

Werken aan scheikunde

*24 memoires van hen die de
Nederlandse Chemie
deze eeuw groot hebben gemaakt*

Uitgegeven door Delftse Universitaire Pers in 1993.
(Copyright 1993 by Delft University Pers).

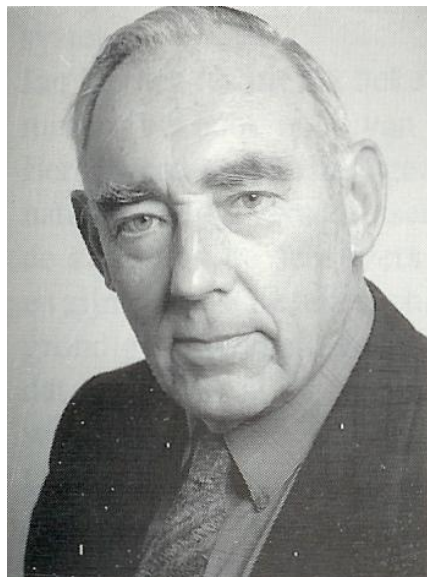
Met toestemming van IOS Press, Amsterdam
op de KNCV/CHG website geplaatst.

Hoofdstuk

J. Groen en J.W. Schuijl
Schoolmeesters aan het woord
(Oorspronkelijke pagina's: 223-242)

Schoolmeesters aan het woord

J. Groen en J.W. Schuijl



Jan I's levensschets

2 december 1914 geboren te Gorinchem
1932 eindexamen Rijks HBS Gorinchem
1932-1939 studie Scheikunde Vrije Universiteit Amsterdam
1939 doctoraal examen Scheikunde
1939-1955 leraar Scheikunde Kweekschool voor Machinisten Amsterdam
1939-1941 medewerker Instituut voor Volksopvoeding Amsterdam
1941-1949 leraar Scheikunde 2e OHS Amsterdam
1949-1955 leraar Schei- en Natuurkunde 1e HBS-B Amsterdam
1953-1962 bestuurslid Velines
1955-1962 eerste Rector Prof. ter Veenlyceum Emmeloord (NOP)
1958-1961 bestuurslid KNCV
1960-1962 docent Didactiek der Scheikunde Rijksuniversiteit Utrecht
1962-1972 inspecteur VHMO
1968-1980 lid CLMS en ACLO
1972-1980 coördinerend Inspecteur Voortgezet Onderwijs
1976 erelid Nederlandse Vereniging Onderwijs Natuurwetenschappen
1978 erelid KNCV
1981-1986 voorzitter Staatsexamen VWO-HAVO



Jan II's levensschets

- 9 maart 1914 geboren te Sawah Loento, Sumatra*
1932 eindexamen Gymnasium Christelijk Lyceum Zeist
1932-1940 studie Scheikunde Vrije Universiteit Amsterdam
1940 doctoraal examen VU Amsterdam
1941-1969 leraar Scheikunde aan verscheidene scholen; Conrector van Oldenbarneveld-Gymnasium Amersfoort
1950 promotie VU Amsterdam
1961-1973 bestuurslid KNCV
1961-1979 didacticus Rijksuniversiteit Utrecht
1962-1968 Secretaris Velines
1968-1976 voorzitter Velines
1968-1979 lid CLMS en ACLO
1979 pensioen

Werkterrein: schoolscheikunde 1930-1990

In tegenstelling tot andere bijdragen geschreven naar aanleiding van het 100-jarig bestaan van de KNCV, maakt deze bijdrage geen aanspraak op een wetenschappelijke status, maar bevat ze een aantal persoonlijke herinneringen aan het scheikundeonderwijs uit genoemde periode van twee personen, die wij gemakshalve Jan I en Jan II zullen noemen.

Schooltijd

Beide Jannen kwamen omstreeks het jaar 1930 in aanraking met de scheikunde: Jan II, afkomstig uit Nederlands-Indië, op het Christelijk Lyceum in Zeist en Jan I op de Rijks-HBS in Gorinchem. Het scheikundeonderwijs beperkte zich in die jaren tot de hoogste klassen van gymnasium (4, 5 en 6) en h.b.s. (4 en 5). In de daaraan voorafgaande jaren was een stevige basis door de natuurkunde gelegd. Dat gebeurde in een doorlopende cursus en niet, zoals na 1937, in een twee-ronden- systeem.

Jan I kreeg les uit het bekende boek van Van Meurs en Baudet, Jan II uit het wat minder bekende boek van Taverne en Went.

Eerst werd de leerling geconfronteerd met het verschil tussen scheikundige en natuurkundige verschijnselen. Vrijwel direct daarna, zonder enige schroom van de zijde van de schrijvers, werden de leerlingen geconfronteerd met Berzelius en zijn chemische tekenschrift. Begrippen als gramatoom en grammolecuul (thans grondig verdwenen) kwamen al spoedig op de proppen, gevolgd door het 'bewijs' dat gramatomen en grammoleculen evenveel deeltjes bevatten. Nadat $M=2D_{H_2}$ was behandeld, werd snel de formule van de twee-atomige gassen duidelijk (aannemelijk) gemaakt. Van een behoedzame inleiding in al deze moeilijke begrippen was geen sprake. Wel moet bedacht worden dat de leeftijd waarop het scheikundeonderwijs begon een jaar hoger lag dan tegenwoordig, zodat de leerlingen over een groter abstractievermogen beschikten. Veel werd van het geheugen gevergd: bij de behandeling van het element chloor werd de leerling direct geconfronteerd met perchloorzuur, chloorzuur, chloorigzuur, onderchlorigzuur en zoutzuur met bijbehorende formules en zoutnamen!

Tien zoutvormingsregels moesten worden gekend:

Base + Zuur \rightarrow Zout + Water

Basevormend oxyde + Zuur \rightarrow Zout + Water

Base + Zuurvormend oxyde \rightarrow Zout + Water

Basevormend oxyde + Zuurvormend oxyde \rightarrow Zout

Onedel metaal + Zuur \rightarrow Zout + Waterstof

Onedel metaal + Base \rightarrow Zout + Waterstof

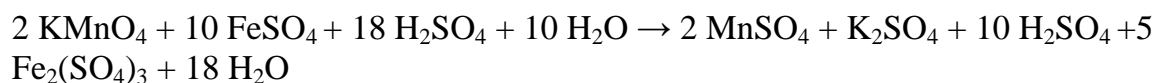
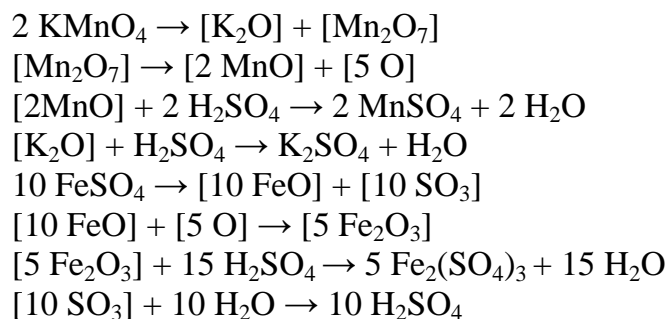
1e Zout + 1e Zuur \rightarrow 2e Zout + 2e Zuur

1e Zout + 1e Base \rightarrow 2e Zout + 2e Base

1e Zout + 2e Zout \rightarrow 3e Zout + 4e Zout

Metaal + Metalloïde \rightarrow Zout

Aanvankelijk werden alle reacties geschreven als molecuulreacties. Bij het weergeven van bijvoorbeeld de reactie tussen kaliumpermanganaat en ferrosulfaat in zuur milieu leidde dit tot de volgende monstrositeit:



Aan beide zijden wegschrappen levert tenslotte op:



Dit soort reactievergelijkingen heeft tot in de vijftiger jaren standgehouden !

Ionen en ionenvergelijkingen werden in de leerboeken van omstreeks 1930 pas in een laat stadium ingevoerd. Ionen waren gewoon atomen met één of meer ladingen, afhankelijk van de waardigheid of valentie van de atomen. Atoombouw kwam in die tijd nog niet ter sprake op de middelbare school. Wel kwam de molecuulgewichtsbeoordeling met behulp van vpv en kpV uitvoerig ter sprake met veel opgaven. Een en ander kwam in de hoogste klasse weer te pas bij het bepalen van de formules en (eventueel) de structuur van organische stoffen.

Zoals reeds gezegd, veel leerwerk. Zo herinnert Jan I zich een proefwerk waarvan de eerste vraag luidde: 'Hoe toon je aan : HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, SO₃, SO₂, HNO₃, HNO₂, NH₃ en H₂S?'

Het periodiek systeem kwam pas aan het einde van het laatste leerjaar.

De atoomnummers, voor het eerst gebruikt door de Nederlander Van den Broek, werden wel vermeld, maar hun betekenis was nog volstrekt onduidelijk.

De leraar van Jan II was apotheker, die van Jan I een Delfts ingenieur, met lesbevoegdheid voor scheikunde, natuurkunde, wiskunde en mechanica! Sedert 1916 was er een algemeen leerplan voor de Rijkshogereburgerscholen. Het was zeer summier, ontworpen door de toenmalige inspecteur Dr. G.H. Coops (inspecteur van 1912-1935) in samenwerking met de (K)NCV. De leraren waren er niet in gekend. Dit weerhield de in 1929 opgerichte Vereniging van Leraren in Natuurkunde en Scheikunde (VELINES) er niet van een zogenaamd minimumprogramma scheikunde op te stellen. Het bleek ook toen al dat een minimumprogramma in feite als een maximumprogramma functioneert. In 1932 bepaalde de eindexamenvorbereiding van Jan I zich strikt tot de onderwerpen in dit programma genoemd. Jan II op het gymnasium had het gemakkelijker. Er was geen

schriftelijk examen en binnen zekere grenzen, want er waren altijd universitaire gecommitteerden die bij het gymnasium de beslissing in handen hadden, kon de leraar wat stokpaardjes berijden.

Waarom Jan I in 1932 scheikunde ging studeren? Zijn leraar was een enthousiast experimentator. Het practicum volgens het H₂S-systeem (!), compleet met kleurloos en geel zwavelammonium (hoe maakte je die zelf?), werd niet al met de Kerstvakantie afgebroken, maar ging door tot vlak voor het schriftelijk eindexamen. Deze leraar nu liet echt gemotiveerden op de vrije vrijdagmiddag praktisch werken, waarbij allerlei organische preparaten, waaronder nitrobenzeen, broombenzeen (sic, werken met benzeen als minderjarige!) derivaten van aniline en dergelijke gemaakt werden onder beoefening van allerlei technieken zoals destilleren, uitschudden, stoomdestillatie enz. Handleiding hierbij was (in het Duits!) Gatterman, *Praxis der organischen Chemie*. Terloops kan nog worden opgemerkt dat de organische chemie soms vrij ver ging. Zo bevatte Van Meurs en Baudet zelfs de malonestersynthese! Jan II werd regelrecht geïnspireerd door zijn latere hoogleraar, Prof.dr.ir. J. Coops, die hij bij kennissen ontmoette. Gesprekken met zijn leraren, het doen van practicum en zijn cijfers voor de exacte vakken, deden hem voor de scheikunde kiezen. Uit het voorgaande blijkt dat inderdaad de leraar op de middelbare school een grote invloed op de keuze voor scheikunde van de beide Jannen heeft gehad. Daar ze beiden uit een rechtzinnig protestants milieu stamden was de keuze voor de in 1929 opgerichte faculteit voor wis- en natuurkunde aan de Vrije Universiteit voor de hand liggend. Ook de toen nog kleine omvang van de faculteit (in 1932 ongeveer 15 eerstejaars voor alle vakken) maakte deze keuze aantrekkelijk.

De studietijd

Zo kwamen de beide Jannen in 1932 aan de Vrije Universiteit. Beiden werden corpslid, beiden kwamen in hetzelfde dispuut. En van die tijd liepen beide loopbanen samen, nu eens dicht bij elkaar, soms verder uiteen. De faculteit was nog maar summier ingericht. Drie hoogleraren: één voor scheikunde (Prof.dr.ir. J. Coops, Jan tegen hem zeggen zou in die tijd niemand in zijn hoofd hebben gehaald), één voor natuurkunde (Prof.dr. G.J. Sizoo) en één voor wiskunde (Prof.dr. J.F. Koksma). Wel heerlijk overzichtelijk!

De colleges: maandagmorgen drie uur verplichte filosofie. Dit college van Prof. Vollenhoven was bedoeld om een gemeenschappelijk uitgangspunt voor alle vakken te hebben. De inleiding in de filosofie was wel interessant, maar toen na enkele maanden de geschiedenis van de wijsbegeerte ter sprake kwam, was het voor 'leken' zoals wij waren, niet interessant meer. Maar zonder testimonium kon je geen kandidaatsexamen afleggen. Dus braaf lopen en aanwezig zijn als de presentielijst werd gelezen!

De overige dagen van 9-11 colleges, daarna scheikunde- en natuurkundepractica (fig. 1 en 2).



Fig. 1. De groep eerstejaars-studenten aan de Vrije Universiteit 1932-1933. Achter de chemicaliënopstand Jan I en Jan II.

De zaterdagmorgen (!) werd gedurende twee jaar gevuld met een college experimentele natuurkunde van 9-12 uur. Wij herinneren ons nog dat het eerste jaar zó experimenteel was dat er vrijwel geen theorie aan te pas kwam, terwijl het over elektrische velden ging. Dit wreekte zich later bij het tentamen algemene natuurkunde zeer behoorlijk. Het tweede jaar was veel beter voorbereid: mechanische, acoustische en elektrische trillingen, veel experimenten, maar theoretisch goed onderbouwd. Terloops zij nog opgemerkt dat er maar tussen twee kandidaatsexamens gekozen kon worden: d, natuurkunde en wiskunde als hoofdvakken met scheikunde als bijvak, en e, scheikunde en natuurkunde als hoofdvakken en wiskunde als bijvak. De 'echte' chemicus koos natuurlijk voor e. En, omdat het om het jubileum van de KNCV gaat, bepalen we ons verder tot de scheikunde. Aanvankelijk werden alle colleges door Coops gegeven. Leidraad bij de voor-kandidaatcolleges waren de beide delen van Holleman (anorganische en organische scheikunde) en Getman en Daniels voor de theoretische (fysische) chemie. De tentamens beperkten zich tot de inhoud van deze boeken en de colleges. Een tentamen analytische chemie werd afgenomen op basis van het gegeven college, terwijl de uitgevoerde practica in de beoordeling werden betrokken.

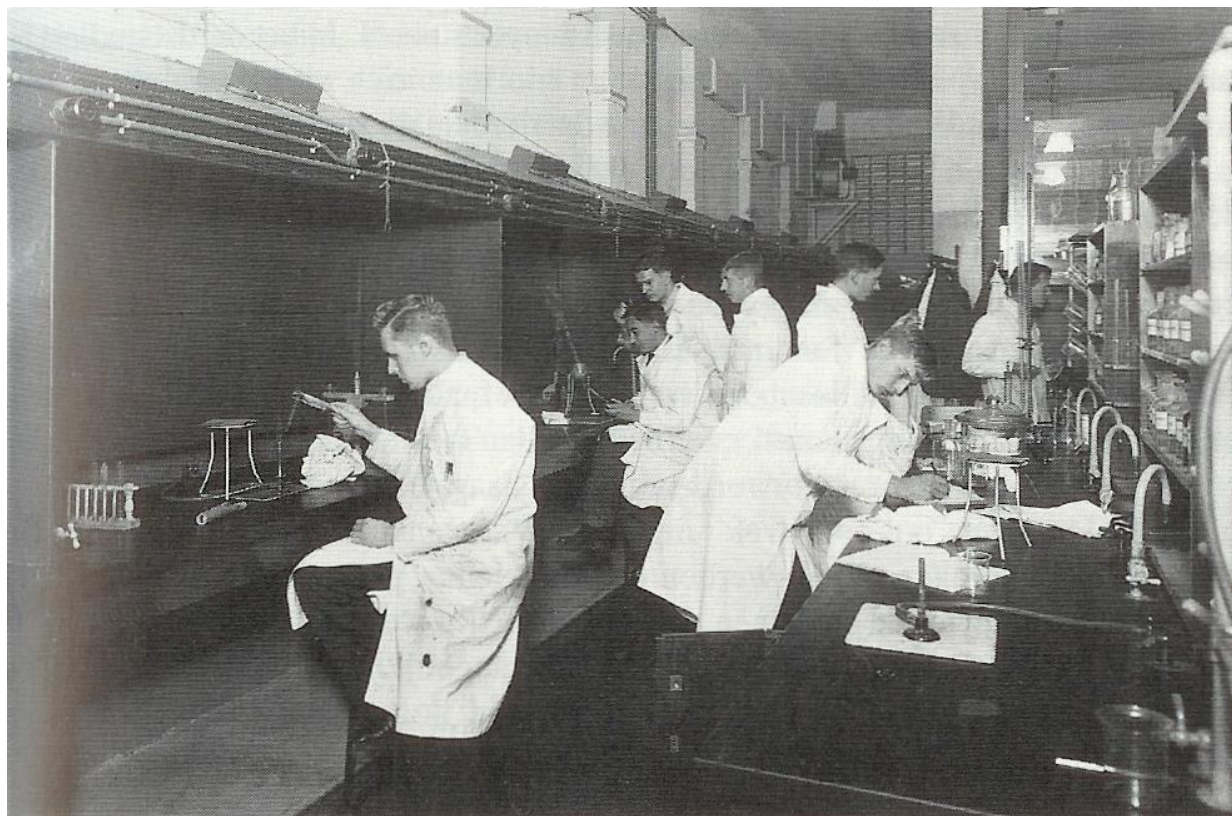


Fig. 2. Eerstejaars-studenten op het analytisch practicum van de Vrije Universiteit, 1932-1933.

De practica namen veel tijd in beslag. Van een vaste studiebelasting had (wellicht gelukkig) nog nooit iemand gehoord. Studiebegeleiding was ook een woord dat in die jaren niet in het woordenboek voorkwam. Je moest zelf maar op de gedachte komen dat de tijd rijp werd bijvoorbeeld voor één van de wiskunde-tentamens. Wie niet op zo'n gedachte kwam, was na verloop van tijd hopeloos achter en reddeloos verloren.

De scheikundepractica omvatten kwalitatieve en kwantitatieve analyses, titratie, gravimetrie, elektrochemie. Het organische practicum begon met identificatiereacties van alle mogelijke functionele groepen, groepen organische verbindingen, gevolgd door een serie preparaten. Het bleek wel dat alle begin moeilijk was. Als pas aangekomen eerstejaars kreeg Jan I een stukje metaalalliage uitgereikt met de opdracht eerst de kwalitatieve en daarna de kwantitatieve samenstelling te bepalen. De analyse werd uitgevoerd aan de hand van Ada Prins en Treadwell. Nu is een tin/loodalliage niet zó gemakkelijk te analyseren voor een beginnening, ondanks het hbs-practicum! De opdracht bleek dan ook een te moeilijke noot om te kraken. Evenzo verging het Jan II. De verkeerde opzet van het analytische practicum had meteen al tot gevolg dat enkele e's zich maar liever lieten omscholen tot d's. De mislukking had overigens tot gevolg dat eerst een practicum kwalitatieve analyse werd ingevoerd, gevolgd door de gravimetrie en andere kwantitatieve methoden. Coops verscheen vaak op de practicumzalen om zich van de

gang van zaken op de hoogte te stellen. Soms bemoeide hij zich persoonlijk met de studenten. Zo heeft hij Jan I eens laten zien hoe je SnO_2 met een KCN-smelt (!) tot Sn moest reduceren. Deze persoonlijke contacten met de hoogleraren stimuleerden de studenten in hoge mate. In die 'goede oude tijd' was het ook nog gewoonte dat hoogleraren studenten 's avonds 'op de thee' ontvingen. Met de kleine groepjes studenten in die tijd was dat mogelijk. Door de omvang van zijn leeropdracht bezat Coops veel kennis van alle mogelijke terreinen van de chemie. Zijn colleges waren dan ook zeer boeiend en werden soms met behulp van college-assistenten verlevendigd met experimenten.

Coops was echter voor alles organicus met bijzondere interesse voor het zo nauwkeurig mogelijk bepalen van verbrandingswarmten. Daarmede had hij zich, voordat hij aan de Vrije Universiteit werd benoemd, bij Verkade al bezig gehouden. Tentamens werden mondeling afgenomen: 2 à 2,5 uur. Stokpaardjes die vrijwel altijd ter sprake kwamen: bij de anorganische chemie de theorie van Werner en bij de organische chemie het werk van Haworth over suikers. In het derde studiejaar waren er geen verplichte colleges meer en kon men zich voorbereiden op het kandidaatsexamen. Wel was het toegestaan dat derdejaars studenten colleges voor het doctoraal examen liepen. Vooral het college fasenleer was daarvoor aangewezen. Dit college liep je dan in je vierde jaar nog eens met als resultaat dat je dan inderdaad met de opgedane kennis kon werken.

Coops bracht dit college op magistrale wijze. Zijn bordwerk, waar het ingewikkelde diagrammen betrof, was fenomenaal. Men moet wel bedenken dat er geen spiegelschrijvers waren. Alles moest op het bord of, als het erg ingewikkeld werd, kon er een goede tekening gemaakt worden, die dan met behulp van de epidiascoop op het scherm gebracht kon worden. Maar daarmede waren de didactische hulpmiddelen dan ook vrijwel uitgeput. Van enkele zeer ingewikkelde driedimensionale diagrammen werden draadmodellen gemaakt, waarover je op het betreffende doctoraal tentamen dan ook volledig werd uitgemolken.

Ook na het kandidaatsexamen waren de keuzemogelijkheden beperkt. Wie het kandidaatsexamen e had afgelegd kon voor zijn doctoraal óf scheikunde óf natuurkunde als hoofdvak kiezen, aangevuld met twee bijvakken. Jan I en II kozen beiden scheikunde als hoofdvak, als eerste bijvak natuurkunde en als tweede bijvak deden ze, wat toen heette, 'biochemie' aan de Stedelijke Universiteit van Amsterdam bij de bekende hoogleraar Dr. B.C.P. Jansen.

Het hoofdvak scheikunde voor het doctoraal examen omvatte de volgende tentamens:

- Organische chemie: de hele Karrer, *Lehrbuch der Organischen Chemie*,
- Fysische chemie: fasenleer, elektrochemie en colloïdchemie,
- Bijzonder onderwerp: suikers.

Hoewel men in de dertiger jaren al voor RM 5,- in Duitsland een elementaire analyse kon laten uitvoeren, was deze analyse bij het doctoraal practicum een verplicht nummer. Als je daar binnen een redelijke tijd goed uitkwam, kon je echt wel experimenteren. Verder werd je aan het zuiveren van esters van hogere vetzuren gezet ten behoeve van de latere verbrandingswarmten-bepalingen.

Bij biochemie werkten de beide Jannen 6 maanden op het laboratorium van Jansen onder leiding van Westenbrink. Je leerde er omgaan met de Warburgapparatuur en bemoeide je veel met vitaminen. Enkele publicaties van de Jannen zagen daar het licht. Voor het bijvak natuurkunde leverde je hand- en spandiensten bij radioactiviteitsmetingen waarmee een natuurkunde-promovendus je, bij voorkeur 's nachts, opzadelde. Verder was deelname aan de wekelijkse colloquia (ook 's avonds!) verplicht, benevens het maken van een uitvoerige scriptie. Jan I maakte een scriptie over sterinen en galzuren en een over de structuurbepaling van vitamine D.

Jan II kwam aan bod met scripties over fenantreenderivaten en geslachtshormonen.

In de dertiger jaren traden er grote veranderingen op in het universitaire scheikundeonderwijs. Door de ontwikkelingen in de natuurkunde (atoommodel van Rutherford-Bohr, Sommerfeld met zijn 'Atombau und Spektrallinien' van 1919, Schrödinger met 'Vier Vorlesungen über Wellenmechanik' van 1928 en de ontdekking van het neutron door Chadwick in 1932) werd het mogelijk nieuwe concepties toe te passen op chemische problemen. Zo verscheen in 1931 van W. Hückel 'Theoretische Grundlagen der organischen Chemie'. In 1935 verscheen de eerste druk van Waters' 'Physical aspects of organic Chemistry'. Aan het einde van de jaren dertig verschenen werken als die van Van Arkel, 'Moleculen en kristallen' en van Pauling 'The nature of the chemical bond'. Het werd mogelijk het verloop van reacties te verklaren en te voorspellen. Deze ontwikkelingen hadden na de oorlog grote invloed op de na-oorlogse schoolscheikunde.

De loopbanen

Jan I was zo gelukkig zijn militaire dienstplicht intermitterend, dwz. in de zomermaanden, te kunnen vervullen. Opgeschrikt door Anschluss en München (1938) legde hij in het voorjaar van 1939 het doctoraal examen af.

Door de stagnerende economie in de dertiger jaren was het vinden van een betrekking niet eenvoudig. Op spreekuren van de inspecteurs van het voortgezet onderwijs meldden zich vaak tientallen bezoekers, zodat met volgnummers gewerkt moest worden. Ons is wel eens verteld dat wanneer de inspecteur in een wat verder afgelegen plaats spreekuur hield, aspirantleraren gezamenlijk met een bus naar dat spreekuur reisden! Jan I was zo gelukkig op het Laboratorium voor Volksvoeding dat onder leiding van B.C.P. Jansen stond, een assistentschap te krijgen. Samen met een kleine betrekking aan de Kweekschool voor Machinisten in Amsterdam, leverde dat een redelijk bestaan op, tot in 1943 een leraarsbetrekking aan de Amsterdamse 2e Openbare Handelsschool (= HBS-A) werd verkregen.

Jan II was minder gelukkig. In 1938 werd hij opgeroepen in militaire dienst waaruit hij pas in juni 1940 vrij kwam. Na een assistentschap aan de Vrije Universiteit en een tijdelijk leraarschap aan de 2e Gem. HBS-B in Amsterdam werd hij op 1 september 1941 benoemd als leraar in Doetinchem.

Sedert de wetswijziging in 1937 begon het scheikundeonderwijs in de derde klasse van de

HBS.

Natuurkunde werd nu in twee rondes gegeven: 1e ronde in klas 2 en 3, 2e ronde in 4 en 5. Daar de splitsing in HBS-A en -B pas in de vierde klasse begon, was het onderwijs in de derde klasse voor iedere leerling hetzelfde. In Amsterdam kon een leerling van de Handelsschool (= HBS-A) overstappen naar een HBS-B na de derde klasse doorlopen te hebben. Ook het omgekeerde was natuurlijk mogelijk. Het bijzonder onderwijs in Amsterdam herbergde de beide afdelingen onder één dak, zodat vertrek naar een andere school niet nodig was.

Op de HBS-B werd het onderwijs door het reeds genoemde minimumprogramma gedicteerd. Op de A-afdelingen bepaalde het scheikundeonderwijs zich tot algemene beginselen, zoals bijvoorbeeld de evenwichtsleer, die dan werden toegepast op industrieën. Daar er op de A-afdeling geen eindexamen in scheikunde werd afgenomen, was de leraar betrekkelijk vrij in de keuze van zijn onderwerpen. De 2^e OHS in Amsterdam was voor scheikunde zeer goed uitgerust. Giften van oud-leerlingen die meestal in de handel werkzaam waren, hadden onder andere gezorgd voor een projectiemicroscop en een filmapparaat, voorzien van tal van films over de chemische industrie. Zelfs practicum kon in een grote laboratoriumzaal verricht worden, maar door de oorlogsomstandigheden was er wel gebrek aan chemicaliën.

Jan II, in Doetinchem, was minder gelukkig. Het Gemeentelijk Lyceum bezat geen practicumlokaal; pas na verloop van tijd werd er een lespracticumlokaal ingericht.

Jan II zag kans gedurende de oorlogsjaren een doctoraal examen pedagogiek af te leggen. Later, na de oorlog, zou hij op een pedagogisch onderwerp bij Waterink aan de Vrije Universiteit promoveren.

Over de oorlogsjaren en de eerste jaren daarna, kunnen we kort zijn. Zowel Jan I als Jan II zaten na de oorlog geruime tijd als militair in Nederlands-Indië. Pas tegen het eind van de veertiger jaren konden beiden hun werkzaamheden als leraar bij het VHMO (= voorbereidend hoger en middelbaar onderwijs) hervatten.

Jan I verwisselde de HBS-A in 1949 voor de HBS-B van Bokhorst (van het bekende leerboek uit die tijd met veel practicum). In 1955 werd hij rector van een nieuw opgericht lyceum in Emmeloord in de Noordoostpolder. In 1960 werd hij in een nevenfunctie benoemd tot docent in de didactiek van de scheikunde aan de Rijksuniversiteit van Utrecht. Toen hij in 1962 tot inspecteur bij het VHMO werd benoemd werd hij als docent in de didactiek opgevolgd door Jan II, die inmiddels leraar in Den Haag was geworden.

Later werd de functie van Jan II in een voltijdsbetrekking bij het Pedagogisch-didactisch Instituut (PDI) aan de RUU omgezet. Doceerde hij aanvankelijk nog de didactiek van de scheikunde, in later jaren werd hij bij de leraarsopleiding steeds meer betrokken bij de algemeen pedagogisch- didactische scholing van a.s. leraren. Jan I was als inspecteur, na 1972 als coördinerend inspecteur, eerst van het VHMO, later van het vwo havo mavo, samen met een collega steeds nauw betrokken bij het voorbereiden van de schriftelijke eindexamens scheikunde en bij alle veranderingen in het scheikundeonderwijs in de naoorlogse jaren. Hoe daarbij werd te werk gegaan wordt in het volgende hoofdstukje over de leerplanontwikkeling uiteen gezet.

De leerplanontwikkeling van 1930-1990

Hebben we tot nu toe de beide Jannen afzonderlijk gevolgd, in de leerplanontwikkeling lopen hun bijdragen zo vaak parallel of vallen ze samen, dat de ontwikkelingen niet per persoon beschreven worden. Met de leerplannen in Nederland is het eigenlijk merkwaardig gesteld. Vanaf 1916 tot op de huidige dag is het zo, dat het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen alleen voor de rijksscholen, omdat het daarvan bevoegd gezag is, een leerplan kan vaststellen. Voor het overige, gemeentelijk en bijzonder onderwijs, dient het schoolbestuur zulks te doen. Maar omdat de rijksoverheid toeziet op de kwaliteit van het onderwijs en daarom de spelregels en de inhoud van het eindexamen vaststelt, lijken alle leerplannen als twee druppels water op elkaar. Thorbecke was van mening dat de door hem ingevoerde hogereburgerscholen een zo groot mogelijke vrijheid van inrichting van het onderwijs moesten hebben. Zijn wet op het middelbaar onderwijs schreef alleen de vakken voor. Wel gold voor de rijksscholen dat zij voor 1 juni het programma voor het volgend schooljaar aan de goedkeuring van de minister moesten onderwerpen. Dit programma omvatte, naast de namen van de leraren, de bij het onderwijs te gebruiken boeken en, voor zover doenlijk, voor elke klasse de omvang van het onderwijs in elk vak. Maar ook toen al werd de vrijheid ingeperkt door de eindexamenvoorschriften. Toentertijd luiden de eindexameneisen voor scheikunde: 'Het examen scheikunde omvat de anorganische scheikunde en de hoofdpunten der organische. De kandidaten zijn vrij in de keuze tussen de oude en de nieuwe voorstellingswijze van scheikundige verbindingen. Enige praktische bedrevenheid in de kwalitatieve ontleding van anorganische verbindingen strekt tot aanbeveling'.

Hoe weinig er sedertdien veranderde blijkt wel uit de omschrijving van het examenprogramma 100 jaar later voor het vwo: 'Er wordt een onderzoek ingesteld naar de kennis van en het inzicht in de hoofdzaken van de anorganische, fysische en organische scheikunde en de theoretische samenhang van de scheikundige verschijnselen'.

Wel werd daarbij in het schoolonderzoek een praktisch examen verplicht gesteld.

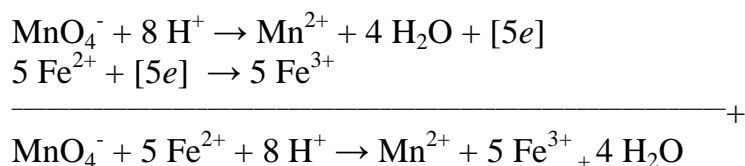
De HBS-examens werden aanvankelijk provinciaal georganiseerd. Er waren 10 provinciale commissies (Drenthe deed niet mee daar er geen HBS in Drenthe was) en er waren dus 10 hoofden en 10 zinnen. Al in 1870 kwam er een eind aan deze situatie; er was kennelijk te veel wildgroei. De provinciale commissies die werden ingesteld door de Commissaris van de Koning en die werden samengesteld uit de leraren der deelnemende scholen, moesten voor elk vak, en dus ook voor scheikunde, opgaven indienen bij de inspecteurs van het middelbaar onderwijs, die dan een keuze maakten uit de ingezonden opgaven.

Langs deze weg was natuurlijk invloed op de gang van zaken bij het onderwijs mogelijk. En zo bleven de zaken tot 1916. Zoveel leerplannen als er rijksscholen waren. Kinderen van ambtenaren (die in die tijd veel gemakkelijker en veel vaker werden overgeplaatst dan tegenwoordig mogelijk is) waren hiervan de dupe. Maar in juni 1916 werd er voor alle rijksscholen éénzelfde programma ingevoerd, dat in september moest aanvangen (wat er ook verandert, niet de trage werkwijze van een departement!). Bartels schrijft in zijn boek

over 100 jaar Middelbaar onderwijs, dat wordt aangenomen dat de ‘Vereniging tot vereenvoudiging en verbetering van examens en onderwijs’ nogal wat invloed heeft gehad op de invoering van dit uniforme programma. De inspectie is er, in tegenstelling tot de leraren die dit programma op korte termijn moesten invoeren, wél over gehoord, maar haar advies is ter zijde geschoven. Eén van de inspecteurs, K. ten Bruggencate, de man van Wolters’ Engelse woordenboeken, nam hierop ontslag. Niet de toenmalige ‘scheikunde inspecteur’ Dr. G.H. Coops. In de loop van de volgende jaren wordt dit leerplan herhaaldelijk op andere wijze ingevuld. Vakken worden ingevoerd of afgeschaft, urenaantallen veranderd enz. Leraren hadden hierin weinig te vertellen. Wel werkte de reeds genoemde Dr. Coops veel samen met de Nederlandse Chemische Vereniging (toen nog niet Koninklijk). De situatie veranderde met de oprichting van de Vereniging van Leraren in Natuurkunde en Scheikunde in 1929 (VELINES). Zoals reeds eerder vermeld formuleerde deze vereniging in 1932 een zogenaamd minimumprogramma scheikunde, dat in de praktijk een maximumprogramma bleek. De publicatie van dit programma, zonder dat de N.C.V. erin was gekend, legde de grondslag voor een langdurige verwijdering tussen Velines en de N.C.V. Van die tijd echter hebben leraren steeds een grote invloed gehad op de invulling van het scheikundeleerplan. Het sprak daarom vanzelf dat iedere zich respecterende leraar natuurkunde of scheikunde lid werd van Velines, dus ook de beide Jannen na de oorlog. Zij vervulden in later jaren functies in het bestuur van de scheikunde-sectie van deze vereniging en traden ook op als secretaris respectievelijk voorzitter van Velines.

De eerste jaren na de oorlog werden besteed om alles weer normaal te laten verlopen. Maar zo omstreeks 1950 begon zich een levendig vernieuwingsstreven baan te breken. Dr. J. Koning (de eerste die op een scheikundig-didactisch onderwerp promoveerde, leraar aan het Christelijk lyceum in Dordrecht, later hoogleraar in Amsterdam) bracht van een bezoek aan Amerika de beruchte Amerikaanse opmerking over onze zittenblijvers mee: ‘You are criminals!’. Die opmerking viel wel zwaar, maar toen wist men nog niets af van het Amerikaans systeem van ‘drop-outs’! Ook uit Amerika kwam het idee van General Science overwaaien, een soort vak dat wij tegenwoordig natuuronderwijs noemen, een combinatie van scheikunde, natuurkunde en biologie. Dit vak zou noodzakelijk zijn om de zogenaamde systemscheiding bij leerlingen op te heffen, c.q. te voorkomen. Hierbij werd wel over het hoofd gezien dat, ten eerste, het Amerikaanse onderwijs totaal anders was ingericht dan het Nederlandse en dat, ten tweede, de doelstellingen van het Amerikaanse onderwijs verschilden van de Nederlandse. Toch hebben groepen leraren zich toen bezig gehouden met het maken van schema’s welke onderdelen van welke vakken tot één vak ‘Science’ zouden kunnen worden samengesmolten. Ook Jan I heeft zich onder leiding van Ir. P. Schut (leraar aan het gymnasium in Amersfoort en scheikunde-didacticus aan de RUU) met deze materie bezig gehouden. Het bleek echter dat eerst de structuur van het onderwijs veranderd moest worden voor een integratie van natuurwetenschappelijke vakken een feit kon worden. Echter ook buiten de natuurwetenschappelijke kring was het onderwijsveld in beroering geraakt. De nota Rutten, gevolgd door de voorbereidingen voor de W.V.O. (Wet op het Voortgezet Onderwijs = mammoetwet) maakten ook in Velines veel los. De veranderingen aan de universiteit in de dertiger jaren werden door de

docenten in de school gebracht. Het periodiek systeem der elementen, aanvankelijk stiefkind en aan het einde van de leergang behandeld, kwam door invoering van het atoommodel van Rutherford-Bohr, naar voren. In de loop van de jaren waren ook de contacten tussen de (K)NCV en Velines verbeterd, zodat in de commissies van Velines onder voorzitterschap van resp. De Gee, Blikslager en Verkroost ook universitaire leden van de (K)NCV zitting namen. De rapporten van deze commissies, waarin wijzigingen van het vigerende leerplan (= wijziging minimumprogramma), werden aan het ministerie aangeboden. Vaak werden wijzigingen, zoals die door leerboekschrijvers al waren te boek gesteld, in deze rapporten gecodificeerd. Leerboek-schrijvers verwerkten vaak ideeën van universitaire docenten, in lezingen voor Velines geopperd, in hun teksten. Zo werden onder andere de opmerkingen van Cysouw (RUU) over redoxreacties als elektronenoverdracht in het scheikundeonderwijs spoedig gemeengoed. Dit had tot gevolg dat het eerder vermelde monstrum van de oxydatie van ferrosulfaat door kaliumpermanganaat in zuur milieu werd getransformeerd in de eenvoudige reactievergelijking:



De ‘voorzetjes’ van leerboekschrijvers gaven de inspectie vaak aanleiding de eindexamenopgaven op deze vernieuwingen af te stemmen.

Een grote stimulans, en niet alleen in Nederland, maar ook in andere Europese landen, ging uit van een onder auspiciën van de Organisatie van economische samenwerking en ontwikkeling (OESO) gehouden conferentie in het Ierse Greystones, in 1960. Voor Nederland woonden de beide Jannen, onder leiding van de toenmalige ‘scheikunde-inspecteur’ Dr. T.J. Poppema, deze conferentie bij. De conferentie werd nader uitgewerkt in Londen (Jan I en II) en in Frascati (Italië, Jan I). Wat in Nederland al gebeurd was, de behandeling en toepassing van de atoomtheorie van Rutherford-Bohr, vond nu ook in andere landen navolging. In Nederland leidden deze conferenties tot de invoering van de zuur-base-theorie van Brönstedt.

In de zestiger jaren kwamen ook de programma’s voor VWO en HAVO aan de orde, in verband met de op handen zijnde invoering van de Wet op het Voortgezet Onderwijs, de zogenaamde Mammoetwet. Opnieuw namen hier commissies van Velines en KNCV het voortouw. Zo was er onder leiding van de Wageningse hoogleraar Den Hertog een groep ontstaan die wel af wilde van de ‘kookboekchemie’ die de organische chemie in het begin van de zestiger jaren nog steeds was. Er ontstond, na een aantal goed bezochte conferenties, een boek van de leraren Hoekman en Schoneveld waarin de organische chemie vanuit een moderner gezichtspunt werd gezien. Theoretische kennis die in de loop van de dertiger en veertiger jaren was verworven, nam de plaats in van de vroeger voorop staande feitenkennis. Een probleem was echter hoe je zo iets in de school kon brengen. Immers, het eindexamen was op zulke strapatsen niet berekend! De beide scheikunde-

inspecteurs, (Dr. T.J. Poppema en Jan I) hebben toen, in nauw overleg met het toenmalige hoofd van de afdeling VHMO van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen, Dr. Verlinden (ook een chemicus) de oplossing hierin gevonden dat de kandidaten die volgens de methode Hoekman-Schoneveld waren opgeleid, in plaats van de traditionele organische vragen, andere vragen kregen, meer gericht op het verband tussen fysische en chemische eigenschappen en de structuur van organische verbindingen. Op deze wijze werkte het eindexamen mee aan een verandering in het leerplan, want zo konden ook andere leraren van dit soort vragen kennis nemen.

Een enkele keer werd een vernieuwing in een later stadium weer teruggedraaid. Zo bevatte de uitwerking van het scheikunde-programma VWO uit 1968 voor de 6e klasse de eis: 'de theorie van de atoomorbitalen: s- en p- banen van de eerste twintig elementen van het periodiek systeem. Valentiehoeken. Overlapping als verklaring van de atoombinding. Hybridisatie; verklaring van het tetraëdermodel en van meervoudige bindingen; sigma- en pi-bindingen'. Er werd echter meteen bij bepaald dat dit onderwerp, evenals colloïden en bepaalde onderwerpen uit de chemie van de koolhydraten, vetten en eiwitten, niet schriftelijk zou worden geëxamineerd. Het gevolg is geweest dat deze niet schriftelijk geëxamineerde onderwerpen uit de school verdwenen zijn. Op zich was dit geen bezwaar. Het modelbegrip kan vermoedelijk beter geïntroduceerd worden aan de hand van het eenvoudige Rutherford-Bohr-model waarvan de beperkingen de leerlingen kunnen worden duidelijk gemaakt, dan met het moeilijker orbitaalmodel, waarvan op VWO-niveau de grenzen veel moeilijker zijn duidelijk te maken.

In de zestiger jaren werden er veel contacten opgebouwd met België, West-Duitsland, Zwitserland en Engeland. De vernieuwingsgedachten die elders aanwezig waren (Engeland met de Nuffield Chemistry, Zwitserland met de boeken van H.R. Christen) vonden zo weerklank in Nederland.

Hoewel het 'veld' via Velines wel invloed had gehad op het programma voor de nieuwe Mammoetwet-schooltypen, waren er geen opzienbarende veranderingen ingevoerd t.o.v. de VHMO-programma's. De veranderingen op het terrein van de scheikunde in de naoorlogse jaren waren echter zo groot, dat er aan een grondige herziening van de scheikunde-programma's toch dringend behoefte was. Zo volgde, nadat wiskunde en natuurkunde waren voorgegaan, op instigatie van de Inspectie, in 1968 (beschikking van 6 mei 1968) de instelling van de Commissie Modernisering Leerplan Scheikunde (CMLS). De commissie was breed van opzet: Velines, KNCV, Inspectie en industrie waren vertegenwoordigd. Voorzitter werd Prof. Den Hertog, later opgevolgd door de toenmalige secretaris van de KNCV Dr. Den Os, daarna, toen deze een andere functie verwierf, kwam de Leidse hoogleraar Prof. Zuur op de voorzittersstoel. In de begintijd werd het secretariaat als nevenfunctie uitgeoefend. Als secretaris trad zo eerst Jan I op, die later werd opgevolgd door Drs. A. Bartels, die weer plaats maakte voor Mevr. Drs. H. Schouten. Het secretariaat bleek echter zo'n omvangrijke functie dat als voltijdssecretaris Drs. J. Hoogeveen werd aangesteld. Aan hem heeft de modernisering van het leerplan een krachtige pleitbezorger gehad. Het was de bedoeling, na een aanvankelijke opzet voor een leerplan voor de derde klasse VWO, gemaakt door twee commissieleden (Mw. Drs. Schouten en Drs. H.A.M. Verkroost) leraren van aan het

experiment deelnemende scholen (15 scholen hadden zich daarvoor opgegeven) zelf de lesteksten te laten schrijven. Dit werd een mislukking. Doordat er in de zeventiger jaren altijd geld beschikbaar (b)leek te zijn, kon naast reeds genoemde Drs. Hoogeveen, een aantal volletijdsmedewerkers worden aangesteld. Deze kregen tot taak de experimenterende leraren met raad en daad ter zijde te staan, lesteksten te schrijven en conferenties voor te bereiden en te begeleiden. Door deze ondersteuning kon een straf tijdschema worden gehandhaafd.

Naast de CMLS waren nog twee groepen werkzaam op het terrein van de leerplanverandering. Als eerste moet worden genoemd de WEI (Werkgroep Empirische Inleiding). Deze werkgroep beoogde voortzetting van het werk van de reeds eerder genoemde Dr. J. Koning. Leider van deze groep was Drs. H. Rundervoort, vakdidacticus scheikunde aan de UvA. Deze vrij radicale groep slaagde erin van de toenmalige minister toestemming voor eigen eindexamens te verkrijgen, die echter in de kring van deskundigen weinig waardering verwierven, wat enkele malen tot ernstige botsingen tussen door het Rijk aangewezen deskundigen en leraren van de bij de WEI betrokken scholen leidde.

Aan de Technische Hogeschool Eindhoven was een groep onder leiding van Drs. F. Arnold werkzaam, die als uitgangspunt de ideeën van de vroegere rector-magnificus van de T.H.E., Prof. dr. J. Posthumus, gekozen had. De werkgroep heette dan ook TUE, theorie uit experiment. Deze beide groepen waren een soort broedplaatsen voor geheel nieuwe ideeën, die dan ook maar zeer gedeeltelijk door de CMLS werden overgenomen. Leerplanontwikkeling is een geleidelijk proces en niet een van plotselinge grote veranderingen.

Toen de CMLS gereed was met haar rapport stelde het ministerie een commissie in om op basis van dit rapport een leerplan voor de Rijksscholen en een eindexamenprogramma te schrijven. Deze commissie bestond, onder voorzitterschap van Jan I, uit vertegenwoordigers van de Inspectie, NVON, KNCV en leraren van rijksscholen. Hoewel dit leerplan dus alleen aan rijksscholen kon worden voorgeschreven door het ministerie, waren de overige scholen haast wel verplicht het te volgen omdat het nieuwe eindexamenprogramma was geënt op het rapport van de commissie (indirect dus op het leerplan van de rijksscholen). Dit nieuwe eindexamenprogramma week qua opzet geheel af van alle voorafgaande. De ontwikkeling van de onderwijskunde en van de scheikunde in de jaren na de oorlog was duidelijk merkbaar in de omschrijving van de doelstellingen, de attitudes, de kunde en de kennis.

De tendens, in 1968 ingezet, dat een VWO-kandidaat aan de hand van verstrekte gegevens vragen moet kunnen beantwoorden die voortborduren op deze gegevens, werd versterkt voortgezet. De maatschappelijke betekenis van de chemie werd meer beklemtoond door invoering van een onderwerp 'Industriële chemie'.

Inmiddels was, met de oprichting van de Stichting Leerplan Ontwikkeling (SLO), de CMLS opgeheven en een nieuwe fase in de ontwikkelingen van leerplannen ingetreden. De opvolgster van de CMLS heette Adviescommissie Leerplan ontwikkeling scheikunde (ACLO-scheikunde). Alle medewerkers van de CMLS werden 'ondergebracht' in de SLO, wat een zekere mate van continuïteit in de leerplanontwikkeling tot gevolg had.

Onder druk van de bezuinigingen in de tachtiger jaren zijn de ACLO's (dus ook die voor scheikunde) opgeheven. De situatie werd toen zo, dat organisaties of 'het veld' aan de SLO bepaalde plannen voor leerplanontwikkeling kunnen voorleggen, die dan door de SLO worden uitgewerkt onder bijstand van de zogenaamde VALO's (veldadviescommissie leerplanontwikkeling). Hierbij wordt de VALO echter grotendeels per project samengesteld.

De ervaring leert dat opstellen en invoeren van een nieuw leerplan een zaak is van lange adem. Daarom ligt er reeds nu (1990) opnieuw een aanvraag voor een nieuw leerplan scheikunde-bovenbouw. Deze aanvraag is ingediend door de Nederlandse Vereniging voor het Onderwijs in de Natuurwetenschappen (NVON). In deze vereniging zijn de vroegere Velines en de Velebi (Vereniging leraren biologie) opgegaan. De verwachting is dat een nieuw leerplan omstreeks het jaar 2000 kan worden ingevoerd.

Zoals hiervoor de ontwikkeling van het leerplan voor het vwo is beschreven, zo is ook de ontwikkeling van de nieuwe scheikunde-leerplannen voor havo en mavo verlopen.

Hoewel niet onder dit hoofdstuk thuis behorend, kan nog worden vermeld dat met de medewerking van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen, de KNCV en de VNCI (Vereniging Nederlandse Chemische Industrie), onder leiding van de SLO-medewerker Ir. H. Hoekman in 1980 voor het eerst door Nederlandse scholieren werd deelgenomen aan de jaarlijks georganiseerde internationale chemieolympiade. In 1986 werd deze Olympiade in Nederland, in Leiden, georganiseerd.

Uit de goede resultaten die de Nederlandse deelnemers behalen blijkt dat het scheikunde-onderwijs in ons vwo op basis van de huidige leerplannen zich goed kan meten met het buitenland.

De leraarsopleiding

Hiervoor is al vermeld dat de beide Jannen hun loopbaan begonnen als leraar bij het voorgezet onderwijs, HBS en gymnasium. Hoe werd je eigenlijk voorbereid op het beroep van leraar? In feite was er geen voorbereiding. Tegelijk met het afleggen van het doctoraal examen verwierf betrokkene één of meer onderwijsbevoegdheden. Met de door Jan I en II afgelegde doctoraal examens werd zo onderwijsbevoegdheid verkregen voor scheikunde, natuurkunde en mechanica. Wie zich beter wilde voorbereiden zocht zelf een gerenommeerd leraar als mentor. Zo hospiteerden beide Jannen afzonderlijk bij de bekende Amsterdamse lerares mejuffrouw (toen nog geen mevrouw voor een ongetrouwde dame!) Ir. E.J. Manson, schrijfster van een bekend repertorium voor het eindexamen HBS-B. Wie dat repertorium onder de knie had behaalde beslist een vrijstelling voor het mondeling examen. Je moest dan voor het schriftelijk examen minstens een 7 hebben behaald. Aan de Vrije Universiteit bood de pedagoog Prof.dr. J. Waterink gelegenheid bij hem college te lopen. Wie de tentamens 'algemene pedagogiek' en 'psychologie van de rijpere jeugd' met goed gevolg aflegde, verkreeg een testimonium van de 'Vereeniging ter bevordering van de studie in de paedagogiek'. Maar dat was dan ook alle voorbereiding die men tot 1955 kon verkrijgen. In 1955 werd voorgeschreven dat

voor het verkrijgen van een universitaire eerste-graads-bevoegdheid een verklaring nodig was dat men twee jaaruren algemene pedagogiek en twee jaaruren vakdidactiek had gevolgd. Ook moest men 50 uren hospiteren onder toezicht van de vakdidacticus. Louter lijfelijke aanwezigheid bij de colleges was voldoende: bij het hospiteren werd wel eigen activiteit verlangd, zoals lesgeven en assisteren bij het practicum. De universiteit zorgde voor de vakdidacticus en de mentoren, die van het ministerie van Onderwijs en Wetenschappen daarvoor een honorarium ontvingen. De vakdidacticus moest ook voor de 'opleiding' van de mentoren zorgen, maar gezien zijn beperkte aanstelling was daarvoor niet veel tijd.

Aan de Gemeentelijke Universiteit van Amsterdam was Dr. S.C. Bokhorst, schrijver van een veel gebruikt leerboek voor de middelbare school, didactiekdocent voor de scheikunde. Aan de Vrije Universiteit verzorgde Ir. Verboom, rector van het Hervormd Lyceum in Amsterdam, voor de oorlog al didactiekcolleges. Hij werd later opgevolgd door Dr. A. la Fleur, ook al een boekenschrijver. In Groningen verzorgde Drs. Haack de didactiek, later opgevolgd door Dr. W. van der Veer. In Leiden en later in Amsterdam was de reeds genoemde Dr. J. Koning werkzaam. Na een intermezzo van Mw. Drs. H. Schouten werd hij opgevolgd door Drs. H. Rundervoort. Na Koning was in Leiden Dr. J. van der Linde werkzaam. Aan de RUU gaf Ir. P. Schut, leraar aan het Amersfoortse gymnasium, de colleges. Na zijn pensionering werd hij gedurende korte tijd opgevolgd door Ir. R. Feis. Deze werd in 1960 opgevolgd door Jan I. Toen Jan I in 1962 tot inspecteur werd benoemd, volgde Jan II hem op. Ook in Utrecht waren alle didactiekdocenten tevens schrijvers van schoolboeken. In Nijmegen (KUN) was jarenlang de eerder vermelde Drs. H.A.M. Verkroost didactiekdocent. Hij werd opgevolgd door de ook reeds genoemde Drs. F. Arnold.

In de loop van de jaren zestig waren zo aan alle universiteiten en Technische Hogescholen didactiekdocenten voor de scheikunde aangesteld. Dit bracht Jan I er toe een poging te wagen de scheikunde-didactiekdocenten bijeen te brengen in een praatgroep. Na aarzelende pogingen en mislukkingen is hieruit de Werkgroep Chemiedidactiek in Nederland (WCDN) ontstaan. Aan de vergaderingen van deze werkgroep namen ook de 'scheikunde'-inspecteurs deel. De colleges van de vakdidactici waren jarenlang druk bezocht. De animo de verklaring te verwerven was groot. In Utrecht waren in de zeventiger jaren 200 studenten bij de colleges algemene didactiek geen uitzondering. Met tegelijkertijd 80 studenten scheikundedidactiek kostte het dan ook veel moeite voldoende mentoren te vinden. Veel studenten wilden de verklaring als 'verzekering', als het vinden van een betrekking buiten het onderwijs niet zou lukken. De invoering van de twee-fasen-structuur en de sterk verbeterde situatie voor chemici op de arbeidsmarkt deden tegen het eind van de tachtiger jaren de animo voor het leraarschap en de didactiekstudie tot vrijwel het nulpunt teruglopen, waarmede voor het scheikunde-onderwijs in het voortgezet onderwijs een gevaarlijke situatie werd geschapen.

Evenals de chemie-didactici streefden ook andere vakdidactici naar onderling contact. Dit leidde tot oprichting van de 'Vereniging van universitaire lerarenopleidingen in Nederland' (VULON). Deze organiseert congressen en geeft een eigen blad uit. De opleidingen aan de instellingen streefden ernaar de studenten gedurende een aantal weken

integraal met de lerarenopleiding te confronteren. Bij sommige opleidingen kon dit leiden tot een bijvak. Dat kostte de student wel meer tijd en eigen werk. Aan de RUU werd onder leiding van Prof. Perquin en later van Prof. Mossel gepoogd een geïntegreerde lerarenopleiding van de grond te krijgen. Zo kwam het Pedagogisch-Didactisch Instituut (PDI) tot stand. In heterogene groepen volgden alle studenten colleges in de algemene didactiek. Dit college werd na een jaar afgesloten met een tentamen. Indertijd was de groepsgrootte circa 80 studenten.

De speciale vakdidactiek werd door vakspecialisten gegeven. Daar werd de vakdidactiek zowel theoretisch als praktisch bedreven. Bij scheikunde bestond die praktijk weer uit hospiteerstages en daarnaast het beoefenen van het uitvoeren van demonstratieproeven. Tijdens het hospiteren moesten leerlingen ook bij het practicum worden begeleid.

De mentoren werden door het PDI opgeleid. Zij kregen niet meer in geld, maar in extra taakuren betaald. Een mentor gaf leiding aan groepjes van drie studenten. Ook nu controleerden de vakdidactici mentoren en studenten. De vakdidactici vervaardigden ook literatuur die bij de opleiding gebruikt kon worden. De inspecteurs van het voortgezet onderwijs steunden, waar dit nodig was, de universitaire lerarenopleidingen. Hoewel de Nederlandse Universiteiten een grote vrijheid hebben bij de inrichting van hun onderwijs, zijn ze voor de grondregels van de lerarenopleiding gebonden aan het Academisch Statuut.

Veel contact was er met lerarenverenigingen en didactici in Duitsland, België, Zwitserland en Engeland. Door diverse scheikundedidactici werden de Duitse Fachleitertagungen bijgewoond, waarvoor zij ook voordrachten over de Nederlandse situatie hielden. Ook zijn herhaaldelijk Nederlandse didactici uitgenodigd om voor buitenlandse lerarenverenigingen voordrachten te houden over de Nederlandse leerplanontwikkelingen.

De loopbaan van Jan I eindigde op 1 januari 1980 toen hij werd gepensioneerd als coördinerend inspecteur van het voortgezet onderwijs.

De loopbaan van Jan II eindigde op 1 april 1979 als wetenschappelijk hoofdmedewerker in de algemene didactiek en didactiek van de scheikunde aan de Rijksuniversiteit Utrecht.

Rest nog onze dank uit te spreken aan Mw. drs. H. Schouten die ons toestond voor dit artikel gebruik te maken van het manuscript van haar voordracht ter gelegenheid van het afscheid van ir. J. Hoekman van de SLO in het najaar van 1989.

Ook ir. A. Beverloo, inspecteur van het voortgezet onderwijs, danken wij voor zijn minutieuze controle van dit artikel en zijn vele verhelderende opmerkingen, waarvan wij een dankbaar gebruik hebben gemaakt.