen MAVO Hr. M.G.M. Baartmans, Alexanderdonk 8, 4707 WC Roosendaal, tel. (01650) 43194
 Leden Hr. A.B.J. Vroling, Nimfkruidvaart 4, 2724 ST Zoetermeer, tel. 079-412250
 Mw. S. Stekelenburg, E. Flipselaan 8, 2343 MV Oegstgeest, tel. (071) 173081
 Contactpers. VNCl Hr. L. Donk, Bovenkerkseweg 38, 3381 KB Giessenburg, tel. (01845) 1723

SECTIE NATUURONDERWIJS/KENNIS DER NATUUR

Voorzitter Hr. P.J. Teernstra, Mr. de Wolfstraat 94, 7548 AZ Boekelo, tel. (053) 282661
 Secretaris Hr. M. Denis, Plantsoen 86, 4841 AX Prinsenbeek, tel. (076) 412867
 Coördinator kringen Hr. P. Mijzen, Reigerstraat 4, 1452 XR Ipendam, tel. (02902) 61506
 Leden Hr. J. van Dongen, Wethouder Feskenstraat 4, 4843 HG Etten-Leur
 Contactpersoon Warenkennis Hr. R. Oosterwijk, Beukenlaan 5, 5671 AH Nuenen, tel. (040) 834466

WERKGROEP VROUWEN EN NATUURWETENSCHAPPEN

Contactpersonen Mw. A. Alting, Bisschopsmolen 12, 5612 DS Eindhoven, tel. (040) 433327
 Mw. L. Jonker, Vlaardingsekade 55, 2636 DD Schipluiden, tel. (01738) 8482

WERKGROEP NME

Voorzitter Hr. H. Frantzen, Zellersacker 20-61, 6546 HT Nijmegen, tel. (080) 785371
 Secretaris Hr. J. van Rossum, Oudwijkerlaan 25, 3581 TB Utrecht, tel. (030) 523945

CONTACTPERSOON NASCHOLING

Hr. J.T. Boer, Van Goghlaan 10, 3862 MJ Nijkerk, tel. (03494) 59112

LEDENSERVICE

Mw. J.A. Huysmans-Janssen, Molenstraat 31, 4841 CA Prinsenbeek, tel. (076) 413522
 Het gironummer is: 619809

FINANCIËLE ADMINISTRATIE/DECLARATIES

Hr. H. Wiewel, Pieter Borstraat 22, 1065 AE Amsterdam, tel. (020) 6152596

LEDENADMINISTRATIE

Mutaties/correspondentie Mw. L. v.d. Berg, Westerse Drift 77, 9752 LC Haren (Gn), tel. (050) 345116
 Hr. W.H. van den Dool, (05950) 3103, bij voorkeur voor 20.00 uur

Opzegging van lidmaatschap of abonnement minstens 2 maanden voor het einde van het kalenderjaar bij de ledenadministratie

Alle kopij dient aan de adjunct-hoofdredacteur te worden gezonden.

Mededelingen e.d. voor een bepaald nummer dienen uiterlijk op de onderstaande data vóór de postlichting van de nachtposttreinen te worden verzonden.

Nr.	Datum kopijverzending	Verschijningsdatum
5	28-4-1994	20-5
6	9-6-1994	1-7
7	25-8-1994	16-9

De redactie is niet verantwoordelijk voor de inhoud van artikelen en berichten in NVOX

Advertentie-exploitatie:

Bureau Van Vliet b.v.,
 Postbus 20, 2040 AA Zandvoort,
 tel. (02507) 14745

Basisontwerp: Ida Rouwenhorst, VormUnie, bNO

Lay out en druk: ten Brink Meppel b.v.

ISSN 0921-1713

Artikelen kunnen zonder toestemming van de redactie worden overgenomen, mits voor niet-commerciële doeleinden (zoals bijvoorbeeld scholen, lerarenopleidingen e.d.)

Klachten over de bezorging van het blad e.d.:
 Ledenadministratie, voor adres: zie boven

Contributieregeling 1994

De contributie voor 1994 bedraagt f 85,-. Aanmelden en opzeggen bij de ledenadministratie of de penningmeester (zie colofon hierboven).

Korting is mogelijk voor jongeren tot 30 jaar, leden van de KNCV en NIBI, zij die VUT, DOP of pensioen genieten, studenten en gehuwden/samenwonenden met één blad. Men wende zich daartoe tot de penningmeester. Tel. (05950) 3130.

Instituten en scholen kunnen zich abonneren à f 125,-.

Hoofdredacteur

Mw. P.M. Vegting
 Okeghemstraat 22^m
 1075 PN Amsterdam
 tel. (020) 6735198

adjunct-hoofdredacteur

Hr. F.J. Krips
 Kamperfoelieweg 4
 9765 HK Paterswolde
 tel. (05907) 96665

redacteur

Hr. A.J. de Wever

NATUURONDERWIJS/ NME/WARENKENNIS

Eindredacteur
Mw. M. Bruinvels
 Sweelincklaan 75
 3723 JC Bilthoven
 tel. (030) 286463

redacteurs

Mw. M. Bruinvels (Vrouwen en Natuurwetenschappen)
 Hr. C.W. v. Eijk (NO/KdN)
 Mw. M. Offereins (WK)
 Hr. J. v. Rossum (NME)

BIOLOGIE

Eindredacteurs
Hr. A.W.J. van Leijen
 Burg. Knappertlaan 256
 3117 JC Schiedam
 tel. (010) 4262787
Hr. A.P. v.d. Zee

redacteurs

Hr. J.T. Boer (lbo/mavo)
 Hr. P. Koomen
 Hr. J.L. Sikkema
 Hr. A.J. Waarlo

SCHEIKUNDE

Eindredacteur
Hr. A.J.Mast
 Jasmijnlaan 7
 1829 HJ Oudorp
 tel. (072) 124551

redacteurs

Mw. J.J.C. Acampo
 Hr. H.G. de Graaf
 Hr. J.G. Hondebrink
 Hr. Th.W.M. Somers

NATUURKUNDE

Eindredacteur
Hr. P.J. Wippoo
 Landsteinerhof 60
 7908 BC Hoogeveen
 tel. (05280) 68924

redacteurs

Hr. J.E. Bakker
 Hr. K.W. Walstra
 Hr. T. v. Welie
 Hr. J.C. Wilmans

REDACTIEADRES

voor alle kopij:
Kamperfoelieweg 4
9765 HK Paterswolde

inhoud

132 A. Mast
Kiezen, afzien en genieten
Een verslag van de ASE-conferentie



135 H. Lichtenberg
Eerst denken, dan doen
Telkens wannen je de cirkelbewegingen moet behandelen kom je weer voor ver-rassingen te staan

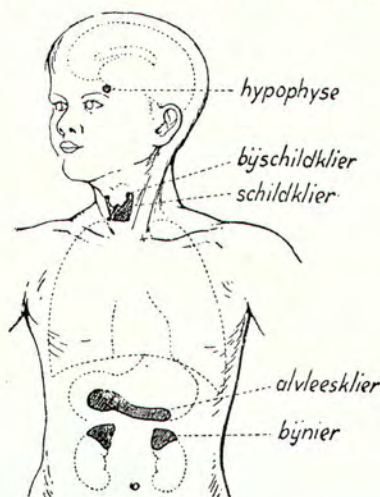
136 M. Offereins
Margaret Cavendish
Haar werk werd beschouwd als plagiaat, want geen vrouw kan zoveel moeilijke woorden begrijpen



137 . van Welie
Veiligheid in de klas
Wat een stroboscoop kan aanrichten

138 J. Frings
Feynman en de natuurwetenschappelijke werkwijze
Een mythe geontmythologiseerd

139 J. Sikkema
De voortplanting van de mens
Het onvermogen om tot twee te tellen



141 Th. van Welie
Kunst
...en komt met haar borsten bloot naar je toe.....

141 Redactie natuurkunde
Archimedes weerlegd?
Twee soepborden laten niets heel van Archimedes, of?

Mager

Deze maal een wel erg mager nummer. Het ontbreekt de redactie eenvoudigweg aan kopij. Wij denken dat er heel wat aardige ideeën, die ook voor anderen boeiend zijn, leven bij de leden. Ideeën met hun eventuele uitwerkingen. Waarom komen ze niet bij de redactie terecht? Een vereniging leeft door haar activiteiten. Een van die activiteiten is informatie. Schrijf! Pagina's in NVOX zijn beschikbaar.

De redactie

Verder in dit nummer:

- 142 **Opinie**
- 142 **Vereniging**
- 149 **Verslagen**
- 151 **Media**
- 154 **Mededelingen**

Achterop staat Agenda en de rubriek Opsteker

Verbruik pagina's

Soms hoort de redactie enig geklaag over de hoeveelheid artikelen per vak. De redactie is echter voor de vulling van het blad afhankelijk van twee factoren:

- * de financiële armslag, vertaald in het aantal bedrukte pagina's
- * het aanbod aan kopij. Over dat laatste heeft u boven iets kunnen lezen.

Maar de klagers hebben echter niets te klagen. Lees het volgende. Over de laatste 12 maanden, tot en met nr. 3 van dit jaar, is er gemiddeld per nummer het volgende aantal pagina's besteed voor de verschillende 'secties':

- Biologie: 7,7
- Scheikunde: 6,6
- Natuurkunde: 7,8
- NME, NO, Warenkennis, Vrouwen en Natuurwetenschappen: 6,1.

Koploper is dus natuurkunde. We mikken steeds op 6,5 pagina's per nummer voor iedere sectie. Gemiddeld worden totaal 490 van de toegestane 500 pagina's per jaar voor alle activiteiten verbruikt. (280 artikelen en 220 algemene kopij waaronder verenigingsnieuws en nascholing) Het aanbod aan artikelen dekt de ruimte die we financieel en aan bladzijden hebben. Verdubbeling van het aantal artikelen zou betekenen dat de vereniging van f 85,- naar f 130,- zou gaan, en dat het aantal redacteurs zal moeten worden verdubbeld. Is dat allemaal haalbaar?

De redactie

Kiezen, afzien en genieten

Net zoals wij de NVON kennen, bestaat er in Engeland de ASE (Association for Science Education) voor mensen, die op een of andere manier betrokken zijn bij onderwijs in de natuurwetenschappen. De ASE heeft leden in het primair, secundair en tertiair onderwijs en geeft zelfs voor deze drie groepen aparte tijdschriften uit. Het blad, dat zich met name richt op het voortgezet onderwijs, *School Science Review*, bevat ook voor ons veel interessants. Ook in veel andere opzichten lijkt de ASE op de NVON. De Engelsen kennen regionale activiteiten, vergelijkbaar met onze kringen, en er is een afdeling "Booksales" die toch een beetje doet denken aan onze ledenservice. En natuurlijk hebben onze Engelse collega's een jaarlijks congres: The Annual Meeting.

De club kent ook "International members". Ik ben zo'n overseas member. Dit jaar bezocht ik het congres van de ASE.



Boven: Foto 1. Onder: Foto 2

Foto 1. Het congres van de ASE vindt elk jaar plaats in januari en elk jaar bij een van de Engelse universiteiten. Dit jaar was de University of Birmingham van 7 tot en met 9 januari gastheer voor meer dan 4000 congresgangers. Een groot deel daarvan woont het gehele congres bij, maar ook het aantal "dagjesmensen" is aanzienlijk. Het vergt natuurlijk een enorme organisatie om ervoor te zorgen dat al die mensen een programma aangeboden krijgen, dat er gegeten en geslapen kan worden en dat iedereen steeds maar weer weet wanneer, waar, wat te zien of te doen is. En dat lukte de organisatoren voortreffelijk! (Om misverstanden te voorkomen: de heer links achter de balie is niet onze oud-voorzitter Jan Hendriks)



Foto 2. Drie dagen lang staat de gehele universiteitscampus in het teken van de Annual Meeting. Elk moment van de dag diverse lezingen, op gebied van biologie, scheikunde, natuurkunde, of over science. Vakinhoudelijk of vakdidactisch. Maar ook tegelijkertijd workshops, talks and discussions (ook een soort lezingen, maar iets informeler), symposia en cursussen. Het is dus kiezen geblazen voor de bezoeker. Er is zoveel te doen, dat zelfs als je streng selecteert zo'n congres "afzien" is. Maar, en dat is veel belangrijker, zeer inspirerend.

Foto 3. Maar er is nog veel meer. Alleen met het bezoeken van de verschillende tentoonstellingen kun je al je congresstijd zoek-



Foto 3

brenge. Een grote tentoonstelling waar leermiddelenfabrikanten hun producten exposeren. Glaswerk, modellen, meetapparatuur en natuurlijk het computerwerk. Nieuwe ontwikkelingen op CD, bijvoorbeeld een programma over het periodiek systeem, waarmee je niet alleen gegevens over de elementen kunt opzoeken, maar ook mooie plaatjes van de stoffen en het verlopen van reacties te zien zijn en reacties kunt zien verlopen.

Foto 4. Op de uitgeverstentoonstelling veel van hetzelfde. Nu het National Curriculum (zeg maar de Engelse basisvorming) zich een beetje heeft gezet zijn er flink wat boeken op de markt. Doordat de inhoud en werkwijzen nogal zijn voorgeschreven, zit



Foto 4

er waarschijnlijk ook weinig variatie in de methoden die de Engelse uitgevers produceren.

Bert van Beek en NVOX-medewerker Marjan Bruinvels, op de "International Reception", een van de vele activiteiten die in het congresboek met "Social" staan aangegeven.

Foto 7. Het onder de aandacht brengen van het belang van natuurwetenschappen en het laten zien hoe leuk en interessant natuurwetenschappen zijn, waren dit congres belangrijke thema's. Ook in Engeland maakt men zich zorgen over het imago van onze vakken. Dat heeft geresulteerd in een aantal projecten zoals Techniquest, Catalyst, Exploratory, allemaal tentoonstellingen die zich vooral kenmerken door actieve deelname door de bezoekers. Op de foto een "hands-on" met licht, polarisators en een suikeroplossing. Net als wij worstelen de Engelsen met de vraag "hoe maak je hands-on-exhibitions voor scheikunde?"

Foto 8. In Nederland is het nooit ingebur-



Foto 5

Foto 5. Het programma bood ook een aantal zgn. special lectures. Voor chemici, maar niet alleen voor hen, was de Royal Society of Chemistry lecture interessant. Professor Harry Kroto vertelde over zijn bijdrage aan de ontdekking van het buckminsterfulleren, de zgn. buckyballs. Hij wist de spanning van het steeds weer een stapje vooruit doen en de teleurstelling dat een ander je op het kritieke moment net voor is heel goed over te brengen. De foto laat al zien, dat Kroto het niet liet bij een droge opsomming van feiten.

Foto 6. Het congres kent ook buitenlandse gasten. Vanuit Europa, maar ook van nog veel verder. Elk jaar zijn er een aantal Nederlanders. Op de foto o.m. onze voorzitter



Boven: Foto 6. Onder: Foto 7



gerd, in Engeland een traditie. De "members' exhibition", een tentoonstelling waar iedereen zelf bedachte scheikundeproefjes, een eigen plantekas in de klas, met de leerlingen een zonnewijzer bouwen, milieu-projecten in de stad, uitzonderlijke werkwijzen, etc. aan collega's mag laten zien. Nog altijd herinner ik me precies de demonstratie van houtje-touwtje-proeven van natuurkundeleraar Colin Siddons van enkele jaren geleden. De oogst was dit jaar wat minder en minder spectaculair. Volgens Engelse collega's die ik sprak, worden ze teveel "opgevreten" door het werk rond het "National Curriculum"?

Foto 9. Science heeft in het Engelse basisonderwijs een grotere plaats dan in het Nederlandse. Een deel van de basisschoolleerkrachten heeft zich ook gespecialiseerd in science. Op het congres zie je dat terug. Lezingen, cursussen, workshops, etc. speciaal gericht op "Primary Members". Diezelfde members leveren dan weer bijdragen over activiteiten in de klas aan de tentoonstellingen.



Boven: Foto 8.
Linksonder: Foto 9.
Rechtsonder: Foto 10

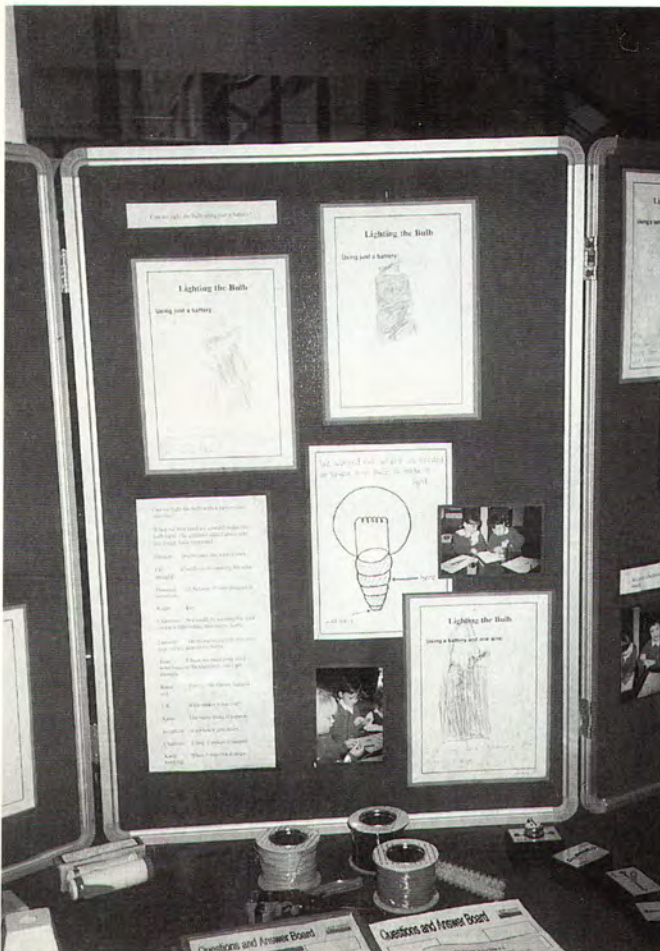


Foto 10. Drie dagen lopen, kijken, luisteren, meedoen. Als je van onderwijs en natuurwetenschappen houdt, drie dagen genieten. Een beetje moe, ook al omdat het met de collega's laat wordt, een tas vol folders en andere spulletjes, maar vooral met nieuwe inspiratie weer naar huis. Terug naar het land van onze eigen NVON.



Eerst denken, dan doen...

Telkens wanneer je de cirkelbewegingen moet behandelen kom je weer voor verrassingen te staan. De ene keer hebben leerlingen moeite met het begrip 'hoeksnelheid', de volgende keer blijkt (gelukkig...) niemand in de klas ooit te hebben gehoord van middelpuntvliedende krachten. Moeilijk blijft het; temeer daar nogal eens het 'gezonde verstand' hardnekkig buiten spel gezet moet worden...

Bij één van de proeven die de leerlingen uitvoeren behoort de volgende vraag, die eerst moet worden berekend en vervolgens praktisch uitgevoerd wordt. Zie figuur 1. Aan een touwtje hangt een massa, die een eenparige cirkelbeweging uitvoert om een verticale as. Daarbij maakt het touwtje een hoek α met genoemde as. Nu maken we het touwtje langer. De as wordt weer in beweging gezet met dezelfde hoeksnelheid. Wat zal er met hoek α gebeuren? Wordt die groter of kleiner?

Een tweede geval. In vrijwel elk leerboek vinden we het bekende plaatje van de auto die een cirkelvormige bocht maakt tegen een hellend wegdek. Zie figuur 2. De suggestie die dit plaatje (onbedoeld) wekt, is, dat bij het ontbreken van de verkanting de auto met wiel B van het wegdek loskomt. Bij navraag blijkt inderdaad dat velen het gevoel hebben dat het buitenwiel omhoog wil komen als je een bocht te snel neemt. Maar hoe is het in werkelijkheid?

De oplossing van het eerste geval

In het eerste geval zal hoek α groter worden, tegen de verwachting van velen in! Uit figuur 3 leiden we af:

$$a_{mpz} = g \tan \alpha$$

$$\omega^2 r = g \frac{r}{h}$$

en, daar

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{h}{g}}$$

Bij gelijkblijvend toerental is h constant! Dus bij een langer touwtje zal hoek α toenemen. Experimenteel is ook te verifiëren dat bij een te kort touwtje, dus als

$$L < \frac{g}{\omega^2}$$

de cirkelbaan niet meer lukt. De massa blijft aan de as 'kleven'. Leuk overigens om

de overeenkomst te zien met de formule voor de methematische slinger. En ook bij een kunstmaan geldt:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{r}{g}}$$

waarbij g de valversnelling is ter plaatse van de satelliet.

De oplossing van het tweede geval

Dit is gecompliceerder. Zie figuur 4. De middelpuntzoekende kracht wordt geleverd door de wrijving. De normale kracht bij wiel A noemen we N , bij het andere wiel $G-N$ (waarbij $G=mg$). Het zwaartepunt ligt op een hoogte h boven het wegdek; de aslengte is d . De som van de momenten ten opzichte van het punt Z moet nul zijn, dus:

$$\frac{mv^2 h}{r} + N \cdot \frac{1}{2}d = \frac{1}{2}d(G-N)$$

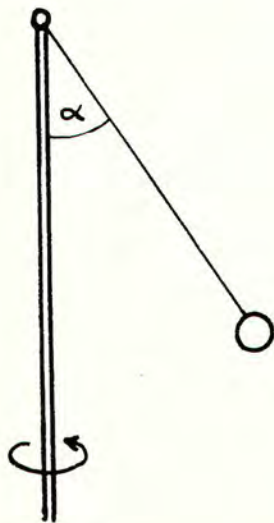
$$\frac{2mv^2 h}{rd} = G - 2N$$

We zien:

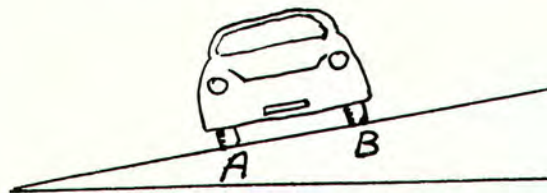
$$N < \frac{1}{2}G$$

Wiel A komt 'los', zodra $N=0$ of:

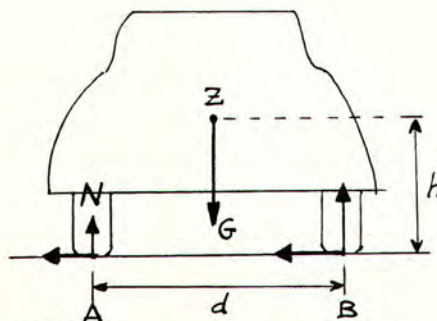
$$v^2 = \frac{g r d}{2h}$$



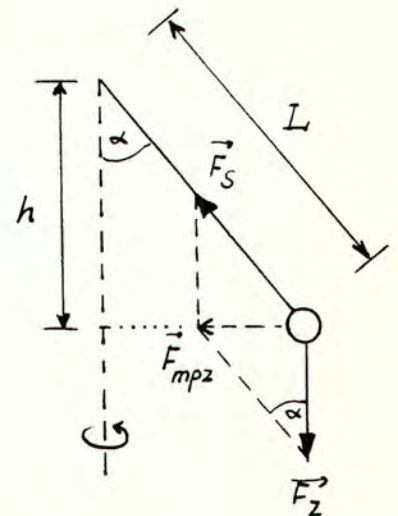
Figuur 1



Figuur 2



Figuur 4



Figuur 3

Margaret Cavendish, hertogin van Newcastle

Vrouwenminiaturen uit de natuurwetenschappen

Margaret Cavendish wordt wel beschouwd als een typisch voorbeeld van de 'scientific lady' in Engeland. Na haar tijd en gedeeltelijk dank zij haar inspanning, werd het mode om (natuur)wetenschap begrijpelijk te maken en daardoor toegankelijk voor degenen met 'minder capaciteiten': de dames¹.

Margaret Lucas werd geboren als de jongste van acht kinderen van een rijke landeigenaar, waarschijnlijk in 1623. De exacte datum is niet bekend omdat de registers die ook haar geboortedatum bevatten werden vernietigd tijdens de 'Civil War'². Zij groeide op in een tijd waarin het in Engeland zo goed als uitgesloten was dat een meisje ook maar enige opleiding kreeg, anders dan die rechtstreeks verband hield met huishoudelijke taken; ze leerde borduren, innaken en dergelijke. De meeste Engelse vrouwen waren dan ook ongeletterd. Zelf vermeldt ze dat zij een opleiding genoot, die 'niet slechter was dan die van andere meisjes uit haar milieu en tijd'³. De positie van de vrouwen was dan ook niet benijdenswaardig: 'We leven als vleermuizen of uilen, werken als beesten en sterven als wormen'⁴.

In Nederland was de situatie anders door de invloed van de Hervorming. De studie van de bijbel werd als noodzaak gezien; hierdoor konden veel vrouwen lezen en schrijven. Een Nederlandse vrouw met Europese bekendheid uit deze tijd was Anna Maria van Schu(u)rman (afb. 2⁵). Zij werd beschouwd als een van de meest geleerde vrouwen van haar eeuw. Bekend is dat zij correspondeerde met geleerden als Descartes en Hugo de Groot. Van belang is haar geschrift: 'Een probleem het actieve leven betreffend, over de vraag of het de christelijke vrouw past zich bezig te houden met



Afb. 1 Margaret Cavendish, hertogin van Newcastle. (A Glorious Fame)

de studie der letteren'⁶. De kans is groot dat Margaret Cavendish kennis heeft genomen van dit traktaat, aangezien het omstreeks 1645 in Engeland uitkwam onder de titel 'The Learned Maid'.

Tijdens de Burgeroorlog schaarde de familie Lucas zich aan de zijde van de koning. Als hofdame van koningin Henrietta Maria ging Margaret mee in ballingschap naar Parijs. Hier ontmoette zij de dertig jaar oudere William Cavendish, markies van Newcastle, met wie ze in 1645 trouwde. Van nature had Margaret een teruggetrokken karakter en ze voelde zich in gezelschap niet erg op haar gemak. Dit compenseerde ze nogal eens door extravagante kleding en gedrag, vandaar ook, mogelijk, haar latere bijnaam 'Mad Madge'. In 1648 reisden de Newcastles in het gevolg van prins Charles naar Rotterdam en vandaar naar Antwerpen waar zij tot 1660 bleven. Na de Restauratie (in 1660) konden zij eindelijk naar Engeland terugkeren, waar zij hun landgoederen in deplorabele staat terugvonden. Mede dank zij het inzicht en het organisatietalent van Margaret kon orde op zaken gesteld worden.

Tijdens hun ontvangsten kwam Margaret in contact met onder andere geleerden als



Afb. 2 Anna Maria van Schurman.

Newcastle (1623-1673)

Descartes, Gassendi en Hobbes. Zij hoorde de gesprekken over de stand van zaken in de wetenschap, zoals de waarnemingen van Galileï, de uitvinding van de microscoop, de ontdekking van de bloedsomloop door Harvey, de wet van Boyle, de atoomtheorie. Over al deze onderwerpen ontwikkelde zij een zeer uitgesproken eigen mening; zo had zij een groot wantrouwen tegenover de microscoop en ze was ervan overtuigd dat ieder atoom een eigen leven leidde en dat het gevoel en kennis had. Uiteraard was haar toegang tot de bronnen van kennis minimaal. Haar uitspraken gaven haar tegenstanders regelmatig reden tot grote hilariteit en ze konden medestanders soms het schaamrood naar de kaken jagen.

In 1653 werd haar eerste boek 'Poems and Fancies' gepubliceerd. Dit boek werd een sensatie, mede door de fouten wat betreft spelling, grammatica, rijm en door het bizarre van haar poëzie, maar vooral omdat dit het eerste door een vrouw voor publicatie geschreven werk was. Zij vond het overigens onnatuurlijk om goed te spellen, en grammatica en de regels van poëzie waren, volgens haar, dwaze hindernissen⁷. Tussen 1653 en 1671 liet zij alles wat ze schreef uitgeven, literair werk, brieven, toneelstukken en natuurfilosofisch werk. Dit alles presenteerde zij bij de universiteiten van Oxford en Cambridge. Werk dat zij aanbood aan de universiteit van Leiden liet zij voorzien van een Latijnse index, zodat het toegankelijker zou zijn voor Europese geleerden⁷. De kritieken op haar werk varieerden van zeer lovend tot absoluut afwijzend. Op haar ideeën is ze nooit aangevallen, wel werd ze beschuldigd van plagiaat, aangezien 'geen vrouw zoveel moeilijke woorden kon begrijpen'⁷.

Aangezien Newcastle behoorde tot de oprichters van de Royal Society en hij Margaret stimuleerde in haar natuurfilosofische interesse, groeide bij Margaret de belangstelling voor dit genootschap, een mannenbolwerk, waarin men beschikte over de informatie die zij zo dringend nodig had. Na enige tegenstand werd ze toch in 1667 uitgenodigd voor het bijwonen van enige demonstraties. Zo liet onder andere Robert Boyle, met behulp van een vacuüm zien dat lucht gewicht had, de microscoop werd gedemonstreerd en tenslotte een magneet die een kompasnaald op een afstand van 7 voet liet bewegen, hetgeen haar de meest fantastische bespiegelingen ontlokte².

Ook over de geneeskunde had zij een heel eigen mening, gebaseerd op de oude, eigenlijk al verlaten, humorenleer van Galenus. Ze paste diverse technieken waarover ze gelezen had op dit gebied bij zichzelf toe. Een van haar biografen beweert dat het zelf dokteren haar leven verkort heeft. Op 50-jarige leeftijd stierf zij plotseling. Tot haar nagedachtenis liet haar echtgenoot alles wat ter ere van haar geschreven was uitgeven: Letters and poems in Honor of the Incomparable Princess Margaret, Duchess of Newcastle.

Literatuur

1. Meyer, G. D.: The Scientific Lady in England, 1650-1760: An Account of Her Rise, with Emphasis on the Major Roles of the Telescope and Microscope. University of California Press, 1955.
2. Jones, Kathleen: A Glorious Fame, The life of Margaret Cavendish, Duchess of Newcastle, (1623-1673). London, 1990.
3. Ogilvie, Marilyn B.: Women in Science. Massachusetts, 1986.
4. Cavendish, Margaret: Sociable Letters, 1664. Uit: Jones, Kathleen: A Glorious Fame.
5. Fragment van een prentbriefkaart, uitgegeven door antiquariaat *Vrouwen in Druk*, Westermarkt 5, 1016 DH Amsterdam, tel. 020-6245003.
6. Baar de, Mirjam c.s.: Anna Maria van Schurman, Een uitzonderlijk geleerde vrouw. Zutphen, 1992.
7. Alic, Margaret: Hypatia's heritage, a history of women in science from antiquity to the late nineteenth century. London, 1986.



Afb. 3 Margaret Cavendish in haar werkkamertje. Titelpagina van *The World's Olio*, gravure van Abraham van Diepenbeke.

Veiligheid in de klas: de stroboscoop

In de Volkskrant van 8 februari jl. verscheen een berichtje over epilepsiepatiënten, bij wie een aanval wordt opgeroepen door snelle beeldwisselingen op de TV of snelle afwisselingen van licht en donker. Dit naar aanleiding van het feit dat de Free Record Shop onlangs haar commercial op MTV aanpassen op last van de Engelse reclamecode. De Engelse reclamecode kent namelijk de bepaling dat beeldwisselingen sneller dan 3 maal per seconde verbiedt. De Nederlandse code rept daar niet over.

De belangrijkste oorzaken voor aanvallen zijn zonlicht en televisie. Een combinatie van fel zonlicht en een bommenrij vanuit een auto of trein kan tot een aanval leiden. Nederland kent geen beperking van het aantal beeldwisselingen, maar dat zou wel moeten, meent de epilepsiebestrijding.

Een leraar natuurkunde, die in de klas met een stroboscoop werkt, moet er op bedacht zijn dat dit - op zich onschuldige - apparaat dezelfde uitwerking kan hebben en bij bepaalde frequenties ook een epileptische aanval kan oproepen. De engelse zusterorganisatie van de NVON, de ASE, besteedt in haar lijst van veiligheidsvoorschriften expliciet aandacht aan deze bijwerking.

De groep epilepsiepatiënten die overgevoelig is voor visuele prikkels is klein.

Dr D. Kastelijn-Nolst Trenité van het Instituut voor Epilepsiebestrijding in Heemstede schat het aantal op zo'n tienduizend. De grootste groep, vooral jongere patiënten heeft last van intensieve beeldwisselingen met een frequentie tussen de 10 en 30 hertz. Maar er zijn ook 'visueel gevoeligen' die bij lagere of hogere frequenties ook last krijgen. Volgens Kastelijn bestaat er een spreiding tussen de 2 en de 60 hertz.

Feynman, Feyerabend en de Natuurwetenschappelijke Werkwijze

Als ik de term 'Natuurwetenschappelijke Werkwijze' zie, ga ik een rustig hoekje opzoeken en dan tel ik tot tien. Vaak is de ergernis dan wel wat gezakt. De term is een verouderd begrip. Weg ermee dus.

Feynman, hoewel niet de eerste de beste, meent dat we in de natuurwetenschappen aan een wet komen door te gokken (Van Welie, 1994). Dat maakt niet duidelijk hoe het komt dat de wet van Ohm door Ohm gegokt is en niet door, laten we zeggen, zijn vader: de Wet van de Vader van Ohm. Ten tweede maakt Feynman een veel voorkomende vergissing door natuurwetenschappen te beperken tot dat gebied waar men met wetten werkt. Het is maar een klein gebied van de natuurwetenschappen dat zo eenvoudig is. Natuurkunde noemt men die afdeling. Laatst las ik in de Volkskrant een verhaal, waarin stond dat er momenteel zo weinig nieuws gebeurde in de natuurwetenschappen. 'Vreemd,' dacht ik, 'in de moleculaire biologie gebeurt iedere dag wel wat.' En ja hoor, men bedoelde natuurkunde. Een gewone vergissing. Minister Pais, ook al niet de eerste de beste maar toentertijd Minister van Onderwijs, hield eens een toespraak op een NVON-Congres. Ook hij bleek van mening dat natuurwetenschappen hetzelfde is als natuurkunde. Dat is niet zo. Minister Pais was in goed gezelschap, menig wetenschapsfilosoof weet ook niet beter.

Historie

De zgn. Natuurwetenschappelijke Werkwijze heeft zijn wortels in het logisch positivisme, zeg maar de Wiener Kreis. De verdiensten van dit gezelschap mogen niet gebagatelliseerd worden, maar dat geldt ook voor Aristoteles. Hun inzichten zijn achterhaald, maar het waren geen imbecielen. Men was toen van mening dat alle kennis begon met waarnemen. Vandaar dat men

nog steeds in diverse bronnen kan lezen dat de Natuurwetenschappelijke Werkwijze als eerste activiteit het Waarnemen heeft. Carnap, lid van de Wiener Kreis, probeerde de consequentie van die opvatting 'door te rekenen'. Die consequentie is dat ALLES uitgedrukt moet kunnen worden in een taal die geheel gespeend is van alles wat niet waarneembaar is, een taal geheel vrij van theorie. Het is hem niet gelukt, hoewel ook hij bepaald niet de eerste de beste was.

Volgens Popper zit de zaak anders in elkaar. Wat je waarneemt wordt bepaald door wat je in je hoofd hebt. Popper schrijft ergens dat hij zijn studenten eens de volgende opdracht gaf: 'Neem waar'. Toen vroegen ze hem wat ze dan wel moesten waarnemen. En welke waarnemingen zijn belangrijk? Hoeveel raampjes zitten in de afbeelding van een bus op zo'n paal bij een bushalte? Hoeveel draden zitten er aan hoogspanningspalen? (Raad eens waarom dat een veelvoud van drie is; maar dan moet je wel wat van driefasenstroom weten.) Er zijn ook mensen die helemaal niks waarnemen, die alles nemen voor wat het is. 'Dat is gewoon zo', zeggen ze. Soms wou ik dat ik dat ook kon.

Popper had een ander idee dan de Wiener Kreis over de voortgang van de wetenschap. Er zijn nog wel meer ideeën gelanceerd. Feyerabend heeft als het ware die ideeën als hypothesen gehanteerd en ze getoetst. En wat bleek? Er bestaat geen Methode. Feyerabends conclusie was: 'Anything goes.'

Nu zijn veel wetenschapsmensen niet dol op Feyerabend. De man is kort geleden

overleden en in menig necrologie stonden wel wat zure opmerkingen. Niet lang geleden is Feyerabend geïnterviewd door Scientific American. Een geboren luis in welke pels dan ook. Hij bestond het om wetenschap een religie te noemen, waar haalt de lummel het lef vandaan? Maar even goed kan iedereen die ook maar een beetje zijn literatuur bijhoudt, weten dat de Hele Bijzondere en voor De Natuurwetenschappen Unieke Werkwijze een mythe is.

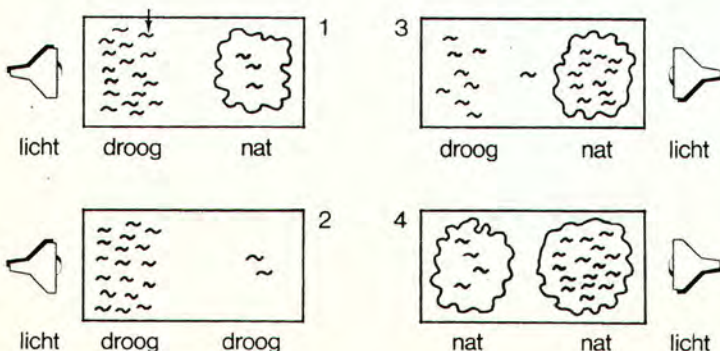
Dunne poep

Ik beken schuld. Ik heb het ook niet altijd geweten. Ook ik heb geloofd in de Natuurwetenschappelijke Werkwijze. Sterker nog: ik zag hem overal, en heus niet alleen in de natuurwetenschappen. Ik dacht dat wat met veel bombarie als kenmerkend voor de Natuurwetenschappen en Hun Spectaculaire Groei werd gepresenteerd, iets was wat een jonge moeder ook toepast als de poep van haar baby te dun is. Dan vraagt ze zich af wat er aan de hand kan zijn (Probleemstelling) en of er wat met het eten was (Hypothese), dan wel of er een virus rondwaart (Alternatieve Hypothese). Niks om je druk over te maken, zou je denken. Hoogstens hadden we de zaak wat geformaliseerd.

Ik was een echte gelovige. Overal zag ik bewijzen van de Natuurwetenschappelijke Werkwijze, of beter: de Natuurwetenschappelijke Denk- en Werkwijze, de NDW. Ik zag ze ook buiten de wetenschap, wat natuurlijk een grove ontheiliging was. Een ander ziet overal Serendipity. Een ander ziet overal Gods Werken.

Omdat ik die NDW een Belangrijk Inzicht vond, heb ik geprobeerd het mijn studenten te leren. Dat deed ik door ze bakjes met meelwormen in zaagsel te geven. De meelwormen kregen ook stukjes filterpapier om eventueel onder te kruipen. Verder zette ik de bakjes met de smalle kant naar een raam. Zoals iedereen weet houden meelwormen niet van licht en kruipen ze graag ergens onder. Iedereen die betrokken was bij de voorbereiding van de les zag duidelijk dat de meelwormen zich precies gedroegen zoals de theorie van ze verwachtte. De NDW presenteerde zich zelf! De studenten zagen het niet.

Het waren niet zomaar wat studenten. Het was, wat we noemen, een goed jaar. Maar zelfs na een paar aanwijzingen zagen ze niks. Nadat ik het woord Probleemstelling



Voortplanting van de mens, 7e bloemlezing

en het woord Hypothese had genoemd, veranderde er iets. Jazeker, die termen kenden ze en al gauw vlogen de meest fantastische hypothesen de zaal door. Maar ze sloegen nergens op. En het was echt een heel goed stel.

Toen hebben een paar collega's me wat bijgepraat en aan het lezen gezet. Een van hen was overigens een fysicus. Denk niet dat ik wat tegen fysici heb; sommige van mijn beste vrienden zijn fysicus. En toen leek het ineens wel of iedereen er van op de hoogte was dat die Werkwijze een mythe was. Ik heb me heel dom gevoeld. Alleen een Onderwijskundige geloofde er nog in; die had er een tentamenvraag over.

En nu

Moeten we nou onze leerlingen en onze studenten leren dat er maar wat wordt aangerotzood? Ik denk het niet. Ik denk ook niet dat dat het geval is. Er wordt dan wel niet volgens een bepaalde geheiligde werkwijze gewerkt, er wordt wel systematisch gewerkt, denk ik. En als dat niet zo is, dan zal men dat niet in een publikatie zetten. In een publikatie staat veel inzicht achteraf. In veel gevallen is het heel vruchtbaar om naar een geschikte hypothese op zoek te gaan, maar dat kan niet altijd. Je moet zeker niet alles overboord gooien omdat Feyerabend kon constateren dat er veel manieren zijn om ergens achter te komen. Daar horen briljante heuristische invallen bij. Ik zou niet weten hoe je dat iemand moest leren. Ik denk dat je wel kunt leren dat systematisch onderzoeken leuk is, maar dan moet je er zelf ook lol in hebben. Misschien is dit wel een aardig recept voor onderzoek: men neme een nieuwsgierige leider (bv. een leraar of hoogleraar)....

Maar van een Heel Speciale Natuurwetenschappelijke Werkwijze wil ik niet meer horen.

Verder lezen:

- Chambers, A., Wat heet wetenschap, Boom, Meppel, 1984.
- Feyerabend, K., In strijd met de methode, Boom, Meppel, 1977.
- Horgan, J., Paul Karl Feyerabend, The Worst Enemy of Science, Scientific American 268(5), 16-17, mei 1993.
- Koningsveld, H., Het verschijnsel wetenschap, Boom, Meppel, 1979.
- Popper, K. R., Autobiografie, Het Spectrum (Aula 648), Utrecht, 1978.
- Welie, Th. van, De natuurwetenschappelijke werkwijze, NVOX 19(1), 5, 1994.

In de inleiding van een menskunde-boek uit 1962 (Thomé) komt voortplanting aan de orde. Door de bij groei veranderende oppervlakte/volume-relatie 'worden dus de levensvoorwaarden van het oerdierje ongunstiger. Dit kan slechts hersteld worden, indien het groter geworden dier zich in twee gelijke stukken deelt. Dit noemt men voortplanting.' En daarmee is de voortplanting in dit menskunde-boek afgehandeld.

Een concurrerend menskunde-boek uit 1962 (Waage) bevat een hoofdstuk 'Voortplanting der zoogdieren' waarin onder andere is te lezen: 'Wordt de eicel bevrucht en komt deze in de uterus, dan nestelt de eicel zich in de vloeistofrijke wand van de uterus (*innesteling* of *nidatie*).' Over mannelijke voortplantingsorganen en -cellen wordt met geen woord gerept. In een menskunde-boek van 1966 (Kreutzer) wordt geen aandacht aan voortplanting geschonken. Er is wel aandacht voor hormonen:

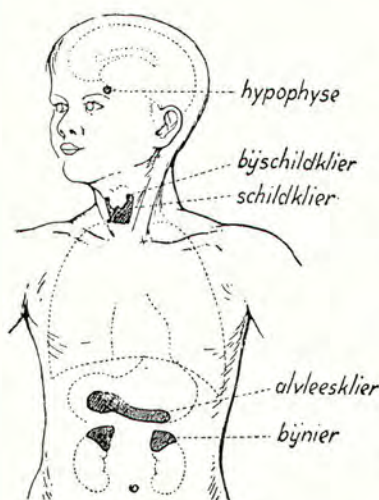


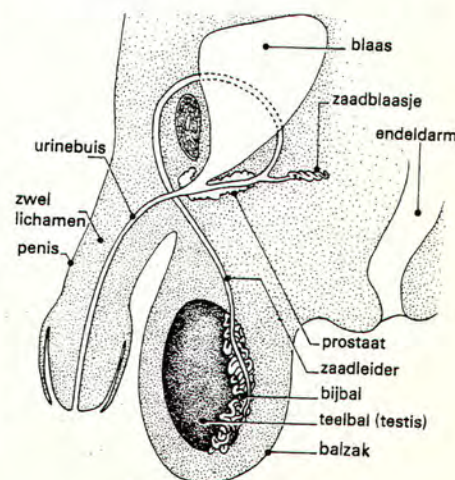
Fig. 70. De ligging van de voornaamste hormoonklieren (naar Giersberg).

Man

1. De prostaat heeft nog een andere taak. Bij een zaadlozing is hij opgezwollen waardoor de urinebuis naar de blaas is afgesloten. Hierdoor kan bij een zaadlozing geen urine ontsnappen. In andere omstandigheden is de zaadleider afgesloten zodat geen zaadcellen met de urine naar buiten kunnen gaan. (Benema 1989)
2. Een zaadleider (ductus deferens) heeft tot taak de zaadcellen van de bijballen naar de urinebuis te transporteren. (Dietrichs e.a. 1989)
3. In welk organel wordt energie voor de zwembewegingen van de zaadcel vrijgemaakt? Waar zul je die organellen in de zaadcel vinden en waarom juist daar? (Oskamp e.a. 1989)
4. Behalve de geslachtsklieren bevat het mannelijk geslachtsorgaan nog enkele andere klieren, namelijk de spermacelblaasjes en de prostaat(klier). (Van Prooijen e.a. 1990)
5. Door het vocht van de zaadblaasjes en door het prostaatvocht worden de spermacellen beweeglijker. Het vocht heeft een reinigende werking op de urinebuis. (Veerman e.a. 1991)
6. Bij een zaadlozing is de prostaat(klier) opgezwollen. Dan sluit hij de urinebuis af, zodat er geen urine uit de blaas kan

Zielig, hè?

Omstreeks die tijd evenwel raakte toch het hek van de dam en in 1972 was er voldoende materiaal voor het samenstellen van een eerste bloemlezing van malligheden betreffende de menselijke voortplanting, toen nog in het Velebi-blad. Er volgden bloemlezingen in het NVON-maandblad: september 1978, september 1983, mei/juni 1985, januari 1988 en november 1989. Mensen blijven bezig met (het verhinderen van) voortplanting en auteurs van (leer)boeken blijven erover schrijven.



ontsnappen. (Veerman e.a. 1991)

7. Tussen welke 'buisjes' bevindt zich de prostaatkluis? (Veerman e.a. 1991)
8. *zaadblaasje*, klier in de zaadleider (Van Dale 1992)
9. *zaadleider*, buis waardoor het mannelijke zaad van de bijballen naar de penis gevoerd wordt (vasa deferentia) (Van Dale 1992)
10. *cryptorgisme* (Kohnstamm en Cassee 1992)
11. Als de bacteriën zich snel vermeerderen, kan de ontsteking zich verspreiden naar de zaadleiters en de bijbal. (Schippers e.a. 1994)
12. Sterilisatie is een operatieve ingreep. Bij de man wordt een onderbreking in de zaadleider gemaakt. Bij de vrouw wordt in beide eileiders een onderbreking gemaakt. (Schippers e.a. 1994)

Vrouw

1. Een eicel bevat veel reservestoffen. (Bennema 1989)
2. Als de eicel bevrucht wordt, komt ze in de baarmoeder tot ontwikkeling. (Bennema 1989)
3. Het baarmoederslijmvlies heeft tot taak een bevruchte eicel op te vangen en te voeden. (Bennema 1989)
4. In dit verdikte slijmvlies kan zich een bevruchte eicel innestelen. (Van den Hengel e.a. 1990)
5. *innestelen*, (van een bevruchte eicel in de baarmoederwand) zich vastzetten (Van Dale 1992)
6. Als de spermacellen eenmaal in de schede gekomen zijn, verplaatsen ze zich verder op eigen kracht. Zo komen ze via de baarmoederholte in de eileider terecht. (Goerdalay e.a. 1990)
7. Progesteron bereidt de baarmoeder voor op de innesteling van het bevruchte ei. (Kohnstamm en Cassee 1992)
8. Tijdens het leven van een vrouw verlaten enkele honderden onbevruchte eicellen de eileider. (De Wit e.a. 1992)
9. Toch maakt elke keer de baarmoeder zich klaar om een bevruchte eicel in de slijmlaag te laten groeien. (De Wit e.a. 1992)
10. Wat gebeurt er met een bevruchte eicel voordat ze zich innestelt in de baarmoeder? (Boer 1993)
11. Wanneer een eicel wordt bevrucht en deze zich gaat innestelen in het baarmoederslijmvlies, blijft het gele lichaam bestaan. (Heida e.a. 1993)
12. Elke maand gaat er één eicel naar de

baarmoeder. Als de eicel niet bevrucht wordt door zaad van een man, gaat die eicel samen met het slijmvlies uit de baarmoeder naar buiten. (Van der Kaaij e.a. 1993)

Geboortenregeling

1. Spiraaltje. Het effect is dat de eicel te vroeg in de baarmoeder komt en dat ze zich niet kan innestelen. (Bennema 1989)
2. Het spiraaltje gaat waarschijnlijk de innesteling van een bevruchte eicel tegen. (Boer 1993)
3. Verder beïnvloedt de pil de baarmoederwand, zodat een bevruchte eicel zich er niet kan innestelen. (Boer 1993)
4. Het spiraaltje wordt in de baarmoeder geplaatst. Het houdt de innesteling van een bevruchte eicel tegen. (Schippers e.a. 1994)
5. Soms wordt een meisje of een vrouw zwanger, ook als ze het niet wil. Dan kan altijd nog worden besloten tot een abortus. Dat is het laten weghalen van de foetus. (Schippers e.a. 1994)

Enige toelichting

Zeer hardnekkig blijkt het onvermogen tot twee te tellen. Het verdient wellicht aanbeveling eens een bijscholingscursus in het tot twee tellen te organiseren. Wellicht kan dan ook eens het aantal geslachtsorganen van een mens worden vastgesteld: één of meer.

Zeer hardnekkig is ook de energie die wordt besteed aan het er bij de leerlingen instampen van innesteling van de bevruchte eicel. Wat zich werkelijk innestelt is een veelcellig stadium, iets wat na in-vitro bevruchting beslist relevant is.

De blaasuitgang wordt, ook tijdens de coïtus, afgesloten door spieren, niet door de prostaat.

Zou een eicel werkelijk meer reservestoffen bevatten dan een zaadcel? De *hoeveelheid* reservestoffen is beslist wèl groter.

Cryptorgisme is waarschijnlijk een contaminatie van *cryptorchisme* en *orgasme*. Misschien bloeien er nog eens orgideeën, die dan kunnen worden opgevat als een contaminatie van *orgiën* en *ideeën*.

Dank

Ik dank Van Dijk's Boekhuis te Kampen voor het bieden van de mogelijkheid tot kennisneming van veel leerboeken.

Geciteerde bronnen

1. B. A. Bennema, Biologie 3-4m, Wolters-Noordhoff, Groningen 1989.
2. J. Th. Boer, Bio-actua 2, van Walraven, Apeldoorn 1993.
3. E. Dietrichs, P. Hurlen en K. C. Toverud, Ned. vert. door A. L. J. M. de Jong, Spruyt, Van Mantgem en De Does, Leiden 1989.
4. G. Geerts en H. Heestermans i.s.m. C. A. den Boon en E. C. M. Vos, Van Dale Groot Woordenboek der Nederlandse taal 12e druk, Van Dale Lexicografie, Utrecht/Antwerpen 1992.
5. L. Goerdalay, T. W. van Heiningen, P. A. van Hoek, J. A. Koolmees en S. Verploegh, Leven en laten leven 2hv, Meulenhoff Educatief, Amsterdam 1990.
6. F. Heida, A. J. de Lijster, T. A. von Rudnay, R. Walsarie Wolff en N. M. Walsarie Wolff-Cox, Biologie rondom 3h, Versluys, Baarn 1993.
7. J. van den Hengel, G. Th. van Kempen en C. F. Koning, Leven en laten leven 2m, Meulenhoff Educatief, Amsterdam 1990.
8. H. van der Kaaij, B. Kuit en H. Rensink m.m.v. M. Manschot, H. van der Werff en N. Wezel, Kontakt Verzorging voor de basisvorming, Wolters-Noordhoff, Groningen 1993.
9. G. A. Kohnstamm en H. C. Cassee (redacteurs), Het culturele woordenboek, Anthos, Baarn 1992.
10. H. H. Kreutzer m.m.v. A. G. M. Oude Vrielink, Het menselijk lichaam, 15e druk, Noordhoff, Groningen 1966.
11. A. A. G. Oskamp, A. W. H. van Bekkem en J. F. Groeman, Kreutzer Biologie voor de bovenbouw v4, Wolters-Noordhoff, Groningen 1989.
12. J. van Prooijen, L. Oortwijn, H. J. Rotteveel en J. Timmerman, Natuurlijk: ... doen! 4bc, Nijgh en Van Ditmar Educatief, Den Haag 1990.
13. E. Schippers, W. van Eeken en J. Groot, Bezig met biologie 2 vbo/mavo, Meulenhoff Educatief, Amsterdam 1994.
14. O. W. Thomé, Ned. bew. door J. J. Prins, herzien door A. G. M. Oude Vrielink, Leerboek der dierekunde 1 Het menselijk lichaam, 26e druk, Noordhoff, Groningen 1962.
15. C. J. Veerman, C. Th. Smit en M. W. Halsema m.m.v. M. Huizer, R. de Jonge en F. M. Peters, Biologie voor nu en straks 3cd, Thieme, Zutphen 1991.
16. G. H. Waage, Leerboek van het Menselijk Lichaam 2e deel 4e druk, herzien door F. J. Waage, Tjeenk Willink, Zwolle 1962.
17. J.-H. de Wit, M. Foeken, M. Kamp, M. Lieverse, P. Mijzen en R. Westra, Levenstekens 2, Malmberg, Den Bosch 1992.

Kunst

Feynman had een heel brede belangstelling. Hij was in het bijzonder ook in kunst geïnteresseerd. Maar ook daar ging hij de confrontatie niet uit de weg.

Zijn vriendschap met Jirayr Zorthian was voor een groot deel bepaald door de tegenstelling wetenschap versus kunst.

Jirayr Zorthian vertelde in 1992 over hun vriendschap:

Richard en ik kwam elkaar voor het eerst op een feestje tegen. Als vrijgezellen - ik lag in een echtscheiding en hij had net zijn vrouw verloren - hadden we veel gemeen. We leerden elkaar goed kennen en hij raakte geïnteresseerd in de tegenstelling tussen kunst en wetenschap. 'Jirayr', zei hij op een gegeven ogenblik, 'jij weet niets van natuurkunde en ik niets van kunst en toch zijn we allebei bewonderaars van Leonardo da Vinci. Ik ben een veelzijdig persoon, ik speel bongo, en jij werkt met structuren, je houdt je bezig met beeldhouwen en architectuur. Wat zeg je ervan als we samen twee Leonardo da Vincis worden? De ene zondag geef ik je een dag natuurkunde en de volgende geef jij me een dag kunst.'

Ik ging akkoord en we hebben dat acht jaar volgehouden. Het waren de prettigste dagen uit ons leven. Hij bracht mij een grote waardering voor de natuurwetenschappen bij. Toen hij met tekenen begon was ie absoluut een amateur - stokjes figuurtjes enz. Maar later werd ie een volleerd tekenaar.'

Feynman had veel waardering voor de esthetische kanten van de kunst. Maar hij had er veel moeite mee dat velen in hun esthetische ervaring vol ontzag en verbazing stil blijven staan.

Hij dacht dat een wetenschapper juist veel meer ziet (1981):

Een vriend van me is kunstenaar en hij heeft soms ideeën waar ik het niet mee eens ben. Hij houdt je bijvoorbeeld een bloem voor en zegt dan: 'Kijk eens hoe mooi die is', en dan beaamt ik dat. En dan zegt hij: 'Een kunstenaar ziet hoe mooi dit is, maar een wetenschapper pulkt de bloem uit elkaar en dan wordt ie saai'.

Ik denk dat ie ze dan niet allemaal op een rijtje heeft. In de eerste plaats is de schoonheid die hij ziet ook zichtbaar voor andere mensen en ook ik, ook al is mijn esthetisch gevoel niet zo verfijnd als het zijne, kan de schoonheid van de bloem waarderen. Tegelijkertijd zie ik echter veel meer van de bloem dan hij. Ik kan me de cellen in de bloem voorstellen en de gecompliceerde bewegingen, die daarbinnen plaatsvinden, die ook hun schoonheid hebben. Schoonheid bestaat niet alleen op het niveau van een dimensie van een centimeter, er is ook schoonheid op een veel kleinere schaal, de interne structuur. Ook de processen, het feit dat de kleurontwikkeling van een bloem verband

houdt met het aantrekken van insecten voor de bevruchting, zijn interessant, het betekent, dat insecten kleuren kunnen onderscheiden. Er komt een vraag bij: kun je ook een esthetisch gevoel hebben over de lagere vormen? Waarom zijn ze esthetisch? - allemaal interessante vragen. Wetenschappelijke kennis voegt wat toe aan het ontzag en de mystieke gevoelens, die een bloem kan oproepen. Ik begrijp niet dat ze er afbreuk aan doet.

Feynman plaatste - heel handig - de gevoelsmatige ervaring los van zichzelf. Toen Jirayr Zorthian in 1992 met dit antwoord geconfronteerd werd, realiseerde hij zich dat hij het hem wel erg gemakkelijk gemaakt had, en Feynman iets had moeten voorschotelen waar hij als persoon, of hij wilde of niet, gevoelsmatig bij betrokken had moeten blijven:

Ik denk nu aan een heel ander voorbeeld en ik wou dat ik er toen aan gedacht had, want het is wel grappig. Ik zou hem willen zeggen: 'Daar ben je, een viriele natuurkundige van 19 jaar. Je houdt van natuurkunde, en alle aspecten van de natuurkunde en wetenschap enz wekken je nieuwsgierigheid op. Dan komt dat meisje binnen, waar je zo weg van was, ze doet haar blouse uit en komt met haar borsten bloot naar je toe. Kijk je dan naar die borsten en begin je te

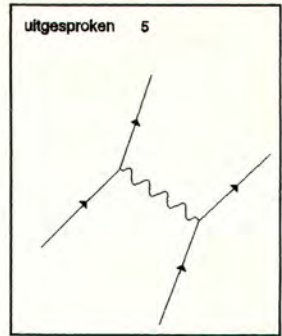
analyseren - hoe mooi ze, wetenschappelijk gezien, zijn gevormd? Dat er melkklieren in zitten, om de zuigreflex van de baby te bevredigen? Of ga je spontaan naar haar toe en begraaf je je gezicht in haar boezem en dan 'Brrrr!'? Dat zou een veel beter voorbeeld zijn geweest dan die bloem, maar daar heb ik toen niet aan gedacht, daar kan ik me nu nog voor tegen mijn kop slaan.

Feynman's collega's hebben deze kant van hem niet altijd begrepen.

Jirayr Zorthian:

Andere natuurkundigen begrepen dat niet. Ik hoorde Murray Gell-Mann, die ik persoonlijk goed ken, eens klagen: 'Feynman word geacht fysicus te zijn en dat is ie ook - een zeer briljant fysicus - en we hebben zijn inbreng in CalTech hard nodig. Wij hebben hem nodig voor de natuurkunde, maar wat doet hij? Hij gaat er vandoor en verdoet al zijn tijd met gogo-girls, bongo-drummers en kunstenaars. Hij verspilt zoveel tijd aan mensen, ik snap niet wat zij hem geven'.

Ik denk dat Feynman juist heel veel van mensen ontving en dat het zijn leven verrijkte. Dat was zijn grootheid: hij was ook in zoveel dingen buiten de natuurkunde geïnteresseerd



Archimedes weerlegd ?

Een simpel huis-, tuin- en keukenproefje. De keuken dit keer. Men neme twee soepborden, die op elkaar gestapeld worden. Tussen de twee borden bevindt zich wat water. We gieten net zolang water tussen de twee borden tot dat het bovenste drijft.

Je kunt het dan keurig ronddraaien, laten schommelen enzovoort: kortom het drijft echt.

Bij meting met een elektronische keukenweegschaal van de Hema vinden we dat de massa van het drijvende bord 357 g is en er zich tussen de twee borden 90 g water bevindt.

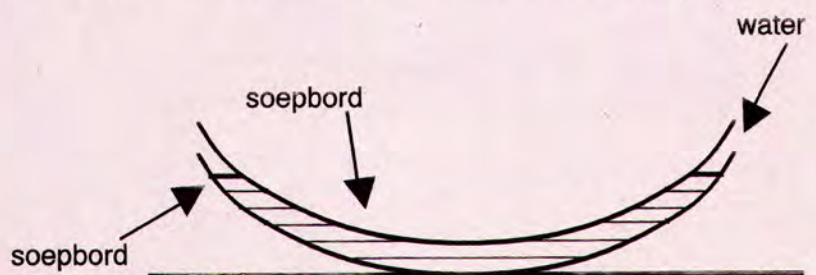
Stop: heeft Archimedes niet te vroeg Eureka geroepen? Want volgens deze auto-

riteit moet 357 g water verplaatst worden als het bord drijft en dan is 90 g water bij lange na niet genoeg. En wij vinden een verhouding van ongeveer 4 op 1. Dus valt opnieuw een monument. Of? Dat laten we verder aan u over. Stelt u zich voor dat u deze proef in de klas doet. Hoe zou u dat nu uitleggen aan uw leerlingen in klas 2?

Stuur uw uitleg uiterlijk 1 juni op naar: NVOX-redactie natuurkunde, Lindenlaan 3, 2161 ME Lisse.

Onder de inzenders van de meest originele uitleg wordt een boekenbon van f 50,- verloot.

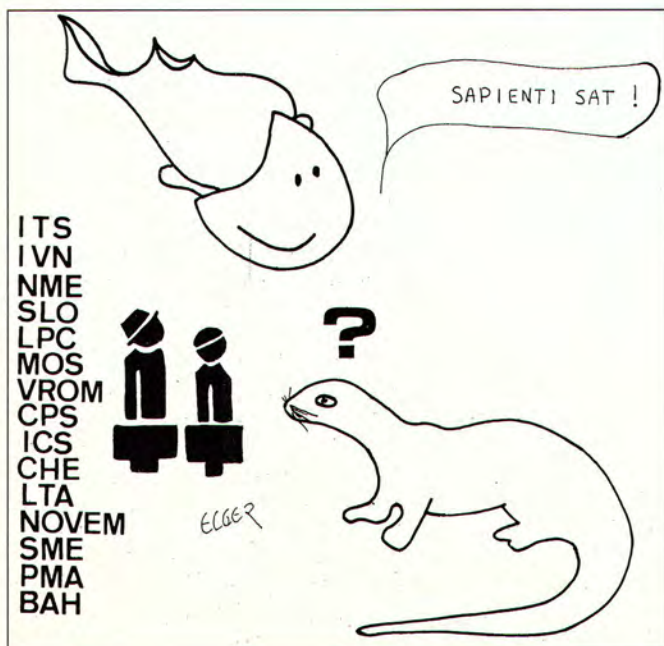
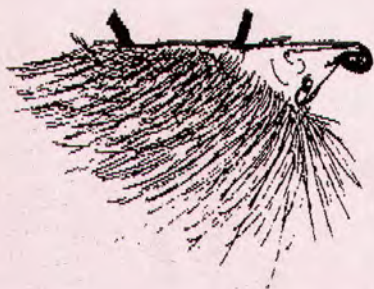
Bovendien worden de origineelste uitwerkingen in NVOX gepubliceerd.



Afscheid

Ineens is het gekomen. Het is op. Voorbij, voorbij. Het afscheid dus. Ik ben de laatste tijd heel hard op een aantal harde kanten van mijzelf gebotst in een week dat iedereen en alles over mij heen viel. Toen is het besluit gevallen. Ik heb iets uit te zoeken over mijn eigen leven, en daarin past nu niet 20, 30, 40 uur werk. De vraag: waarom doen mensen wat ze doen, waarom werken ze zich uit de naad, waarom besturen ze, vergaderen ze, en, wat mij betreft, waarom schrijf ik, ook: waarom schrijf ik zoals ik schrijf. Natuurlijk, er is woede, er is strijd, van het gelijk van Stekel trek ik niets terug. Maar is er ook niet nog een andere gedrevenheid? Een bestuurslid zei tegen mij: er zit altijd wel iets van ego in, anders doe je zoiets niet. Precies dat was het probleem waar ik al een tijdje mee bezig was. Dat is dus wat ik heb uit te zoeken.

Pauline Vegting



OPROEP

Met de zomervakantie zal mw. P. M. Vegting afscheid nemen als hoofdredacteur van NVOX. Er komt dan beschikbaar de functie van

HOOFDREDACTEUR NVOX

Leuk en dankbaar werk, want u verzorgt de kopij van de verschillende vakken, die reeds door de vak-eindredacteuren is geredigeerd, u controleert de drukproeven, u zorgt dat het blad er iedere maand weer fraai uitziet, u onderhoudt contacten met de redactie, het bestuur en de drukkerij. Verder bent u manager van het blad.

U doet een grote hoeveelheid ervaring op aangaande het publiciteitsgebeuren en u leert het bedrijfsleven kennen.

Binnen de NVON vervult u een sleutelfunctie.

U krijgt een ruime onkostenvergoeding, en de beschikking over apparatuur als een fax, telefoonbeantwoorder en copier. Over verdere faciliteiten kan gesproken worden.

Voor de voortgang van NVOX is het van groot belang dat er zo spoedig mogelijk een nieuwe hoofdredacteur komt.

Inlichtingen kun u inwinnen bij de huidige hoofdredacteur, mw. P. M. Vegting, Okeghemstraat 22-3, 1075 PN Amsterdam, telefoon: 020-6735198.

We zien uw sollicitatie te zamen met een c.v. met belangstelling tegemoet.

De redactie

NVON-Congres 1994 te Wageningen

Nu net terug van ons NVON-congres te Wageningen zijn alle herinneringen nog niet uitgekristalliseerd, dus u krijgt geen overzichtelijke samenvatting maar enkele losse invallen. De zaken van praktische aard waren voortreffelijk: goede lunches, een uitstekend diner in een bijzondere ambiance onder de bomen en tussen de vissen van het Bestuursgebouw, muziek daarbij die uitnodigde tot onderling contact en een lopend buffet dat zijn naam eer aandeed: veel tweede en derde porties werden gehaald en uitstekende bedden om in te slapen. De geestelijke inhoud is

minder gemeenschappelijk beleefd, dus hiervan zijn de herinneringen van de deelnemers nog diverser. De mijne beginnen met de Poolse koniks in de Blauwe Kamer aan de voet van de Grebbeberg op vrijdagochtend en eindigen bij de stier Herman op zaterdagmiddag tijdens de afsluitende lezing over de plaats van de biotechnologie in onze samenleving.

Samengevat: een voortreffelijke bijeenkomst onder de bezielende leiding van de Congrescommissie met als spil Kees Bos van de Landbouwniversiteit.

Vergeet niet zijn uitnodiging

NVON-Ledenservice

Lijst met te bestellen artikelen met ingang van 1 februari 1994.

U kunt bestellen door het betreffende bedrag over te maken op postgiro 619809 t.n.v. NVON-Ledenservice Prinsenbeek, onder vermelding van het gewenste artikelnummer. U dient de prijs wel te vermeerderen met de portokosten.

Een brief met een (giro)betaalkaart sturen naar de NVON-Ledenservice is uiteraard ook mogelijk.

In verband met porto- en administratiekosten is het voordeliger enkele artikelen tegelijk te bestellen. Informeer in zo'n geval bij Mw. J. Huijsmans welke korting men kan krijgen.

Bij bestellingen per giro vanuit het buitenland dient het portobedrag met f 7,- verhoogd te worden. Dit in verband met de kosten van internationaal betalingsverkeer. Het is daarom voordeliger een brief vergezeld van een Eurocheque naar de Ledenservice te sturen (de verhoging vervalt dan).

om met uw leerlingen langs te komen voor practicum en informatie, maar laat hem eerst even uitrusten van de inspanningen. Dank aan allen die dit voortreffelijke congres hebben mogelijk gemaakt!

Structuurwijzigingen

Tijdens de Algemene Ledenvergadering zijn de beide bestuursvoorstellen aangenomen. Dat betekent dat de structuur van de Vereniging gewijzigd wordt en dat de sectie Natuuronderwijs/Kennis der Natuur omgezet wordt in Bestuurscommissies. De achterliggende gedachte hierbij is dat het werk voor geïntegreerde natuurwetenschappen daardoor op een betere en meer samenhangende manier binnen de Vereniging kan plaatsvinden. Hierbij zal het werk van de werkgroep Warenkennis/Technologische vorming (doelgroep: leraren vbo en mbo) ongewijzigd voortgezet worden als Bestuurscommissie en hetzelfde geldt voor het netwerk PABO (doelgroep: leraren natuuronderwijs op de PABO), waarbij waarschijnlijk ook alle activiteiten voor basisonderwijs ondergebracht kunnen worden. Over de samenstelling van de andere Bestuurscommissies wordt nog gesproken met het bestuur van de huidige sectie NO/KdN. Zeker is dat de leden van de sectie betrokken worden bij de samenstelling van de Bestuurscommissie Algemene Natuurwetenschappen die voorbereidend werk moet gaan doen voor het nieuwe vak in de tweede fase voortgezet onderwijs voor havo en vwo.

Overgangperiode

Het is de bedoeling dat de rest van dit schooljaar als overgangperiode geldt, waarin de oude bestuurlijke eenheden ervoor zorgen dat er in juni 1994 de nieuwe verenigingsstructuur een feit is zodat we in augustus definitief met de nieuwe bestu-

No.	Beschrijving	Leden-prijs	Niet-leden-prijs	Porto
ALGEMEEN				
01	Inventarislijst Na/Sk basisvorming (6 p.)	2,50	3,50	0,70
02	Stappenplan om te komen tot het vak Natuur- en Scheikunde in de basisvorming	6,-	7,50	2,10
03	Leerplan Technologische Vorming (50 p.)	5,-	7,50	5,-
04	Milieu zorg op school (69 p.)	5,-	6,50	2,80
05	Gist werkt voor 't milieu; docent en leerling materiaal (27 p. + 18 p.)	5,-	6,50	2,80
06	Emancipatorisch onderwijs (39 p.)	15,-	17,50	2,80
07	Zure regen proeven (19 p.)	2,50	3,50	2,80
08	Oude maandbladen; porto per stuk			2,80
BIOLOGIE				
26	Begrippenlijst biologie (32 p.)	2,50	3,50	2,10
27	Handleiding practicum 4/5 HAVO (182 p.)	22,-	27,-	5,-
28	Handboek voor practicum biologie (HABOB) (102 p.)	20,-	23,50	6,-
29	Termen en begrippen bij het examenprogramma C/D niveau (40 p.)	5,-	7,50	2,80
30	Verslag NVON/NIBI-conferentie: 'De mens en zijn gezondheid' (1988, 118 p.)	5,-	7,50	5,-
31	Verslag NVON/NIBI-conferentie: 'Gedrag van mens en dier' (1989, 95 p.)	5,-	7,50	5,-
NATUURKUNDE				
51	Veiligheid en voorzieningen (17 p.)	4,-	6,-	2,80
52	Beoordeling open onderzoek (14 p.)	4,-	6,-	2,80
53	Zelfstandige opdrachten (8 p.)	2,50	3,50	2,10
54	Elementaire deeltjes en fundamentele wisselwerkingen (M. v. Woerkom) (149 p.)	17,50	20,-	6,-
55	Diaserie bij nummer 54	20,-	22,50	2,50
60	Zien en waarnemen (88 p.)	13,-	15,-	2,80
61	Licht als golfverschijnsel (48 p.)	8,50	12,50	2,80
62	Kin. theorie van gassen en vloeistoffen. (47 p.)	7,50	10,-	2,80
63	Veranderlijke elektr. stromen (69 p.)	10,50	12,50	2,80
64	Astrofysica (72 p.)	10,50	12,50	2,80
65	Natuurkunde van de vaste stof (45 p.)	8,50	12,50	2,80
66	Weerkunde (79 p.)	12,-	15,-	2,80
67	Natuurkunde van de atmosfeer (67 p.)	9,50	12,50	2,80
68	Nummer 60 tot en met 67.	65,-	80,-	7,50
SCHEIKUNDE				
76	SO ₂ -bundel (1e versie) met flop	40,-	45,-	5,-
77	SO ₂ -bundel (2e versie) met flop	25,-	30,-	5,-
78	Chemische formules op flop	10,-	15,-	2,50
79	Reactiesnelheid en evenwicht op de computer met flop. Docent- en leerlingmateriaal	12,50	17,50	5,-
80	Colorimetrie-proeven met flop	12,50	17,50	2,50
90	Lesbrief 1: Histamine	17,50	20,-	2,50
91	Lesbrief 2: Michael Faraday	17,50	20,-	2,50
93	Lesbrief 3: Biotechnologie	17,50	20,-	2,50
94	Lesbrief 4: Geneesmiddel en spiegelbeeld	17,50	20,-	2,50
95	Lesbrief 5: Bitumen	17,50	20,-	2,50
NATUUR EN TECHNIEK				
101	Chemische reacties	51,-	54,-	8,50
102	DNA	51,-	54,-	8,50
103	Bloed	51,-	54,-	8,50
104	Immunologie	51,-	54,-	8,50
105	Van quark tot kosmos	51,-	54,-	8,50
106	Zwaartekracht	51,-	54,-	8,50

NVON-Ledenservice, p.a. Molenstraat 31, 4841 CA Prinsenbeek. Tel. 076-413522

Berichten van de ledenservice

Het in de ledenservice aanwezige materiaal is meer per vak bij elkaar gezet. Alle boeken hebben daarom een ander bestelnummer gekregen. Zie hiervoor de nieuwe lijst.

Ook zijn in verband met wijziging van de posttarieven per 1-1-1994 de portokosten aangepast.

ren en Bestuurscommissies van start kunnen gaan.

NO/KdN

De leden van de sectie Natuuronderwijs/Kennis der Natuur ontvangen zo spoedig mogelijk bericht over de nieuwe situatie. Voorlopig kunnen zij dit schooljaar nog met al hun vragen en opmerkingen terecht bij het

huidige sectiebestuur (zie colofon). Op de jaarvergadering van NO/KdN op 26 maart jl. is besloten dat de omzetting van de sectie in Bestuurscommissies wordt begeleid door een werkgroep bestaande uit Pieter Teernstra, Mart Denis en ondergetekende.

*Bert van Beek,
27 maart 1994*

Hantering correctievoorschrift

Bij de schriftelijke examens Natuurkunde, Scheikunde en Biologie voor het C/D-, het HAVO- en het VWO-niveau.

Ondanks alle zorg, die aan de examens wordt besteed, kan het toch voorkomen, dat een vraagstelling minder juist blijkt. De ongelukkige formulering van de fotonenvraag in 1992 zal vele natuurkundigen nog voor de geest staan. Het kan ook voorkomen, dat een antwoord in het antwoordmodel vragen oproept.

In dergelijke gevallen dienen de examinator en de tweede corrector vraag en gegeven antwoord toch als juist aan te merken. Alleen de CEVO is bevoegd achteraf te beslissen dat een vraag onjuist was en de daarbij behorende maatregelen te nemen. Bij de fotonenvraag is dat ook gebeurd: alle kandidaten kregen er drie punten bij.

Een besluit tot een dergelijk herstel neemt de CEVO pas bij de normeringsvergadering. Hoe vervelend dat soms ook is, men dient zijn (begrijpelijke) ongeduld dus te bedwingen. Bij de fotonenvraag zijn er destijds ook leraren geweest, die hun kandidaten zelf al de punten van de vraag hadden gegeven: die kandidaten hadden dus zes punten voor een driepuntsvraag gekregen. Dat schept een ongelijkheid tussen de kandidaten en zoiets blijkt (terecht) wrevel op te roepen bij mensen die zich wel aan de regels houden.

Eigen rechter spelen is dus niet toegestaan: men moet en kan erop vertrouwen dat de CEVO de nodige maatregelen zal nemen. Uiteraard kan de CEVO alleen maatregelen nemen als de mogelijke fout ook gemeld wordt. Dat kan rechtstreeks aan de CEVO, maar ook via de NVON. De NVON geeft dan de meldingen door aan de CEVO.

Daarom heeft het NVON-bestuur met het CEVO-bestuur de

volgende afspraken gemaakt: **Ontdekt u een fout, meld die dan zo spoedig mogelijk aan uw kringvertegenwoordiger. Deze bundelt de meldingen en geeft ze zo spoedig mogelijk na de examen zitting door aan het CEVO-bestuur via het speciale 'alarmnummer' van de CEVO.**

Let wel: een kringvergadering kan wel afspraken maken over interpretatie en toepassing van het correctievoorschrift. Een kringvergadering kan echter geen beslissing nemen ten aanzien van juist/onjuist etc. of het correctievoorschrift aanpassen aan een (vermeende) onjuistheid.

U kunt in voorkomende gevallen geen directe actie van het CEVO verwachten. Alleen in zeer uitzonderlijke gevallen zullen tussentijdse beslissingen genomen worden.

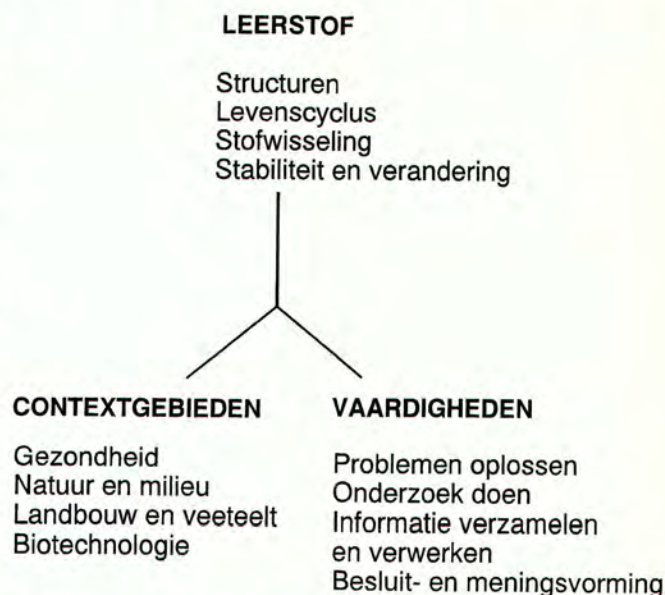
*Namens het bestuur,
Wil van den Dool*

Leerplannen Biologie

De examenprogramma's biologie voor havo en vwo voldoen niet meer in alle opzichten. Vandaar dat een werkgroep de opdracht kreeg voorstellen te formuleren ter verbetering. Deze Werkgroep Examen Biologie (WEB) heeft nieuwe examenprogramma's ontwikkeld. Zie Uitleg O en W Regelingen nr. 14, 5 juni 1991 (vwo) en nr. 18, 2 sept. 1992 (havo). Bij het vwo zal in 1994 voor het eerst volgens het nieuwe programma worden geëxamineerd. Voor het havo gebeurt dit in 1995. Dit artikel gaat kort in op de leerplannen.

Nieuwe Examenprogramma's

Er staan het biologie-onderwijs belangrijke veranderingen te wachten. Dit betreft niet alleen de leerstof. Het gaat ook om een andere aanpak. Gelukkig geeft het nieuwe examenprogramma zeer duidelijk aan wat leerlingen allemaal moeten kennen en kunnen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in leerstof, contextgebieden en vaardigheden met de volgende onderverdeling:



Tabel 1. Leerstof, vaardigheden en contextgebieden in het examenprogramma vwo

Leerplannen nodig

Een probleem is dat het examenprogramma alleen iets zegt over het niveau van de leerlingen aan het eind van de rit, dus het moment waarop ze examen doen. Hoe je leerlingen bij dat eindpunt kunt brengen staat niet aangegeven. Daarvoor is een leerplan nodig. Daarin staat immers precies welke onderwerpen per klas aan de orde moeten komen en in welke volgorde.

Je kunt natuurlijk ook volstaan met een goed boek. Helaas zijn er nog weinig complete methoden, die het volledige programma dekken en passen bij de nieuwe examens. Vandaar dat de SLO gevraagd is leerplannen te ontwikkelen voor havo en vwo. De achterliggende gedachte is dat docenten een leerplan goed kunnen gebruiken als voorbeeld om de biologielessen in te richten. Ook is het nuttig als naslagwerk voor boekenschrijvers, lerarenopleiders en didactici.

PBB en SPIN

Eén en ander is opgepakt en uitgewerkt in het Projekt Biologie Bovenbouw (PBB) van de SLO, dat begon in 1989. Veel is gebeurd in samenwerking met het bekende SPIN-project, dat beoogt de invoering van het nieuwe examenprogramma te vergemakkelijken. Om tot leerplannen te komen is op uitgebreide schaal geëxperimenteerd met voorbeeldlesmateriaal in scholen, waarbij vooral de vernieuwde onderwerpen van de examenprogramma's aandacht kregen. Daarbij hebben ook de afdelingen Didactiek van de Biologie van de Nederlandse universiteiten een belangrijke rol gespeeld. Er zijn dus veel instanties en docenten betrokken geweest bij het maken van de leerplannen.

Wanneer komen de leerplannen?

Het leerplan voor vwo was gereed in 1993.¹ Een verkorte versie is toen in mei op grote schaal gratis verspreid tijdens de examenbesprekingen van de NVON-kringen. Dit jaar zal dit herhaald worden, maar nu is het havo-leerplan aan de beurt.

Beide leerplannen geven een schat aan informatie. De inhoud van de nieuwe examenprogramma's wordt besproken, evenals de betekenis van contexten en vaardigheden en hoe die in het onderwijs aan bod kunnen komen. De in de leerplannen gemaakte keuzen worden uitgebreid toegelicht en in een bijlage worden zeer veel suggesties voor leeractiviteiten gedaan. In het kader van dit artikel is het ondoenlijk daar verder op in te gaan.

Verdeling van onderwerpen

De verdeling van onderwerpen per leerjaar is vanzelfsprekend het essentiële onderdeel van het leerplan. Na veel wikken en wegen is voor vwo uiteindelijk het volgende uit de bus gekomen.

Bij deze indeling is rekening gehouden met velerlei factoren; het lesrooster, de loop van de seizoenen, voorbereiding op toekomstige situaties (studie, beroep, maatschappij), volgorde van makkelijk naar moeilijk, enz.

Het is niet nodig in de genoemde onderwerpen (één bepaalde volgorde aan te houden. Er zijn allerlei mogelijkheden om te schuiven en dus zijn er allerlei leerroutes mogelijk. Dit wordt weergegeven door het volgende stroomschema. De pijlen geven aan 'wat-na-wat' moet komen en dat hangt natuurlijk weer samen met de benodigde voorkennis per leerstofonderdeel. (Zie tabel 2).

Bliksemonderzoek

Bij het tot stand komen van het leerplan zijn verschillende keren deskundigen geraadpleegd: auteurs, leraren, opleiders, vakdidactici. Ook is vastgesteld waaraan een leerplan moet voldoen en wat het moet bieden. Het is interessant de resultaten te geven van een bliksemonderzoek dat op dit punt in 1993 gedaan is tijdens de onderwijsdagen van de Vereniging Didactiek Biologie. Het betrof de volgende vragen. (Het getal tussen haakjes zegt iets over de be-

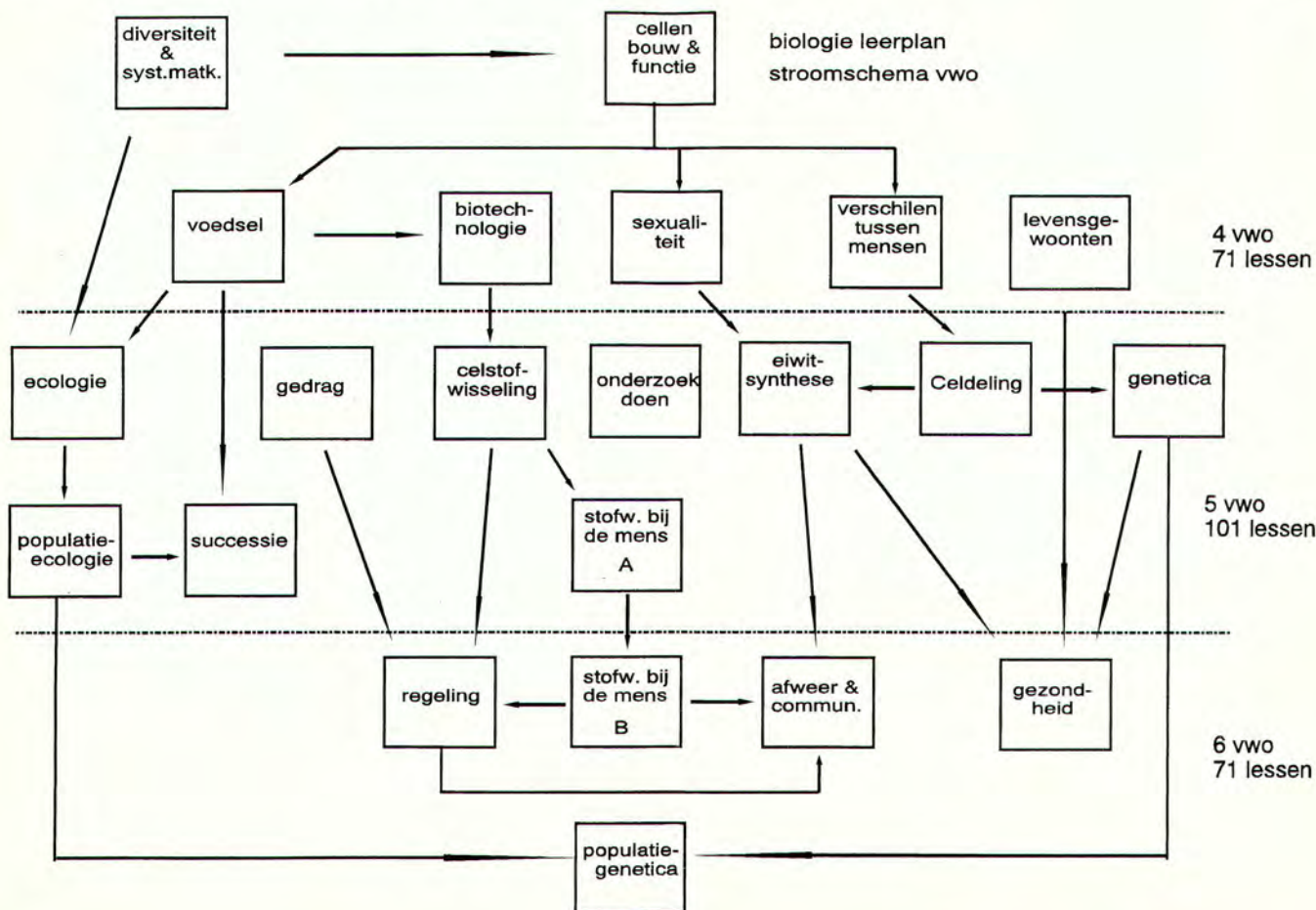
Leerstofonderdelen		Aantal lessen
4 VWO		
1.	Diversiteit van organismen en systematiek	6
2.	Biologie van cellen: bouw en functie van de cel	6
3.	Voedselvoorziening van plant, mens en dier	16
4.	Levensgewoonten van mens met name voeding	6
5.	Sexualiteit en preventie van SOA's	16
6.	Verschillen tussen mensen	10
7.	Klassieke biotechnologie	11
Samen		71
5 VWO		
8.	Gedrag	12
9.	Onderzoek doen	7
10.	Ecologie: eenheid en verscheidenheid	8
11.	Populatie-ecologie	6
12.	Ecologie: successie	10
13.	Biologie van cellen: stofwisseling	10
14.	Biologie van cellen: groei, ontwikkeling en deling	10
15.	Genetica: Mendelse genetica	8
16.	Biologie van cellen: DNA/RNA eiwitsynthese	10
17.	De mens; stofwisseling A (gaswisseling en transport)	20
Samen		101
6 VWO		
18.	Gezondheid: grenzen aan het leven	6
19.	De mens; stofwisseling B (vertering en uitscheiding)	20
20.	De mens: stabiliteit en verandering	20
21.	Biologie van cellen: afweer en communicatie	10
22.	Populatiegenetica en evolutie	15
Samen		71

Tabel 2

langrijkheid: hoe lager het getal, des te belangrijker.)

Voor wie is een leerplan bestemd?

1e	Docenten	(1,6)
2e	Boekenschrijvers	(2,6)
3e	Lerarenopleiders	(3,0)
4e	Vakdidactici	(3,9)



- 5e Leerlingen (?)
 6e Restgroep (ouders, schoolleiders) (?)

Leerstofindeling

A. Wat is van belang bij het indelen en ordenen van de leerstof als je kijkt naar de praktijk van het onderwijs:

- 1e Aansluiting op de basisvorming (1,5)
 2e Evenwichtig programma voor 4 vwo (3,7)
(goed beeld van het vak voor de 'kiezers', goede algemene basis voor de 'niet-kiezers')
 3e Eisen vanuit vervolgonderwijs (4,4)
HBO
 4e Invulling handelingsgedeelte (4,6)
schoolonderzoek
 5e Indeling van het Examenprogramma (5,2)
 6e *urenverdeling voor 4, 5 en 6 vwo*
 7e Huidige lespraktijk (7,3)
bestaande traditie en leerboeken

B. Wat is van belang bij het indelen en ordenen van de leerstof als je kijkt naar de vakinhoud:

- 1e Maatschappelijke relevantie (1)
nuttig voor later
 2e Begripsontwikkeling (1,7)
logische doorlopende leerlijn van makkelijk naar moeilijk, waarbij verbanden kunnen worden gelegd
 3e Contexten & vaardigheden (3,2)
 4e Organisatieniveaus (3,7)
 5e Biologische vakstructuur (4,3)
 6e Biosystematiek (5,2)
 7e Normen en waarden (7)

Wat moet een leerplan in ieder geval bieden?

- 1e Doelstellingen (2,7)
 2e Uitleg over samenhang tussen de (2,7)
diverse leerstofonderdelen
 3e Verantwoording voor de (3,7)
gemaakte keuzen
 4e Didactische adviezen/beschouwingen (4,3)
 5/6e Toelichting op de volgorde (4,7)
van de onderwerpen
 5/6e Practicumsuggesties (4,7)
 7e Verwijzingen naar bronnen en (6,2)
achtergrondinformatie
 8e Toetsaanwijzingen (6,5)
 9e Voorbeeldlesmateriaal (6,7)
 10e Vergelijking met oude leerplan (9,3)

Al met al een hele waslijst. Toch zijn vrijwel al deze aspecten meegenomen bij het opstellen van de PBB-leerplannen.

Hoe te verkrijgen?

Belangstellenden kunnen het complete vwo-leerplan voor f 17,50 bestellen bij de SLO (053-840305, leerplan biologie vwo, art. nr. AN 4429.6983). Wie geïnteresseerd is in het havo-leerplan moet nog even geduld betrachten; het is bijna klaar. In ieder geval kan gratis een verkorte versie verkregen worden door in mei a.s. de examenbesprekingen (havo) van de NVON-kringen bij te wonen.

1. Prof. dr. P. A. Voogt, *Het leerplan biologie voor vwo is uit!*, NVON Maandblad, 18e jrg., nr. 9 (nov. 1993)

Nascholing

Ook dit jaar komt er weer een nascholingskatern. Mocht u een aankondiging willen plaatsen, doe dat dan op de wijze zoals dat vorig jaar in nummer 6 is geschied, en stuur dat op aan de heer A. de Wever, J. de Bekalaan 6, 2273 DS Voorburg, tel.: 076-3866179. Op aanvraag wordt u nadere informatie toegezonden.

NVON-advies inzake inkorting C/D programma's

Op verzoek van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen hebben de NVON-secties adviezen geformuleerd voor inkorting van de examens op C/D-niveau. Hierij treft u de uitgebrachte adviezen van de secties biologie, natuurkunde en scheikunde aan.

Mw. G. Hensbergen (secr.)

Advies C/D-programma biologie

De sectie biologie van de NVON is gevraagd te adviseren over het geplande C/D-programma biologie. Wij doen dit omdat er helaas geen tijd beschikbaar is om een veldraadpleging te organiseren.

In het programma wordt evenals in vele andere programma's sterke nadruk gelegd op de ontwikkeling van vaardigheden, waaronder praktische. Wij veronderstellen dat vaardigheidsontwikkeling waaronder de praktische voor het vak biologie mogelijk is met relatief eenvoudige middelen, dus met een laag budget. Het onderwijs is erbij gebaat deze eis tot vaardigheidsontwikkelingen wettelijk vast te leggen inclusief de praktische, opdat het ook werkelijk gedaan wordt.

De docenten zijn op dit moment bezig zich het nog vrij nieuwe huidige programma eigen te maken. Wij willen u erop attenderen dat veel docenten zich zwaar belast voelen. Een zo goed mogelijke ondersteuning voor hun werkzaamheden is dan ook gewenst. Er is aangekondigd dat er een officiële syllabus zal verschijnen met richtlijnen voor de docenten. De NVON heeft een groep zeer ervaren docenten onder haar leden die een officieuze syllabus gemaakt heeft onder de naam 'het groene boekje'. De docenten zijn zeer tevreden over de vormgeving en inhoud hiervan. Wij willen u dan ook verzoeken of zelfs dringend aanbevelen onze mensen uitvoerig te raadplegen voor de produktie van de officiële syllabus.

Ten aanzien van het programma verwachten wij geen problemen mits aan één voorwaarde voldaan wordt. Met de basisvorming als voorbereiding is het examenprogramma uitvoer-

baar met totaal nog 6 uren biologie als minimum voor de voorbereiding daarop.

Advies C/D-programma voor het vak natuurkunde

Onderwerpen uit het examenprogramma moeten worden bevroren totdat de profilering gestalte krijgt. Bevroren betekent dat het niet gevraagd kan worden op het centraal schriftelijk examen en het hoeft niet gevraagd te worden op het schoolonderzoek.

De argumenten om over te gaan tot bevroren en niet tot schrappen zijn:

1. Het is mogelijk om de onderwerpen die ter overbrugging zijn bevroren op eenvoudige wijze weer in te voeren mocht het van belang zijn voor een bepaald profiel.
2. De basisvorming is nog niet uitgekristalliseerd.
3. De urentabel die gehanteerd wordt binnen de scholen is nog niet definitief bekend.

Het verplichten tot practicum is een uitbreiding van het huidige examenprogramma. Helaas moeten we nog steeds concluderen dat de voorzieningen om practicum te doen onvoldoende aanwezig zijn. Bij de brede scholengemeenschappen worden de practicumlokalen benut voor de bovenbouw HAVO/WVO en niet voor het VBO/MAVO. Roostertechnisch is dat vaak onmogelijk. De middelen om een extra lokaal te bouwen zijn niet voorhanden. De TOA wordt bijna uitsluitend aangewend voor het HAVO/WVO. Helaas moeten we concluderen dat, als er geen actie wordt ondernomen, het practicum slecht tot niet van de grond zal komen. Vanuit het NVON hebben we al vaak aan de bel getrokken. Voordat het doen van practicum verplicht wordt, zal eerst aan de randvoorwaarden moeten worden voldaan.

In het huidige programma worden wetenschappelijke notaties met exponenten gebruikt. In de wiskunde komt het al jaren niet aan bod. Dat houdt in dat een belangrijk deel van de lessen

gebruikt wordt om exponenten uit te leggen. Ons advies: laat het gebruik van exponenten weg of voer ze in bij het wis-kunde-programma.

De te bevrozen onderdelen:
G Krachten en veiligheid
De onderdelen van soorten en eigenschappen.
No. 44 t/m 51

H Het weer
Geheel
No. 63 t/m 67

J Bouw van materie
Molekules
No. 79 en 80.

De bevrozing zal voldoende zijn om de overladenheid van 10% weg te halen.

Advies C/D-programma voor het vak scheikunde

Het bestuur van de sectie scheikunde reageert hierbij op het verzoek van 11 januari 1994 van de Minister van Onderwijs en Wetenschappen ten aanzien van de examens scheikunde voor het C- en D-niveau. Voor het vak scheikunde is de vraag van belang welke vermindering van het examenprogramma genenst is.

Het bestuur hanteert bij dit advies de volgende overwegingen:

1. Het betreft een examenprogramma dat voor de eerste keer is geëxamineerd in 1993, er is dus slechts ervaring van één examen. We verwachten na nog eens twee examens, dus in september 1995, zinvolle uitspraken te kunnen doen over de uitwerking van het programma op het examen en op de kansen van de leerlingen.
2. De manier waarop dit examenprogramma is vastgesteld in overleg met het veld en de reacties op het examen van 1993 geven beide geen aanleiding wijzigingen voor te stellen.
3. De verwachting is dat de hoeveelheid tijd die besteed kan worden aan scheikunde ter voorbereiding van het examen met het ingaan van de basisvorming niet noemenswaardig zal teruglopen.
4. De voorstellen van de commissie Schüssler voegen enkele kerndoelen van de basisvorming toe aan het examenpro-

gramma, maar deze uitbreiding is niet groot. Verder volgt de commissie in haar voorstel het examenprogramma.

5. Bij een verandering, ook bij een kleine vermindering, van een examenprogramma, is goede voorlichting aan docenten noodzakelijk. Bij het instellen van het nieuwe examenprogramma in 1993 hebben wij het ministerie hiervoor steun gevraagd, maar zelfs bij die ingrijpende wijzigingen werden geen middelen beschikbaar gesteld.

6. De activiteiten van de commissie Van Veen zullen mogelijk straks nog eens hun effect hebben op de examens. Dat effect kan in de loop van 1995 waarschijnlijk ingeschat worden.

Het bestuur van de sectie scheikunde van de NVON adviseert daarom het examenprogramma scheikunde voor het C- en D-niveau te handhaven in de huidige omvang zoals is voorgesteld door de commissie Schüssler. Het bestuur zal de situatie voor deze examens opnieuw bezien in september 1995. Wanneer daartoe aanleiding is zullen we dan mogelijk dit advies herzien.

Dit advies is tot stand gekomen dank zij de medewerking van scheikundedocenten, kringver- tegenwoordigers en de vak- groep scheikunde van het KPC.

Wij zullen de leden van de NVON, die leerlingen voorbereiden op het C- en D-examen scheikunde, adviseren om de handhaving van het examenprogramma te koppelen aan het minimaal handhaven van het aantal lessen dat door de school beschikbaar wordt gesteld voor het vak scheikunde. Dit advies zal gepubliceerd worden in NVOX, het maandblad van de NVON.

Examenbesprekingen Natuurkunde VWO & HAVO

De plaats en tijd van de examenvergaderingen Natuurkunde HAVO en VWO op 30 mei 1994.

Zwolle, Carolus Clusius College, Veerallee, Zwolle
vwo 12.00-14.00
havo 14.00-16.00

Twente, Bataafse Kamp, Bataafse Kamp 1, Hengelo
vwo 13.30
havo 15.30

Nijmegen, Faculteit der Natuurwetenschappen, Toernooiveld, collegezaal N2
havo 15.00
vwo 17.00

Utrecht, Transitorium I, zaal 5, Leuvenlaan 21, Utrecht
havo 16.00
vwo 18.00

Kennemerkring, OSG Willem Blaek (v/h Nrd Kennemerland), Alkmaar
havo 15.00
vwo 16.30

Amsterdam, Universiteit van Amsterdam, Roeterstraat 15, zaal C
havo 16.00
vwo 17.00

Rijnmond, CSG Blaise Pascal, Nijverheidstraat 2, Spijkenisse

vwo 16.00
havo 18.00
Den Haag, Dalton Scholen Gemeenschap, Voorburg
havo 15.00
vwo 16.30
Zeeland, Het Goese Lyceum, Van Dusseldorpstraat, Goes
vwo 13.30
havo 16.00
Breda, Newman College, Breda
vwo 14.00
havo 15.30
Eindhoven, TUE, Eindhoven, N-laag
havo 14.00
vwo 15.30
Limburg, Sintermeertencollege, Valkenburgerweg 219, Heerlen
havo 14.00
vwo 16.00

Alle examenbesprekingen worden door de NVON-kringbesturen georganiseerd. Ook niet-NVON-leden zijn welkom. Tijdens de besprekingen wordt een antwoordmodel, een correctiemodel en een advies tot nadere invulling van de normen gegeven.

*F. Budding, kringcoördinator
Natuurkunde VWO/HAVO*

Examenbespreking natuurkunde-scheikunde C/D 1994

Groningen
25 mei
tijd: 15.00 scheikunde
27 mei
tijd: 15.00 natuurkunde
plaats: Chr. Avondcollege Groningen, Vechtstraat 84-86, Groningen

Leeuwarden
27 mei
tijd: 15.00 natuurkunde, aansluitend scheikunde
plaats: Scholengemeenschap Slauerhoff, Douwe Kalma leane 2, Leeuwarden

Zwolle
27 mei
tijd: 14.00 natuurkunde
plaats: IJsselcollege (dag- en avondonderwijs), Bagijnsingel, Zwolle

Twente
25 mei
tijd: 14.00 scheikunde
27 mei

tijd: 14.00 natuurkunde
plaats: Juliana v. Stolberg MAVO, Boddenkampsingel 89, Enschede

Nijmegen
25 mei
tijd: 14.00 scheikunde
27 mei
tijd: 14.00 natuurkunde
plaats: Maaswaal College, Oosterweg 79, Wijchen

Alkmaar
25 mei
tijd: 15.00 scheikunde
27 mei
tijd: 15.00 natuurkunde
plaats: Johan Post Mavo, Gording 124, Kersenboogaard (Hoorn)

Den Haag
27 mei
tijd: 14.00 natuurkunde
plaats: Scholengemeenschap Duinzig, Wijttenbachweg 23, Oegstgeest

Amsterdam

25 mei
tijd: 16.00 scheikunde
27 mei
tijd: 14.00 natuurkunde
plaats: Hogeschool Amsterdam,
Eerste Wetering Dwarsstraat
65, Amsterdam

Breda

25 mei
tijd: 16.00 scheikunde
plaats: St-Michel MAVO, Azale-
astraat 1, Roosendaal
27 mei
tijd: 15.00 natuurkunde

plaats: St-Graaf Engelbrecht,
Ganzerik 3, Breda

Eindhoven

27 mei
tijd: 15.00 natuurkunde
plaats: Ds. Pierson College, Ge-
reart ter Borchstraat 1, hoek
Bruistensingel (station oost), 's-
Hertogenbosch

Noord-Limburg

27 mei
tijd: 14.00 natuurkunde
plaats: Blariacum College, Burg.
Gommonsstraat 209, Blerick

Fac. Nat.Wet., Toernooiveld 1,
Nijmegen
Zaal N 11, deur no. N 1028

Breda

15.30 uur vwo
16.30 uur havo
Mencia de Mendoza Lyceum,
Mendelssohnlaan 1, Breda

Rotterdam

14.45 uur havo
16.00 uur vwo
Montessori Lyceum, Schimmel-
penninckstr. 17, Rotterdam

Zeeland

16.00 uur vwo
17.30 uur havo
R.S.G. Prof. Zeeman, Hatsfield-
park 2, Zierikzee

Den Haag

15.30 uur vwo
16.30 uur havo
Zandvliet College, Bezuiden-
houtseweg 40, Den Haag

Alkmaar

15.30 uur havo
16.20 uur NVON Kringmedede-
lingen
16.30 uur vwo
Han Fortmanncollege, Beve-
landweg 1, Heerhugowaard

Eindhoven

16.00 uur havo
17.00 uur vwo
T.U. Eindhoven SK-Laag

Limburg

Helaas dit jaar nog niet

**Eindexamenbesprekingen
scheikunde op vrijdag 27 mei**

Noord

16.00 uur vwo
19.00 uur havo
Chemisch Lab. Paddepoel, Gro-
ningen

Amsterdam

15.30 uur vwo
16.30 uur havo
VU, Boelelaan 1083, Zaal M 143,
Amsterdam

Oost

15.30 uur vwo

17.00 uur havo
S.G. Holten, Haarstraat 14, Hol-
ten

Utrecht

16.15 uur vwo
19.00 uur havo
Niels Stensen College, Ameri-
kaalaan 17, Utrecht

Arnhem

16.00 uur havo
17.00 uur vwo

**Nvon Examenbesprekingen
Biologie C en D**

Binnenkort zullen de examens
biologie weer afgenomen wor-
den. Zoals ieder jaar hebben
docenten biologie de gelegen-
heid, genoemde examens te be-
spreken in de NVON-kringen.
Deze bijeenkomsten zijn ook
bestemd voor niet-NVON-leden.
De opmerkingen en kritieken
worden verzameld en in eerste
instantie besproken door een
NVON-commissie. Daar wordt
bepaald welke opmerkingen
meegenomen worden naar de
bespreking met CEVO en Cito.

Heel plezierig is het feit, dat
sinds vorig schooljaar ook de
biologiecollega's op de Neder-
landse Antillen met hetzelfde
doel examenbesprekingen or-
ganiseren. Op deze wijze be-
staat er een directe koppeling
tussen de examenmakers en het
veld. Zo kan de kwaliteit van de
afsluiting van het biologie-on-
derwijs bewaakt worden.

Wat betreft de examens Havo
geldt dat dit examenjaar het
laatste volgens de 'oude' ma-
nier zal zijn. Voor VWO geldt
dat dit jaar examens-nieuwe-
stijl worden afgenomen.

VWO-docenten wordt naar
aanleiding hiervan gevraagd 2-
3 'goede' leerlingen en 2-3
'minder goede' leerlingen uit-
gebreid na te kijken. Uw bevin-
dingen kunnen dan in de kring-
gen uitvoerig worden bespro-
ken.

Wilt U kritiek onderbouwen
met verwijzingen naar weten-
schappelijke literatuur, indien
mogelijk?

Hierna volgt een overzicht
van de kringbijeenkomsten:

Groningen 19 mei 15.30 uur
Dr. Aletta Jacobs S.G.
Mevr. R. Scholte
Nieuweweg 4
Hoogezand

Zwolle 19 mei 19.30 uur
S.G. Nijkerk
Dhr. J. T. Boer
van Rheenenpark 20
Nijkerk

Twente 19 mei 15.00 uur
Twents Carmel Lyceum
Dhr. H. Roeloffzen
Lyceumstraat 36
Oldenzaal

Z.O. Gelderland 19 mei 15.30
uur
Michael Mavo
Dhr. J. Luub
Gelderhorstlaan 5
Beek (bij Nijmegen)

Z. Amsterdam 19 mei 15.30 u.
Savornin Lohmanschool
Dhr. B. Hendriks
van Gentlaan 51
Hilversum

N. Amsterdam 24 mei 15.30 u.
Saenredam College
Dhr. J. Rikveld
W. Dreeslaan 95
Zaandijk

Alkmaar 19 mei 15.30 uur
O.S.G. Schagen
Dhr. J. Venetien
Wilhelminalaan 4
Schagen

Gouda 19 mei 16.30 uur
Da Costa Mavo
Dhr. L. G. Smit



Al eens gedacht aan een eerstegraads lerarenopleiding?

**natuurkunde
biologie
wiskunde**

De Hogeschool Midden Nederland verzorgt deze
eerstegraads opleidingen voor docenten met een
tweedegraads bevoegdheid.

Bent u geïnteresseerd in één van deze opleidingen en
wilt u nader kennismaken met de vakgroep, dan bent
u van harte welkom op onze...

Open Dag Deeltijdstudies

zaterdag 28 mei 1994
van 11.00 - 13.00 uur

Bezoekadres: Archimedeslaan 16
3584 BA Utrecht
Makkelijk bereikbaar met buslijn 11

Voor meer informatie kunt u bellen of schrijven met:
Faculteit Educatieve Opleidingen HMN
Postbus 14007, 3508 SB Utrecht
bureau voorlichting: 030-547160

Lijstersingel 2
Capelle a.d. IJssel

Den Haag 19 mei 16.00 uur
Dhr. M. Koek
Westhovenplein 121
Den Haag

W. Brabant 19 mei 15.00 uur
Kon. Emma Mavo

Mevr. D. Maris.Emmerzaal
Dr. Schaeplanlaan 7
Roosendaal

Venlo 19 mei 16.00 uur
Mavo Pro Vita
Dhr. J. van Gerven
Parklaan 8b
Reuver



Examenbesprekingen Biologie HAVO/VWO 1994

Eerste tijdvak

N.B. Het is mogelijk dat U in andere publikaties zoals Uitleg en Het Bulletin voor docenten in de biologie bij enkele kringen een ander adres leest. De lijst welke hierna volgt is de enig juiste. U gelieve hiervan notitie te nemen.

Noord 25 mei 19.00 uur
Zernike College
Drs. H. H. T. Bekenkamp
Westerse Drift 98, Haren

Friesland 25 mei 16.00 uur
Regionale Scholengemeenschap, Drs. J. J. Westra
Fedde Schurerplein 1
Heerenveen

Zwolle 25 mei 16.00 uur HAVO
Reestdal College 17.00 uur
VWO
Dhr. G. F. van der Helden
Zuideinde 76, Meppel

Oost 25 mei 15.00 uur
Twickel College
Dhr. A. Kodde, Woolderesweg
130, Hengelo (Ov)

Arnhem 24 mei 19.30-22.00 u.
'Het Rhedens' R.S.G.
Drs. P. Th. H. Boere, Kleiberg-
laan 1, Roozendaal (bij Velp)

Gooi-Utrecht 25 mei 16.00 uur
Comenius College
Dhr. H. J. M. Knol
Bisonlaan 1, Hilversum

Amsterdam 25 mei 19.00 uur
Casimir S.G.
Mw. G. K. Hulkenberg
Tulpenberg 1, Amstelveen

Haarlem 25 mei 19.30 uur
College Hageveld
Dhr. S. Welbedacht
Cruquiusweg 15, Heemstede

Alkmaar 25 mei 19.30 uur
Chr. S.G. Jan Arentsz
Drs. N. P. Kerkhoven
Mandemakersstraat 11
Alkmaar

Rijnland 26 mei 19.00 uur
Louise de Coligny S.G.
Drs. Ing. C. W. Stam
Kagerstraat 7a
Leiden

Delft 19 mei 20.00 uur HAVO
St. Stanislas College 24 mei
17.30 uur VWO
Drs. J. F. M. T. van Koppen
Westplantsoen 71, Delft

Gouda 25 mei 16.00 uur
G.S.G.
Mw. I. M. Wevers-Prijs
Burg. Martenssingel 15, Gouda

Zeeland 25 mei 17.00 uur
Willibrord College
Ir. M. P. M. Schoonen
Fruitlaan 3, Goes

Breda 25 mei 20.00 uur
Stedelijk Gymnasium
Dhr. J. de Krijger
Nassaulaan 7, Breda

Eindhoven 25 mei 16.00 uur
Lorentz Lyceum
Drs. J. W. Noordenbos
Celebeslaan 20, Eindhoven

O. Brabant/N. Limburg 25 mei
16.00 uur
Bouwens v.d. Boye College
Dhr. B. Beukers, Minister Cals-
straat 10, Panningen

Z. Limburg 25 mei 16.30 uur
S.G. St. Michiel
Dhr. Th. J. M. H. Lemmens
Jos Klijnenlaan 683, Geleen

Voor nadere informatie kunt U
altijd terecht bij Uw kringverte-
genwoordiger of bij een van de
ondergetekenden.
Hartelijke groeten en sterkte
toegewenst.

*F. Wagenaar Kringcoördinator
MAVO-VBO, 030-717316*

*B. Herman Kringcoördinator
HAVO-VWO
073-568676 (tot 1-8-1994, daar-
na nog onbekend)*

Kringvoorzittersbijeenkomst

HAVO-VWO van 15 dec. 1993 sectie biologie te Amersfoort

De jaarlijkse bijeenkomst van kringvoorzitters is bedoeld om ervaringen uit te wisselen en bijgepraat te worden door het sectiebestuur over de ontwikkelingen in het biologie-onderwijs.

Een van de zaken die de revue passeerden was de invoering van het vak verzorging waarbij de zorg werd uitgesproken dat de samenhang in de biologie, door overheveling van een deel van het pakket van biologie, een probleem kan worden. Denk hierbij aan voeding als deel van de stofwisseling, seksualiteit binnen de voortplanting en houding binnen stevigheid en spierwerking als voorbeelden.

Een ander onderwerp was de toetsing binnen de BAVO.

Biologie moet 4 lessen aan toetsing besteden waarbij de toetsen niet verknipt mogen worden. Er is geen cesuur, wel een normering en antwoord-sleutel. De BAVO-toetsen dienen alleen voor een beoordeling van leerlingprestaties en voor de eigen onderwijs-evaluatie.

Een groot gedeelte van de tijd werd besteed aan de problematiek rond de invoering van het nieuwe landelijke CSE voor het VWO. Duidelijk werd dat zoveel mogelijk docenten naar de besprekingen dienen te komen, ook niet-leden. De uniformiteit in de beoordelingen van antwoorden zal er mee gediend zijn en problemen rond de 2e correctie zullen daardoor mogelijk verminderen. Deze 2e correctie loopt soms erg lastig of vervelend. Met de invoering van open vragen en de bijgeleverde antwoordmodellen plus normering zal dit waarschijnlijk niet minder worden. Het is dan ook zaak zoveel mogelijk overeenstemming te krijgen, al was het alleen maar om alle leerlingen een even grote en even correcte kans te geven.

Het is van groot belang de

vragen nauwkeurig te bespreken en te voorzien van een sterk gefundeerd commentaar. Alleen dan kan een vraag aan het CEVO worden voorgelegd. Uiteraard dienen de eventuele commentaren te worden voorzien van wetenschappelijke argumenten en verwijzingen naar literatuur.

Het beleid van het Ministerie rond het vervolg op de BAVO werd besproken waarbij de pakketkeuze wordt teruggebracht tot vier keuzeprofielen.

Biologie wordt geplaatst in het profiel natuur en gezondheid. Bovendien komt er een nieuw vak algemene natuurwetenschappen dat ook een biologische inhoud moet gaan krijgen.

Als belangrijk aandachtspunt werd gesproken over nascholing. Teneinde vernieuwingen mogelijk te maken dient er ruimte te zijn voor nascholing. Nascholingsactiviteiten zijn er genoeg maar regelmatig blijven er cursussen niet door te gaan wegens gebrek aan belangstelling.

Een mogelijke reden kan zijn dat velen niet de gelegenheid hebben dergelijke cursussen te bezoeken vanwege (te) grote reisafstand of dat de school onvoldoende medewerking verleent.

De sectie biologie zou dan ook graag cursussen naar de kringen brengen. Er werden ideeën uitgewisseld hoe dit te bewerkstelligen.

Naast de inhoudelijke en praktische kant van het huidige biologie-onderwijs is er nog tijd geweest om over andere onderwerpen van gedachten te wisselen.

Kortom, een nuttige en praktische bijeenkomst waarbij de sfeer bijzonder goed was.

*Bertus Herman
Kringcoördinator biologie
HAVO-VWO*

Sectie scheikunde

VERSLAG van de kringvertegenwoordigersvergadering havo/vwo scheikunde op 9 maart 1994 in de 'Amershof' te Amersfoort.

Aanwezig: Harry v.d. Gronde, Henk Kloosterboer, Henk Mateman, Willy van Otterloo, Frits Brants, Frans Koning, Ronald Riet, Sjaak Zuidwijk, Anne Kerkstra, Dré Boom, Jef Mentjes, C. de Jongh, Loes Verbeek, Leen Donk, Margriet Termeer, Johan Broens (verslag), John Maas (voorzitter) en inspecteur E. Mandemakers.

Afwezig met kennisgeving: Inspecteur E. Mandemakers, Lex Vroling en de kringen Alkmaar, Zeeland, Eindhoven en Limburg.

1. Opening

John opent de vergadering. Hij zegt dat inspecteur Mandemakers helaas verhinderd is en meldt de afzegging van een aantal kringen.

2. Verslag kvv 6 oktober

De tekst: geen opmerkingen en dus vastgesteld.

N.a.v.: Sjaak merkt m.b.t. het genoemde in de rondvraag op, dat hij hoewel aangevraagd, toch het schijfje met logo niet krijgt opgestuurd.

Besloten wordt om samen met de agenda van de examenbespreking alle kringvoorzitters een schijf met logo toe te sturen. John overlegt dit met Johan.

3. Verslag sectiebestuur

3.1 VNCl:

- Wetenschapsweek/NEWSweek

Leen vraagt hoe de week en hoe de combinatie van beide weken in één week bevallen is.

Soms vervelend dat men niet naar beide kon, maar verder was men wel tevreden en soms zat de herfstvakantie(spreiding) in de weg.

Aan de VU was de kwaliteit van de werkgroepen nogal verschillend.

- Kunststoffenkistje

Samen met de NFK (Ned. Fed. van Kunststoffenproducenten) wordt de ontwikkeling van een kunststoffenkistje op stapel gezet. Leen vraagt om ideeën v.w.b. de inhoud, ook geschikte proeven met kunststoffen zijn welkom. Hij deelt hiertoe een enquêteformulier uit.

- Open Dag

Men is op zoek naar proefjes voor leerlingen van 8 - 13 jaar. Op de Open Dag zal hier aandacht aan worden besteed, waarbij het de bedoeling is dat de kinderen een proevenboekje mee naar huis krijgen. Leen vraagt om ideeën. Het moeten proefjes zijn van bijv. het 'rode kool' type.

Er wordt aangeraden om zeker Cees van Eyck hierbij te betrekken. Verder heeft misschien Gerard Stout ideeën en beschikt de Hogeschool Holland (Rob Enders) mogelijk ook over materiaal.

- Veilig Practicum

Sommige scholen schijnen de gevraagde f 50,- te duur te vinden! De Arbeidsinspectie en het Ministerie zijn enthousiast. Zoetermeer wil er weer iets aan gaan doen en heeft Leen en Lex uitgenodigd voor een gesprek.

- Basisvorming

Er zal een brainstorm worden gehouden bij docenten Scheikunde en Techniek over wat voor additioneel materiaal gewenst is.

- Veiligheids cursus

Deze zal worden gehouden op drie plaatsen in het land en is al overtekend. Om die reden zal de cursus in het najaar op één plaats nog eens herhaald worden.

- Henk Mateman vraagt aandacht van de VNCl voor bepaalde TV-uitzendingen, zoals bijv. 'Vakwerk'.

3.2 Financiën

- Het financieel overzicht van vorig jaar en de begroting van dit jaar van de sectie wordt door John uitgedeeld. Hij licht een en ander toe. Hij zegt dat er eventueel ruimte is om in overleg met hem iets extra's te doen in een kring. Er zal niet een apart budget per kring zijn, maar bij exorbitante uitgaven dus wel vooraf overleggen met John.

- Op de ledenvergadering op het a.s. congres zal voorgesteld worden om de kilometervergoeding te verhogen naar 30 cent.

3.3 Verdere mededelingen

- Margriet meldt dat de NVON vermoedelijk weer een andere structuur zal gaan krijgen. Op de ledenvergadering zal worden voorgesteld de sectie Natuuronderwijs op te heffen en deze op te splitsen in aparte werkgroepen.

- Er zijn een aantal WOV-aanvragen, waaronder één die de invulling van het nieuwe combivak Algemene Natuurwetenschappen betreft.

- Chemnet start. Dit is uniek in Nederland. Men wordt op de hoogte gehouden.

- De volgende Woudschotenconferentie op 4 en 5 november heeft als titel: 'Chemie en profiel'. Hoofdspreker zal zijn mevr. Ginjaar-Maas.

4. 2e fase VO

- Het boekje 'Tweede fase, scharnier tussen basisvorming en hoger onderwijs' moet op iedere school in meerdere exemplaren aanwezig zijn.

Het boekje bevat een uitwerking op hoofdlijnen van de nota's profiel van de tweede fase van het voortgezet onderwijs.

- Door de Stuurgroep zijn landelijk vier werkgroepen ingesteld, nl. voor studielastbenadering, voor examens en toetsing, voor profielen en voor MBO. Margriet maakt deel uit van de werkgroep Profielen.

In september zullen er commissies worden ingesteld voor de invulling. Daarop vooruitlopend heeft de sectie Sk reeds uit een breed publiek een profielencommissie samengesteld, die alvast bezig gaat. Wil men ideeën doorgeven aan het sectiebestuur? Wij kunnen nu nog invloed uitoefenen.

- Margriet geeft nog eens een overzicht van wat allemaal komen gaat. Ze weet in ieder geval te melden dat 1996 als start van de Profielen niet haalbaar zal zijn. Het zal vermoedelijk wel 1998 worden.

Omdat een kamermeerderheid voor het invoeren van het nieuwe systeem is, is het wel zeker dat het door zal gaan. Onafhankelijk van de uitslag van de komende verkiezingen.

- In sommige regio's zijn al gesprekken gaande van scholen met het HBO. We moeten toch in de gaten houden dat het HBO ons niet alles voorschrijft. Algemene vorming blijft belangrijk.

- John licht de bijeenkomst met de KNCV op 26 april nader toe. Het is de bedoeling dat mensen uit het HBO en het voortgezet onderwijs samen praten. John vraagt hulp van mensen uit de regio Amsterdam en vraagt mensen die als zaalvoorzitter willen optreden.

- Margriet biedt aan om op kringavonden toelichting te geven over de 2e fase. Volgens haar zouden ook anderen uit de commissie dat wel willen doen. Maar misschien is het toch beter te wachten tot de volgende cursus, omdat dan iets meer bekend is over de definitieve kaders en misschien over de mogelijke invulling.

In ieder geval zullen we bij de agenda van de examenbesprekingen in mei de namen van de leden van de profielencommissie bijvoegen.

5. SLO-bovenbouw

De structuur van de havo staat in de steigers. Het programma is contextgericht en er is sterk gekeken naar de Salters-methode in Engeland. Er zijn al aansluitingen met de profielen te zien. In de profielen- en de bovenbouwcommissie zitten mensen dubbel, zodat voorkomen wordt dat men langs elkaar heen werkt.

Er is nauwelijks iets geschrapt (4 kleine puntjes). Alleen de zaken in een andere context. Uiteindelijk is het ook de bedoeling niveauverbetering te krijgen.

Henk Mateman merkt nog op dat bij modulering de contexten nog wel eens lastig kunnen zijn. Er moet wel opgepast worden voor kunstmatigheid.

6. Basisvorming

Er vindt een korte discussie plaats over het wel of niet opsplitsen van Scheikunde en Natuurkunde in de derde klas, omdat de scheiding in die klas is toegestaan. De indruk is dat havo/vbo in de derde klas vaak geïntegreerd wil werken, terwijl dat bij havo/vwo voor het overgrote deel (genoemd wordt 95 %) zal worden gescheiden. Dit laatste ook als met geïntegreerde methodes gewerkt wordt.

7. Examens

7.1 NAC-procedure

Voor havo doen de kringen Arnhem/Nijmegen, Amsterdam/Haarlem

en Oost mee, voor vwo de kringen: Breda, Utrecht en Alkmaar. De kringen A'dam/Haarlem en Utrecht zorgen resp. voor het verslag. Alle NAC-leden en de helpers krijgen thuis bericht over de gang van zaken. In het kort: dinsdag 24 mei het c.e.; donderdagmiddag 26 mei de telefonische NAC-vergaderingen, nl. om 14.00 uur havo en om 16.00 uur vwo; vrijdagochtend 10.00 uur de landelijke examenbespreking te Utrecht en dan 's middags en/of 's avonds de regionale kringbesprekingen.

7.2 Examenbespreking in de kringen

John verzamelt de gegevens voor publicatie in NVOX, in het Chem. Weekblad en in *Uitleg*.

8. Rondvraag

Omdat er geen vragen zijn voor de rondvraag, sluit John de vergadering en vraagt de kringverslagen schriftelijk in te leveren bij Johan.

9. Korte verslagen van de kringen:

Kring Noord:

- Nascholingsbijeenkomst computers op 18 nov. te Sneek
- Nascholing computers TOA's
- Bezoek 'Smid en Hollander' te Hoogkerk in verband met uitkomen lesbrief 'Bitumen' op 10-2-'94. Twintig deelnemers.

De lezing met experimenten van prof. Wenck uit Bielefeld: 'Katalytische Biochemische Experimenten' en eventuele bijeenkomsten inzake de invoering van de 'Profielen' schuiven door naar de volgende cursus.

Kring Oost:

- lezing over consequenties ARBO-wet voor scheikundedocenten door Arbeidsinspectie
- presentatie nieuw audio-visueel materiaal
- januari: 'doe dag' voor docenten aan de Hogeschool Enschede
- nascholingscursus Pieter van Zandbergen 'Scheikundeproeven met de computer' voor docenten en TOA's

Kring Utrecht:

- 16 sept.: 'Chemie in de Bavo'. Inleiding prof. dr. A. Verdonk van de RUU. Discussieleider dr. C. de Jong (HMN). 30 bezoekers.
- 25 nov.: 'Moleculaire architectuur en biologische activiteit'. Bezoek aan Farmaceutisch lab. RUU. Inleiding, demonstratie computerprogramma (ontwerpen van molecuulstructuren) en rondleiding. Prof. dr. D. Crommelin, Dr. E. Moret, prof. dr. J. Tollenaere, dr. A. v. Oosterhout, prof. dr. F. Nijkamp. 21 aanwezigen.
- 28 jan.: Excursie Quaker Chemical Uithoorn. Ontvangst door medewerkers van het bedrijf: F. Valkenburg, F. van Geffen en N. Broekhof. Inleiding en rondleiding. Het bedrijf produceert gespecialiseerde oliën voor staalverwerkende bedrijven (o in w emulsies) en antischuimmiddelen voor de papierindustrie etc. Geavanceerde researchafdeling. 14 aanwezigen.

Kring Den Haag samen met kring Rotterdam:

- 23 sept.: Lezing prof. Groeneveld. 'Misdad bewijzen, het werk van alpha's??'
- 19 april: Bezoek aan Akzo-Chloor te Rotterdam. Het membraan-elektrolyseproces van NaCl en de vinylchloridefabricage.

Kring Alkmaar samen met kring Amsterdam/Haarlem:

- 5 okt. Academie 'Belgische Bieren'-lezing en degustie door prof. dr. D. de Keukeleire, schrijver van 'De Chemie van de Hopbitterzuren'. Had een enthousiast onthaal. Erg leuk idee voor andere kringen; informatie bij Frans Koning. Wel kostbaar!
- 18 januari: nascholingsbijeenkomst bij Quest International over chemie van smaak- en geurstoffen onder de titel 'Tussen neus en lippen'. Volgeboekt met 26 personen (paar mensen op de wachtlijst); zeer geslaagd gevonden door alle deelnemers.
- 11 maart: Bucky Balls en Proeven met gist bij de Vrije Universiteit met Arne Mast als gastheer; 25 deelnemers.

Kring Breda:

- 24 februari: bijeenkomst met onderwerp 'Gebruik computer in het scheikunde-onderwijs'. Helaas matig bezocht.

Johan Broens (secretaris)

Teleacserie 'Ontdek de chemie'

Chemie is het ontdekken waard. Tenslotte is elk leven, dus ook ons menselijk bestaan, gebaseerd op chemische processen. Kennis over en beheersing van chemische processen in onze leefomgeving zijn daarom essentieel. Hoe worden erfelijke ziekten overgebracht? Waarom zijn springstoffen explosief? Hoe werkt een permanent? Dit zijn slechts een paar vragen, waarop de nieuwe achttiendelige Teleacserie 'Ontdek de chemie' een antwoord geeft. De serie wordt vanaf zondag 22 mei 1994 wekelijks uitgezonden op TV2.

De achttien televisieprogramma's behandelen de chemie vanaf de basis tot aan de ontdekking van de genetische code. In de eerste programma's wordt sterk de nadruk gelegd op de ontwikkeling van de chemie als maatschappelijk proces. Het onderwerp van het eerste programma is kleur. Daarna komen onderwerpen aan de orde als de bouw van het atoom, de chemische band, chemische reacties en de basis van de organische chemie.

Elk onderwerp wordt geïntroduceerd met beelden uit de natuur of uit het dagelijks leven. Met behulp van animaties en laboratoriumexperimenten wordt het chemische proces uitgelegd. Tenslotte is te zien hoe de behandelde principes in de chemische industrie of andere praktijksituaties worden toegepast. In elke uitzending komt Nobel-prijswinnaar Roald Hoffmann aan het woord. Hij plaatst het onderwerp in een bredere context.

Het bijbehorende boek is geschreven door Niek de Kort. Het volgt de TV-programma's op de voet, maar er komen ook onderwerpen aan de orde, die in het verlengde liggen van het vertoende.

De uitzendingen zijn vanaf 22

mei 1994 wekelijks op zondag te zien op TV2 van 16.05 tot 16.35 uur.

Het boek kost f 39,- en is bij Teleac te bestellen. Postbank 544232 t.n.v. Teleac Utrecht met bijvermelding 'Ontdek de chemie'. Het boek is ook in de boekhandel verkrijgbaar. Inlichtingen: Teleac 030 946946.

Water, helder bekeken

Een lessenserie over water van de Stichting Reinwater

Tussen de grote hoeveelheid lesmateriaal voor de basisvorming, die de laatste tijd geproduceerd is, springt de uitgave 'Water, helder bekeken', van de Stichting Reinwater uit Amsterdam er uit. Het is niet alleen mooi vormgegeven, maar ook nog eens duidelijk, thematisch

WATER HELDER BEKEKEN



proeven en opdrachten voor het voortgezet onderwijs en gericht op de basisvorming.

lesmateriaal, waarin een hele serie kerndoelen van de vakken natuur-/scheikunde, biologie en aardrijkskunde behandeld wordt. Je zou het dus vakoverstijgend materiaal kunnen noemen, maar het is zodanig opgebouwd, dat je er ook alleen voor je eigen vak proefjes uit kunt halen, zonder dat daarvoor de essentie van de lessenserie ernstig wordt aangetast.

De lessenserie is bestemd voor alle niveaus en is geschikt voor leerjaar 2 en/of 3. De opbouw is vanuit experimenten, waarbij

leerlingen via een voorgestructureerd verslag zelfstandig conclusies kunnen trekken, hetgeen een bepaalde theorievorming door de leerling zelf stimuleert. De conclusies van een hele serie proefjes worden vervolgens bij elkaar gebracht, zodat er een duidelijk en sluitend geheel wordt gevormd. De opbouw is zodanig, dat experimenten en vaardigheden naar opklimmende moeilijkheidsgraad staan weergegeven. Dus elke leerling kan naar behoren 'bediend' worden. Ook is in de uitvoerige docentenhandleiding precies aangegeven welke experimenten bij welk vak thuis horen, en welke kerndoelen waar behandeld worden.

Kortom een duidelijke en heldere lessenserie, waarbij naast

cognitieve kerndoelen, ook een aantal vaardigheidsdoelen voor verschillende vakken gerealiseerd kunnen worden. Het bijzondere zit hem in het feit, dat met behulp van deze lessenserie op een eenvoudige wijze ook aan de vereiste samenhang der vakken tegemoet kan worden gekomen, evenals aan de verplichte aandacht voor de milieuproblematiek bij de vakken biologie, aardrijkskunde en natuurkunde/scheikunde. Een aanrader dus!

De lessenserie 'Water, helder bekeken' is voor 25 gulden te bestellen bij: De Stichting Reinwater, Vossiusstraat 20, 1071 AD Amsterdam (020-6719322).

Jan van Rossum

Uit de ramsj en het antiquariaat (19)

Zoals al eens eerder is opgemerkt, zijn over de onderwerpen *mode* en *voeding* boeken te over te vinden. Dus is het wat dat betreft gelukkig dat onze leerlingen ook vaak voor een van deze twee richtingen kiezen. Toch wil ik nu de aandacht eens vestigen op een boekje dat vooral geschikt is voor de algemene TV. Het gaat over een groep producten die we allen dagelijks gebruiken: huis-houdelijke keramiek.

Made in Holland
1945-1988
Domestic Pottery
door Marie-Rose Bogaers
met een nawoord van Gert Staal

Gevonden bij Steven Sterk, Servetstraat 3, 3512 JG Utrecht (tel. 030-334973).

Het boekje is een vertaling van



de uitgave 'Made in Holland: gebruikskeramiek 1945-1988' en valt op door de mooie uitgaaf en de goede verzorging.

Na een inleiding over de ontwikkeling van de keramiek in Nederland en een kijkje over de grenzen, wordt de keramiek van na de Tweede Wereldoorlog uitgebreid behandeld. Aandacht wordt gegeven aan de ontwerpers en de ontwerpen; aardewerk, steengoed en porselein worden besproken en de afbeeldingen zullen voor een aantal van ons herinneringen oproepen aan de tijd 'toen geluk nog heel gewoon' was. Ook de keramiek ontkwam niet aan de invloed van 'de sixties', hetgeen aan de afbeeldingen goed te zien is. Toch is ook in deze tijd nog ruimte voor traditionele keramische producten, zoals het onverslaanbare Boerenbont, dat overigens verschillende malen van producent wisselde. Na een kort hoofdstuk over de keramiek van de zeventiger en tachtiger jaren volgt een overzicht van Nederlandse Keramisten, met tot slot producten van vijf ontwerpers.

Misschien moet nog vermeld worden, dat het boekje in het Engels is geschreven, evenals het feit dat, daar we nu in 1994 leven, de allernieuwste ontwikkelingen niet beschreven zijn. Ik zag het niet als een probleem, mede gezien de prijs.

M.O.

Vanacom lesbrieven: condensatorklok

De VAKgroep NATuurkunde en COMputers (Vanacom) verspreidt en ontwikkelt lesbrieven op het gebied van fysieke informatica in de bovenbouw havo en vwo. Af en toe wil de vakgroep hierop de aandacht vestigen middels een korte bespreking van een lesbrief.

Zo wordt hier een lesbrief besproken over het op- en ontladen van een condensator. Met behulp van het systeembord is de proef uitgebreid tot het maken van een tijdsklok. Bovendien moeten leerlingen hun meetresultaten vergelijken met een zelf-gemaakt rekenmodel.

Sinds de invoering van het WEN-programma vormt de formule die Sde laadstroom van een condensator beschrijft:

$$I(t) = I_0 e^{-\frac{t}{RC}}$$

een onderdeel van de lesstof, zonder dat er sprake is van enige afleiding van de formule. Om leerlingen wat meer gevoel voor deze situatie te geven, is het zinnig ze de op- en ontlading van de hand te laten opmeten bij een ruime RC-tijd (~20 s). Het maken van een tijdsklok met behulp van condensator en systeembord laat daarna een mogelijke toepassing zien.

Proefopzet

De proef die in de lesbrief wordt beschreven bestaat uit vier onderdelen. Allereerst wordt het laden en ontladen van een condensator opgemeten met behulp van multimeters en stopwatch (figuur 1). Daarna voeren de leerlingen de op-

dracht uit om het laad- en ontladproces te regelen met het systeembord, zodat een instelbare tijdsklok ontstaat (figuur 2). De verwerkingsoopdrachten behelzen enerzijds een vergelijking tussen formule en metingen met behulp van logaritmische grafieken, anderzijds het maken van een rekenmodel dat het laadproces beschrijft.

Ervaring met de klas

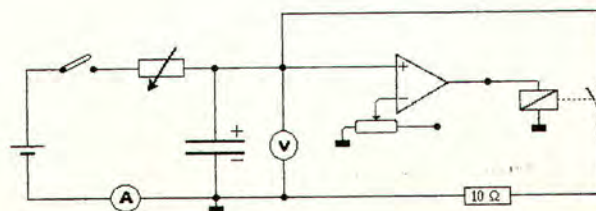
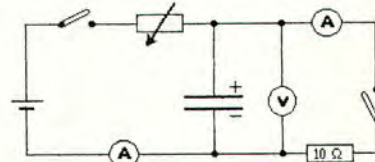
De bovenbeschreven proef werd klassikaal uitgevoerd met een 6vwo-klas bij de behandeling van de condensator als elektrische component. Om draadspaghetti te voorkomen was een condensator met een vaste en een variabele weerstand en een schakelaar samengevoegd op een plexiglazen paneeltje.

Twee lesuren waren er nodig om voor op- en ontladen RC-tijden te meten bij verschillende RC-combinaties, en voor het nauwkeurig bepalen van één oplaad- en één ontladcurve. Een rol speelde hier onwennigheid met de combinatie van R en C, en met de drie verschillende spanningen in het circuit (V_{brorr} , V_R en V_C).

De klas had al in het vorig leerjaar met het systeembord kennism gemaakt. Speciaal het maken van de klok werd als moeilijk maar interessant ervaren. In het ene lesuur dat daarvoor nog ter beschikking was, slaagde elk groepje erin om de eenvoudigste klok van figuur 1 te maken; weliswaar soms met afkijken bij anderen, maar toch....

Rechts: Figuur 1: Op/ontladen van condensator

Onder: Figuur 2: Minimale schakeling van de tijdsklok



De verwerking van de metingen gebeurde handmatig. Zoals te verwachten, werd het werken met een logaritmische grafiek moeilijk gevonden. Wel vond iedereen bevredigende overeenstemming met de van de condensator afgelezen waarde. Aangezien deze klas geen ervaring had met rekenmodellen, kwam dit onderdeel van de proef niet aan het bod.

Bespreking

Bij op/ontladingmetingen werd er om twee redenen voor gekozen om dat handmatig te doen. Ten eerste was er maar één computer met UIA-kaart beschikbaar. Bovendien hadden de leerlingen nog nooit gewerkt met IP-COACH, en werd zo het stapelen van twee onbekende situaties voorkomen. Pas als deze twee bezwaren niet meer tellen is het interessant om het meten van de laadcurves met de computer te laten verrichten. Eventueel in de vorm van een demonstratie-practicum, maar dat vermindert de betrokkenheid van leerlingen bij de proef.

Alweer vanwege onbekendheid met IP-COACH maakten de leerlingen ook de grafieken handmatig. Verwerking daarachteraan op de computer lijkt zeker zinvol, maar moest door tijdgebrek vervallen. De 6vwo-klas in kwestie had nooit met rekenmodellen gewerkt, daarom kon dit onderdeel van de proef niet doorgaan. Van een vergelijkbare situatie - opwarmen en afkoelen van een blok aluminium - werden door een andere (5vwo-)klas wel in twee lessen bruikbare rekenmodellen opgesteld. Maar die klas had al

eerdere ervaring met het opstellen van rekenmodellen opgedaan bij mechanica en trillingen.

Lesbrieven

Over de lesbrieven werd al eerder in dit blad bericht. Een lesbrieft zoals de Vanacom die verspreid heeft een maximale omvang van twee bladzijden (A4-formaat). De experimentele opstelling wordt duidelijk afgebeeld en de benodigde sensoren apart aangegeven.

Daarnaast worden gegevens opgenomen over onderwerp, doelgroep en benodigde computer-programma's. Elke lesbrieft bevat onderzoeksvragen voor leerlingen. Bij het schriftelijke materiaal wordt een schijfje meegeleverd, waarop de tekst van de lesbrieft, inclusief figuren, en indien van toepassing meetbestanden en rekenmodellen.

Voorlopig is het materiaal alleen verkrijgbaar voor degenen die actief willen meewerken aan de opbouw van dit bestand. Wie een bruikbaar en uitgewerkt lesidde opstuurt naar het secretariaat van Vanacom, ontvangt de huidige lesbrieften.

Adres: Secretariaat Vanacom, Drs A. N. H. Ockhuysen, Kometenlaan 34, 3721 JT Bilthoven.

J. W. Drijver
St Bonifatius College
Utrecht/VANACOM

Paradox Schoolonderzoek; een correctie

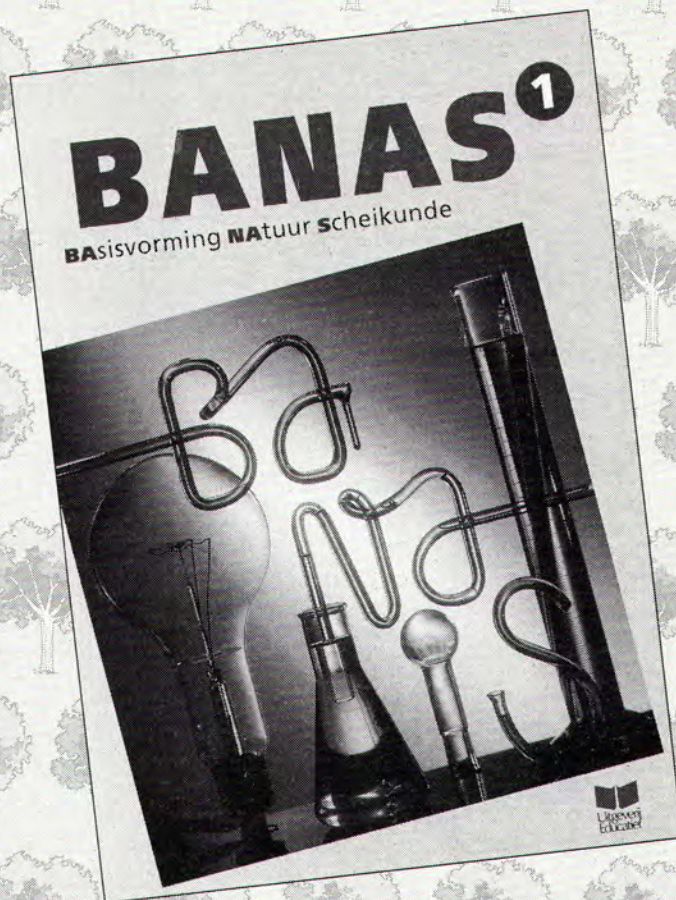
In het artikel 'De paradox van het schoolonderzoek' (maart '94, p. 114) pleitte ik voor afschaffing van het reglement voor het schoolonderzoek, zodat bijv. het 'eenvoudige gymnasium-beta-systeem van vroeger' weer gehanteerd zou kunnen worden.

Oud-inspecteur Groen friste mijn geheugen op: het betrof het HBS-B-systeem, dat op lycea ook voor gym-B gold. Elk jaar werd door de inspectie bepaald of natuurkunde dan wel scheikunde mondeling geëxamineerd zou worden. Voor het begin van het centraal schriftelijk moesten de leraren daarom voor beide vakken het gemiddelde van de rapportcijfers inleveren; één van beide zou de score voor het 'mondeling' worden. Er was geen reglement voor de totstandkoming van deze rapportcijfers. Het laatste schooljaar was een redelijk normaal onderwijsjaar.

Op zelfstandige gymnasia werden de natuurwetenschappen alleen mondeling geëxamineerd, door de eigen leraar en een gecommiteerde.

Jan Hondebrink

ZIET U OOK DOOR DE BOMEN HET BOS NIET MEER?



Banas is echter niet de zoveelste methode, maar vormt een belangrijke bijdrage voor het natuur-/en scheikunde-onderwijs in de basisvorming. Oordeelt u zelf en vraag een present-exemplaar aan van het boek en de werkboeken.


Uitgeverij
Educatief

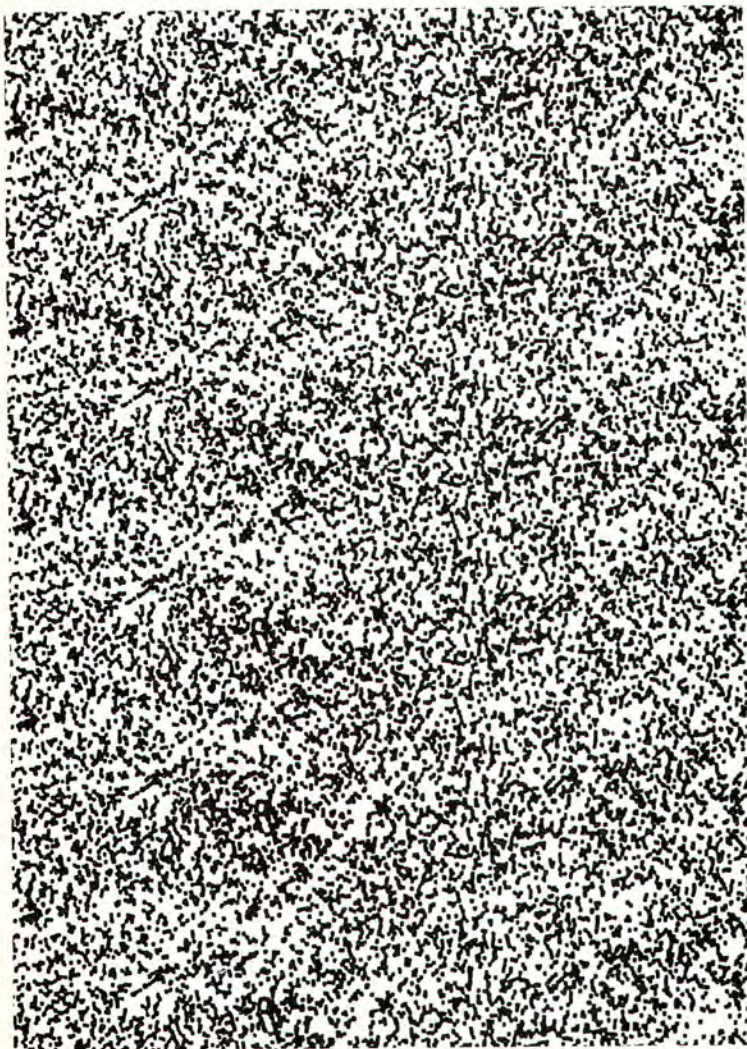
Uitgeverij Educatief,
Papenlaan 152-154,
2254 AJ Voorschoten.
Postbus 2222,
2250 MP Voorschoten.
Telefoon: 071-61.64.16.

Nieuwe rage: zie jij het?

In posterwinkels kun je ze krijgen. En ze hangen in de gangen van het Twickel College, de school waar mijn kinderen op zitten, in Hengelo. Het gaat om een nieuw interessant natuurwetenschappelijk fenomeen: 3D posters. Bijgaand voorbeeld is er één uit de schoolkrant van het Twickel College. Oppervlakkig beschouwd zie je alleen maar een hoop onduidelijke puntjes. In werkelijkheid gaat het om ruimtelijke voorstellingen, die op ingenieuze wijze door computers zijn samenge-

steld. Probeer je er 'in de verte' naar te turen als door een venster dan zie je plotseling het verborgen beeld. Je kunt dan zelfs door te accommoderen scherp stellen op voorwerpen verderaf en dichterbij. Voor een paar tientjes ben je al de eigenaar van zo'n voorstelling. Er is keuze genoeg: de Londen Tower Bridge, bollen, driehoeken, een roofvogel, dinosaurussen, het vrijheidsbeeld, ... noem maar op. Inderdaad ontzettend leuk om in school op te hangen. Welke fysische bioloog of biologische fysicus, kan mij ondertussen uitleggen hoe het 'echt' werkt?

Hans Moréris, Instituut voor Leerplanontwikkeling



Uittreksel examenstof scheikunde voor MAVO

Auteur: Drs. A.J. Zwarteveen

Een klein handzaam boekje, ± 45 blz., waarin de belangrijkste onderdelen van de examenstof aan de orde komen. Handig voor uw leerlingen bij het bestuderen van de leerstof en bij het maken van oude examenopgaven. Kosten f 9,50, meer dan 10 ex. f 8,50 p.s.
Overmaken op giro 2008366 of ABN/AMRO 46 75 99 335, t.n.v. St. Geodata, Zuidhorn, o.v.v. 'Uittreksel Scheikunde Examenstof'

mededelingen

Betere en goedkopere zonnecellen

Het Debye Instituut van de Universiteit Utrecht heeft met de Europese Commissie twee onderzoekscontracten afgesloten voor het ontwikkelen van betere en goedkopere zonnecellen. Beide projecten worden in het kader van het Europese Joule programma (Joint Opportunities for Unconventional or Long-term Energy supply) uitgevoerd in nauwe samenwerking met andere Europese landen. Het gaat in totaal om een bedrag van 1,5 miljoen gulden. De projecten zijn gestart per 1 januari 1994 en lopen door tot en met december 1995.

Het eerste project beoogt de ontwikkeling van amorf silicium zonnepanelen met een groot oppervlak. De bedoeling van dit project is om de in Utrecht ontwikkelde 'gestapelde zonnecel-structuren (tandemcellen)' te gebruiken voor de ontwikkeling van 'dunne film zonnepanelen' met een groot oppervlak en een hoog rendement.

Het tweede project beoogt verdere ontwikkeling van de organische zonnecel. De Zwitserse deelnemers aan het project hebben hierin het laatste jaar grote vooruitgang geboekt. Het project is getiteld 'Efficient transparant photovoltaic cells based on polycrystalline TiO₂ thin films sensitized by molecular antennae'.

Natuur in uitvoering

Van 6 maart tot en met 20 mei is in het Milieu Educatiecentrum Eindhoven de tentoonstelling 'Natuur in uitvoering' te zien. De tentoonstelling laat zien hoe tegenwoordig gebieden die niet interessant zijn voor planten en dieren veranderd kunnen worden in nieuwe natuurgebieden. Daardoor kunnen cultuurgebieden, zoals ak-

kers, productiebossen en door dijken beschermde uiterwaarden, zich langzaam ontwikkelen tot natuurgebieden.

In de tentoonstelling zijn twee voorbeelden te zien van natuurontwikkeling. Eén voorbeeld gaat over natuurontwikkeling in de duinen, het andere over natuurontwikkeling in het rivierengebied.

Niet alleen de inhoud van deze tentoonstelling is de moeite waard. Ook de vormgeving is bijzonder. Alles wordt gepresenteerd volgens het 'pop-up'-principe. 'Pop-up's' zijn uitklapbare voorstellingen, zoals die soms te zien zijn op wenskaarten of in kinderboeken. Eén van de essenties van een 'pop-up' is dat de onderdelen die voor de wand komen te staan uitgespaard worden uit de achterwand. Dit geeft een bijzondere ruimtelijke werking. Voor de bezoeker valt er van alles te schuiven, open te trekken en open te klappen, waarbij de informatie vaak op verrassende wijze te voorschijn komt.

Openingstijden: maandag t/m vrijdag 13.30-17.00 uur, zondag 14.00-17.00. Voor groepen op telefonische afspraak tevens dinsdags t/m vrijdags van 9.00 tot 12.30. Toegang gratis.

Jongeren in de natuur

De werkgroep Landelijke Jongeren van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging (KNNV) organiseert een serie natuurcursussen voor jongeren. Van april tot en met oktober worden zes cursussen gegeven. Ze duren een weekend en vinden plaats: afhankelijk van het onderwerp, op een geschikte plaats in Nederland. Jongeren krijgen inzicht in de natuur en leren haar zo te waarderen. Datum onderwerp plaats
15-17 april bodem Wageningen
12-15 mei flora herkennen Winterswijk
17-19 juni amfibieën en reptie-

len Meinweg
15-17 juli grassen en schijngrassen 't Gooi
16-18 september zoogdieren Nijmegen
14-16 oktober spinnen Bergen (NH)

De cursussen zijn opgezet om jongeren van twintig tot en met dertig jaar de natuur te laten ervaren door haar te zien, horen, ruiken en voelen. Ze zien het belang om op te komen voor de natuur. Door eigen veldonderzoek en door inleidingen en instructies van deskundigen worden jongeren in staat gesteld een deel van de natuur te leren kennen. De cursussen worden zo uitgewerkt, dat mensen zonder kennis over de natuur kunnen meedoen, maar anderen met meer ervaring ook veel zullen leren.

De kosten van deze cursussen bedragen f 25,- per weekend. Voor meer informatie kunt u terecht bij de Veldwinkel tijdens kantooruren (030-314797) of op overige uren 080 784953.

Licht op de Maan

In 1994 is het 25 jaar geleden dat de eerste mensen op de maan landden. Naar aanleiding daarvan presenteert het Artis Planetarium in Amsterdam vanaf 1 april a.s. een nieuw publieksprogramma, getiteld 'Licht op de Maan'. In deze sfeervolle audiovisuele show staat de relatie tussen mens en maan centraal, van de oudste tijden tot en met het tijdperk van de ruimtevaart.

Iedereen heeft iets met de maan: als godin van de nacht, als klok en kalender of als onderzoeksobject. Maar kennen wij de maan eigenlijk nog wel? We leven immers in een wereld van kunstlicht en lawaai. Vroeger was dat anders. Mensen waren vertrouwd met de hemellichamen. En van alle hemellichten was de maan het wonderlijkst. Ze groeide en slonk. Men bestudeerde haar cyclus om te weten wanneer gezaaid en geoogst moest worden. Totale maansverduisteringen kenden al geen geheimen meer voor de oude Grieken.

Bijna vierhonderd jaar geleden bestudeerde Galilei de maan als eerste door een kijker. De maanwereld werd vervolgens minitius in kaart ge-

bracht. Men dacht zelfs een tijd lang dat er leven zou zijn op de maan. In werkelijkheid is de maan kaal en dood. Aan haar uitspannel is de aarde een blauwe oase in de zwarte woestijn van de ruimte.

In onze tijd is de maan reisdoel geworden. Na een aantal landingen van robots stapte de mens op de maan in 1969. De wereld stond op zijn kop. In totaal hebben twaalf mensen op de maan gelopen. De band tussen mens en maan blijkt intussen inniger dan wij ooit voor mogelijk hielden. Maan en aarde hebben een gemeenschappelijke oorsprong. Mogelijk is de maan door haar aantrekkingskracht verantwoordelijk voor het sterke magnetische veld van de aarde. En dat hield en houdt de gevaarlijke kosmische straling buiten de deur. Misschien kon daarom het leven op aarde ontstaan en ontwikkelen. Als dat zo is, is de maan in zekere zin de moeder van de mensheid.

In het nieuwe programma van het Artis Planetarium zijn beeld en geluid verweven tot een aantrekkelijk en indrukwekkend geheel. Er werden vele honderden beelden in verwerkt, inclusief prachtige opnamen in kleur, gemaakt door de maanreizigers. Het nieuwe programma van het Artis Planetarium zal vanaf 1 april dagelijks worden vertoond, een heel jaar lang.

Gezichten van de maan

Iedereen van voor 1956 weet nog wat hij of zij deed in de nacht van 20 op 21 juli 1969, toen de eerste mens voet op de maan zette. Miljoenen mensen over de hele wereld hebben ademloos zitten kijken naar de vage zwart-witbeelden van Neil Armstrong en Edwin Aldrin, de eerste mensen die een ander hemellichaam betraden. En niemand zal ooit nog de historische woorden vergeten die Armstrong toen uitsprak: 'That's one small step for a man, one giant leap for mankind'. Het is de meest indrukwekkende technische prestatie die de mensheid ooit geleverd heeft.

Met *Gezichten van de maan* komen de liefhebbers opnieuw, 25 jaar na dato, aan hun trekken. Een prachtig boek vol spannende en verhelderende il-

SWIFT

Microscopen van Swift hebben een reputatie. Voorzien van een onverslijtbaar scherpstel mechanisme maken deze microscopen "full student proof". Wilt u meer weten? Bel dan onderstaand nummer en u ontvangt uitgebreide documentatie.



technolyt Industrieweg 35 1521NE Wormerveer
Tel. 075-262204/285767 Fax 075-213663

de maan behandelt, van eeuwenoude mythen tot de meest recente wetenschappelijke inzichten. Auteur is de goed ingevoerde wetenschapsjournalist Govert Schilling, die met veel plezier schrijft over een van zijn grote fascinaties. Gezichten van de maan is een grondige kennismaking met onze naaste buur. Voor historisch geïnteresseerden zijn met name de hoofdstukken *Geschiedenis van de maan*, *Het oppervlak van de maan* en *Maan en mens* belangrijk. Amateur-astronomen vinden veel van hun gading in de hoofdstukken *De naaste buur*, *De maan in beeld*, *Kijken naar de maan* en *Verduisteringen en bedekkingen*. Ruimtevaart en ruimteonderzoek komen aan bod in de hoofdstukken *Onbemand maanonderzoek* en *Mensen op de Maan*. De meer wetenschappelijke informatie staat in de hoofdstukken *Wetenschap van de maan*, *Tussen aarde en maan* en *Het ontstaan van de maan*.

Daarnaast is *Gezichten van de maan* heel goed te gebruiken als naslagwerk. Via het register zijn zowel feitelijkheden als uitleg over verschijnselen terug te vinden. In het boek treft u verder aan: een maanschuif om het heelal te verkennen en die

geeft over de zichtbaarheid van de maan en een kortingskaart voor het programma Licht op de Maan van het Artis Planetarium te Amsterdam.

Zakelijke gegevens: *Gezichten van de maan*. Feiten, fabels en fascinatie geschreven door Govert Schilling, omvang 224 pagina's, 120 illustraties in kleur en zwart, prijs f 49,50, ISBN 9068341413.

Technologische Vorming, Warenkennis

Op 3 mei en 31 mei zullen weer de jaarlijkse examenbijeenkomsten voor Technologische vorming en Warenkennis worden gehouden. De eerste bijeenkomst, op 3 mei, betreft het eindexamen van M.M.O.-C, en zal worden gehouden op Absteede, Chr. college voor economie en handel, Bontekoelaan 1, in Utrecht. (tel.: 030-815120) De bezoekersingang vindt U aan de Columbuslaan. De examenbespreking voor het VBO zal plaats vinden op 31 mei. Nadere inlichtingen over plaats en tijd zullen u worden toegezonden.

Opsteker



Vingerspelling (met één hand)

Druk de, door uw hand op de weergegeven wijze gevormde letters in de palm van de opgeheven hand van de doofblinde.

Pauzeer kort tussen de woorden.

Als je helemaal doof bent, red je het dankzij de hulp van andere mensen en technische hulpmiddelen. Een doof iemand kan goed luisteren naar iemand die de gebarentaal kent. In de figuur zie je het dovenalfabet.

(Uit: 'Zipper', Ronald-Jan')

a	b	c	d	e
f	g	h	i	j
k	l	m	n	o
p	q	r	s	t
u	v	w	x	y
z	het nederlands hand-alfabet			



datum	doelgroep	organisatie/onderwerp	plaats/tijd	aantal bijeenkomsten	in nummer
april					
26	docenten scheikunde	Tweede fase	Amsterdam	1	2
mei					
3	docenten technologische vorming,	M.M.O.C. examenbespreking	Utrecht, 14.30-1630 u.	1	4
16	vrouwen exact	Kiezen of afhaken	Amsterdam	1	3
31	docenten warenkennis	Winkelinrichting	Deventer	1	4
31	docenten warenkennis	Examenbespreking	Nog onbekend	1	4
augustus					
8-12	docenten	IUPAC International Conference	Puerto Rico	5	10
24-31	belangstellenden	IOSTE International Symposium	Veldhoven	8	1