



Conferentieverslag

Vijfde Woudschoten Chemie Conferentie

'Chemie in Actie:'

10 en 11 november 1995



Dit conferentieverslag is te bestellen door overmaking van fl 12.50 op postgiro 2628226 t.n.v. Vakgroep Chemiedidactiek Universiteit Utrecht, o.v.v. 'Verslag Woudschoten 1995'.

STEFAN VERWEY



De organisatie van de vijfde Woudschoten Chemieconferentie was mogelijk, mede dankzij subsidies van:

- Buro Nascholing IVLOS, Universiteit Utrecht
- Vakgroep Chemiedidactiek, Universiteit Utrecht
- Faculteit Scheikunde, Universiteit Utrecht
- Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie (VNCI)
- DSM
- Shell Nederland Chemie
- Unilever Bedrijven
- Dow Benelux

CONFERENTIEVERSLAG

**DERDE
WOUDSCHOTEN CHEMIE CONFERENTIE**

'CHEMIE EN PROFIL'

4 en 5 november 1994

Samensteller:
Thom Somers
Vakgroep Chemiedidactiek/IVLOS
Universiteit Utrecht

INHOUD	pag.
Voorwoord	1
Programma-overzicht	2
Openingswoord voorzitter	3
Lezingen:	
Mevr. drs. N.J. Ginjaar-Maas: <i>Chemie en Profil</i>	5
Prof. Dr. A.J.M. Schoot Uiterkamp: <i>Water, een onuitputtelijk onderwerp</i>	14
Dhr. W. Schoonen: <i>Primo Levi, van chemicus tot schrijver</i>	26
Werkgroepen	
Practicum praktisch getoetst <i>Ico de Roo</i>	37
Scheikunde in de profielen <i>Frans Carelsen, Ada Bax</i>	39
Alg. Natuurwetenschappen 2 ^{de} fase <i>Margriet Termeer, Hans Morelis</i>	40
Open onderzoek <i>Toon de Valk en Miek Scheffers-Sap</i>	42
Aanvullende Leermiddelen Scheikunde <i>Arne Mast</i>	43
Microchemisch experimenteren <i>Martin Goedhart en Ed de Waard</i>	45
Chemnet <i>Pieter van Zandbergen, Bert Klompmaker en Jack Geenen</i>	47
Veilig en gezond bij de les <i>Jo Simons, Walter Zwaard</i>	48
Kennis maken <i>Geeske van Hoeve-Brouwer, Jacqueline Velzeboer</i>	51
Enquête, resultaten en conclusies	53
Een vooruitblik: Woudschoten Chemie Conferentie 1995	59
Programma Woudschoten Chemie Conferentie 1995	61
Bijlagen:	
Lijst van deelnemers	
Lijst van gasten en exposanten	
Inschrijfformulier (los bijgevoegd)	

VOORWOORD

Waarschijnlijk veel later dan u verwacht had, ligt nu het verslag van de vierde Woudschoten Chemie Conferentie, gehouden op 4 en 5 november 1994, voor u. We hebben bewust voor een late verzending van het verslag gekozen om de inschrijving voor de komende conferentie hieraan te kunnen koppelen (zie verderop in dit verslag).

De conferentie werd bezocht door 123 docenten (waarvan 7 nog in opleiding). Helaas moesten wij vorig jaar collega's afwijzen wegens plaatsgebrek. Gelukkig kunnen wij bij de komende conferentie meer deelnemers plaatsen.

Dit verslag wordt toegezonden aan iedereen die minstens één Woudschoten Chemie Conferentie bezocht heeft. We hopen dat u dit verslag ook voorlegt aan collega's die nog nooit deze conferentie bezocht hebben.

Het thema van de conferentie 'Chemie en Profil' kon in de afgelopen conferentie vanzelfsprekend slechts ten dele worden uitgewerkt, vorig jaar was slechts het kader van de nieuwe bovenbouw globaal bekend. Nu, een jaar later, worden de conceptprogramma's voor de profielen aan docenten, leerlingen en diverse instanties voorgelegd in de zogenoemde 'raadpleging'. De invoering van de profielen komt dichterbij!

Het leek ons daarom goed om de vijfde Woudschoten Chemie Conferentie nogmaals aan de vernieuwingen in de bovenbouw HAVO en VWO te wijden. Het verslag van de vorige conferentie kan u helpen uw geheugen weer op te frissen. Hiertoe hebben wij de lezingen en verslagen van de werkgroepen opgenomen. daarnaast treft u de resultaten van de evaluatie die wij tijdens de conferentie uitvoerden.

Over de komende conferentie leest u meer onder het kopje 'vooruitblik'.

Los bijgevoegd treft u een inschrijvingsformulier. We kunnen komend jaar weliswaar meer deelnemers plaatsen dan het afgelopen jaar maar om teleurstellingen te voorkomen blijft het noodzaak dat u zich tijdig inschrijft.

Namens de conferentie -commissie wens ik u veel leesplezier!
Tot ziens bij de vijfde Woudschoten Chemieconferentie,

Thom Somers, voorzitter (vakgroep chemiedidactiek, UU)

Beknopt programma-overzicht WoudschotenChemie 1994

Vrijdag 4 november

- 13.00 Ontvangst van de deelnemers
- 14.00 Opening door de voorzitter.
- 14.15 "*Chemie en profil*"
Openingslezing door Mevr. drs. N.J. Ginjaar-Maas
- 15.15 Pauze **Markt open!**
- 15.45 Keuzeprogramma:
- 15.45 Lezing "*Water, een onuitputtelijk onderwerp*"
door Prof. Dr. A.J.M. Schoot Uiterkamp (RUG)
- 15.45 Bezoek chemie-onderwijsmarkt.
- 17.30 Bar open, markt open.
- 18.00 Diner
- 20.15 Werkgroepen in actie
- 21.45 Bar open

Zaterdag 5 november

- 8.00 Ontbijt
- 9.15 Werkgroepen in actie
- 11.00 Pauze
- 11.30 "*Primo Levi, van chemicus tot schrijver?*"
slotlezing door Dhr. W. Schoonen, redacteur van het dagblad
'Trouw'
- 12.30 Afsluiting en vooruitblik.
- 13.00 Lunch; vertrek.

OPENINGSWOORD

Thom Somers

Dames en heren, beste collega's,

Namens het organisatie comité heet ik u allen hartelijk welkom bij de vierde WoudschotenChemieConferentie. Er zijn dit jaar 123 deelnemers waarvan een kwart voor de vierde maal aanwezig is, een kwart voor de derde maal, een kwart voor de tweede maal en, u raadt het al, een kwart voor de eerste keer. Er zijn, bij mijn weten, 7 docenten in opleiding aanwezig. Hen wil ik bijzonder welkom heten, evenals Prof. Schoot Uiterkamp en Mevr. Ginjaar-Maas, de sprekers van vandaag.

Het was voor de voorbereidingscommissie niet moeilijk om een thema voor deze conferentie te bedenken. Zoals u weet is enige weken geleden het tweede rapport van de stuurgroep tweede fase van de drukpersen gerold. De komende profielen beloven voor heel wat veranderingen in onderwijsland te zorgen en het leek ons verstandig om er tijdig, en waarschijnlijk niet eenmalig, aandacht aan te besteden. Het thema luidt: 'Chemie en profil', dit om toch enige aandacht aan de moderne maar vooral vreemde talen te schenken.

Aan de opzet van de conferentie zelf verandert niet zoveel t.o.v. voorgaande jaren. De aanbevelingen van de stuurgroep worden hier al jaren toegepast. We bevinden ons in studiehuis Woudschoten. Het gebouw is uiterst geschikt als studiehuis, voor de nieuwe manier van werken. Grote zalen voor hoorcolleges, kleine ruimtes voor het werken in kleine groepjes en om de maatschappij er bij te betrekken is er ook een markt, en ik zie Jan Hondebrink al denken aan de vrije ruimte, de bar.

De programmering kunnen we, naar het rapport van de stuurgroep met een gerust hart een geprofileerde Blokprogramering noemen. We beginnen vanmiddag met het gemeenschappelijke deel, de openingslezing, daarna kunt u kiezen uit twee profielen, de parallellezing of een bezoek aan de markt. Vanavond en morgenvroeg een blok werkgroepen en tenslotte weer een gemeenschappelijk deel in de vorm van de slotlezing.

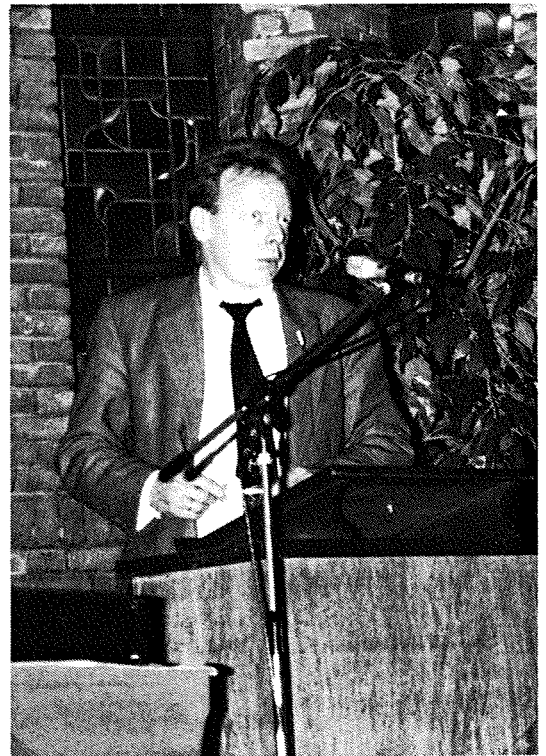
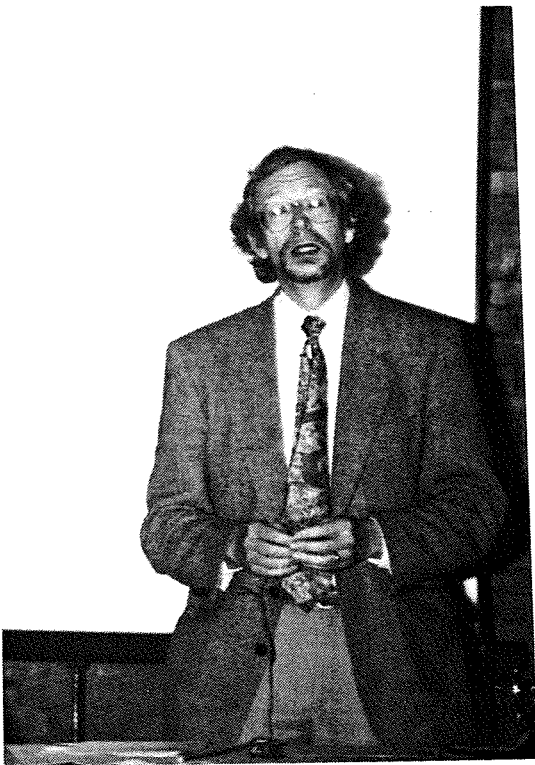
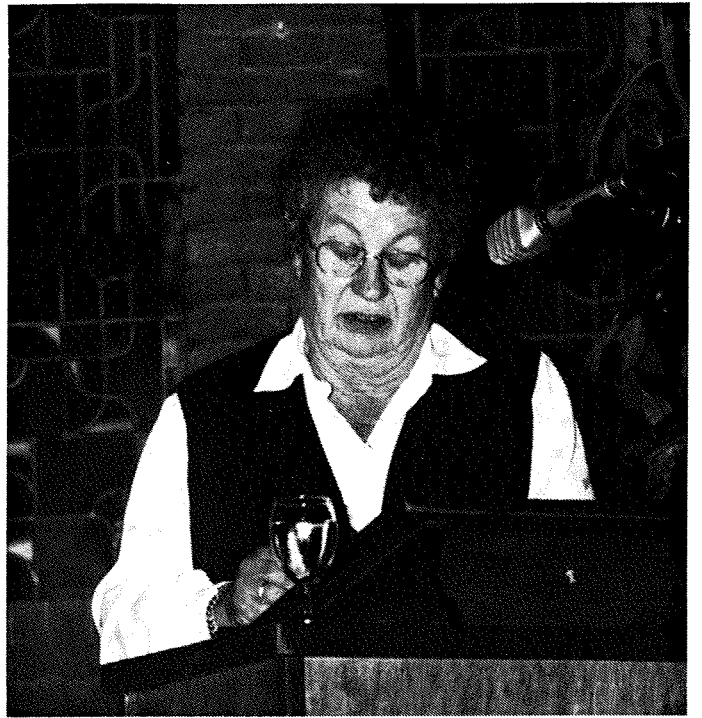
Wanneer u dat wenst kunt u tot maximaal 24 uur contacttijd komen en er zal zeker aandacht zijn voor de diverse vaardigheden.

WoudschotenChemie geldt als nascholing, ik wens u dus een leerzame conferentie. Op een punt menen wij zeker af te wijken van de ideeën van de stuurgroep. Dat komt tot uiting in het motto dat wij aan deze conferentie willen meegeven.

Met het projecteren van het motto **Geen Studielast Maar Studielust!** open ik de vierde WoudschotenChemieConferentie. Ik wens u veel studielust.

Dank u wel.

DE LEZINGEN



CHEMIE EN PROFIL

Mevr. drs. N.J. Ginjaar-Maas

De problemen

Het probleem was dat zowel leerlingen afkomstig uit havo, als leerlingen afkomstig uit het vwo in grote getale in het hoger onderwijs struikelden. Er wordt natuurlijk altijd gekeken naar het hbo. Men zegt dan, daar struikelt gemiddeld veertig procent van de havisten, maar in het vwo is het niet veel beter. Of met andere woorden, de aansluiting tussen het voortgezet onderwijs en het hoger onderwijs is kennelijk slecht en om alle mogelijke redenen moet je dat willen verbeteren, al was het alleen maar omdat al die jonge mensen die eerst blij met een diploma de school uitgaan en vervolgens in het hoger onderwijs struikelen een fantastische klap daardoor krijgen. Nou als je dan die kloof die er dan is wil dichten, dan begin je natuurlijk met je af te vragen wat is er eigenlijk aan de hand. En men heeft in eerste instantie aan het hoger onderwijs gevraagd, waar zit het hem nou in. En er kwamen eigenlijk twee soorten antwoorden. De ene categorie antwoorden was vakkenpakketten, die zijn onsamenhangend en daar hebben we weinig aan, en de tweede categorie antwoorden ging over het gebrek aan vaardigheden van de leerlingen uit het voortgezet onderwijs: gebrek aan studievoordigheden, gebrek aan mogelijkheden om hoofdzaken van bijzaken te onderscheiden, probleemoplossend vermogen, samenvattingen maken, werkplan maken. Van al dat soort vaardigheden wat je nodig hebt om op eigen benen te kunnen staan en met succes een studie af te ronden. De oplossingen zijn dan ook in beide richtingen gezocht. In de eerste plaats die vakkenpakketkwesitie en de tweede plaats die kwesitie van die vaardigheden. Op basis daarvan is de stuurgroep aan de slag gegaan. En zowel in het eerste als in het tweede advies van ons neemt u als het ware waar dat wij twee sporen proberen uit te zetten.

De twee sporen: inhoudelijk en pedagogisch-didactisch

Het ene spoor is het inhoudelijke spoor: daar gaat het over de vier profielen, daar gaat het over de vernieuwing van de inhoud van de vakken, daar gaat het over een andere regeling van de examens, daar gaat het over vaardigheden en de inbouw van de vaardigheden in de verschillende vakken en daar gaat het over studielast. Op dat inhoudelijke spoor tenslotte hebben we de studielast geïntroduceerd in plaats van lessentabellen die zo verstarrend werken.

Dan het pedagogisch didactische spoor: daar komt echt het studiehuis eruit en daar zie je dat wij denken aan pedagogisch-didactische methodes die zich richten op leerlingen die zelf verantwoordelijkheid kunnen dragen, die zelfstandig zijn, zelf hun programma sturen. Een school waar sprake is van flexibele leerwegen, waar het onderwijs gemoduleerd is, waar sprake is van variatie in werkvormen, variatie in leermiddelen, variatie in groepsgrootte. Echt dus het onderwijs wat rekening houdt ook met verschillen tussen leerlingen. Dat is voor ons een buitengewoon belangrijk uitgangspunt: dat elk kind verschilt van alle andere kinderen. En dat je dus in je onderwijs moet proberen daar rekening mee te houden.

Nou u snapt de docent krijgt een andere rol dan vandaag de dag. Hij wordt veel meer begeleider dan instructeur. Nou dat zijn twee hoofdsporen uit beide nota's.

De tweede nota

De stand van zaken vandaag is dat de tweede nota is uitgebracht, ongeveer een maand geleden. Dit overigens na een dialoog met het veld, de eerste nota die kwam in januari uit en we hebben de periode tot de zomervakantie gebruikt echt voor een intensieve dialoog met het veld als ik dat woord mag gebruiken. We zijn op allerlei scholen geweest. We hebben op allerlei congressen gesproken, we hebben met allerlei organisaties gesproken, we hebben discussies gevoerd, etcetera. En als resultante van die dialoog zult u in het tweede rapport zien dat we de voorstellen ook hier en daar hebben bijgesteld.

Op zichzelf heb ik het gevoel dat het veld ook ziet dat wij niet een stuurgroep willen zijn, die een kantoor heeft in Den Haag en daar allerlei interessante dingen zit te verzinnen en die dan vervolgens in het veld droppen met de mededeling dit is het.

Ik geloof dat men ook echt het gevoel heeft dat wij willen luisteren en argumenten willen wegen en daarmee omgaan. En het interessante daarvan is, merk ik, dat men geïnteresseerd raakt en geïnteresseerd is. Dus in totaliteit zijn wij eigenlijk heel tevreden over de stand van zaken.

Die tweede nota ligt nu bij mevrouw Netelenbos, de huidige staatssecretaris. Zij heeft in beginsel al positief gereageerd, maar dat moet natuurlijk de hele formele weg afwandelen. Ergens in het vroege voorjaar krijgen wij het formele standpunt van de politiek. Wij willen natuurlijk niet in de vertraging komen daardoor, dus wij hebben met de staatssecretaris afgesproken dat een belangrijke stap gezet gaat worden. Dat is namelijk het aan het werk zetten van de vakontwikkelgroep en wat wij hopen is dat die zo rond één december aan de slag gaan. Dat moet ook dames en heren. Want alle vakken zullen onder het mes moeten. Want er moet een samenhang zijn, want de vaardigheden moeten ingebouwd worden. De aansluiting met het hoger onderwijs moet beter. Dan snapt u wel dat alle vakken onder het mes moeten. Dat ernaar gekeken moet worden. Sommige programma's zijn heel onlangs vernieuwd, daar is misschien minder voor nodig. Andere die zijn al geruime tijd geleden vernieuwd, daar zal meer inspanning voor nodig zijn, maar hoe je het ook wendt of keert, al die vakken moeten onder het mes.

Leermiddelen

We hebben met uitgevers gesproken en hebben gezegd dat wij zouden willen dat het er in de toekomst in scholen anders toe gaat. Niet per definitie groepen van dertig leerlingen, met een leraar die voor de klas staat en die alles staat uit te leggen en de kinderen die alles over zich heen laten komen. Wij willen dat kinderen zelf aan de slag gaan en wij willen natuurlijk dat er ook gebruik gemaakt wordt van moderne informatietechnieken. Wij willen variatie in methodes en wij willen zelfstandige leerlingen. Nou, het hele verhaal is als je de programma's hebt, als je een nieuw programma hebt, heb je ook daarvoor ook nieuwe boeken en methodes nodig. Die uitgevers hebben daar twee jaar voor nodig hebben ze gezegd. Dus als wij 1 december a.s. (1994) aan de slag gaan en die vakontwikkelgroepen die krijgen een klein jaar de tijd en uitgevers hebben dan nog twee jaar nodig, dan zitten we ongeveer op de datum 1 augustus '98. Ongeveer omdat de scholen toch ook nog wel een paar maanden van tevoren mogen weten wat voor soort boeken er op de markt zijn gekomen.

Wij hebben vanaf het begin dit tijdschema gehanteerd. En ik was dus ook buitengewoon onaangenaam verrast toen ik, in de toelichting van de begroting las, van deze begroting

van het volgend jaar dus, dat het ministerie dacht, 1 augustus 1997. Ik dacht nou dat kan natuurlijk helemaal niet. Nou men heeft dat inmiddels begrepen, maar ja dan staat er al weer in de kranten een jaar vertraging. Nou dat klopt helemaal niet. Overigens om op 1 augustus 1998 te starten, dan zal ook echt alles mee moeten zitten. Als ik nou die datum 1 augustus 1998 noem, dan betekent dat niet natuurlijk dat scholen en docenten nog zo'n jaartje of drie achteruit kunnen zitten.

Zelfstandig leren

Het spoor van dat studiehuis, van die zelfstandige leerling, dat kan als het ware morgen beginnen. Er is niets in de regelgeving wat dat verbied. Dus wij zeggen tegen alle scholen: begin er nou vast over na te denken, want je kan als het ware morgen aan de slag. Nou u weet, sommige scholen zijn al aan de slag gegaan, andere scholen moeten nog beginnen. Men vraagt natuurlijk ook aan ons: hoe moeten wij dat doen? Kan je ons daarbij helpen? Nou vandaar dat we een implementatieplan hebben gemaakt waarbij scholen dan hulp en steun krijgen. Het is in elk geval handig om ook hier te zeggen, dat er natuurlijk nooit sprake zal zijn van één studiehuis, één model voor alle scholen in dit land. Wat wij ons voorstellen is eigenlijk dat iedere school, het docententeam van de school, samen met het schoolmanagement, het eigen onderwijsbeleid formuleert, wat willen wij in onze school met ons onderwijs. En dat men vervolgens kijkt van wat zijn van onze school, van ons docententeam, de sterke en de zwakke punten zodat men vervolgens aan het werk kan gaan. En wij stellen ons voor dat de introductie van het studiehuis op elke school als het ware ook stapsgewijs gaat. Dat zal in de ene school in een hoger tempo gaan dan in de andere school, afhankelijk van de mogelijkheden. En het eindresultaat zal denk ik zijn dat heel veel scholen aan de slag gaan, dat er een aantal varianten op het studiehuis komen, dat is ook goed denk ik in dit land. Net zo goed als je zegt elke leerling verschilt van alle andere leerlingen, kan je ook zeggen elke docent verschilt van alle andere docenten en elke school verschilt van alle andere scholen.

Het vak scheikunde in de profielen

U bent natuurlijk vooral geïnteresseerd in datgene wat nou allemaal op de rails staat voor het vak chemie en ik zal proberen daar een paar dingen over te zeggen. Wat best moeilijk is omdat we nog een heleboel dingen niet weten.

In de eerste plaats het algemeen gedeelte. Elk profiel bestaat uit drie gedeeltes: een algemeen gedeelte, wat ongeveer de helft van de tijd is, een profiel specifiek deel, dat dan samenhangt met de verdere studies in het hoger onderwijs, en een vrij gedeelte. Dat algemeen gedeelte, helft van de tijd, moet naar onze smaak breed zijn. Er horen alfa- en bèta- en gamma- elementen in voor te komen. En als je over bèta-elementen praat, dan praat je natuurlijk over wiskunde en over algemene natuurwetenschappen. Ik denk dat die wiskunde hele interessante wiskunde wordt, want dat moet natuurlijk wiskunde zijn die voor alle leerlingen interessant is. Maar hetzelfde geldt voor de algemene natuurwetenschappen, dat moet natuurlijk ook interessant zijn voor leerlingen die niet voor bèta zullen kiezen. En wij hebben in het boekje in de bijlage een beschrijving gegeven van hoe wij ons dat voorstellen. Ik pik er maar gewoon een paar punten uit. We vinden dat het vak algemene natuurwetenschappen in elk geval algemeen vormend moet zijn en ik voeg daar dan zelf aan toe dat het ertoe moet leiden dat straks elke leerling die dat gehad heeft de wetenschapsbijlage van de NRC en de volkskrant kan

lezen. Dan ben ik al heel tevreden eerlijk gezegd. Maar een van de andere eisen die we eraan stellen is dat in dat vak ook aandacht gegeven moet worden aan de maatschappelijke en de culturele context van de natuurwetenschappen. En eerlijk gezegd lijkt mij dat buitengewoon moeilijk. Als je met mensen praat over wat is nou cultuur. Dan zijn er weinigen die zullen zeggen dat natuurwetenschappen bij onze cultuur behoren. Terwijl ik er tot in mijn laatste vezel van overtuigd ben dat én natuurwetenschappen én wiskunde én techniek zo'n essentieel bestanddeel zijn van onze cultuur maar ook van onze historie. Mij lijkt het buitengewoon boeiend als dat ook eens heel goed op school aan bod komt. Als u het boekje leest dan zult u zien dat er een soort globale beschrijving is gegeven van het soort onderwerpen dat aan bod zou kunnen komen. We moeten er naartoe dat iedereen zegt goh wat een interessant vak. En ik hoop dus dat de vakontwikkelgroep die dat gaat maken daar dus ook heel goed op gaat letten. Nou dat dus voor algemene natuurwetenschappen.

Dan krijgen we twee bèta-profielen. Het ene bèta-profiel dat is dus natuur en gezondheid en het andere bèta-profiel is natuur en techniek. Ik heb tegen de leden van de stuurgroep gezegd, mede naar aanleiding van discussies over natuur en gezondheid als zou dat zijn een bèta-min profiel of een meisjes-profiel: Het profiel natuur en gezondheid daar zit in natuurkunde, scheikunde, biologie en wiskunde dat noemen wij het brede bèta-profiel. En het andere wat alleen maar natuurkunde, scheikunde en wiskunde is, dat noemen wij het smalle bèta-profiel. Het zou doodjammer zijn als men voordat men enig idee heeft van de inhoud van de verschillende vakken in die profielen, het ene profiel al zou verguizen als zijnde een minusvariant van de andere. Dat zou toch jammer zijn. Wij hebben twee bèta-profielen stevig vastgehouden, tegen de verdrukking in van bijvoorbeeld de VSNU. Mede omdat onderzoek heeft aangetoond dat met twee bèta-profielen er gewoon veel meer leerlingen bèta zullen kiezen dan met één. En dan gaat het niet alleen om meisjes, het gaat ook om jongens, want ook blijkt dat meer jongens bèta zullen kiezen als je deze twee profielen hebt. En een van de doelen die ons voor ogen staan dat is dat in de toekomst hopelijk meer leerlingen bèta zullen kiezen dan nu.

Niet alleen natuurlijk omdat het bèta-profiel een interessant profiel is, maar ook omdat de samenleving meer mensen nodig heeft, die een bètastudie gevolgd hebben dan nu gebeurt. Ik hoef u dat niet te vertellen, u weet dat veel beter dan ik denk ik. Over de inhoud van de verschillende vakken kan ik nog niks zeggen. Want de vakontwikkelgroep moet natuurlijk nog aan de slag gaan. Iedereen die straks in een vakontwikkelgroep gaat werken krijgt een dossier mee, waar precies in staat wat we van ze verwachten, en met de mededeling over een klein jaar klaar te zijn. Eerst is het algemeen wat er allemaal moet gebeuren, en dan staat er in het bijzonder iets voor scheikunde. Nou het is allemaal heel logisch wat er staat, denk ik, maar goed. Interessant is dat er in ieder geval heel expliciet staat, niet alleen bij scheikunde maar bij alle exacte vakken: u besteedt specifieke aandacht aan het boeiend maken van deze vakken voor meisjes. Overigens moeten ze voor alle leerlingen boeiend zijn natuurlijk.

Omdat er een misverstand is zeg ik het nog maar even. U weet in het profiel natuur en gezondheid is sprake van een deelvak scheikunde, en in het profiel natuur en techniek is sprake van een geheel vak scheikunde. Sommige mensen die zeggen dan nou ja in zo'n profiel natuur en gezondheid komt natuurlijk een hele andere scheikunde dan in dat andere profiel. Dat stellen wij ons niet voor. Dus wij stellen voor dat het totale vakgebied scheikunde wat op de middelbare school gegeven kan worden als het ware in

tweeën gedeeld wordt. Dat ene deel dat noemen we dan scheikunde I dat in het profiel natuur en gezondheid gegeven wordt. En dat in het profiel natuur en techniek datzelfde deel gegeven wordt plus een stuk daarboven op. Met een studielast voor het VWO voor natuur en gezondheid van 360 uur en voor natuur en techniek 520 uur. Wie natuur en gezondheid heeft kan natuurlijk altijd het tweede deelvak scheikunde in zijn vrije ruimte kiezen. Wij hebben sterk rekening ermee willen houden dat ook een kleine school de profielen moet kunnen introduceren. Het moet georganiseerd kunnen worden in een school. En ikzelf zou het vreselijk vinden als de samenleving zou zeggen, interessant maar ja het kan alleen maar uitgevoerd worden in een school van pakweg 1600 of 2000 leerlingen. Omdat ik vind dat ook kleine scholen die er gelukkig nog steeds zijn, waar de wet ook toestaat dat die er zijn, je ook moet zorgen dat ze in de praktijk kunnen blijven bestaan. Dus mede vanwege de organiseerbaarheid in de school is er geen sprake van dat er tig soorten scheikunde in het voortgezet onderwijs gegeven worden.

Bevoegdheid algemene natuurwetenschappen

Dan heb ik begrepen ligt er een vraag bij de algemene natuurwetenschappen, wie zal daar bevoegd voor zijn? Ik kan me dat voorstellen omdat we diezelfde discussie ook gehad hebben bij de basisvorming. Wij gaan ervan uit dat zowel docenten natuurkunde, scheikunde als biologie dat nieuwe vak kunnen geven. En dat ze daar bevoegd voor zijn. Denkbaar zou zijn, maar zover ben ik nog helemaal niet, dat hun kennis te kort zou schieten. Nou dan weten we hoe we dat doen, dan moet er dus iets van een bij- of nascholingscursus komen. In principe alle drie de groepen van de natuurwetenschappers moeten het kunnen geven, zijn er bevoegd voor. Ik geloof dat als je dat soort afspraken niet maakt er binnen de scholen zoveel gedonder en gedoe komt dat bij voorbaat zo'n vak al ten dode is opgeschreven.

De examens

Wij stellen ons voor, dat is voor een vak als scheikunde denk ik heel aardig, dat in de toekomst in het schoolonderzoek andere dingen gevraagd gaan worden dan in het schriftelijk. Er zal geen overlap meer zijn. En dat betekent dat je in het centraal schriftelijk natuurlijk vooral de theoretische dingen vraagt en dat je in het schoolonderzoek denk ik vooral de praktische dingen vraagt. En dat heeft dan natuurlijk weer tot consequentie dat je zowel voor het schoolonderzoek als het centraal schriftelijk geslaagd moet zijn.

Wij willen het centraal schriftelijk waar mogelijk beperken in omvang en in tijdsduur. Wij willen überhaupt de druk die de examens leggen op het gebeuren in de school verminderen. U weet, vandaag de dag is het zo dat in het examenjaar op de meeste scholen drie keer een schoolonderzoek afgenomen wordt en dan nog het centraal schriftelijk, leerlingen zitten een groot deel van dat examenjaar ook examen te doen. Wij zouden dat aanzienlijk willen terugschroeven. Zodat leerlingen ook in het examenjaar nog de tijd hebben om iets te leren. Nou, als je erover denkt om het centraal schriftelijk in tijd en omvang terug te schroeven, dan is het natuurlijk logisch dat een vak als algemene natuurwetenschappen, wat scholen op het VWO in het 4e of in het 5e leerjaar zullen geven, dat dat natuurlijk afgesloten wordt op het moment dat het klaar is. Met een schoolonderzoek als het ware. Dus dat gaat niet in het centraal schriftelijk stellen wij ons voor.

De aansluiting op het hoger onderwijs

De aansluiting op het hoger onderwijs is natuurlijk een buitengewoon belangrijk punt. Omdat het vertrekpunt was dat het profiel natuur en gezondheid nooit een fuik mag zijn, onder geen omstandigheid. Oorspronkelijk is in de discussie gezegd wie dat profiel natuur en gezondheid doet, nou die kan dan zeker die medische studies doen en die kan dan naar Wageningen en dat was het dan en als je uitloot voor de medische studies, dan sta je met lege handen. Zo zal het wat ons betreft niet gaan. Natuurlijk moeten die vakontwikkelgroepen nog een inhoudelijke invulling geven aan die vakken, dus wat dat betreft kunnen we nu nog helemaal geen definitieve uitspraken hierover doen. Maar ik stel me dit voor, de vakontwikkelgroepen hebben de programma's gemaakt voor natuurkunde en scheikunde enzovoort. Laten we maar eens scheikunde nemen. Ik denk dan dat je daarmee in de hand een gesprek moet voeren met het hoger onderwijs en zeggen: kijk eens jonge mensen die dat en dat en dat allemaal in het voortgezet onderwijs gehad hebben, die al die vaardigheden die daarbij horen ook gehad hebben, kunnen die bij jullie dat en dat vak studeren. En als men dan zegt nee, dan denk ik dat men gelijk moet aangeven waarom niet. Als u begrijpt wat ik bedoel. Want juist dat waarom niet is zo relevant. Omdat een leerling daarmee dan rekening kan houden bij zijn keuzes, al was het alleen maar met dingen die hij in die vrije ruimte erbij doet. Of met andere woorden: als je het profiel natuur en gezondheid hebt, kan je daarmee scheikunde studeren? Eerlijk gezegd heb ik een kleine neiging om ja te zeggen, maar je kan het natuurlijk pas definitief zeggen als je echt weet wat er in het programma zit van die scheikunde in natuur en gezondheid. Maar je kan je natuurlijk ook voorstellen dat je tegen die vakontwikkelgroepen zegt, hou er nou rekening mee dat wij graag zouden zien, dat er geen fuik ontstaat dat je met zo'n profiel veel mogelijkheden hebt tot verdere studie. Eerlijk gezegd denk ik dat scheikunde en farmacie heel goed mogelijk zijn. Ik kan me wel voorstellen natuurlijk dat je er geen scheikundige technologie mee kan studeren. Of natuurkunde in Delft. Als iemand dus in zijn achterhoofd heeft, misschien wil ik wel scheikundige technologie gaan studeren, nou dan kan die dat ene deelvak in de vrije ruimte erbij nemen. Dus we gaan het vak invullen, dan vindt het gesprek met het hoger onderwijs plaats, wij als stuurgroep zijn er buitengewoon op gebrand dat er geen fuiken zijn, geen onnodige drempels, dat er maximale keuzemogelijkheden voor leerlingen overblijven.

Vervolgens stellen wij ons voor dat er uitspraken zijn van het hoger onderwijs, op basis van de resultaten van de vakontwikkelgroepen, dat dan er een centrale regeling komt wat je met welk profiel kunt studeren. Zodat dat voor Delft en Leiden en Enschede en Amsterdam hetzelfde is.

Inhoud

Dan wou ik nog iets zeggen over de inhoud, u hebt al begrepen dat ik daar nog helemaal niks over kan zeggen. Maar ik heb toch met buitengewone interesse het verhaal gelezen wat de heer de Vos (vakgroep chemiedidactiek Utrecht) hier vorig jaar heeft gehouden. Hij heeft gezegd, dat vak scheikunde wat in het onderwijs gegeven wordt, dat zit toch raar in elkaar. Het begint zo'n beetje in de vorige eeuw en dan iedere keer als er een nieuwe ontwikkeling is, wordt er een laagje bovenop gelegd. Is dat nou voor leerlingen het interessantste wat denkbaar is en is dat nou eigenlijk wat wij de optimale inhoud van dat vak vinden. En hij is eigenlijk tot de conclusie gekomen: nee,

en wij moeten een geheel nieuw programma maken voor scheikunde. Ik was het daarmee eens eigenlijk. Waar ik erg de nadruk op wil leggen dat is en nogmaals de vakontwikkelgroepen moeten nog aan de slag, maar wat ik nou zo graag zou willen zowel voor scheikunde als natuurkunde, als voor wiskunde dat die vakken zo ingevuld worden, dat het ook interessant is voor leerlingen die het niet gaan studeren. Ik zeg dat zo met nadruk, omdat ik begrepen heb, dat hier en daar in het land mensen rond lopen met het idee van o dat is mooi nou komt er een profiel natuur en techniek met zoveel uren natuurkunde en zoveel uren wiskunde, dat gaan wij nou eens invullen voor de fijnproevers onder de leerlingen. Voor die twee procent van de leerlingen die wiskunde of natuurkunde gaan studeren. Ja, ik vind dat niet de taak van het voortgezet onderwijs eerlijk gezegd. En wat ik dus ontzettend graag zou willen, dat is dat het voor al die natuurwetenschappen en die wiskunde zo ingevuld gaat worden, dat leerlingen die misschien iets heel anders gaan studeren het toch leuk en interessant en boeiend vinden. Dat vind ik overigens ook terug in het verhaal van de heer de Vos. Ik denk dan dat je bijna terecht komt op een invulling die toch in zekere zin of in zekere mate contextgericht is. Hoever dat zal kunnen gaan dat weet ik niet, dat is misschien wel een van de moeilijkste opgaven, want contextgericht scheikunde geven dat is natuurlijk interessant, maar op een goed moment moeten de leerlingen natuurlijk toch een overzicht hebben over bepaalde delen van de theorie. Dus dat zal nog een hele klus zijn. In ieder geval contextgerichte scheikunde waar een relatie gelegd wordt met datgene wat leerlingen uit eigen ervaring weten, zien en horen. Ik denk dat dat voor leerlingen ontzettend interessant is. Daar sluit dan het blad Chemie Aktueel op aan. Ja eerlijk gezegd, toen ik zelf scheikunde gaf, ik had toch werkelijk goud willen geven om zo'n verrukkelijk blad te hebben om bij je lessen te gebruiken. Ik ben er heilig van overtuigd dat als je die relatie weet te leggen naar de dagelijkse omstandigheden in de samenleving, laat zien hoe chemie overal aan de orde is, dat dat leerlingen moet inspireren en boeien. En in dat verband, dames en heren, is natuurlijk Chemnet, wat we net van de week geopend hebben, ook een buitengewoon interessant instrument. Want kijk, de vakontwikkelgroep kan natuurlijk wel een nieuw programma maken voor de scheikunde, maar daarmee is het verhaal niet klaar. Want wat je zou willen, dat is dat zo'n vak bij de tijd gehouden wordt. Dat leraren het ook leuk vinden om leerlingen te informeren over nieuwe mogelijkheden of nieuwe ontwikkelingen. Dat leraren ook, dat is het interessante van Chemnet, dat leraren elkaar ook als het ware kunnen helpen niet alleen als het gaat om onderwerpen of practicumproeven, maar ook als het gaat om het maken van toetsen etcetera. Nou dat Chemnet dat is werkelijk fantastisch. Chemiedocenten lopen denk ik op dat punt voorop, boven alle andere docenten in dit land. Het is dus een interactief informatiesysteem, the electronic highway voor de scheikunde, kost u driehonderd gulden om daar op aangesloten te worden, dat lijkt een hoop geld, maar ik heb het gevoel dat de school dat uit het nascholingsbudget makkelijk zou kunnen betalen. Voor driehonderd gulden per jaar, dan heb je een heel jaar lang de steun van al je 999 andere collega's in dit land. Dat is toch fantastisch, nou goed, het is maar een idee wat ik u meegeef, want ik ben weg van dat systeem.

Nascholing

U snapt wel dat als je de didactiek geheel wilt veranderen en als je de vakinhouden wil veranderen dat er natuurlijk nagedacht wordt over de nascholing. Hoe moet dat? Wij als stuurgroep, denken aan een twee- of een drietrapsraket. De eerste trap is wat ons betreft

de nascholing richting studiehuis, waar aan de orde is een andere pedagogisch-didactische aanpak. Waar de docent veel meer begeleider is dan instructeur. Veel docenten zeggen, dat is een leuk verhaal, maar dat hebben wij nou toevallig nooit in onze opleiding gehad. Dat klopt natuurlijk ook en je zal daar dus een stevig stuk nascholing op moeten zetten. Is natuurlijk nog best een vraag hoe je dat organiseert, want de nascholingsinstituten hebben op dat onderwerp in ieder geval ook niet alle kennis in huis. Dat hebben ze ons al gezegd. Wij zijn tot de conclusie gekomen dat dat het makkelijkst kan door netwerken te vormen van scholen en nascholingsinstellingen, omdat nogal wat scholen toch een of twee of drie of misschien meer stappen gezet hebben in de richting van zo'n studiehuis. Dan kan men daar gezamenlijk naar kijken, de nascholingsinstellingen kunnen als het ware uit die voorlopers van de scholen hun kennis opzuigen om dat dan vervolgens weer aan andere scholen uit te reiken als een soort olievlek. Nou die nascholing in verband met het studiehuis dat vinden wij dus behoorlijk urgent. Dat is de eerste trap van de raket. Als we dat voor elkaar hebben, zijn we natuurlijk al een heel eind.

De tweede trap is over vaardigheden. In het tweede rapport zult u ook een hele analyse zien van allerlei soorten vaardigheden die straks in het voortgezet onderwijs aan bod komen. En het ene vak leent zich voor de ene vaardigheid natuurlijk beter dan voor de andere. Sommige vaardigheden zullen misschien bij alle vakken aan de beurt komen, maar andere vaardigheden worden als het ware toebedeeld naar verschillende vakken. Er zijn vaardigheden die vakgebonden zijn. En je moet dus in een tweede trap die vakgebonden vaardigheden in de nascholing opnemen. Vaardigheden dus bijvoorbeeld, die heel nauw samenhangen met het onderwijs in de chemie.

En dan tenslotte zijn er mensen die zeggen ja, maar wij willen ook vakinhoudelijke nascholing. Als jullie de programma's veranderen, dan willen we vakinhoudelijke nascholing. Nou ik moet u eerlijk zeggen, dat dat voor mij de laagste prioriteit heeft. Omdat ik denk dat in het voortgezet onderwijs, iedereen die daar werkt als docent een hele hoge scholing heeft. Er is geen bedrijfstak in dit land, waar zo'n hoge scholingsdichtheid is, als ik dat woord zo mag gebruiken, als in het voortgezet onderwijs. En moet je nou voor al die mensen, die universitair geschoold zijn of op een lerarenopleiding het vak geleerd hebben, moet je die dan als je het vak inhoudelijk verandert daar onmiddellijk een stuk nascholing op geven? Ik denk het niet in eerste instantie, maar het zal wel een punt zijn waar we misschien op een moment met elkaar over moeten discussiëren als de inhoud er zijn. Dus de nascholing voor typisch de vakinhoud van het nieuwe scheikunde, misschien, maar voorlopig is dat niet aan de orde.

Eigen ervaring

Het studiehuis met de zelfstandige leerlingen en de vaardigheden kan morgen al. Wat ik interessant vind, en daar wil ik dan ook mee eindigen, is dat iedere keer als ik in een school kom en iedereen weet natuurlijk, die heeft vroeger zelf voor de klas gestaan en ze heeft scheikunde gegeven. Dus iedere keer als ik in een school kom dan zegt men wil je het scheikundelokaal even zien. En ja joh, dat is soms zo mooi, dan loopt het water uit je mond: een schitterend lokaal. Maar je praat dan natuurlijk ook met de scheikundedocent en mijn indruk is dat als het gaat om vernieuwend denken over onderwijs, als het gaat over vakinhoudelijke vernieuwing, als het gaat om zelfstandige leerlingen, als het gaat om een andere rol van de docent, dat heel wat scheikunde leraren daarmee bezig zijn,

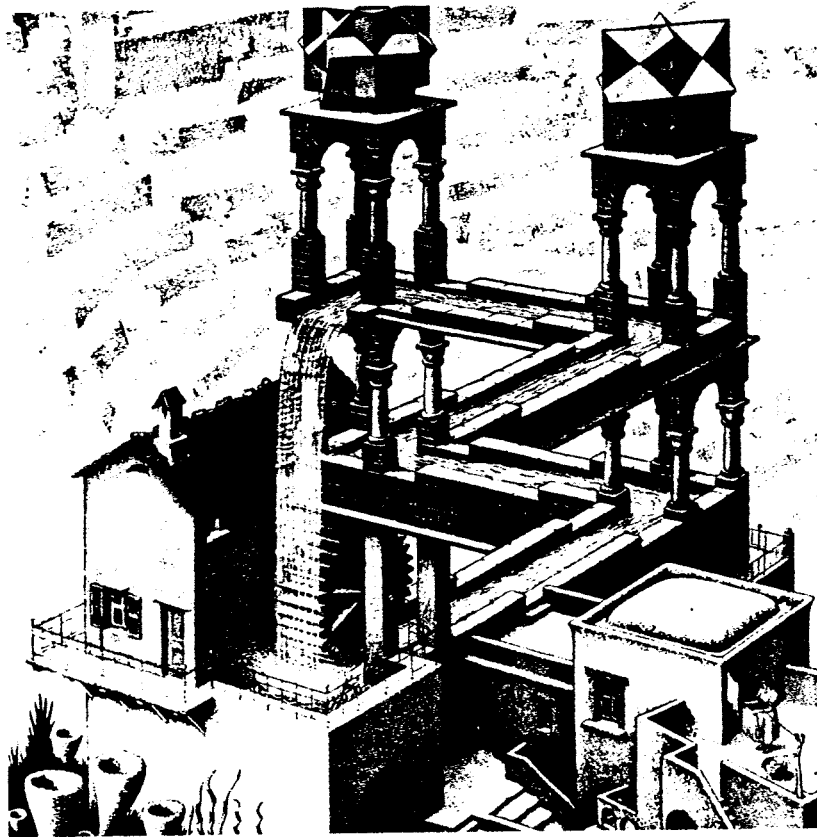
bijna uit zichzelf. En soms denk ik wel eens, gaat dit niet te ver. Ik bedoel, waar ik laatst op een school was, daar zat ik rustig met een scheikunde docent te praten. Toen zei hij: ja ik zit nu leuk met jou te praten, maar boven staan mijn leerlingen practicum te doen. Toen zei ik: dan is de TOA er zeker bij. Nee hoor, dat doen ze in hun eentje. Nou eerlijk gezegd, ik dacht, wat griezelig is dat. Toen zei ik: is dat niet griezelig. Toen zei hij: nee dat kunnen ze, bij mij zijn ze hartstikke zelfstandig, er gebeurt niks. Dat was waar het ging ZO. Ik vond het eng, maar het ging goed. In ieder geval dames en heren, ik ben benieuwd te horen hoe dat bij u op school gaat. In ieder geval denk ik dat inderdaad als het gaat over vernieuwend denken dat chemieleraren al voor zichzelf daarmee bezig zijn en dat is niet zo vreemd. Eerlijk gezegd heb ik soms het gevoel, dat chemieleraren al heel lang denken: hoe kan ik mijn vak leuker maken, aantrekkelijker maken, hoe kan ik dichterbij de leerlingen komen. En het zal u van pas komen in de komende tijd daar ben ik van overtuigd.

Dank u wel.

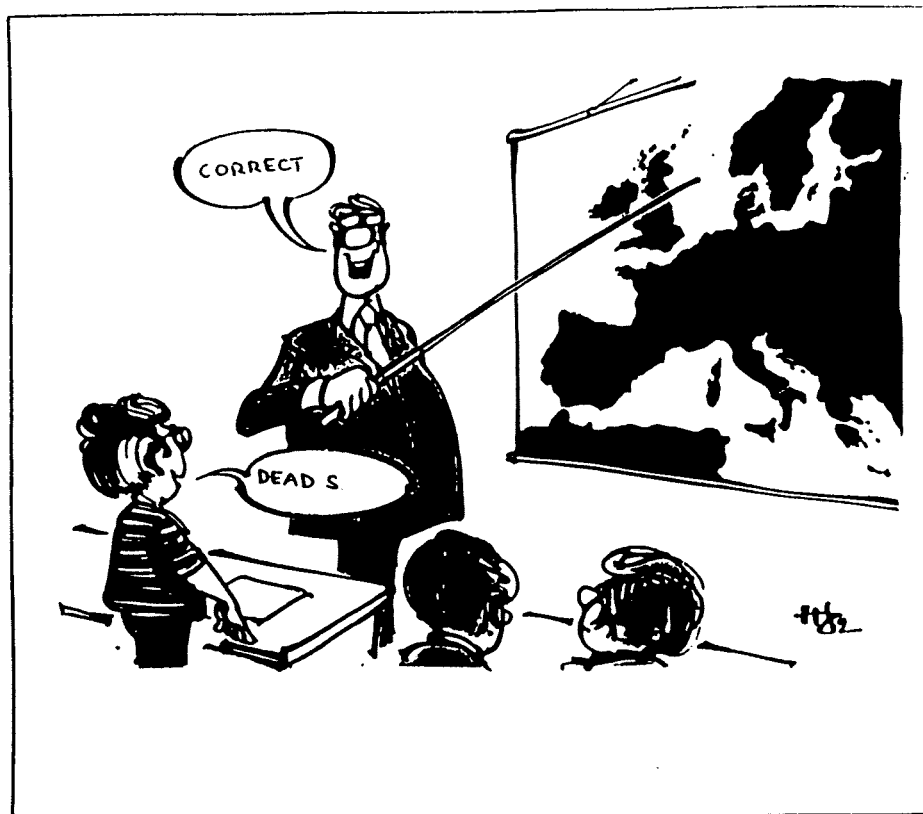
WATER: EEN ONUITPUTTELIJK ONDERWERP

Prof. Dr. A. Schoot Uiterkamp

Als ik over water praat dan is het heel handig om mijnheer Escher even te hulp te roepen, een beroemde landgenoot die voor het eerst eigenlijk bewezen heeft dat het wel degelijk mogelijk is om een perpetuum mobile te hebben.



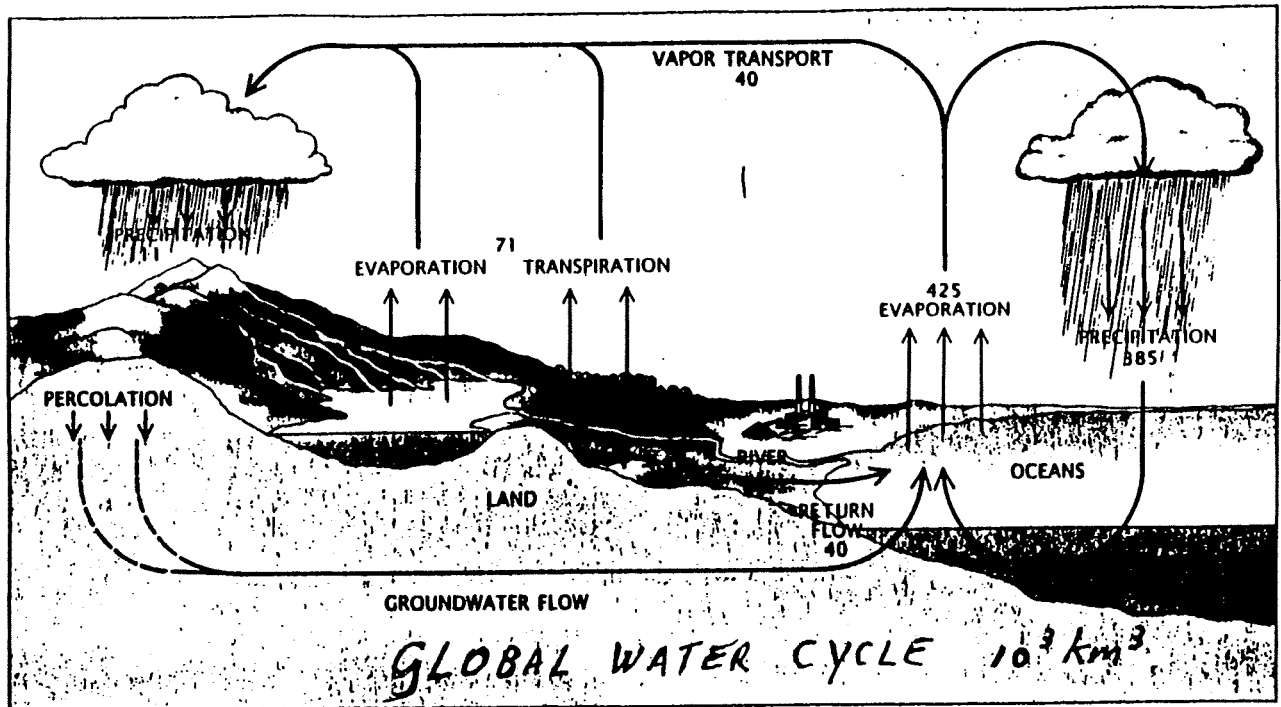
Dit heeft mij geïnspireerd tot de titel die ik vanmiddag aan mijn verhaal wil geven. Aangezien ik voor een aantal mensen sta die over het algemeen met onderwijs te maken hebben en ik begrepen heb dat we het hier vandaag niet alleen over studielast maar ook over studielust moeten hebben, wil ik toch graag even deze cartoon vertonen (zie volgende bladzijde).



Hier staat "dead sea" en dat is volgens de leraar correct. Op deze manier kun je natuurlijk elke zee langzamerhand van dit onderwerp betitelen. Sommigen denken dat dat het geval is, zelf ben ik een andere mening toegedaan. Ik wil vandaag een paar punten met u aan de orde stellen. *De hydrologische kringloop, watergebruik en duurzaamheid*, een concept waar we allemaal mee worden doodgegooid. In de troonrede van dit jaar werd het onderwerp duurzaam, naar onze schatting, ongeveer 10 keer gebruikt, dat geeft iets aan over de houdbaarheid van het document.

Dan kom ik op *Egypte en de Nijl* daar heeft het NOS-journaal mij de laatste dagen aanmerkelijk geholpen, want in de samenvatting van mijn lezing die ik had ingeleverd, heb ik tot uitdrukking gebracht dat water niet alleen tekort kan zijn, maar soms ook overlast kan veroorzaken, maar ik had er absoluut niet bij stilgestaan dat een land waar ik zelf twee jaar heb gewoond toen ik bij UNESCO werkte en wat in mijn herinnering alleen maar uitermate droog is geweest dat dat een zodanige overstroming, als de afgelopen dagen heeft plaatsgevonden, zou mogen meemaken. Maar zo zie je maar weer, de plagen van Egypte zijn de tijd nog niet uit. Dan iets over *Aswan-dam* een dam waar ontzettend veel over geschreven is waar je op kunt promoveren naar mijn gevoel. Tot slot wil ik dan een paar *conclusies* met u doornemen.

De hydrologische kringloop



Dit plaatje zegt op zich niet zo ontzettend veel. Het is ook een beetje ruizig plaatje, dat is niet zo vreemd want over het algemeen weten wij niet zo geweldig veel van kringlopen. Het onderwerp kringloop staat pas een jaar of twintig, dertig op het universitaire leermenu, daarvoor was het alleen een van de beter bewaarde geheimen van de natuurwetenschap. De waterkringloop hebben we nu een beetje redelijk onder de knie, maar andere kringlopen zoals de koolstofkringloop zijn nog aanzienlijk minder gesneden koek.

Het belangrijkste om te weten bij de waterkringloop zijn de fluxen en de reservoirs. Het enige wat je daarbij moet onthouden, is hoe ontzettend veel water eigenlijk zout is: 97 % van al het water is zout, dat is heel erg veel. Er is ongeveer zo'n 2000 miljoen km^3 water op de wereld en 97 % daarvan is zout, dat staat dus ver buiten onze werkelijkheid. Ik laat even Saoedië-Arabië terzijde, want daar staan 26 ontziltingsplants, maar met dat land gaat het dan ook niet zo geweldig goed de laatste tijd. Van het water is 3 % zoet water en dat zit weer grotendeels opgeslagen in de ijskappen van de Noord- en Zuidpool. Een ander groot deel zit in het grondwater waarvan maar 1 % makkelijk toegankelijk is voor menselijke consumptie. Uiteindelijk is dat maar ongeveer zo'n 0,6 miljoen km^3 per jaar. Die 0,6 miljoen km^3 van die 2000 miljoen km^3 daar moeten wij het met z'n allen mee doen. Ik zal straks laten zien dat dat helemaal niet zo simpel is. We zijn op het ogenblik met velen maar de volgende eeuw zullen wij met veel velen zijn en dan zal het er allemaal nog wat anders uit gaan zien. Uiteindelijk blijkt dat van die 1 % ongeveer de helft in meren zit en er maar ongeveer 1 % van dat uiteindelijke deel zit in menselijke wezens. En dat beseft u zelf ook heel goed als u gaat hardlopen. Dan kunt u

na afloop demonstreren dat u een paar kilo lichter bent geworden. Ik weet niet of u zich uw 'waterinhoud' wel realiseert. Ik praat nu tegen een gehoor van ongeveer 4 ton water. Als ik u een hand geef dan zijn het dus twee klotsende zakken water van 40 kilo die elkaar een hand geven. Die 40 kilo die zit gemiddeld ongeveer 2 dagen in uw lijf. U consumeert ongeveer 2 liter water per dag. De doorstromingsnelheid is ongeveer 1 op de 20, dus in 20 dagen bent u zichzelf al niet meer. Dat zal geen barbezoek nodig hebben om dat te beseffen denk ik.

Watergebruik

Waar gaat dat water, die kleine hoeveelheid water die we met z'n allen ter beschikking hebben, waar gaat dat heen? Je ziet dat van oudsher, en dan praten we over 1900, het merendeel van het water naar de landbouw ging. In toenemende mate is dat nog steeds zo. De landbouw neemt het overgrote deel van het water op en dat zal ook straks aan het voorbeeld van Egypte heel duidelijk zijn. De industrie heeft echter in toenemende mate fors haar deel opgeëist, maar laten we het deel dat het huishoudelijk- en het stedelijk gebruik aangaat vooral niet vergeten.

Er wordt ontzettend veel water, nuttig water, verloren omdat pijpen lekken, omdat reservoirs niet goed afgedekt zijn van anderen enz. Dat zal ook bij Lake Nasser, het meer achter de Aswan dam, aan de orde komen.

Dat water heb je niet zomaar. In een land als Nederland, komt per jaar ongeveer 80 km³ water binnen via de rivieren en 10 km³ uit de lucht, dus hebben we jaarlijks ongeveer 90 km³ water. En dat moet je relateren aan het totale oppervlaktewater in Nederland, dat is ongeveer 10 km³, dat is minder dan de inhoud van het Meer van Genève. Wij kunnen ons leidingwater echter nog grotendeels of uit oppervlaktewater of uit grondwater tevoorschijn halen zonder daarbij te zijn aangewezen op dammen. In dat opzicht is Nederland een gelukkig land, heel veel andere landen hebben dat voorrecht niet. Vandaar dat er vanaf 1840 al begonnen is met de bouw van dammen. Rond 1960 waren er al zo'n 500 dammen gebouwd en op het ogenblik zijn er wereldwijd zo'n 36.000 dammen in gebruik.

Ik gebruik een vergelijking die wij vaak gebruiken om te laten zien hoe het staat met het watergebruik, energiegebruik of met een bepaald type verontreiniging.

Watergebruik $\approx$ bevolking x consumptie/hoofd x technologie/consumptie eenheid

(Volgens P.Ehrlich & J.Holdren,1971)

Je kunt altijd zeggen dat het een functie is van het aantal mensen dat je hebt, van de consumptie per hoofd en van de technologische middelen die je gebruikt om die consumptie gaande te houden of om een bepaald consumptiepatroon te handhaven. Deze drie grootheden bevolking, consumptie per hoofd in onze westelijke maatschappij, ook wel welvaart geheten, en technologie dat zijn eigenlijk de drie facetten die ook de basis vormen voor heel veel bespiegelingen in de milieukunde.

Op de UNCED-conferentie (United Nations Conference on Environment and Development) zag je dat heel veel westerse landen het bezwerende vingertje ophieven in de richting van India en China, landen waar een hele grote bevolkingstoename is. Daar werd voortdurend over gezegd dat die landen het zo moeilijk maken in de wereld,

omdat daar zoveel mensen zijn. Het is voor mij volkomen aanvaardbaar om daarover te praten, want in de periode dat ik in Egypte woonde, dat is twee jaar geweest, is de bevolking van Egypte met ruim 2,5 miljoen mensen toegenomen. Ongeveer iedere 9 maanden komen er ongeveer 1 miljoen egyptenaren bij. Ik weet niet of u zich realiseert wat dat betekent. En wij praten dan over 10 of 20 duizend asielzoekers en wij vergeten dat wij een consumptie per hoofd hebben, die ongeveer 30 à 40 maal het consumptiepakket van iemand uit India is. Dit zal straks bij ons waterverbruik ook duidelijk worden en dan heb ik het nog helemaal niet over de Verenigde Staten. Ten aanzien van watergebruik maakt het enorm veel uit waar je het water vandaan haalt of je het achter een dam vandaan haalt, of het uit de grond trekt zoals in Nederland voor ongeveer 2/3 van ons drinkwater het geval is. Of je dat gaat toedienen aan landbouw in de vorm van oppervlakte-irrigatie zoals nu nog in Egypte gebruikelijk is, of dat je gebruik maakt van "drip-irrigation", zoals dat in Israël over het algemeen gebruikelijk is. Op deze manier dien je een plant druppelsgewijs water toe. Je kan heel eenvoudig nagaan dat de resultante afhankelijk is van de technologische middelen die je gebruikt.

Het drinkwatergebruik

Ik heb een paar getallen opgeschreven voor het drinkwatergebruik in m^3 per persoon per jaar. Het echte gebruik van drinkwater is die 2 liter waar ik het eerder over had, dat is voor ons allen zoals we hier zitten ongeveer $1 m^3$ op jaarbasis. En als u zoals ik 50 jaar oud bent dan heb je dus ongeveer 40 ton water gedronken, naast 10 ton vaste stof en 250 ton lucht. Gelukkig is daar niet zo geweldig veel van overgebleven, anders had u een dinosaurus voor u gehad.

In het Zuidwestelijk deel van Madagascar nemen de mensen ongeveer $2 m^3$ water tot zich. Het is een arm land en dat kost ze dan ongeveer 40 dollar. In Nederland is het ongeveer $50 m^3$ wat wij per persoon per jaar gebruiken en dat kost ons ongeveer 50 dollar. In de Verenigde Staten wordt daarentegen $180 m^3$ gebruikt. Ik kan me er wel iets bij voorstellen, want ik heb daar zelf 8 jaar gewoond. Die enorme hoeveelheid is vooral het gevolg van de ongelofelijke watersverspilling, met name in het westelijk deel van de Verenigde Staten, waar dus op zeer grote schaal grondwater en oppervlaktewater wordt gebruikt voor irrigatie en daar betaalt de Amerikaan 20 à 50 dollar per persoon voor, voorwaar een door God geliefd land.

Dat wat betreft het drinkwatergebruik maar daar blijft het niet bij, want voor vanavond zal het heel erg belangrijk zijn te weten waar uw bier vandaan is gekomen. In Nederland heb je ongeveer 10 liter water nodig om 1 liter bier te maken. Alcoholvrij of alcoholarm dat doet er niet toe. In China echter wordt daarvoor 86 liter water gebruikt. Dus Freddy Heineken heeft nog wel een weg te gaan daar en ik denk dat hij daar ook wel een missie heeft. Bij staal een soortgelijk verhaal: het kost de Hoogovens ongeveer 10 liter water om 1 kilo staal te maken. En opnieuw voor China kost het ongeveer 330 liter water. Dat is nou wat ik bedoel met die technologische middelen. Het maakt ongelofelijk veel uit wat voor technologische middelen je gebruikt om een bepaald gebruik terug te dringen. En dat is typisch ook een Nederlands overheidsbeleid om het totale milieueffect, wat de resultante is van bevolking van consumptie per hoofd en van technologie, om dat vooral op die technologie te gooien, want dat is relatief pijnloos. Maak die auto's lichter dan gebruiken ze met dezelfde snelheid minder benzine, dat soort ideeën. Het zal duidelijk zijn dat je daar een eind mee kan komen, onder andere van Groningen naar

Woudschoten, maar je komt er niet helemaal mee en je zal dus ook wel op een bepaald moment iets aan dat gedrag moeten gaan doen.

Dat gedrag zal ook een rol spelen bij het gebruik van water in Egypte, want daar wordt ontzettend veel water gebruikt voor gewassen. Voor suikerriet en voor maïs heb je zo ongeveer 250 à 350 gram water per gram droge stof nodig. Die plant verdampt namelijk een enorme hoeveelheid water. Voor aardappel, haver en tarwe zo'n 400 gram, maar voor katoen zo'n 2200 gram water per gram droge stof. Dat betekent dat als je een spijkerbroek aan hebt, ik zie er hier twee op de voorste rij zitten, dan is dat per spijkerbroek ongeveer 2 m³ water om alleen die katoen te verbouwen. En dat gebeurt dan in een aride klimaat in Egypte.

Druppelirrigatie

Het is interessant om naar een paar landen te kijken die veel met irrigatie doen. Ik heb al gezegd dat de Verenigde Staten daar een voorbeeld van was. Er wordt zo'n 600.000 hectare in de Verenigde Staten geïrrigeerd en ongeveer 3 % onder druppel-irrigatie, zoals dat in Nederland ook bijvoorbeeld gebeurt in heel veel kassen. Israël daarentegen heeft natuurlijk een veel geringer oppervlak onder druppel-irrigatie, maar dat is wel 50 % van het areaal. Dus daar is men veel verder gevorderd met het goed benutten van water. In Egypte daarentegen is maar zo'n 70.000 hectare onder druppel-irrigatie, ongeveer 2,5 % van het areaal. Het is ook frappant dat Egypte, waar ik in woonde toen het nog in oorlog was met Israël, nu steun krijgt van Israël om die druppel-irrigatie op poten te zetten.

Er is nog een land wat nog een stukje verder is. Op Cyprus wordt ongeveer 75 % van al het water via druppel-irrigatie toegediend. Een getal waar ik zelf ook erg van opkijk.

Duurzaamheid

Ik had u gezegd dat het woord duurzaam tevoorschijn zou komen en dat is niet alleen in de troonrede het geval geweest. Er wordt ontzettend veel aan duurzaamheid gedaan. Een mijnheer die daar heel erg veel discussies over gevoerd heeft is mijnheer Daly geweest van de Wereldbank, een orgaan wat bij sommigen onder u ook bekendheid oproept vanwege het aantal dammen waar nog veel geld in is gaan zitten. Hij heeft gezegd als je een hernieuwbare bron hebt, zoals bijvoorbeeld water, dan moet je ervoor zorgdragen dat het gebruik van die bron het herstellvermogen van die bron niet te boven gaat. Dus je moet zorgen dat er per tijdseenheid niet meer afgaat dan er van nature bijkomt. Als je dat doet, dan ben je goed duurzaam bezig.

Bij niet-duurzame bronnen, niet hernieuwbare bronnen, zoals olie, aardgas en steenkool, moet je zorgen dat als ze worden gebruikt, dat dat minder is dan de snelheid waarmee ze door hernieuwbare bronnen kunnen worden vervangen.

Een laatste punt, wat hij ook nog als regel aanvoert, is vervuiling en daarvan zegt hij dat de emissie van de vervuilende stof mag de verwerkingscapaciteit van ofwel moeder natuur ofwel vader techniek niet te boven gaan. En misschien moet ik na mevrouw Ginjaar-Maas zeggen 'moeder techniek'. Het spijt mij te moeten zeggen, dames en heren, maar aan geen van deze drie regels houden wij ons op dit ogenblik. Dus aan deze drie duurzaamheidscriteria, eigenlijk hele simpele regeltjes, voldoet nog geen enkel industrieel proces en dit gaat dan alleen over het behoud van het maatschappelijk systeem. Het zegt helemaal nog niets of we hiermee de duurzaamheid hebben bereikt van de bronnen of de duurzaamheid van een paar schoenen. En het zegt ook helemaal

niets over de wereld van de bevers, boomklevers en walvissen, maar mijnheer Daly was dan ook een econoom.

Egypte en de Nijl

Egypte, een land dat "een geschenk van de maan" heet te zijn, noem ik ook wel "een beroving van Ethiopië". In feite is de hele Egyptische beschaving het gevolg geweest van het afspoelen van Ethiopië, want deze beschaving is eeuwen lang gaande gehouden door alle vruchtbare grond die vanuit Ethiopië is aangeleverd. Het is duidelijk dat de Aswan-dam daar een klein beetje verandering in heeft gebracht. Het land is ongeveer 1 miljoen km², ongeveer 25 maal Nederland. Het is verbijsterend, wanneer je komt aanvliegen en je kijkt omlaag dan zie je alleen maar woestijn. Op een bepaald moment zie je een heel dun groen streepje, een soort navelstrengetje, het Nijldal dat ongeveer 10 à 15 kilometer breed is en daar gebeurt het allemaal in.

Het landbouw areaal is uitermate klein maar 25.000 km², ongeveer net zo groot als in Nederland. Het verschil is wel dat in Egypte twee keer per jaar geoogst kan worden dus netto is het 50.000 km². De grootste breedte van het Nijldal is ongeveer 25 km en de lengte van de Nijl is ongeveer 6700 km lang. Even ter vergelijking de totale lengte van de Rijn is ongeveer 1270 km. Het land telt op het ogenblik zo'n 56 miljoen inwoners. Het grappige is dat al heel vroeg er kaarten waren van dit land met het zuiden in het noorden.

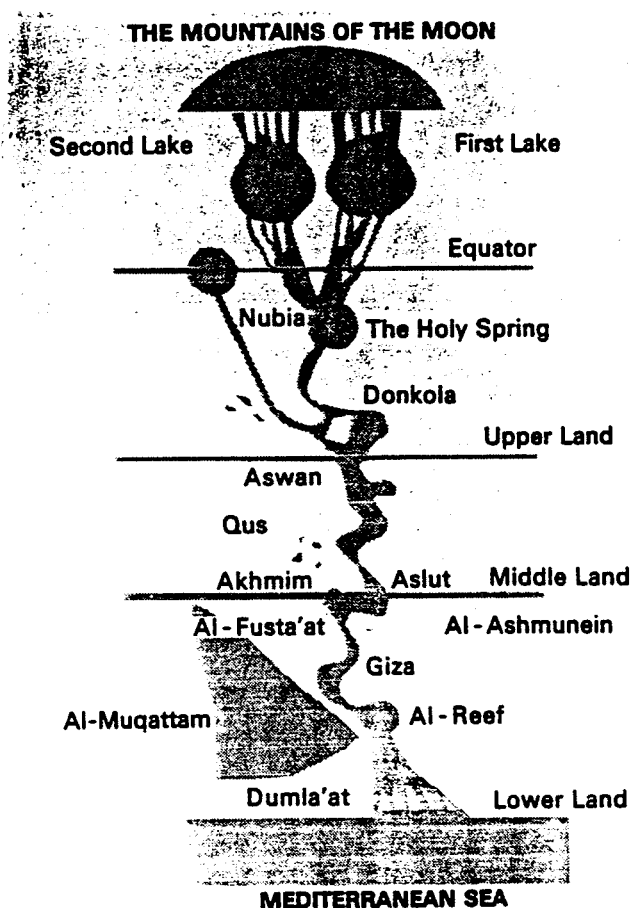


Figure 1.1 Ptolemy's map of the Nile basin (from T. E. Evans, 1990)

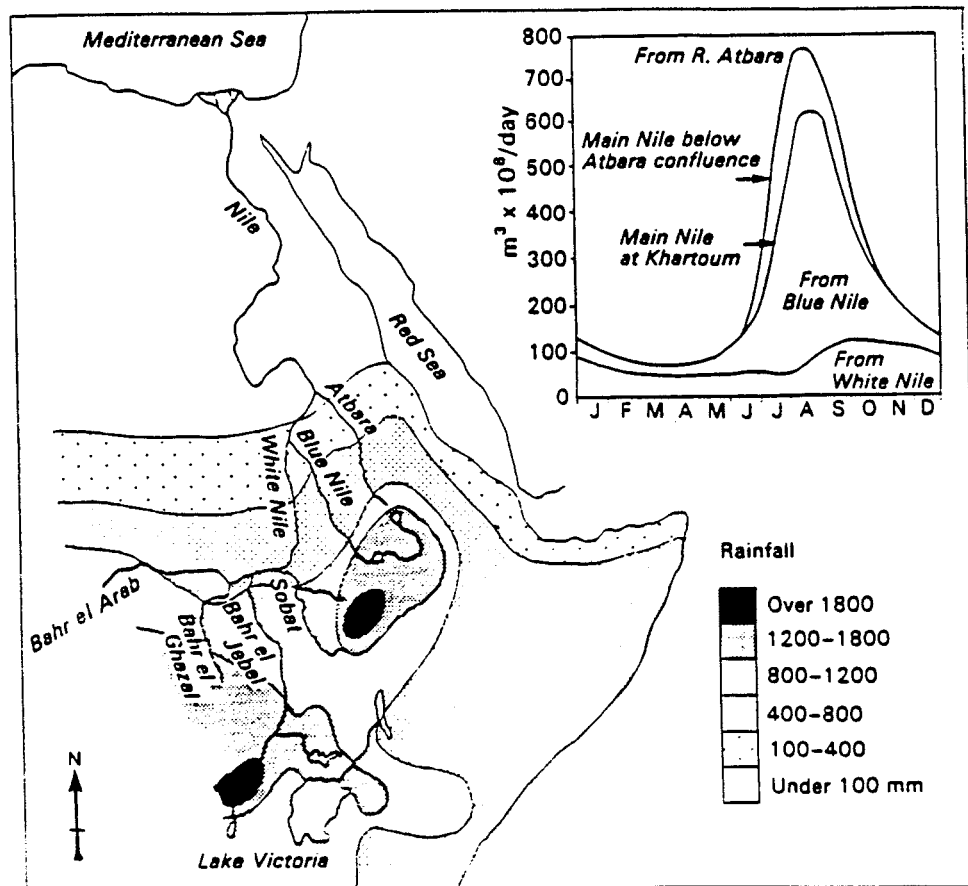


Figure 5.4 Nile basin annual rainfall and the Nile flood hydrograph, subdivided by contributing catchment

In het gebied dat tegenwoordig Rwanda heet, heb je inderdaad "the Mountains of the Moon". Deze kaart van Ptolemeus stamt uit 300 v. Chr. in die tijd werd de bron van de Nijl als het hoogtepunt van de wereld beschouwd. Het is interessant dat men in die tijd al heel goed Assiut en de delta wist weer te geven.

Even voor uw herinnering, want u zult zich dat ongetwijfeld nog van de middelbare school herinneren. De Nijl wordt gevoed door drie rivieren: de Witte Nijl, de Blauwe Nijl en de Atbara-rivier. De Blauwe Nijl geeft het overgrote deel en de Witte Nijl draagt het kleinste deel water bij. Bij Khartoum stroomt de Blauwe- en de Witte Nijl in elkaar over. Met name de Blauwe Nijl wordt gevoed door dat soort regens die zij dus de afgelopen tijd hebben meegemaakt, maar meestal komen ze rond maart/april, vandaar dat er in Egypte altijd hoogwaterstand is rond de periode juli/augustus.

In Cairo bevinden zich twee grote eilanden in de rivier de Nijl: Roda en Giza. Op Giza en op Roda, waar wij woonden, daar stond de zogenaamde "Nilometer", een houten paal die op de hoogte van het Nijlwater staat en daar al drieduizend jaar gestaan heeft.

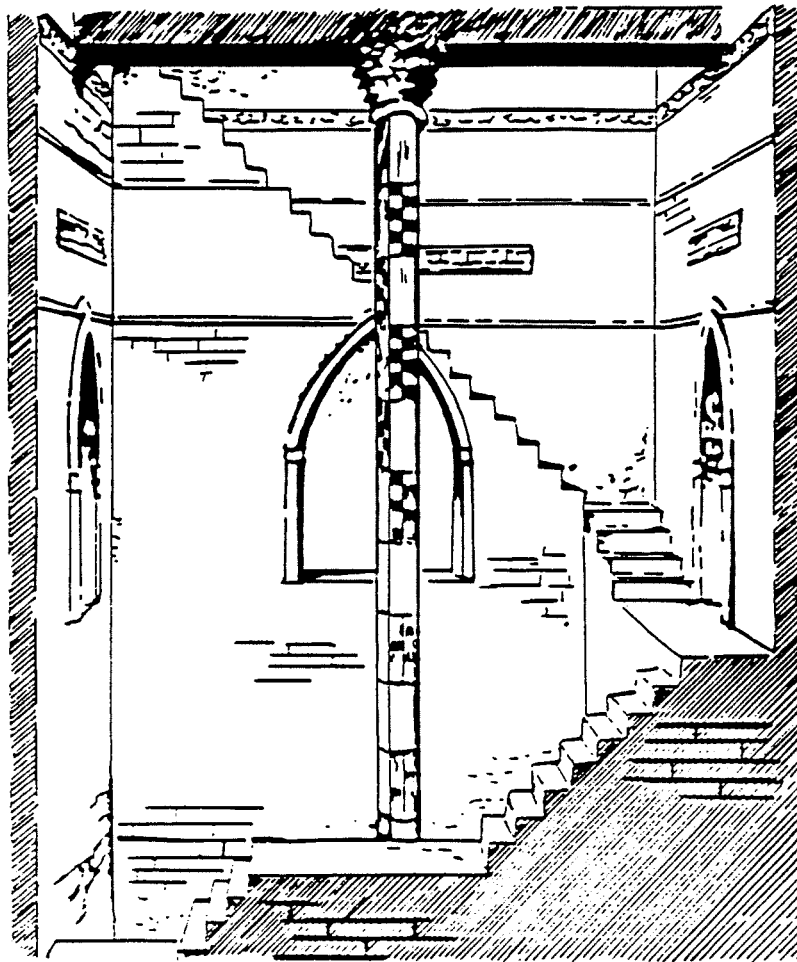


Figure 1.2 The Roca nilometer, upon which the heights of the annual Nile flood have been measured from antiquity (from Biswas, 1967)

Het grappige is dat de hoogte van die waterstrepen nu weer betekenis hebben gekregen in het klimaatonderzoek. Het is namelijk een van de weinige manieren om na te gaan hoeveel water de afgelopen eeuwen in Oost-Afrika is gevallen. Op de polen kun je dat heel makkelijk nagaan door een ijskernboring te doen, maar in zuidelijke landen lukt dat niet, daar is geen ijs. Hier hebben ze welhaast duizenden jaren lang aaneengesloten waarnemingen die nu gebruikt worden in het CO₂- en in het klimaatonderzoek. De mensen die daar vroeger mee begonnen zijn hebben waarschijnlijk geen rekening gehouden dat ze nog eens een soort RIVM-achtige status zouden krijgen.

De Aswan-dam

Het water van de Nijl was al heel vaak afgedamd op allerlei manieren. Al heel vroeg was er sprake van dammen die gebouwd zijn. Rond het jaar 3000 v. Chr. werd de eerste dam door koning Menes gebouwd, het was kennelijk toen al menes met hem. Het eindigde uiteindelijk met de roemruchte Aswan-twee dam van 1956 toen mijnheer

Nasser ruzie kreeg met de Amerikanen, met name met mijnheer Foster Dallas. Na de ruzie is de wereldgeschiedenis veranderd, want oorspronkelijk zouden de Amerikanen die dam gaan financieren. Na afloop van de discussie met mijnheer Foster Dallas besloot mijnheer Nasser met de Russen in zee te gaan en vanaf 1956 tot 1973 is het tussen de Amerikanen en de Russen niet meer goed gekomen, maar ook niet tussen de Amerikanen en de Egyptenaren. De bouw van de Aswan-twee dam heeft 8 jaar geduurd.

Dammen in het algemeen

Over het algemeen worden de dammen gebruikt voor:

- irrigatiewater,
- het tegengaan van overstromingen en droogte,
- elektriciteit opwekken, de Aswan-dam wekte bijvoorbeeld tot een jaar of 6 geleden ongeveer 1/3 deel van het totaal elektriciteitsverbruik van Egypte op.
- visserij,
- transport over water. Het transport over water is heel typerend het belang van de toeristenindustrie voordat het fundamentalisme zich daar ook mee ging bemoeien. Dat was zodanig in Egypte dat het vaak is voorgekomen dat men extra water door de Aswan dam heeft laten lopen om de toeristenboten tussen Aswan en Luxor voldoende hoogte te geven zodat ze konden varen. Ongeveer 1 km³ van de 55 km³ waar Egypte het per jaar mee moet doen laten ze extra lopen voor toeristische doeleinden. Ik roep even in uw herinnering op dat Nederland het met ongeveer 90 km³ doet. De hoeveelheid water zal echt niet gaan toenemen, maar het aantal Egyptenaren wel dus daar komt een knelpunt aan.
- industriewater,
- opname/afbraak van industriële verontreinigingen,
- recreatie en toeristische doeleinden.

Gevolgen van de Aswan dam voor Egypte

Een paar van de punten die nu komen zijn in feite al eerder gepasseerd.

- Op de eerste plaats natuurlijk het uitbreiden van het landbouw-areaal .
- Een toename van Bilharzia, een ziekte die door slakken wordt overgedragen en die ertoe leidt dat wormpjes zich in de binnenkant van ons maagdarmkanaal en in onze blaas gaan vestigen. Het grappige is dat in Egyptische koningsgraven al te zien is dat deze ziekte voorkwam. Het symbool van Bilharzia is een penis met een paar druppels eraan. Ongeveer de helft van de bevolking leidt daar op het ogenblik aan.
- Het grondwater in Egypte is overal gestegen, waardoor nu ook heel veel van die kalkstenen monumenten aan het verzakken zijn. Vroeger ging het water eigenlijk snel door Egypte heen nu is de Nijl eigenlijk een soort meer geworden.
- Verder blijkt dat Lake Nasser, het langgerekte meer achter de Aswan dam, niet genoeg opvult, want de verdamping is te groot door het grote oppervlak. In het Franse plan was er sprake van afdamming van de zijarmen waardoor het water hoger op zou komen en er dus minder sprake zou zijn van verdamping. Maar als gevolg van politieke beslommeringen is dat plan niet uitgevoerd. Het Russische plan volstond alleen met de bouw van de dam. Het blijkt dat er ook in de ondergrond

allerlei barsten bevinden waar het water ook in weg zakt waardoor het meer aanzienlijk minder opvult dan verwacht was.

- Er ontstaat nu weer een nieuwe delta tussen Zuid-Egypte en Noord-Soudan. Al het slib wat vroeger van Ethiopië kwam en wat over heel Egypte werd verdeeld dat bezinkt nu voor de dam. Dat slib was kunstmest en dat moet nu worden voor een groot deel worden ingevoerd.
- Er treedt verzilting op van de delta en de randgebieden. De verzilting ontstaat grotendeels doordat, en dat is eigenlijk in elk irrigatiegebied het geval, overal waar je water transporteert het zout in droge gebieden achter blijft als je de drainage niet op een goede manier verzorgt, met name in de delta is dat op grote schaal het geval.
- De Nijl heeft geen netto output meer. Het is in feite een soort langgerekt meer geworden. Het gevolg daarvan is dat de zeer rijke sardinevangst voor de kust van Egypte is verdwenen. Een sardine heeft een mengeling van zoet en zout water nodig. Het water voor de kust was oorspronkelijk zoet water en is nu nagenoeg zout geworden.
- Als gevolg daarvan ook kusterosie, want vroeger werd die kust voortdurend op nieuw aangezet met slib en het kalft nu af. Dat leidt tot grote schade bij kustplaatsen als bijvoorbeeld Alexandrië.
- De sardine-vangst is verdwenen als gevolg daarvan heeft men een nijlbaars-visserij op gang gebracht in Lake Nasser, maar de Egyptenaar houdt niet van nijlbaars. Verder moet die nijlbaars over een afstand van Aswan naar Cairo, ongeveer 1000 km, met koeltreinen worden vervoerd en u mag drie keer raden waar de stroom voor die koeltreinen vandaan komt. Van die dam natuurlijk!
- De geplande elektriciteitsproductie is niet gehaald, omdat de waterhoogte niet werd gehaald. Daarnaast bleken de generatorbladen te roesten en dat was waarschijnlijk het gevolg van niet goed staal.
- Er is een verandering van het microklimaat in het Zuiden.
- Er is luchtverontreiniging in Aswan. Dit komt omdat het water van de dam niet goed wordt doorgelucht. Als gevolg daarvan wordt het water volledig anaëroob waardoor er een damp van H_2S -houdend water boven Aswan komt te hangen.
- Er ontstaan aardbevingen doordat overal in de grond water is terecht gekomen.
- De bevolking doet niet aan druppel-irrigatie omdat in de Koran staat dat water een geschenk van Allah is. En praat daar maar eens tegen. Dus het is heel moeilijk om de bevolking de ware prijs van water te laten betalen. Men poogt het nu te doen door de bevolking wel het water gratis te laten houden, maar ze voor de toevoer van water te laten betalen.
- Dan de kunstmest die werd vroeger uit het slib van de dam gehaald. Dat is nu natuurlijk aanzienlijk minder geworden en het merendeel moet nu worden ingevoerd of geproduceerd natuurlijk met stroom van de dam, dat kunt u zich voorstellen.
- De kwaliteit van het Nijlwater was altijd redelijk goed. De verontreinigingen die er vroeger in zaten waren van organische aard, maar tegenwoordig zitten er ook kunstmest, nitraten, bestrijdingsmiddelen en industriële verontreinigingen in en u moet niet vergeten dat al dat water ook nog weer gebruikt moet worden om drinkwater van te maken. Vandaar dat zelfs de cola in Cairo naar chloor smaakt.
- Het veroorzaakt gigantische politieke spanningen, want de Nijl loopt door acht landen. Als Ethiopië echt gaat doen wat ze al jarenlang roepen, maar wat ze als gevolg van politieke spanningen nooit heeft kunnen verwezelijken, namelijk een dam

bouwen waardoor een deel van het water, wat nu verdeeld wordt tussen Soudan en Egypte, in Ethiopië blijft dan heb je de poppen behoorlijk aan het dansen. Dus er zitten ook allerlei politieke en geopolitieke overwegingen achter.

Conclusies

Na dit verhaal denkt u waarschijnlijk dat ik een tegenstander ben van een dergelijke dam maar ik moet wel eerlijk zijn: zonder dam zouden honger en droogte Egypte net zozeer getroffen hebben als Ethiopië, Soudan en Somalia. We hebben de afgelopen jaren nog geen RED-Egypte-actie gehad, wel RED-Ethiopië en RED-Soudan. Het kan niet ontkend worden dat het verhaal over de Aswan-dam ook geldt voor elke dam in elk aride gebied. Dat die Aswan-dam zoveel aandacht heeft gekregen was, omdat het de eerste grote dam was in een aride gebied en in een politiek uitermate explosief terrein. Het is duidelijk dat Egypte aan de vraagkant wat betreft water maatregelen zou moeten nemen. Aan de aanbodkant kan ze niet veel doen, maar aan de vraagkant dus de gebruikerskant zal met name zaken als druppel-irrigatie echt moeten worden ingevoerd. De distributie van water is veel gemakkelijker dan de inzameling ervan. Hoewel de distributie van water op het Egyptische platteland bepaald ook niet van moeilijkheden ontbloot is, maar als je het water hebt dan is de verdeling veel makkelijker dan wanneer je het niet hebt.

En dan tot slot kan het wel eens zo zijn dat voor dit soort vraagstukken de sociale- en de beheersaspecten in feite nog belangrijker zijn dan de technische aspecten, want je moet namelijk een groot aantal mensen die eeuwen lang niets anders gedaan hebben dan letterlijk en figuurlijk Allah's water over Allah's akker laten lopen, die moet je tot andere gedachten brengen.

Hiermee zou ik het willen afronden: het onderwerp was tenslotte water: een onuitputtelijke onderwerp.

Dank u wel.

PRIMO LEVI, VAN CHEMICUS TOT SCHRIJVER

Willem Schoonen

Hij werd zeven jaar geleden dood aangetroffen op de bodem van de liftschacht van zijn huis in Turijn. Primo Levi was op dat moment in Italië een gevierd schrijver, maar in Nederland nauwelijks bekend.

Nu, zeven jaar later is vrijwel alles wat Levi heeft geschreven in het Nederlands vertaald. Uitgeverij Meulenhoff, die vlak voor Levi's dood de reeks vertalingen begonnen was, bracht vorig jaar de elfde titel uit, 'De Eekhoorn', waarvan er binnen een half jaar drieduizend werden verkocht. Het is de laatste vertaling. Van Levi zijn alleen een stapel gedichten onvertaald gebleven. Maar, dichten was dan ook niet zijn sterkste kant.

Levi is beroemd in Nederland, zeven jaar na zijn dood en 37 jaar na de publikatie van zijn eerste boek. Zijn indringende vertellingen over Auschwitz, te vinden in 'Is dit een mens?' en 'Het respijt' beleven herdruk na herdruk. Maar ook 'Het Periodiek Systeem' blijft van de persen rollen, een boek waarin Levi niet zozeer over Auschwitz vertelt, maar vooral over zijn vak: de scheikunde.

Wie de reeks vertalingen heeft gevolgd, heeft gezien dat de wetenschap in het algemeen en de scheikunde in het bijzonder in Levi's oeuvre een steeds grotere rol zijn gaan spelen. Maar bij die veelzijdigheid is in het beeld dat men van de schrijver heeft Auschwitz blijven overheersen. Levi was en is de jood die het kamp overleefde en er onvergetelijke verhalen over schreef. Wie Levi als chemicus, als natuurwetenschapper ten tonele voert kan soms rekenen op onbegrip en kritiek.

Ik ben geen literatuurkenner. Ik spreek geen woord Italiaans.

Ik ben correspondent voor het dagblad Trouw in Brussel sinds twee jaar. Voordien heb ik bij diezelfde krant zeven jaar gewerkt op de redactie wetenschappen.

De wetenschapsredacteur leest zich suf en holt regelmatig naar de boekhandel met de illusie de waterval aan populair wetenschappelijke literatuur, van quantummechanica tot superstring, van chaostheorie tot sociobiologie te kunnen bijbenen. Hele stapels. De ene titel spreekt nog meer tot de verbeelding dan de andere: 'The blind watchmaker', 'Orde uit chaos', 'Gödel, Escher, Bach', 'Wie zit er op Einsteins stoel?', 'How to lie with statistics', en 'Does God play dice?'. Allemaal prachtig geïllustreerd, zeer goed verkocht, en slecht gelezen.

Tussen die stapels lag eind 1986 een uitgave van Abacus: 'The periodic table'. Primo Levi.

Nu heb ik altijd ontzag gehad voor Mendeljevs periodiek systeem. Iemand die een legpuzzel in elkaar weet te zetten terwijl de helft van de stukjes ontbreekt en de afbeelding volledig vervaagd is, dat moet toch een bijzonder knappe kop zijn.

Mendeljev is mooi. En vertrouwd: het periodiek systeem der elementen hing aan de wand van het scheikundelokaal. De ezelsbruggetjes waarmee wij de volgorde van de eenvoudigste elementen onthielden klonken als toverspreuken: hhelibebcnofnenamgalsipsclar (HHeLiBebCNOfNe NaMgAlSiPSClAr)

Ik graaide het werkje mee. Bij thuiskomst bleek het verhalen te bevatten over de joodse cultuur en de aanloop naar de Tweede Wereldoorlog. Ik wist niet waarin ik terecht was gekomen. Gaandeweg kwamen de verhalen boven van de man die na die oorlog naar Italië was teruggekeerd en in de verfindustrie in Turijn de kans kreeg om zijn vak uitoefenen, dat van chemicus. Ik stoorde mij aanvankelijk aan de constructie van het boek. Hier was een chemicus, die schreef. En die was op het idee gekomen een bundel vertelling te schoeien op Mendeljew's leest. Het prachtige systeem van de Rus werd een goedkope kapstok. De verrassende inhoud van de vertellingen en vooral Levi's schrijfstijl maakten alles goed. Ik las alles wat er van de man in het Engels was vertaald. En dat was op dat moment niet al te veel.

Toen uitgeverij Meulenhoff een paar maanden later een Nederlandse vertaling van 'Het Periodiek Systeem' aankondigde, schreef ik over Levi een pagina in Trouw.

Twee weken later werd hij dood aangetroffen. Zelfmoord, werd er gespeculeerd.

Zelfmoord van een man die zelf bij voortduring zei dat de herinneringen aan gruwelen van het Nazi-regime hem bleven achtervolgen en dat hij bleef worstelen met zijn schrijverschap. Het leek mij, die tweeduizend kilometer verderop zat en die Levi, ondanks een interview-aanvraag, helaas nooit had ontmoet, een ongeval.

Ik kon niet geloven dat een chemicus die een eind wilde maken aan zijn leven zich in een liftschacht zou storten. Een chemicus moet toch betere middelen kennen. Voor die zelfmoord zijn nooit bewijzen gevonden. Hoe dan ook, toen Levi stierf was ik in Nederland een van de weinigen die zich in de man hadden verdiept. De mensen van het Joods Historisch Museum kenden Levi, hij zou aanvankelijk rond die tijd zelfs een bezoek brengen aan Nederland op hun uitnodiging. Maar ik was via een heel andere weg bij de schrijver gekomen: mij boeide de chemicus Levi. Dat vonden de mensen van uitgeverij Meulenhoff wel mooi. Media die naar aanleiding van Levi's dood belden werden vlot doorverwezen. Voor ik het wist was ik een deskundige die voor de microfoon werd gesleept om te vertellen hoe in Levi de natuurwetenschapper en de schrijver samen kwamen. Met als gevolg dat ik nu voor u sta.

Er is over Levi ook in Nederland inmiddels meer geschreven dan ik kan lezen. Maar de rol van de natuurwetenschappen in zijn werk lijkt nog altijd onderbelicht. De Italiaanse jood Primo Levi, geboren in Turijn in 1919, studeerde in 1941 af als scheikundige. Van een carrière kwam het echter niet omdat de Duitsers in 1943 Italië binnenvielen. Levi sloot zich aan bij een partizanengroep die echter al snel door de Duitsers werd gearresteerd. De Jood werd in januari 1944 overgebracht naar Auschwitz. Hij zou er blijven tot een jaar later de Russen de bevrijding brachten. Dat Levi Auschwitz overleefde was een klein wonder. Dat geldt voor alle overlevenden. Maar in dit wonder heeft de chemie een rol gespeeld.

De scheikundige wordt in november 1944 aan het werk gezet in een laboratorium van de Buna-fabriek, een fabriek van IG Farben waar synthetisch rubber geproduceerd zou gaan worden. Levi beschrijft zijn aanstelling als een buitenkans, en zichzelf als een van de weinige uitverkorenen die aan het vernietigende kampeleven kunnen ontkomen.

Citaat:

"Ik heb een briefje van de Arbeitsdienst in mijn zak waarop staat dat Häftling 174517, gespecialiseerd arbeider, recht heeft op een nieuw hemd en een nieuwe onderbroek en elke woensdag geschoren moet worden." (Is dit een mens, p.158)

Verderop schrijft Levi:

"In het kamp, 's avonds en 's ochtends, onderscheidt niets me van de kudde, maar overdag op het werk heb ik een dak boven mijn hoofd en heb het warm, en niemand slaat me; ik steel en verkoop zeep en benzine zonder groot risico, en misschien krijg ik een bon voor een paar leren schoenen. En kun je het trouwens werken noemen wat ik doe? Werken is wagons voortduwen, balken sjouwen, stenen bikken, grond wegspitten, met blote handen de griezels van ijskoud ijzer omklemmen. Ik zit de hele dag op een stoel, heb een schrift en een potlood, en ze hebben me zelfs een boek gegeven om mijn geheugen op het punt van de analytische methoden op te frissen. Ik heb een la waar ik mijn muts en handschoenen in kan doen, en als ik naar buiten wil hoeft ik Herr Stawinoga maar te waarschuwen, die nooit nee zegt en als ik lang wegblijf niets vraagt; hij ziet eruit of hij de verwoesting om zich heen aan den lijve ondergaat." (Is dit een mens, p. 161)

Als Levi na een lange omzwerving eind 1945 uiteindelijk in Italië terugkeert heeft hij de niet onbekende behoefte om zijn gruwelijke herinneringen van zich af te schrijven.

Citaat

"De dingen die ik had gezien en meegemaakt brandden me; ik voelde me dichter bij de doden dan bij de levenden en schuldig omdat ik een mens was, omdat mensen Auschwitz hadden gemaakt en Auschwitz miljoenen mensen had opgeslokt (...) Ik geloofde dat ik mij zou kunnen bevrijden door te vertellen." (Het Periodiek Systeem, p. 155)

Nu zijn er weinigen die van schrijven kunnen leven. Levi kreeg echter een baan in een Turijnse verf fabriek. Een baan, maar nauwelijks werk. Hij kreeg ruim de gelegenheid te schrijven en tot rust te komen.

Levi zegt zich tijdens het schrijven weer enigszins mens te voelen. Maar hij wil zich aan het werk in de fabriek niet onttrekken en blijft zeuren om een klus. Die krijgt hij. De directeur toont hem een grote stapel oranje blokken, week en slijmerig.

LEVI VERTELT:

"Ik zei tegen de directeur dat het afgezien van de kleur precies levers leken en kreeg een pluimpje: dat was precies wat er in de handboeken voor verfbereiding van werd gezegd." (Het Periodiek Systeem, p.156).

De verf was verleverd, omdat het chromaat dat bij de bereiding was gebruikt te basisch was geweest of de hars, een ander bestanddeel, te zuur. Levi krijgt de opdracht uit te zoeken wat de oorzaak is geweest en hoe het probleem kan worden opgelost.

Hij werpt zich als een jonge hond op het raadsel en komt tot de ontdekking dat er een slordigheid is geslopen in de bereidingsvoorschriften voor de verf. En hij vindt in

salmiak (ammoniumchloride) het middel om de verleverde verf weer vloeibaar en glad te maken.

Citaat

"Ik maakte een rapport in goed bedrijfsjargon en de directie verhoogde mijn salaris. Bovendien kreeg ik, als teken van bijzondere dankbaarheid, twee buitenbanden voor mijn fiets."

De geschiedenis tekent Levi's speurzin. Een speurzin die niet alleen de chemicus kenmerkt maar ook de schrijver. Want het is in deze periode dat de schrijver Levi wordt geboren.

Citaat

"... mijn schrijven werd een ander avontuur, niet langer de pijnlijke gang van een herstellende, geen bedelen meer om medeleven en vriendelijke gezichten, maar een doelbewust bouwen, dat nu niet eenzaam meer was: het werk van een chemicus die weegt en scheidt, meet en oordeelt op grond van onbetwifelbare gegevens en zijn best doet om antwoord te geven op de vragen. Naast het gevoel van opluchting en bevrijding dat iedere teruggekeerde die vertellen kan kent, gaf het schrijven me nu een nieuwe, intense en uit vele bronnen gevoede bevrediging, verwant aan de emotie waarmee ik als student was doorgedrongen in de strenge orde van de differentiaalrekening. Het gaf me een geluksgevoel om het juiste woord te zoeken en te vinden, of te scheppen; juist, dat wil zeggen treffend, kort en sterk; de feiten uit mijn herinnering te putten en ze zo strak en geserreerd mogelijk te beschrijven. Mijn last aan gruwelijke herinneringen werd paradoxalerwijs een rijkdom, een zaad; al schrijvend voelde ik mij groeien als een plant." (Periodiek Systeem, p.157)

Bovenstaande citaten komen uit Het Periodiek Systeem, een van de hoogtepunten in Levi's werk. Het verscheen in 1975 toen Levi, 55 jaar oud, het werk in de verfindustrie de rug had toegekeerd en met vervroegd pensioen was gegaan om zich geheel aan het schrijven te wijden. In een van de columns die Levi schreef voor het Turijnse dagblad La Stampa gaat hij uitgebreid op die overgang in. Levi schetst de analogie tussen zijn scheikunde en zijn schrijven, tussen het gesleutel met moleculen en het gesleutel met woorden. De schrijver voelt zich bevoorrecht omdat hij chemicus is geweest.

Ik wil een deel van dat artikel voorlezen, dat tegelijk het testament is van de chemicus en de beginselverklaring van de schrijver:

"De scheikunde is de kunst van het scheiden, het wegen en het onderscheiden: drie nuttige oefeningen ook voor wie zich ertoe wil zetten feiten te beschrijven of gestalte te geven aan zijn eigen verbeelding. Verder bestaat er een immens erfgoed aan metaforen die de schrijver kan ontlennen aan de scheikunde van heden en verleden en die iemand die niet thuis is in het laboratorium en de fabriek, slechts bij benadering kent. Ook de leek weet wat filtreren, kristalliseren, destilleren betekent, maar hij weet dit uit de tweede hand: hij kent hun 'intrinsieke passie' niet, de emoties die met deze handelingen gepaard gaan, hij is zich niet bewust van hun symbolische gedaanten. Alleen al op het gebied van vergelijkingen beschikt de actieve chemicus over een onvermoede rijkdom: 'zo zwart als ...', 'zo bitter als ...'; kleverig, taai, zwaar, stinkend, vloeibaar, vluchtig, inert, ontvlambaar: het zijn allemaal eigenschappen die de chemicus goed kent,

en voor elk van die eigenschappen weet hij een stof te kiezen die haar in opvallende (...) mate bezit. Als ex-chemicus (...) voel ik me bijna beschaamd als ik bij mijn schrijven profiteer van dit repertoire: het is me dan te moede alsof ik gebruik maak van een ongeoorloofd voordeel op mijn nieuwe collega-schrijvers die niet een krijgsschool als de mijne achter de rug hebben. Om al deze redenen voel ik mij geoorloofd om wanneer een lezer zich erover verbaast dat ik als chemicus de weg van het schrijverschap heb gekozen, hem te antwoorden dat ik nu juist schrijf omdat ik chemicus ben: mijn oude beroep is in hoge mate overgevloeid in mijn nieuwe."

De chemie, dat wil zeggen de organische synthese, want dat was zijn vak, is voor Levi hetzelfde als schrijven. Dat maakt Levi's stijl zo helder, compact en aantrekkelijk.

Ik vind het een genot om te zien hoe Levi die praat over schrijven het tegelijk over scheikunde heeft en omgekeerd. Dat kom je zelden tegen. Misschien is het te vergelijken met de verwantschap tussen schrijven en wiskunde bij Gerrit Krol. Maar Levi is meer een verteller. En hij beschrijft zijn vak als keukenchemie, gesleutel, geen verheven theoretische bezigheid.

Ter illustratie tegenover de zojuist geciteerde verhandeling over het schrijven wil ik Levi nu laten vertellen over zijn werk als chemicus.

De passage komt uit het boek *De Kruissleutel*, wat mij betreft absoluut het mooiste boek dat Levi heeft geschreven. Het boek heeft een prachtige constructie, staat vol anekdotische verhalen en bevat ook nog een soort 'whodunnit'.

De Kruissleutel handelt over Levi's laatste klus voor hij de verfindustrie verlaat. Hij moet een lak ontwikkelen ter bekleding van conservenblikken waarin Russische sardientjes worden verpakt. De Russische klant klaagt echter over het produkt. Levi wordt erheen gestuurd omdat men op het lab in Turijn niet kan achterhalen was er mis is.

In Rusland ontmoet hij Libertine Faussone, een constructeur die over de hele wereld bruggen en kranen bouwt, grote stalen constructies. Faussone is Levi's alter-ego, wat hij doet met staal doet de chemicus met moleculen.

Het boek is grotendeels gevuld met belevenissen van Faussone, die hij aan Levi vertelt. Na een reeks van die verhalen vertelt Levi op zijn beurt aan Faussone over zijn werk:

"... ik ben altijd een chemicus-monteur geweest, iemand die syntheses maakt, oftewel structuren op maat. Ze geven me een model, iets als dit bijvoorbeeld.

Hier nam ik, net als Faussone meer dan een had gedaan om me zijn staalstructuren duidelijk te maken, een papieren servetje en maakte daar een schetsje op (...)

... soms maak ik zo'n model ook zelf, en dan moet ik zien dat ik dat in elkaar zet. Met een beetje ervaring kun je dadelijk zien of een structuur goed in elkaar zit, of kaduuk is, of dadelijk uit elkaar valt, of alleen maar mogelijk is op papier. Maar we blijven blinden, ook in het beste geval, het geval van een eenvoudige, stabiele structuur; blinden die niet beschikken over die pincetjes waar we soms 's nachts van dromen (...), waarmee we een stukje zouden kunnen beetpakken, het stevig rechtop vasthouden en precies op de juiste plek op een al gemonteerd stukje plakken. Als we zulke pincetjes hadden (en het is niet gezegd dat we ze nooit zullen krijgen), dan zouden we er al in geslaagd zijn om mooie dingetjes te

maken zoals tot dusver alleen Onze Lieve Heer ze maakt, ik wil niet zeggen een kikker of een libel, maar toch minstens een microbe of een schimmelspoortje.

Maar voor het ogenblik hebben we die nog niet en zijn we in feite een primitief soort monteurs. We zijn werkelijk net olifanten die een dicht doosje krijgen waar alle onderdelen van een horloge in zitten; we zijn heel sterk en heel geduldig en schudden dat doosje op alle manieren en met al onze kracht; misschien maken we het ook heet, want verhitten is ook een manier van schudden. Goed, als het horloge van een niet al te ingewikkeld soort is, slaag je er soms in het al schudend in elkaar te zetten; maar u begrijpt ook wel dat het verstandiger is om dat stapje voor stapje te doen, eerst twee delen monteren, dan een derde, enzovoort. Daar heb je meer geduld voor nodig, maar in werkelijkheid ben je eerder klaar, en zo doen we het dan ook meestal.

Zoals u ziet zijn jullie fortuinlijker. omdat jullie je structuren onder je handen en ogen ziet groeien en ze al doende kunt controleren en als je een fout maakt, die gemakkelijk kunt herstellen. Daartegenover hebben wij ook een voordeel: we monteren per keer niet maar één structuur, maar een heleboel tegelijk. Werkelijk een heleboel, zoveel dat u zich dat niet voor kunt stellen, een getal van vijf- of zesentwintig cijfers. Als dat niet zo was, dan begrijpt u ook wel dat ...

„Dat u beter een ander liedje kon gaan zingen“, maakte Faussone de zin af. „Gaaf u door, je hoort altijd weer wat nieuws.“

„Dan konden we beter een ander leide gaan zingen, en soms doen we dat ook; bijvoorbeeld als er iets misgaat en onze miniatuurstructuurtjes niet allemaal eender worden; of misschien zijn we wel allemaal eender, maar op het een of andere punt afwijkend van het model, iets wat we niet dadelijk merken omdat we blind zijn. Wie het merkt, is de klant. Dat is de reden waarom ik hier ben; niet om verhalen te schrijven. De verhalen zijn hoogstens een bijproduct, voor het ogenblik tenminste. Ik ben hier met een protestbrief in mijn zak omdat we goederen hebben geleverd die niet conform de afspraak zijn. Als wij gelijk hebben, is er niets aan de hand en krijg ik zelfs mijn reis vergoed; als zij gelijk hebben, moeten we zeshonderd ton nieuwe waar leveren en bovendien nog een schadevergoeding betalen, omdat het dan onze schuld is als een bepaalde fabriek de productiecijfers niet haalt.“

Ik ben een chemicus-monteur, dat heb ik al gezegd, maar ik heb nog niet gezegd dat ik gespecialiseerd ben in verf. Het is niet zo dat ik dat specialisme zelf heb gekozen, om een of andere persoonlijke reden: de kwestie is dat ik na de oorlog werk moest hebben, zo snel mogelijk, een baan kon krijgen in een verffabriek en dacht: beter dat dan niets; maar toen vond ik het werk niet onplezierig, heb me erin gespecialiseerd en ben uiteindelijk gebleven. Ik merkte al gauw dat verfmaken eigenaardig werk is: het komt erop neer dat je vliezen moet maken, een soort kunstmatige huid, die echter veel eigenschappen van onze natuurlijke huid moet hebben; en dat is geen geringe eis, want de huid is een geraffineerd produkt. Ook onze chemische huiden moeten eigenschappen bezitten die onderling strijdig zijn: ze moeten kunnen buigen en rekken en tegelijk niet gemakkelijk beschadigd worden; ze moeten aan het vlees, dat wil zeggen een de onderlaag, vastkleven, maar vuil mag er niet aan blijven kleven; ze moeten mooie kleuren hebben, maar niet verschieten in het licht; ze moeten tegelijk waterdoorlatend en waterdicht zijn, en dat laatste is zo'n tegenstrijdige eis dat ook onze huid er niet aan voldoet, want die is weliswaar vrij goed bestand tegen regen of zeewater, dat wil zeggen krimpt niet, zwelt niet en smelt niet, maar als je te veel aan water wordt blootgesteld, krijg je reumatiek; een beetje water sijpelt

er dus toch doorheen, en bovendien moet er zweet doorheen kunnen, maar dat alleen van binnen naar buiten. U ziet dat het niet zo eenvoudig is."

De chemicus en de schrijver zijn één; zoals de scheikundige sleutelt met de moleculen, zo sleutelt de schrijver met taal. De chemicus moet eindeloos geduld hebben om uiteindelijk de verbinding te krijgen die hij hebben wil. De schrijver is soms zeer lang op zoek naar het juiste woord, of de juiste zinsbouw.

Maar er is meer dan die analogie: in de scheikunde vindt de schrijver stof te over. En niet alleen daar; de natuurwetenschappen blijken een uitstekende voedingsbodem voor de fantasie. Levi heeft er ruim uit geput. Hij schreef science fiction-achtige verhalen, verhalen die bijna waar zouden kunnen zijn.

- Over observaties van de aarde door maanbewoners, geschreven naar aanleiding van de eerste maanlanding ('De Zesde Dag')
- Over de ontdekking van een mos dat op auto's leeft. Uit het onderzoek naar die bizarre mossoort wordt afgeleid dat auto's niet alleen onderverdeeld kunnen worden in een vrouwelijke en mannelijke sexe, maar bovendien over intelligentie beschikken ('De Zesde Dag')
- Over de taal van de lintworm, in versvorm vastgelegd in zijn epitheelcellen ('De Zesde Dag')

Een opmerkelijk voorbeeld is 'Heerlijk is het water', een verhaal dat u eveneens in de bundel 'De Zesde Dag' kunt vinden en dat handelt over een vorm van water met een hoge viscositeit, dat niet alleen rivieren en zeeën doet veranderen in een stroperige massa, maar bovendien het leven onmogelijk maakt. Niet lang nadat Levi dat verhaal had geschreven verschenen er in de wetenschappelijke pers verhalen over het zogenoemde polywater, water dat door een niet te stoppen polymerisatie een hoge viscositeit bereikte. Het polywater heeft de wetenschappelijke wereld even in rep en toer gebracht, maar bleek uiteindelijk gebaseerd op meetfouten.

In de bundel 'De Eekhoorn' vindt u een fantastisch verhaal over de communicatie die mogelijk blijkt tussen mensen en insecten, en hoe de mens daarvan gebruik maakt om de insecten aan het werk te zetten. Hij laat libellen bessen plukken en mieren superkleine weerstanden construeren en chips repareren.

Voor Levi blijkt van alle natuurwetenschappen de biologie de meest dankbare bron van verhalen. Verbazingwekkend kan dat nauwelijks genoemd. Je kunt het zo gek niet bedenken of het komt in dieren- of plantenrijk voor. De schrijver hoeft er nauwelijks iets bij te verzinnen om een verhaal te krijgen waar een normaal mens verstoeld van staat.

Niet al die verhalen van Levi zijn even geslaagd. Maar het is prachtig om te zien hoe de schrijver doorfantaseert op basis van publikaties in de populair wetenschappelijke pers. Hij legt een grote belangstelling aan de dag voor de evolutie, voor het klassieke raadsel waar de huidige soortenrijkdom vandaan komt, en voor de inmiddels eveneens klassieke stelling dat het allemaal anders had kunnen lopen, dat de huidige wereld van dieren en

planten maar een toevalstreffer is, dat zelfs het organisme dat wij de mens noemen er totaal anders had kunnen uitzien dat het nu doet.

In het titelverhaal van de bundel 'De Zesde Dag' buigen de hemelse ingenieurs zich over het ontwerp voor de mens, die de kroon op de Schepping moet worden. Zij besluiten, na lang vergaderen, dat de mens een vogel zal worden. Maar als het besluit valt blijken de ingenieurs gepasseerd te zijn door de directie zelf, die de mens heeft gemaakt uit klei waarin adem is geblazen, en van wie een der ribben is afgenomen om er zijn vrouw uit te maken.

In de bundel 'De Eekhoorn' komt de mens zelf aan het woord, die in een dagboek vertelt hoe hij tot zijn huidige verschijning is gekomen.

Als we nog tijd en zin hebben, zou ik daaruit een gedeelte willen voorlezen:

-10exp.9 Gisteren is het water weer twee millimeter gezakt. Ik kan toch niet echt permanent in het water blijven: dat heb ik al een poos begrepen. Anderzijds, zich uitrusten voor het luchtleven is een rotklus. Je kunt makkelijk zeggen 'train jezelf, ga aan land, trek je kieuwen in': er is een menigte andere obstakels. De poten bij voorbeeld: ik moet ze met goede veiligheidsmarges ontwerpen, want hierbinnen weeg ik niets of haast niets, sterker nog, ik kan beter zeggen dat ik zoveel weeg als ik wil, maar eenmaal aan land zal ik mijn hele gewicht moeten besturen. En mijn huid?

-10exp.8 Mijn vrouw heeft zich in haar hoofd gehaald dat ze de eieren in haar lijf wil houden. Ze zegt dat ze een systeem bestudeert om zelf haar jongen in een of andere holte in haar organisme groot te brengen, en hen daarna als ze eenmaal zelfstandig zijn, naar buiten te laten. Maar ze moet er niet aan denken zo plotseling van hen te scheiden: ze zegt dat ze dan teveel zou lijden, en dat ze een complete voeding in gedachten heeft: suikers, eiwitten, vitaminen en vetten, en die zelf denkt te kunnen produceren. Het is duidelijk dat ze het aantal jongen sterk moet beperken, maar ze heeft me te verstaan gegeven dat het naar haar mening beter is vijf of tien jongen te hebben dan tien- of honderdduizend, als je hen maar op een behoorlijke wijze grootbrengt, totdat ze zichzelf echt weten te redden. Zo zijn vrouwen: wanneer het om hun jongen gaat, zijn ze niet voor rede vatbaar; ze zouden zichzelf voor hen in het vuur werpen of zich laten verslinden: men heeft mij onlangs verteld over een schildvleugelige uit het late Perm-tijdperk; wel, de eerste voeding van de larven is nu juist het lijk van hun moeder. Ik hoop dat mijn vrouw zich niet zal overgeven aan bepaalde excessen, maar ondertussen komt deze zaak, die ze mij bij stukjes en beetjes vertelt om me niet te choqueren, welbeschouwd op weinig minder neer. Vanavond heeft ze mij meegedeeld dat ze erin is geslaagd zes epitheliale klieren te modificeren, en er een paar druppels van een witte vloeistof uit te doen komen die haar voor haar doel geschikt lijkt.

-5.10exp.7 We zijn geland: er zat weinig anders op, de zee wordt steeds kouder en zouter, en vult zich bovendien steeds meer met dieren die mij niet erg bevallen, meer dan zes meter lange vissen met tanden, en andere die kleiner zijn maar giftig of zeer vraatzuchtig. Toch hebben mijn vrouw en ik besloten niet al onze schepen achter ons te verbranden: je weet maar nooit, misschien komt er een dag dat het handig is naar het water terug te keren. Zo heb ik er goed voor gezorgd hetzelfde soortelijke gewicht als het zeewater te houden, waarvoor ik

wat dikker heb moeten worden om het gewicht van mijn botten te compenseren. Ik heb ook getracht mijn plasma op dezelfde osmotische spanning te houden als het zeewater, en min of meer met dezelfde ionensamenstelling. Ook mijn vrouw ziet daar de voordelen van in: als we een bad nemen om ons te wassen of wat oefening te hebben, blijven we gemakkelijk drijven, we kunnen zonder moeite in het water duiken en onze huid gaat niet rimpelen.

Aan het op het droge wonen zitten goede en minder goede kanten. Het is minder comfortabel, maar ook leuker en stimulerender. Wat de voortbeweging betreft kan ik stellen dat dit probleem inmiddels is opgelost: ik heb eerst geprobeerd om over het zand te kruipen zoals wanneer je zwemt, daarna heb ik mijn vinnen maar ingetrokken, die mij meer hinder dan gemak bezorgden. Het kon ermee door, maar ik bereikte geen bevredigende snelheid en het was moeilijk me over bij voorbeeld gladde rotsen voort te bewegen. Voorlopig kom ik nog vooruit door op mijn buik te kruipen, maar ik heb mij voorgenomen binnenkort een paar poten te maken, ik weet nog niet hoeveel, twee, vier of zes.

Stimulerender, zei ik: je ziet en hoort meer dingen, geuren, kleuren, geluiden, je wordt veelzijdiger, reageert sneller, je wordt intelligenter. Daarom zou ik graag op een dag met opgeheven kop willen lopen: vanuit de hoogte zie je verder. En dan heb ik ook nog een plannetje voor mijn voorste gewrichten, en daar hoop ik mij spoedig mee bezig te kunnen houden.

Wat mijn huid betreft, ik heb moeten constateren dat die te kort schiet om als ademhalingsorgaan te kunnen dienen: jammer, daar had ik op gerekend. Maar ze is toch heel goed gelukt: ze is zacht, poreus en tegelijk bijna ondoordringbaar, geweldig bestand tegen zon, water en veroudering, ze ontwikkelt gemakkelijk pigment, en bevat meerdere klieren en zenuweinden. Ik geloof niet dat ik haar nog moet veranderen, zoals ik tot kort geleden deed: zij vormt geen probleem meer.

Waar wel een probleem ligt, een groot en lastig probleem, is de voortplanting. Mijn vrouw heeft makkelijk praten: weinig kroost, zwangerschap, zaging. Ik probeer haar te helpen, want ik houd van haar, en verder omdat ze het leeuwendeel van het werk moet verrichten: maar toen ze besloot zich te bekeren tot het zoogdierschap heeft ze niet beseft wat voor schok ze teweegbracht.

Ik had haar nog gezegd: 'Pas op, de jongen hoeven voor mij echt geen drie meter hoog te worden of een halve ton te wegen of met hun tanden een bizonbot te kunnen vermorzelen: ik wil jongen met goede reflexen en vol fantasie, die misschien ooit in staat zijn om het wiel uit te vinden of het alfabet. Daarom moeten ze nogal grote hersenen hebben, en dus een grote schedel, en hoe komen ze dan naar buiten als het hun tijd is geboren te worden? Het draait er nog op uit dat je met smart zult baren.' Maar zij, als ze eenmaal iets in haar hoofd heeft gezet, dan is er geen houden aan. Ze is aan de slag gegaan, heeft verschillende systemen uitgeprobeerd, en uiteindelijk gekozen voor de eenvoudigste oplossing: ze heeft haar bekken vergroot (het is nu breder dan dat van mij), en de schedel van het jongetje heeft ze zacht en om zo te zeggen buigzaam gemaakt; kortom, misschien met een beetje hulp speelt ze het nu klaar om te baren, tenminste negen op de tien keer. Maar met smart: daarin heb ik, dat heeft ook zij toegegeven, gelijk gekregen.

(De Eekhoorn, p 113 - 116)

Tot slot een leeswijzer.

Wie Levi al kent, zal zelf kunnen vinden wat hij het liefst leest.

Wie Levi niet kent raad ik aan te beginnen met 'Het Periodiek Systeem'. Dat kun je op je nachtskastje leggen, dan heb je het in een week uit.

Bent u na lezing daarvan geïnteresseerd in de jood Levi en zijn ervaringen in Auschwitz, dan leest u 'Is dit een mens' en vervolgens 'Het Respijt', en eventueel De verdronkenen en de geredden, een bundel essays die Levi later schreef over zijn kampervaringen.

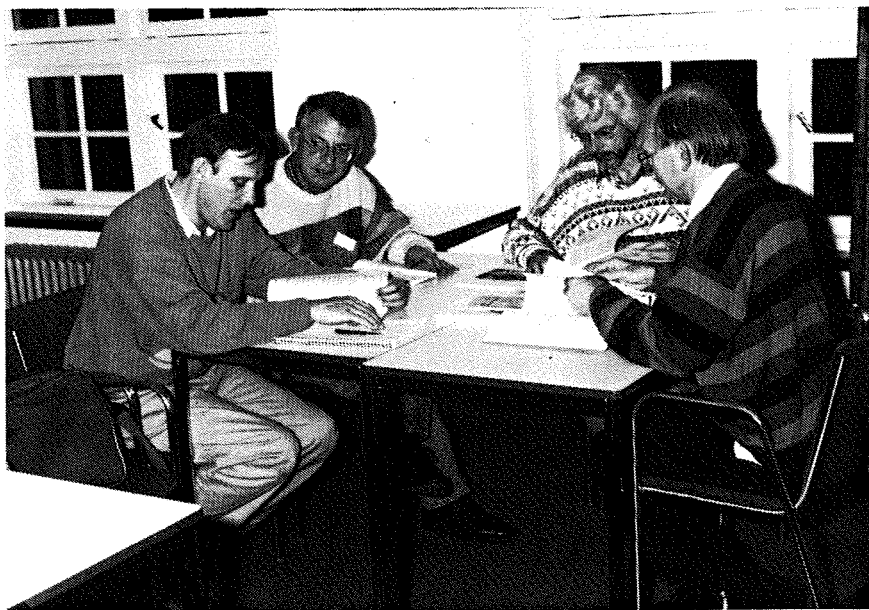
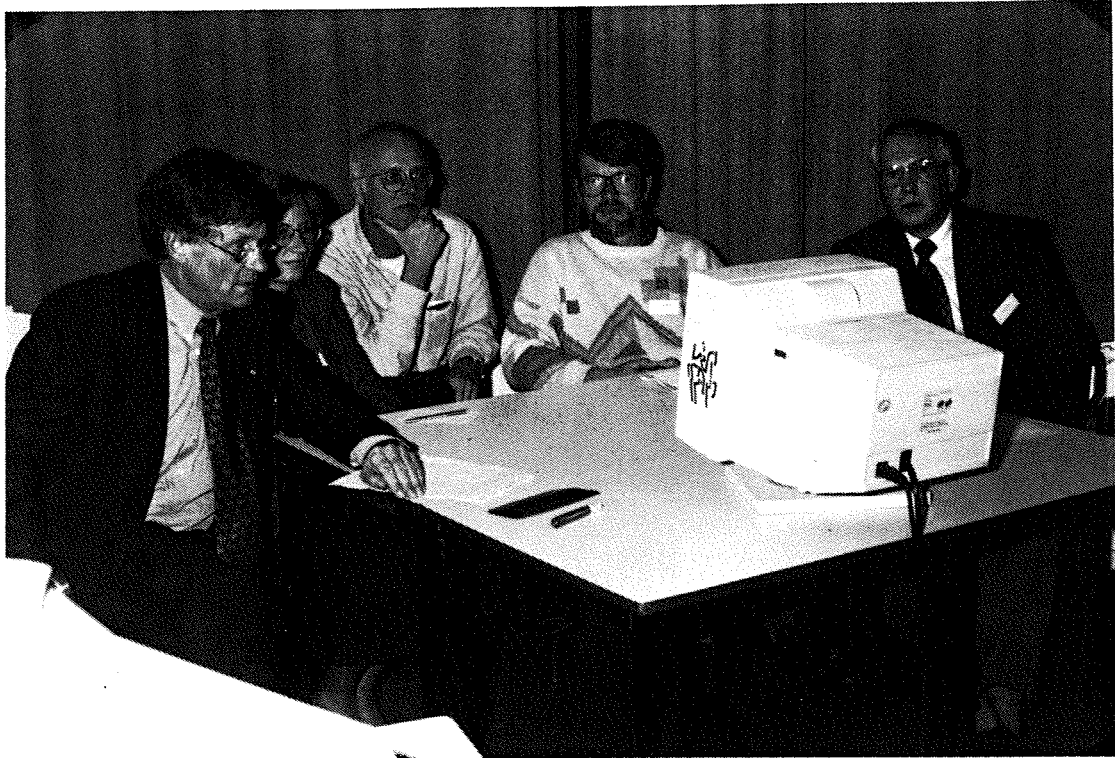
Voor de echte liefhebber is er dan nog de roman 'Zo niet nu, wanneer dan?'.

Bent u vooral geïnteresseerd in de chemicus Levi en zijn science en science fiction verhalen, dan is 'De Kruissleutel' verplichte kost.

Daarna kunt u terecht in de bundels 'De Zesde Dag' en 'De Eekhoorn', beide zeer geschikt voor het nachtkastje.

Ik dank u voor uw aandacht.

DE WERKGROEPEN



PRACTICUM PRAKTISCH GETOETST

Ico de Roo

In de werkgroep werd aandacht besteed aan de volgende aspecten van practicum en het toetsen daarvan:

- 1 de publicaties van de laatste jaren waaruit naar voren komt dat practicumproeven veel minder zinvol zouden zijn dan steeds is aangenomen;
- 2 de ideeën van de Stuurgroep:
 - leerlingen zelfstandiger laten werken;
 - meer nadruk op vaardigheden (bijv. onderzoeksvaardigheden, verslagen en samenvattingen maken);
 - de prominente plaats die in de toekomst lijkt te worden toegekend aan het toetsen van practicum (schoolexamen);
 - de overheidseisen m.b.t. het schoolexamen;
- 3 de vraag in hoeverre de Cito-practicumtoetsen van de laatste jaren inspelen op de tweede-fase ideeën.

Aan de hand van twee recente publicaties uit NVOX (Ed van den Berg/Jaap Buning: juli 1994 en Mariëtte Lieveise/Ab Ypma: oktober 1994) werd in groepjes gediscussieerd over de vraag wat er eventueel aan de aard van de thans gebruikelijke practica (voornamelijk 'begripspractica') zou moeten veranderen. Vrij unaniem kwam daarbij de wens naar voren om in de 'begripspractica' een verwerkingsgedeelte op te nemen d.w.z. een gedeelte waarin bij de leerlingen een beroep wordt gedaan op onderzoeks-vaardigheden. De rol die onderzoeksvaardigheden bij het doen van practicum spelen, zou groter moeten worden naarmate de leerlingen in hogere klassen zitten. Een 'open onderzoek' is een voorbeeld van een practicum waarbij het vrijwel uitsluitend gaat om het aanleren van onderzoeksvaardigheden.

Voorbeelden van zulke onderzoeksvaardigheden zijn:

- zelf een hypothese formuleren
- zelf een werkwijze bedenken

Vervolgens werd, opnieuw in groepjes, gewerkt aan een opdracht om een bestaand practicumvoorschrift en de lestekst daaromheen zodanig te herstructureren dat de twee bovengenoemde onderzoeksvaardigheden erin verwerkt waren. Bij de discussie naar aanleiding van deze opdracht kwam naar voren dat het zelf laten formuleren van een hypothese door (een groepje) leerlingen in het begin heel gestructureerd zou moeten worden aangeboden.

Verder kwam de (overigens nog niet te beantwoorden) vraag aan de orde of de introductie van onderzoeksvaardigheden in practica de betrokkenheid van de leerlingen zou vergroten. Die betrokkenheid kan in elk geval wel vergroot worden door in practica, ook bij het toetsen daarvan, meer gebruik te maken van materialen die de leerlingen kennen uit het dagelijkse leven. Er werd aandacht

besteed aan proeven waarin dat soort materialen een centrale rol speelt. Eén van die proeven werd door de werkgroepdeelnemers zelf uitgevoerd. De deelnemers aan de werkgroep kregen aan het eind van de sessie de gelegenheid om na te gaan in hoeverre de huidige Cito-practicumtoetsen inspelen op de belangrijkste onderwerpen die in de sessie aan de orde kwamen, namelijk een centrale rol voor (de toetsing van) onderzoeks-vaardigheden en een voorkeur voor proeven met materialen uit het dagelijkse leven. Bij deze gelegenheid konden de werkgroepdeelnemers ook kennismaken met de vele keuzemogelijkheden die het gebruik van diskettes bij de huidige Cito-toetsen (practicumtoetsen in varianten) toelaat.

SCHEIKUNDE IN DE PROFIELEN

Frans Carelsen en Ada Bax-Trimp

In deze werkgroep werd men in de gelegenheid gesteld zich uit te spreken over de voorstellen van de Stuurgroep Tweede Fase voor het vak scheikunde in de profielen Natuur en Techniek (N en T) en Natuur en Gezondheid (N en G).

In een korte inleiding wordt toegelicht wat, tot dan toe, bekend is van de plannen van de Stuurgroep voor het vak scheikunde. Dit zijn de verdeling van de studielasturen van de verschillende vakken in de profielen en de verplichting dat de scheikunde in het profiel N en G een deelvak is van de scheikunde in het profiel N en T. Over de inhoud van de scheikunde in deze profielen is nog niets bekend. Wel zal een Vakontwikkelgroep zich binnenkort gaan bezighouden met de examenprogramma's. Een ander belangrijk onderdeel van de plannen van de Stuurgroep Tweede Fase is een nieuwe indeling en organisatie van de school en dus ook van de lessen. Hierbij zullen de leerlingen heel wat nieuwe vaardigheden moeten aanleren.

Vervolgens hielden de werkgroepleden zich bezig met de vraag welke leerstof ze geschikt vinden voor de twee profielen. Daarna werd met behulp van voorbeelden een oordeel gegeven over het belang van nieuwe vaardigheden voor het scheikunde onderwijs.

De meningen over de verdeling van de leerstof blijken, zoals te verwachten, verdeeld. Men vindt dat er een verschuiving moet komen in de richting van de organische chemie, in het algemeen en natuurlijk vooral bij Natuur en Gezondheid. Biochemie bij N en G wordt genoemd. Als er geschrapt moet worden in de leerstof zijn er mogelijkheden bij electrochemie, industriële chemie en entropie.

De kenmerken van de bestudeerde vaardigheden zijn: literatuur raadplegen en een mondelinge presentatie voorbereiden, een folder schrijven, op verschillende manieren een samenvatting maken (met aanwijzingen over de vorm en de inhoud), in groepen een discussie voorbereiden en uitvoeren, een artikel lezen en vragen beantwoorden, met behulp van gegevens (tabellen en tekst) vragen beantwoorden.

Deze vaardigheden horen niet alleen bij scheikunde, maar zijn daar zeker heel nuttig te gebruiken. Het beoordelen en toetsen wordt nogal moeilijk gevonden. Verder vraagt men zich af of klassiek opgeleide chemici in staat zullen zijn dit te onderwijzen. Bovendien is er extra tijd voor nodig. Waar komt die vandaan? Tot slot werd er nadrukkelijk voor gewaarschuwd dat scheikunde niet het enige vak zal zijn waar leerlingen werkstukken, presentaties enz. moeten voorbereiden. Zorg voor een goede coördinatie. Leer van de ervaringen bij de basisvorming.

ALGEMENE NATUURWETENSCHAPPEN

Margriet Termeer, met medewerking van Hans Morélis

Deze werkgroep was een vervolg op de lezing van mevr. Ginjaar-Maas. De werkgroep was georganiseerd om samen nog eens rustig te kunnen discussiëren over de voorstellen, speciaal over de voorstellen voor het vak algemene natuurwetenschappen.

Tijdens de werkgroep bleken de docenten goed op de hoogte van de voorstellen voor de tweede fase. Na een vragenronde werd overgegaan tot een schrijfronde. Hierin kregen de deelnemers een stelling voorgelegd waar zij commentaar op konden geven. Vervolgens konden zij nog driemaal commentaar geven op drie andere stellingen, waarbij zij ook commentaar konden geven op het commentaar van anderen.

Hier volgt een samenvatting van alle commentaren bij de verschillende stellingen.

Stelling 1

De inhoud van het vak algemene natuurwetenschappen moet bepaald worden door de maatschappelijke eisen die gesteld worden voor leerlingen die verder géén natuurkunde en scheikunde meer in hun profiel zullen kiezen.

Eenstemmig betuigen de commentaren instemming met deze stelling - natuurlijk met de toevoeging van het vak biologie. Kanttekeningen worden gemaakt bij 'maatschappelijke eisen', men ziet hier liever 'maatschappelijk relevante kennis' en 'algemene ontwikkeling voor de goed opgeleide burger'. Ook melden vrijwel alle commentaren dat dit sociaal wenselijke uitspraken zijn die moeilijk in concreet materiaal kunnen worden omgezet. Wie bepaalt die maatschappelijke eisen en welke criteria worden daarvoor aangelegd?

Stelling 2

Algemene natuurwetenschappen moet met een centraal schriftelijk examen afgesloten worden, anders wordt het vak door leerlingen en docenten niet serieus genomen.

Ook hier zijn vrijwel alle commentaren eenstemmig, alleen is men het volkomen oneens met deze stelling. Men wijst op de moeilijkheid in de vierde klas een centrale toetsing te laten plaatsvinden, maar belangrijker vindt men nog dat de docent zorgt dat een vak serieus genomen wordt, niet de wijze van toetsen. Verder vindt men dat een centrale toetsing voor dit vak niet erg geschikt is. Schooltoetsen geven vrijheid in de afsluiting, zowel wat betreft inhoud als werkwijze als moment.

Stelling 3

De inhoud van het vak algemene natuurwetenschappen moet bepaald worden door vaardigheden. Alleen wanneer dat echt nodig is moet het vak nieuwe kennis aandragen.

(Onder vaardigheden wordt verstaan: probleemoplosvaardigheden, praktische vaardigheden, communicatieve vaardigheden, werkplanning, verwerken van informatie en dergelijke.)

Terwijl de commentaren aangeven dat de docenten beslist niet willen dat het vak een aftreksel van het huidige programma in de drie vakken wordt, is men het duidelijk niet eens met de stelling dat geen nieuwe kennis mag worden aangedragen. Een vak Algemene vaardigheden ziet men absoluut niet zitten! Ook wijst men erop dat de leerlingen doodziek worden van 'spielerei' en dat vaardigheden alleen zinvol kunnen worden aangeleerd indien gekoppeld aan vakkennis.

Stelling 4

Het vak algemene natuurwetenschappen moet beschreven worden als verzameling van maatschappelijk relevante onderwerpen (contexten).

Algemene voorbeelden van dit soort onderwerpen zijn Transport, Constructie, Weerkunde en Levensmiddelentechnologie. Voorbeelden meer specifiek voor scheikunde zijn: het Broeikaseffect, Bemesting en Medicijnen.

De commentaren op deze stelling zijn allen in de orde van 'ja, maar'. Men is het eens met kiezen voor contexten maar bang voor oppervlakkig, verbrokkeld en chaotisch onderwijs waarin de leerling (en de docent!) het verband niet meer ziet. Toch kiest niemand voor een traditionele vakopbouw. Er is veel vraag naar onderwijs over de invloed van de natuur-wetenschappelijke vakken op onze cultuur.

In de discussies die volgden op de schrijfronde bleek dat docenten in het algemeen eerder opzien tegen het onderwijzen van vaardigheden dan van contexten en andere vakinhouden, zelfs als die vakinhouden uit de biologie en de natuurkunde komen. In de tweede groep klonk een sterk pleidooi voor een zekere vrijheid voor de docent in de inhoud van het vak. Men vroeg of het mogelijk zou zijn dat de vakontwikkelgroepen méér onderwerpen aangeven waardoor een docent onderwerpen kan kiezen, of voor de mogelijkheid dat de docent een klein gedeelte vrij kan invullen.

De hartekreten die de docenten op het einde van de werkgroep nog op papier wilden meegeven, zijn inmiddels doorgegeven aan de vakontwikkelgroep. Men vraagt om hulp bij de nieuwe didactiek, om aandacht voor wensen van leerlingen en om een niet te overladen invulling. Ook gaven sommige docenten aan dat zij graag wilden meewerken aan experimenten in het vak en suggesties voor onderwerpen die behandeld zouden kunnen worden.

OPEN ONDERZOEK

Toon de Valk en Miek Scheffers-Sap

In de uitgewerke kerndoelen van de basisvorming staat o.a.:
leerlingen moeten een probleemstelling kunnen formuleren, alsmede een werkplan kunnen opstellen (Domein A vaardigheden, punt 1:3).
Leerlingen moeten meer zelf gaan doen, de docent wordt bij dergelijke opdrachten meer een begeleider. U kunt daarbij denken aan in groepjes werken aan opdrachten, presentatiebeurten houden, eigen onderzoekje doen.

Probleemoplossend handelen komt bij zo'n eigen onderzoekje om de hoek kijken. Is zoiets mogelijk in de basisvorming?

In de werkgroep is hierbij aandacht besteed aan de beginsituatie, tijdspad, praktische problemen, beoordeling.

Om het idee 'probleemoplossend handelen' kracht bij te zetten, werden na een korte inleiding de deelnemers zelf aan het werk gezet.

De eerste opdracht was om een werkplan te schrijven n.a.v. de volgende vraag:

De consumentenbond wil dat je een onderzoek naar de warmteproductie van theelichtjes uitvoert. In een artikel voor hun blad willen zij verschillende merken met elkaar vergelijken.

Daarna ging elke groep het ook praktisch uitvoeren. Heel enthousiast werden de werkplannen uitgevoerd, waarbij het probleemoplossen praktisch handelen duidelijk naar voren kwam.

Tijdens de uitvoering werd er al druk gediscussieerd over de haalbaarheid van zulke opdrachten. Vaak komt men er niet aan toe omdat er geen echt bruikbaar materiaal is.

Na de zelfwerkzaamheid werden nog werkplannen en verslagen van leerlingen bekeken en beoordeeld. Ook hierbij werd druk gediscussieerd over de bruikbaarheid, haalbaarheid en het nut van dergelijke opdrachten.

Vanuit onze kant (Miek en Toon) kon gemeld worden dat deze en andere opdrachten uitgeprobeerd zijn op een aantal scholen in de regio 's-Hertogenbosch. De geluiden van de docenten (en ook leerlingen) die meegewerkt hebben waren over het algemeen zeer positief. Dergelijke geluiden hebben we ook van de deelnemers van de werkgroep gehoord.

Voor nadere informatie: zie NVOX, oktober 1994, blz 376: Open practicum-opdrachten in de bavo.

De open practicumopdrachten in de bavo zijn uitgebracht door het KPC. Voor nadere informatie: KPC, afdeling verkoop, Postbus 482, 5201 AL 's-Hertogenbosch, tel. 073-247247 o.v.v. LOSse flodder nr. 12 en 13, bestelnr. 2.438.12 en 2.438.13, prijs f 15,- per stuk (exclusief verzendkosten). Of u komt op de komende Woudschotenconferentie waar wij deze LOSse flodders op de markt staan!

AANVULLENDE LEERMIDDELEN SCHEIKUNDE

Arne Mast

In onze scheikundelessen gebruiken we een leerboek. Voor alle schooltypen is er een ruime keus uit methoden. Allemaal mooi uitgevoerd, met plaatjes, proeven en opgaven. Maar er is voor de scheikundeles veel meer lesmateriaal. De scheikundeleraar of -lerares kan daarvoor kiezen uit een geweldig aanbod van lesbrieven, videobanden, posters, computerprogramma's, toetspakketten, etc. Sommige moet je kopen, andere kun je gratis aanvragen en nog weer andere worden zelfs aan je toegestuurd zonder dat je erom vraagt. Op de conferentie Woudschoten Chemie 1994 hield een van de werkgroepen zich bezig met de vraag "Waaraan voldoet een goed leermiddel?". De werkgroep keek naar aanvullende leermiddelen. Dus niet naar schoolboeken. Deze leermiddelen kun je in drie categorieën onderscheiden: audiovisuele middelen (zoals video's en dia's), computerprogramma's (bijv. simulaties of toetsprogramma's) en 'papieren' leermiddelen (zoals lesbrieven en proefwerkbundels).

De ABC-banden

Een van de favorieten bij de werkgroepdeelnemers bleek de serie ABC-videobanden te zijn (in het dagelijks leven wel bekend als de 'Bayerbanden'). Deze toch al meer dan 10 jaar oude klassieker werd door drie van de vier subgroepjes als een zeer geslaagd aanvullend leermiddel genoemd. Waarom zo goed? Er werden verschillende positieve punten van de videobanden genoemd:

- De banden bieden de mogelijkheid dingen te laten zien die je door hun omvang niet zomaar de klas inhaalt, bijv. een grote reactor of een hele fabriek. Maar ook hele kleine effecten worden goed zichtbaar, bijv. een gasontwikkeling aan een elektrode in close-up.
- Je kunt experimenten die zeer snel of zeer heftig verlopen goed bekijken. Aan sommige snel verlopende reacties kun je nu eenmaal in de 'slow motion' beter waarnemingen doen. Maar ook experimenten met zeer heftige reacties, die de docent(e) niet in de klas wil of kan uitvoeren, kunnen toch in de les worden gedemonstreerd. In dit verband werd ook nog gewezen op de prachtige beelden van de reactie tussen cesium en water op de aflevering 'het Periodiek Systeem' uit de serie Science Topics (overigens niet een ABC-band).
- Bij de serie wordt goed docentenmateriaal geleverd in de vorm van boekjes met de teksten van de band, schetsjes van de beelden en een overzicht van de verschillende fragmenten. Voor elk fragment is bovendien de lengte in minuten en seconden aangegeven. Samengevat kun je zeggen dat het feit dat het leermiddel iets toevoegt en dat het makkelijk door de docent(e) is toe te passen belangrijke argumenten zijn om het inderdaad in te zetten. De docenten gebruiken de banden op verschillende manieren in hun les. Als inleiding, als toelichting, als samenvatting, voor het laten zien van toepassingen uit de chemie of als vervanging van een demonstratieproef.

Chemie Aktueel

Ook Chemie Aktueel wordt op heel veel manieren in of bij de les gebruikt. De werkgroep waardeerde het als goed en goedkoop. De deelnemers vonden verder

van dit leermiddel dat het een ruime keuze op het gebied van scheikunde en praktijk biedt en dat het makkelijk toepasbaar is. Een van de deelnemers gaf een leuke tip voor het gebruik van Chemie Aktueel-onderwerpen als proefwerkvraag. Hij geeft de leestekst ter voorbereiding aan de leerlingen mee naar huis en stelt vervolgens vragen bij de tekst op het proefwerk. Je verliest daarbij tijdens het proefwerk niet zo veel tijd met lezen en de niet zo snelle lezers zijn niet extra gehandicapt door 'talige' proefwerkopgaven. Uit de discussie rond Chemie Aktueel bleek dat docenten waarderen dat het materiaal 'docentvriendelijk' is en dat het niet te duur is. Dit laatste niet uit krenterigheid, maar doordat de budgetten van veel scheikundesecties nogal beperkt zijn.

Niet leuk.

Allerlei leermiddelen om het kloppend maken van reactievergelijkingen onder de knie te krijgen ondervonden maar weinig waardering van de werkgroepdeelnemers. Of het nu met behulp van de computer gebeurt of met een luxe magneetbord. Men vond deze middelen duur en omslachtig om in de les te passen. Bovendien is dit werk veel eenvoudiger te doen met een krijtje op het bord of op een stukje papier. Men ervaart het als niet voldoende waar voor het geld. Overigens blijkt het gebruik van computer-programma's in het algemeen op veel scholen een heel gedoe te zijn. Het reserveren of regelen van het (of een) computerlokaal vormt nog steeds een behoorlijke drempel voor de computer in de scheikundeles.

Wensen en adviezen

Eigenlijk zijn de belangrijkste wensen op het gebied van aanvullende leermiddelen hierboven al genoemd. Goed toegankelijk, snel en eenvoudig bruikbaar, hulp voor de docent, kortom 'docentvriendelijk', werden door de werkgroep als absolute voorwaarden gezien. Bovendien mogen de kosten voor aanschaf niet te hoog zijn. Daar kwamen nog een aantal wensen (eisen) bij: uiteraard moet het materiaal kwalitatief in orde zijn, moet het aansluiten op de stof en moet het geschikt zijn voor het (taal)niveau van de leerlingen. Bovendien moet het materiaal inspirerend zijn. De werkgroep sprak zijn verbazing uit over het feit dat dit soort leermiddelen tijdens het ontwikkelen niet of nauwelijks wordt getest in de lespraktijk. Vandaar ook een advies aan producenten van aanvullend lesmateriaal voor scheikunde: betrek scheikundedocenten bij het maken van het materiaal en experimenteer ermee in de klas.

Een onderzoek

In dit artikel zijn meningen van de deelnemers van een Woudschoten-werkgroep weergegeven. In een onderzoek door het IDO/VU2 zijn de meningen en wensen op het gebied van scheikundeleermiddelen van een veel grotere groep scheikundedocenten verzameld. Over dit onderzoek, dat in opdracht van C3 werd uitgevoerd, wordt te zijner tijd in het NVOX gerapporteerd.

Het onderzoeksrapport "Het gebruik van additionele leermiddelen scheikunde in het onderwijs" is te bestellen bij het Instituut voor Didactiek en Onderwijspraktijk van de VU. Door Fl 12,50 over te maken op girorekening 4894587 t.n.v. IDO/VU te Amsterdam, onder vermelding van C3-scheikunde-rapport, krijgt men het rapport toegestuurd.

MICROCHEMISCH EXPERIMENTEREN

Martin Goedhart en Ed de Waard

In het hoger onderwijs wordt met name op organische synthesepractica al langer gebruik gemaakt van experimenten op microschaal. Aan de Universiteit van Amsterdam wordt gewerkt met glaswerk dat is ontwikkeld door Ken Williamson (Mount Holyoke College, USA). Dankzij kunststof verbindingstukken zijn met deze set allerlei opstellingen in een handomdraai in elkaar te zetten. De voordelen van microschaalexperimenten (MSE) zijn evident: experimenten zijn door een kleiner chemicaliënverbruik veiliger, goedkoper en minder milieubelastend. Daarnaast verlopen syntheses ook veel sneller dan dat deze op normale laboratoriumschaal worden uitgevoerd. De mogelijkheden zijn legio: naast allerlei typen syntheses kunnen ook destillaties, herkristallisaties, filtraties en kolom-chromatografische scheidingen uitgevoerd worden. Een complete set glaswerk in een handzaam koffertje kost ongeveer fl 400,=.

Voor verwarming gebruiken wij een klein zandbadje (veilig en weinig energieverbruikend) dat circa fl 100,= kost.

Ook vanuit het VO is er, gezien de voordelen die microschaalexperimenten bieden, belangstelling voor deze methode. Bijkomend voordeel is dat er nu eindelijk ook iets aan organische chemie kan worden gedaan op het practicum, omdat de bekende bezwaren tegen organische proeven (tijdrovend, duur, gevaarlijk en milieubelastend) voor een groot deel wegvallen. Voor een groot deel van de experimenten is geen zuurkast nodig. Een tafel met stopcontact is voldoende.

Aan de Universiteit van Amsterdam is een project gestart, waarin wordt getracht MSE te introduceren op HAVO- en VWO-scholen. We ontwikkelen onderwijsmateriaal, we proberen het materiaal uit op een aantal scholen in de regio Amsterdam, we hebben een behoeftepeiling onder scheikundedocenten gehouden en proberen subsidiegevers te vinden die scholen bijstaan bij deze toch prijzige aanschaf. Op Woudschoten maakten 2 groepen van 10 deelnemers van de gelegenheid gebruik om met MSE kennis te maken. De volgende experimenten werden uitgevoerd in koppels van 2 practicanten:

1. gefractioneerde destillatie en sublimatie
2. kookpuntsbepalingen en reactieverschillen tussen isomere alcoholen
3. hydrolyse van methylbenzoaat
4. synthese van iso-amylacetaat uit iso-amylalcohol en azijnzuur
5. kolomchromatografische scheiding van ferroceen en acetylferroceen

Na een korte introductie over MSE en demonstratie van een aantal technische zaken (hoe bouw je opstellingen, hoe werk je met het zandbad) en een aantal wat "ingewikkelder" experimenten ging men aan het werk. Veel experimenten bleken binnen een half uur afgerond te zijn. De kolom-chromatografische scheiding bleek inclusief het storten van de kolom in totaal 20 minuten te vergen. Wel gingen de meeste deelnemers nog wat onwennig om met het glaswerk. Hulp van de werkgroepeliders was soms noodzakelijk. De experimenten werden gewoon in een conferentiezaaltje in Woudschoten

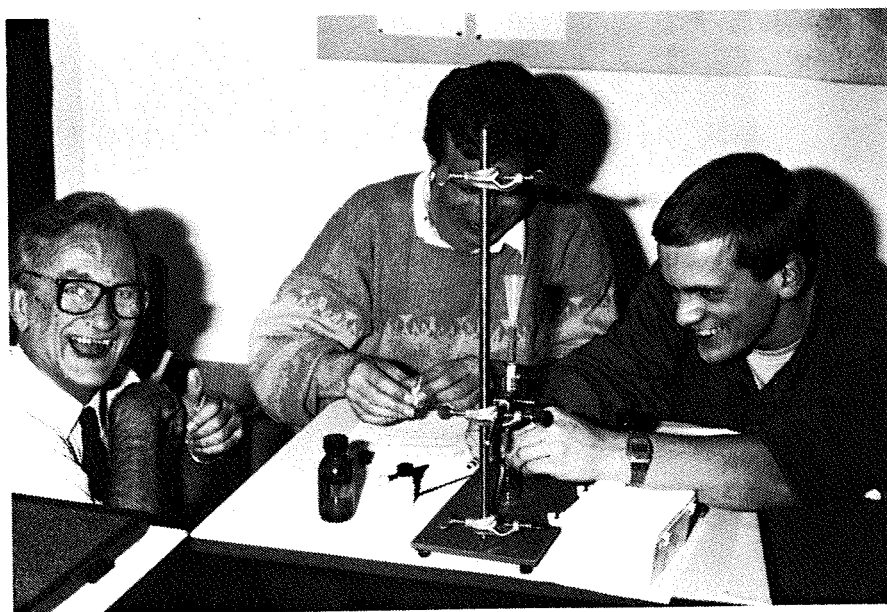
uitgevoerd. De aanvankelijke onrust die dit bij de manager van Woudschoten teweegbracht, kon snel worden weggenomen.

In de discussie achteraf bleken de deelnemers enthousiast over MSE. Men beschouwde het als een waardevolle aanvulling op het huidige practicum. Met name de eenvoud en snelheid van de experimenten werden als voordeel gezien. Hierdoor kunnen leerlingen zelfstandiger aan het werk, bijv. bij het PSO (en denk ook aan de nieuwe tweede fase!). Door de werkgroepleiders werd erop gewezen dat in de toekomst de kosten van verwijdering van chemisch afval op scholen wel eens behoorlijk zouden kunnen stijgen. Als je practicum wilt blijven doen, moet je op kleinere schaal gaan werken. Sommige docenten hadden hier al ervaring mee: steeds vaker worden micro-reageerbuisjes gebruikt en er wordt met kleinere hoeveelheden gewerkt.

Opmerkingen:

1. Nadere informatie kan worden ingewonnen bij: project MSE, p/a Didactiek der Scheikunde, Nieuwe Achtergracht 129, 1018 WS Amsterdam (tel. 020 =A9 525 5063).
2. In het NVOX-nummer van februari 1995 heeft Hanno van Keulen zijn ervaringen als deelnemer aan de werkgroep beschreven.

Werkgroep Didactiek der Scheikunde
Universiteit van Amsterdam,
Nieuwe Achtergracht 129,
1018 WS Amsterdam
Telefoon: (020) 5255063
Telefax: (020) 5255670
E-mail: Goedhart@chem.uva.nl



CHEMNET

Pieter van Zandbergen, Bert Klompmaker en Jack Geenen

'Woudschoten' viel niet veel later dan de officiële opening van CHEMNET en de vraag was of dit hagelnieuwe produkt voldoende belangstelling zou trekken. Dat bleek enorm mee te vallen: verspreid over 2 zittingen namen 25 congresgangers kennis van dit nieuwe fenomeen. De belangrijkste kenmerken van het informatiesysteem ChemNet zijn:

- ChemNet biedt geselecteerde, vakgerichte informatie aan
- het beheert die informatie op een overzichtelijke manier
- gebruikers kunnen een persoonlijk archief opbouwen
- gebruikers kunnen op eenvoudige wijze met elkaar communiceren.

De demonstratie maakte duidelijk op welke wijze dit gestalte heeft gekregen. De structuur van het systeem werd zichtbaar gemaakt waarbij het niet stoorde dat er nog weinig feitelijke informatie aanwezig was. Een aantal vullingen zijn de revue gepasseerd. Ruwweg zijn die te verdelen in:

- toetsen en proeven: proefwerken, practicumproeven, schoolonderzoeken, werken met IP-COACH.
- leermiddelen: lesbrieven, video's, software.
- nieuws en actualiteit uit de chemische wereld, uit het onderwijs en over nieuw verschenen vullingen van ChemNet.
- agenda: informatie over conferenties, NVON-kringbijeenkomsten, nascholingscursussen, open dagen van bedrijven en instellingen. Met de mogelijkheid tot aanmelding als deelnemer.
- forum: de mogelijkheid om gedachten en meningen over verschillende actuele onderwerpen op het gebied van het (scheikunde)onderwijs te ventileren. Uiteraard met de mogelijkheid voor anderen om te reageren.
- persoonlijke post: briefwisseling is mogelijk tussen leden onderling zonder tussenkomst of mogelijkheid tot kennisneming van de inhoud door wie dan ook. In deze rubriek is net als bij papierpost het briefgeheim gewaarborgd.

Veel aandacht kreeg ook de financiële kant. Men schrok nogal van de abonnementskosten maar gaandeweg de discussies ontstond begrip voor de hoogte van het bedrag. Daarbij was men gecharmeerd van de ChemNet-idee de scholen het abonnement te laten betalen uit de pot nascholingsgelden.

Wij denken dat een aantal zaken duidelijk is overgekomen.

ChemNet is een systeem dat:

- sterk kan bijdragen aan een betere communicatie tussen docenten onderling en tussen instituten/bedrijven en docenten, kortom de vorming van netwerken zal stimuleren en het functioneren van deze netwerken zal bevorderen
- een krachtig en permanent nascholingsinstrument is
- de uitoefening van het beroep van docent en Toa zal verlichten door het gerichte informatie-aanbod en het deskundige informatiebeheer

Op Woudschoten 1995 zijn we er wéér. Niet met meer van hetzelfde maar met een informatiesysteem dat op indrukwekkende wijze is gegroeid, niet alleen wat betreft de hoeveelheid informatie maar vooral ook in de wijze van beheer, toepassingsmogelijkheden en communicatie.

Komt dat zien!

VEILIG EN GEZOND BIJ DE LES

Jo Simons en Walter Zwaard

Met de invoering van de ARBO wetgeving is het VO sinds januari 1994 verplicht een ARBO beleid op school te voeren en dient er een ARBO-coördinator te zijn aangesteld.

De ARBO gaat verder dan alleen maar zorgen voor de veiligheid van betrokkenen bij de afzonderlijke praktijklessen: de interpretatie van bepaalde ARBO-inspecteurs dat er dan op elk potje direct een passend etiket moet zitten is dan ook veel te beperkt.

Een van de onderdelen van het ARBO beleid op school is een verplichte risico-evaluatie. Alle menselijk handelen brengt immers bepaalde risico's met zich mee, totaal alle risico's voorkómen kunnen we nu eenmaal niet niet. Het is onze taak om ervoor te zorgen dat deze risico's binnen bepaalde aanvaardbare grenzen blijven.

Dit betekent dat we allereerst moeten vaststellen dat er een bepaald risico bestaat. Daarna moeten we inschatten hoe frequent het zich voor kan doen en wat de ernst is van de gevolgen. Vervolgens moeten we aangeven hoe we het risico kunnen beheersen en terug kunnen brengen tot een aanvaardbaar niveau.

Uiteraard houdt het woord 'aanvaardbaar' in dat er sprake moet zijn van overleg en consensus.

Bij risicobeheersing wordt nogal eens onmiddellijk gezocht in de technische hoek, bijvoorbeeld: "...er moet onmiddellijk uitbreiding komen van het aantal zuurkasten...". Jo Simons pleitte ervoor om ook eens 'over de schutting' te kijken en een meer integrale aanpak van de problemen voor te staan, zodat een en ander niet onmiddellijk uitmond in een 'ordinaire centenkwestie'.

Op diverse niveau's in de schoolorganisatie zou er op verschillende manieren wat aan risicobeheersing moeten worden gedaan, hetgeen tot uitdrukking komt in de volgende risicobeheersingsmatrix waarin een aantal voorbeelden zijn opgenomen:

	Mens	Techniek	Organisatie
Schoolniveau	Nascholing Delegeren	Brandpreventie	Groepsgrootte Onderhouds- contracten
Sectieniveau	Sectieoverleg	Inventaris	Leerplan Veiligheidsregels
Klasniveau	Gedrag	Persoonlijke beschermings- middelen	Opruimen Toezicht

Walter Zwaard benadrukte vervolgens dat risico-evaluatie een cyclisch proces is waarin steeds weer de volgende stappen worden ondernomen:

- 1 doelstelling formuleren: wat willen we bereiken en binnen welke termijn

- 2 risico's inventariseren: welke risico's onderkennen we
- 3 risico's evalueren: wat is de frequentie en de ernst van de gevolgen
- 4 maatregelen bedenken: wat voor verschillende dingen kunnen we doen
- 5 risicobeheersingsprogramma opstellen: welke maatregelen gaan we invoeren binnen onze school en op welke termijn, waar liggen de prioriteiten
- 6 uitvoeren van het programma
- 7 resultaten meten en evalueren: is de beoogde doelstelling met de genomen maatregelen gehaald,

en vervolgens gaan we weer beginnen bij punt 1, want risicobeheersing blijft een voortdurende plicht.

Walter benadrukte dat de oplossingen die gevonden worden van school tot school kunnen verschillen, het gaat er immers om in de gegeven situatie tot de beste oplossingen te komen. Dit betekent dus ook dat niet al onze praktikumllokalen er uit moeten zien zoals vermeld in P-171, een veel voorkomend misverstand. De status van P-171 is die van een voorbeeld hoe je te werk kunt gaan om aan de eisen van de ARBO-wet te voldoen.

Bij de risicobeheersing moeten we ons realiseren dat hoe dichterbij risicobron blijven, des te effectiever onze maatregelen zullen zijn. Dit leidt, met als bijvoorbeeld een chemisch experiment, tot het volgende prioriteitschema:

- 1 elimineren of vervangen van de risicobron:
kunnen we de proef niet weglaten, op video opnemen of kunnen we hem uitvoeren met andere stoffen; kunnen we er een demonstratieproef van maken in plaats van een leerlingenexperiment;
- 2 aanpassen van de risicobron:
kunnen we elektrisch verwarmen, of met een waterbad in plaats van open gasvlam
- 3 afscherming van de risicobron:
voer de proef uit in een zuurkast of achter een veiligheidsscherm
- 4 aanpassen van de omgeving:
zorg voor een zeer goede ventilatie in het lokaal of afzuiging boven of vlak naast de opstelling
- 5 afschermen van de mens:
laat de proef in een aparte ruimte uitvoeren
- 6 toepassen van persoonlijke beschermingsmiddelen:
gebruik speciale jassen, brillen, handschoenen.

Ter afsluiting van de bijeenkomst werd een vrij actuele case geschetst:

Op een school vindt de schoolleiding het noodzakelijk dat ook bij techniek ondersteuning van een TOA nodig is om veilig te kunnen werken, het oog valt op de TOA scheikunde; de docent scheikunde gaat hiermee absoluut niet accoord en stelt dat hij 100% TOA inzet nodig heeft. Welke maatregelen zijn nodig, zodat er sprake is van een aanvaardbaar risico op alle niveau's, zowel voor het vak ascheikunde als het vak techniek?

In groepjes, voorstellende het bestuur, de schoolleiding, de sectie en de TOA, mochten we aan de hand van de risicobeheersingsmatrix proberen in ca 20

minuten uit de impasse te geraken. Hierbij was de opdracht om ook 'over de schutting' te kijken en tot een echte dialoog te komen.

Gezamenlijk kwamen we tot de conclusie dat bij een oplossing naar nogal wat facetten moest worden gekeken, te beginnen met: wat vindt de TOA er eigenlijk van ?

Verder moest een taakanalyse voor de TOA worden uitgevoerd, alsmede een behoeftepeiling qua ondersteuning. In welke zin kunnen de secties bepaalde experimenten vervangen/veranderen zodat er minder behoefte aan ondersteuning is? Welke prioriteiten stelt de school op bepaalde tijden in het jaar? In welke zin kunnen roosters worden aangepast? Is er na allerlei bereidwillige aanpassingen nog onvoldoende ondersteuning, dan dient er extra menskracht te worden ingehuurd, wellicht in de vorm van een part-timer.

Mijns inziens kwamen wij met z'n allen Veilig en Gezond de les weer uit.

(Verslag: Lex Vroling)

KENNIS MAKEN

Geeske van Hoeve-Brouwer en Jacqueline Velzeboer

Over het vak Algemene Natuurwetenschappen zegt de Stuurgroep Tweede Fase dat het voor iemands algemene vorming van belang is om enig inzicht te verwerven in de wijze waarop natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt. Is het mogelijk leerlingen het proces van kennis maken zelf te laten ervaren, en dan liefst met op school beschikbare middelen?

Vraag:

Kunnen leerlingen zelfstandig aan de hand van een titratie-experiment besluiten welke structuurformules mogelijk zijn voor een onbekende stof?

Het doel van de werkgroep was om over deze vraag een mening te vormen en die mening te toetsen in discussie met de andere deelnemers van de werkgroep. Het experiment staat in een lestekst die bij de Vakgroep Chemiedidactiek (UU) ontworpen is in het kader van het onderwerp Chemische Binding. Enkele kenmerken van de lestekst zijn het ontwikkelen van structuur-eigenschap relaties en de keuze voor een chemische benadering met de stof als uitgangspunt. De titel van de tekst 'Kennis Maken' heeft een dubbele betekenis: het ergens mee kennis maken en het maakbare van kennis. Daar wordt mee bedoeld dat kennis tot stand komt door beslissingen van mensen, die nieuwe waarnemingen in overeenstemming moeten brengen met eerder verkregen resultaten. Daarbij is in de wetenschappelijke praktijk het antwoord niet bekend en moeten afspraken gemaakt worden over interpretaties.

Het programma bestond uit twee delen. De deelnemers van de werkgroep hebben in het eerste deel een experiment uitgevoerd met een onbekende witte vaste stof die ontstaan zou zijn na droge destillatie van een plantaardig zuur. Van de stof die ook zuur is en goed oplost in water, is gegeven welke resultaten een kwalitatieve en kwantitatieve analyse heeft opgeleverd zodat de verhoudingsformule uitgerekend kon worden, $(\text{CHO})_n$. Verder is bekend dat bij die droge destillatie een tweede stof ontstaat die slecht oplost in water, die wel zuur is en bovendien dezelfde verhoudingsformule heeft. De waarde van n kan berekend worden met behulp van de uitkomsten van een titratie. De titratie werd uitgevoerd door een afgewogen hoeveelheid van de goed oplosbare stof te titreren met loog, waarbij twee indicatoren, methylooranje en fenolftaleïne zijn gebruikt. Tijdens de titratie waren twee omslagpunten waarneembaar.

Als de beslissing genomen was welke waarde n in de verhoudingsformule heeft, dus wat de molekuulformule van de getitreerde stof is, moest overeenstemming bereikt worden over mogelijke structuurformules voor deze stof, ook gelet op de gegevens over de zure eigenschappen. De titratie lijkt simpel maar het was voor de deelnemers niet eenvoudig uit te maken welke titratie-uitkomsten 'goed genoeg' waren en welke waarden gebruikt moesten worden voor de verdere berekeningen. Om enigszins het onzekere van kennis maken te ervaren worden hier niet de door de deelnemers opgestelde structuurformules vermeld.

In het tweede deel van het programma is gepraat over de opgedane ervaringen met het experiment en met de opdrachten en wel aan de hand van de volgende vragen:

1. *Op welke punten voldoet dit experiment aan de opdracht inzicht te verwerven in de wijze waarop natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt?*
2. *Is het mogelijk met dit experiment leerlingen zelf(standig) het proces van kennis maken te laten ervaren?*

Na een ronde praten in kleine groepjes zijn in een plenaire discussie de uitkomsten van deze gesprekken vergeleken.

Als positief punt van het experiment werd genoemd dat het een combinatie en toepassing was van eerder opgedane kennis. Opvallend is de nadruk die bij het bespreken van de eerste discussievraag werd gelegd op de benodigde voorkennis. Hieruit zou geconcludeerd kunnen worden dat voor het leren van bepaalde vaardigheden een bepaalde hoeveelheid kennis nodig wordt geacht.

Bij de tweede discussievraag kwam naar voren dat het proces van kennis maken eerst expliciet gemaakt zou moeten worden. Daarnaast werd door een aantal deelnemers de voorkeur uitgesproken om het 'zelfstandig' werken uit te voeren door in groepjes te werken, waarbij de docent kan sturen door het stellen van vragen. Hierdoor kan de docent makkelijker inhaken op het gevoel van onzekerheid dat bij het nemen van een beslissingen een rol kan spelen.

Antwoord: De leerlingen kunnen zelf met een praktisch experiment het verband met een theoretische structuurformule ontdekken, maar daarvoor is wel bepaalde voorkennis noodzakelijk.



EVALUATIE, RESULTATEN EN CONCLUSIES

Wij ontvingen aan het einde van de conferentie van 80 deelnemers een (al dan niet volledig) ingevulde vragenlijst terug. We geven de scoringspercentages plus opmerkingen hieronder weer, gevolgd door enige conclusies en voornemens:

SCORE: Evaluatieformulier tweedaagse conferentie 'WoudschotenChemie 1994'

Evaluatie Woudschotenchemie 1994

1. Een belangrijke reden voor mijn deelname aan de conferentie is:

a) de ontmoeting met vakgenoten en kollega's

volstrekt juist	a	b	c	d	e	volstrekt onjuist
	58%	31%	11%	0%	0%	

b) de inhoud van het aangeboden programma

volstrekt juist	a	b	c	d	e	volstrekt onjuist
	56%	38%	6%	0%	0%	

2. Ik vond het aanbod aan lezingen:

zeer gevarieerd	a	b	c	d	e	zeer beperkt.
	53%	37	7%	3%	0%	

3. Ik vond het aanbod aan werkgroepen:

zeer gevarieerd	a	b	c	d	e	zeer beperkt.
	33%	64%	3%	0%	0%	

4. Beoordeling van de werkgroepen:

Ik vond de kwaliteit van **Werkgroep A**
(Nieuwe examens CD, Luit v.d. Kamp en Ab Ypma)

zeer hoog	a	b	c	d	e	zeer laag.
	0%	40%	40%	0%	20%	

Ik vond de kwaliteit van **Werkgroep B**
(Practicum praktisch getoetst Jco de Roo)

zeer hoog	a	b	c	d	e	zeer laag.
	0%	78%	22%	0%	0%	

Ik vond de kwaliteit van **Werkgroep C**
(Scheikunde in de profielen, *Frans Carelsen, Ada Bax*)

zeer hoog	a	b	c	d	e	zeer laag.
	0%	43%	47%	10%	0%	

Ik vond de kwaliteit van **Werkgroep D**
(Alg. Natuurwetenschappen 2^{de} fase, *Margriet Termeer, Hans Morelis*)

zeer hoog	a	b	c	d	e	zeer laag.
	4%	56%	32%	8%	0%	

Ik vond de kwaliteit van **Werkgroep E**
(Open onderzoek, *Toon de Valk en Miek Scheffers-Sap*)

zeer hoog	a	b	c	d	e	zeer laag.
	25%	50%	25%	0%	0%	

Ik vond de kwaliteit van **Werkgroep F**
(Aanvullende Leermiddelen Scheikunde, *Arne Mast*)

zeer hoog	a	b	c	d	e	zeer laag.
	25%	50%	25%	0%	0%	

Ik vond de kwaliteit van **Werkgroep G**
(Microchemisch experimenteren, *Martin Goedhart en Ed de Waard*)

zeer hoog	a	b	c	d	e	zeer laag.
	27%	73%	0%	0%	0%	

Ik vond de kwaliteit van **Werkgroep H**
(Chemnet, *Pieter van Zandbergen, Bert Klompmaker en Jack Geenen*)

zeer hoog	a	b	c	d	e	zeer laag.
	27%	40%	27%	6%	0%	

Ik vond de kwaliteit van **Werkgroep I**
(Veilig en gezond bij de les, *Jo Simons, Walter Zwaard*)

zeer hoog	a	b	c	d	e	zeer laag.
	0%	50%	38%	12%	0%	

Ik vond de kwaliteit van **Werkgroep J**
(Kennis maken, *Geeske van Hoeve-Brouwer, Jacqueline Velzeboer*)

zeer hoog	a	b	c	d	e	zeer laag.
	40%	50%	10%	0%	0%	

6. Ik vond de organisatie van de conferentie:

zeer goed	a	b	c	d	e	zeer slecht.
	76%	24%	0%	0%	0%	

7. Mijn eindoordeel over de conferentie is:

a) zeer leerzaam	a	b	c	d	e	niet leerzaam.
	30%	63%	7%	0%	0%	

b) zeer plezierig	a	b	c	d	e	zeer onplezierig.
	60%	39%	1%	0%	0%	

Suggesties voor de volgende Woudschoten Chemie Conferentie

8. T.a.v. een mogelijke spre(e)k(st)er voor de openingslezing van de volgende Woudschoten-Chemie-Conferentie heb ik de volgende suggestie:
 - Iemand uit de politiek (relatie met onderwijs)
 - Ritzen of Netelenbos
 - Een Studentenbegeleider uit het HBO
9. T.a.v. een mogelijke spre(e)k(st)er voor de parallellezing van de volgende Woudschoten-Chemie-Conferentie heb ik de volgende suggestie:
 - Lucas Reinders
 - Prof Wagner, Munchen (Radon e.d. Voortreffelijk spreker!)
 - Personen uit de chem. Industrie
 - Een industrieel ontwerper
 - Eite Drenth (KSLA)
10. T.a.v. mogelijke spre(e)k(st)er voor de slotlezing van de volgende Woudschoten-Chemie-Conferentie heb ik de volgende suggesties:

Waarom geen korte 'uitvoering' (drama!)

 - Iemand van Salters
 - Hoofdcmm. Nordholt
11. Ik wil volgend jaar zelf een werkgroep organiseren a. Ja, namelijk met als onderwerp
 - Jan de Vries: ANW/NME
 - Ton van Berkel: TUE in de tweede fase
 - Wout Davids: Chemie-olympiade (Met Peter de Groot)
12. Ik zou het prettiger vinden wanneer de volgende Woudschoten-Chemie-Conferentie zou plaatsvinden bij een bedrijf i.p.v. in een conferentieoord.

volstrekt juist	a	b	c	d	e	volstrekt onjuist
	0%	3%	40%	9%	48%	
13. Welke aanvullende opmerkingen heeft u over de conferentie?
 - Zo doorgaan!
 - Slotlezing niet erg boeiend.
 - Vermijd met lezingen mensen die niet verder komen dan 't eentonig voorlezen van 'n stencil. De slotlezing was erg saai, slaapverwekkend.
 - Dank voor aandacht aan Primo-Levi. Dat was fijn!
 - Volgend jaar op een school of bedrijf is prima, maar dan moet er wel een gezellige ontmoetingsplaats zijn

- Ik vind het eten te eenzijdig. Als je toevallig niet houdt van.... dan is er weinig over. Ik wil niet zeuren, eten is niet zo belangrijk
- Werkgroep B, beetje veel vertellen, weinig doen
- Het was leuk en gezellig
- Voor VBO/Mavo docenten toch interessante dingen aan blijven bieden. Ik heb de indruk dat deze groep dit weekend duidelijk in de minderheid is.
- Ik zou het jammer vinden als men uit Woudschoten weg zou gaan
- Ga zo door! (2x)
- Het lijkt mij nodig een lokatie te zoeken waar alle collega's die zich opgeven, ook werkelijk kunnen deelnemen
- Graag meer chemie in de lezingen
- Meer ruimte voor de markt (te vol, te benauwd). Iets meer tijdvoor de markt.
- Houden zo
- Ontwikkelingen in de bovenbouw moeten sowieso aan bod komen.
- Bedankt
- Doorgaan!
- Als de conferentie weer overtekend is, eerst NVON-leden toelaten en dan LIO's
- Het zou prettig zijn wanneer de mogelijkheid weer zou bestaan om voor studenten tegen gereduceerd tarief deel te nemen (2x)
- Jammer dat niet alle aanmeldingen gehonoreerd kunnen worden.
- I.h.a. Houden zo!
- Betere airconditioning in de conferentiezaal 'de kapel' (nu erg warm en muf!)
- Het avondeten was goed. Helaas werden de schalen niet aangevuld (je hebt te maken met leraren etc. niet met directeurs/managers)
- Een workshop is vooral een workshop en geen lezing
- Goed tijdschema, goed ontbijt
- Bij de markt was er veel ruimte achter de tafels (in het midden in plaats van ervoor (de wandelpaden). Dit kan mijns inziens anders.

EEN AANTAL CONCLUSIES EN BESLUITEN N.A.V. DE EVALUATIE-RESULTATEN:

1. N.a.v. de score op vraag 12
 We blijven in Woudschoten! We hebben, o.a. vanwege het kostenaspect, overwogen om de Woudschoten Chemie Conferentie bij een bedrijf te laten plaatsvinden. Een schhol in de buurt van zo'n bedrijf zou dan mogelijk voor 'werkruimte' kunnen zorgen. We hebben o.a. op basis van de score op vraag 12 hiervan afgezien. We zagen op tegen het elk jaar weer opnieuw een hele organisatie opzetten en we waren bang dat een conferentie bij een bedrijf plus overnachtingen in een hotel (dus busvervoer e.d.) ten koste zou gaan van de 'gezelligheid' en het contact tussen de deelnemers.
 Nu Woudschoten meer deelnemers kan herbergen (komend jaar maximaal 175, de jaren daarna tot 300 deelnemers) hoeven we ook niet meer bang te zijn dat we collega's teleur moeten stellen met een afwijzing. Het nadeel van Woudschoten is dat de kosten iets hoger zijn dan bij een bedrijf (wat een conferentie bij een bedrijf zou kosten is overigens moeilijk te voorspellen, dat hangt sterk af van de financiële bijdrage van zo'n

bedrijf). We zien ons dus genoodzaakt de prijs voor de conferentie de komende jaren verder te verhogen (o.a. door het wegvallen van de nascholingsgelden bij het IVLOS). De nascholingsgelden komen nu echter bij de scholen terecht. De verhoging van het inschrijfgeld zal voor de deelnemers dus geen problemen opleveren.

2. We zullen proberen om komend jaar meer ruimte voor de markt te reserveren. Of dat lukt hangt af van de vorderingen in de verbouwing van het conferentie-oord Woudschoten. Als het dit jaar niet lukt, dan lukt het volgend jaar zeker, want dan is Woudschoten geheel verbouwd.
3. n.a.v. een opmerking bij vraag 13
"Als de conferentie weer overtekend is, eerst NVON-leden toelaten en dan LIO's"
Wij zijn het niet eens met deze opmerking en zullen de voorgestelde toelatingsprocedure zeker niet overnemen!

Het is een misvatting dat de Woudschoten Chemie Conferentie een NVON-conferentie is. De Woudschoten Chemie Conferentie wordt georganiseerd door een commissie die géén NVON-commissie is. De conferentie wordt georganiseerd door de vakgroep chemiedidactiek van de Universiteit Utrecht, in samenwerking met het IVLOS en het KPC. Er is dus geen reden om NVON-leden een voorkeursbehandeling te geven.

We zijn het ook niet met de geciteerde opmerking eens omdat wij juist zeer blij zijn met de deelname van Leraren In Opleiding (LIO's). Zij zijn onze toekomstige collega's en het is een goed teken dat zij nog voor de start van hun docenten-carrière belangstelling tonen voor het chemie-onderwijs.

Conclusie: We schrijven mensen in op volgorde van aanmelding, LIO's worden door hun vakdidactici tijdig op de hoogte gesteld van de aanstaande conferentie.

VOORUITBLIK

De volgende Woudschoten Chemie Conferentie (de vijfde !) zal plaatsvinden op 10 en 11 november 1995. Het Thema luidt: "chemie actief:" en zal worden ingeleid door Peter van Tilburg, vakdidacticus scheikunde aan de Rijks Universiteit Leiden. Het thema van de conferentie is een vervolg op het thema van de vorige conferentie. We willen in de vijfde Woudschoten Chemie Conferentie vooral aandacht vragen voor de 'studiehuis-gedachte', dus voor een actievare betrokkenheid van leerlingen bij leerproces. Zowel in de openingslezing als in een aantal werkgroepen gaan wij hier nader op in.

Op verzoek van deelnemers van de afgelopen jaren zullen er ook enige lezingen zijn met een meer chemisch-inhoudelijke inslag.

Het programma

De opbouw van de conferentie zal iets afwijken van de voorgaande jaren. Omdat het deelnemers-aantal naar onze verwachting toe zal nemen (gezien het grote aantal afwijzingen vorig jaar) en omdat deelnemers van de voorafgaande jaren ons verzochten om meer lezingen en meer mogelijkheden tot werkgroep-deelname te realiseren hebben wij het stramien van het programma enigzins aangepast.

De verandering komt er op neer dat er elk dagdeel van de conferentie een zogenaamde 'parallel-lezing' plaats gaat vinden (de afgelopen jaren was er slechts één parallellezing!).

In tegenstelling tot voorafgaande jaren is het nu ook mogelijk om op vrijdagmiddag aan (een beperkt aantal) werkgroepen deel te nemen. Deze extra werkgroepen draaien tegelijk met de parallellezing en de markt. Het blijft natuurlijk mogelijk om na de parallellezing en de werkgroepen een uitgebreid bezoek aan de markt te brengen.

Door het grotere aantal keuze-mogelijkheden is de inschrijfprocedure iets ingewikkelder geworden. Wij vragen u dit jaar om aan te geven aan hoeveel werkgroepen u deel wilt nemen en welke parallellezingen u wilt bezoeken.

Om de organisatie voor ons eenvoudiger te maken verzoeken wij u om uit het werkgroepen aanbod de vier werkgroepen aan te geven waar u het meeste in geïnteresseerd bent (u kunt een volgorde van voorkeur aangeven).

Wij zullen vervolgens proberen uw wensen zo goed mogelijk te honoreren, het zal echter niet mogelijk zijn om ieders eerste voorkeuren waar te maken. Wij vragen hiervoor uw begrip.

Een preciese beschrijving van het programma vindt u verderop in dit verslag.

Kosten

Omdat de prijzen van het conferentie-oord gestegen zijn, maar ook door het wegvallen en het verminderen van subsidies, zijn wij genoodzaakt de prijs voor de conferentie te verhogen. Nu de scholen meer nascholingsgelden ontvangen hopen wij dat de deelnemers weinig last hebben van de verhoogde prijs.

Het inschrijfgeld bedraagt voor de komende conferentie:

Eenpersoonskamer	Fl. 200,-
Tweepersoonskamer	Fl. 150,-

Het aantal beschikbare eenpersoonskamers is dit jaar, vanwege de verbouwing van Woudschoten beperkt. We verzoeken u dus vriendelijk om zoveel mogelijk gebruik te maken van tweepersoonskamers.

De hierboven weergegeven prijzen zijn inclusief maaltijden, koffie, thee enz.

Nascholing

De Woudschoten Chemie Conferentie geldt als een nascholingscursus, verzorgd door het IVLOS i.s.m. de vakgroep chemiedidactiek van de Universiteit Utrecht. De afgelopen jaren bestond er op verschillende scholen verwarring over de vraag welke instituten officieel bevoegd waren tot het verzorgen van nascholingscursussen. Het IVLOS (en daarmee de vakgroep chemiedidactiek) is een van de door de minister aangewezen nascholingsinstituten. De Woudschoten Chemie Conferentie valt hiermee ook onder de verlofregeling voor nascholingsactiviteiten.

Wanneer u in aanmerking wilt komen voor een nascholingscertificaat kunt u dat op uw inschrijvingsformulier duidelijk maken (vergeet niet uw geboorteplaats en geboortedatum te vermelden!)

Inschrijvingsprocedure

U kunt zich middels het bijgevoegde formulier inschrijven voor de vijfde Woudschoten Chemie Conferentie. Uw inschrijving wordt echter pas geldig wanneer wij uw inschrijvingsgeld op onze giro ontvangen hebben.

U kunt uw inschrijvingsgeld overmaken op postbankgiro 2628226

Enige weken voor de conferentie ontvangt u vervolgens een uitnodiging.

De afgelopen jaren heeft onze administratie problemen gehad met het verwerken van een Aantal giro-bijgeschrijvingen. Het betrof hier overmakingen door scholen waarbij wij niet konden achterhalen voor welke docenten het inschrijfgeld was overgemaakt. Wij verzoeken u vriendelijk om, wanneer u uw inschrijvingsgeld door de school laat overmaken, er zorg voor te dragen dat uw naam duidelijk vermeld wordt op het overschrijvingsformulier.

Bij aankomst op de conferentie ontvangt u een programma-boekje waarop is aangegeven voor welke werkgroepen en welke lezingen u bent ingedeeld.

Wij hopen u terug te zien op de vijfde Woudschoten Chemie Conferentie!

Met vriendelijke groet,
mede namens de organisatie-commissie

Thom Somers (Vakgroep Chemiedidactiek, UU)

PROGRAMMA VIJFDE WOUDSCHOTEN CHEMIE CONFERENTIE

'CHEMIE IN ACTIE:' is het thema van de vijfde Woudschoten Chemie Conferentie. De conferentie, bedoeld voor alle scheikundedocenten, vindt plaats op 10 en 11 november 1995 in het prachtig gelegen en geheel vernieuwde conferentieoord Woudschoten bij Zeist.

Het programma start vrijdagmiddag om 13.00u (ontvangst) en eindigt met een lunch om 12.30u op zaterdag. De conferentie geldt als nascholingscursus.

Het thema van de conferentie sluit nauw aan bij het komende 'studiehuis'. Middels lezingen en werkgroepen wordt dieper ingegaan op de mogelijkheden en onmogelijkheden van het 'actief scheikunde leren', of 'meer zelfstandig scheikunde leren'. Docenten die reeds experimenteren met activerende werkvormen zullen hun ervaringen presenteren (vanzelfsprekend op een 'actieve manier').

Vorig jaar hebben wij veel collega's, die aan de conferentie deel wilden nemen, teleur moeten stellen vanwege ruimtegebrek. We zijn blij dat wij dit jaar in het vernieuwde Woudschoten 50 deelnemers meer kunnen onderbrengen. Toch blijft het zaak om u tijdig aan te melden.

DE LEZINGEN

De plenaire openingslezing (Vrijdagmiddag)

Het thema 'CHEMIE IN ACTIE:' zal in de openingslezing worden toegelicht door Peter van Tilburg (vakdidacticus scheikunde aan de Rijksuniversiteit Leiden). Hij zal dieper ingaan op de studiehuisgedachte in relatie tot het vak scheikunde. Verschillende ideeën en opvattingen over 'actief scheikunde leren' zullen de revue passeren. Verder kunt u een overzicht verwachten van experimenten met 'actief scheikunde leren' die docenten in den lande tot nu toe hebben uitgevoerd. Tenslotte zullen ook enige internationale ervaringen kort belicht worden.

De parallellezingen

Vrijdagmiddag

Eithe Drent (Shell) zal ons mee op avontuur voeren met als voertuig homogene katalyse. Het laboratorium lijkt een saaie plek, maar niet als Drent daarover spreekt. Als u deze man hoort, weet u weer waarom u scheikunde ging studeren!

Vrijdagavond

Prof. Dr. R. Louw (RUL) verzorgt een lezing met als titel 'Wat is milieuchemie?'. Milieuchemie is een mengsel van traditionele (sub)disciplines en richt zich op het oplossen of verminderen van milieuproblemen. Bij uitstek een vak waaraan een docent zelf kleur en smaak kan geven.

Zaterdagochtend

Prof. dr. L.W. Jenneskens (UU) zal ons het laatste nieuws vertellen op het gebied van de fysisch-organische chemie. Hij zal vooral ingaan op het 'sleutelen aan moleculen'.

De plenaire slotlezing (zaterdagochtend)

De slotlezing blijft voorlopig een verrassing. We kunnen wel al onthullen dat de term 'lezing' eigenlijk niet van toepassing is op dit 'gebeuren'.

DE MARKT (vrijdagmiddag 13.30u-18.15u)

De markt is ook dit jaar weer opgesplitst in een commercieel en een niet-commercieel gedeelte. Het niet-commerciële gedeelte is bestemd voor ieder die bereid is eigen ervaringen en ideeën met collega's te delen. Wilt u uw ervaringen kwijt op de markt, neemt u dan van te voren contact op met Jeannine Acampo (030-531175). Wanneer u dit wilt, kunt u de gehele vrijdagmiddag op de markt doorbrengen. Wanneer u besluit om eerst de parallellezing of een werkgroep te bezoeken, houdt u ongeveer anderhalf uur over voor een bezoek aan de markt.

DE WERKGROEPEN (vrijdagmiddag, vrijdagavond en zaterdagmorgen)

De opzet van de conferentie is t.o.v. vorige jaren een klein beetje gewijzigd. Tussen de openings- en slotlezing zijn drie 'werkblokken' geprogrammeerd. In zo'n werkblok kunt u telkens kiezen uit een parallellezing of een werkgroep (en op vrijdagmiddag is er als extra keuzemogelijkheid ook een extra lang bezoek aan de markt.). De werkgroepen duren ongeveer anderhalf uur. We hebben de werkgroepeliders verzocht om, geheel in overeenstemming met het thema van de conferentie, zoveel mogelijk 'activiteit voor deelnemers', in hun werkgroepen in te bouwen.

A. *Henk van Lubeck: Zelfstandig werken in het chemie-onderwijs. Wenselijk? Mogelijk?*

Na een korte speelse video (zelfwerkzaamheid versus traditioneel onderwijs) wordt aan de hand van overhead-sheets het waarom en het hoe van zelfwerkzaamheid aan de orde gesteld. We tonen o.a. het materiaal waarmee de scholen in het HAVO-HBO-project deze zelfwerkzaamheid gestalte (proberen te) geven. Sleutelwoorden: werkwijzer en studiewijzer De deelnemers kunnen in kleine groepjes, gestuurd door vragen, aan de slag met het uitwisselen van gedachten over zelfwerkzaamheid. De werkgroep wordt plenair afgesloten met een uitwisseling.

B. *Ton van Berkel: Zelfstandig werken in de bovenbouw*

Met de scheikunde-methode 'Theorie uit Experimenten' kunnen leerlingen individuele leerwegen realiseren: ze regelen zelf hun tempo in de les en bepalen wanneer ze hun huiswerk maken. Docent en TOA zijn begeleiders van het leerproces: in het lokaal zijn groepjes leerlingen uit soms wel drie verschillende jaarlichtingen aan de slag. Naar de huidige versie van TUE is onderzoek verricht. Over de resultaten hiervan (o.a. over de invulling van contexten) wordt in de werkgroep gerapporteerd.

Aan de hand van door de deelnemers zelf uit te voeren opdrachten worden TUE-plannen voor de Tweede Fase geschetst.

Deze werkgroep is speciaal bestemd voor docenten en TOA's die al voorafgaand aan de officiële invoering van de tweede fase voor de vakken ANW en scheikunde willen experimenteren met een vernieuwde versie van Theorie uit Experimenten.

C. *Onno de Jong: Aansluiting VWO-WO*

De deelnemers aan deze werkgroep analyseren, in groepjes, discrepanties tussen aanwezig en vereist studeer-repertoire van propedeuse-studenten scheikunde. Dit gebeurt aan de hand van fragmenten van diepte-interviews die onlangs afgenomen zijn bij propedeuse-studenten scheikunde. De deelnemers zullen hun interpretaties en commentaar koppelen aan eigen ervaringen met 6 VWO-leerlingen. Na deze probleemanalyse komen achtergronden en mogelijke remedies aan bod. Ook wordt er vooruit gekeken via de vraag: in hoeverre kan het studiehuis scheikunde op VWO aansluitingsproblemen voorkomen?

D. *Henk Hummelen: Proefwerkanalyse*

Veelal zijn de lessen waarin klassikaal een proefwerk besproken wordt weinig bevredigend voor zowel docent als leerling. Door iedere leerling te verplichten een analyse te maken van de fouten die gemaakt zijn, dwing je de leerling gericht na te denken over de oorzaak van die fouten. In de bovenbouw HAVO/VWO kan het analyse-formulier een handvat zijn om met leerlingen te praten over mogelijke veranderingen van hun leerstijl of aanpak van problemen. Analyse van hun eigen proefwerk door bovenbouwleerlingen kan zodoende een zinvolle bijdrage leveren aan het gericht werken aan beter studeren.

U krijgt een korte introductie en uitleg over de gevolgde werkwijze. Vervolgens worden twee voorbeelden geanalyseerd en proberen we aan de hand hiervan een 'docentstrategie te ontwikkelen. We sluiten af met een plenair gesprek over het nut en de beperkingen van proefwerk-analyse.

E. *Jan de Vries: Milieukunde in de tweede fase*

Milieukunde kan in de vrije ruimte een invulling zijn voor de profilering van de school, o.a. voor oriëntatie op studie en beroep. Er wordt een presentatie gegeven hoe les-modulen Milieukunde (Water, Voedsel, Ozon, Energie) een bijdrage kunnen leveren aan de invulling van het vrije deel binnen de tweede fase VO. Scholen kunnen zich hiermee profileren, o.a. als 'groene school'. Tevens biedt het de mogelijkheid tot oriëntatie op studie en beroep binnen het brede milieugebied. Er is ruim gelegenheid om zelf met de ontwikkelde modules te werken.

F. *Wout Davids & Peter de Groot: Chemie Olympiade*

In het komende schooljaar zal de Nederland voor de zeventiende keer deelnemen aan de Internationale Chemie Olympiade. De Internationale Olympiade wordt telkens vooraf gegaan door een Nationale Olympiade.

In deze werkgroep kunt u kennis maken met de werkwijze rond de Nationale en Internationale Chemie Olympiade. Hoe kunt u uw leerlingen helpen zich voor te bereiden? Voor welke leerlingen is de Olympiade bedoeld? En misschien nog wel belangrijker: Hoe past de

Chemie-Olympiade in het 'studiehuis'? De Chemie-Olympiade biedt een extra mogelijkheid voor leerlingen om 'zelfstandig' aan de slag te gaan en een nieuwe invalshoek voor 'differentiatie'.

G. Wobbe de Vos: Broomchemie

In deze werkgroep maakt u kennis met een 'zelfwerkzaamheids-pakket' rond het thema 'Broom'. Dit pakket kan door VWO-6 leerlingen in groepjes doorgewerkt worden in het kader van examenvoorbereiding. In het afgelopen schooljaar is op een beperkt aantal scholen geëxperimenteerd met dit examenvoorbereidings-pakket. Voor komend schooljaar wordt het pakket herzien op basis van de opgedane ervaringen. In deze werkgroep kunt u zelf, in groepjes, aan de slag met het pakket. Aan het eind van de werkgroep zullen wij plenair op onze ervaringen terugzien en de vraag proberen te beantwoorden in hoeverre dit soort pakketten kan bijdragen aan de bevordering van de zelfstandigheid van de leerlingen. Deelnemers aan deze werkgroep worden in de gelegenheid gesteld het komend schooljaar met het 'Broom-pakket' in hun eigen klassen te experimenteren.

H. Leen Donk & Rud Lemmens: Veldwerk/leveranciers.

Een experimentele werkgroep waarin een leverancier van chemicaliën en apparatuur u zal confronteren met de mogelijkheden van materialen en chemicaliën op het gebied van veldwerk en open onderzoek. In deze werkgroep is het mogelijk om, buiten het gewoel van de markt, rustig instrumenten uit te proberen. Leen Donk en Rud Lemmens nemen u op geheel eigen wijze mee door oude en nieuwe gebieden van de chemie. U wordt op ideeën gebracht om instrumenten en chemicaliën voor bepaalde toepassingen te gebruiken. Een praktische werkgroep.

I. Ab Ypma & Luit van der Kamp: Verf, een 'dekkend' lespakket

Het lespakket 'VERF', dat bestaat uit een leerlingenboekje, een docentenhandleiding en een videoband, is ontwikkeld door de vakgroep scheikunde van het KPC in opdracht van AKZO Nobel Coatings. Uitgangspunt van het lespakket is de 13/14-jarige als consument. De leerling maakt zelf een verf, maakt kleuren, onderzoekt soorten verf en leert op welke aspecten hij moet letten bij het kiezen van een verfsoort. Het lespakket is gebaseerd op zelfwerkzaamheid en bevat een leerstofdeel dat de leerling zelfstandig kan bestuderen. In het pakket komen zoveel mogelijk kerndoelen uit de basisvorming aan de orde. In deze werkgroep kunt u kennis maken en werken met dit lespakket.

J. Aonne Kerkstra: Proeven met Zeolieten

Na een korte inleiding over zeolieten worden de deelnemers aan het werk gezet met 2 experimenten met zeolieten. U kunt actief kennis maken met waterontharding m.b.v. een wasmiddel-zeoliet en met een zure-zeoliet als katalysator voor een verestering (vergeleken met de katalytische activiteit van zwavelzuur). Deelnemers kunnen een portie zeoliet mee naar huis (school) nemen.

K. Jack Geenen, Bert Klompmaker & Pieter van Zandbergen: Chemnet en de nieuwe tweede fase

In deze werkgroep maakt u, via zoekopdrachten kennis met de nieuwe mogelijkheden van Chemnet. Speciale aandacht krijgen die onderdelen van CHEMNET die afgelopen jaar zijn toegevoegd:

- De literatuurbank
- De stoffenbank (een verkorte versie van sw 200 'Veilig Practicum Kaarten')
- De NiCL-leermiddelenbeschrijvingen
- E-mail via Internet

Daarnaast is de hoeveelheid informatie op elk gebied sterk toegenomen en zijn de forums een winst voor de onderlinge communicatie.

In deze werkgroep kunt u zelf actief aan de slag met Chemnet.

L. Hein Bruijnesteijn & Maria Cornelisse: *Zelfstandig leren/werken, van basisvorming tot studiehuis*

"Zelfstandig leren bestaat niet, je hebt toch altijd iemand nodig om van te leren."

"Iedereen leert toch zelfstandig, iemand anders kan toch moeilijk voor jou leren?"

"Zelfstandig leren pikken leerlingen vanzelf op als ze onderwijs volgen. Daar heb je aanleg voor of niet, dat kun je niet leren."

Over 'zelfstandig leren/werken' bestaat veel spraakverwarring. Wat verstaan we er precies onder? Is er verschil tussen zelfstandig leren en zelfstandig werken? Hoe kan zelfstandig leren/werken er in het onderwijs uitzien en hoe kun je er als docent aan bijdragen?

In deze werkgroep komen deze vragen aan bod, bekeken vanuit de constructivistische theorie over de verwerving van kennis en vaardigheden.

M. Margriet Termeer: *Symposium-werkgroep*

Deze werkgroep kent een andere structuur dan de overige werkgroepen. Onder voorzitterschap van Margriet Termeer komen docenten aan het woord die de afgelopen jaren ge-experimenteerd hebben met diverse vormen van 'zelfstandig werken'. Zij berichten over hun aanpak en de resultaten daarvan. De werkgroep krijgt het karakter van een gestructureerde uitwisseling van praktijk-ervaringen.

Organisatie

De organisatie van de conferentie is, zoals gebruikelijk, in handen van de vakgroep Chemiedidactiek van de Universiteit Utrecht (Jeannine Acampo, Riet Leewis, Frits Pater, Thom Somers & Wobbe de Vos) in samenwerking met Margriet Termeer (KPC), Martin Goedhart (UvA) en Lex Vroling (NVON).

De conferentie heeft het karakter van een nascholingscursus en de daarvoor geldende verlofregeling is van toepassing. U kunt op uw school aanspraak maken op de pot met nascholingsgelden. De deelnemersprijs hebben wij, ten gevolge van het overhevelen van de nascholingsgelden van de nascholingsinstituten naar de scholen, moeten verhogen.

U kunt kiezen uit 2 arrangementen:

- 1 etmaal, geheel verzorgd, overnachting op een tweepersoonskamer: Fl. 150,-
- 1 etmaal, geheel verzorgd, overnachting op een eenpersoonskamer Fl. 200,-

Het aantal beschikbare eenpersoonskamers is beperkt.

U kunt zich aanmelden middels het bijgevoegde inschrijfformulier bij:

Mevr. R. Leewis
Vakgroep chemiedidactiek UU
Princetonplein 5
3584 CC Utrecht
tel. 030-533980

U wordt verzocht het inschrijfgeld zo spoedig mogelijk over te maken op postgiro 2628226 t.n.v. vakgroep chemiedidactiek, UU, onder vermelding van 'Woudschoten 1995'.

Wanneer u uw inschrijfgeld door uw school of door een andere instantie laat overmaken, dan verzoeken wij u nadrukkelijk uw naam en adres op de overschrijving te laten vermelden!

Inschrijving vindt plaats op volgorde van binnenkomst van de betalingen.

Tijdige aanmelding en betaling is dus gewenst om teleurstellingen te voorkomen.

De conferentie wordt financieel gesteund door:

Buro nascholing IVLOS, VNCI, DSM, Shell Nederland, DOW Chemicals en de vakgroep Chemiedidactiek van de UU.

Kort voor de conferentie ontvangt u een bevestiging van uw inschrijving plus een lijst van deelnemers.

Tot ziens in Woudschoten!

PROGRAMMA VIJFDE WOUDSCHOTEN CHEMIE CONFERENTIE

'CHEMIE IN ACTIE:' is het thema van de vijfde Woudschoten Chemie Conferentie. De conferentie, bedoeld voor alle scheikundedocenten, vindt plaats op 10 en 11 november 1995 in het prachtig gelegen en geheel vernieuwde conferentieoord Woudschoten bij Zeist.

Het programma start vrijdagmiddag om 13.00u (ontvangst) en eindigt met een lunch om 12.30u op zaterdag. De conferentie geldt als nascholingscursus. Het thema van de conferentie sluit nauw aan bij het komende 'studiehuis'. Middels lezingen en werkgroepen wordt dieper ingegaan op de mogelijkheden en onmogelijkheden van het 'actief scheikunde leren', of 'meer zelfstandig scheikunde leren'. Docenten die reeds experimenteren met activerende werkvormen zullen hun ervaringen presenteren (vanzelfsprekend op een 'actieve manier').

Vorig jaar hebben wij veel collega's, die aan de conferentie deel wilden nemen, teleur moeten stellen vanwege ruimtegebrek. We zijn blij dat wij dit jaar in het vernieuwde Woudschoten 50 deelnemers meer kunnen onderbrengen. Toch blijft het zaak om u tijdig aan te melden.

DE LEZINGEN

De plenaire openingslezing (Vrijdagmiddag)

Het thema 'CHEMIE IN ACTIE:' zal in de openingslezing worden toegelicht door Peter van Tilburg (vakdidacticus scheikunde aan de Rijksuniversiteit Leiden). Hij zal dieper ingaan op de studiehuisgedachte in relatie tot het vak scheikunde. Verschillende ideeën en opvattingen over 'actief scheikunde leren' zullen de revue passeren. Verder kunt u een overzicht verwachten van experimenten met 'actief scheikunde leren' die docenten in den lande tot nu toe hebben uitgevoerd. Tenslotte zullen ook enige internationale ervaringen kort belicht worden.

De parallellezingen

Vrijdagmiddag

Eithe Drent (Shell) zal ons mee op avontuur voeren met als voertuig homogene katalyse. Het laboratorium lijkt een saaie plek, maar niet als Drent daarover spreekt. Als u deze man hoort, weet u weer waarom u scheikunde ging studeren!

Vrijdagavond

Prof. Dr. R. Louw (RUL) verzorgt een lezing met als titel 'Wat is milieuchemie?'. Milieuchemie is een mengsel van traditionele (sub)disciplines en richt zich op het oplossen of verminderen van milieuproblemen. Bij uitstek een vak waaraan een docent zelf kleur en smaak kan geven.

Zaterdagochtend

Prof. dr. L.W. Jenneskens (UU) zal ons het laatste nieuws vertellen op het gebied van de fysisch-organische chemie. Hij zal vooral ingaan op het 'sleutelen aan moleculen'.

De plenaire slotlezing (zaterdagochtend)

De slotlezing blijft voorlopig een verrassing. We kunnen wel al onthullen dat de term 'lezing' eigenlijk niet van toepassing is op dit 'gebeuren'.

DE MARKT (vrijdagmiddag 13.30u-18.15u)

De markt is ook dit jaar weer opgesplitst in een commercieel en een niet-commercieel gedeelte. Het niet-commerciële gedeelte is bestemd voor ieder die bereid is eigen ervaringen en ideeën met collega's te delen. Wilt u uw ervaringen kwijt op de markt, neemt u dan van te voren contact op met Jeannine Acampo (030-531175). Wanneer u dit wilt, kunt u de gehele vrijdagmiddag op de markt doorbrengen. Wanneer u besluit om eerst de parallellezing of een werkgroep te bezoeken, houdt u ongeveer anderhalf uur over voor een bezoek aan de markt.

DE WERKGROEPEN (vrijdagmiddag, vrijdagavond en zaterdagmorgen)

De opzet van de conferentie is t.o.v. vorige jaren een klein beetje gewijzigd. Tussen de openings- en slotlezing zijn drie 'werkblokken' geprogrammeerd. In zo'n werkblok kunt u telkens kiezen uit een parallellezing of een werkgroep (en op vrijdagmiddag is er als extra keuzemogelijkheid ook een extra lang bezoek aan de markt.). De werkgroepen duren ongeveer anderhalf uur. We hebben de werkgroepeliders verzocht om, geheel in overeenstemming met het thema van de conferentie, zoveel mogelijk 'activiteit voor deelnemers', in hun werkgroepen in te bouwen.

A. *Henk van Lubeck: Zelfstandig werken in het chemie-onderwijs. Wenselijk? Mogelijk?*

Na een korte speelse video (zelfwerkzaamheid versus traditioneel onderwijs) wordt aan de hand van overhead-sheets het waarom en het hoe van zelfwerkzaamheid aan de orde gesteld. We tonen o.a. het materiaal waarmee de scholen in het HAVO-HBO-project deze zelfwerkzaamheid gestalte (proberen te) geven. Sleutelwoorden: werkwijzer en studiewijzer De deelnemers kunnen in kleine groepjes, gestuurd door vragen, aan de slag met het uitwisselen van gedachten over zelfwerkzaamheid. De werkgroep wordt plenair afgesloten met een uitwisseling.

B. *Ton van Berkel: Zelfstandig werken in de bovenbouw*

Met de scheikunde-methode 'Theorie uit Experimenten' kunnen leerlingen individuele leerwegen realiseren: ze regelen zelf hun tempo in de les en bepalen wanneer ze hun huiswerk maken. Docent en TOA zijn begeleiders van het leerproces: in het lokaal zijn groepjes leerlingen uit soms wel drie verschillende jaarlichtingen aan de slag. Naar de huidige versie van TUE is onderzoek verricht. Over de resultaten hiervan (o.a. over de invulling van contexten) wordt in de werkgroep gerapporteerd.

Aan de hand van door de deelnemers zelf uit te voeren opdrachten worden TUE-plannen voor de Tweede Fase geschetst. Deze werkgroep is speciaal bestemd voor docenten en TOA's die al voorafgaand aan de officiële invoering van de tweede fase voor de vakken ANW en scheikunde willen experimenteren met een vernieuwde versie van Theorie uit Experimenten.

C. Onno de Jong: Aansluiting VWO-WO

De deelnemers aan deze werkgroep analyseren, in groepjes, discrepanties tussen aanwezig en vereist studeer-repertoire van propedeuse-studenten scheikunde. Dit gebeurt aan de hand van fragmenten van diepte-interviews die onlangs afgenomen zijn bij propedeuse-studenten scheikunde. De deelnemers zullen hun interpretaties en commentaar koppelen aan eigen ervaringen met 6 VWO-leerlingen. Na deze probleemanalyse komen achtergronden en mogelijke remedies aan bod. Ook wordt er vooruit gekeken via de vraag: in hoeverre kan het studiehuis scheikunde op VWO aansluitingsproblemen voorkomen?

D. Henk Hummelen: Proefwerkanalyse

Veelal zijn de lessen waarin klassikaal een proefwerk besproken wordt weinig bevredigend voor zowel docent als leerling. Door iedere leerling te verplichten een analyse te maken van de fouten die gemaakt zijn, dwing je de leerling gericht na te denken over de oorzaak van die fouten. In de bovenbouw HAVO/VWO kan het analyse-formulier een handvat zijn om met leerlingen te praten over mogelijke veranderingen van hun leerstijl of aanpak van problemen. Analyse van hun eigen proefwerk door bovenbouwleerlingen kan zodoende een zinvolle bijdrage leveren aan het gericht werken aan beter studeren.

U krijgt een korte introductie en uitleg over de gevolgde werkwijze. Vervolgens worden twee voorbeelden geanalyseerd en proberen we aan de hand hiervan een 'docentstrategie te ontwikkelen. We sluiten af met een plenair gesprek over het nut en de beperkingen van proefwerk-analyse.

E. Jan de Vries: Milieukunde in de tweede fase

Milieukunde kan in de vrije ruimte een invulling zijn voor de profilering van de school, o.a. voor oriëntatie op studie en beroep. Er wordt een presentatie gegeven hoe les-modulen Milieukunde (Water, Voedsel, Ozon, Energie) een bijdrage kunnen leveren aan de invulling van het vrije deel binnen de tweede fase VO. Scholen kunnen zich hiermee profileren, o.a. als 'groene school'. Tevens biedt het de mogelijkheid tot oriëntatie op studie en beroep binnen het brede milieu-gebied. Er is ruim gelegenheid om zelf met de ontwikkelde modules te werken.

F. Wout Davids & Peter de Groot: Chemie Olympiade

In het komende schooljaar zal de Nederland voor de zeventiende keer deelnemen aan de Internationale Chemie Olympiade. De Internationale Olympiade wordt telkens vooraf gegaan door een Nationale Olympiade. In deze werkgroep kunt u kennis maken met de werkwijze rond de Nationale en Internationale Chemie Olympiade. Hoe kunt u uw leerlingen helpen zich voor te bereiden? Voor welke leerlingen is de Olympiade bedoeld? En misschien nog wel belangrijker: Hoe past de Chemie-Olympiade in het 'studiehuis'? De Chemie-Olympiade biedt een extra mogelijkheid voor leerlingen om 'zelfstandig' aan de slag te gaan en een nieuwe invalshoek voor 'differentiatie'.

G. Wobbe de Vos: Broomchemie

In deze werkgroep maakt u kennis met een 'zelfwerkzaamheids-pakket' rond het thema 'Broom'. Dit pakket kan door VWO-6 leerlingen in groepjes doorgewerkt worden in het kader van examenvorbereiding. In het afgelopen schooljaar is op een beperkt aantal scholen geëxperimenteerd met dit examenvorbereidings-pakket. Voor komend schooljaar wordt het pakket herzien op basis van de opgedane ervaringen. In deze werkgroep kunt u zelf, in groepjes, aan de slag met het pakket. Aan het eind van de werkgroep zullen wij plenair op onze ervaringen terugzien en de vraag proberen te beantwoorden in hoeverre dit soort pakketten kan bijdragen aan de bevordering van de zelfstandigheid van de leerlingen. Deelnemers aan deze werkgroep worden in de gelegenheid gesteld het komend schooljaar met het 'Broom-pakket' in hun eigen klassen te experimenteren.

H. Leen Donk & Rud Lemmens: Veldwerk/leveranciers.

Een experimentele werkgroep waarin een leverancier van chemicaliën en apparatuur u zal confronteren met de mogelijkheden van materialen en chemicaliën op het gebied van veldwerk en open onderzoek. In deze werkgroep is het mogelijk om, buiten het gewoel van de markt, rustig instrumenten uit te proberen. Leen Donk en Rud Lemmens nemen u op geheel eigen wijze mee door oude en nieuwe gebieden van de chemie. U wordt op ideeën gebracht om instrumenten en chemicaliën voor bepaalde toepassingen te gebruiken. Een praktische werkgroep.

I.

Ab Ypma & Luit van der Kamp: Verf, een 'dekkend' lespakket

Het lespakket 'VERF', dat bestaat uit een leerlingenboekje, een docentenhandleiding en een videoband, is ontwikkeld door de vakgroep scheikunde van het KPC in opdracht van AKZO Nobel Coatings. Uitgangspunt van het lespakket is de 13/14-jarige als consument. De leerling maakt zelf een verf, maakt kleuren, onderzoekt soorten verf en leert op welke aspecten hij moet letten bij het kiezen van een verfsoort. Het lespakket is gebaseerd op zelfwerkzaamheid en bevat een leerstofdeel dat de leerling zelfstandig kan bestuderen. In het pakket komen zoveel mogelijk kerndoelen uit de basisvorming aan de orde. In deze werkgroep kunt u kennis maken en werken met dit lespakket.

J. Aonne Kerkstra: Proeven met Zeolieten

Na een korte inleiding over zeolieten worden de deelnemers aan het werk gezet met 2 experimenten met zeolieten. U kunt actief kennis maken met waterontharding m.b.v. een wasmiddel-zeoliet en met een zure-zeoliet als katalysator voor een verestering (vergeleken met de katalytische activiteit van zwavelzuur). Deelnemers kunnen een portie zeoliet mee naar huis (school) nemen.

K. Jack Geenen, Bert Klompmaker & Pieter van Zandbergen: Chemnet en de nieuwe tweede fase

In deze werkgroep maakt u, via zoekopdrachten kennis met de nieuwe mogelijkheden van Chemnet. Speciale aandacht krijgen die onderdelen van CHEMNET die afgelopen jaar zijn toegevoegd:

- De literatuuurbank
- De stoffenbank (een verkorte versie van sw 200 'Veilig Practicum Kaarten')
- De NiCL-leermiddelenbeschrijvingen
- E-mail via Internet

Daarnaast is de hoeveelheid informatie op elk gebied sterk toegenomen en zijn de forums een winst voor de onderlinge communicatie.

In deze werkgroep kunt u zelf actief aan de slag met Chemnet.

L. Hein Bruijnesteijn & Maria Cornelisse: Zelfstandig leren/werken, van basisvorming tot studiehuis

"Zelfstandig leren bestaat niet, je hebt toch altijd iemand nodig om van te leren."

"Iedereen leert toch zelfstandig, iemand anders kan toch moeilijk voor jou leren?"

"Zelfstandig leren pikken leerlingen vanzelf op als ze onderwijs volgen. Daar heb je aanleg voor of niet, dat kun je niet leren."

Over 'zelfstandig leren/werken' bestaat veel spraakverwarring. Wat verstaan we er precies onder? Is er verschil tussen zelfstandig leren en zelfstandig werken? Hoe kan zelfstandig leren/werken er in het onderwijs uitzien en hoe kun je er als docent aan bijdragen?

In deze werkgroep komen deze vragen aan bod, bekeken vanuit de constructivistische theorie over de verwerving van kennis en vaardigheden.

M. Margriet Termeer: Symposium-werkgroep

Deze werkgroep kent een andere structuur dan de overige werkgroepen.

Onder voorzitterschap van Margriet Termeer komen docenten aan het woord die de afgelopen jaren ge-experimenteerd hebben met diverse vormen van 'zelfstandig werken'. Zij berichten over hun aanpak en de resultaten daarvan. De werkgroep krijgt het karakter van een gestructureerde uitwisseling van praktijk-ervaringen.

Organisatie

De organisatie van de conferentie is, zoals gebruikelijk, in handen van de vakgroep Chemiedidactiek van de Universiteit Utrecht (Jeannine Acampo, Riet Leewis, Frits Pater, Thom Somers & Wobbe de Vos) in samenwerking met Margriet Termeer (KPC), Martin Goedhart (UvA) en Lex Vroling (NVON).

De conferentie heeft het karakter van een nascholingscursus en de daarvoor geldende verlofregeling is van toepassing. U kunt op uw school aanspraak maken op de pot met nascholingsgelden. De deelnemersprijs hebben wij, ten gevolge van het overhevelen van de nascholingsgelden van de nascholingsinstituten naar de scholen, moeten verhogen. U kunt kiezen uit 2 arrangementen:

1 etmaal, geheel verzorgd, overnachting op een tweepersoonskamer: Fl. 150,-
1 etmaal, geheel verzorgd, overnachting op een eenpersoonskamer Fl. 200,-
Het aantal beschikbare eenpersoonskamers is beperkt.

U kunt zich aanmelden middels het bijgevoegde inschrijfformulier bij:

Mevr. R. Leewis
Vakgroep chemiedidactiek UU
Princetonplein 5
3584 CC Utrecht
tel. 030-533980

U wordt verzocht het inschrijfgeld zo spoedig mogelijk over te maken op postgiro 2628226 t.n.v. vakgroep chemiedidactiek, UU, onder vermelding van 'Woudschoten 1995'.

Wanneer u uw inschrijfgeld door uw school of door een andere instantie laat overmaken, dan verzoeken wij u nadrukkelijk uw naam en adres op de overschrijving te laten vermelden!

Inschrijving vindt plaats op volgorde van binnenkomst van de betalingen.

Tijdige aanmelding en betaling is dus gewenst om teleurstellingen te voorkomen.

De conferentie wordt financieel gesteund door:

Buro nascholing IVLOS, VNCI, DSM, Shell Nederland, DOW Chemicals en de vakgroep Chemiedidactiek van de UU.

Kort voor de conferentie ontvangt u een bevestiging van uw inschrijving plus een lijst van deelnemers.

Tot ziens in Woudschoten!

BIJLAGEN



Deelnemers Woudschoten 1994

Mw. J. v. Aalsvoort	W. v. Collenstraat 79	3621 CL Breukelen
Mw. J.J.C. Acampo	Kanaalstraat 108 bis	3531 CN Utrecht
Mw. A.A. Bax-Trimp	Brecklenkamp 14	7556 NT Hengelo
Dhr. A.A.J. van Berkel	Dieze 29	5751 XE Deurne
Dhr. B. van Berkel	Bemuurde Weerd OZ 80	3514 AV Utrecht
Dhr. G. Boer	Trix Terwindtstraat 43	4333 CG Middelburg
Dhr. D.B.M. Boswerger	Steenrietweg 28	7552 BB Hengelo
Mw. M.E. Brants	Veenweg 23	2397 NJ Groningen
Dhr. F.E. Brants	A. Thaelaan 10	3571 EA Utrecht
Dhr. J. van den Brink	Fazantstraat 201	7523 DP Enschede
Dhr. J.B. Broens	H. Sytrasingel 9	9251 BZ Bergum
Dhr. Y.H. Bruijn	Herenweg 178	1822 AK Oudorp
Dhr. F.J. Carelsen	Soendastraat 58	7512 DW Enschede
Dhr. N.J. Cranendonk	Brabis 16	5641 JV Eindhoven
Dhr. W. Davids	Vossenbrinkweg 62A	7491 DE Delden
Mw. L.M. Dessens-Alberts	Mendelssohnlaan 13	6815 ET Arnhem
Mw. J.E. van Dijk	Kethelweg 87b	3135 GD Vlaardingen
Dhr. J.H. van Drooge	Lagedijk 300	1544 BN Zaandijk
Dhr. F. van Eijk	Frederiksoordweg 3	9968 AK Pieterburen
Dhr. G.P. Eijkenaar	Waalbandijk 57	4174 GP Hellouw
Mw. J. Elink Schuurman - Gastelaars	Oude Liesboslaan 162	4839 AD Breda
Dhr. van Enckevort	Kerkstraat 30	5476 KC Vorstenbosch
Dhr. F.M.M. Evers	Muldersstraat 13	3581 GN Utrecht
Mw. MA.E. Foppen	Griegplein 263	3122 VN Schiedam
Dhr. J.J.H. Geenen	Sophiastraat 6	5583 CC Waalre
Dhr. E.P.J. Gierveld	Schaepmanstraat 8	7141 TP Groenlo
Dhr. M.J. Goedhart	Walnootstraat 11	2871 RX Schoonhoven
Dhr. H.G. de Graaf	Lavendellaan 17	5582 GE Waarle
Dhr. B. Groot	Sloetmarke 59	8016 CK Zwolle
Dhr. H.K. de Haan	Bisschopstraat 7	4353 BN Serooskerke
Dhr. J.J. Hamelink	Spuistraat 155	2987 TJ Ridderkerk
Dhr. J. van Harberden	Oudhuyzerweg 2	3648 AC Wilnis
Dhr. L.P. Heiner	Overegge 3	8343 XB Zuidveen
Mw. G. Hensbergen	Breeschotenlaan 15	3951 VK Maarn
Dhr. J.A. van Heugten	Eikendreef 16	5731 HL Mierlo
Mw. S.G. Hoeve	Bedelaarspad 1	8331 TT Steenwijk
Mw. G.M. v. Hoeve-Brouwer	A. Numankade 23	3572 KP Utrecht
Mw. J.H. Hof	Ooievaarsweg 23	7557 BA Hengelo
Dhr. J.G. Hondebrink	Brinkhuisburg 10	7511 MG Enschede
Dhr. H.A.C. Huijsmans	Molenstraat 31	4841 CA Prinsenbeek
Dhr. H. Hummelen	Bronkhorsterweg 18	6971 JA Brummen
Dhr. L.A.M. Jansen	Koudekerkseweg 148	4382 EM Vlissingen
Mw. C.D. Jansen-Ligthelm	Koudekerkseweg 148	4382 EM Vlissingen
Dhr. A.W. de Jong	Avenue Conc 118	3062 LN Rotterdam
Mw. M.C. de Jong	Krimkade 69	2251 JZ Voorschoten

Dhr. J.G.F. de Jong
 Dhr. G. de Jong
 Dhr. O. de Jong
 Dhr. R.A.M. de Jong
 Mw. T. de Jonge-Dolleman
 Mw. L.O. Jonker
 Dhr. L.K. van der Kamp
 Dhr. A. Kerkstra
 Dhr. H. van Keulen
 Dhr. B. Klaassen
 Dhr. E.H.M.H. de Kleijn
 Dhr. F.H.P. Koning
 Mw. G.J. Klein Entink - v.d. Velde
 Mw. H. Kramers-Pals
 Dhr. H. Krüse
 Mw. R. Leewis
 Dhr. G.H. Leopold
 Mw. W.R. Ligeon
 Dhr. J. van der Linde
 Dhr. H. van Lubeck
 Dhr. L.H.E. Maat
 Dhr. A. Mast
 Dhr. C.J. van der Meer
 Dhr. G. Westerbaan v.d. Meij
 Dhr. A.P. Meijer
 Dhr. S. Meindersma
 Dhr. D. Meinsma
 Dhr. J. Morelis
 Dhr. A.W. van Muijlwijk
 Dhr. J.L.F. Opperman
 Dhr. F. Pater
 Dhr. L.O.F. Pieren
 Mw. A.C. van Prooije - Belle
 Dhr. J.M. Ravensberg
 Mw. V.J.J.C. van de Reijt
 Dhr. R.G. Riet
 Mw. M. Scheffers - Sap
 Mw. J. Schittecotte
 Dhr. J. Schlattmann
 Dhr. K.A. Schoenmaker
 Dhr. H.G.M. Scholte
 Mw. J.E. Sjaardema
 Mw. A. Siegenbeek v. Heukelom
 Dhr. R.W.J. Sluijsmans
 Dhr. F. Snippe
 Dhr. R.W. Soer
 Dhr. Th. W.M. Somers

Wassenaarseweg 327
 Pluvier 42
 Oosterlaan 51
 Waltherlaan 3
 Wentholtweg 8
 Vlaardingsekade 55-56
 Iepenlaan 63
 Latijns-Amerkalaan 78
 Simplonbaan 625
 Musketiersveld 224
 Waterstraat 23
 M. Hobbemastraat 37
 Holleweg 86
 Horstlindelaan 102
 Koninginnelaan 6
 Biltseveste 14
 't Zanddorp 6
 Zeeforel 2
 Apollolaan 9
 Dag Hammarskjöldlaan 17
 Westerweg 348
 Jasmijnlaan 7
 Kievit 19
 Wijkeroogstraat 196
 Binnenkant 38
 Goudestein 5
 Marmerstraat 27
 Weegbree 33
 Dahliastraat 63
 Beukstraat 82
 Walraven van Hallaan 13
 Peteweg 51a
 Prins Frederiklaan 1c
 Eikstraat 42
 Boeierstraat 4d
 Houtvaartkade 50
 De Moeshof 9
 Bocholterweg 128
 Zevenenderdrift 38
 Bonairestraat 52
 Jasmijnstraat 11
 Europalaan 120
 's Landswerf 53
 Franckstraat 1
 Lekerwaard 4
 Pr. Beatrixlaan 10
 J. Israëlsstraat 71

2596 CW Den Haag
 3245 TE Sommelsdijk
 3971 AH Driebergen
 1402 XJ Bussum
 7214 EG Epse
 2636 BD Schipluiden
 1741 TB Schagen
 2662 BD Delft
 3524 GK Utrecht
 7327 GT Apeldoorn
 5373 AA Herpen
 2101 BJ Heemstede
 1851 KJ Heiloo
 7522 JK Enschede
 9901 HL Appingedam
 3432 AR Nieuwegein
 4335 AJ Middelburg
 2318 MP Leiden
 2324 BR Leiden
 1902 DT Castricum
 1815 JM Alkmaar
 1829 HJ Oudorp
 3263 BD Oud-Beyerland
 1951 AG Velsen Noord
 2203 ND Noordwijk
 2352 JX Leiderdorp
 3572 RE Utrecht
 7491 LK Delden
 4101 HB Culemborg
 2565 ZD Den Haag
 3705 PW Zeist
 6718 TG Ede
 3818 KA Amersfoort
 3581 XM Utrecht
 3028 XB Rotterdam
 2111 BT Aardenhout
 5258 ER Berlicum
 6006 TP Weert
 1251 RC Laren
 9751 SG Groningen
 7621 VC Borne
 7543 DH Enschede
 3063 GB Rotterdam
 6461 XD Kerkrade
 1824 HA Alkmaar
 8091 AM Wezep
 6523 CH Nijmegen

Dhr. G.J. v.d. Steen
Dhr. J. Stolk
Dhr. J.H.J. Taphoorn
Mw. M.M.J. Termeer
Mw. S. Theelen
Mw. G.M. Tiemersma
Dhr. K. Tijdink
Dhr. A.J.H. Umans
Dhr. A.J.H. M. de Valk
Dhr. H.A. van der Veen
Dhr. W. van der Veer
Mw. C.B.M. op het Veld
Mw. J.C.M. Velzeboer
Mw. L.M. Verbeek - Beemsterboer
Dhr. M.J. Vierstra
Dhr. P.C. Visser
Dhr. J. Vogelzang
Dhr. W. de Vos
Dhr. J. de Vries
Dhr. A.B.J. Vroling
Dhr. G.L. van Vucht
Dhr. E.R. de Waard
Dhr. H. Wevers
Dhr. A.J. te Winkel
Dhr. A.M. Witte
Dhr. D. Wolters
Mw. M.H.J.M. Woudenberg
Dhr. P. van Zandbergen
Dhr. W. Zandvoort
Dhr. J.G.P. Zuidwijk

Robert Kochweg 5
Nieuwestraat 74
Imstenrade 75
Bernardusplein 23
Uitterweert 19
Scholekster 39
Weeshuiswal 5
Ericalaan 205
Zesakker 11
Postbus 58
D. Nieuwenhuislaan 20
N. Engelschmanlaan 110
Torenstraat 17
Willem Witsenlaan 13
v.d. Duijn v. Maasdamln. 18
Bijlacker 21
Boerweg 5
Jacob Catslaan 32
Boekweitoord 36
Nimfkruidvaart 4
Herinkhave 5
Rading 10
Fr. Halsstraat 49a
Mark 34
De Enk 12
Waterrad 34
Baroniesingel 34
Venusstraat 2
Flevo 12
Pr. Alexanderlaan 98

3731 CD De Bilt
3291 AS Strijen
5655 BM Eindhoven
5042 HP Tilburg
6932 MK Westervoort
3755 EA Eemnes
4116 BR Buren
2555 LK Den Haag
6611 AZ Overasselt
9700 MB Groningen
9722 LK Groningen
6532 CT Nijmegen
3554 EG Utrecht
6717 JC Ede
3445 CB Woerden
1902 AL Castricum
8061 PH Hasselt
3705 BS Zeist
3991 XM Houten
2724 ST Zoetermeer
5655 JL Eindhoven
1231 KA Loosdrecht
3583 BM Utrecht
1273 PB Huizen
6661 KK Elst
1613 CN Grootebroek
5262 KB Vught
8521 LV St. Nicolaasga
9204 JN Drachten
2912 AM Nieuwerk a/d
IJssel