
conferentieverslag

**TWEEDE
SCHEIKUNDE TWEEDAAGSE
TE WOUDSCHOTEN**

6 en 7 november 1992



Rijksuniversiteit te Utrecht

Centrum voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen



Chemiedidactiek



*Dit conferentieverslag is te bestellen door overmaking van f 10,-- op
postgiro 2628226 t.n.v. Vakgroep Chemiedidaktiek Universiteit Utrecht o.v.v.
'verslag Woudschotenchemie 1992'.*



De organisatie van de conferentie was mogelijk mede dankzij
subsidie van:

- * Buro nascholing IVLOS/PDI voor de leraarsopleiding,
Universiteit Utrecht
- * Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie
- * DSM
- * Shell Nederland Chemie BV
- * Unilever Bedrijven

conferentieverslag

**TWEEDE
SCHEIKUNDE TWEEDAAGSE
TE WOUDSCHOTEN**

6 en 7 november 1992

Samensteller:

Onno de Jong

Vakgroep Chemiedidactiek UU

INHOUD

Voorwoord	1
Programma-overzicht	2
Openingswoord voorzitter	3
Lezingen	
A.H. Verdonk: <i>Speuren en Sporen</i>	7
O. Korver: <i>Technologie en goede voeding: de weg naar een beter dieet.</i>	19
A. Alberts: <i>"Ik ben te dom voor scheikunde?"</i>	27
Werkgroepen	
* J. van Aalsvoort & L. Spaak: <i>Water in de basisvorming</i>	31
* P. van Aalten: <i>Leerlingenpracticum op mavo/lbo</i>	32
* L. van der Kamp: <i>Proeven en het milieu</i>	33
* M. Scheffers, T. de Valk & T. Woudenberg: <i>Chemie Aktueel</i>	34
* H. Stoffelsen: <i>Studievaardigheden verbeteren</i>	35
* W. de Vos: <i>Duizend en één vragen</i>	36
* P. van Zandbergen & J. Geenen: <i>ChemNet, een computernetwerk</i>	37
Terugblik	
* M. Brants, F. Brants & L. Dessens: <i>Impressies</i>	43
* Resultaten enquête	44
Bijlagen	
* Lijst deelnemers	49
* Lijst gasten en exposanten	55

VOORWOORD

Met veel genoegen bieden wij u het verslag aan van de tweede 'Scheikunde-tweedaagse', gehouden op 6 en 7 november 1992 te Woudschoten. Deze lang verbeide conferentie is bezocht door ongeveer 125 deelnemers uit het chemie-onderwijsveld en door een tiental gasten van buitenaf.

Daarnaast was een aantal vertegenwoordigers van firma's in leermiddelen actief aanwezig op de markt.

Het verslag opent met het welkomswoord van de conferentievoorzitter. Dan komen de drie (sub)plenaire lezingen aan bod, gevolgd door een aantal bijdragen vanuit de zeven werkgroepen. Vervolgens worden enkele evaluatieve gegevens gepresenteerd. Tenslotte is, op veler verzoek, een lijst opgenomen met namen en adressen van de conferentiegangers.

Uit de evaluaties blijkt dat de conferentie een succes is geweest. Om die reden hebben wij het voornemen om in het komende najaar opnieuw een tweedaagse te organiseren. Noteer dus alvast in uw agenda de data 4 en 5 november 1993. 'Woudschotenchemie 1993'.

Het organisatiecomité

Onno de Jong, voorzitter

Wobbe de Vos, Berry van Berkel (Vakgroep Chemiedidactiek, U.Utrecht)

Henk Huysmans, Rob de Kievit (NVON - Scheikunde)

Jan Hondebrink (SLO)

Administratieve en technische ondersteuning:

Riet Leewis, Frits Pater (Vakgroep Chemiedidactiek, UU)

Adres Conferentiesecretariaat:

Vakgroep Chemiedidactiek UU, Princetonplein 5,

3584 CC Utrecht

Tel: 030-533980

BEKNOPT PROGRAMMA - OVERZICHT

Vrijdag 6 november

13.30 - 14.30 uur	Ontvangst met koffie/thee
14.30 uur	Opening en huishoudelijke mededelingen
14.45 uur	<i>"Scheikunde-onderwijs: speuren en sporen?"</i> Openingslezing door prof. dr. A.H. Verdonk (RUU)
15.45 uur	Pauze; markt open
16.15 uur	Keuzeprogramma I) <i>"Technologie en goede voeding: de weg naar een beter dieet"</i> lezing door dr. O. Korver (Unilever) II) <i>"Bezoek chemie-onderwijs markt"</i>
17.30 uur	Bar open (eerste drankje aangeboden door de VNCI) Markt open
18.15 uur	Lopend buffet, aangeboden door de VNCI Aanbieding van het eerste exemplaar van een map met uitwerkingen van het P.S. der elementen, incl. toepassingen van chemische producten
20.00 uur	Werkgroepen in actie
21.30 uur	Bar open

Zaterdag 7 november

8.15 uur	Ontbijt
9.00 uur	Werkgroepen in actie
10.30 uur	Pauze; markt open
11.00 uur	<i>"Ik ben te dom voor scheikunde?"</i> Slotlezing door dr. A. Alberts (Eindhoven)
12.00 uur	Afsluiting en vooruitblik
12.30 - 13.30 uur	Lunch; vertrek

OPENINGSWOORD

Onno de Jong
Conferentievoorzitter

Beste collega's,

Namens het organiserende comité heet ik u hartelijk welkom op de tweede Woudschotenconferentie voor chemiedocenten. Uiteraard verwelkomen wij ook graag vertegenwoordigers van VNCI, KNCV, Unilever en Exxon, evenals vertegenwoordigers van uitgeverijen en andere leveranciers van leermiddelen. Ook dit jaar zit de grote zaal weer bomvol, evenals het programma trouwens. De komende 24 uur zult u kunnen deelnemen aan een gevarieerd programma van (sub)plenaire lezingen, werkgroepbijeenkomsten en (commerciële) markt-aanbiedingen. En niet te vergeten de informele ontmoetingen met collega's in de 'wandelingen' van Woudschoten.

Het thema van de conferentie luidt: 'Nieuwe Scheikunde!'. Deze titel toont een zekere overeenkomst met aanduidingen als 'Nieuw Amsterdam' en 'Nieuw Zeeland' en dat is niet geheel toevallig. We willen er namelijk mee aangeven dat er voor het chemie-onderwijs nieuwe tijden aanbreken waarbij chemiedocenten nieuwe terreinen zullen betreden én inrichten (basisvorming, bovenbouw). De voorliggende conferentie kan bijdragen aan een nadere oriëntatie op komende vernieuwingen. Daarbij geven we de voorkeur aan een brede programmering: 'voor elk wat wils'.

De conferentie is uiteraard vooral van belang voor docenten die open staan voor vernieuwingen. Maar hoe zit dat met docenten die een zeker gevoel van verzadiging bij zichzelf bespeuren zodra zij het woord 'vernieuwing' horen vallen? Ook voor deze groep deelnemers is de conferentie naar mijn mening van veel belang. Ik zal dit kort toelichten aan de hand van een loopbaanbeschrijving van docenten.

Het is mij in jarenlange contacten met docenten opgevallen dat hun interesse voor vernieuwingen vaak het verloop heeft van een titratiecurve, al dan niet met meerdere omslagpunten. Ik wil dit beeld globaal als volgt uitwerken.

Vaak tonen beginnende docenten, na een periode van inwerken, een groeiende belangstelling voor vernieuwingen in hun vak/onderwijs. Dit proces gaat net zolang door tot zij een eigen onderwijsstijl hebben ontwikkeld. Dan breekt vaak een periode van consolidatie aan. De gehele opbouwfase duurt naar mijn indruk ongeveer zeven jaar.

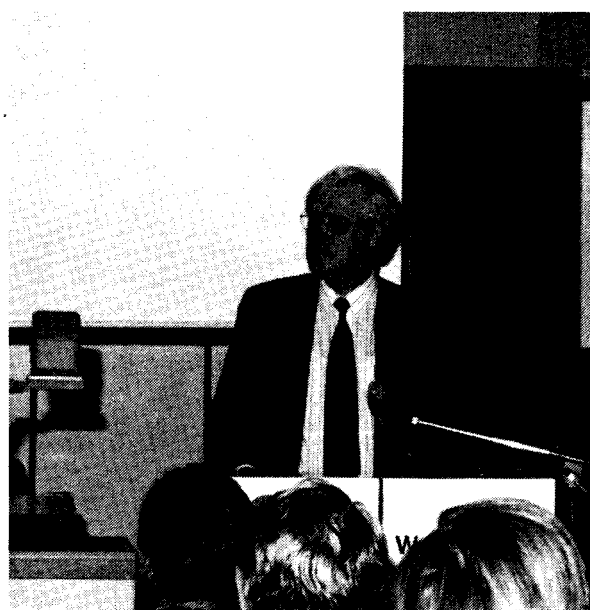
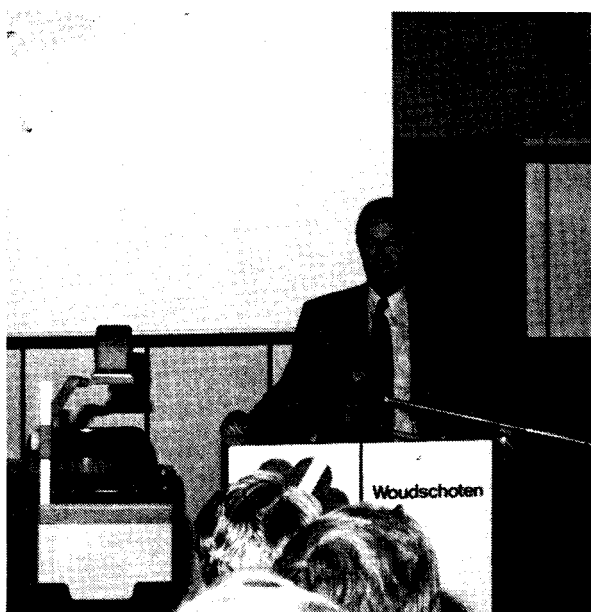
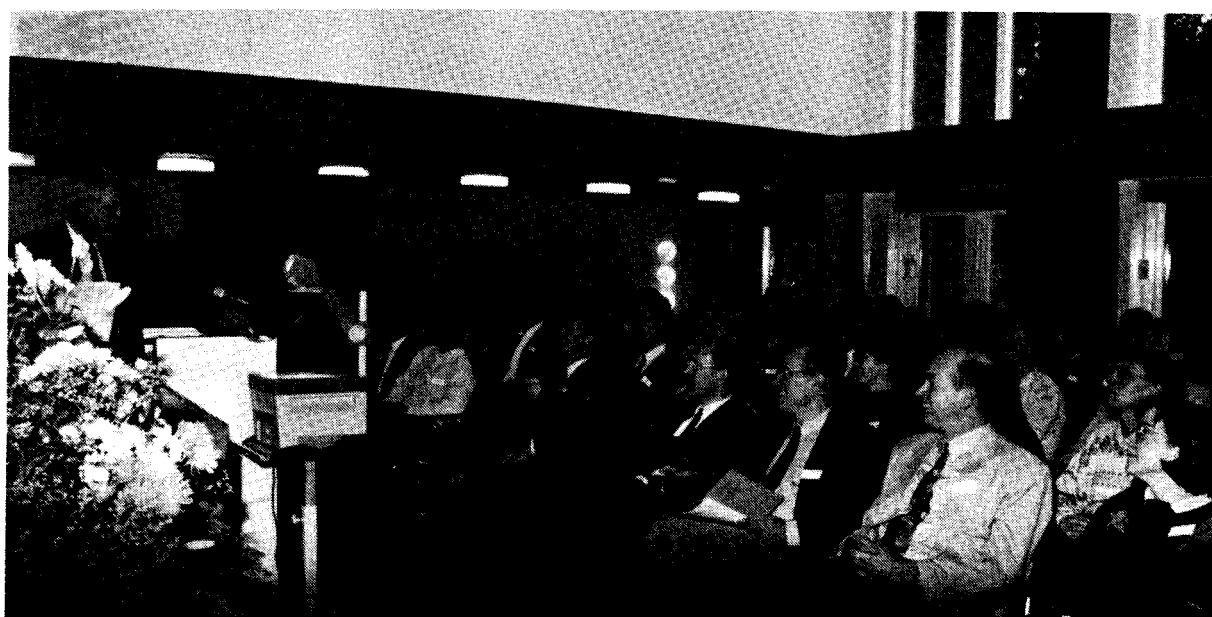
Daarna volgt er meestal een fase van specialisatie. Docenten verdiepen zich in toenemende mate in bijv. de leerlingen (decaan, begeleider), de schoolorganisatie (roostermaker, conrector), het leraarsberoep (mentor van jonge docenten) of de vakinhoud (nascholing). Ook deze fase beslaat zo'n zeven jaar en bestaat weer uit een aantal vernieuwingsactiviteiten gevolgd door consolidatie.

Aan het eind van de tweede loopbaanfase zijn de meeste docenten om en nabij de veertig. Deze leeftijd luidt vaak een nieuwe periode in van een jaar of zeven, die gekenmerkt wordt door verbreding. Docenten slaan nieuwe wegen in, bijv. die van auteur van lesteksten, ontwikkelaar van toetsen of lidmaatschap van een bestuur of commissie. Ook de fasen die daarna volgen vertonen globaal steeds hetzelfde stramien: een zekere bereidheid tot verandering gevolgd door consolidatie (= verzadiging).

Naar mijn indruk fungeert het verzadigingsdeel van een fase tegelijkertijd ook als incubatieperiode voor vernieuwing in de daarop volgende fase, al zal deze functie gedurende de loopbaan geleidelijk in sterkte afnemen. Het voorgaande impliceert dat docenten die in een 'verzadigde' periode van hun loopbaan verkeren, niettemin toch baat kunnen hebben bij een nadere oriëntatie op vernieuwingen. Deze activiteit kan voor hen leiden tot een hernieuwde bezinning op hun dagelijks werk. Alleen om deze reden al is de conferentie naar mijn mening ook van belang voor de groep van min of meer 'verzadigde' deelnemers.

De commissie hoopt dat u tijdens de conferentie veel nieuwe contacten legt, nieuwe gezichtspunten opdoet en nieuwe materialen meeneemt voor uw dagelijkse lespraktijk. Kortom, laten we op weg gaan naar 'Nieuwe Scheikunde!' Met deze oproep verklaar ik de conferentie voor geopend.

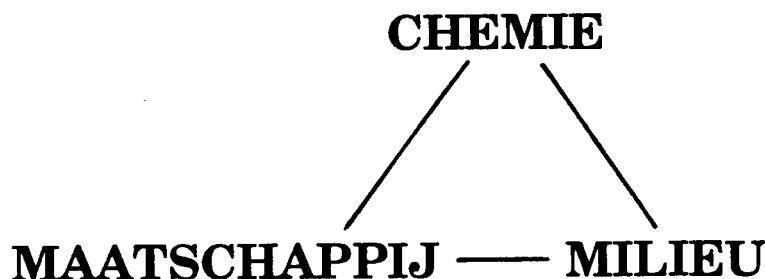
DE LEZINGEN



SPEUREN EN SPOREN

Prof. dr. A. H. Verdonk
Vakgroep Chemiedidactiek, Universiteit Utrecht

Ik dank u voor de uitnodiging om op deze vrijdagmiddag tot u te spreken. Het is de bedoeling dat er na afloop gelegenheid is voor discussie. Ik heb zeker niet op alle vragen pasklare antwoorden maar ik hoop u wel aan het denken te zetten.



Figuur 1

Ik wil om te beginnen uw aandacht vragen voor de relaties in een driehoek die wordt gevormd door chemie, maatschappij en milieu. Chemiebeoefening vindt plaats als maatschappelijke activiteit. Hoe is dan bijvoorbeeld de positie van chemie in de maatschappij? M. P. R. van den Broecke, de directeur van de Stichting voor Publieksvoorlichting over Wetenschap en Techniek, karakteriseert de beeldvorming van chemie bij het publiek met de termen: Onbekend, Onbemind en Gevreesd. (1) Onbekendheid met chemie werd vorig jaar hier op Woudschoten door Simon Roosendaal (2) aangeduid met "wetenschapsanalfabetisme".

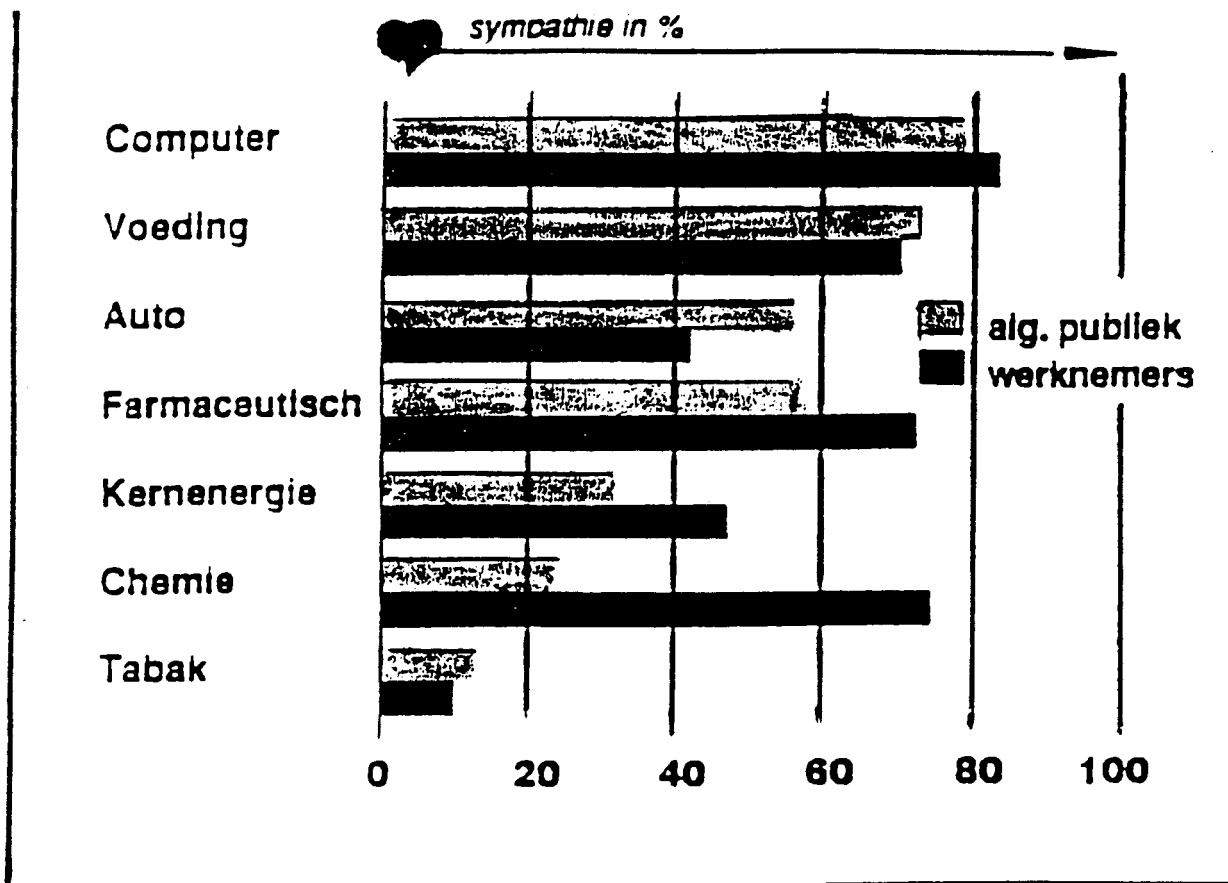
Onderzoek (3) laat zien dat het grote publiek, in vergelijking met chemici, zeer weinig sympathie voor chemie toont (Figuur 2) en dat de houding ook steeds onwelwillender wordt (Figuur 3). Achter de andere sectoren in deze figuren, zoals voeding of farmacie herkent men kennelijk geen chemie.

Chemie: eenzaam maar niet alleen. De chemie, althans de chemische industrie wordt in de publieke opinie sterk als boosdoener gezien, vooral in verband met het milieu*).

Van den Broecke heeft vastgesteld dat de aandacht van kranten en TV voor chemie marginaal is: minder dan 0,1% van het totaal. Op de vraag hoe chemie het grote publiek kan bereiken antwoordt hij: meer aandacht voor publieksmanifestaties als tentoonstellingen, open dagen, hobbyclubs, die hij als 'niet-massa-media' betitelt. Zijn argumenten daarvoor zijn: het sluit aan bij persoonlijke belangstelling van mensen en het biedt de mogelijkheid tot interactieve communicatie.

Birrer (5), docent chemie en samenleving, stelt in zijn artikel "Imago en zelfbeklag" dat chemici het gevoel hebben dat er naar hen niet wordt geluisterd en dat zij daardoor tot zelfbeklag komen. Zijn artikel stelt de publieke geloofwaardigheid en betrouwbaarheid van experts in een *maatschappelijk* debat aan de orde. Van dat debat maakt het publieke imago van de chemici zijns inziens onderdeel uit. Zou chemie dan toch niet alleen wetenschappelijk maar ook maatschappelijk gezien chemie-onderwijs nodig hebben?

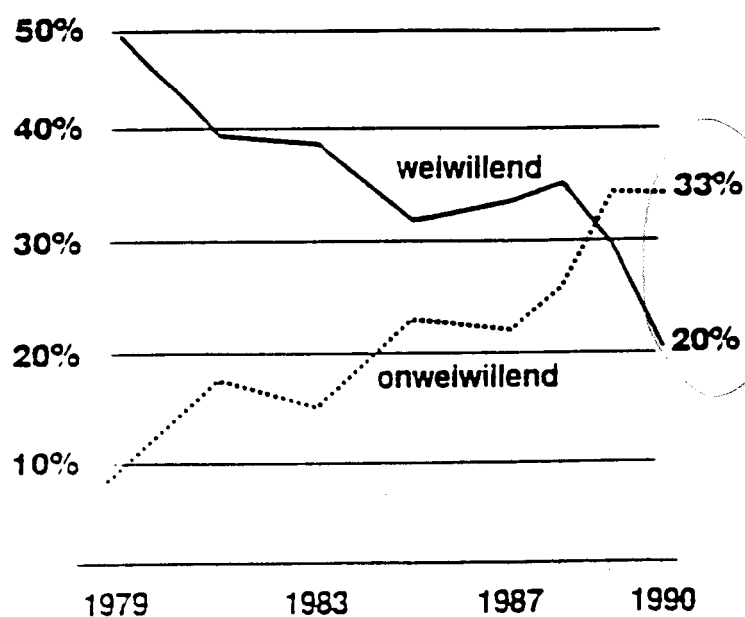
*) Ook de poster 'Chemie, schakel in ons bestaan' werd in het Chemisch Weekblad besproken als chemie: schakel of débacle in ons bestaan (4).



Figuur 2

Houding van de Britse bevolking tegenover de chemische industrie

Bron? MIRA
CW



© 1992 Soldaat

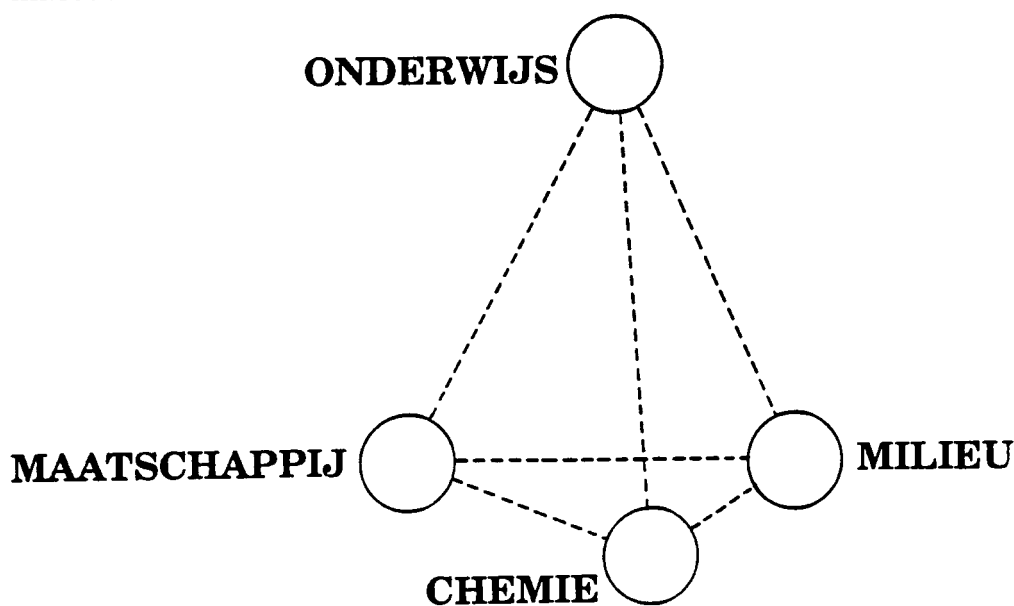
bron: MCRI

Figuur 3

Birrer zowel als Van den Broecke zeggen wel iets over onderwijs. Van den Broecke stelt dat onderwijs als informatiekanaal bij kan dragen aan een realistisch beeld over wat scheikunde is en kan en daarom van fundamenteel belang is. Kanalen die chemie meer onder de aandacht van de jeugd brengen verdienen naar zijn mening versterking. Birrer vindt het zinvol als het voortgezet en hoger onderwijs aandacht schenkt aan het debat over de maatschappelijke gevolgen van ontwikkeling en gebruik van wetenschappelijke kennis. Zulke educatie, zegt hij, is echter voor wetenschappers en deskundigen minstens even onontbeerlijk als voor leken. En dus ook voor docenten? Simon Rozendaal betrok het onderwijs dat hij zelf genoten had ook in de beschouwing: hij maakte onderscheid tussen een voor hem niet boeiende schoolscheikunde, de wel boeiende zolderkamer-scheikunde, en scheikunde als vak waarvan het grote publiek geen kennis heeft.

Kortom: samenleving- en publiciteitgeoriënteerde chemici vinden *onderwijs belangrijk*. Ja, zelfs de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging organiseerde al in 1980 een zomercongres over de rol van het onderwijs en het beeld van de chemie.

Hoe zien wij dan het chemie-onderwijs in relatie tot chemie, maatschappij en milieu? Voelt u zich als docent uitvoerder van een van boven af opgelegd onderwijs- en examenprogramma: uitvoerder in een massamedium t.b.v. veel leerlingen? Of voelt u zich iemand die kan aansluiten bij persoonlijke belangstelling van leerlingen en die interactief zicht kan bieden op chemie, maatschappij en milieu?



Figuur 4

Laten we chemie-onderwijs eens toevoegen aan ons schema. We krijgen dan een tetraeder i.p.v. een driehoek (Fig. 4). Hierbij ontstaat een aantal nieuwe mogelijke relaties, nl. van onderwijs met de drie andere reeds genoemde gebieden. De discussie over het beeld of imago van de chemie voltrok zich tot nu toe in de oorspronkelijke driehoek. Hoe zit het nu met de 'omweg' over chemie-onderwijs?

De relatie tussen chemie en chemie-onderwijs (de eerste stap in deze route) is het onderzoeksthema van mijn vakgroep aan de Universiteit Utrecht. (6) Enkele resultaten van dat *speuren* wil ik nu aan de orde stellen. In de analyse (7) van de relatie tussen chemie en chemie-onderwijs zal ik mij beperken tot het voortge-

zet*) onderwijs en wel tot documenten (leerplannen, leerboeken) die we daar aantreffen. Het gaat dus niet over hoe u onderwijs geeft maar over de voorwaarden die daaraan worden opgelegd.

In de vorige eeuw had het schoolvak scheikunde een functie in de opleiding tot wetenschap en techniek. De wetenschap chemie was daarbij de bron voor de inhoud van het schoolvak; het onderwijs was middel om het toenmalige beroep van chemicus te leren uitoefenen en tevens een voorwaarde ervoor. Doel en inhoud van het schoolvak kunnen dan nog bij elkaar passen.

Echter, met de groei van wetenschappelijke chemische kennis neemt de afstand tussen wetenschap en onderwijs toe. In het onderzoek komen wetenschappelijke onderzoekers via hun vragen en methoden tot onderzoeksresultaten die zij publiceren in de vorm van chemische artikelen. Het universitaire onderwijs compileert vervolgens de onderzoeksresultaten in studieboeken, de werkwijzen in practicumboeken en de kwantitatieve gegevens in tabellenboeken. De proceskenmerken van dat wetenschappelijk onderzoek verdwijnen daarbij: de moeizame worsteling, het stellen van vragen, het kiezen van methoden, de wisseling van context en zelfs van paradigma raken buiten beeld.

In het voortgezet onderwijs bieden de schoolboeken in de context van leerplan en examen stukken tekst die betrekking hebben op "theorie", op "experimenten" en op "opgaven". U weet met mij dat het in de boeken nog al eens ontaardt in het mededelen van theorie om te leren. Voorschriften voor proeven dienen dan te worden opgevolgd en Binas fungeert als bron voor rekenpartijen t.b.v. eindexamensommen.

We kunnen dus concluderen dat de schoolchemie alleen *resultaten* van *voorgaand* chemisch onderzoek biedt, waarbij natuurwetenschappelijk onderzoek als *proces* beperkt zichtbaar is en de theorie *los* staat van de oorspronkelijke onderzoekssituatie. Er is slechts een *zwakke* relatie van het scheikunde-onderwijs met het *huidig* chemisch onderzoek en de toepassing ervan, kortom met het huidige beroep van chemicus.

Een wetenschapper probeert meestal verbanden te leggen tussen verschillende zaken, bijvoorbeeld tussen structuur en eigenschappen van een verbinding. Ook in onderwijs wordt de leerling geacht *verbanden* te leren leggen. Nu we hebben vastgesteld dat dit niet meer met het oog op wetenschap plaatsvindt, rijst de vraag of het dan nog intern in het onderwijs zelf zou kunnen.

Als voorbeeld van een verband dat niet in de wetenschap en derhalve ook niet in het onderwijs gelegd kan worden, wil ik noemen het fysisch atoommodel met energieniveau's dat heel goed spectra kan verklaren maar dat geen verklaring kan bieden voor chemische binding. Maar ik bedoel hier iets anders.

Daarvoor moeten we even een klein stukje chemie doen. U kent wel de evenwichtsvoorwaarde:

$$K = \frac{[C][D]}{[A][B]}$$

die behoort bij de reactie $A + B \rightleftharpoons C + D$.

Deze voorwaarde wordt in verband gebracht met ionisatiereacties, zoals het oplossen van elektrolyten, met zuur-basereacties en ook met complexvormingsreacties. Op de HAVO worden verder de redoxreacties behandeld maar *niet* in kwantitatieve zin met de formule van Nernst. Op het VWO gebeurt dit echter wel.

*) Voor het universitair chemie-onderwijs zullen de uiteindelijke conclusies weinig anders blijken te zijn.

Is de genoemde reactie een redoxreactie, dan geldt:

$$\Delta E = \Delta E^\circ - \frac{RT}{nF} \ln \frac{[C][D]}{[A][B]}$$

Zouden die twee relaties iets met elkaar te maken hebben? Het antwoord is ja. Als de cel geen stroom meer kan leveren is $\Delta E = 0$ en de concentratiebreuk gelijk aan K , zodat:

$$\ln K = nF\Delta E^\circ/RT.$$

Hier is de temperatuurafhankelijkheid van de evenwichtsvoorwaarde, dus het verband tussen K en T , voor elektrochemische processen expliciet zichtbaar. Er zou chemisch een verband zijn tussen meer reactietypen wanneer ook de relatie $\Delta G^\circ = -RT \ln K$ zou worden behandeld.

Er bestaan dus verbanden die door leerlingen niet herkend worden omdat ze niet (in het havo) of nauwelijks (in het vwo) aan de orde komen. Ik wil niet beweren dat dat wel moet; ik wijs alleen op een kloof tussen chemie en onderwijs.

Wanneer dan bovendien de formule van Nernst als een *experimentele* wet wordt beschouwd lijkt het of een concentratie rechtstreeks uit een gemeten spanning kan worden berekend, en of de grootte van een spanning geregeld kan worden door keuze van de concentratie. Degenen die bij onze vakgroep de nascholingscursus elektrochemie hebben gevolgd weten dat dit een misvatting is: zowel in de evenwichtsvoorwaarde als in de Wet van Nernst is er geen sprake van een experimentele context maar van een theoretische, thermodynamische context. Het gaat daar om *activiteiten*, niet om concentraties; anders gezegd: alleen voor zeer verdunde oplossingen van één zuivere stof in water is er sprake van enige overeenstemming met de werkelijkheid. In andere gevallen komen aanzienlijke afwijkingen voor. Er kunnen dan vragen gesteld worden als:

- Hoe kunnen de E° -waarden van fluor en van magnesium in de tabel voorkomen? Deze stoffen moeten toch volgens tabel 48 ogenblikkelijk met water reageren?

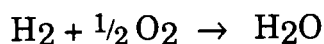
- Wanneer de Wet van Nernst als een ervaringswet beschouwd wordt, waarom is er dan een ijkprocedure nodig bij elektrochemisch meten?

- Zijn elektrochemische meetapparaten wel toepasbaar in milieuanalyses waar talrijke opgeloste stoffen in hogere concentraties voorkomen?

Ik vrees dat zo'n meegedeelde theorie met bijbehorend tabellarium ook een aantal andere verbanden kan blokkeren, zoals naar natuurwetenschappelijk of milieugericht meten.

Anders gezegd: *Leidt de fragmentatie van schoolchemische inhoud niet tot blokkering bij het leggen van verbanden binnen schoolscheikunde? En hoe is het gesteld met het leggen van verbanden naar buiten de schoolscheikunde?*

Dat schoolchemie zelfs "antichemisch" opereert en expliciet het interne leggen van verbanden blokkeert wil ik illustreren aan de discussie over de notatiewijze:



Deze notatiewijze, die in eindexamens fout wordt gerekend, is corpusculair gezien inderdaad aanvechtbaar omdat er een half molecuul zuurstof in voorkomt; maar stoichiometrisch en thermodynamisch gezien is ze volkomen correct. Zowel de reagerende massa- en volumeverhoudingen als bijvoorbeeld de vormings-

warmte van water uit de elementen worden volgens deze vergelijking gedefinieerd.

Dus: het lijkt erop dat verbanden niet alleen worden geblokkeerd maar ook worden ontkend.

Samenvattend:

Wanneer chemie-onderwijs wordt opgevat als gericht op het leggen van verbanden, blijkt dit niet te lukken doordat:

- 1) de verbanden er soms niet zijn (ook niet in chemie als wetenschap);
- 2) de inhoud niet het huidige beroep betreft en daarop ook niet voorbereidt (verbanden met chemie als beroep)*);
- 3) de programmering zelf fragmentariseert (verband tussen evenwichtsvoorwaarde en Wet v. Nernst);
- 4) in het onderwijs de interne toetsing overheerst (halve coëfficiënt in reactievergelijking) en het verband met "buiten" niet wordt gelegd.

Moeten we dan niet de relatie tussen chemie en chemie-onderwijs waarbij doel en inhoud van onderwijs afgeleid zijn uit de chemie, vervangen door een andere?

We zagen reeds in het voorgaande dat er een breuk was tussen een als meetverband gepresenteerde Wet van Nernst en de mogelijkheid tot analytische concentratiebepaling in het milieu.

Is er naast een blokkade naar milieu(analyse) ook sprake van een blokkade naar maatschappij?

Een ander voorbeeld:

Zuiver water wordt in de geïdealiseerde chemische zin opgevat als water zonder detecteerbare verontreinigingen. Zuiver *leidingwater* daarentegen is zuiver in de technologische zin: een produkt dat voldoet aan zeer specifieke kwaliteitseisen. Bij de bereiding van leidingwater worden aan het water juist stoffen zoals ijzer(III)sulfaat toegevoegd, in plaats van dat een scheiding wordt uitgevoerd. De context van produktbereiding met betrekking tot een gebruikersnorm kan vanuit de schoolchemische context van zuivere-stof bereiding met betrekking tot een chemische norm, niet bereikt worden. Verschil in normstelling kan communicatie blokkeren wanneer dat verschil niet expliciet wordt. De betekenis van zuiver staat voor ieder in een andere context. Niet alleen foutief onderwijs, maar ook feitelijk inhoudsverschil bij gelijke bewoording, kan veroorzaken dat men elkaar niet begrijpt.

Een laatste voorbeeld:

De katalysator is voor de chemicus een selektiviteitsregeling wanneer er meer dan één reaktiemogelijkheid is. In het voortgezet onderwijs is het vaak een mythische stof, die de reaktiesnelheid van één reactie beïnvloedt. Voor de leek is het een auto-uitlaat, waarvan de regering zegt dat deze luchtverontreiniging tegengaat, maar die méér naar rotte eieren stinkt dan een gewone uitlaat.

We zien opnieuw dat er een blokkade optreedt doordat dezelfde term in verschillende contexten wordt gebruikt.

*) In dat verband stelt *Hondebrink* (8) terecht dat 3/4 van de huidige VWO klas met scheikunde in het pakket na het eindexamen niets met scheikunde doet in de vervolgopleiding. En onder afgestudeerde mavo- en havo-leerlingen zitten nog minder toekomstige chemische onderzoekers.

Ook leerboeken maken zichtbaar dat er een problematiek is met betrekking tot de inhoud van onderwijs en de gerichtheid op maatschappij, milieu en chemie. Er zijn voorbeelden te geven zowel van annexatie door de chemicus als van een verdedigende houding (9): Uit een boek dat ik hier 'Leerboek 1' noem, citeer ik: "Scheikunde is niet alleen maar een vak dat je op school krijgt. Het komt overal in je omgeving voor. (...) De chemicus (...) noemt alle materie stof." Hier zouden we van annexatie kunnen spreken: de chemie lijkt zich de gehele materiële wereld toe te eigenen.

"Een negatief beeld (...) heeft meestal met milieuvervuiling te maken. (...) Maar er is ook een heel andere kant. De chemische industrie maakt allerlei nuttige produkten." Dit is een voorbeeld van verdediging,

In schoolboeken krijgt schoolchemie voorrang boven maatschappij en beroep. Ik citeer uit een ander boek, leerboek 2(10), een deel van de inhoudsopgave:

6. Chemische reacties

6.1 Inleiding en doelstellingen

6.2 Reacties

6.3. Berekeningen aan reacties

6.4. Het opstellen en kloppend maken van reactievergelijkingen

* 6.5. Chemie in het groot

6.6. Samenvatting en opgaven

De met een sterretje gemerkte leerstof is alleen verplicht voor VWO. Andere keuzeparagrafen met een sterretje zijn:

Het beeld van de chemie

Van experiment naar natuurwet.

Wat maakt de stof tot gif?

Molekuulbouw en stofeigenschappen.

Kristallijne stoffen.

Corrosie een maatschappelijk probleem.

Milieuproblemen door grootschalige verbranding.

De aarde is een broeikas?

Hierin vinden we vrijwel alle paragrafen die iets met maatschappij en beroep te maken hebben. Maar in het voorwoord van ditzelfde boek staat:

"Stel je goed op de hoogte van de opleidingen die je afsnijdt als je scheikunde voortijdig laat vallen. Ook als het om een opleiding gaat waarbij je helemaal niet aan scheikunde gedacht zou hebben, bv. tandheelkunde." Dat is een goed advies, maar maken we maatschappij en beroep voor een HAVO-leerling wel zichtbaar als we de paragrafen met een sterretje overslaan?

Uit onze tussenstand blijkt dat media zeer beperkt zijn in het leggen van verbanden tussen chemie, maatschappij en milieu. Het huidige, aan chemie ontleende onderwijs, kan maatschappij en milieu ook niet goed bereiken: *Chemie: eenzaam maar niet alleen. Maar dat geldt dus ook voor het chemie-onderwijs!*

Wat denkt u van chemie als punt van aankomst i.p.v. vertrek voor chemie-onderwijs?

Wij kunnen daarbij meerdere routes en bestemmingen onderscheiden. Zoals velen met mij wil ik dan *vertrekken vanuit de leerling, en maatschappij, beroep en milieu zowel als vertrekpunt als als punt van aankomst kiezen*. Voorbereiding op maatschappij en milieu voor allen, op beroep met chemie als hulpvak voor velen, op chemie als wetenschap voor enkelen. Hierbij hoop ik natuurlijk dat de beelden die leerlingen hebben bij deze routes veranderen, doordat zij verbanden gaan leggen. Momenteel zijn er zeker al lofwaardige pogingen om combinaties zoals

hier bedoeld te realiseren. Het lijkt een veld vol bloemen, maar helaas spelen de meeste vernieuwingsactiviteiten zich wel af in de marge. De creatieven onder ons moeten maar afwachten of er gebruik van hun werk gemaakt gaat worden. Verbanden worden nu nog alleen gelegd door combinaties van onderdelen te maken; er is nog geen ruimte voor een geïntegreerde benadering.

Oikos Chemie

Het griekse woord "oikos" betekent, zoals u misschien weet, "huis". Het komt in onze taal voor in *economie*: de wetten van het huishouden; *ecologie*: de leer van leven in relatie tot de omgeving; en *eucumene*: (van *οικουμενη* η, de bewoonde wereld), een term die betrekking heeft op integratie van kerken.

Starten bij persoonlijke ervaring en behoefte, dus bij 'oikos', betekent tegelijkertijd kiezen ten aanzien van verstand, gevoel en wil. De afwijzende reacties op de Chemieposter van enkele jaren geleden hadden met gevoel te maken; de inrichting van die poster was chemisch-verstandelijk. Schoonheidsbeleving heeft eveneens met gevoel te maken. Op weg gaan naar een rationele wijze van spreken en doen zal niet ten koste mogen gaan van *gevoel* en ook *wil*.

De overgang ten aanzien van wil en normstelling ligt in de maatschappelijke situatie. Het is immers niet voldoende dat allen alleen maar weloverwogen rekening *kunnen* houden met het milieu. Voor enig rendement van dit onderwijs is het ook van belang dat leerlingen rekening *willen* houden met het milieu. Dit gaat echter de taak van ons onderwijs te boven. Daar wetenschap niet waardevrij is, is ook daarop gericht onderwijs dat niet. Op maatschappij en milieu gericht onderwijs is zeker niet waardevrij maar de grens met indoctrinatie zal goed in de gaten gehouden moeten worden: Zoals Obe de Vries, over Natuur- en Milieu-educatie op het KNCV Wintercongres in 1989 (11) zei: "Een louter chemische behandeling doet geen recht aan de maatschappelijke realiteit. Het binnenhalen van milieuproblemen in de scheikundeles impliceert ook het binnenhalen van een maatschappelijke context, en eveneens van bijvoorbeeld sociaal-economische argumentaties".

Geertsema (12) zegt op de vraag "Hoe kan de wetenschap menselijk zijn?": "De rationaliteit wordt formeel opgevat en daarmee losgemaakt van de integrale menselijkheid van de mens. De dominerende zelfopvatting, die is voortgekomen uit de Verlichting, schiet tekort voor ethiek en politiek beoefenen van wetenschap. In het onderwijs dient serieus aandacht gegeven te worden aan verschillende normatieve tradities. Voorbereiding op beoefening van wetenschap vraagt om ontwikkeling zowel van normatieve inzichten als van technische vaardigheden".

Hoeveel te meer geldt dit, mijns inziens, ook niet voor oikos-onderwijs. Nog even ter illustratie: Mensen die spreken over milieu, ecosysteem, schepping, of global issue, verschillen al qua norm en gezichtspuntkeuze. Ik pleit er dus voor om breed te beginnen op de weg naar het leggen van rationele verbanden met zicht op persoonlijke en maatschappelijke norm, daarbij behorend belang en gezichtspuntkeuze, en met mogelijkheid voor emotionele beleving, zowel voor de leerling als voor onszelf.

Een voorbeeld: Een motorcrosser werd gevraagd waarop hij ging stemmen. Het antwoord was: Groen Links. Op de vraag: Waarom? antwoorde hij: Groen Links is vóór de bossen, en daar kan ik zo fijn motorcrossen.

Er wordt hier een verband gelegd vanuit de hobby motorcrossen en waarschijnlijk vanuit de ervaring en het gezichtspunt stedelijke bebouwing. (?)

Zo ook opereren wij als chemici: Te vroegtijdige verband leggen vanuit eigen gezichtspunt en norm.

Wanneer wij echter willen aansluiten bij dagelijkse ervaringen van mensen dan moeten we teruggaan naar *hun* basisbehoeften: veiligheid, woning, kleding, voeding, transport, gezondheid, apparatuur. Daarachter herkent een leek *geen* chemie, *geen* materie, *geen* energie, *geen* reactie, *geen* stof, zoals de chemicus dat doet. De voorwerpen staan voor de leek hooguit in een materiaal-handelings-relatie, en niet, zoals bij de chemicus, in een structuur-eigenschaps-relatie. Medicijnen worden geassocieerd met gezondheid, innemen of inspuiten hooguit met de farmaceutische industrie, maar niet met chemie.

Wij zullen eerst bezig moeten gaan niet met meten of verklaren, maar met *maken*: schoonmaken, mooi maken, licht maken, klaar maken. De te herkennen verbanden dienen kwalitatief van aard te zijn en zich te richten op voorwerpen, en wat mensen met die voorwerpen doen: waarvan is het gemaakt, waar vandaan komt dat spul, waarmee is het gemaakt, waarvoor is het gemaakt, wat gebeurt er na gebruik? Vandaar uit kan dan aandacht komen niet alleen voor materie-productie en -consumptie, maar ook voor energieproductie en -consumptie.

Bij de keuze voor begrippen en werkwijzen in deze burgerchemie wil ik er voor pleiten deze met behulp van didactisch onderzoek na te gaan. Stappen die voor chemici vanzelfsprekend zijn maar voor leken problematisch komen daarbij aan het licht. Er zal door ons meer inzicht verworven dienen te worden met betrekking tot taalvorming, normbijstelling, contextwisseling, en leerproces. Het lijkt mij voor dit onderwijs voldoende om hoofdzakelijk begrippen die als vóór-chemisch te beschouwen zijn nader te analyseren. Ik denk hierbij aan woorden met *stof*: grondstof, kunststof, brandstof, delfstof; en termen als kringloop, zware metalen, etc.

Aandacht vragen voor handelingen, zichtbare zaken, ordeningen gaat vooraf aan beeldvorming die niet het hier en nu betreft en aan theorievorming. De theorie behoeft hooguit beschrijvend en kwalitatief van aard te zijn. In dit verband wil ik wijzen op de mogelijkheid die de Profielennota van Wallage zou kunnen bieden, hoewel de matrix van de zes elementen (natuur, techniek economie, cultuur, maatschappij, gezondheid) laat zien dat door de keuze van de combinaties in de vier profielen een groot aantal verbanden nog niet gelegd is (figuur 5).

Profielennota met vier stromen

	Gezond- heid	Maat- schappij	Cul- tuur	Eco- nomie	Tech- niek	Natuur
Natuur	+	?	?	?	+	
Techniek	?	?	?	?		
Economie	?	+	?			
Cultuur	?	+				
Maatschappij	?					
Gezondheid						

Figuur 5

Naar mijn mening is scheikunde-onderwijs in vergelijking met de andere exacte schoolvakken erg introvert d.w.z. het vertoont nauwelijks enige gerichtheid op impliciete en expliciete verbanden met niet-chemische zaken. De archipel-structuur van de andere schoolvakken zoals natuurkunde en biologie maakt bovendien deze gerichtheid daar gemakkelijker realiseerbaar dan in ons één-eiland-onderwijs. De mogelijkheid tot algemene vorming, vervolgstudie en beroepsvoorbereiding is aanwezig.

Beroepsvoorbereidend Chemie-onderwijs

Mijns inziens zou de beroepsvoorbereidende scheikunde een vanzelfsprekende voortzetting van de oikos-chemie, of, als u Nederlands wilt, van persoonlijke en sociale scheikunde kunnen zijn.

Er kan nu een nieuwe dimensie in komen, namelijk door *beroepsmatig handelen volgens voorschrift met betrekking tot een gebruikersnorm tot doel te verheffen*. Dit betekent niet dat iedereen door hoeft te gaan op de lijn natuur, milieu en techniek, zoals bijvoorbeeld in het project Natuur- en Milieu-educatie wordt doorgegaan in de richting van milieu-effektrapportage. Dat laatste is m.i. alleen nodig voor bepaalde ambtelijke en bedrijfsvoeringsfunctionarissen.

Ik bedoel een breder scala aan beroepen, uit alle sectoren. Een tweetal voorbeelden: de brandweeropleiding en de horeca-opleiding.

In de module "verbranding en blussing" (13) in de opleiding tot onderbrand-meester (dat is de hoogste functionaris in de hiërarchie waarvoor nog iets chemisch in de opleiding voorkomt) gaat een stukje klassieke scheikunde vooraf aan het eigenlijke brandweer-onderwijsprogramma. Waarom?

Het leer- en werkboek voor toegepaste scheikunde in de horeca (14), dat ook scheikunde vooraf laat gaan aan onderwijs met betrekking tot de eigenlijke horecapraktijk, geeft het antwoord. Er is kennelijk een veronderstelling dat vooraf geleerde scheikunde kan worden *toegepast in de praktijk* van het beroep. In dit geval bij inkopen, bereiden, serveren, dranken. Deze veronderstelling lijkt mij zeer discutabel zeker als het een aftreksel van de huidige schoolchemie betreft. Het gaat er toch in de beroepsvoorbereiding om slechts die scheikundige begrippen en werkwijzen te ontwikkelen die de kwaliteit van de beroepsuitoefening verbeteren? Daarbij behoren dan begrippen ontleend te zijn aan die praktijk, en daar ook uit ontstaan te zijn, en herkend te kunnen worden.

Kortom, ook hier zullen we moeten starten bij de praktijk, in dit geval met betrekking tot inkoop, houdbaarheid en bederf, bereiden, serveren, dranken, en menukaart. En niet bij fragmenten uit wetenschap. Zoals een brandweerman het zei: "Bij het blussen van branden heb ik niets aan die streepjes en formules".

Samenvatting

Ik stel voor om alle onderwijs te programmeren vanuit praktijkervaringen van degenen die onderwijs volgen, en daarbij *op weg te gaan naar* milieu, maatschappij, beroep, en wetenschap.

Onze rol daarin zou kunnen zijn die van onderwijsontwikkelaar en -onderzoeker. *Wat zou uw rol kunnen zijn?*

U bent machtig als docent: U beslist over de aanschaf van leergangen, en geeft mede inhoud aan leerplannen. U bent uitvoerder, en de kwaliteit van uw beroepsuitoefening wordt mede bepaald door het genoegen dat u er aan beleeft.

U bent ook de door mij uitgedaagde om veranderingen te bewerkstelligen.

Ik wil eindigen met het verslag van een oudleerling van u, een studente bij ons die in haar derde studiejaar, zich aan het bezinnen was op theorievorming en modellen. Ze zegt:

"Doorlopend heb ik met een naïeve vanzelfsprekendheid gebruik gemaakt van bestaande quantummechanische en scheikundige modellen. Modellen ontworpen door anderen als resultaat van vaak tientallen jaren moeizaam en pijnlijk onderzoek. Het bedenken van een model beslaat een lange weg van testen, verwerpen en aanpassen. Op scholen en vaak ook op universiteiten wordt de meeste aandacht besteed aan het eindresultaat, zonder de geschiedenis ervan te belichten.

Na het lezen van het artikel "The atoms and the molecule" van Gilbert Lewis, realiseerde ik mij opeens dat het een *mens* was geweest die het atoom en de octetregel had bedacht. Lewis beschrijft een aantal modellen van atomen en bindingen tussen atomen in moleculen waarvan een deel nog steeds terug te vinden is in schoolboekjes. Een ander deel van de voorgestelde modellen zou later aangepast of verworpen worden. Al lezende zag ik hoe microtaal uit macrotaal ontstaat. Modellen (micro) ontstaan uit de behoefte om verschijnselen (macro) te verklaren, zo werkt wetenschap. Het is een proces waarbij voortdurend wordt teruggegrepen op de werkelijkheid, de verschijnselen.

Moet dat zo ook niet zijn in onderwijs?

Referenties

1. M.P.R. van den Broecke, Chem. Mag. oktober 1992
2. S. Rozendaal. Een ideaal scheikunde-onderwijs. Lezing Woudschoten, 1991
3. Chemisch weekblad, 27 augustus 1992
4. Chemisch weekblad, 18 december 1980
5. F. Birrer, Chemisch Weekblad, 25 juni 1992
6. Onderzoeks programma Vakgroep Chemiedidactiek (RUU) / Werkgroep Scheikunde en Onderwijs (samen met UvA) 1990
7. A.H. Verdonk:
 - a Kan chemie-onderwijs wetenschappelijke chemiebeoefening blokkeren?
Lezing Werkgroep Filosofie van de Chemie Utrecht 13 april 1989.
 - b Kann Unterricht Chemie blockieren? Lezing Gesellschaft Deutsche Chemiker Dortmund 7 mei 1990
 - c Structuren in de verte. Lezing Algemeen Chemisch Colloquium RU Utrecht 25 april 1991.
 - d Samen met W. de Vos. Voorbereiding op vak van chemicus kan beter. Chemisch Magazine maart 1992 130-133.
8. J. Hondebrink, Chem Weekblad 40, 1 oktober 1992
9. L.O.F. Pieren e.a. Chemie 3 VWO-HAVO. Wolters Noordhoff, Groningen . 3e druk 1989
10. J. Reiding, P.W. Franken, M.A.W. Kabel - van den Brand. Chemie Overal. Educaboek Culemborg 2e druk 1992.
11. O. de Vries, H. de Jager, Wintercongres KNCV 1989
12. H.G. Geertsema, Oratie Utrecht 1988
13. Stichting Brandweeropleiding in Nederland. Module Verbranding en blussing. Ver. Ned. Gemeenten 1988.
14. J. Degens Leer en werkboek voor toegepaste Scheikunde in de Horeca 1989.

TECHNOLOGIE EN GOEDE VOEDING: DE WEG NAAR EEN BETER DIEET

Dr O. Korver
Unilever Research Laboratorium, Vlaardingen

In Westerse geïndustrialiseerde landen maakt men zich over een aantal aspecten van de voeding zorgen. Deze bezorgdheid bestaan bij consumenten zowel als bij universitaire specialisten en de voedingsmiddelen industrie, zij het niet noodzakelijkerwijs in dezelfde volgorde. In de lijst van zorgen komen zaken voor als: gezondheid, contaminanten, bederf, additieven maar ook minder concrete zaken als natuurlijkheid en iets wat in het Engels 'wholesomeness' genoemd wordt.

In het volgende zal geïllustreerd worden hoe de voedingsmiddelenindustrie producten ontwikkelt om aan deze zorgen tegemoet te komen en hoe, als we naar producten met een marktwaarde kijken, veel van de genoemde zaken samenhangen.

In de eerste plaats wil ik naar de gezondheidsaspecten kijken. De voedingsaanbevelingen in westerse geïndustrialiseerde landen zijn zeer vergelijkbaar en zij bevatten allemaal de boodschap om energie-inname en speciaal vet inname te verminderen (tot 30% van de energie), om de inname van verzadigd vet te verminderen (tot 10% van de energie) en om meer complexe koolhydraten te eten.

Deze aanbevelingen zijn al in de zestiger jaren voor het eerst geformuleerd, in een tijd, dat het westerse dieet gekarakteriseerd werd door de consumptie van 40% van de energie als vet, waarvan de helft verzadigd vet.

Deze aanbevelingen zijn nu circa 25 jaar in gebruik en het is interessant om te zien of ze ook invloed hebben gehad op de voedsel inname. We zien uit de gegevens uit een aantal landen, dat er weinig verandering is in de inname van totaal vet, maar dat er een geringe reductie is in de inname van verzadigd vet.

(Fig 1)

De waargenomen veranderingen houden verband met het feit, dat reductie van de vetinname tot 30% van de energie in de praktijk erg moeilijk te bereiken is. Om dit te illustreren het volgende voorbeeld: een volwassene, die 2500 Kcal aan energie per dag nodig heeft zou dan 750 Kcal uit vet moeten halen. Dit komt overeen met circa 85 g vet. Iemand, die een receptie bijwoont en 5 blokjes kaas en een handje pinda's neemt heeft al 30 g vet binnen en dit waarschijnlijk bovenop zijn normale dieet.

(Fig 2)

De waargenomen verandering in de vet samenstelling (minder verzadigd, meer onverzadigd) is voor een groot deel mogelijk gemaakt, omdat producten met een aanzienlijk hoger gehalte aan (poly)-onverzadigde vetten op de markt gebracht zijn, bijvoorbeeld margarines

en frituuroliën. Deze verandering zal waarschijnlijk verder gaan nu de wettelijke barrières om dierlijk vet in kaas en vleesprodukten te vervangen door onverzadigd plantaardig vet geleidelijk verdwijnen. De voedingsmiddelenindustrie zal nu snel de problemen aanpakken om ook in dit gebied produkten van hoge kwaliteit te maken.

Wat moet een consument doen, die zijn energie inname verder wil reduceren? In een westers dieet is het erg moeilijk om energie inname te verminderen zonder de hoeveelheid vet in het dieet te verminderen. We mogen dus de doelstelling energie reductie vertalen in vetreductie.

Vetreductie in produkten betekent, dat vet vervangen wordt door stoffen met minder calorieën per gram dan vet. Dit resulteert in produkten met een lagere energiedichtheid (Kcal/gram). Dit klinkt simpel, maar het leidt wel tot een aantal belangrijke vragen:

- zal het gebruik van voedingsmiddelen met een verlaagde energiedichtheid inderdaad leiden tot een verminderde energieopname?
- is het mogelijk om laag calorische produkten te maken met vergelijkbare organoleptische en functionele kwaliteit als de traditionele produkten?
- zijn deze produkten net zo goed houdbaar als de traditionele produkten, m.a.w. kunnen ze via hetzelfde distributiekanaal gedistribueerd worden en door de consument op dezelfde manier behandeld worden?

De eerste vraag gaat over de effectiviteit van laagcalorische (of "light") produkten. Een groot aantal dierexperimenten onder verschillende omstandigheden heeft aangetoond, dat dieren voor een lagere energiedichtheid van hun dieet compenseren door meer grammen te eten.

Er is in principe geen reden, waarom dat bij mensen anders zou zijn. Als dat zo is wat is dan de waarde van laagcalorische produkten? De rationale ligt in het feit, dat voor mensen eten niet alleen een fysiologische maar ook een sociale gebeurtenis is, gedreven door psychologische motieven. De verkrijgbaarheid van produkten, die dezelfde functie vervullen (bijvoorbeeld als smeersel op brood, als frituurmedium) maar minder calorieën per gram bevatten dan de traditionele produkten maakt het makkelijker om een sociaal aanvaardbaar dieet samen te stellen, dan door alleen maar produkten weg te laten. Studies in mensen laten zien, dat over een periode van een paar weken inderdaad de energie inname onder deze omstandigheden afneemt.

(Fig 3)

Dit brengt ons tot de vraag of het mogelijk is om laag calorische equivalenten te maken van produkten met dezelfde organoleptische en functionele eigenschappen. Het is duidelijk, dat dit niet voor alle soorten produkten hetzelfde zal zijn. We zullen hier 3 soorten produkten bespreken, die aanzienlijk bijdragen aan de vetinname: margarines/halvarines, kaas en frituurolie.

Traditionele "broodsmearsels" (margarine en boter) bevatten 80% vet. Plantaardige produkten met 40% vet kwamen aan het einde van de zestiger jaren op de markt. Nu zijn er al produkten met 25% vet. In deze produkten werd vet eigenlijk vervangen door water. Dit leidde in het begin tot waterige produkten, die niet erg gewaardeerd werden door de consument. Intensieve reserach heeft geleid tot veel betere produkten, waar de waterfase "opgevuld" is met eiwitten en koolhydraten. Een consequentie van deze kwaliteitsverbetering is een sterke groei van de markt. De verhouding margarine/halvarine in Nederland daalde van 1980 tot 1990 van 4,3 naar 3,3.

Het maken van margarine en halvarine is eigenlijk een technologie om door mengen en koelen een water in olie emulsie te maken. De kunst van het geheel is het gebruik van de juiste emulgatoren (eiwitten zijn ook emulgatoren!) onder de juiste omstandigheden op het juiste moment.

Kaas is een veel ingewikkelder product dan margarine, voornamelijk vanwege het rijpingsproces dat moet plaats vinden voordat kaas zijn volledig ontwikkelde smaak en textuur heeft. Dit is waarschijnlijk de reden, dat de kwaliteit van laag vet kaas nog niet volledig vergelijkbaar is met die van volvet kaas. Dit heeft de onmiddellijke consequentie, dat de marktontwikkeling ook langzaam is. Het is vanzelfsprekend, dat er een grote interesse is om deze situatie te verbeteren. Het is een gebied waar de moderne biotechnologie een grote rol kan spelen, want optimale beheersing van de melkzuurbacteriën, die verantwoordelijk zijn voor aroma en textuur is cruciaal.

Een voorbeeld van uit ons eigen laboratorium laat zien hoe de metabole routes die tot het belangrijke aroma molecuul "diacetyl" leiden er uitzien. Na het in kaart brengen van deze route via C13 NMR wordt het mogelijk gericht in te grijpen via biotechnologische methodes.

(Fig 4)

Dit soort werk zal leiden tot een veel betere beheersing van het kaasrijpingsproces en tot verbeterde laag vet kaas. De toepassing van de moderne biotechnologie moet echter gepaard gaan met de publieke acceptatie van de producten die er mee gemaakt worden.

Er zijn functies in producten, die erg moeilijk te behouden zijn in laag vet analoga. Een duidelijk voorbeeld is de hitte overdrachtsfunctie van een frituurolie. Vervanging van vet door water zal niet leiden tot een acceptabel frituur gedrag, zoals te begrijpen is. Voor dit soort situaties is men altijd geïnteresseerd geweest in een ingrediënt, dat precies dezelfde eigenschappen heeft als vet, maar niet of minder geabsorbeerd wordt. Een aantal van dit soort stoffen is voorgesteld, waaronder "Olestra", een sucrose polyester. Voor dit soort nieuwe stoffen is natuurlijk een uitgebreid veiligheidsonderzoek nodig en tot op heden zijn nog geen vetvervangers van dit type goed gekeurd.

Laten we nu onze derde vraag bekijken: Is het mogelijk om laag calorische producten te distribueren via hetzelfde distributiekanaal als de traditionele producten en kan de consument ze op dezelfde manier gebruiken?

Als voorbeeld is het interessant om de microbiologische stabiliteit van margarine en halvarine te bekijken. Zoals gezegd zijn deze producten olie in water emulsies. In een stabiele emulsie met redelijk kleine waterdruppeltjes zal een microorganisme, dat in een van de druppeltjes aanwezig is betrekkelijk snel de aanwezige nutriënten uitputten en dood gaan. Dit is de situatie in een margarine.

Zelfs in een situatie waar de waterfase zelf instabiel is en groei van microorganismen toestaat krijgt het product extra bescherming van deze zgn. compartimentalisering. De productie van margarine kan dus met een zeer klein microbiologisch risico gebeuren. De situatie is anders bij halvarine: hier is meer water, er zijn meer nutriënten en het is moeilijker om de grootte van de druppeltjes te beheersen.

Deze en soortgelijke situaties maken het nodig voor de voedingsmiddelenindustrie om in de eerste plaats de grondstoffen uiterst nauwkeurig te controleren. Voor deze meer gevoelige producten kunnen alleen grondstoffen van de hoogste kwaliteit gebruikt worden en de voedingsmiddelenindustrie zal druk uitoefenen op de grondstof leveranciers om hun

grondstoffen in dit opzicht te verbeteren. In de tweede plaats moeten ook onze eigen processen onder de loupe genomen worden. Geleidelijk aan zullen meer aseptische processen gebruikt gaan worden. Hierbij kunnen geen microorganismen van buiten in de proceslijnen doordringen. Ook het ontwerp van de lijn moet aan allerlei eisen voldoen. Er mogen bijvoorbeeld geen dode ruimtes aanwezig zijn.

Desondanks is het voor een aantal gevoelige produkten toch niet mogelijk ze veilig op de markt te brengen zonder conserveermiddelen. Het verlangen om naar laag vet produkten te gaan kan op deze manier in conflict komen met de wens om zo weinig mogelijk additieven te gebruiken. Dit soort zaken dienen aan de consument goed uitgelegd te worden.

Moderne voedingsmiddel ontwikkeling houdt rekening met inzichten van de voedingsleer en de wensen en zorgen van de consument. De wensen in één gebied kunnen echter strijdig zijn met die in een ander gebied. Hierdoor wordt produkt ontwikkeling een steeds gecompliceerder werk.

CONSUMPTION OF FAT (% OF ENERGY)

	Total fat	SAFA	MUFA	PUFA
USA (women) (USDA Nationwide Food Consumption Survey 1985)	37.0	13	13.0	7
UK (Office of Population Censuses and Surveys 1987)	38.5	16 ^{(18)*}	11.5	6
		* Incl. trans		
GFR (Ernährungsbericht 1988)	40.0	15	14.0	6
HOL (WVC National Food Survey 1988)	40.0	16	15.0	7
BEL North	42.0	17	17.0	9
BEL South (National Food Survey 1988)	42.0	19	17.0	6
FRANCE (males) (MONICA Nutritional Survey 1987)	36.0	15	13.0	6

fig. 1

BOOSDOENERS IN DE VOEDING

Consumptie per dag: 2500 kcal

Aanbeveling: 30 en% vet = 750 kcal = 85 g vet

* zakje frites	(150 g)	→	25 g vet
* mayonaise	(25 g)	→	20 g vet
* 5 blokjes kaas	(50 g)	→	16 g vet
* handje pinda's	(25 g)	→	14 g vet
			75 g vet

Energy intake and fat reduction

12 men, 3 weeks study

Weststrate, van Stratum 1992

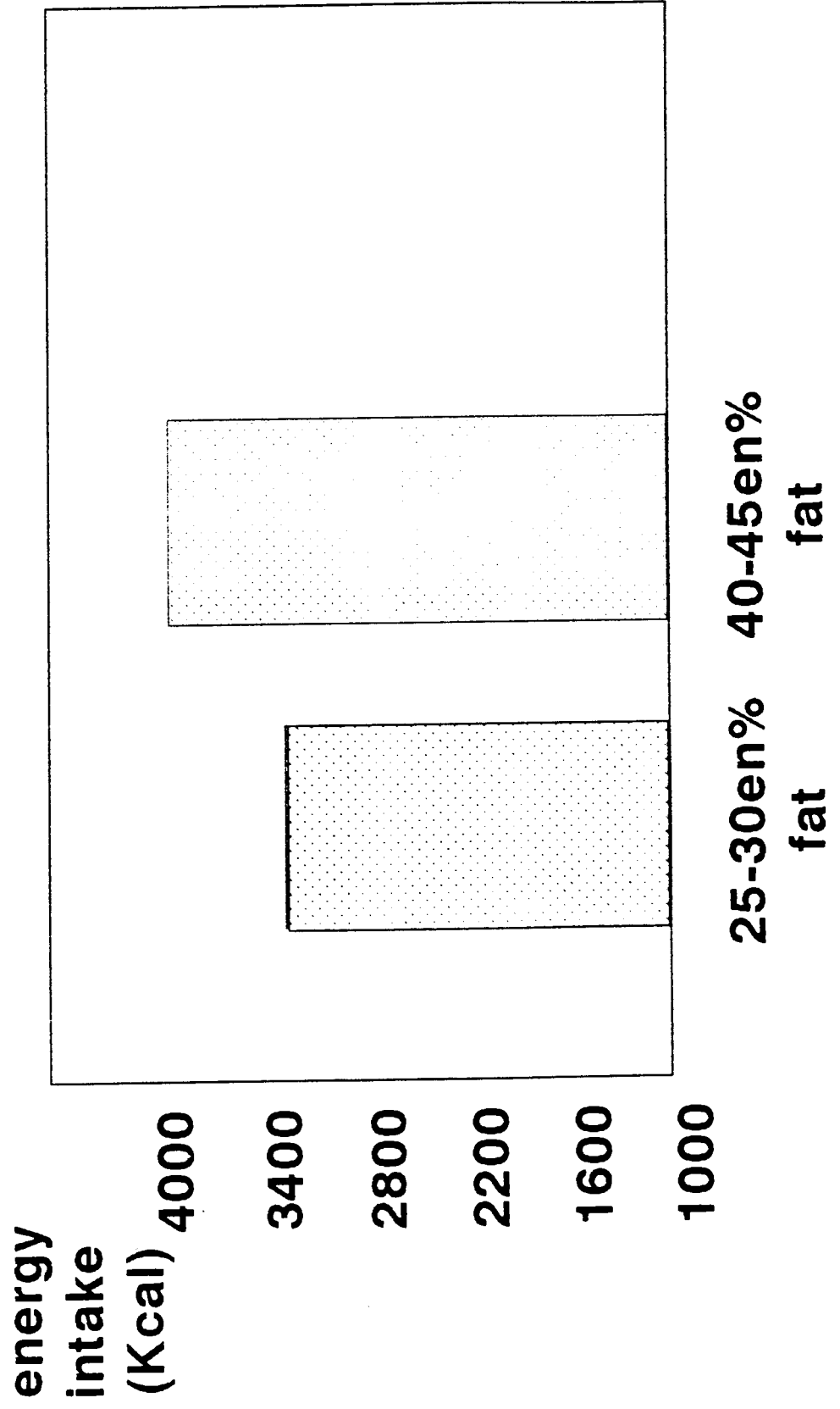


Fig. 3

METABOLISM OF CITRIC ACID

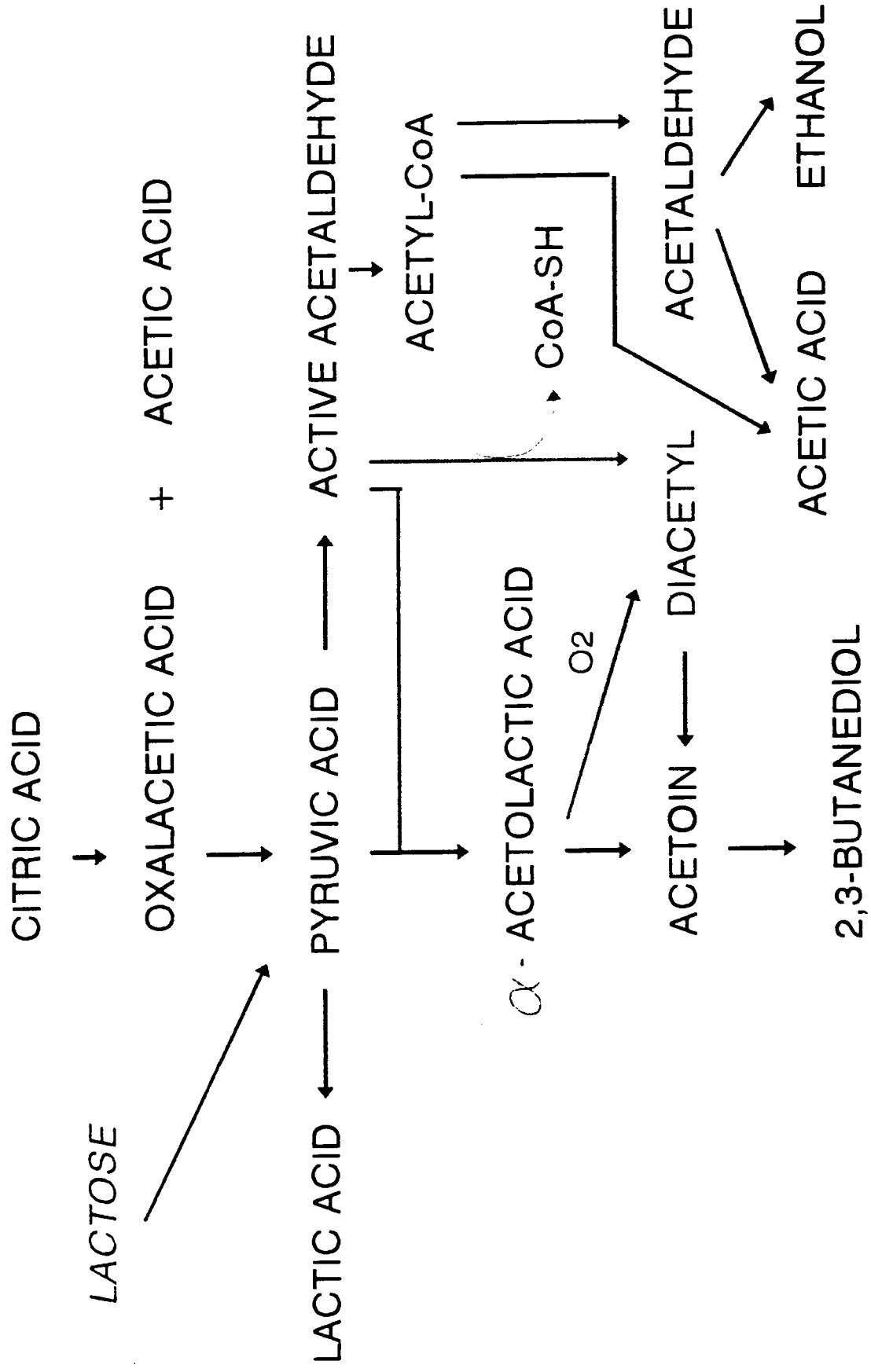


Fig. 4

" IK BEN TE DOM VOOR SCHEIKUNDE? "

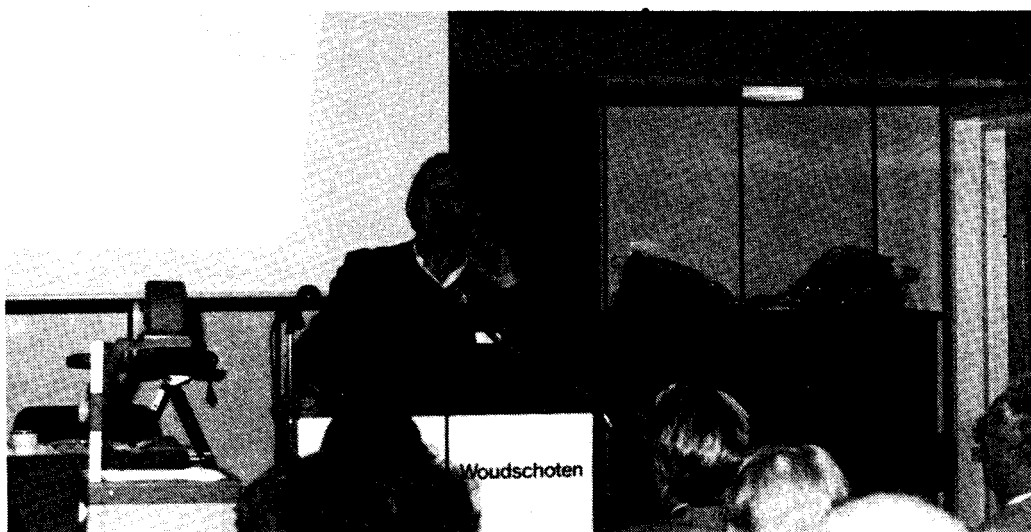
Dr A. Alberts
Eindhoven

(Door een ongelukkige samenloop van omstandigheden is het helaas niet mogelijk verslag te doen van bovengenoemde lezing. Volstaan wordt met de aangeleverde samenvatting)

Toen zijn leraar scheikunde na het eindexamen in 1965 aan hem vroeg: "En Alberts, wat ga jij nou studeren?" "Scheikunde meneer". "Alberts, jij scheikunde? Daar ben je veel te DOM voor". Nu bijna 30 jaar later na de snelste promotie aan de RU Groningen (2 1/2 jaar), stages bij twee Nobelprijswinnaars, posities bij TNO, TU Eindhoven en Philips Natlab, kan de balans opgemaakt worden.

Albert Alberts, free-lance research chemicus en rock' n rollmuzikant, verdediger van de "cold fusion", vernietiger van het broeikas effect en de ozondepletie middels zijn beruchte schotschriften in het Chemisch Weekblad, ontwerper van "Zes Aanhangsels voor Chemie Whiz Kids", spreekt over zijn avonturen in het land van de Wetenschap. Romantiek, Verre Reizen, 20ste eeuwse techniek, milieu, onderwijs, politiek, carrière en natuurlijk scheikunde zelf.

RA!



DE WERKGROEPEN



WATER IN DE BASISVORMING

Joke van Aalsvoort en Leon Spaak

Het belangrijkste doel van de werkgroep was de presentatie aan collega's van een mogelijke invulling van het aanvangsonderwijs scheikunde in de basisvorming. Hierbij ging het zowel om de inhoudelijke kant als om de vaardigheidsaspecten van het kerndoel "Gebruik van water".

Om in kort bestek een kader te scheppen werd eerst iets verteld over de achtergrond van waaruit onderwijsmateriaal over drinkwaterbereiding is ontwikkeld. Deze achtergrond houdt verband met de meer algemene doelen van de basisvorming die als volgt omschreven kunnen worden:

1. scheikunde voor iedereen
 2. leerlingen zijn actief;
 3. veel communicatie tussen leerlingen onderling en leerlingen en docent.
- Het eerste doel heeft gevolgen voor de inhoud van het onderwijsmateriaal, terwijl het tweede en het derde doel consequenties heeft voor de vaardigheden die leerlingen zich eigen kunnen maken.

"Scheikunde voor iedereen" betekent dat onderwijsinhouden niet ontleend worden aan de wetenschap chemie maar aan de maatschappelijke sector chemie. De nadruk ligt dan niet zozeer op scheiding en ontleding maar op bereiding van stoffen. Ter illustratie werd de paragraafindeling van het hoofdstuk over drinkwaterbereiding uit de lestekst gegeven.

Leerlingen worden tot activiteit en communicatie bewogen doordat ze problemen voorgelegd krijgen die ze groepsgewijs en, indien nodig, met hulp van de docent oplossen. In de huidige scheikunde-methodes is een opvatting over activiteit zichtbaar die inhoudt dat leerlingen proeven uitvoeren maar deze niet zelf bedenken. Getracht is deze scheiding van denken en doen in het onderwijsmateriaal over drinkwaterbereiding te vermijden door leerlingen te confronteren met problemen die ze tot een oplossing moeten proberen te brengen. Hiervoor moet kennis ingezet worden die ze al opgedaan hebben of die ze aangereikt krijgen. In beide gevallen geldt dat kennis nog bruikbaar gemaakt moet worden om tot een succesvolle oplossing te komen. Een groepsgewijze manier van werken komt het meest in aanmerking omdat leerlingen elkaar in discussies kunnen stimuleren.

Om op een zo concreet mogelijk niveau kennis te maken met het onderwijsmateriaal kregen de deelnemers van de werkgroep een aantal problemen voorgelegd uit de lestekst en wel:

1. leerlingen bedenken met behulp van een schema over de zuivering van oppervlaktewater een recept voor drinkwaterbereiding;
2. leerlingen ontwerpen een apparaat voor het destilleren van zeewater (indampen is bekend);
3. leerlingen gaan na hoe een fabriek in Kuwait werkt waar drinkwater uit zeewater wordt gemaakt;
4. leerlingen stellen een plan op voor een onderzoek waarin nagegaan wordt welk adsorptiemiddel het best werkt met het oog op bepaalde kwaliteits-eisen.

Het ligt in de bedoeling om via de vakgroep chemiedidactiek van de RUU in het schooljaar '94/'95 een nascholing te organiseren over het kerndoel "Gebruik van water" in de basisvorming. U hoort nog van ons.

LEERLINGENPRACTICUM OP MAVO/LBO

Peter van Aalten

9 mensen bezochten deze werkgroep. 4 werkgroepleden gaan lesgeven of geven les in het C/D gebied. De anderen waren geïnteresseerd vanuit hun maatschappelijke functie. In de onderbouw kan het voorkomen dat een klas 30 leerlingen bevat. Is het dan nog mogelijk, zonder TOA, veel leerlingenpracticum te doen? Peter van Aalten doet het wel, al blijkt iedere keer dat een TOA geen overbodige luxe zou zijn!

Even kwam in de discussie de vraag aan de orde of het doen van leerlingenpracticum wel zinvol is. We besloten de discussie met de conclusie dat je beter maar niet kunt vertrouwen op "een *schriftelijke* cursus zwemmen". Chemie zonder practicum aan de basis van dit vak, is net zo slecht! Proeven doen, dus! Maar hoe?

Peter gaat uit van twee principes:

1. Het practicum moet **geïntegreerd** zijn in de theorie. Dus niet practicum doen in een speciaal hiervoor gereserveerd lesuur, maar als het, didactisch gezien, logisch is dat je op dat moment de proef laat doen. Doel: het verwerven, integreren of verwerken van theoretische kennis.
- Tip: Zoek een methode die het leerlingenpracticum zó in de leerstof heeft ingebed. Een apart katern achterin met de proeven, is voor de leerling funest: het lijkt of practicum geen deel uitmaakt van de leerstof.
2. Practicum aan grote groepen kan alleen als de ORGANISATIE perfect geregeld is en de leerlingen hebben geleerd hoe een practicum dient te verlopen. OPVOEDEN in het doen van proeven, is essentieel.
- Tips:
 - a. Leerlingen verkeren meestal op school in een superversorgungsstaat: Alles staat voor ze klaar. Ze kunnen zo beginnen. Gooi dit idee overboord! Leer leerlingen *zelf* de spullen te halen en terug te brengen die nodig zijn. Dat doen ze thuis ook als ze de tafel moeten dekken of af moeten ruimen! Zorg er wel voor dat een dergelijke operatie mogelijk is: 30 leerlingen naar één kast laten lopen is vragen om moeilijkheden. Denk dus na over de inrichting van de kasten in het lokaal.
 - b. Kies een methode met proeven die betrekkelijk *eenvoudig* te doen zijn. Bekijk kritisch of de genoemde benodigdheden wel *écht* nodig zijn.
(Als in het begin van de derde klas een leerling water moet koken in een reageerbuis, dan moet hij volgens de methode de reageerbuis vasthouden met een *reageerbuisknijper*. Waarom eigenlijk? De meesten steken hem in de fik, je moet dan mopperen, de stemming is bedorven, enz. Als je de leerling zegt dat hij het buisje bovenaan tussen zijn duim en wijsvinger moet vasthouden (zoals ú het al jaren doet), is het doel: leren in een buisje een vloeistof te verwarmen, beter en sneller bereikt: Je houdt met je handen het buisje echt niet rechtop en je houdt het beslist niet te lang stil in de vlam!)

Peter ging dieper in op de organisatie van een leerlingenpracticum. Het opvoeden, het leren practicum doen waarbij je als leerling zelf je spullen verzorgt, vergt een investering in tijd, die je later weer terugverdient!

PROEVEN EN HET MILIEU

Luit van der Kamp

De deelnemers van deze werkgroep kregen het materiaal dat hoort bij de lessenserie "scheikundige proeven en het milieu". Het gaat om voorlopig materiaal dat bestaat uit leer- en werkbladen, invulbladen, beoogde antwoorden, doelstellingen, een proefwerk met nakijkmodel en een docentenhandleiding.

De lessenserie is bestemd voor leerlingen uit de vierde klas van vwo, havo en mavo. De serie sluit aan bij het onderwerp zouten en oplosbaarheid.

De eerste les leidt de problematiek in. Daarbij komt onder andere de veiligheidskaart aan de orde. In de tweede les draait het om een (semi-)kwantitatieve proef, waarbij drie neerslagen ontstaan. Een centrale rol speelt vervolgens de opdracht:

Schrijf enkele manieren op om de uitgevoerde proef zo te wijzigen dat deze milieuvriendelijker wordt.

In de derde les worden zes van dergelijke alternatieve proeven in afzonderlijke groepen uitgevoerd. In de vierde les wordt verslag gedaan van de alternatieve proeven. Ook worden een aantal stellingen geformuleerd en beoordeeld.

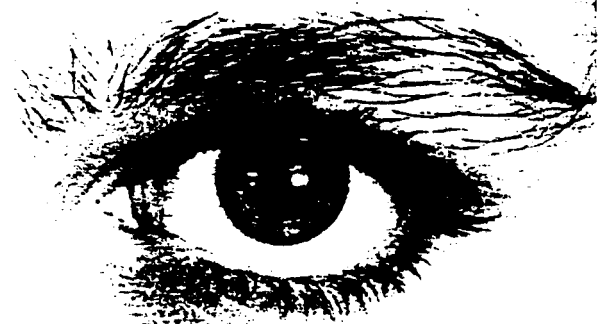
De deelnemers van de werkgroep maakten in enkele rondes een groot deel van de opdrachten. Tussendoor was er gelegenheid tot discussie en kritiek.

De proef werd als demonstratie uitgevoerd. De alternatieve proeven werden bekeken en besproken.

Het materiaal kan in de klas worden getest. Een kort verslag van dergelijke try-outs en opmerkingen over het materiaal zijn zeer welkom.

Luit van der Kamp
Iepenlaan 63
1741 TB SCHAGEN

het milieu



CHEMIE AKTUEEL

Miek Scheffers-Sap, Toon de Valk en Til Woudenberg

Chemie Aktueel is een tijdschrift voor het scheikunde-onderwijs dat gebruikt maakt van krante- en tijdschriftartikelen en folders. Bij dat materiaal zijn opdrachten gemaakt, soms ook practica. De opdrachten zijn bestemd voor mavo/havo/vwo. Bij het maken van de opgaven wordt gelet op positief nieuws uit de scheikundehoek, al gaan rampen niet ongemerkt aan het tijdschrift voorbij. Chemie Aktueel geeft docenten tevens de gelegenheid om informatie te verkrijgen over nieuwe zaken binnen de scheikunde.

Tijdens de werkgroep zijn twee facetten aan bod gekomen:

- 1 de rol van de correspondent,
- 2 de rol van de redacteur.

Hieronder volgt een korte 'functie'omschrijving van beide.

De correspondent selecteert, op basis van een aantal uitgangspunten, artikelen uit kranten/tijdschriften op basis waarvan hij/zij vindt dat er een opgave gemaakt kan worden.

Vervolgens maakt de correspondent de opgave en voorziet die van uitwerkingen.

De redacteur bekijkt op basis van een aantal uitgangspunten het door correspondenten aangeleverde materiaal. Op basis hiervan worden er een aantal opgaven uitgekozen die worden opgenomen in Chemie Aktueel. De gekozen opgaven worden kritisch bekeken, aangepast en/of herschreven.

Aan de hand van materiaal dat is ingestuurd voor Chemie Aktueel nummer 11 hebben de deelnemers van de werkgroep als correspondent of als redacteur gewerkt. Als werkvorm is hierbij gekozen voor zelfwerkzaamheid in een groep.

Met enthousiasme hebben de deelnemers opgaven gemaakt, waarbij in de discussie goed naar voren kwam dat het (krante)-artikel niet alleen aanleiding mag zijn voor een opgave.

De werkgroepsredactie heeft zeer kritisch gekeken naar de ingeleverde opgaven en voorzien van de nodige wijzigingen. Het moeilijkste bleek nog wel een keuze te maken omdat een van de opdrachten was, dat er slechts een beperkt aantal van de ingezonden opgaven geplaatst kon worden.

Voor de leiders van de werkgroep was het heel leuk te ervaren dat de discussies, zoals die zich bij de echte redactie afspelen ook bij de werkgroepsredactie boven tafel kwamen.

Noot

Chemie Aktueel verschijnt drie maal per schooljaar (oktober, januari, mei) met ongeveer 16 opdrachten per nummer. Een jaarabonnement kost f 10,00. Te bestellen bij KPC, afdeling verkoop, postbus 482, 5201 AL 's-Hertogenbosch, telefoon 073-215435 (bestelnummer 2.453.00).

STUDIEVAARDIGHEDEN VERBETEREN

Henk Stoffelsen

In deze werkgroep stonden centraal de studiehandleidingen, zoals die in het cursusjaar 90/91 in het kader van een aansluitingsproject HAVO/HBO van de Hogeschool Utrecht en vier Amersfoortse scholen voor Voortgezet Onderwijs, door de werkgroep scheikunde zijn ontwikkeld.

In de beginfase van dit project kwam duidelijk tot uiting wat de belangrijkste oorzaak is van het mislukken van havo-leerlingen in het HBO: Het grote gebrek aan zelfstandigheid. Uit onderzoek blijkt dat 40 % van de uitval van havo-leerlingen in het HBO door dit gebrek aan zelfstandigheid wordt veroorzaakt.

Door de scheikundewerkgroep is dan ook gezocht naar wegen om de zelfstandigheid van de (havo)leerlingen te bevorderen. Als middel om dit doel te bereiken is toen gekozen voor het ontwikkelen van studiehandleidingen bij "Chemie" (WN). Een studiehandleiding is: "Een document, waarin de weg waarlangs de student de leerstof zich eigen moet maken, staat beschreven. *Het structureert de zelfwerkzaamheid en vergroot de studievaardigheid.*"

In totaal zijn bij 4 hoofdstukken voor 4havo en 5havo van "Chemie" studiehandleidingen ontwikkeld door W. Anderson, M. Laheij en H. Stoffelsen.

De studiehandleidingen bestaan alle uit de volgende onderdelen:

- Algemene regels. ("Spelregels", afspraken docent/leerling.)
- Tijdschema. Bevat een (gedetailleerd) overzicht van de activiteiten die van de leerling in de les en thuis worden verwacht.
- Toelichting per paragraaf. Voegt dingen toe, die je als docent in de normale lessituatie ook toevoegt: Wat is belangrijk, wat niet? Welke opgaven zijn belangrijk en welke niet? Bevat eventueel extra uitleg, extra stof enz.
- Uitwerkingen en antwoorden.

Interessant bij deze werkgroep waren natuurlijk vooral de gesprekken en discussies tussen collega's met nogal verschillende visies en ervaringen. Vele collega's werken vrij klassikaal/frontaal. Voorzichtig wordt wel eens iets gedaan om leerlingen meer zelfstandig te laten werken, maar daarbij leeft bij docenten voortdurend de vrees om de greep op de vorderingen van de leerlingen te veel te verliezen. Docenten voelen zich i.h.a. zeer verantwoordelijk voor de resultaten van hun leerlingen!

De (beperkte) ervaringen met de studiehandleidingen in havo4/5 wijzen overigens niet op een verslechtering van de studieresultaten. Wel is het zeker zo dat het (veelvuldig) werken met studiehandleidingen voor de individuele leerling nogal tot ander resultaten kan leiden: De nogal passief en consumptief ingestelde leerlingen zullen (als ze hun houding niet veranderen!) zeker minder presteren, terwijl de leerling met een duidelijke leerintentie zelfs beter gaat presteren!

Naar mijn mening is het dan ook zeker zo dat het veelvuldig werken met studiehandleidingen een ander soort havo-leerling oplevert, een havo-leerling die in het HBO waarschijnlijk een grotere kans van slagen heeft!

DUIZEND EN EEN VRAGEN

Wobbe de Vos

"Chemie in Duizend Vragen" is een scheikundemethode voor derde klassen havo en vwo die nogal afwijkt van de meest gangbare schoolboeken. De methode is ontwikkeld in een promotie-onderzoek aan de universiteit van Utrecht (proefschrift "Corpusculum delicti"; W. de Vos 1985). Tijdens het onderzoek zijn opeenvolgende versies eerst op vier, later op elf scholen uitgetest. Na afloop van het onderzoek bleef de methode op verzoek van de scholen beschikbaar en groeide het aantal scholen geleidelijk to ca. twintig. Hoewel het onderzoek was afgesloten zijn na 1985 nog talrijke verbeteringen in de tekst aangebracht.

De bedoeling van deze workshop was tweeledig. Enerzijds zou er voorlichting worden geboden over het gebruik van de Duizend Vragen in de praktijk ten behoeve van belangstellenden en potentiële gebruikers. Anderzijds zou de workshop ook het karakter hebben van een gebruikersbijeenkomst in verband met beslissingen over de toekomst van de methode.

Bij het begin van de workshop bleek echter dat het gezelschap voor 85% uit belangstellenden bestond. Als gevolg daarvan heeft de bijeenkomst voornamelijk een voorlichtend karakter gehad. De drie aanwezige docenten die zelf met de Duizend Vragen werken, hebben een groot aantal vragen van de andere deelnemers beantwoord. De gestelde vragen hadden vooral betrekking op de werkvorm en op de chemische inhoud van de methode.

De methode hanteert een vorm van groepswork waar bij ieder groepje van drie of vier leerlingen slechts één set antwoorden op de gestelde vragen inlevert om te laten nakijken; de leerlingen moeten het dus over de in te leveren antwoorden binnen ieder groepje eens zien te worden. De methode laat ruimte voor verschillende versies van deze werkvorm en in de praktijk blijkt deze ruimte op de scholen inderdaad te worden gebruikt; zo wordt er vaak klassikaal samengevat wat er in de groepjes aan de orde is geweest. Men was het erover eens dat een methode waarbij groepjes leerlingen een groot deel van de tijd zelfstandig werken, zeer hoge eisen aan de tekst stelt. (In het onderzoek is dan ook herhaaldelijk gebleken hoe belangrijk details in de formulering van een opdracht kunnen zijn.)

Chemisch wordt de methode vooral gekenmerkt door de simultane ontwikkeling van begrippen zoals stof, reactie, element, verbinding e.d., en daarmee corresponderende corpusculaire begrippen zoals molecuul, molecuulsoort, atoom en atoomsoort. In het onderzoek zijn al deze begrippen en hun onderlinge verbanden geanalyseerd, o.a. met behulp van mondelinge en schriftelijke uitingen van leerlingen tijdens de lessen. Dit is o.a. zichtbaar geworden in het taalgebruik in de duizend vragen.

Er is een afzonderlijke bijeenkomst gepland met de gebruikers van de methode. Deze bijeenkomst is gewijd aan de toekomst van de Duizend Vragen. Een belangrijke vraag daarbij is welke invloed de invoering van de basisvorming zal hebben op de methode. Er is niet alleen een ingrijpende verandering op komst in de verroostering van het beginonderwijs in de scheikunde door de invoering van het vak 'natuur- en scheikunde' maar ook zal de inhoud van het vak meer gericht moeten worden op de leerling als toekomstig burger. Of de Duizend Vragen aan deze eisen kunnen worden aangepast en zo ja hoe, moet nog worden bekeken.

CHEMNET, EEN COMPUTERNETWERK VOOR LERAREN

Pieter van Zandbergen en Jack Geenen

De vakwerkgroep CHEMMIC is een vereniging die het gebruik stimuleert van de computer in het scheikunde-onderwijs. Zij heeft momenteel ruim 300 leden die bijna allen in het voortgezet onderwijs werkzaam zijn. Eén van de nieuwe activiteiten van CHEMMIC is het opstarten van het project "ChemNet". Het bestuur van Chemmic heeft een projektvoorstel voorgelegd aan het "Overleg met leraren uit het voortgezet onderwijs", van de commissie "VOORLICHTING EN PUBLICITEIT" van de KNCV. Dit heeft geresulteerd in de opdracht om een haalbaarheidsstudie naar ChemNet uit te voeren. Deze haalbaarheidsstudie is door twee bestuursleden van CHEMMIC uitgevoerd in de maanden maart t/m augustus 1992. Momenteel wordt geprobeerd de financiering van de aanloopfase rond te krijgen. In april 1993 zal er meer duidelijkheid zijn over de mogelijke start van ChemNet per 1 augustus 1993.

ChemNet is een computernetwerk, waarbij de docenten scheikunde met de eigen computer via een telefoonlijn een verbinding leggen met de centrale computer van ChemNet. Via die aansluiting kan men gegevensbestanden raadplegen, communiceren met collega's, computerprogramma's overbrengen naar de eigen computer, doorgeschakeld worden naar andere computers.

De haalbaarheidsstudie is te verdelen in drie hoofdlijnen:

1. Er is een inventarisatie gemaakt van mogelijke inhoudelijke vullingen voor het netwerk. Als mogelijkheden zijn genoemd: literatuurbanken, bestanden met proefwerkopgaven, praktikumproeven, praktikumtoetsen, aanvullend lesmateriaal bij bestaande methodes, met name op het gebied van Computer Ondersteund Onderwijs. Verder informatie uit en over Chemische industrieën, onderwijsinstellingen en uitgeverijen.
2. Er is een inventarisatie gemaakt van bestaande computernetwerken met het uiteindelijke doel een onderdak te vinden voor ChemNet.
3. Er is door een marktonderzoeksbureau een marktonderzoek gehouden onder scheikundedocenten. In dit marktonderzoek is een peiling gehouden naar de belangstelling voor en de gewenste inhoudelijke invullingen van ChemNet.

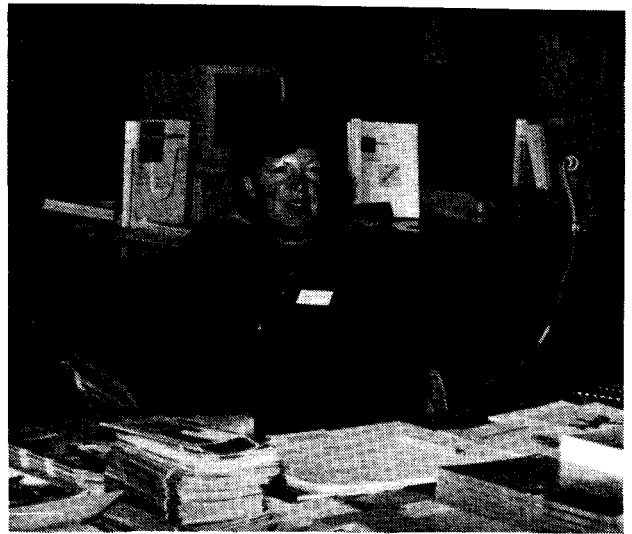
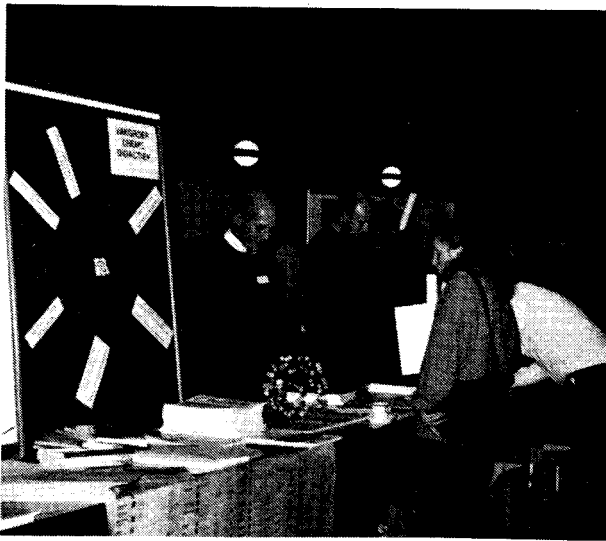
Het marktonderzoek is uitgevoerd door middel van telefonische ondervraging van een steekproef van docenten scheikunde. Er zijn in Nederland circa 1.000 docenten scheikunde met een eerstegraads bevoegdheid. Van deze docenten is ongeveer een derde lid van CHEMMIC. Aan 200 leden van CHEMMIC en aan 200 niet-leden is een brief gestuurd om het onderzoek aan te kondigen. In totaal zijn er 292 volledige gesprekken gevoerd: 164 met leden van CHEMMIC en 128 met niet-leden.

Uit het onderzoek is gebleken dat ruim 80% van de docenten thuis de beschikking heeft over een computer. De computer wordt het meest gebruikt voor testverwerking: het maken van proefwerken en schoolonderzoeken. Een kleine 40% van de docenten heeft ervaring met de UIA-kaart. Ongeveer 20% maakt in de lessituatie gebruik van de computer als meetinstrument bij experimenten. Ruim 45% van de leraren laat tijdens de lessen leerlingen werken met oefenprogramma's op de computer. Het gebruik van simulaties ligt lager.

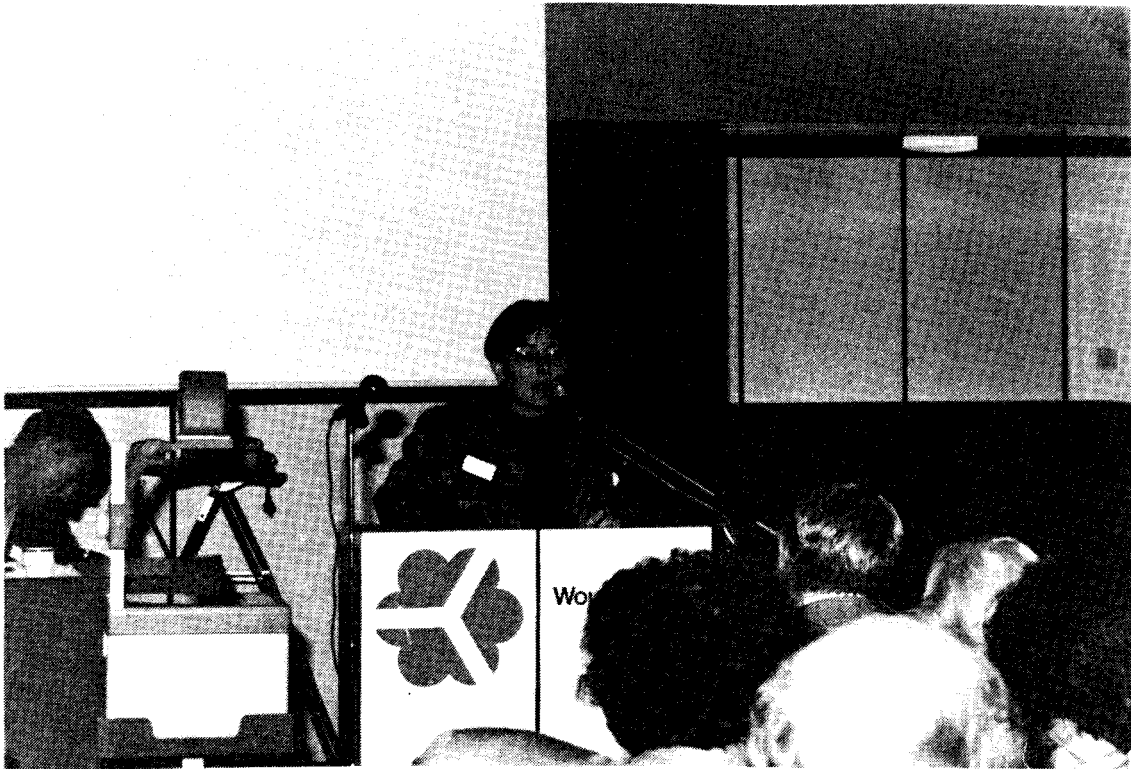
Van de bevroegde mogelijke invullingen van ChemNet bestaat er een duidelijke voorkeur voor het raadplegen van gegevensbestanden zoals proeven, proefwerkvragen, toetsen, industrie, cursussen en vakorganisaties. Eén van de sterke punten van een computernetwerk is het communiceren met collega's. Hoewel dit bij de doelgroep, vanwege de onbekendheid, niet een hoge prioriteit heeft, zal de ontwikkeling toch in deze richting gaan.

Uit de vraag naar regelmatig gelezen tijdschriften blijkt dat het NVON-maandblad hoog genoteerd staat: 80% leest dit blad regelmatig. Buitenlandse vakliteratuur daarentegen wordt matig gelezen. Wat de belangstelling voor ChemNet betreft: afgezien van het kostenaspect wil zeker de helft en mogelijk driekwart van de docenten ChemNet gaan gebruiken. Als te besteden bedrag aan abonnementskosten en telefoonkosten wordt totaal een bedrag van ruim tweehonderd gulden acceptabel gevonden.

DE MARKT



TERUGBLIK



IMPRESSIES VAN DE CONFERENTIE

Mieke Brants, Frits Brants en Liesbeth Dessens

De Woudschotenconferentie voor scheikundigen bleek voor de tweede keer een gebeurtenis. Het was een genoegen om het mee te mogen maken.

Een conferentie waar lezingen en werkgroepen elkaar afwisselden, maar waar naar de mening van veel deelnemers eigenlijk te weinig tijd was om de uitstekend verzorgde markt te bezoeken. Dit gold zelfs voor mensen die in het keuzeprogramma voor alternatief II hadden gekozen en daardoor de lezing van dr. Korver moesten missen. Dat zij werkelijk iets gemist hadden bleek wel uit de reacties op deze lezing. De chemie van het dagelijks leven op deze manier door het bedrijfsleven belicht, werd als zeer stimulerend ervaren. Doorgaan zo en eventueel uitbreiden met één of meerdere bedrijfsbezoeken was één van de suggesties, die naderhand gedaan werden.

Bovengenoemde lezing sloot overigens prima aan bij de lezing van professor Verdonk. Meersporig scheikunde-onderwijs bleek de mensen aan te spreken. De concrete uitwerking hiervan (aktueel, ook in verband met de basisvorming) bleef echter wat in de lucht hangen. Dat bovendien in de werkgroepen de basisvorming vrijwel niet aan de orde kwam, werd door sommigen als een gemis ervaren. Misschien iets voor volgend jaar?

Aan het aantal werkgroepen kun je aflezen dat wij nog niet zo'n lange Woudschotentraditie hebben als de natuurkundigen. Voor sommige deelnemers bleek de keuze te beperkt. Niet alle werkgroepen brachten voldoende "nieuws". Maar er waren ook enthousiaste verhalen over de werkgroepen!

Laten we hopen dat er zo'n inspirerende werking uitgaat van deze conferentie dat de komende jaren steeds meer mensen interessante zaken aan de orde zullen willen stellen, zodat dan ook het aantal werkgroepen verder uitgebreid kan worden.

De lezing van dr. Alberts was een echte uitsmijter. Diverse heilige huisjes haalde hij omver en hij kwam met een geheel eigen visie op het scheikundeonderwijs en hoewel je het misschien niet op alle punten met hem eens was, onderhoudend was het zonder twijfel.

Het was een geslaagde conferentie met een prima sfeer, waar tijdens de goed verzorgde maaltijden en in de bar, tot in de kleine uurtjes onder het genot van soms vele glaasjes, uitgebreid kon worden bijgepraat. Een conferentie die een vervolg mag hebben!

RESULTATEN SCHRIFTELIJKE EVALUATIE

Aan het begin van de conferentie zijn evaluatieformulieren uitgereikt. Aan het eind zijn 59 ingevulde formulieren verzameld (respons is ca. 50%) en verwerkt. De resultaten zijn hieronder (cursief) weergegeven.

1. Wat is uw hoofdfunctie?

a) Scheikundedocent(e) mavo	14 %
b) Scheikundedocent(e) havo/vwo	73 %
c) Scheikundedocent(e) in het beroepsonderwijs	2 %
d) Lerarenopleider / Chemiedidaktikus	7 %
e) Anders,.....	5 %

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

a) de ontmoeting met vakgenoten en kollega's	
volstrekt juist	a 59 % b 34 % c 7 % d - e - volstrekt onjuist
b) de inhoud van het aangeboden programma	
volstrekt juist	a 34 % b 49 % c 17 % d - e - volstrekt onjuist

3. Ik vond het aanbod aan lezingen / werkgroepen:

zeer gevarieerd	a 32 % b 53 % c 15 % d - e - zeer beperkt.
-----------------	--

4. Ik vond de organisatie van de conferentie:

zeer slecht	a 2 % b 3 % c - d 31% e 64% zeer goed.
-------------	--

5. Ik vond de accommodatie en verzorging (logies / maaltijden):

zeer slecht	a 2% b 3% c - d 44% e 51% zeer goed.
-------------	--------------------------------------

6. Mijn eindoordeel over de conferentie is:

a) zeer leerzaam	a 24% b 63% c 12% d 2 % e - volstrekt niet leerzaam.
b) zeer plezierig	a 63% b 36% c 2 % d - e - zeer onplezierig.

7. Welke aanvullende opmerkingen heeft u over de conferentie?
8. Welke suggesties heeft u voor een volgende tweedaagse conferentie? (inhoudelijk en organisatorisch).

Antwoorden bij vraag 7 en 8 zijn samengenomen:

(Inhoudelijk)

- *Scheikunde en basisvorming (5 x)*
- *Nog meer vuurwerk (zoals Alberts al opleverde) (2 x)*
- *Meer mensen van buiten, zoals nu gebeurd is (2 x)*
- *Scheikunde en bovenbouw*
- *Zelfde workshops als vorig jaar*
- *Minstens één workshop met proeven*
- *Scheikunde in huis*
- *Chemisch-industriële onderwerp*
- *Computer toepassingen*
- *Actuele onderwerpen*
- *Micro-synthese*
- *Aandacht voor beroepsgericht onderwijs*
- *Mogelijke sprekers: Pek van Andel, Peter Atkins*

(Organisatorisch)

- *Meer tijd voor markt (5 x)*
- *Geen keuzeprogramma (3 x)*
- *Meer workshops (2 x)*
- *Uitgevers + auteurs + proefopstellingen (2 x)*
- *Vrijdagmiddag eerder starten; zaterdagmorgen later beginnen*
- *Voornamen op badges (2x)*
- *Gedeeltelijk rookvrije congresruimten (2 x)*
- *Meer collega's op markt die iets aanbieden*
- *Meer tijd voor 'wandelingen' binnen en buiten*
- *Markt korter*

BIJLAGEN



LIJST DEELNEMERS

Mevr. J. van Aalsvoort
W. v. Collenstraat 79
3621 CL Breukelen

De heer J.C.M. Baeten
Narbertusdreef 43
5551 BA Valkenswaard

De heer F.E. Brants
A. Thaerlaan 10
3571 EA Utrecht

De heer P. van Aalten
Landslag 12
6852 DZ Huissen

De heer. C. van Bart
Dorpsstraat 22
3611 AE Oud-Zuilen

De heer J.M. Breed
Gen. van Mertenstraat 4
5623 GC Eindhoven

Mevr. J.J.C. Acampo
Kanaalstraat 108bis
3531 CN Utrecht

Mevr. A.A. Bax-Trimp
Drilsholtenstraat 55
7556 NS Hengelo

De heer J.B. Broens
Postbus 97
9250 AB Bergum

Mevr. L. M. Dessens Alberts
mendelssohnlaan 13
6815 ET Arnhem

Mevr. D.M. Bergamin
Essenpas 6
6685 BJ Haalderen

De heer Y.H. Bruijn
Herenweg 178
1822 AK Oudorp

De heer C.G.M. Appelman
Legedijk 12
9088 AB Wirdum

Drs. B. v. Berkel
Bernuurde Weerd OZ 80
3514 AV Utrecht

De heer H. Bruinesteijn
APS
van Eeghenstraat 37
1071 EV Amsterdam

De heer B. Arentsen
Dorpsdijk 27
4156 AL Rumpt

De heer G. Boer
Trix Terwindtstraat 43
4333 CG Middelburg

De heer Th. H. v.d. Camp
Albatrosstraat 64
3815 KK Amersfoort

De heer J.C. Lapierre Armande
Kruizemuntstraat 227
7322 LK Apeldoorn

Mevr. M.E. Brants
Veenweg 23
9728 NJ Groningen

De heer F.J. Carelsen
Soendastraat 58
7512 DW Enschede

De heer N.J. Cranendonk
Brabis 16
5641 JV Eindhoven

De heer A.M. Edelbroek
Potgieterstraat 8
5615 GD Eindhoven

Drs. E.J. Hendriks
Konijnepad 3
7921 BM Zuidwolde

De heer H.F. Dekker
Voorsterweg 40
8042 AD Zwolle

De heer F. van Eijk
Hartveloseweg 14
1111 BG Diemen

De heer J.A. van Heugten
Eikendreef 16
5731 HL Mierlo

De heer J.N.W.M. Deuss
Burg. Jansenstraat 29
5037 NA Tilburg

Drs. C.H. van der Ent
Paalsteen 8
6852 GV Huissen

Mw. A. Siegenbeek v. Heukelom
's Landswerf 53
3063 GB Rotterdam

De heer J. Dijkstra
Hofmark 379
1355 JH Almere

De heer J.J.H. Geenen
Sophiastraat 6
5583 CC Waalre

De heer J. Hoekman
Devotenhof 1
7721 WJ Dalfsen

De heer. J.H. van Drooge
Lagedijk 300
1544 BN Zaandijk

De heer E.P.J. Gierveld
Schaepmanstraat 8
7141 TP Groenlo

Mevr. G.M. van Hoeve-Brouwer
A. Numankade 23
3572 KP Utrecht

De heer J.J. Duijfjes
Erasmuslaan 15
2343 JV Oegstgeest

De heer H. van der Gonde
Tuinweg 14
7944 AD Meppel

Drs. J.G. Hondebrink
Brinkhuisburg 10
7511 MG Enschede

De heer H.J.K.M. Duijkers
St. Jansganck 14
6466 LB Kerkrade

Mevr. Drs. M.M.J. van Helvoort
Iepenlaan 19
5248 AK Rosmalen

De heer H.A.C. Huijsmans
Molenstraat 31
4841 CA Prinsenbeek

De heer A. v.d. Hurk
Amstellaan 1
5691 HC Son

Mevr. G.C. de Jonge-Bijl
Wilhelmina van Pruisenlaan 48
2807 KB Gouda

Drs. F.H.P. Koning
M. Hobbemastraat 37
2102 BJ Heemstede

Mevr. I. Jansen
Dennebosweg 37
7556 CB Hengelo

Mevr. T. de Jonge-Dolleman
Wentholtweg 8
7214 EG Epse

De heer E.J. Korver
Bergweg 49c
3037 EB Rotterdam

Mevr. M.C. de Jong
Krimkade 69
2251 JZ Voorschoten

Drs. L.K. van der Kamp
Iepenlaan 63
1741 TB Schagen

Mevr. Drs. H. Kramers-Pals
Horstlindelaan 102
7522 JK Enschede

De heer A.W. de Jong
Avenue Conc 118
3062 LN Rotterdam

Drs. J. Kappe
Tomatenstraat 130
2564 CW Den Haag

De heer H.B. van Lamoen
Driehuizen 7
2641 LE Pijnacker

De heer J.G.F. de Jong
Wassenaarseweg 327
2596 CW Den Haag

De heer R. Keizer
Heemraadschapslaam 33
1181 TZ Amstelveen

Mevr. R. Leewis
Biltseveste 14
3432 AR Nieuwegein

De heer O. de Jong
Oosterlaan 51
3971 AH Driebergen

De heer A. Kerkstra
Latijns-Amerikalaan 78
26622 BD Delft

De heer G.H. Leopold
't Zanddorp 6
4335 AJ Middelburg

Drs. R.A.M. de Jong
Waltherlaan 3
1402 XJ Bussum

De heer R.J. de Kievit
Wagnerlaan 6
7522 KJ Enschede

De heer J. van der Linde
Apollolaan 9
2324 BR Leiden

Drs. R.P. Loven
Koninginneweg 4
1405 GD Bussum

De heer S. Meindersma
Goudestein 5
2352 JX Leiderdorp

Mevr.Drs. A.C. van Prooije-Belle
Prins Frederiklaan 1c
3818 KA Amersfoort

De heer H. van Lubeck
Dag Hammarskjöldlaan 17
1902 DT Castricum

Drs. J. Morelis
Weegbree 33
7491 LK Delden

Drs. F.J. van der Puijl
Prof. Abersonlaan 5
3571 VA Utrecht

De heer J.A.S. Maas
Elandhof 34
9075 JH Winschoten

Drs. A.N.H. Ockhuysen
Kometenlaan 34
3721 JT Bilthoven

De heer G. Raven
Marnehiem 28
8862 RC Harlingen

De heer L.H.E. Maat
Westerweg 348
1815 JM Alkmaar

De heer J.L.F. Opperman
Beukstraat 82
2565 ZD Den Haag

De heer R.G. Riet
Houtvaartkade 50
2111 BT Aerdenhout

Drs. A.J. Mast
VU, Faculteit Scheikunde
De Boelelaan 1083
1081 HV Amsterdam

De heer F. Pater
Walraven van Halllaan 13
3705 PW Zeist

Drs. I.J. de Roo
Heilige Huisjes 42
6905 AB Zevenaar

De heer C.J. van der Meer
Kievit 19
3263 BD Oud-Beyerland

Drs. B.R. Philippa
Marconiweg 29
1401 VG Bussum

De heer D. Scheele
Reeweg 96
3342 AC H.I. Ambacht

De heer G. Meima
Koningin Wilhelminalaan 24
2264 BM Leidschendam

Drs. L.O.F. Pieren
Petweg 51a
6718 TG Ede

Mevr. M. Scheffers-Sap
Gymnasium Beekvliet
Postbus 31
5270 AA St. Michielsgestel

De heer K.A. Schoenmaker
Bonairestraat 52
9715 SG Groningen

De heer J. Speelman
's Gravenwaarde 9
1251 NT Laren

Mevr. A.J.P.M. Toonders
Hoef 13
5525 KM Duizel

De heer C.J.H. Schouteten
Lageweg 26
9797 TB Thesinge

De heer G.J. v.d. Steen
Robert Kochweg 5
3731 CD De Bilt

De heer A.J.H. Umans
Ericalaan 205
2555 LK Den Haag

De heer J. van Schravendijk
Lindengracht 184
1015 KL Amsterdam

Mevr. S. Stekelenburg
E. Plipselaan 8
2343 MV Oegstgeest

De heer A.J.H.M. de Valk
Zesakker 11
6611 AZ Overasselt

Mevr. J. Elink Schuurman
- Gastelaars
Oude Liesboslaan 162
4839 AD Breda

De heer H. Stoffelsen
Brederodelaan 9
3852 BA Ermelo

De heer W. van der Veer
RUG
Nijenborgh 16
9747 AG Groningen

De heer R.W. Soer
Heikamp 65
8091 RW Wezep

De heer J.W. Storm van Leeuwen
Postbus 61
4861 RK Chaam

Mw. G.J. Klein Entink-van der Velde
Holleweg 86
1851 KI Heiloo

Drs. Th. W.M. Somers
J. Israelsstraat 71
6523 CH Nijmegen

De heer J.H.J. Taphoorn
Imstenrade 75
5655 BM Eindhoven

Mw. L.M. Verbeek-Beemsterboer
Willem Witsenlaan 13
6717 JC Ede

De heer L.W.J. Spaan
Bereklaauw 30
5071 HC Udenhout

Mevr. G.M. Tiemersma
Eemnesserweg 48
1271 LW Huizen

De heer M.H.M ten Vergert
Pieter de Hooghstraat 16
7574 VH Oldenzaal

De heer A.W.G. Verhappen
Kon. Wilhelminalaan 52
5583 AN Waalre

Mevr. C. Witsenburg-Jonker
Steynlaan 4
3743 CH Baarn

De heer W. de Vos
Jacob Catslaan 32
3705 BS Zeist

De heer A.M. Witte
De Enk 12
6661 KK Elst

De heer E. Vroemen
Bongerd 38
6581 TG Malden

De heer J.P. Woldringh
Boekweitakker 37
2743 DL Waddinxveen

De heer A.B.J. Vroling
Nimfkruidvaart 4
2724 ST Zoetermeer

Mevr. T. Woudenberg
Baroniesingel 34
5262 KB Vught

De heer G.L. van Vucht
Herinkhave 5
5655 JL Eindhoven

Drs. A. Ypma
Karthuizerstraat 8
6824 KC Arnhem

De heer R.H. van Weelden
Irenelaan 15
3851 RM Ermelo

Drs. P. van Zandbergen
RU Groningen
Nijenborgh 16-Paddepoel
9747AG Groningen

De heer H. Wevers
Fr. Halsstraat 49a
3583 BM Utrecht

De heer J.G.P. Zuidwijk
Pr. Alexanderlaan 98
1912 AM Nieuwerkerk a/d IJssel

LIJST GASTEN EN EXPOSANTEN

GASTEN

- De heer A. Alberts (Philips - Natlab)
- De heer W.F. Böhne (VNCI - voorlichting)
- De heer L. Donk (VNCI - onderwijs)
- Mevr. A.G. Geerlofs (VNCI - voorlichting)
- Mevr. J.A. Huijsmans-Jansen (NVON-ledenservice)
- De heer O. Korver (Unilever researchlab)
- Mevr. G. Meulenberg (VNCI-voorlichting)
- De heer M.P. Nijs (KNCV-bureau)
- Mevr. E. Steenland (UvA-soc-psychologie)
- De heer A.H. Verdonk (UU-chemiedidactiek)

EXPOSANTEN

- Fa. Breukhoven
- Fa. Educaboek
- Fa. Malmberg
- Fa. Sanyo Gallenkamp
- Fa. Thieme & Cie
- Fa. Visiria
- Fa. Wolters-Noordhoff