

Kirstin de Boer-van Rhenen en  
Nel Velthorst **Bijzondere chemie?!**  
75 jaar scheikunde aan de  
Vrije Universiteit





Bijzondere chemie?!



Historische reeks vu deel 8

Redactieraad: Historische Commissie Vrije Universiteit

Drs. E. Boer

Prof. dr. W. Th. M. Frijhoff (vz.)

Prof. dr. G. Harinck

Prof. dr. D. Th. Kuiper

Prof. dr. G. J. Schutte

Mr. J. L. K. van der Veen

Onder redactie van:

Dr. A. L. Tervoort



Kirstin de Boer-van  
Rhenen en Nel Velthorst  
Bijzondere chemie?!

75 jaar scheikunde aan de Vrije Universiteit



© 2005 Uitgeverij Meinema, Zoetermeer

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Boekverzorging: Steven van der Gaauw  
Foto omslag: Chris van Houts, Amsterdam

ISBN 90 211 4091 8

NUR 695



# Inhoud

VOORWOORD 9

DANKWOORD II

INLEIDING 13

DEEL I – MET TWEE BENEN IN DE GESCHIEDENIS EN DE  
MAATSCHAPPIJ

[I] OP ZOEK NAAR VRIJHEID

DE STICHTING VAN DE VRIJE UNIVERSITEIT

Abraham Kuyper 19

Een vrije universiteit 21

De bijeenkomsten bij Hovy 25

De Vereeniging voor Hooger Onderwijs op  
Gereformeerde Grondslag 27

De discussie rond de dogmatische leerstoel 28

Een voorzichtige start 30

Een scheuring in de Nederlandse Hervormde Kerk 33

De gevolgen van de Doleantie voor de Vrije Universiteit 35

Het conflict tussen Kuyper en De Savornin Lohman 36

Groei en erkenning 40

Een vierde faculteit 42

De kwestie Geelkerken 43

[2] COOPS, INSPIRERENDE CHEMICUS EN GROOT VERZETSMAN

HET BEGIN VAN DE SCHEIKUNDE EN DE OORLOGSPERIODE

Jan Coops 49

De eerste hoogleraar scheikunde 51

Geloof en wetenschap 54

Christelijke natuurwetenschap volgens Coops 55

De beginjaren 59

Het laboratorium aan de De Laïressestraat 60



## INHOUD

- De oorlogstijd 65
- Het verzet in het laboratorium 66
- Het laboratorium in vreemde handen 70
- Na de bevrijding 73
- De wederopbouw 75

### [3] UITGESLAGEN VLEUGELS

#### DE GRONDSLAG IN DE PRAKTIJK

- De grondslag in het dagelijkse leven 78
- De Université Libre du Congo 80
- BoLeSwa 83
- De Universiteit van Botswana 90
- Farmacochemie in Yogyakarta 90
- De chemiewinkel 94
- De UCN-affaire 96
- De maatschappelijke betrokkenheid in de 21ste eeuw 98

## DEEL 2 – MET TWEE BENEN IN DE WETENSCHAP

### [4] NAAR VASTE VORMEN

#### HET SCHEIKUNDEONDERWIJS VAN 1930-2005

- De opbouw (1930-1960) 105
- De verkorting, verschoolsing en vernieuwing (1960-1980) 120
- De Twee Fasen Structuur (1980-2000) 134
- De Bachelor-Masterstructuur (2000 tot heden) 145
- De lerarenopleiding 148

### [5] WIE ZOEKT DIE VINDT

#### HET SCHEIKUNDEONDERZOEK VAN 1930-2005

- De ontwikkeling van het onderzoek 155
- Organische en Anorganische chemie 159
- Analytische chemie 168
- Fysische chemie 175
- Theoretische chemie 185
- Biochemie en Moleculaire biologie 192
- Farmacochemie 201
- Radiochemie en het Radio Nucliden Centrum 211



Veiligheid 215  
 Onderzoeksinstituten en onderzoeksscholen 221

[6] GROEIEN EN KRIMPEN

OVER GELDSTROMEN, ONDERSTEUNENDE DIENSTEN EN  
 STUDENTENAANTALLEN

De democratisering 226  
 De studieverenigingen NPF en VCSVU 228  
 Het personeel en de organisatiestructuur 233  
 De administratieve ondersteuning 244  
 Het beheer en het management 247  
 De instrumentmakerij 255  
 De elektrotechnische afdeling 258  
 De glasinstrumentmakerij 261  
 De studentenaantallen, voorlichting en public relations 263  
 De instroom uit het Hoger Laboratoriumonderwijs 268  
 De studiebegeleiding 269  
 Waar moet dat straks naar toe? 270

EPILOOG

Het scheikundeonderzoek 273  
 Het scheikundeonderwijs 277  
 De toekomst 279

NOTEN 281

GERAADPLEEGDE ARCHIEVEN EN LITERATUUR 289

AFKORTINGEN 293

PERSONENREGISTER 296



## Voorwoord

De befaamde Duitse historicus Von Ranke stelde zich tot taak het verleden weer te geven 'zoals het werkelijk geweest is'. Met deze pretentie is dit boek niet geschreven. Het beoogt veeleer een beeld te schetsen van wat er gebeurd is sinds vijfenzeventig jaar geleden de studierichting scheikunde aan de Vrije Universiteit begon. Een beeld, niet het beeld. Maar is dat minder waardevol dan wat Von Ranke voor ogen stond? 9

Dit boek is een verhaal geworden over de vele mensen die zich in wisselende en zeer verschillende omstandigheden gezamenlijk hebben ingezet voor eerst de opbouw, toen de uitbouw en later het behoud van wat kan worden aangeduid als 'de scheikunde' aan de Vrije Universiteit. De opbouw vond plaats in het kader van een Faculteit Wis- en Natuurkunde. Met slechts enkele docenten, weinig personeel, een bescheiden aantal studenten en een uiterst krappe beurs. In een sfeer van 'camaraderie' werd, ondanks de oorlogsjaren, in korte tijd veel bereikt. Een eigen laboratorium, gedegen onderwijs en onderzoek op internationaal niveau. Als Subfaculteit Scheikunde begon in de jaren zestig van de vorige eeuw de uitbouw. Het aantal docenten verdubbelde, de omvang van de wetenschappelijke staf nam fors toe evenals die van het ondersteunende technische en administratieve personeel. Ook kwamen er veel meer studenten. De sfeer van gezamenlijk bezig zijn bleef echter, met een wil tot samenwerking die zich door incidenten niet liet verstoren. Na 1990 noopte het sterk dalende aantal studenten in de bètavakken tot concentratie. Het bracht de wiskunde, de natuurkunde en de scheikunde in 1998 weer bij elkaar in de constellatie waarin ze in 1930 begonnen, nu als Faculteit Exacte Wetenschappen. Opnieuw ging men zich samen inzetten voor het behoud en de toekomst van scheikunde.

Dit alles gebeurde onder omstandigheden die voortdurend en soms ingrijpend veranderden. Als wetenschap maakte de scheikunde in de vorige eeuw een geweldige groei door, zowel in de breedte als in de



diepte. Er ontstonden nieuwe disciplines, zoals de theoretische chemie, de biochemie en de farmacochemie. De klassieke chemische technieken werden steeds meer verfijnd en nieuwe technieken deden hun intree. Er kwamen nieuwe en steeds krachtiger instrumentele methoden, zoals de magnetische resonantie, de chromatografie en de massaspectrometrie. Ook de gigantische vooruitgang in de elektronica en de informatie- en computertechnologie droeg bij aan de spectaculaire ontwikkelingen binnen de scheikunde. In een modern geëquiperde chemische onderzoeksruimte anno 2005 is het laboratorium van 1930 dan ook nauwelijks terug te zien.

Ook in de Nederlandse universitaire wereld vond, vooral na 1960, een opeenstapeling van veranderingen plaats met de overheid als voornaamste initiator en dikwijls op grond van politieke en financiële argumenten. De curricula werden diverse malen geherstructureerd. De studieduur voor scheikunde werd ingekort tot vier jaar en later weer verlengd tot vijf jaar. De studiefinanciering deed zijn intree en werd vele malen gewijzigd. Begrippen als tweede en derde geldstroom ontstonden en de wijze van financiering van de universiteiten veranderde herhaaldelijk.

Het is boeiend te lezen hoe binnen deze wisselende decors 'de scheikunde' aan de Vrije Universiteit haar weg vond. Hierbij was de samenwerking van docenten, personeel en studenten in een goede sfeer een belangrijke factor. Dit boek vertelt over al deze zaken. Met aandacht voor het spel, maar vooral ook voor de spelers, zodat onderstreept wordt dat geschiedenis vooral een verhaal van mensen is.

Ik hoop dat dit boek de lezer evenveel vreugde en genoegen verschaft als het mij gegeven heeft.

Hoogeveen, mei 2005

Gus Somsen



## Dankwoord

Na ruim tweeënhalf jaar hard werken ligt hier voor u de geschiedenis van de scheikunde aan de Vrije Universiteit. Toen we begonnen was het totaal moeilijk te overzien: hoeveel informatie zouden we boven tafel krijgen, welke onderwerpen moesten wel of niet behandeld worden en welke mensen konden we interviewen? Veel was er niet bewaard gebleven van de archieven van de (sub)faculteit, en de mensen die de beginjaren van de scheikunde hadden meegemaakt en ons daar misschien meer over konden vertellen, waren vaak helaas niet meer in leven. De privé-archieven van Ernst Homburg en Nel Velthorst boden gelukkig een schat aan informatie. II

Het boek vorderde gestaag, al was de snelheid van schrijven vaak afhankelijk van externe factoren. De ene auteur is immers een drukbezette emeritus, de ander houdt er een veeleisende voorlichtingsbaan op na, combinaties die niet altijd optimaal bleken. De samenwerking verliep echter erg goed en door veel overleg en het intensief bestuderen van elkaars teksten, konden ouderwets taalgebruik en nieuwerwetse fratsen uit de definitieve tekst geweerd worden.

De geschiedenis van de scheikunde zoals die beschreven is in dit boek, schrijf je niet alleen of met zijn tweeën. De enorme hoeveelheid informatie die wij wisten te verzamelen was aanzienlijk minder groot geweest zonder de hulp van een aantal personen. Wij willen ze graag in dit dankwoord voor het voetlicht brengen.

De mensen die voortdurend over onze schouders meelazen, zijn wij veel dank verschuldigd voor hun nauwkeurigheid, snelheid en constructieve kritiek: Gus Somsen, Jaap Bulthuis, Arno van der Lee, Henk Timmerman en Henk van der Goot, jullie waren een actieve leescommissie. De tekstredactie door Inge Lijnkamp-Huseman heeft zeker bijgedragen aan de leesbaarheid van de tekst. Ook de Historische Commissie van de Vrije Universiteit, met name Dick Kuiper en Ad Tervoort, willen we graag bedanken voor hun tijd en aanwijzingen.



Bij het verzamelen van informatie over de verschillende onderwerpen en periodes was de hulp van Hugo van Kinschot van het Archief van de Vrije Universiteit onmisbaar. 'Hoeveel eerstejaars waren er in 1930?', 'Weet jij misschien de voorletters van de portier Andriessen?', 'Hoeveel werknemers waren er in 1938?': Hugo wees ons de weg.

Aan de informatie over de ontwikkelingshulp van de Subfaculteit Scheikunde heeft Cees Blomberg een belangrijke bijdrage geleverd. 12 Ook de interviews met onder andere oud-studenten, oud-medewerkers en betrokkenen waren van belang, vooral voor het checken van gegevens en het kunnen schetsen van de juiste sfeer. Wij spraken met: Piet Wuis, Cor van der Stelt, Arie Vreugdenhil, Ab van Vulpen, Leen Bosch, A. Koksma-van der Stouwe, Gieneke Mulder, Jan van 't Riet en Dick Boorsma.

Bij het verzamelen van gegevens over het scheikundeonderzoek dat de afgelopen 75 jaar aan de Vrije Universiteit heeft plaatsgevonden, hebben wij hulp gekregen van Evert Jan Baerends, Fritz Bickelhaupt, Udo Brinkman, Jaap Bultuis, Piet van der Jagt, Dick Raué, Gus Somsen, Henk Timmerman en Nico Vermeulen.

Verder danken wij iedereen die hier niet bij naam genoemd is en wel een bijdrage heeft geleverd.

De realisatie van deze geschiedschrijving is te danken aan de financiële steun van de Stichting tot Bevordering van het Onderwijs en het Onderzoek in de Scheikunde aan de Vrije Universiteit te Amsterdam, de Afdeling Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen en de Faculteit Exacte Wetenschappen van de Vrije Universiteit Amsterdam.

Een laatste woord van dank willen wij richten aan onze familie, vrienden en collega's: dit boek was er niet gekomen zonder jullie enthousiaste aanmoedigingen.

Wij wensen u veel leesplezier!

Amsterdam, mei 2005

Kirstin de Boer-van Rhenen en Nel Velthorst



## Inleiding

Op 20 oktober 1930 werd de Faculteit Wis- en Natuurkunde aan de Vrije Universiteit opgericht. In 2005 bestaat deze faculteit 75 jaar, ter ere waarvan dit boek is verschenen. Het beschrijft de geschiedenis van de scheikunde aan de Vrije Universiteit. De geschiedenis van de natuurkunde is beschreven in *'Hier leert de natuur ons zelf den weg'*. Een geschiedenis van Natuurkunde en Sterrenkunde aan de Vrije Universiteit van Ab Flipse. De geschiedenis van de wiskunde en informatica is beschreven in *Worsteling naar Waarheid. De opkomst van Wiskunde en Informatica aan de v u* van Hendrik Blauwendraat. 13

In het eerste deel van dit boek worden de ontstaansgeschiedenis van de Vrije Universiteit, de beginjaren van de Faculteit Wis- en Natuurkunde en de maatschappelijke betrokkenheid beschreven.

Het boek begint met een hoofdstuk over de stichting van de Vrije Universiteit. De geschiedenis van de Vrije Universiteit is waarschijnlijk bij de oudere lezers welbekend. De jongere generatie lezers is wellicht minder goed op de hoogte van deze historie en vooral van de christelijke achtergrond van de Vrije Universiteit. Omdat deze achtergrond van groot belang was voor de oprichters van de Vrije Universiteit, wordt in het eerste hoofdstuk uitgebreid stilgestaan bij de ontwikkeling die de Vrije Universiteit doormaakte in de periode tot 1930.

Het tweede hoofdstuk begint met de oprichting van de Faculteit Wis- en Natuurkunde in 1930. Dat deze faculteit als vierde faculteit werd gestart, was niet vanzelfsprekend. De voorkeur van de gereformeerde achterban van de Vrije Universiteit ging duidelijk uit naar een medische faculteit, omdat er een grote behoefte was aan 'christenartsen'. Bovendien verwachtte de gereformeerde achterban uit natuurwetenschappelijke hoek ideeën en gegevens, die wel eens in strijd konden zijn met de christelijke traditie. De beschikbare hoeveelheid geld en de termijn waarop de medische of natuurwetenschappelijke facul-



teit een volwaardige vierde faculteit zou kunnen zijn, gaven echter de doorslag. Er kwam een Faculteit Wis- en Natuurkunde.

14 De eerste drie hoogleraren, prof. dr. ir. J. Coops (scheikunde), prof. dr. J. F. Koksma (wiskunde), en prof. dr. G. J. Sizoo (natuurkunde) besteedden veel tijd aan de opbouw en inrichting van het nieuwe laboratorium aan de De Laïressestraat in Amsterdam-Zuid. Ook de ontwikkeling van onderwijs en onderzoek vergde veel tijd. De groei van de jonge faculteit werd onderbroken door het uitbreken van de Tweede Wereldoorlog. Tijdens de oorlog was het laboratorium, onder leiding van de eerste scheikundehoogleraar Coops, een centrum van verzet.

De grondslag van de Vrije Universiteit bestond niet alleen op papier, maar werd ook vertaald in een bepaalde houding tegenover de maatschappij. Deze maatschappelijke betrokkenheid komt in het derde hoofdstuk aan de orde. Al in een vroeg stadium verleende de Vrije Universiteit hulp op het gebied van onderwijs aan landen in Afrika. De Subfaculteit Scheikunde raakte betrokken bij projecten in zuidelijk Afrika, Congo en Indonesië. Binnen de opleiding kwam de grondslag tot uiting in verplichte vakken als wijsbegeerte en maatschappelijke aspecten van de natuurwetenschappen. Deze vakken hebben ook nu nog een plaats in het curriculum.

Het tweede deel van het boek omvat de geschiedenis van het onderwijs, het onderzoek en de organisatie.

Het scheikundeonderwijs heeft in haar 75-jarige bestaansgeschiedenis veel veranderingen doorgemaakt. Wat begon met een gering aantal studenten groeide uit tot een middelgrote opleiding met onderwijs in verschillende vakgebieden. De structuur en inhoud van de opleiding werden vaak gewijzigd. Deze wijzigingen waren dikwijls het gevolg van onderwijsvernieuwingen die het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen doorvoerde. Zo kende het scheikundeonderwijs achtereenvolgens de Brede Basisopleiding, de Twee Fasen Structuur en de Bachelor-Masterstructuur. Deze verschillende varianten en het onderwijs in de beginfase, passeren in het vierde hoofdstuk de revue.

In het vijfde hoofdstuk wordt het onderzoek dat in de afgelopen 75 jaar is verricht, beschreven. Er wordt een zo volledig mogelijk beeld van alle chemische (sub)disciplines gegeven. Het onderzoek van de Afdeling Scheikunde kende een geleidelijke groei. Onder leiding van Coops kwam het fysisch-organisch georiënteerde onderzoek als eerste



tot ontwikkeling. Met het toenemen van het aantal medewerkers en studenten werd het aantal onderzoeksgebieden uitgebreid.

Bij het onderzoek en onderwijs is het ondersteunende personeel altijd van groot belang geweest. In het zesde hoofdstuk wordt uitgebreid aandacht besteed aan het werk van onder andere de instrumentmakers, elektrotechnici, glasblazers, schoonmaaksters, spoeljuffrouwen, beheerders en secretaresses. Ook de vele veranderingen die zich binnen de organisatie hebben voorgedaan op het gebied van personeel en financiën komen in dit hoofdstuk aan bod. 15

De organisatie heeft vele namen gekend. Bij de oprichting kreeg de nieuwe faculteit de naam Faculteit Wis- en Natuurkunde, waarvan de Afdeling Scheikunde een onderdeel was. In 1961 trad een nieuwe Wet op het Wetenschappelijk Onderwijs in werking en veranderde de namen respectievelijk in Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen en Subfaculteit Scheikunde. De subfaculteit werd bestuurd door het subfaculteitsbestuur, dat bestond uit drie leden en twee adviseurs (de onderwijscoördinator en de beheerder) en later ook een studentlid (eerst studentadviseur). De onderzoeksgroepen die inmiddels waren ontstaan, kregen in 1961 'afdeling' voor hun naam. Dit veranderde in 1969 in 'sectie', en in 1971 in 'vakgroep'.

Door een wetswijziging in 1987 werden de subfaculteiten omgezet in faculteiten. Grote koepelfaculteiten zoals de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen hielden op te bestaan en er ontstond een Faculteit Scheikunde. De onderzoeksgroepen bleven de naam 'vakgroep' houden.

De studentenaantallen in de natuurwetenschappelijke opleidingen liepen in de jaren negentig ver terug. Dit was een van de belangrijkste redenen om in 1998 de krachten weer te bundelen, wat resulteerde in de oprichting van de Faculteit Exacte Wetenschappen. De faculteiten Aardwetenschappen en Biologie gingen hier niet in mee door verregaande verschillen in visie. Bij het ontstaan van de Faculteit Exacte Wetenschappen ging de Faculteit Scheikunde over in de Divisie Scheikunde (onder leiding van een divisiedirectie). De onderzoeksgroepen kregen opnieuw de naam 'afdeling'. Binnen de wet Modernisering Universitaire Bestuursorganisatie (MUB, 1997) was een divisie echter geen erkende structuur, terwijl een afdeling dat wel was. Dit betekende dus dat de afdelingshoofden wel erkende posities hadden,



maar de divisiedirectie niet. Om hier verandering in te brengen, ging de divisie in 2003 over in de Afdeling Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen en kregen de onderzoeksgroepen opnieuw de naam 'sectie'. De afdeling staat sindsdien onder leiding van een afdelingshoofd en -manager.

De naamsveranderingen worden kort weergegeven in de volgende tabel.

16

Jaar	Overkoepelende faculteit	Scheikunde	Onderzoeksgroep
1930	Wis- en Natuurkunde	Afdeling Scheikunde	–
1961	Wiskunde en Natuurwetenschappen	Subfaculteit Scheikunde	Afdeling
1969	Wiskunde en Natuurwetenschappen	Subfaculteit Scheikunde	Sectie
1971	Wiskunde en Natuurwetenschappen	Subfaculteit Scheikunde	Vakgroep
1987	–	Faculteit Scheikunde	Vakgroep
1998	Faculteit Exacte Wetenschappen	Divisie Scheikunde	Afdeling
2003	Faculteit Exacte Wetenschappen	Afdeling Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen	Sectie

**Tabel 1** Naamsveranderingen die binnen de organisatie zijn opgetreden in de periode 1930-2005.

In de epiloog wordt geschetst welke plaats de ontwikkelingen binnen de scheikunde aan de Vrije Universiteit in een groter (inter)nationaal kader hebben. Hoe belangrijk was het onderwijs en onderzoek? Welke onderzoeksgroepen liepen voorop? Hoe ziet de nabije toekomst er voor de Afdeling Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen uit?

De auteurs hebben ernaar gestreefd een zo volledig mogelijke schets te geven van 75 jaar scheikunde aan de Vrije Universiteit. Zij zijn zich echter bewust van het feit dat niet alle bijdragen aan onderzoek en onderwijs en niet alle medewerkers aan bod zijn gekomen.



Deel I – Met twee benen in de geschiedenis  
en de maatschappij



## [1] Op zoek naar vrijheid – *De stichting van de Vrije Universiteit*

De belangrijkste man achter de stichting van de Vrije Universiteit was Abraham Kuyper, die streed voor 'de vrije kerk en de vrije school in het vrije Nederland'. De weg naar een vrije universiteit was niet gemakkelijk en kostte veel tijd, geld, overtuigingskracht en zelfs vriendschappen. Op 20 oktober 1880 was het zover: de dies natalis van de Vrije Universiteit. Het aantal hoogleraren en studenten was gering en de huisvesting en de financiële middelen waren beperkt. Toch kwam er groei en erkenning. Naast de faculteiten Rechten, Theologie en Letteren en Wijsbegeerte werd na een intermezzo met de opbouw van een medische faculteit in 1930 de Faculteit Wis- en Natuurkunde als vierde faculteit opgericht.<sup>1</sup>

### ABRAHAM KUYPER

Abraham Kuyper werd geboren op 29 oktober 1837 in Maassluis. Aanvankelijk ontving hij van zijn ouders huisonderwijs. Vervolgens bezocht hij het gymnasium in Leiden, waar zijn vader predikant in de hervormde kerk was. Aan de Universiteit van Leiden slaagde hij voor de kandidaatsexamens letteren en wijsbegeerte, klassieke letteren en theologie, alledrie summa cum laude. Op 20 september 1862 promoveerde hij bij prof. dr. J. H. Scholten tot doctor in de theologie. Op 1 juli 1863 trad hij in Rotterdam in het huwelijk met Johanna Hendrika Schaaij. Zijn vader bevestigde hem op 9 augustus 1863 tot predikant in de hervormde kerk in Beesd. In deze gemeente kwam Kuyper voor het eerst met het eenvoudige volk in contact. Gesprekken met orthodoxe boeren en vooral met de eenvoudige volkswrouw Pietje Baltus brachten een verandering in zijn geloofsovertuiging teweeg. Hij bekeerde zich tot de leer van Calvijn en verbond zich voorgoed met het wel en wee van de eenvoudige gereformeerden, die door Kuyper de 'kleine luyden'<sup>2</sup> werden genoemd.





Abraham Kuyper rond 1900 (*Foto-collectie HDC*).



Op 10 november 1867 deed Kuyper zijn intrede als predikant in Utrecht. Tijdens zijn predikantschap daar publiceerde hij een groot aantal preken, brochures en populaire geschriften. Hiermee gaf hij uiting aan zijn verontrusting over de toestand in de Hervormde Kerk, die volgens hem deplorabel was. In oktober 1869 publiceerde Kuyper zijn eerste artikel 'Eerlijke discussie!!' in *De Heraut*. Dit deels kerkelijke en deels politieke weekblad was opgericht als orgaan van de orthodoxe stroming binnen de Hervormde Kerk. In januari 1871 werd Kuyper redacteur van *De Heraut*, waarmee de stroom artikelen begon die Kuyper tot zijn dood zou publiceren. Van groot belang was ook de oprichting van het antirevolutionaire dagblad *De Standaard* op 1 april 1872, waarin Kuyper als hoofdredacteur onafgebroken zijn opinie op politiek terrein vertolkte. *De Standaard* verving *De Heraut*. 21

## EEN VRIJE UNIVERSITEIT

Het idee van een vrije universiteit uitte Kuyper in 1870 voor het eerst publiekelijk. In *De Heraut* schreef hij drie breed opgezette artikelen, waarin hij een vrije universiteit bepleitte. Een paar dagen na het verschijnen van deze artikelen deed Kuyper op 7 augustus 1870 zijn intrede als predikant in de hervormde kerk in Amsterdam. Binnen de kerkenraad werd hij leider van de orthodoxe groepering. Bij zijn komst in Amsterdam begon Kuyper meteen met de bestrijding van het modernisme binnen de kerk en met het organiseren van de gereformeerde richting. Kuyper stuurde aan op een 'scheiding der geesten' in de grote Amsterdamse hervormde kerk. Het kwam niet tot deze breuk, voornamelijk omdat de vooraanstaande ethische hervormde Amsterdamse predikanten (ds. N. H. de Graaf en dr. J. Cramer) niet geheel achter Kuyper stonden. Eind 1872 werkte Kuyper het idee van een vrije universiteit verder uit in een serie artikelen in *De Standaard*:

Er is voor wetenschap en Kerk maar één uitweg: de vrije, de onafhankelijke lagere en hogere school. De vrije Universiteit, ziedaar dan wat ons dunkt, waarheen zich de geesten moeten richten. De vrije Universiteit, niet meer door vorstelijke willekeur geoctroyeerd, maar naar eisch van het moderne leven, krachtens recht van Staatswet, erkend. De vrije Universiteit, alle vakken van wetenschap omvattend, maar ook de eenheid tusschen die allen be-



schermend, door het geestelijk initiatief, dat ze in het leven roept. De vrije Universiteit, gesticht door schenkingen en bijdragen, met haar evenknieën wedijverend om de edelste geesten te kweken. De Universiteit, mits vrij, en door den Staat niet anders gesteund, dan langs den ouden weg van subsidie aan de kweekelingen, behoudens hun volle vrijheid om te gaan ter plaatse waar de macht des geestes hen trekt. Ook voor het Protestantsche Christendom in Nederland wenschen we de oprichting eener vrije Christelijke Universiteit. Deelt zich ons nationale leven vrij zichtbaar in drie stromen, we zien dan niet in, waarom niet elk dier drie in een degelijke Universiteit een kweekplaats voor zijn leven zou scheppen. Er kan ten onzen zijn een Universiteit voor onze Revolutionairen, een Universiteit voor onze Protestantse Christenen, en eene voor onze Roomsche landgenoten. Zulk een Universiteit is eisch van onze eeuw geworden!<sup>3</sup>

In 1874 vroeg Kuyper na elf jaar predikantschap emeritaat aan, omdat hij was gekozen voor de Tweede Kamer. In die tijd waren er nog geen georganiseerde partijen in de Tweede Kamer en trad men namens een kiesdistrict op. Kuyper was gekozen door het kiesdistrict Gouda. In de Tweede Kamer hoorde Kuyper thuis bij een aantal antirevolutionaire kamerleden, maar door zijn manier van optreden bleef hij een geïsoleerd kamerlid. Net als mr. G. Groen van Prinsterer, een groot voorbeeld voor hem, concentreerde Kuyper zijn politieke acties op het gebied van het onderwijs. Zijn gedegen maar langdurige redevoeringen vonden echter weinig gehoor bij de kamerleden. Kuyper had duidelijke gedachten over het hoger onderwijs: hij was van mening dat bij de wettelijke regeling van het hoger onderwijs de zelfstandigheid van de wetenschap krachtiger gehandhaafd moest worden, de rechten van het vrije onderwijs beter geëerbiedigd moesten worden en de richting van de theologische wetenschap niet langer door de Staat moest worden beheerst. Kuyper wilde dus vrijmaking van het onderwijs, gelijke graden voor bijzondere universiteiten en afschaffing van de theologische faculteiten aan de rijksuniversiteiten. Zijn lidmaatschap van de Tweede Kamer werd een teleurstelling. Hij raakte overspannen en zocht genezing in het buitenland. Jhr. mr. A. F. de Savornin Lohman verving hem maandenlang als hoofdredacteur van *De Standaard*.

Juist tijdens de afwezigheid van Kuyper kwam de Wet op het Hoger Onderwijs in de Tweede Kamer aan de orde. Hierbij stond het voortbestaan van de Universiteit van Groningen en van de theologische fa-



culiteiten aan de rijksuniversiteiten (Groningen, Leiden en Utrecht) ter discussie. De eenheid, organisatie en macht ontbraken de antirevolutionaire kamerleden om veel invloed uit te oefenen. Het wetsvoorstel van minister mr. J. Heemskerk waarin de theologische faculteiten aan de rijksuniversiteiten werden opgeheven, stuitte op verzet van moderne theologen die deze faculteiten wilden behouden om hun ideeën verder in de kerken uit te dragen. In het voorjaar van 1876 vonden de debatten over de Wet op het Hoger Onderwijs plaats. Dit resulteerde in een wet die de theologische faculteiten in stand hield, de Universiteit van Groningen liet voortbestaan, het mogelijk maakte om het Atheneum van Amsterdam (dat een erkende hoger onderwijsinstelling was maar geen promotierecht had) om te vormen tot een gemeentelijke universiteit en het mogelijk maakte bijzondere universiteiten te stichten.

23

Na zijn terugkeer in Nederland in het voorjaar van 1877 nam Kuyper ontslag als kamerlid. Hij wilde zich als redacteur en briefschrijver volledig concentreren op de kerkelijke strijd van de gereformeerden en de politieke strijd van de antirevolutionairen. Zoals Groen van Prinsterer hem had geadviseerd, probeerde hij zijn kerkelijke strijd minder met zijn politieke optreden te vermengen. Door het te sterk toespitsen van de kerkelijke strijd, zou de politieke eenheid van de antirevolutionairen gevaar kunnen lopen, omdat de antirevolutionairen tot verschillende stromingen binnen de Hervormde Kerk behoorden. Kuyper staakte het Zondagsblad van *De Standaard*, en maakte daar weer *De Heraut* van, een apart kerkelijk weekblad. Hij scheidde zo politieke van kerkelijke zaken door ze in twee verschillende bladen te behandelen.

Een vrije universiteit werd nu in het nauwere kader van *De Heraut* behandeld en werd door Kuyper vooral gezien in relatie tot de strijd voor kerkherstel. Dat kader werd bepaald door de grenzen die door de synode van Dordrecht in de periode 1618-1620 waren aangegeven met de Drie Formulieren van Enigheid<sup>4</sup>. Kuyper was van mening dat een blad als *De Heraut*, een vrije universiteit en kerken met een gereformeerde grondslag rekening moesten houden met de grenzen van de Drie Formulieren van Enigheid.

In de politiek zocht Kuyper met *De Standaard* een breder publiek. Kuyper had inmiddels de politieke leiding van de antirevolutionairen overgenomen van Groen van Prinsterer. Hij schreef een programma



van beginselen voor de antirevolutionairen, dat in januari 1878 na instemming van de hoogleraren mr. B. J. L. De Geer van Jutphaas en mr. B. J. Gratama en enkele kiesverenigingen gepubliceerd werd. Dit resulteerde in de oprichting van de Antirevolutionaire Partij (ARP). Als een antirevolutionaire kiesvereniging instemde met het programma van beginselen trad zij tot de partij toe. Op deze manier ontstond de eerste georganiseerde politieke partij in Nederland. In *De Standaard* schreef Kuyper uitvoerige toelichtingen bij het programma. In 1879 werd het programma van beginselen, samen met herdrukken van artikelen die hij in de jaren daarvoor had geschreven, gebundeld. Het lijvige boekwerk kreeg de titel *Ons Program* en het zou gedurende bijna een halve eeuw de koers van de ARP bepalen.

Kuyper bleef actief op het gebied van het onderwijs. De leerplicht was nog niet ingevoerd en de inrichting van het onderwijs was slecht geregeld. Hij liet veel van zich horen bij de indiening en behandeling van het wetsontwerp tot wijziging van de bestaande wet op het lager onderwijs door het kabinet-Kappeyne van de Coppello (begin 1878). Er moesten strengere eisen komen voor de schoollokalen, de omvang van de klassen en de opleiding van de onderwijzers. Deze nieuwe eisen waren kostenverhogend en werden ook aan het bijzonder onderwijs opgelegd. De kosten van het openbare onderwijs moesten uit de opbrengst van de belastingen betaald worden. Voorstanders van bijzonder onderwijs, protestanten en katholieken, moesten op die manier meebetalen aan het openbare onderwijs. Zij kregen echter geen subsidie voor hun eigen scholen, die dus geheel voor eigen rekening kwamen. Het christelijke volksdeel voelde zich ernstig tekort gedaan door dit wetsvoorstel. Samen met onder andere mr. A. F. de Savornin Lohman organiseerde Kuyper het volkspetitionnement: een verzoek aan Koning Willem III om de nieuwe wet niet te ondertekenen. Ondertussen organiseerden de katholieken onder aanvoering van dr. H. J. A. M. Schaepman een eigen petitionnement. Ruim vierhonderdvijftigduizend katholieken en protestanten zetten hun handtekening. De koning voldeed niet aan hun verzoek, maar met het volkspetitionnement had Kuyper veel mensen in het land wakker geschud. Als gevolg hiervan werd begin 1879 de unie 'Een school met de bijbel' opgericht, waarvan De Savornin Lohman voorzitter werd.



## DE BIJEENKOMSTEN BIJ HOVY

In september 1877 ontving Kuyper via W. Hovy, een vermogende vriend van hem, een beroep van de hervormde kerk in Amsterdam. Hovy vroeg hem, namens velen, of hij opnieuw predikant wilde worden in Amsterdam. Kuyper bedankte, omdat hij de gemeente te groot vond, het werk te zwaar en het salaris te laag. Ook voor beroepen uit andere delen van Nederland bedankte hij. Hovy was erg teleurgesteld en besloot samen met dr. Ph. J. Hoedemaker en W. Kuhler tot een maandelijks bijeenkomst bij hem thuis om te praten over hoe het verder moest in de Amsterdamse hervormde kerk. In november 1877 kwam de groep voor het eerst bijeen, waarbij ook Kuyper en anderen aanwezig waren. Er werd gesproken over kerk en politiek, waarbij de belangrijkste discussiepunten waren 'of het niet zaak was gezamenlijk en als gevolg van een weldoordacht besluit de [kerkelijke] slagorde te verlaten', of men de 'vrijheid [kon] verkrijgen om zelfstandige gemeenten binnen de Kerk te organiseren' en of 'aansluiting aan een ander Kerkgenootschap gewenscht [is]'.<sup>5</sup>

Ook werd er gesproken over de predikantenopleiding. De synode van de Nederlandse Hervormde Kerk had met de Wet op het Hoger Onderwijs het recht verkregen om aan elk van de drie rijksuniversiteiten twee hoogleraren in de theologie te benoemen. De salarissen van deze zes hoogleraren zouden door de overheid betaald worden. De gemeentelijke Universiteit van Amsterdam viel buiten deze regeling: hier zouden twee hoogleraren, die door de synode werden benoemd, betaald worden door de gemeente Amsterdam. Onder de orthodoxe christenen in Amsterdam was er grote onvrede over de kandidaat-hoogleraren, die door de rijksuniversiteiten waren voorgedragen en waaruit de synode er zes moest kiezen. Zij vonden dat de orthodoxe richting onvoldoende aan bod kwam. Van de hoogleraren, die uiteindelijk door de synode gekozen werden, was er één orthodox, maar deze mocht geen dogmatiek<sup>6</sup> doceren.

In de bijeenkomst bij Hovy van december 1877 werd daarom besloten tot de oprichting van een eigen theologische faculteit, als begin van een vrije universiteit. In januari 1878 werd er bij Hovy thuis gesproken over geld, docenten en studenten. Kuyper stelde als eis dat vier stichters elk fl. 25.000,- ter beschikking zouden stellen. Van de aanwezigen kon en wilde Hovy dat doen. Hovy zou zich ook bezig-



houden met de werving van andere geldschieters. Dr. F. L. Rutgers, die ook betrokken was bij de oprichting, zat in het moderamen (dagelijks bestuur) van de Nederlandse Hervormde Predikantenvereniging. Daar bepleitte hij de vrije studie voor theologiestudenten, zodat de studenten van de vrije theologische faculteit uitzicht hadden op een functie in de Hervormde Kerk. In de maanden die volgden, werd er hard gewerkt aan de oprichting.

26 Kuyper publiceerde pas in oktober 1878 weer een artikel in *De Heraut* over een vrije universiteit. Er waren namelijk nogal wat gevoeligheden waarmee Kuyper rekening moest houden. Hij had fel tegen de synodale hoogleraren geageerd, wat niet bij iedereen even goed gevallen was. Na deze rustpauze trok hij echter flink van leer tegen de 'godslasteringen' die de theologiestudenten volgens hem bij de bestaande universiteiten te horen kregen. Ook liet hij iets uitlekken over de plannen van de heren, die sinds november 1877 geregeld in Amsterdam bijeenkwamen. Hij wees de plannen van andere orthodoxe groepen om bijzondere leerstoelen te stichten aan de bestaande universiteiten af: 'Alsof een aanhaken van een Gereformeerd element aan een Groninger kerkelijk schooltje, dat weer op zijn beurt aangehaakt is aan de volmaakt kleurloze Staatsfaculteit, op het terrein van de Gereformeerde beginselen ooit anders zijn kon dan een klinkklare ongerijmdheid.'<sup>7</sup>

Terwijl Kuyper in de pers de voorstellen uit vooral ethisch-orthodoxe hoek bestreed om bijzondere leerstoelen te stichten, pleitte hij voor zijn plannen voor de stichting van een vrije universiteit:

Zulk een stichting moet zelfstandig zijn, niet alleen met betrekking tot den Staat, maar ook met betrekking tot de Kerk. En zij moet beslist Christelijk zijn, niet naar iedere subjectieven opvatting, maar in objectieven historischen zin; berustende op een grondslag, die niet willekeurig gelegd wordt, maar die in de Kerk gegeven is en haar vastheid nog heeft. Of m.a.w. zij moet Gereformeerd zijn, en dan volgens de beteekenis, die de Kerk, toen zij voor het laatst over hare belijdenis zich uitsprak, zelve aan dat woord heeft gehecht.<sup>8</sup>



DE VEREENIGING VOOR HOOGER ONDERWIJS OP  
GEREFORMEERDE GRONDSLAG

Tijdens de bijeenkomst bij Hovy op 15 oktober 1878 werd besloten op korte termijn met de plannen voor een vrije universiteit naar buiten te treden. Op 22 oktober werd er in Utrecht vergaderd met een groep orthodoxe predikanten en gemeenteleden uit heel het land. Tijdens deze vergadering werden de uitgangspunten voor de Vereeniging voor Hooger Onderwijs op Gereformeerde Grondslag vastgesteld. Ook werd er een commissie benoemd die de statuten moest ontwerpen. In deze commissie zaten Kuyper, Rutgers en De Geer van Jutphaas. Bij een tweede vergadering op 14 november werden de statuten vastgesteld en werd een stichtingsvergadering voorgesteld.

27

*De Heraut* en *De Standaard* berichtten dat op 23 oktober 1878 was besloten een Vereeniging voor Hooger Onderwijs op Gereformeerde Grondslag op te richten, waarbij ook het grondslagartikel vermeld werd, dat al intern was aangenomen. Op 5 december werd de vereniging officieel opgericht en kon worden begonnen met het werven van leden en donateurs. Op 10 december werd in *De Heraut* de circulaire 'Aan de Gereformeerden in den lande' en een verslag van de oprichtingsvergadering geplaatst. In de circulaire werd opgeroepen lid te worden van de vereniging. De oproep werd voorafgegaan door een brede uiteenzetting over de nieuwe vereniging, die was getekend door I. Esser, Ph. J. Hoedemaker, W. Hovy, W. Kuhler, A. Kuyper, Ph. S. van Ronkel, F. L. Rutgers en Th. Sanders en was voorzien van de instemming van 43 personen.

Voor het werven van leden en donateurs werd Nederland verdeeld in een groot aantal districten. In totaal waren er volgens het eerste jaarverslag van de vereniging 95 districten, die verenigd waren in provinciale besturen. In elk district werd een vertrouwensman (een correspondent) benoemd. Deze correspondenten probeerden mensen te werven die de gedachte van een vrije universiteit met geld wilden steunen. Er werden twee groepen onderscheiden: de leden en de begunstigers. Tot de leden behoorden de personen die de statuten ondertekend hadden en bij toetreding minstens fl. 500,— stortten of jaarlijks een contributie betaalden van ten minste fl. 25,—. Ook kerkenraden of verenigingen die ten minste fl. 25,— aan contributie betaalden, waren lid. Zij mochten ook een gemachtigde voor de vergaderingen van de



vereniging aanwijzen. Alle leden van de vereniging hadden stemrecht. Tot de begunstigers behoorden zij die minder dan het gestelde minimum betaalden maar toch de vereniging wilden steunen.

## DE DISCUSSIE ROND DE DOGMATISCHE LEERSTOEL

28 Vlak na de oprichting van de vereniging werd De Savornin Lohman lid van de vereniging. De Savornin Lohman stemde van harte in met de politieke denkbeelden van Kuyper, maar had moeite met de tactiek die hij volgde op kerkelijk gebied. Kuyper's strijd tegen de ethischen en vooral de manier waarop die werd gevoerd, noemde De Savornin Lohman 'verderfelijk'.<sup>9</sup> Kuyper noemde de ethischen niet-gereformeerd, wat De Savornin Lohman een theologenkwestie vond. Volgens hem mocht de ene predikant de andere niet 'ijken als een ketter, zoolang hij niet positief den strijd van diens leer met de belijdenisschriften aantoonde'.<sup>10</sup> Hij vond de Drie Formulieren van Enigheid als grondslag voor de vereniging eigenlijk te eng. Hij was echter door Rutgers ervan overtuigd dat ethische studenten die verklaarden in te stemmen met de belijdenisgeschriften, ook zouden moeten worden toegelaten tot de nieuwe theologische opleiding. Toen er een golf van artikelen van Kuyper in *De Heraut* verscheen met als doel bestrijding van de ethischen, kwam De Savornin Lohman in een moeilijk parket. Hij wilde een open relatie met de ethischen, maar raakte tegelijkertijd steeds meer betrokken bij de oprichting van Kuypers vrije universiteit.

Als voorlopig bestuur van de vereniging waren op de vergadering van 5 december 1878 A. Kuyper, F. L. Rutgers en J. J. Glinderman benoemd. Bij de tweede vergadering van de vereniging in juni 1879 werden overeenkomstig de statuten vijf directeuren benoemd: W. Hovy als voorzitter en verder I. Esser, G. H. L. Baron van Boetzelaar, S. J. Seefat en J. J. Glinderman. De Savornin Lohman deed aan de directeuren het voorstel om op korte termijn curatoren te benoemen, die vervolgens twee hoogleraren moesten aanstellen. Het doen van dit voorstel had als gevolg dat men De Savornin Lohman vroeg curator te worden, naast ds. J. W. Felix, mr. A. W. van Beeck Kalkoen, ds. A. H. de Hartog en mr. L. W. C. Keuchenius. In augustus 1879 stelden de curatoren voor drie hoogleraren in de godgeleerdheid te benoemen: Kuyper voor de historische, Rutgers voor de exegetische en Hoedemaker



voor de filosofisch-dogmatische vakken. Kuyper was hier niet tevreden mee, omdat hij zelf graag de dogmatische vakken wilde doceren. De directeuren benoemden daarom voorlopig alleen Rutgers en Kuyper als hoogleraaradviseurs, zonder nadere bepaling van hun vakgebied. Als naam werd gekozen de Vrije Universiteit en als vestigingsplaats kozen de directeuren voor Amsterdam. Dit op aandringen van de hoogleraaradviseurs die in Amsterdam veel kerkelijke invloed bezaten.

29

Nadat de kandidaat die door de curatoren gewenst was (dr. E. Böhl uit Wenen) de leerstoel dogmatiek geweigerd had, werd met enige toezeggingen van Kuyper de leerstoel dogmatiek toch aan hem toegewezen. Vervolgens werd op 2 juli 1880 dr. F. W. J. Dilloo benoemd als eerste hoogleraar oosterse talen in de Faculteit Letteren en Wijsbegeerte. Vlak daarna werd ook de eerste hoogleraar in de Faculteit Rechten benoemd, mr. D. P. D. Fabius.

Langzamerhand begon de nieuwe instelling te lijken op een universiteit, en zij liet veel van zich horen. In 1879 en 1880 werd door Kuyper, Rutgers, Hoedemaker en anderen felle kritiek geleverd op de hervormde synode, ten gunste van de Vrije Universiteit. De synode voelde zich bedreigd en deed alles wat mogelijk was om de stichting van de nieuwe opleiding te verhinderen. In augustus 1879 zond de synode een vermaanbrief over de Vrije Universiteit naar de kerken. De kritiek van Kuyper en anderen die hierop in *De Heraut* volgde, maakte duidelijk dat de stichting van de Vrije Universiteit niet los stond van een verandering van de kerkelijke situatie die door hen gewenst was. Er werd aangestuurd op zelfstandige kerken en op een hereniging met de afgescheidenen<sup>11</sup>, zoals Kuyper in *De Heraut* schreef: 'het groote doel, waarop we afgaan: de hereeniging van alle Gereformeerden'.<sup>12</sup> Het had er dus alle schijn van dat de Vrije Universiteit gesticht werd met het oog op de verandering van de kerkelijke situatie.

In het hele land werd door Kuyper, Rutgers en de curator Keuchenius gesproken over de Vrije Universiteit, om sympathie te kweken en om leden en begunstigers te werven. In *De Heraut* werd alles wat in verband stond met de oprichting van de Vrije Universiteit zonder terughoudendheid bekendgemaakt. De stichting van de Vrije Universiteit was daardoor een publieke zaak, hoewel de belangrijke beslissingen vaak al in kleine comités genomen werden. In de zomer van 1880 was de opening van de Vrije Universiteit in zicht: met de benoeming



van Hoedemaker tot hoogleraar in de theologie, naast de hoogleraren Kuyper, Rutgers, Fabius en Dilloo, waren drie faculteiten bijna een feit. Als datum voor de openingsplechtigheid werd gekozen voor 20 oktober 1880.

#### EEN VOORZICHTIGE START

30

Bij de opening van de Vrije Universiteit werden er gedurende drie dagen vele bijeenkomsten gehouden, waaronder publieke vergaderingen. Op dinsdag 19 oktober was er een algemene ledenvergadering en 's avonds een wijdingsrede in de Nieuwe Kerk in Amsterdam. Op woensdag 20 oktober vond de officiële openingsceremonie plaats in de Nieuwe Kerk, waarbij Kuyper zijn beroemde rede *Soevereiniteit in eigen kring* uitsprak. Het was een pleidooi voor het waagstuk van een eigen universiteit. Na de officiële opening volgden een receptie en 's avonds een dankstond in de Schotse Zendingskerk aan de Amstel.

De Vrije Universiteit was nu een feit, maar waaruit bestond zij eigenlijk? Aan het einde van zijn rede *Soevereiniteit in eigen kring* had Kuyper gezegd:

En zoo trad dan onze kleine school het leven in, met den Universiteitsnaam zelve tot blozens toe verlegen; aan geld zeer arm; zeer sober bedeed met wetenschappelijke kracht, en aan der menschen gunst eer gespeend dan verzaagd. En wat dan nu haar loop, hoe lang haar leven zal zijn? O, duizend vragen die met haar toekomst saâmhangen, ze kunnen zich niet sterker in uw twijfelend denken verdringen, dan ze gestormd hebben in dit hart.<sup>13</sup>

Er was geen eigen gebouw, er was weinig geld, er waren onvoldoende hoogleraren voor drie faculteiten, er was geen bibliotheek en de examens zouden niet worden erkend. Het gebouw was al op de stichtingsvergadering in december 1878 als een van de eerste punten ter sprake gekomen. Een eigen gebouw was vanwege de financiën geen optie, maar in juni 1879 werd dankzij de inspanningen van Hovy en Hoedemaker tijdelijk onderdak gevonden in de Schotse Zendingskerk.

Na de opening in oktober 1880 ging de Vrije Universiteit verder met het benoemen van hoogleraren. In de loop van het eerste cursusjaar werd dr. J. Woltjer benoemd tot hoogleraar klassieke talen aan de Fa-



culteit Letteren en Wijsbegeerte. Met deze benoeming kwam het aantal hoogleraren aan de Vrije Universiteit op zes: drie hoogleraren aan de Faculteit Theologie, twee aan de Faculteit Letteren en Wijsbegeerte en één aan de Faculteit Rechten. In december 1880 begonnen de colleges en er hadden zich vijf studenten voor de theologische opleiding ingeschreven. In de loop van het eerste cursusjaar kwamen daar nog drie studenten bij. Het tweede studiejaar opende in oktober 1881 met veertien studenten, een stijgende lijn die zich de daaropvolgende jaren zou doorzetten. 31

Een van de eerste vijf studenten van de Vrije Universiteit was Jan Houtzagers uit Ede, die al enkele jaren in Utrecht gestudeerd had. Omdat Houtzagers al een eind gevorderd was met zijn studie, werd al snel de vraag urgent of studenten van de Vrije Universiteit toegelaten zouden worden tot de kansel van de Hervormde Kerk. In maart 1881 had de gemeentelijke Universiteit van Amsterdam gevraagd om uitbreiding van haar theologische faculteit met twee kerkelijke hoogleraren, die (zoals eerder vermeld) zouden worden gekozen door de synode en zouden worden betaald door de gemeente Amsterdam. Bij de onderhandelingen hierover in 1882 stelde de gemeenteraad van Amsterdam fl. 10.000,- per jaar ter beschikking aan de synode. Wel onder de voorwaarde dat er geen andere theologen tot de kansels van de Hervormde Kerk zouden worden toegelaten dan studenten van de drie rijksuniversiteiten of de Universiteit van Amsterdam. Hiermee werd voor studenten van de Vrije Universiteit de weg naar de hervormde kansels afgesloten en stelden de synode, de gemeente Amsterdam en de Universiteit van Amsterdam zich gezamenlijk op tegen de Vrije Universiteit. Een oplossing voor dit probleem was niet meteen voorhanden. Kuyper wilde niet op een kerkscheuring aansturen, maar geleidelijk het samengaan van vrijgemaakte zelfstandige kerken met de afgescheidenen bewerkstelligen.

Ondertussen ging men aan de Vrije Universiteit verder met het aanstellen van hoogleraren. Kuyper werd als hoogleraar aan de Faculteit Letteren en Wijsbegeerte toegevoegd, waarop deze faculteit kon worden geconstitueerd. Dilloo, hoogleraar aan deze faculteit, had zich echter in de Vrije Universiteit vergist. Hij had geen vrede met het calvinistische confessionalisme<sup>14</sup> van Kuyper en het activisme dat daarmee gepaard ging was hem vreemd. Hij vroeg per 1 januari 1886 ontslag aan en keerde terug naar Duitsland. De vacature van Dilloo werd



na zijn vertrek niet opgevuld. De Hartog bood zich aan, maar De Savornin Lohman vond hem minder geschikt. De Hartog had wel de titel hoogleraar, maar geen bijpassende leeropdracht. Hij kreeg een stem bij examens en werd bibliothecaris van de zeer kleine bibliotheek en regent van het hospitium aan de Keizersgracht.

32 In juni 1884 werd De Savornin Lohman benoemd tot hoogleraar aan de Faculteit Rechten. Naast De Savornin Lohman en Fabius werd Woltjer als derde hoogleraar aan de juridische faculteit toegevoegd. Omdat in deze situatie Kuyper en Woltjer hoogleraar waren aan twee faculteiten, was het mogelijk om met zes hoogleraren een universiteit van drie faculteiten in stand te houden. Deze hoogleraren moesten dus vele gebieden beheersen en waren naast hun werk aan de Vrije Universiteit ook betrokken bij de kerk, school, politiek en pers. Hun maatschappelijke betekenis was dus veel groter dan men van docenten van zo'n kleine instelling zou verwachten.

Ook aan andere zaken was hard gewerkt. Er was inmiddels een eigen gebouw aangekocht aan de Keizersgracht 162, dat verbouwd werd zodat er colleges gegeven konden worden en er studenten konden worden gehuisvest. Door de studenten – het waren er inmiddels vijftig – waren een oratorische vereniging (Da Costa) en een studentencorps (Soli Deo Gloria, later omgedoopt tot Nil Desperandum Deo Duce) opgericht.

Op 17 december 1883 legde de eerder genoemde Houtzagers als eerste student het kandidaatsexamen theologie af. Hij had voldoende kennis opgedaan en alle examens afgelegd die nodig waren om predikant te worden. De vereniging verklaarde op 2 juli 1884 dat ze geen stappen zou ondernemen om afgestudeerde leerlingen van de Vrije Universiteit te helpen bij het vinden van werk. Er was echter verdeeldheid over deze verklaring. Hoedemaker vond dat afgestudeerde theologen in de Hervormde Kerk op de kansel moesten en verwachtte van de vereniging dat zij zich hiervoor zou inzetten. De Vrije Universiteit moest zich volgens hem tot de synode, de kerken en de kerkleden wenden om alle mogelijke druk uit te oefenen, want hij wilde wel verandering, maar geen breuk. Hoedemaker besloot Houtzagers te helpen: hij hield een rede om studenten van de Vrije Universiteit aan een kansel te helpen. Twintig kerkenraden toonden zich bereid een leerling van de Vrije Universiteit te beroepen. Kuyper en Rutgers hadden echter eigen plannen. Waar Hoedemaker de Hervormde Kerk als één



geheel zag, gingen Kuyper, Rutgers en ook De Savornin Lohman uit van afzonderlijke plaatselijke kerken, die elkaar in een kerkelijk verband door een gemeenschappelijke belijdenis zouden moeten vinden. Toen Houtzagers aan de redactie van *De Heraut* vroeg om een bericht te plaatsen waarin hij zich voor de kerken beschikbaar stelde, reageerde Kuyper dan ook afwijzend.

## EEN SCHEURING IN DE NEDERLANDSE HERVORMDE KERK

In de herfst van 1884 kreeg Houtzagers een preekverzoek van de gemeente in Kootwijk, een gemeente die al zestien jaar vacant was. Houtzagers preekte daar op 16 november 1884 en op 25 januari 1885, waarna hem op 25 maart door de kerkenraad een toezegging van beroep werd gedaan. Omdat Houtzagers volgens de regels van de synode niet aan het proponentsexamen<sup>15</sup> mocht deelnemen, formuleerde de kerkenraad van Kootwijk het beroep als volgt: 'Op welke wijze de kerkelijke onderzoeking plaats zal vinden, is op dit ogenblik nog niet uit te spreken, daar zij niet beoordeelen kunnen, of er wegen zullen te vinden zijn om dit te doen plaats hebben in de bestaande kerkelijk organisatie'.<sup>16</sup> Begin april nam Houtzagers dit beroep aan. De kerkenraad van Kootwijk reisde in augustus naar Amsterdam om aan de hoogleraren Kuyper, Rutgers, Fabius en De Savornin Lohman en aan de curator ds. B. Van Schelven advies te vragen over het kerkelijk examen van Houtzagers. Zij adviseerden om uit te gaan van de autonomie van de plaatselijke kerk en voor het examen andere kerkenraden uit te nodigen. De kerken van Kootwijk, Voorthuizen en Nijkerk benoemden een examencommissie, die op 20 november het kerkelijk examen afnam. Nadat Houtzagers op 7 februari 1886 als predikant bevestigd was, verklaarde de synode op 28 februari dat Houtzagers niet langer lid was van de Nederlandse Hervormde Kerk. Langzaam werden de tekenen zichtbaar van een naderende kerkscheuring.

Ook in Amsterdam kwam het scheuringsproces op gang. De kerkenraad van Amsterdam, waarvan Kuyper sinds 1882 weer lid was, had in 1883 besloten aan de predikanten en ouderlingen de Drie Formulieren van Enigheid ter ondertekening voor te leggen. Ook werden de moderne predikanten, waarvan er in 1884 nog drie waren, 'bewaakt' door elk twee ouderlingen. Tot deze ouderlingen behoorden



34 onder andere Kuyper, Rutgers, Fabius en Hovy. In 1886 verhinderde de Amsterdamse kerkenraad, waarin deze ouderlingen zitting hadden, dat leerlingen van de moderne predikanten werden aangenomen als lid zonder belijdenis te doen van het 'algemeen, ongetwijfeld christelijk geloof'.<sup>17</sup> Tegelijkertijd maakte de kerkenraad een regeling om het kerkelijke bezit in handen van de plaatselijke gemeente te houden. In de regeling stond dat de kerkvoogdij, het college dat de goederen en het geld van een gemeente beheert, de kerkenraad moest blijven gehoorzamen, ook als de synode de kerkenraad zou schorsen en de kerkenraad zich los zou maken van het synodale kerkverband. Als reactie hierop besloot het classicale bestuur tot voorlopige schorsing van 5 predikanten, 42 ouderlingen en 33 diakenen van de Amsterdamse kerk. Onder de geschorsten bevonden zich de hoogleraren Kuyper, Rutgers, Woltjer, Fabius en De Hartog, de directeuren Hovy en Seefat en de curator Van Schelven.

Terwijl de Doleantie in Friesland, Gelderland, Utrecht en Zuid-Holland zich uitbreidde, was Amsterdam het centrum van agitatie. In januari 1886 werden in de Nieuwe Kerk enige kraakacties uitgevoerd, waarbij tweemaal de deur van de kerkenraadkamer werd opengebroken en van nieuwe sloten werd voorzien om de tegenpartij de toegang tot de vergaderkamer te ontzeggen. De aanhangers van het classicaal bestuur delfden het onderspit, en de kerkenraadkamer zou een jaar lang in handen van de kerkvoogden blijven. Hiervan was een aantal als ouderling geschorst, onder wie presidentkerkvoogd en hoogleraar Rutgers. Over en weer werd er gedemonstreerd. De predikanten die niet geschorst waren en het classicale bestuur verzamelden zich op een koude vrijdagmorgen demonstratief voor de deur van de Nieuwe Kerk op de Dam. Volgens een van de predikanten, ds. A. J. Westhoff, kon toen de Beurs opening 'al wat voornaam en aanzienlijk was in Amsterdam hen daar zien kleumen in de sneeuwstorm en openbaarde zich de verontwaardiging over de hen aangedane behandeling'.<sup>18</sup> De geschorste predikanten preekten in grote gehuurde zalen en ook Kuyper en Rutgers gingen weer in kerkdiensten voor. Kuyper, die al zoveel jaren op kerksplitsing en samenwerking met de afgescheidenen uit was, wilde niet meteen met de synodale organisatie breken. Hij wilde de officiële schorsing door de synode afwachten.

Die schorsing kwam na een procedure van bijna een jaar. Op 1 december 1886 werden de tachtig geschorsten definitief afgezet. Kort



daarop, van 11 tot 14 januari 1887, werd in Amsterdam een Gereformeerd Congres gehouden. Het doel van het congres was een beweging te bewerkstelligen om de kerken mee te krijgen op de weg van de Doleantie. Kuyper en Rutgers hadden de organisatie van dit congres zo ingericht dat wie aan het congres deelnam, voor de Doleantie moest kiezen. De 1.500 deelnemers werden namelijk pas toegelaten tot het congres als ze vooraf een verklaring ondertekenden waarin stond dat 'het juk van de Synodale Hiërarchie (...) afgeworpen [moet] worden door een iegelijk die het Koningschap van Christus over Zijn kerk eert'.<sup>19</sup> Het grootste probleem voor het welslagen van de Doleantie vormde het predikantenkorps. De predikanten hadden zich aan de Hervormde Kerk verbonden en waren voor hun preken, hun werk en hun salaris op de kerkgebouwen, kerkelijke inkomsten en de overheid aangewezen. Aan diegenen onder de predikanten die mee wilden gaan in de Doleantie, kon alleen de offervaardigheid van de gemeentelieden (de kleine luyden) in het vooruitzicht gesteld worden. Het lukte Kuyper niet om alle gereformeerden in de Hervormde Kerk mee te krijgen op de weg van de Doleantie, maar een groot aantal volgelingen, onder wie zestig predikanten, sloot zich bij hem aan.

#### DE GEVOLGEN VAN DE DOLEANTIE VOOR DE VRIJE UNIVERSITEIT

De Doleantie had ook gevolgen voor de Vrije Universiteit. De 'leiders' van de geschorsten waren drie hoogleraren van de Vrije Universiteit, namelijk Kuyper, Rutgers en De Savornin Lohman. In hun breuk met de Hervormde Kerk waren zij als ambtsdragers van de kerk en niet als hoogleraren opgetreden. Hun felle optreden tegen de Hervormde Kerk had echter ook veel aanhangers van de Vrije Universiteit pijnlijk getroffen. Veel predikanten verlieten de vereniging, waardoor de Vrije Universiteit niet alleen hun contributies derfde maar ook kerkelijke collectes, die een belangrijke bron van inkomsten waren voor de Vrije Universiteit. Door de Doleantie zag de jonge universiteit belangrijke mensen vertrekken, waaronder directeur-secretaris Fabius, directeur Baron van Boetzelaar, president-curator Felix en hoogleraar en medeoprichter Hoedemaker. In het bewogen jaar 1886 en het jaar daarna bleven zij nog in functie, maar in 1888 bedankten zij.

De moeilijkheden bij het onderwijs aan de Vrije Universiteit wer-



den hierdoor nog groter: in 1888 moesten drie faculteiten met in totaal zes hoogleraren werken, terwijl er minstens achttien nodig waren om de vergelijking met de andere universiteiten te kunnen doorstaan. Er werd goed beseft hoe klein en nietig de Vrije Universiteit was:

36

Vier machtige universiteiten staan tegen over ons, elk met vijf faculteiten, en elk dier faculteiten met meer leraars dan onze geheele school er telt. Zij dragen den roem van heel Europa, en al wat in Nederland zegt beschaafd te wezen, wuift haar den palm der eere toe. En toch, zij zijn de belichaming van een bewustzijn, van een denkwereld, waartegenover wij staan en klagen: Wij kunnen ons daarin niet vinden; wij denken anders, wij gevoelen anders, en daarom, onze denkwereld is geheel verschillend.<sup>20</sup>

Om de drukke hoogleraren te ontzien, werden predikanten aangesteld om enkele colleges te geven. Zo kon de theologische opleiding, ondanks het vertrek van de hoogleraren Dilloo en Hoedemaker, doorgaan. Twee jaar later, in 1890, werd dr. G. H. J. W. J. Geesink als hoogleraar aan de Faculteit Theologie benoemd. De Faculteit Rechten werd uitgebreid door de benoeming van W. H. de Savornin Lohman tot buitengewoon hoogleraar. Hij was de zoon van A. F. de Savornin Lohman en de eerste student rechten van de Vrije Universiteit die de doctorsgraad had verworven. Daartegenover stond dat De Savornin Lohman senior de Vrije Universiteit tijdelijk had verlaten, omdat hij in 1889 tot het ministerschap geroepen was. Toen de ARP bij de verkiezingen van 1891 een groot verlies leed, nam hij ontslag en keerde hij terug naar de Vrije Universiteit. Lang zou hij niet meer blijven: een groot conflict tussen De Savornin Lohman en Kuyper zou na de Doleantie de tweede grote slag in het bestaan van de Vrije Universiteit worden.

#### HET CONFLICT TUSSEN KUYPER EN DE SAVORNIN LOHMAN

Eind 1893 werd De Savornin Lohman gekozen tot kamerlid, waardoor hij de einddebatten over het ontwerp van de kieswet van minister mr. J. P. R. Tak van Poortvliet meemaakte. In dit ingrijpende ontwerp werd door Tak voorgesteld om het kiesrecht zover uit te breiden als de grondwet toeliet. Het voorstel leidde tot grote verdeeldheid binnen alle politieke partijen. Ook de ARP was niet eensgezind over dit ontwerp.



Kuyper was voor de uitbreiding van het kiesrecht die Tak voorstelde, omdat hij met kiesrecht voor de kleine luyden (die tot dan toe geen kiesrecht hadden) kansen zag voor nieuwe rechtse kabinetten. De Savornin Lohman pleitte ook voor de uitbreiding van het kiesrecht, maar kon evenals een belangrijk deel van de antirevolutionaire kamerfractie niet instemmen met het ingrijpende wetsontwerp van Tak. Het wetsvoorstel werd uiteindelijk door Tak ingetrokken en de Tweede Kamer werd ontbonden. De verkiezingsstrijd die volgde, draaide niet om de politieke partijen maar om de standpunten over Tak. Het werd een triomf voor het 'conservatisme' met 57 zetels tegen en 43 voor de uitbreiding van het kiesrecht. Voortaan waren er twee leiders voor het antirevolutionaire volksdeel in de Tweede Kamer: Kuyper en De Savornin Lohman waren beide gekozen. Zij waren al jaren bondgenoten, ondanks dat ze over veel zaken verschillend dachten.

37

Een belangrijke tegenstelling tussen De Savornin Lohman en Kuyper was echter hun interpretatie van het begrip 'gereformeerde beginselen'. Volgens Kuyper had de geschiedenis zekere zaken als gereformeerd geijkt: het schrift en de historie verschaften zo veel gegevens dat er een systeem voor het gereformeerde leven van te maken was. Er was als het ware een richtlijn uit voortgekomen hoe een gereformeerde zich op kerkelijk, politiek, wetenschappelijk en ander terrein moest opstellen. De Savornin Lohman daarentegen had op deze terreinen vele vragen en zag het gereformeerde leven niet zo duidelijk omperkt. Hij wilde de gereformeerde traditie geen gezag toekennen op punten waarover de bijbel geen bepaald uitsluitsel gaf. Voor zijn juridische onderwijs betekende dit voor De Savornin Lohman dat veel colleges zonder enig bezwaar aan een niet-christelijke universiteit gevolgd konden worden: 'Evengoed als een ongeloovige ons de wetten, welke in de fysieke wereld gelden, of de indeelingen, die de mensch op het gebied van de botanie of anatomie pleegt aan te nemen, kan uitleggen, kan een ongeloovige ons vertellen, welke is het verband der wetsbepalingen die betrekking hebben op het huwelijk, den eigendom, de overeenkomsten of grondwettige instellingen.'<sup>21</sup>

Kuyper en De Savornin Lohman bestookten elkaar fel met artikelen in *De Standaard* en met brochures. De president-directeur van de Vrije Universiteit, Hovy, schreef op 1 juni 1894 aan Kuyper dat de strijd tussen hem en De Savornin Lohman de Vrije Universiteit veel kwaad deed. Hovy verzocht Kuyper de Vrije Universiteit er buiten te



38 laten. Niet alleen de president-directeur, maar alle directeuren streefden naar verzoening tussen Kuyper en De Savornin Lohman. Ook de senaat moest eensgezindheid tonen. Daarom kwam de senaat tot een gezamenlijke verklaring. Alle hoogleraren (Kuyper, Rutgers, Fabius, Woltjer, Geesink, De Savornin Lohman senior en junior) erkenden als hun roeping 'om het door hun gegeven onderwijs geheel en uitsluitend op den grondslag der gereformeerde beginselen te doen rusten' en ook om mee te werken aan een gemeenschappelijk onderzoek naar de betekenis daarvan.

Voor het gezamenlijke onderzoek legden drie hoogleraren, waaronder Kuyper, hun collega's een aantal stellingen voor die niet over de beginselen zelf gingen, maar over de methode om ze op te sporen. De strijd om de beginselen werd dus een zaak van methodologie. De stellingen werden door de senaat overgenomen, op de stemmen van De Savornin Lohman senior en junior na. Als jurist had De Savornin Lohman senior bezwaar tegen de stellingen, omdat de methodologie die daarin werd beschreven volgens hem geen vaste grondslag bood. De stellingen gaven een methode aan om tot een gezamenlijke, calvinistische wereldbeschouwing en wetenschap te komen. Het woord 'begin-sel' kreeg volgens De Savornin Lohman de betekenis van instemming met een bepaalde schoolvorming en bij voorbaat werd gezag toegekend aan het historische calvinisme en de kuyperiaanse uitleg daarvan. Voor iedereen was het duidelijk dat er grote verschillen zaten in de opvattingen van Kuyper en De Savornin Lohman over de Vrije Universiteit. De Savornin Lohman wilde samenwerking van zelfstandig denkende hoogleraren, Kuyper wilde een school vormen van eensgezinde denkers onder zijn leiding.

Toen De Savornin Lohman niet instemde met de methodologie van het onderzoek besloot Kuyper samen met Rutgers op te treden. Door de felle strijd in de pers tussen De Savornin Lohman en Kuyper maakten veel volgelingen van Kuyper zich zorgen over de invloed die De Savornin Lohman had op de studenten van de Vrije Universiteit. Daarom wilden Kuyper en Rutgers op de jaarvergadering van de vereniging een onderzoekscommissie naar het onderwijs van De Savornin Lohman in het leven roepen. De bedoeling hiervan was dat De Savornin Lohman zich zou onderwerpen òf de Vrije Universiteit zou verlaten. De jaarvergadering van 1895 vond plaats in hotel Seinpost in Scheveningen, en Kuyper was als voorzitter aangesteld. In overleg met Kuy-



per en Rutgers zouden 35 leden hun bezwaren tegen het onderwijs van De Savornin Lohman inbrengen. Deze plannen leidden tot een zeer grote opkomst. Nietsvermoedende leden zoals Hovy en De Savornin Lohman werden hierdoor verrast. De Savornin Lohman voelde zich diep gegriefd door de beschuldigingen die aan zijn adres geuit werden en stemde na een beheerst protest in met de instelling van een onderzoekscommissie.

Door deze zaak via de ledenvergadering te spelen, voorkwamen 39  
Kuyper en Rutgers dat de lange weg langs een interne commissie van de Vrije Universiteit, en langs curatoren en directeuren afgelegd moest worden. De Savornin Lohman vond het zeer onjuist dat de curatoren als 'hoeders van de grondslag' gepasseerd waren en later zelf geen actie ondernamen. De enquêtecommissie-Bavinck, met daarin één jurist en voornamelijk theologen, kwam tot de conclusie dat 'op het standpunt van Prof. Jhr. Mr. A. F. de Savornin Lohman de Gereformeerde beginselen naar den eisch van art. 2 der Statuten als grondslag van zijn onderwijs niet tot hun recht komen.'<sup>22</sup> De Savornin Lohman moest gaan. Uit onvrede met de hele gang van zaken legden ook president-directeur Hovy en curator Van Beeck Calkoen hun functie neer. De Savornin Lohman junior had zijn functie al eerder neergelegd.

De Savornin Lohman wachtte met zijn ontslagaanvraag tot hij aan de directeuren en curatoren een standpunt had ontlokt. Hij vroeg aan welk artikel van de statuten of van de instructie voor curatoren het recht ontleend werd een hoogleraar een methode van onderwijs voor te schrijven. De curatoren gaven een ontwijkend antwoord waaruit bleek dat er op hem juridisch niets was aan te merken. In september 1896 vroeg en kreeg De Savornin Lohman eervol ontslag en publiceerde hij de correspondentie met de curatoren en de directeuren. Hij concludeerde: 'Had ik de zaak voor den wereldlijken rechter willen brengen, dan zou, geloof ik, de vraag aan welke zijde contractsbreuk bestaat niet in mijn nadeel zijn beslist'.<sup>23</sup>

Het conflict-De Savornin Lohman had gevolgen voor de Vrije Universiteit en de Vereniging. Er kwamen nauwelijks meer studenten uit aristocratische kringen naar de Vrije Universiteit en een aantal leden en een aantal begunstigers haakten af. Het probleem van de personele bezetting werd door het vertrek van beide De Savornin Lohmans nog groter: na het conflict telde de Vrije Universiteit nog maar vijf hoogleraren voor drie faculteiten: Kuyper, Rutgers, Geesink, Woltjer en Fabius.



Na de roerige tijd van het conflict tussen Kuyper en De Savornin Lohman braken er rustige jaren aan voor de Vrije Universiteit. Het aantal studenten groeide gestaag tot 126 in 1900. Ook het hooglerarencorps werd uitgebreid: in 1899 werd H. H. Kuyper, de zoon van Abraham Kuyper, benoemd tot hoogleraar in de theologie. In 1902 kwamen de  
40 theologische hoogleraren H. Bavinck en P. Biesterveld met 20 studenten uit Kampen over naar de Vrije Universiteit.

Kuyper senior was inmiddels weer actief in de politiek. In 1897 stelde hij zich verkiesbaar voor de Tweede Kamer. Hij werd gekozen en vroeg aan de directeuren toestemming om het lidmaatschap van de Tweede Kamer te aanvaarden en om zijn hoogleraarschap in de letteren te beëindigen. Aan dit verzoek werd voldaan. In 1898 maakte Kuyper een uitgebreide reis naar Amerika, waar hij zijn beroemde *Stonelectures* hield en een eredoctoraat ontving van de universiteit van Princeton.

Door de verwijdering tussen Kuyper en De Savornin Lohman waren de kansen op een rechtse regering bij de verkiezingen van 1897 gering. In datzelfde jaar echter zochten zij, na enkele hartstochtelijke brieven, op politiek gebied voorzichtig weer toenadering. Hiermee kwam het staatkundig leiderschap voor Kuyper, dat hij door de uitbreiding van het kiesrecht van Tak gehoopt had te krijgen, langzaam in zicht. De verkiezingen van 1901 leverden een rechtse meerderheid op en Kuyper werd benoemd tot formateur. In het nieuwe kabinet nam Kuyper zelf het departement Binnenlandse Zaken voor zijn rekening. Als minister van dit departement diende hij een nieuwe Wet op het Hoger Onderwijs in. Deze wet had belangrijke gevolgen voor de Vrije Universiteit. Met dit wetsontwerp werd namelijk aan bijzondere universiteiten het civiel effect toegekend, wat inhield dat de graden van deze universiteiten erkend werden.

Uit onverwachte hoek kreeg Kuyper steun voor zijn wet: van de rector van de gemeentelijke Universiteit van Amsterdam, prof. dr. H. W. Bakhuis Rooseboom (1854-1907). Deze constateerde dat 'bij een groot deel der natie nog de ernstige wil scheen te ontbreken om het goed recht van het christelijke hoger onderwijs te erkennen'.<sup>24</sup> Bakhuis Rooseboom kreeg hierop veel kritiek van de overheersende liberale wetenschappers, die zich fel tegen de Wet op het Hoger Onderwijs van



Kuyper keerden. Prof. dr. R. Hooykaas karakteriseerde hem in 1955 in een biografie als een 'bescheiden man [die] gedurende zijn gehele leven vrijmoedig getuigenis afgelegd had van zijn christelijk geloof. (...) In een tijd dat natuurwetenschap en christelijk geloof, zowel voor christenen als natuuronderzoekers in onverzoenlijke tegenstelling leken te staan'. Hooykaas concludeerde dat 'Bakhuis Rooseboom een waardige plaats inneemt in de reeks van natuuronderzoekers uit reformatorische kring, die het hun christenplicht achten niet alleen het Boek der Schrift, maar ook het Boek der Schepping te lezen, als men daartoe de talenten heeft, en voor wie het Soli Deo Gloria niet op een vaandel geborduurd, maar in het hart geschreven was.'<sup>24</sup>

Aan de erkenning van het civiel effect waren ook voorwaarden verbonden. Er moesten ten minste drie faculteiten zijn, er moest een kapitaal van minimaal fl. 100.000,- zijn en de college- en examengelden mochten niet lager zijn dan aan een rijksuniversiteit. Een misschien nog wel belangrijker voorwaarde was dat een bijzondere universiteit binnen 25 jaar na de inwerkingtreding van de wet ten minste vier en binnen vijftig jaar ten minste vijf faculteiten zou tellen. De wet verplichtte de Vrije Universiteit dus om voor 1930 òf een medische òf een natuurwetenschappelijke faculteit te openen. Bovendien moest de Vrije Universiteit in 1955 een universiteit met vijf faculteiten zijn. Nadat het wetsontwerp in de Tweede Kamer was aangenomen, was het woord aan de Eerste Kamer, waar geen rechtse meerderheid was. De Eerste Kamer verwierp de wet, waarop Kuyper met instemming van het kabinet en de koningin de Eerste Kamer heenzond en elf dagen later de Provinciale Staten, die na tussentijdse verkiezingen inmiddels wel een rechtse meerderheid kende, een nieuwe Kamer liet kiezen. In juli 1905 werd de wet alsnog ingevoerd. Ondertussen hadden er Tweede-Kamerverkiezingen plaatsgevonden waarbij het kabinet-Kuyper na een enorme hetze tegen 'Abraham de Geweldige' haar meerderheid verloor.

De jaren van het kabinet-Kuyper werden voor de Vrije Universiteit gekenmerkt door groei en erkenning. Er werd hard gewerkt om te voldoen aan de voorwaarden van het wetsontwerp. In 1905 was het aantal hoogleraren gestegen tot twaalf en de studentenaantallen gaven een versnelde groei te zien. Ook de achterban droeg bij aan de groei: het aantal leden en contribuanten steeg, net als de opbrengst van de contributies en collectes.



De vraag om 'eigen deskundigen' die had geleid tot de oprichting van de Vrije Universiteit, speelde ook op het terrein van de (medische) verzorging. Daarom werd in 1884 de Vereeniging tot Christelijke Verzorging van Krankzinnigen en Zenuwlijders (vcvkz) opgericht. Deze vereniging opende verschillende inrichtingen, waaronder 'Veldwijk' (1886), 'Bloemendaal' (1892), 'Dennenoord' (1895) en 'Wolfheze' (1907). Enkele artsen die verbonden waren aan deze inrichtingen, waren ook actief in de Christelijke Vereeniging van Natuur- en Geneeskundigen in Nederland (cvngn), die in 1896 werd opgericht. In 1901 begon deze vereniging met een eigen 'Orgaan', waarin in een van de eerste uitgaven werd besproken hoe men volgens de 'beginselen' tot een filosofie van de natuurwetenschappen moest komen. Deze discussie liep uit op een motie: 'De Chr. Vereeniging van Natuur- en Geneeskundigen in Nederland richtte zich bij gemotiveerd schrijven tot het Bestuur van de Vereeniging voor Hooger Onderwijs op Gereformeerden grondslag met het verzoek, dat het Bestuur onverwijld stappen doet om te geraken tot de oprichting eener medische faculteit aan de Vrije Universiteit'.<sup>25</sup> Na lang beraad werd de motie in mei 1903 aangenomen en werd er een commissie samengesteld om met de Vrije Universiteit in contact te treden.

Van de kant van de Vrije Universiteit liet het antwoord lang op zich wachten. De uitbreiding van de juridische en de letterkundige faculteit met elk twee hoogleraren, kreeg in 1904 vanwege het civiele effect prioriteit vóór het stichten van een nieuwe faculteit. Aan de letterenfaculteit werd drs. R. H. Woltjer, die kort na zijn oratie promoveerde bij zijn vader, aangesteld. De theologische faculteit werd uitgebreid door de aanstelling van dr. C. van Gelderen. Tot de juridische faculteit traden mr. A. Anema en mr. P. A. Diepenhorst toe.

Toen de Vrije Universiteit aan de minimumvoorwaarden voor het verkrijgen van het civiele effect voldeed, kwam het verzoek van de cvngn aan bod. Ook de vcvkz hield zich nog steeds bezig met de vraag om christelijke deskundigen: zij wilde in Amsterdam een kliniek openen waaraan de opleiding tot christelijke psychiaters verbonden zou kunnen worden. De Vrije Universiteit besloot tot de oprichting van een leerstoel voor de psychiatrie, de algemene biologie en de neurologie in een medische faculteit. In 1907 werd dr. L. Bouman



benoemd. Naast zijn leeropdracht moest Bouman als geneesheer-directeur ook leiding geven aan de bouw van de psychiatrisch-neurologische kliniek aan het Valeriusplein in Amsterdam-Zuid, die in 1910 geopend werd. In 1914 werd de medische faculteit uitgebreid door de aanstelling van F. J. J. Buytendijk als lector. In 1919 werd Buytendijk benoemd tot hoogleraar.

#### DE KWESTIE GEELKERKEN

Bijna dertig jaar na de Doleantie diende zich opnieuw een kerkelijke kwestie aan die grote invloed had op de Vrije Universiteit, in het bijzonder op de voortgang van de medische faculteit. In de gereformeerde kerk van Amsterdam-Zuid had H. Marinus zijn predikant dr. J. G. Geelkerken aangeklaagd, omdat hij in zijn preek over de zondeval op zondag 23 maart 1924 van de leer afgeweken zou zijn. Tot de gemeente Amsterdam-Zuid behoorden ook enkele hoogleraren van de Vrije Universiteit, waaronder Woltjer, Diepenhorst en Bouman.

Geelkerken had geen duidelijke verklaring gegeven van het bijbelgedeelte in Genesis 2 en 3<sup>26</sup>, maar hield wel vast aan een historische zondeval. Hij wilde zich niet binden aan een naïef-realistische of mechanische uitleg en streed voor de vrijheid om af te wijken van de traditionele uitleg. Op aandringen van velen werd begin 1926 in Assen een vervroegde synode gehouden om over de zaak-Geelkerken te beslissen. De synode werd gesteund door de theologische hoogleraren van de Vrije Universiteit en van de Theologische Hogeschool in Kampen. Zij hield vast aan zintuiglijk waarneembare werkelijkheden van de sprekende slang en het eten van de vrucht van de boom der kennis van goed en kwaad door Adam en Eva. De synode vroeg Geelkerken te onderschrijven: 'dat de boom der kennis des goeds en des kwaads, de slang en haar spreken en de boom des levens naar de klaarblijkelijke bedoeling van het Schriftverhaal van Genesis 2 en 3 in eigenlijken of letterlijken zin zijn op te vatten en dus zintuiglijk waarneembare werkelijkheden waren'.<sup>27</sup> Geelkerken kon dit niet onderschrijven en werd geschorst en vervolgens afgezet. De kwestie rommelde nog enige tijd door. Naar aanleiding van de kwestie-Geelkerken en de synode die daarop volgde, kwamen er vragen over de uitleg van andere bijbelteksten. Op deze vragen gaven de leidende theologen antwoord. De



antwoorden bevredigden niet iedereen, omdat de bijbel op een aantal biologische en historische vragen nu eenmaal geen antwoord gaf. De kerkleden die door hun natuurwetenschappelijke of medische opleiding kritisch tegenover de leidende theologen kwamen te staan, hadden door het besluit van de synode geen stem meer.

44 De hoogleraren Buytendijk en Bouman, die Geelkerken als hun predikant volgden, vertrokken van de Vrije Universiteit. Buytendijk kreeg eind 1925 een benoeming tot hoogleraar in Groningen. Bouman werd in 1926 benoemd tot hoogleraar in Utrecht. Bouman bleef wel tot 1935 buitengewoon hoogleraar aan de Vrije Universiteit. De eerste poging om te komen tot een volwaardige medische faculteit kon, ook als gevolg van de synode van Assen, als mislukt beschouwd worden. De medische faculteit was zwaar onderbezet. Hierdoor dreigde de Vrije Universiteit het civiel effect te verliezen. De senaat, directeuren en curatoren stonden nu voor een moeilijke keuze: uitbreiding van de medische faculteit zodat deze een volwaardige vierde faculteit werd, of de oprichting van een nieuwe faculteit: de Faculteit Wis- en Natuurkunde. Er was nog steeds veel sympathie voor de medische faculteit en ook de vraag om christenartsen was onverminderd groot. De kosten die uitbreiding van de medische faculteit met zich meebracht, waren echter enorm: kostbare laboratoria, instrumentaria en veel docenten moesten gefinancierd worden. De oprichting van een Faculteit Wis- en Natuurkunde leek aanvankelijk weinig steun te krijgen. De bijbel, gereformeerde beginselen, reageerbuizen en formules hadden op het eerste oog weinig met elkaar te maken. Om de zaak van de vierde faculteit grondig te bezien, werd een uitbreidingscommissie benoemd, die eind 1926 verslag deed van haar bevindingen.

Een van de leidraden bij het onderzoek van de commissie was de voorwaarde dat de bezetting van de nieuwe faculteit dusdanig moest zijn, dat de faculteit een examinerende bevoegdheid kreeg. Hierdoor werd het mogelijk dat de studenten die aan de nieuwe faculteit hun graad verwierven, een maatschappelijke positie konden veroveren. Een gereformeerde wetenschapsbeoefening werd door de commissie vanzelfsprekend zeer belangrijk gevonden. Tegelijkertijd werd echter onderkend dat wanneer die wetenschap niet het praktische doel van opleiding tot maatschappelijke betrekkingen kon nastreven, haar kans op ontwikkeling gering was. De uitbreiding moest dus zo gebeuren dat men zo spoedig mogelijk in staat zou zijn om examens af te ne-



men en diploma's uit te reiken. Volgens de commissie zou dit sneller het geval zijn bij een Faculteit Wis- en Natuurkunde dan bij een medische faculteit. Een wis- en natuurkundige faculteit bestond namelijk uit groepen van vakken, die ieder voor zich konden worden opgebouwd, zonder dat alle andere vakken aanwezig waren. Dit is niet het geval bij een medische faculteit, waar een arts alle onderdelen van de wetenschap moet beoefenen.

Uitgaande van de bovenstaande overwegingen en vooral van wat vóór 1930 realiseerbaar werd geacht, kwam de commissie met twee plannen. Het eerste plan ging uit van de oprichting van een wis- en natuurkundige faculteit in 1930, om daarop tussen 1930 en 1955 de medische faculteit aan te sluiten. Het tweede plan stelde de oprichting van de medische faculteit in 1930 voor. Daarna zou tussen 1930 en 1955 de wis- en natuurkundige faculteit opgericht kunnen worden. In haar rapport aan de directeuren omschreef de uitbreidingscommissie het eerste plan als volgt:

45

Op den voorgrond stellende het groote belang, dat er gelegen is in de vorming van onderwijskrachten voor ons gymnasiaal- en middelbaar onderwijs, is in beschouwing genomen de oprichting der wis- en natuurkundige faculteit, voorloopig omvattende de vakken wiskunde, natuurkunde, en chemie in den eenvoudigst mogelijken vorm, nml. één hoogleeraar voor elk dier vakken, met bijstand van een wetenschappelijke conservator voor den professor in de chemie en in de natuurkunde. Uitgegaan is daarbij van de gedachte, dat voor een hoogleraar in de wiskunde geen materieele voorziening van groote beteekenis nodig is; dat de hoogleeraar in de natuurkunde zijn laboratorium zou kunnen hebben in het tegenwoordig niet door een hoogleraar gebruikte fysiologisch laboratorium en dat voor den hoogleraar in de chemie een laboratorium zal moeten worden gebouwd, dat in elk zijner beide onderdelen, organisch en anorganisch, werkgelegenheid zal moeten verschaffen voor twintig studenten, terwijl het tevens een collegezaal en bibliotheekruimte zal moeten bevatten. Aannemende, dat de bouwkosten van dit chemisch laboratorium bestreden kunnen worden uit de opbrengst eener extra kapitaalinzameling, zouden de kosten van dit plan op het volgende neerkomen:

Hoogleraar wiskunde	fl. 10.000.-
Hoogleraar chemie, met inbegrip exploitatie laboratorium	fl. 30.000.-
Hoogleraar natuurkunde, met inbegrip exploitatie laboratorium	fl. 35.000.-
Tezamen	fl. 75.000.- <sup>28</sup>



Als er werd gerekend op een jaarlijkse bijdrage van de Van Coeverden Adriani Stichting<sup>29</sup> van fl. 30.000,— moest er per jaar aan nieuwe middelen fl. 45.000,— bijeengebracht worden. Onvoorziene posten waren nog niet meegerekend. Ook de bouwkosten en de kosten van het onderhoud van het laboratorium werden hierin niet meegenomen.

46 Naast de financiële kant werd er door de commissie ook gekeken naar de groepen van vakken die er gegeven konden worden. Het moest een Faculteit Wis- en Natuurkunde worden in de meest eenvoudige vorm, waar aanvankelijk alleen de vakken natuurkunde, wiskunde en scheikunde gegeven zouden worden. In een later stadium zouden de vakken plant- en dierkunde (biologie) toegevoegd worden. Deze vakken waren dan meteen het fundament voor de medische faculteit. Na het toevoegen van de vakken anatomie, fysiologie en algemene ziektekunde zou die combinatie van vakken ontstaan, die nodig was om zelfstandig het kandidaatsexamen in de medicijnen te kunnen afnemen.

In het tweede plan, waarbij de medische faculteit eerst zou worden uitgebreid, stond het verkrijgen van examinerende bevoegdheid centraal. De medische faculteit kon geen examinerende bevoegdheid krijgen tenzij alle medische vakken en bovendien de vakken natuurkunde, scheikunde en wiskunde onderwezen werden. Vanwege de financiën zou dit alleen mogelijk zijn wanneer een deel van de medische opleiding aan een openbare universiteit plaats zou vinden. Hierbij zouden de hoogleraren in de medische faculteit van de Vrije Universiteit als bijzonder hoogleraar aan de openbare universiteit moeten worden benoemd. Deze hoogleraren moesten daarbij verzekerd zijn van het recht om hun eigen leerlingen te examineren. Bovendien zouden de materiële kosten van hun onderwijs voor de Vrije Universiteit zijn. Na beschouwing van de Wet op het Hoger Onderwijs bleken er veel wettelijke bezwaren te zijn bij dit plan: de Vrije Universiteit zou afhankelijk zijn van een wetswijziging en van gunsten van derden. Hoewel de kosten van het tweede plan lager waren dan die van het eerste plan, had de Vrije Universiteit bij het eerste plan wel alle touwtjes in handen.

De commissie deed in haar rapport geen aanbeveling voor een van beide plannen. Binnen de commissie was er geen algemene voorkeur voor het eerste of het tweede plan. De commissie achtte het beter dat de directeuren beide plannen onder de aandacht zou brengen bij de curatoren en de senaat. Het advies van de senaat was om te kiezen



voor het eerste plan, met de toevoeging dat zij ervan uitging dat de medische faculteit, voorzover zij nog bestond, zou worden gehandhaafd. Na overleg besloten de colleges van directeuren en curatoren mee te gaan in het advies van de senaat, onder de strikte voorwaarde dat er geschikte principiële kandidaten voor het hoogleraarschap waren. Deze laatste voorwaarde werd met zo veel nadruk gesteld, omdat de ongerustheid over de kwestie-Geelkerken nog niet geheel voorbij was. Op dezelfde jaarvergadering waar besloten werd tot de oprichting van de Faculteit Wis- en Natuurkunde, werd ook de commissie-Van Dijk ingesteld om te onderzoeken hoe artikel 2 van de statuten van de Vereniging, geïnterpreteerd moest worden. Het moest duidelijk worden welk effect de besluiten van de synode hadden op de manier van onderwijs geven aan de Vrije Universiteit. Op de jaarvergadering van 1928 in Vlissingen werd het rapport van de commissie-Van Dijk besproken.

47

De commissie concludeerde dat tot de gereformeerde beginselen, zoals zij genoemd werden in artikel 2 van de statuten van de Vereniging, ook het gezag van de bijbel behoorde. Dit hield in dat alles wat in de bijbel staat onvoorwaardelijk aanvaard moest worden en dat het in twijfel trekken van de letterlijke zin van delen van de bijbel uitgesloten was. Daarom schreven de directeuren over de aan te stellen hoogleraren van de Faculteit Wis- en Natuurkunde:

Voor wat de personeele zijde betreft, stellen Directeuren als allereersten eisch, dat men als hoogleraaren mannen moet hebben, die van ganscher harte de Gereformeerde beginselen zijn toegedaan. Natuurlijk spreekt het vanzelf, dat zij ook vereischte bekwaamheid voor het ambt moeten bezitten, maar Directeuren zullen er geen enkel bezwaar tegen hebben om aan personen, die aan den eersten eisch voldoen, den weg te effenen om zich voor het door hen te vervullen ambt verder te bekwamen, indien men niet dadelijk menschen vinden kan, die reeds thans aan beide eischen voldoen. Wij hebben nog drie jaren voor ons en in die drie jaren kunnen personen van aanleg ongetwijfeld zich de kennis eigen maken, die zij eventueel nu nog niet ten volle bezitten.<sup>28</sup>

Alle bestuurlijke colleges waren het er over eens dat de vierde faculteit de Faculteit Wis- en Natuurkunde moest worden. Nu kon de Vrije Universiteit op zoek gaan naar geschikte kandidaten. De eerste benoe-



ming voor de nieuwe faculteit vond eind 1929 plaats. Op 6 december aanvaardde dr. ir. J. Coops het ambt van hoogleraar scheikunde aan de Faculteit Wis- en Natuurkunde. Bijna een jaar later, op 3 oktober 1930, aanvaardde dr. G. J. Sizoo zijn ambt als hoogleraar in de natuurkunde. Om aan de wettelijke eisen te voldoen, moest de nieuwe faculteit minstens drie hoogleraren tellen vóór 1931. Op 10 oktober 1930 trad dr. J. F. Koksma aan als hoogleraar in de wiskunde. Op dezelfde dag werd 48 ook de eerste buitengewoon hoogleraar benoemd, dr. M. van Haaften, met als opdracht de verzekeringswiskunde. Op de stichtingsdag van de Vrije Universiteit werd in 1930 de Faculteit Wis- en Natuurkunde door de curatoren geconstitueerd.



[2] Coops, inspirerende chemicus en groot verzetsman – *Het begin van de scheikunde en de oorlogsperiode*

Jan Coops, de eerste hoogleraar scheikunde aan de Vrije Universiteit heeft een grote rol gespeeld bij de oprichting van de Faculteit Wis- en Natuurkunde. Hij was zeer belangrijk voor de ontwikkeling van de Afdeling Scheikunde. Met veel inzet en enthousiasme werkte hij tegelijkertijd aan het opzetten van het scheikundeonderwijs, het scheikundeonderzoek en de organisatie, en aan de bouw en inrichting van het laboratorium aan de De Laïressestraat. In de beginperiode was hij de enige docent en nam hij alle scheikundecolleges voor zijn rekening. Naarmate er meer studenten kwamen breidde ook het aantal medewerkers zich uit. In de Tweede Wereldoorlog stond Coops aan het hoofd van het verzet in het laboratorium, waarbij veel studenten, promovendi en medewerkers betrokken waren. 49

#### JAN COOPS

Jan Coops werd op 27 mei 1894 geboren in een welgesteld gereformeerd gezin. Zijn vader, Jan Coops, was tabaks- en sigarettenfabrikant. Als kind had Coops een slechte gezondheid. Hierdoor deed hij de lagere school via thuisonderwijs in Baarn. In 1901 verhuisde het gezin Coops naar Apeldoorn. Na de HBS in Apeldoorn te hebben doorlopen, legde Coops op 26 juli 1913 het eindexamen HBS-B in Arnhem af. Hij studeerde vervolgens scheikundige technologie, met als hoofdrichting organische chemie, aan de Technische Hoogeschool in Delft. In 1917 en 1918 was Coops assistent bij prof. dr. J. Böeseken. Daarna was hij tot 1929 assistent bij dr. ir. P. E. Verkade aan de Nederlandsche Handels-Hoogeschool in Rotterdam. Verkade werd in 1919 benoemd tot hoogleraar in de warenkennis, de chemie en de technologie der handelswaren binnen de afdeling Technische Wetenschappen van deze hogeschool. Er werden naast colleges warenkennis, scheikunde en natuurkunde, ook practica gegeven en wel voor warenkennis en fysi-





Dr. ir. J. Coops, A.J. Santbergen (de echtgenote van Verkade) en dr. ir. P. E. Verkade (v.l.n.r.) in het gebouw van de Nederlandsche Handels-Hoogeschool in Rotterdam, eind jaren twintig (*Foto-archief FEW*).



ca. Voor deze practica, hoewel niet verplicht, bestond in eerste instantie nog wel enige belangstelling, die echter in de loop der jaren afnam. Voor de practica was een labzaal van 100 vierkante meter beschikbaar, en hier startte Coops zijn onderzoek naar de bepaling van verbrandingswarmten van organische verbindingen.

In 1919 behaalde hij het diploma voor scheikundig ingenieur. Op 18 juni 1924 promoveerde Coops cum laude op het proefschrift *De stereoisomerie der wijnsteenzuren in verband met de complexvorming met boorzuur*. Zijn promotor was Böeseken. In de periode van 1920 tot 1929 was Coops ook assistent aan de Nieuwe Middelbare Handelsschool in Rotterdam, waar hij les gaf.

51

Op 6 december 1929 werd Coops benoemd tot hoogleraar aan de Faculteit Wis- en Natuurkunde van de Vrije Universiteit. Deze functie vervulde hij tot zijn emeritaat in 1964. Coops was initiatiefnemer voor de oprichting van de sectie Organische Chemie van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging (KNCV) en was van 1947 tot 1950 voorzitter van de KNCV. Daarnaast was hij lid van vele nationale en internationale wetenschappelijke en niet-wetenschappelijke commissies. Op 29 april 1953 werd hij benoemd tot Ridder in de Orde van de Nederlandsche Leeuw. Coops overleed op 11 juli 1969.

#### DE EERSTE HOOGLERAAR SCHEIKUNDE

Bij de oprichting van de Faculteit Wis- en Natuurkunde aan de Vrije Universiteit werd dr. ir. Jan Coops benoemd als hoogleraar scheikunde. Bij de aanvaarding van zijn ambt hield hij een rede met als titel *Structuur en energie in de organische chemie*. Het onderwerp van deze rede was de discontinuïteitsgedachte. In de chemie gold de materiele discontinuïteit (volgens Coops de opbouw van moleculen uit atomen) al lange tijd als basis. Met de ontdekking van de elektronen door Thompson (1891) was duidelijk geworden dat atomen niet de kleinste bouwstenen waren. De theorieën van Planck (1900) en Einstein (1905), die gebaseerd waren op discontinuïteit in de stralende energie, brachten een grote omwenteling binnen de fysica. Bohr koppelde in 1913 de discontinuïteit van materie, elektriciteit en energie. Zo kon hij een groot deel van het waterstofspectrum berekenen. Hierdoor werd het voor velen duidelijk dat door middel van de 'onbegrepen' quan-



tentheorie van Planck vele verschijnselen uit één oogpunt te overzien waren. De klassieke en de relativistische mechanica van de twintigste eeuw waren nog niet in staat bij te dragen aan deze theorie. Met de komst van de golf- en quantummechanica na de Eerste Wereldoorlog kon er echter van de theorieën van Planck en Bohr, die veel hypothesen bevatten, een solide bouwwerk gemaakt worden, met als basis de discontinuïteit in materie, elektriciteit en energie.

52 In zijn rede ging Coops na hoe de chemie reageerde op de ontwikkelingen op het fysisch-energetisch terrein van de discontinuïteitsgedachte. De scheikunde was er immers in geslaagd de macroscopische eigenschappen van de bulkmaterie te beschrijven met behulp van de eigenschappen en de structuur van de kleinste eenheden (atomen en elektronen) en wist zo de 'verscheidenheid der leevenloze natuur terug te voeren tot een getalmatige veelheid met weinig grondvormen'.<sup>1</sup> Volgens Coops ontwikkelde de scheikunde zich in twee hoofdrichtingen:

[het] ligt (...) voor de hand, dat vele chemici zich tot levenstaak stellen, de aldus behaalde overwinning op de verscheidenheid der natuur steeds vollediger te maken. Vandaar dat zij, naast de pogingen om een steeds groter aantal natuurproducten te analyseeren en hun structuur vast te leggen, er eveneens naar streven het aantal synthetiseerbare verbindingen voortdurend uit te breiden, teneinde de zoo moeitevol verworven kennis toe te passen. Dat deze richting tot resultaten voert, die voor de samenleving uiterst belangrijk zijn, behoeft geen betoog.

Maar met evenveel recht stellen andere chemici zich ten doel het verworven inzicht in de structuur der materie uit te breiden en te verdiepen, om zoo te komen tot een stage verbetering van het materie beschrijvende systeem. Hebben fysisch-energetische beschouwingen voor de chemie reeds vroeger groote waarde gehad – denk slechts aan de bewijzen voor het bestaan der atomen, aan de bepaling van hun aantal en daarmee van hun orde van grootte, zoowel wat ruimte als gewicht betreft, en aan het vastleggen van de aantallen atomen in het molecule aanwezig – voor de toekomst zullen zij zeker van niet minder belang zijn. Vermeerdering van onze kennis omtrent de samenkoppeling van materie en energie zal zeker tot verdieping van ons inzicht in de materiële structuur strekken, gezien de door chemici en physici hierover reeds gelanceerde denkbeelden.<sup>1</sup>



Coops noemde in zijn rede verschillende manieren om tot een vermeerdering van de kennis over de samenkoppeling van materie en energie te komen. Hij beschreef hoe onder andere Johnston en Giauque uit de bandenspectra van  $O_2$  en NO de structuur van deze moleculen hadden afgeleid en daarna via de statistische mechanica de thermodynamische grootte 'entropie' berekend hadden. Deze weg gold alleen voor zeer eenvoudige gevallen en was alleen toegankelijk voor fysisch-georiënteerde chemici.

53

Veel belangrijker voor Coops was het thermochemische onderzoek. Hiermee werd het verband opgespoord tussen de al bekende moleculaire structuren en de energiehoeveelheden, die opgehoopt zijn tussen moleculen onderling en tussen de atomen, waaruit de moleculen zijn opgebouwd. De energiehoeveelheden werden berekend uit de thermische gegevens van de stoffen zelf en uit de warmteontwikkeling, die de stoffen bij bepaalde chemische reacties geven. Voor zijn eigen onderzoek achtte Coops vooral methoden die alleen van direct meetbare grootheden gebruik maakten, van groot belang. Hoewel de resultaten die verkregen werden met energetisch onderzoek voorlopig alleen betrekking hadden op de samenhang tussen energie en de door chemici afgeleide structuren, droegen zij volgens Coops bij aan een verdieping van het inzicht in de atomaire structuur van de materie. Hiermee werd de doorwerking van de discontinuïteitsgedachte bevorderd, een gedachte die hij van zeer grote betekenis achtte voor de natuurbeschouwing, omdat:

de consequente toepassing dezer gedachte (...) ons tot de overtuiging [voert], dat de getalmatige veelheid het uiterst kenbare is in de materie. Zoo belicht zij fel het contrast tusschen onze kennis, die slechts ten deel is, en de alwetendheid van Hem, van Wien de psalmdichter getuigt: "Zijns verstands is geen getal". Leert de natuurwetenschap ons de kosmos kennen als een keten met mogelijk vele schalmen<sup>2</sup>, waarvan wij er slechts enkele kunnen zien, de Goddelijke openbaring geeft ons de zekerheid, dat ook het voor ons onzichtbare deel dezer keten berust in de handen van Hem, die in den beginne schiep hemel en aarde.<sup>1</sup>



54 In de jaren na de Eerste Wereldoorlog ontstond in de Gereformeerde Kerk een crisissituatie over het gezag van de bijbel. De letterlijke interpretatie kwam steeds meer in conflict met het natuurwetenschappelijke wereldbeeld. Voor velen was het duidelijk dat de bijbel zelf geen samenhangend wereldbeeld gaf en niet voor natuurwetenschappelijke uitspraken gebruikt mocht worden. Toch werd het vertrouwde beeld, dat de bijbellezer traditioneel voor ogen stond, aangetast. Bekende voorbeelden hiervan zijn de interpretatie van Genesis 1 tot en met 3 en de authenticiteit en de betrouwbaarheid van de verhalen over de wonderen in het Oude en Nieuwe Testament.<sup>3</sup>

Toen in 1930 de Faculteit Wis- en Natuurkunde werd opgericht, was het van groot belang hoe de vier nieuwe hoogleraren op de bovengenoemde problematiek van geloof en wetenschap zouden reageren. In die tijd waren er meerdere opvattingen over de kwestie geloof en wetenschap.

Er was een stroming, die aan de letterlijke tekst van de betreffende bijbelgedeelten wilde vasthouden. Elke wat ruimere opvatting of interpretatie van de tekst tastte immers het gezag van de bijbel aan en zou ook gevolgen hebben voor de historiciteit van de heilsgeschiedenis in het Nieuwe Testament. Volgens deze stroming moest de bijbel als het ware verdedigd worden tegenover de neutrale wetenschap. De op te bouwen christelijke wetenschap zou de fouten in de neutrale wetenschap moeten aantonen en het gelijk van de bijbel bevestigen.<sup>3</sup>

Een tweede stroming had een concordistische opvatting. Zij probeerde de bijbeltekst zo veel mogelijk in overeenstemming te brengen met het natuurwetenschappelijk wereldbeeld. De natuur en de bijbel waren volgens deze stroming beide ontstaan door de uitdrukkelijke wil van de Schepper en konden dus geen onderling strijdige gegevens opleveren. De scheppingsdagen uit Genesis 1 werden opgevat als tijdperken van grote lengte, zodat er ruimte kwam voor de lange geologische tijdperken en de grote ouderdom van de aarde. Een overeenkomstige aanpassing voor het paradijsverhaal was echter minder eenvoudig.<sup>3</sup>

De derde stroming had een meer afwijkend standpunt, dat veel natuurwetenschappers aansprak. Onder handhaving van de eigen opvatting in zaken van de christelijke levens- en wereldbeschouwing, wilde



zij de verbinding met het ongelovige deel van de wetenschappelijke wereld niet verbreken. De methoden van de natuurwetenschappen berustten op de orde en de wetmatigheden in de natuur. De resultaten die ermee verkregen werden, verschilden niet voor gelovigen en niet-gelovigen. De interpretatie van de theorieën, gebouwd op de experimentele gegevens, kon echter nog wel verschillen, vooral als hierbij vragen over de waarde van de verkregen kennis werden gesteld. De vier hoogleraren van de nieuwe Faculteit Wis- en Natuurkunde behoorden tot de laatst genoemde stroming.<sup>3</sup>

55

#### CHRISTELIJKE NATUURWETENSCHAP VOLGENS COOPS

Op de jaarvergadering van de Vereniging voor Hoger Onderwijs op Gereformeerde Grondslag in 1930 sprak Coops een rede uit waarin hij zijn eigen visie op de christelijke natuurwetenschap weergaf. Volgens velen waren religie en natuurwetenschap niet te combineren. Zowel de ongelovigen als de niet-uitgesproken ongelovigen, of zelfs diegenen 'uit eigen kring' met een gereformeerd standpunt, voelden volgens Coops weinig behoefte om te komen tot een christelijke natuurwetenschap. In zijn rede ging Coops uitgebreid in op de motieven van de twee laatste standpunten, om het verschil duidelijk te maken met zijn eigen opvatting over christelijke wetenschap.

Waarom werd door zo velen de combinatie 'religie' en 'natuurwetenschap' onmogelijk geacht? En waarop berustte hun mening dat religie en natuurwetenschap streng gescheiden moesten blijven? Volgens Coops was gedurende de hele negentiende eeuw de mening verkondigd dat de 'exacte' natuurwetenschappen van iedere filosofische en religieuze smet gevrijwaard moesten blijven. Van filosofische kant werd in navolging van Immanuel Kant steeds weer aangedrongen op een scherpe scheiding tussen religie, filosofie en metafysica aan de ene zijde en natuurwetenschappen aan de andere zijde. Coops omschrijft zijn visie op 'exacte vakken' als volgt:

Daar nu juist in deze negentiende eeuw de natuurwetenschap tot enormen bloei is gekomen, is het begrijpelijk dat men nog steeds gelooft, dat een dergelijke geïsoleerde positie voor het welzijn van de 'exacte' wetenschappen onontbeerlijk is. Althans voor de minder ingewijden is dit zonder meer dui-





Prof. dr. ir. J. Coops, hoogleraar scheikunde aan de Vrije Universiteit van 1929 tot 1964 (*Foto-archief FEW*).



delijk. Het groote publiek immers ziet in de natuurwetenschappen het uiterste van absoluut betrouwbaar menschelijk kennen. Zeer juist komt dit reeds uit in den veelvuldig gebezigten term: 'exacte vakken'. Hieruit spreekt de overtuiging dat deze vakken een hooger en graad van zekerheid bieden dan alle andere, en zeker veel meer zekerheid dan de theologie, waarbij immers aan het persoonlijke geloof groote waarde wordt toegekend.

Zijn nu inderdaad de 'exacte' vakken zoo volkomen exact? Vormen zij een afgesloten, zelfstandig geheel en behoeven zij nooit de hulp van andere wetenschappen in te roepen? Niets is minder waar dan dit. Immers op welke wijze komt de natuurvorschcr tot zijn resultaten? Hij begint met allerlei onderstellingen te maken, of, zooals het in de practijk meestal geschiedt, hij accepteert eenvoudig onbewust deze onderstellingen. Toch vormen juist deze eerste onderstellingen de basis van de geheele bouw van zijn wetenschap. Deze grondprincipes of philosophische hypothesen nu onderscheiden zich van de voor den verderen opbouw van een wetenschap even noodzakelijke hulphypothesen daarin, dat, terwijl de laatste met behulp van experimenten en daarop gebaseerde logische redeneeringen te controleeren zijn, de eerste zich daarentegen aan elke bewijsvoering onttrekken. Is eenmaal een principe aangenomen, dan zal men dit steeds weer en in alles terugvinden, eenvoudig omdat men het er zelf van te voren ingelegd heeft.<sup>4</sup>

Volgens Coops kwam het ook regelmatig voor, dat men wat in werkelijkheid een grondonderstelling was, met experimenten en logische deductie probeerde te bewijzen. Deze pogingen waren volgens Coops altijd succesvol:

Als voorbeeld wil ik hier wijzen op de, ook in de hedendaagsche biologie nog steeds rondwarende evolutiegedachte, ten bewijze waarvoor nog altijd experimenten en cirkelredeneringen worden aangevoerd. Op deze wijze wordt het publiek – vaak volkomen ter goeder trouw – de overtuiging bijgebracht dat evolutie, in welken vorm dan ook, experimenteel en 'exact' bewezen is. In werkelijkheid is er echter niets bewezen, omdat de evolutiegedachte grondstelling is geweest van de wetenschap van den experimentator.<sup>4</sup>

Coops gaf hiermee duidelijk aan dat volgens hem verschillend gekozen principes tot verschillende resultaten konden leiden. Er was dus geen sprake van een scherpe scheiding tussen natuurwetenschap en filosofie. De principes moesten volgens bepaalde eisen gekozen wor-



den. Tussen de principes die gekozen werden, mocht geen onderlinge tegenspraak bestaan en de combinatie van principes moest zodanig zijn dat de waarnemingen op de eenvoudigste en meest ongedwongen wijze geïnterpreteerd konden worden. Daarnaast speelde bij de keuze van principes de wereldbeschouwing van de onderzoeker een grote rol. Coops achtte het daarom zeer goed mogelijk om voor elke tak van de natuurwetenschap principes te kiezen die niet in strijd waren met:

58

wat ons door God in de Heilige Schrift geopenbaard is. (...) De door de hedendaagsche natuurwetenschap tot op zekere hoogte willekeurig gekozen principes wenschen wij afhankelijk te stellen van de Goddelijke openbaring. De op deze principes te bouwen natuurwetenschap zal dan "Christelijke" natuurwetenschap mogen heeten, omdat zij samengesteld is uit interpretaties van de ons omringende natuur, gebaseerd, niet alleen op uitsluitend menselijke onderstellingen, maar tevens op God, in de in Zijn Woord ons geopenbaarde Waarheid.<sup>4</sup>

Christelijke natuurwetenschap was dus voor Coops geen term zonder betekenis of inhoud. Over de bezwaren uit de eigen gereformeerde kring over christelijke natuurwetenschap zei Coops het volgende:

Het zoëven voor U ontwikkelde beeld van wat onder Christelijke natuurwetenschap te verstaan zij, houdt in, dat wij onvoorwaardelijk de autoriteit van de Heilige Schrift aanvaarden en hare uitspraken niet stellen naast de principes van de natuurwetenschap, doch boven deze grondslagen. Deze laatste zullen alleen dan aanvaard worden, indien zij in harmonie zijn met Gods Woord. Nu weet ik zeer wel dat dit een uiterst moeilijk terrein is. De Bijbel is geen handboek voor natuurwetenschap, waarin zonder meer voor elke bestaande of in de toekomst oprijzende kwestie zoo maar direct een afdoend antwoord, een bindende uitspraak te vinden is. Het zal dus wel onvermijdelijk zijn, dat wij op vele vragen in de naaste toekomst het antwoord schuldig zullen moeten blijven. Toch zullen deze onbeantwoorde vragen nooit den vorm van conflicten kunnen aannemen, daar er geen enkele reden zal mogen bestaan om de resultaten die wij door ons onderzoek uit de natuur afleiden en die schijnbaar in tegenspraak zijn met wat de Bijbel ons leert, als juist, als zekerder te kenmerken dan de uitlegging, die onze theologen thans aan de betreffende teksten geven.<sup>4</sup>



Coops stond ook stil bij de vraag waarin het onderwijs aan de Faculteit Wis- en Natuurkunde van de Vrije Universiteit zou verschillen van dat van overeenkomstige faculteiten aan andere universiteiten. Het verschil tussen 'neutrale' en 'christelijke' natuurwetenschap was de wijsgerige grondslag van de verschillende vakken. Hierop moest volgens Coops in het onderwijs bijzondere nadruk gelegd worden. Wat de onderwijsmethoden betreft zou er weinig of geen verschil zijn met het rijksonderwijs of gemeentelijk onderwijs.<sup>4</sup>

59

Zoals uit het bovenstaande ook al blijkt, hielden de relaties tussen geloof en wetenschap Coops intens bezig. Na zijn overlijden memoereerde zijn opvolger, prof. dr. F. Bickelhaupt, dat Coops 'in de bestudering van de scheikunde een vermeerdering van onze kennis van de natuur zag, die de mensen steeds opnieuw in aanbidding zou brengen voor de ondoorgrondelijke almacht en wijsheid van God in de werken van Zijn handen.'<sup>5</sup>

#### DE BEGINJAREN

Bij de ontwikkeling van de Faculteit Wis- en Natuurkunde stelden de eerste hoogleraren Coops, Sizoo en Koksma samen een studieprogramma op. Zij besloten eerst het onderwijs op gang te brengen om vervolgens een grondige opleiding mogelijk te maken. De bezinning op de grondslag van de Vrije Universiteit zou later in breder verband met studenten aan de orde komen.

Bij zijn afscheid heeft Coops gezegd dat hij in de beginperiode grote zorgen heeft gehad over het voortbestaan van de exacte faculteit van de Vrije Universiteit. De financiële offers die het calvinistische volksdeel ervoor moest doen, waren namelijk groot. A. W. F. Idenburg, een van de directeuren van de Vrije Universiteit, had echter tegen Coops gezegd: 'U moet niet alleen met de menselijke mogelijkheden maar ook met Gods mogelijkheden rekening houden.'<sup>6</sup> Coops zag heel goed in dat er voor het voortbestaan van de faculteit hard gewerkt moest worden aan het verkrijgen van voldoende studenten. Daarom werd er veel tijd gestoken in het opzetten van originele en inventieve research en het financieel ondersteunen van studenten. Coops werkte hard aan het Studiefonds, waarvan hij jarenlang secretaris was.

Coops doceerde zelf alle vakken, waaronder (an)organische chemie,



fysische chemie, analytische chemie, fasenleer en chemische techniek. De colleges vonden ook plaats in de avonduren. In 1932 werd dr. E. van Dalen aangesteld als conservator en hij nam het onderwijs in de analytische en anorganische scheikunde over.

60 Terwijl de bouw van het laboratorium startte, werd de nieuwe faculteit tijdelijk ondergebracht in verschillende ruimtes die over de stad verspreid waren. De wiskundecolleges werden voorlopig gegeven in het gebouw van de Vrije Universiteit aan de Keizersgracht, de scheikundecolleges in het Gereformeerd Gymnasium aan de Keizersgracht, de scheikundepractica in een geïmproviseerd laboratorium in de toenmalige winkelgalerij aan het Frederiksplein en de natuurkundecolleges in de Valeriuskliniek. Vanaf het begin van de cursus 1933/1934 werden alle colleges en practica in het gebouw aan de De Laïressestraat 174 gegeven.<sup>7</sup>

#### HET LABORATORIUM AAN DE DE LAIRESSESTRAAT

In de beginjaren van de nieuwe faculteit maakten Coops en Sizoo een uitgebreide reis langs diverse buitenlandse laboratoria, om inzicht te verkrijgen over het ontwerp en de bouw van een laboratorium. Er werd veel waarde gehecht aan de inspraak van de hoogleraren bij de vormgeving van de ruimtes: het gebouw zou voor een belangrijk deel bepaald worden door hun inrichtingseisen.<sup>8</sup>

B. T. Boeyinga werd als architect voor het te bouwen laboratorium gekozen. Hij had tot dan toe voornamelijk kerken gebouwd en aan woningbouwprojecten gewerkt, zoals de tuindorpen Oostzaan en Nieuwendam. Nu moest er nog een geschikt terrein uitgezocht worden. De financiële middelen waren krap en er werden hoge eisen aan het terrein gesteld. Hierdoor duurde het enige tijd voordat er een definitieve keuze viel. Het meest geschikt bleek het terrein dat naast het Fysiologisch Laboratorium aan het Valeriusplein lag. De Vereniging had dit terrein al in erfpacht. Het gebouw werd twee verdiepingen hoog, met als stijl een variant van de Amsterdamse School. Bij de bouw van het laboratorium werd bij het aanleggen van de fundering rekening gehouden met een derde verdieping die er later opgebouwd moest kunnen worden.

In eerste instantie werd de opening van het gebouw gepland op de



derde dinsdag van september 1933. De bouw verliep echter voorspoedig en daarom werd het laboratorium officieel geopend op 17 maart 1933. Bij deze gelegenheid sprak Coops de genodigden uitgebreid toe. Hij zei onder andere het volgende:

Een smid zonder smidse, een ruiter zonder paard, een minister zonder departement en een hoogleraar in de experimentele physica of in de chemie zonder laboratorium, kunnen zeer nuttige staatsburgers zijn, maar van de uitoefening van hun eigenlijke werk zal niet veel terecht komen. Dat hebben directeuren van de Vereeniging voor Hooger Onderwijs op Gereformeerde Grondslag ook ingezien. Vandaar dat zij direct na de benoeming van twee zulke hoogleraren zich gehaast hebben voor die nieuwe functionarissen een passende werkruimte te creëren, daartoe in staat gesteld door de zeer geslaagde actie van het uitbreidingsfonds ten behoeve van de Wis- en Natuurkundige Faculteit harer Universiteit. (...)

61

Ik zal u niet vermoeien met een opsomming hoeveel statige gebouwen er uit den grond verrezen en weer omgehaald werden – op papier wel te verstaan – voor er een ontwerp gereed was dat aan al onze eischen voldeed en tevens uitvoerbaar toescheen met de beschikbare middelen. Vooral wat dit laatste betreft hebben wij van Directeuren bij monde van den heer Van Dijk menig hartig lesje ontvangen. Als wij onze eischen in jeugdige voortvarendheid wat al te hoog stelden, klonk het steeds weer: “Denk eraan Heeren – 5 ton en geen cent meer – en daarvoor moet een compleet laboratorium gebouwd worden.” Inderdaad was de bepaling van de afmetingen in begin 1930 voor ons zeer moeilijk, daar er toen praktisch nog geen studenten voor de nieuwe faculteit waren ingeschreven. Na veel wikken en wegen meenden wij eindelijk dat een gebouw voor circa 100 studenten werkgelegenheid biedend, zeker voor de eerste decennia toereikend zou zijn, mits er – en hier drongen Directeuren bijzonder op aan – gelegenheid tot uitbreiding zou bestaan. (...)

Ons eerste idee was twee volkomen gescheiden gebouwen te ontwerpen gezien de totaal andere eischen die ons beider werk stelt. Voor de chemie zijn om maar een enkel ding te noemen groote en hooge localiteiten gewenscht. De physicus daarentegen voelt zich eerst recht behaaglijk in kleinere vertrekken en stelt totaal geen prijs op een hooge zoldering. En wat erger is, de chemie staat bij de physicus in een kwade reuk – niet figuurlijk wat de resultaten betreft – integendeel want juist in de laatste tijd beijverde de physica zich aan de chemische waarnemingen een physische en dus zeer betrouwbare basis





Het in 1933 gebouwde laboratorium aan de De Lairessestraat 174, nadat in 1941 de sterrenkoepel erop was geplaatst. (Foto-archief HDC).



te verschaffen – neen – maar in letterlijken zin. En hoewel zelf scheikundige, kan ik hen dit inzicht waarlijk niet euvel duiden. Het zal velen uwer genoeg bekend zijn hoe chemische laboratoria, soms op verre afstand nog acte de présence geven. Zeer zeker waren wij dan ook niet voor allerlei economische argumenten gezwicht, hadden wij niet juist door onze studiereis de overtuiging gekregen dat het dankzij de huidige ontwikkeling van de ventilatietechniek mogelijk zou zijn vredig samen onder één dak te leven.

Tenslotte wist de heer ir. Deerns, adviseur voor warmtetechniek en ventilatie, onze laatste bezwaren volkomen weg te blazen. Inderdaad bood een gemeenschappelijk gebouw vele voordelen – minder onnutte ruimte – één trappenhuis, gemeenschappelijke instrumentenmakerij, glasblazerij en bibliotheek. Ook voor onze verschillende verdiepinghoogte wist de heer Boeinga een fraaie oplossing te vinden. In het gevelaspect werden die verschillende hoogten in evenwicht gebracht door het inschakelen van een uitspringend trappenhuis waarin een lang glasbouwsteen raam een sterk verticaal accent brengt. En dank zij de bemoeienis van de schoonheidscommissie is zelfs in de kap het verschil vrijwel geheel verdoezeld, waardoor wij op den zolder een groot vertrek meer kregen dan waarop wij gerekend hadden.

De straatzijde van de ondergrond herbergt de glasblazerij met ter weerszijden daarvan het chemikaliënmagazijn en de glasberging. Een elektrische goederenlift met daarin passende kleine wagentjes en een wenteltrap vergemakkelijken het materiaaltransport naar de op alle verdiepingen daarboven centraal gelegen dienstruimten. De achterzijde van de ondergrond dezer afdeling wordt ingenomen door een viertal werkruimten, bestemd voor meer gevorderde studenten. De practicumzalen voor analytische, organische en anorganische chemie op de eerste verdieping en de ondergrond bieden plaats voor 24 studenten, eventueel uit te breiden tot 32 of zelfs meer. Dat de afmetingen dezer zalen niet overdreven gekozen zijn, bewijst dat een dezer zalen reeds thans geheel bezet is met eerste- en tweedejaars studenten.<sup>9</sup>

Het nieuwe laboratorium was al aan het begin van het studiejaar 1932/1933 grotendeels in gebruik genomen. Het gebouw was geschikt voor vijftig tot honderd studenten, terwijl er op dat moment slechts vijftien waren. Het gebouw bestond in feite uit twee delen, een laboratorium voor scheikunde en een laboratorium voor natuurkunde, waarbij de scheiding gevormd werd door de ingangspartij met het trappenhuis. Een duidelijk verschil tussen de twee laboratoria was het hoogteverschil, zoals Coops in zijn toespraak aangaf. De begane grond lag bij



beide laboratoria op hetzelfde niveau, maar om ruimte te scheppen voor de noodzakelijke luchtverversingssystemen waren de verdiepingen van de scheikundeveugel iets hoger dan van de natuurkundeveugel. Hierdoor ontstond er een aardig hoogteverschil.<sup>8</sup>

64 Zoals Coops aangaf, werden de bouwkosten van het laboratorium (fl. 420.000,-) voor een groot deel gefinancierd door het uitbreidingsfonds van de universiteit. Dit fonds bestond voor een belangrijk deel uit het jaarlijkse overschot van de medische faculteit, die voornamelijk door donaties uit de Van Coeverden Adriani Stichting<sup>10</sup> in stand was gehouden. Daarnaast was er door de gereformeerde achterban van de Vrije Universiteit een zeer groot bedrag bijeengebracht: in drie jaar tijd was er ruim fl. 400.000,- gedoneerd voor de oprichting van de Faculteit Wis- en Natuurkunde. Voor de exploitatiekosten van de faculteit zou de Van Coeverden Adriani Stichting zorgdragen.

De gereformeerde achterban van de Vrije Universiteit wilde het nieuwe laboratorium aan de De Lairessestraat graag met eigen ogen aanschouwen. In de *Mededelingen aan correspondenten* van november 1932 werd door een van de correspondenten, W. van der Ploeg, verslag gedaan van een bezichtiging:

Het gebouw aan de buitenzijde maakte geheel den indruk die ik er uit de gelezen beschrijving en daarbij gevoegde afbeelding van verwachtte. Flink en degelijk zonder overdaad, een gebouw dat er zijn mag en waarvan wij met dankbaren trots zeggen mogen: 'dat zijn de laboratoria van onze Vrije Universiteit.' Van de kelders tot de zolders heb ik de uiteenzettingen die onze hoogleeraren van het gebouw, de indeeling en de inrichting gaven, met stijgende voldoening gevolgd en het was mij een vreugde uit alles te mogen vaststellen, hoe weldoordacht elk onderdeel van deze gebouwen en hun inrichting was samengesteld en hoe er blijkens hetgeen tot stand is gekomen, een geregelde samenwerking moet geweest zijn tusschen den bouwmeester en de Heeren Professoren.<sup>11</sup>

Van der Ploeg haast zich op te merken dat men uit deze omschrijving niet het idee moest krijgen dat er veel geld aan onnodige luxe besteed is: want 'alles [is] degelijk en doelmatig (...) gemaakt, doch tevens zo eenvoudig mogelijk.'<sup>11</sup>

Snel na de opening van het laboratorium waren de eerste aanpassingen al nodig. Bij de bouw van het laboratorium waren de tweede



verdieping en de zolder als reserveruimte ontworpen. Zoals Coops in zijn toespraak aangaf, werd een deel van de tweede verdieping en de zolder al snel in gebruik genomen voor experimenten met radioactiviteit en experimenten met giftige gassen. Omdat de faculteit gestaag groeide, werd in 1939 besloten de tweede verdieping helemaal te gaan gebruiken. Ook aan de buitenkant onderging het gebouw veranderingen: in 1941 werd er op het gebouw een sterrenkoepel geplaatst.<sup>8</sup>

65

#### DE OORLOGSTIJD

Aan het begin van de Tweede Wereldoorlog werkte de Vrije Universiteit in betrekkelijke rust door. In het studiejaar 1941/1942 was er een grote toename van studenten, omdat veel studenten van de Leidse universiteit werden opgenomen. De Leidse universiteit werd namelijk na vergeefse pogingen tot nazificatie gesloten.<sup>12</sup> In december 1942 werd bekend dat de Duitsers een groot deel van de Nederlandse studenten naar Duitsland wilden voeren voor de 'Arbeitseinsatz'. De verontrusting onder studenten en docenten was groot. Veel studenten bleven thuis of doken zelfs onder. Anderen gingen, aangemaand door de Secretaris-Generaal van het Departement van Opvoeding, Wetenschap en Cultuurbescherming (prof. J. van Dam), toch weer aan de slag. Op 6 februari 1943 werden gelijktijdig in de verschillende universiteitssteden de auditoria door de 'grüne Polizei' omsingeld en werd een groot aantal studenten uit de collegezalen gehaald en naar Vught vervoerd. Hieronder waren ook zeventig studenten van de Vrije Universiteit.

Een nieuwe verordening op 13 maart 1943 stelde dat alleen die studenten tot de studie mochten worden toegelaten, die een loyaliteitsverklaring hadden ondertekend. De meeste studenten die in Vught verbleven, werden na het tekenen van deze verklaring vrijgelaten. Ook de zeventig studenten van de Vrije Universiteit werden vrijgelaten na het ondertekenen van de verklaring. Aan de universiteiten ondertekenden slechts weinigen de verklaring. Aan de Vrije Universiteit werd de gelegenheid tot tekenen ook zeker niet bevorderd. Het onderwijs aan de universiteiten begon hierdoor te stagneren. De colleges werden stopgezet, ook aan de Vrije Universiteit. De examens gingen nog even door, totdat ook daarvoor het tekenen van de verklaring verplicht



werd. Hetzelfde gold voor promoties. Aan het einde van het studiejaar 1942/1943 werd de Vrije Universiteit officieel gesloten.<sup>13</sup>

66 Het studiejaar 1943/1944 startte zonder officiële studenten. Wel hernam de Vrije Universiteit overal waar dit mogelijk was, in het geheim haar werk. Het aantal studenten dat werkelijk in staat was om door te studeren viel tegen, net als de resultaten die werden behaald bij tentamens: de studenten hadden vaak andere dingen aan hun hoofd dan de studie. Ook de fysieke conditie van de studenten stond de studie soms in de weg. Toch zijn er in het geheim veel tentamens gedaan. Omdat de studenten her en der verspreid waren en zich niet vrij konden bewegen, zochten de hoogleraren voor tentamens meestal het onderduikadres op of stuurden zij schriftelijke opgaven. Ook bereidde de Vrije Universiteit examens en promoties voor. Er werden zelfs proefschriften gedrukt.

#### HET VERZET IN HET LABORATORIUM

Tijdens de Eerste Wereldoorlog en nog lang daarna was Coops, zoals velen van zijn generatie, uitgesproken pro-Duits. De Boerenoorlogen in Zuid-Afrika hadden in Nederland voor een anti-Engelse houding gezorgd en tegelijkertijd voor bewondering voor de Duitsers. Coops bewonderde de Duitsers om hun energie, hun bekwaamheden en vooral om hun wetenschappelijke prestaties. Die voorliefde voor Duitsland was er volgens zijn zus zelfs nog na de inval in mei 1940. Medelijden met de joden veranderde dat gevoel echter en bracht hem geleidelijk tot het verzet.<sup>14</sup> Coops was al kort na zijn aanstelling als hoogleraar nauw verbonden met het Studiefonds der Vrije Universiteit, dat in 1927 was opgericht. Dit fonds bood studenten financiële hulp tijdens hun studie en droeg ook bij aan de inrichting en de wetenschappelijke uitrusting van de universiteit. Vanaf 1942 werden aan bijzondere universiteiten geen rijksbeurzen meer verleend. Hierdoor kreeg het Studiefonds der Vrije Universiteit al snel kwesties op te lossen die op de grens van legaliteit en illegaliteit lagen. Coops werd geconfronteerd met de problemen van zijn studenten en langzaam voltrok zich bij hem de overgang naar illegaliteit.

In het laboratorium ontstond een steeds groter wordende verzetsgroep onder leiding van Coops.<sup>15</sup> Vaak begon het verzetswerk met een



simpele klus, maar geleidelijk raakten de meesten steeds meer betrokken bij het verzet. De medewerkers en studenten die actief waren bij het verzet, werden georganiseerd in kleine 'cellen'. Deze cellen waren niet op de hoogte van elkaars activiteiten, zodat er bij een eventuele arrestatie alleen informatie over de eigen activiteiten prijs gegeven kon worden. Ook de vrouwelijke studenten stonden in het verzet hun mannetje.

Coops coördineerde de verschillende activiteiten in het laboratorium, zoals het vervalsen van officiële documenten en stempels. Er werd een methode ontwikkeld om de beruchte 'J' uit persoonsbewijzen te kunnen verwijderen. Op deze manier werd een 'joods' uiterlijk in een meer 'arisch' uiterlijk veranderd.<sup>12</sup> Ook vervalsten medewerkers en studenten distributiebonnen. Met het eigenlijke vervalsingswerk hielden vooral Wim Smit en Johan Los zich bezig. Johan Los liep later in de oorlog op de Nieuwezijds Voorburgwal regelrecht in de handen van de 'Sicherheidsdienst' toen hij de vervalsingscentrale van de Landelijke Onderduikersorganisatie wilde binnengaan. Via de gevangenis op de Weteringschans kwam hij terecht in het concentratiekamp Sachsenhausen bij Oranienburg. Hier wist hij maar ternauwernood in leven te blijven.

Bij de razzia in februari 1943 werd ook het laboratorium aan de De Laïressestraat overvallen. Veel aanwezige studenten werden meegenomen. Enkele studenten wisten echter door de ramen en nooduitgangen van de laboratoriumzalen te ontsnappen. De meeste mensen die actief waren in het verzet, werden niet opgepakt, omdat ze ondergedoken zaten of niet aanwezig waren.

Na deze razzia's werden de illegale activiteiten in het laboratorium geïntensiveerd. Vanuit het laboratorium ontstond er een groep onder leiding van Coops en Sizoo die zich bezighield met het inzamelen van voedsel en kleding voor de studenten van de Vrije Universiteit in Vught. De groep schreef onder andere boeren, melkfabrieken en suikerfabrieken aan om extra eten in te zamelen. Luuk Benjamins was een van de studenten van het laboratorium die niet opgepakt was. Hij slaagde er samen met de natuurkundestudente Trui Koning in om een groot aantal pakketten in één keer bij het kamp Vught af te leveren. De meeste pakketten werden echter verstuurd en kwamen vaak goed aan. Ook toen de studenten uit Vught vrijgelaten waren, werden er in samenwerking met het Rode Kruis nog veel hulppakketten voor



kampen in Nederland en Duitsland in het laboratorium samengesteld en verstuurd.

68 Tegelijkertijd met deze werkzaamheden raakten Trui Koning en wiskundestudente Rie Brouwer ook betrokken bij het verzetswerk van Coops. Coops vroeg Brouwer om mee te helpen bij het vervalsen van persoonsbewijzen, omdat meisjes vaak minder gevaar liepen dan jongens. Zij werd ook ingeschakeld bij het wegbrengen van vervalste persoonsbewijzen, vervalste bonnen en andere papieren. Zij hielp zelfs bij het wegbrengen van onderduikers. Ook Koning trad geregeld als koerierster op. Beide studentes kregen in de loop van 1943 een baantje in het laboratorium. Brouwer gaf les aan de 'analisten', die in werkelijkheid eerstejaars scheikundestudenten waren. Koning werkte, na eerst bij de telefoondienst gezeten te hebben, als assistente. Hun legale aanwezigheid in het laboratorium zorgde ervoor dat zij zich nog meer konden inzetten voor het verzet.

Ook promovendi werkten tijdens de oorlog door, maar wel op ongebruikelijke tijdstippen. Drs. K. van Nes werkte voor zijn onderzoek bijvoorbeeld 's nachts met de uiterst moderne verbrandingscalorimeter die Coops had ontworpen. Overdag sliep Van Nes in een donker afgelegen hok in het laboratorium. Vanaf de razzia in februari 1943 wijdde hij zich echter geheel aan het verzetswerk en raakte hij bekend onder zijn schuilnaam 'Siem'. In de loop van 1943 werd hij bij het bezorgen van bonkaarten op onderduikadressen gearresteerd en gevangen gezet in Vught. Van Vught werd Van Nes overgebracht naar Amersfoort. Vlak voor de bevrijding werd hij vrijgelaten.<sup>16</sup>

Tot de verzetsmensen in het laboratorium behoorde ook de natuurkundepromovendus D. Mulder. Coops had met Mulder regelmatig discussies over het nut van diens lidmaatschap van het studenten-corps. Na de razzia in februari 1943 vroeg Coops aan Mulder dit nut nu maar eens te bewijzen door hem zo veel mogelijk onderduikadressen te verschaffen. Mulder, die veel predikanten in het noorden van Nederland kende, ging op pad en kwam na een week terug met zo'n 200 adressen. Coops, bekend onder de schuilnaam 'Ome Jan', speelde zelf ook een grote rol bij het verschaffen van onderduikadressen voor studenten. Hij had immers veel contacten verkregen bij zijn talloze bezoeken in het land, om voorlichting te geven over de Vrije Universiteit. Deze contacten zijn van onmisbare waarde geweest voor de opzet van de onderduikorganisatie voor studenten waarover hij de lei-



ding had. Toen studenten moesten onderduiken, konden Coops en zijn medewerkers aan de lopende band onderduikadressen verstrekken. Ook maakte Coops gebruik van de organisatie rond het Studiefonds der Vrije Universiteit: wanneer iemand een gulden in dit fonds stortte, gaf hij daarmee te kennen dat hij plaats had voor een onderduiker.<sup>5</sup>

Begin augustus 1943 kreeg de 'Sicherheitspolizei' belangstelling voor Mulder. Bij een inval op zijn onderduikadres was hij niet aanwezig. Zijn hospita vluchtte via de regenpijp en wist het laboratorium te waarschuwen. Hierdoor kon Mulder tijdig vluchten. Coops stuurde vervolgens de portier J. H. Andriessen naar Mulders kosthuis om poolshoogte te nemen. Dit viel helaas op. Andriessen werd gearresteerd en zwaar mishandeld. Door een envelop, die hij bij zich droeg, werd de aandacht op het laboratorium aan de De Lairessestraat gevestigd. Het laboratorium werd vervolgens onmiddellijk door de 'Sicherheitspolizei' bezocht. De 'Sicherheitspolizei' kwam met name voor de administrateur van het laboratorium, J. Jansen. Hij was actief in het verzet en zette onder andere de urenlange opnamen van radioberichten voor belangrijke illegale groepen op papier. Jansen kon zich tijdig uit de voeten maken en dook onder.<sup>12</sup>

69

Om Mulder bij een eventuele komst te waarschuwen, liet chef-instrumentenmaker P. I. Jongbloed een van zijn medewerkers, A. C. de Keijzer, buiten surveilleren. Dit viel natuurlijk op. Jongbloed en De Keijzer werden vervolgens gearresteerd en naar de gevangenis in Leeuwarden overgebracht. Enige dagen later liep Benjamins in de val toen hij toevallig langs het laboratorium liep. Iemand vroeg hem: 'Is Jansen al terug?'. Benjamins was diep in gedachten verzonken bij het bedenken van een antwoord. Uit zijn antwoord bleek dat hij Jansen moest kennen. Ook Benjamins werd daarom naar Leeuwarden getransporteerd. Dankzij volhardende bemoeienis van Coops en Sizoo werd eerst De Keijzer, toen Benjamins en veel later ook Jongbloed vrijgelaten.<sup>12</sup>

De illegale activiteiten in het laboratorium trokken op den duur de aandacht van de bezetter. Coops moest daarom zijn operatiebasis verleggen. In 1943 werd Coops, die zelf inmiddels ook ondergedoken was, door W. van Hall (de leider van het Nationaal Steunfonds NSF) en G. J. van der Veen (van de persoonsbewijzencentrale) gevraagd naar Londen te gaan. In Londen zou Coops financiële voorzieningen voor het NSF proberen te regelen en persoonsbewijzen namaken die vervol-



gens in Nederland gedropt zouden worden. Ook moest hij militaire gegevens uit Berlijn overbrengen. Tijdens zijn reis langs een van de pilotenlijnen, die Coops zelf had helpen organiseren, werd hij op de grens van België en Frankrijk door verraad gearresteerd. Hij had veel belastende informatie op microfilm bij zich.<sup>17</sup> Aan de Vrije Universiteit vreesde men voor zijn leven.

70 Sizoo stelde veel in het werk voor het loskopen van Coops, zodat hij aan een terdoodveroordeling zou ontkomen. In januari 1944 overhandigde de Van Coeverden Adriani Stichting fl. 80.000,- aan Sizoo om Coops los te kopen.<sup>10</sup> Gevangenschap zou hij echter niet ontlopen, ondanks de pogingen van prof. mr. J. Oranje (de toenmalige rector van de Vrije Universiteit) om hem vrij te krijgen. Coops werd gevangen gehouden in Scheveningen. Hier probeerde hij tijdens zijn gevangenschap de straal van een regelmatig twintigvlak en een pentagondodecaëder in de ribben uit te drukken. De vorm bootste hij na met broodkruimels. Na Scheveningen kwam hij via Vught en Utrecht in het tuchthuis van Lüttringhausen in het Ruhrgebied terecht. Hier werd hij in april 1945 door de Amerikanen bevrijd.

Na de arrestatie van Coops en het vertrek van Brouwer naar de groep Albrecht (een van de meest efficiënte spionagegroepen in Nederland) raakten de verzetsmensen van het laboratorium verspreid over diverse verzetsorganisaties, zoals de Landelijke Organisatie voor hulp aan onderduikers (LO) en de Landelijke Knokploegen. In de laatste speelden onder meer de studenten Luuk Benjamins, Piet Wuis en Rie Brouwer en de promovendus Dirk Mulder een belangrijke rol.

#### HET LABORATORIUM IN VREEMDE HANDEN

De Vrije Universiteit nam verschillende maatregelen om het laboratorium en de inrichting daarvan zo veel mogelijk uit de handen van de bezetter te houden. Dankzij de medewerking van enkele hoofdamttenaren van het Departement van Opvoeding, Wetenschap en Cultuurbescherming werd het eigendomsrecht en de beschikking over het laboratorium overgedragen aan de Stichting voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO). TNO kon op haar beurt de laboratoriumruimte beschikbaar stellen voor onderzoek voor industrie en techniek. Hierdoor kon grotendeels voorkomen worden dat het labo-



ratorium in beslag werd genomen.<sup>12</sup>

In de zomer van 1943 werden het natuurkundepracticum, de chemicaliën en de wiskundebibliotheek ondergebracht in onder meer de Valeriuskliniek. Deze maatregelen waren op tijd genomen, aangezien de moeilijkheden met het laboratorium al snel begonnen. In augustus 1943 legde de 'Gasschutzschule' beslag op de scheikundecollegezaal en later op de hele scheikundevleugel van de eerste verdieping. In de 'Gasschutzschule' kregen Duitse militairen les over het gebruik van en de bescherming tegen strijdgassen. Hiervoor werd een hoeveelheid mosterdgas geïmporteerd. Dit was voor Sizoo een goede reden om voor zichzelf en enkele brandwachten een permanente 'Ausweis' te verkrijgen, waarmee zij 's nachts over straat konden gaan en op ieder uur in het laboratorium aanwezig konden zijn.<sup>12</sup>

71

Gedurende enkele maanden gaf de Duitse aanwezigheid een soort waarborg om verdere bezetting van het laboratorium te voorkomen. In februari 1944 betrok echter 'Oberstabsingenieur' Kindermann van de 'Technischer Arbeitsstab' de natuurkunde-afdeling van het laboratorium. De Duitse aanwezigheid in het laboratorium was erg lastig, aangezien er in het laboratorium nog verscheidene studenten rondliepen. Vanwege de loyaliteitsverklaring konden en mochten er immers geen studenten meer zijn. Zoals vermeld had de scheikundeafdeling, voor de zomervakantie van 1943, een aantal eerstejaars 'ingeschreven' voor een zogenoemde analistencursus. De bedoeling was hen op deze gecamoufleerde wijze een groot deel van het eerstejaars scheikundepracticum te laten doorlopen. Ook werden er colleges gegeven, eerst door Coops en na zijn arrestatie in november 1943 door de lector analytische chemie Van Dalen en diverse assistenten, waaronder Brouwer. Bijzonder was dat de Duitsers met redelijk succes overtuigd werden van het belang van het onderzoek dat in het laboratorium gedaan werd. Hierdoor had het personeel werkkamers en werkplaatsen tot haar beschikking. De lege kamers getuigden echter van het onderduiken van instrumentarium en assistenten. Vanaf de intrede van Kindermann in het natuurkundig laboratorium was het laboratoriumpersoneel begonnen met het inrichten van een geheime werkplaats in de aangrenzende Valeriuskliniek. Hier werden veel waardevolle stukken gereedschap opgeslagen.<sup>12</sup>

Op vrijdagavond 4 mei 1944 werd er door 'ss-Obersturmführer' dr. A. R. Böttcher een 'Verfügungsverbot' gebracht, dat zich uitstreckte



72 over de gehele inventaris van het natuurkundig laboratorium. Böttcher wilde meteen het hele laboratorium verzegelen en iedereen daaruit verwijderen. Sizoo wees hem erop dat het laboratorium een TNO-laboratorium was, waarin diverse bedrijven werkten en dat het al door twee 'äusserst kriegswichtige Wehrmachtsdienststellen' was gevorderd. Sizoo kreeg Böttcher zo ver dat alleen enkele kamers op de tweede verdieping werden verzegeld. In deze kamers bevond zich echter de trots van het laboratorium, de neutronengenerator van de Afdeling Natuurkunde, waar Böttcher het speciaal op gemunt had. De neutronengenerator bestond uit een kolossale installatie, die uiterst moeilijk te demonteren en op te bergen was. Dit was ook de voornaamste reden dat de neutronengenerator niet net als het overige instrumentarium ergens anders kon worden ondergebracht. Later zou blijken dat Böttcher de volgende dag naar Leiden was gegaan, om daar beslag te leggen op de inventaris van het Kamerlingh-Onnes-Laboratorium en het Anorganisch-Chemisch-Laboratorium.

Gelukkig voor het laboratorium aan de De Lairessestraat wilden de zaken in Leiden niet echt vloten. Hierdoor was er tijd om te redden wat er te redden viel. Op zondag werd er door het personeel van het laboratorium zeer hard gewerkt om uit de verzegelde kamers de instrumenten die er nog waren weg te smokkelen en ergens anders te verbergen. Kostbare boekwerken werden uit de bibliotheek verwijderd en opgeborgen in de Valeriuskliniek, terwijl de bibliotheekassistent J. L. Yntema in een dag en een nacht een geheel nieuw kaartsysteem verzorgde om de lacunes aannemelijk te maken. Door het wrijven over de vloer kregen de kaarten een 'gebruikt' aanzien.<sup>12</sup> Dankzij tussenkomst van TNO kon veel uit de handen van Böttcher en de zijnen worden gehouden. Ook TNO kon echter niet voorkomen dat er beslag gelegd werd op de neutronengenerator. De instrumentmakers hadden van Sizoo de strikte opdracht gekregen niet te helpen bij de demontage toen de Duitsers het apparaat kwamen halen. Het verhaal wil dat op de vraag of de elektroden ingevet moesten worden, de instrumentmaker J. Knol antwoordde dat dit wel beter zou zijn. De elektroden werden vervolgens flink in het vet gezet. Hiermee was de kans dat de Duitsers het apparaat ooit aan de praat zouden krijgen, voorgoed verkeken. Het vetvrij krijgen van de neutronengenerator was namelijk essentieel voor het creëren van het zeer hoge vacuüm dat nodig was voor de werking. Tijdens het transport naar Duitsland per trein werd de neutro-



nengenerator vernietigd bij een bombardement.<sup>18</sup>

In augustus 1944 werd het laboratorium ook van haar laatste le- gaal werkende apparatuur beroofd: de draaibanken. Bij het vertrek van Kindermann en zijn staf werd het hele laboratorium door hen leeg- geroofd. Toch werd er daarna onder leiding van Sizoo nog hard ge- werkt in het laboratorium. Dr. F. Barendregt had voor 'wetenschappe- lijk onderzoek' een tarwemolen op de kop weten te tikken. De instru- mentmaker A. S. Schüller maakte hiervan een oliepers, waarmee het laboratorium veranderde in een olieperserij en maalderij. Ook werd er stroop uit suikerbieten bereid, zuurkool ingelegd, maanzaadbrood ge- bakken en maanzaadpap gekookt. M. Grendel, een van de werksters, maakte voor de middagpauze een warme hap voor de aanwezigen: aardappelen, kool, bieten en uien waren in ruime mate aanwezig in het lab. Met het ingaan van de hongerwinter werd echter ook in het la- boratorium het voedsel schaars en stond alles in het teken van de hon- ger. In de instrumentmakerij werden noodkacheltjes, gastoestellen en om elektriciteit op te wekken, een grote gasgenerator gebouwd. In sa- menwerking met de aangrenzende Valeriuskliniek werd een clandest- tien acculaadstation opgezet, zodat illegale stroom kon worden opge- wekt, vooral om voedsel te bereiden.<sup>12</sup>

Op zaterdag 5 mei 1945 kreeg het laboratorium voor het laatst be- zoek van de 'Sicherheitspolizei'. Voor het open raam stond een radio- toestel opgesteld, waaromheen zich al snel een mensenmenigte ver- zamelde om de uitzendingen te beluisteren. Dit stak de Duitsers zo, dat zij om elf uur de radio en een assistent meevoerden. Gelukkig wa- ren beiden op tijd terug om de rede van de minister-president aan een groot publiek te laten horen. Veiligheidshalve was het niet op straat maar in een collegezaal. Deze uitzendingen bleken zo gewaardeerd te worden, dat de Vrije Universiteit besloot ze voort te zetten. Na de be- vrijding werden gedurende veertien dagen de uitzendingen van Radio Oranje en Herrijzend Nederland voor twee geheel gevulde collegeza- len ten gehore gebracht.<sup>19</sup>

#### NA DE BEVRIJDING

Na de bevrijding kon de Vrije Universiteit de schade van de oorlogsja- ren opnemen. De materiële schade bleek mee te vallen. De gebouwen,



74 het kapitaal en een groot deel van de inventaris waren behouden gebleven. De persoonlijke verliezen waren echter groot. Negen studenten van de Faculteit Wis- en Natuurkunde overleefden de oorlog niet. Zij werden gefusilleerd (Lodewijk van Duuren, Hobbes Dijkstra en Antonie Sjakes), overleden bij bombardementen (Arnold Johan van der Hoek en Willem Schmidt), kwamen om in Duitse gevangenschap (Leendert Kruit en Harm Veldman), of stierven door zwakke gezondheid (Abraham van der Slikke en Tjeerd van der Ploeg). In totaal overleefden 36 studenten van de Vrije Universiteit de oorlog niet.

Ook onder het personeel waren er verliezen. Dr. H. Colijn (een van de directeuren van de Vrije Universiteit) en prof. mr. V. H. Rutgers (hoogleraar rechten) stierven in Duitse gevangenschap. Ds. T. Ferwerda, een van de curatoren en predikant van de Keizersgrachtkerk in Amsterdam, werd doodgeschoten. Veel studenten en personeelsleden van de Vrije Universiteit hadden familieleden of vrienden verloren in de oorlog. Hoewel de vreugde om de bevrijding groot was, was het verdriet vaak nog groter. Het duurde lange tijd voor de meesten bijgekomen waren van alle ellende van de oorlog.

Na de oorlog speelde Coops in Amsterdam enige tijd een actieve rol als chef van de Politieke Opsporings Dienst (POD). Deze instelling bereidde zuiveringen voor en spoorde oorlogsmisdadigers op. Naast Coops, die de feitelijke leiding van de dienst had, waren ook de theoloog F. W. Grosheide en de juristen H. J. Hellema en J. Oranje, de toenmalige rector, lid van deze dienst.<sup>19</sup> De POD nam veel van Coops' tijd in beslag, waardoor hij minder aanwezig was in het laboratorium. Dit leverde het volgende cabaretlied op:

Hier ziet u dan professor Coops  
 Die kort geleden zoo terloops  
 Een nieuwe baan heeft aangenomen.  
 Hij is bij de POD terechtgekomen.  
 Nu sjouwt hij van des morgens tot  
 Des avonds alsmaar voor de POD.  
 De Scheikunde heeft afgedaan.  
 Doch onze prof is zeer voldaan:  
 Rijdt in een afgedankte Ford  
 En komt ook verder niets tekort;  
 Beschikt zelfs over een chauffeur,



Die tevens met een goed humeur  
 Dienst doet als kok en kamerknecht.  
 Zijn naam is: Doctor Barendregt.  
 Als men om den hoogleraar belt  
 Zegt Andriessen met veel geweld:  
 Nee, nee, de Prof is niet te spreken;  
 Zit aldoor op de P O D! Al weken!<sup>20</sup>

75

In het studiejaar 1945/1946 hervatte de Vrije Universiteit haar werk. Op 19 september 1945 werd door Oranje het rectoraat voor een jaar overgedragen aan Coops. Tijdens het rectoraat van Coops vond er een zuivering van het studenten- en docentencorps plaats. Deze resulteerde in een berisping, ontslag of uitsluiting van de studie voor hen die tijdens de oorlog 'fout' waren geweest.<sup>19</sup>

#### DE WEDEROPBOUW

Het wetenschappelijke werk heeft in de oorlog en na de bevrijding ernstige vertraging ondervonden. De schade aan het gebouw en de inrichting moest hersteld worden om het gewone onderwijs mogelijk te maken. Doordat de instrumentenmakerij door de Duitsers was leeggeroofd en al het kleine gereedschap uit het gebouw gestolen was, verliepen de herstelwerkzaamheden zeer traag. Toch werden er in het eerste jaar na de bezetting goede vorderingen gemaakt met de herinrichting van het laboratorium en de werkplaats, ondanks de materiaalschaarste in Nederland en de grote moeilijkheden bij het doen van aankopen in het buitenland.<sup>21</sup>

Na de bevrijding kreeg het scheikundig laboratorium van diverse kanten hulp. Het Academisch Hulp- en Bemiddelingscomité uit Leuven bood een voorschot aan van 250.000 Belgische franken, voor de aankoop van materialen in België. Dr. W. Th. Nauta slaagde erin op een van zijn zakenreizen naar België artikelen voor het laboratorium aan te schaffen. Deze artikelen waren destijds in Nederland nog niet te verkrijgen, zoals fotografisch materiaal en Pyrex glaswerk. Hulp kwam er ook uit Amerika. De Vrije Universiteit kreeg een deel van de gift van de Rockefeller Foundation, die werd geschonken aan de Nederlandse inrichtingen voor hoger onderwijs. Deze gift was uitsluitend bestemd



76 voor de aankoop van instrumenten, chemicaliën en werktuigen in het buitenland. Daarnaast hadden Amerikaanse geloofsgenoten een flink bedrag samengebracht, waardoor het mogelijk werd de series Amerikaanse tijdschriften met de jaargangen 1941 tot 1946 te completeren. Ook uit Engeland kwam particuliere hulp, zodat de Engelse tijdschriftenseries gecompleteerd konden worden. Deze hulp was zeer welkom. Het aantal tijdschriften dat door de Nederlandse regering in Londen tijdens de oorlog was gekocht en dat door de bibliotheek van de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen over de verschillende universiteits- en laboratoriumbibliotheken was verdeeld, bleek namelijk onvoldoende te zijn.<sup>21</sup>

Na de Tweede Wereldoorlog nam het aantal studenten explosief toe, waardoor de beschikbare ruimte in het laboratorium aan de De Larissestraat al snel niet meer toereikend was. De Afdeling Biologie die werd opgericht in 1950 en ook gevestigd werd in het laboratorium aan de De Larissestraat, droeg bij aan het ruimtegebrek. Er werd besloten om een extra verdieping op het laboratorium te plaatsen, inclusief tussenverdieping. Deze verbouwing verliep zeer moeizaam, onder andere omdat er werd getwijfeld aan de berekeningen die bij de oorspronkelijke bouw voor het fundament uitgevoerd waren. Het fundament bleek niet sterk genoeg om de opbouw volledig in beton uit te voeren en er moesten lichtere materialen gekozen worden. Op 22 december 1952 werd het nieuwe gebouw officieel geopend.<sup>8</sup> Ook hierna vonden er nog diverse verbouwingen plaats. Al in 1954 werd het gebouw weer intern aangepast omdat de Afdeling Biologie het botanisch en zoölogisch laboratorium aan de Rapenburgstraat 128 in gebruik kon nemen.

Enige jaren later werd besloten een nieuw laboratorium te bouwen op de campus van de Vrije Universiteit in Amsterdam-Buitenveldert. Coops werkte opnieuw intensief mee aan de plannen, ook na zijn emeritaat. Oud-student Cees Blomberg schreef hierover:

Vernuftig opgehangen bouwtekeningen, met behulp van katrolletjes op-hijsbaar of neerlaatbaar, werden geregeld aan geïnteresseerden getoond en 'bouwpastoor' Coops kon er niet genoeg van krijgen de luisterende bezoeker te vertellen over de indeling van het gebouw en de functionering van de diverse afdelingen. Wee de bezoeker als het zover kwam dat de werking van de zuurkasten uitgelegd ging worden: hij moest geconditioneerde lucht vooral



niet verwarren met 'vuile, afgewerkte' lucht. Regelapparatuur en klappende zuurkastwanden waren in voldoende mate aanwezig om het volste vertrouwen te hebben in de toekomst van de chemie en de chemicus van de vU.<sup>22</sup>

In het najaar van 1965 verhuisde de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen naar het nieuwe gebouw aan de De Boelelaan 1081 in Amsterdam-Buitenveldert. De Subfaculteit Scheikunde bleef aan de De Laïressestraat. Zij kreeg het hele gebouw tot haar beschikking, wat aanleiding gaf tot verscheidene verbouwingen. In de loop van de jaren zeventig vertrok ook de Subfaculteit Scheikunde naar de De Boelelaan en kwam het gebouw aan de De Laïressestraat in 1980 leeg te staan.



- 78 De Vrije Universiteit is van oudsher een universiteit met een grondslag. In de beginjaren bleek dit ook duidelijk uit de herkomst van de studenten: ze kwamen voornamelijk uit gereformeerde gezinnen. In de loop van de jaren veranderde dit sterk. De Vrije Universiteit werd een universiteit 'voor iedereen' en de maatschappelijke betrokkenheid, die voortvloeide uit de grondslag, werd een belangrijk onderscheidend kenmerk. Die maatschappelijke betrokkenheid werd op verschillende manieren in de praktijk gebracht. De Subfaculteit Scheikunde leverde een belangrijke bijdrage aan de ontwikkelingssamenwerking, onder andere in zuidelijk Afrika en Indonesië. Ook de chemiewinkel was een interessante activiteit in het kader van maatschappelijke betrokkenheid.

#### DE GRONDSLAG IN HET DAGELIJKSE LEVEN

Bij de oprichting van de Faculteit Wis- en Natuurkunde was het belangrijk hoe de grondslag van de Vrije Universiteit<sup>1</sup> bij de beoefening van de exacte vakken tot uitdrukking moest komen. Coops wist dat dit geen eenvoudig streven zou zijn. Hij had zich bereid verklaard mee te werken aan het opzetten van een bètafaculteit en hij had ook vertrouwen in de toekomst van de nieuwe faculteit. Toch had hij ook zijn sombere momenten na tegenslagen en teleurstellingen. In latere jaren sprak hij wel eens over 'wijlen de Vrije Universiteit', toen haar onafhankelijkheid en haar uitgangspunten werden bedreigd.

Van de hoogleraren werd verwacht dat zij er zaterdag op uittrokken om begunstigers en donateurs te werven voor de Vrije Universiteit. Financiële ondersteuning was dringend nodig, zeker ook bij de start van de dure Faculteit Wis- en Natuurkunde. Per keer werden, na een schriftelijke voorbereiding, zo'n zeven tot tien personen bezocht. Elk bezoek was voor Coops een zware opdracht omdat hij zich niet zo



gemakkelijk onder de mensen begaf. Hij moest telkens een zekere schroom overwinnen. Toch heeft hij meer dan 1.000 bezoeken afgelegd. De hoogleraren waren zich ervan bewust dat ze zuinig met het geld moesten omspringen. Typerend voor de conservator dr. E. van Dalen was een telefoongesprek dat hij had met een hooggeleerde collega. De hoogleraar klaagde over het feit dat zij samen voor dag en dauw op reis moesten naar Leeuwarden en hij vroeg zich af waarom Van Dalen tweede klas wilde reizen. Van Dalen antwoordde: 'omdat er geen derde klas meer is.'<sup>2</sup> Coops was jarenlang secretaris van het Studiefonds der Vrije Universiteit. Als er een tekort was dan steunde Coops zelf studenten uit eigen middelen. Coops zag als christen een belangrijke taak in het helpen van mensen in nood, wat zich in de oorlogsperiode uitte in het helpen van joden en onderduikers.

79

Coops' contact met het personeel en de studenten was zeer intensief en amicaal. Tijdens de practica zat hij op een kruk naast de studenten en voerde lange gesprekken. Hij was zeer meelevend en had een grote invloed op hen. In zeker opzicht was Coops een eenzaam mens, maar hij was vrijwel nooit alleen. Er kwamen vele bezoekers in het laboratorium: studenten, personeelsleden, oud-studenten, collega's en ook vele anderen uit alle lagen van de bevolking. Hij sprak met hen bijvoorbeeld over de restauratie van het Anne Frank huis, over de medische uitrusting voor Suriname, over de problemen van de Zuid-Molukkers en over de aangroeiing van mosselen en schelpen op sloopshuiden.

Hoe kwam nu in het dagelijkse leven van de studenten in de collegezaal en in de labzaal tot uiting dat de Vrije Universiteit een universiteit met een grondslag was? De colleges begonnen met gebed of bijbellesing. Deze gewoonte werd tot het einde van de jaren zeventig voortgezet. Bij de colleges van prof. dr. R. Hooykaas was er duidelijk aandacht voor geloof en natuurwetenschap. Verder kwam het thema geloof en natuurwetenschap vrijwel uitsluitend in de persoonlijke gespreksrelatie tussen docenten en studenten onderling aan de orde. Door de Natuurphilosophische Faculteitsvereniging werden regelmatig wetenschappers uitgenodigd om hun visie op geloof en wetenschap te geven. Ook de maatschappelijke betekenis van de chemie was een belangrijk aspect. Al in 1950 gaf Coops voor de interfacultaire colleges een lezing over *Chemie en Maatschappij*. Dit onderwerp is ook in de



21<sup>ste</sup> eeuw nog zeer actueel. Coops sprak over de gevaren van de chemie, maar ook over de fundamentele betekenis en alomvattende rol van de chemie.

80 De grondslag werd niet alleen vertaald in woorden, maar ook in daden. In 1959 raakte de Afdeling Scheikunde bijvoorbeeld betrokken bij het universitair asielfonds (UAF). In november 1956 stelden Russische bezettingstroepen in Hongarije 'orde op zaken'. Er kwam een vluchtelingenstroom op gang naar West-Europa. Onder de vluchtelingen waren studenten die via het UAF een beurs ontvingen voor een studie in Nederland. Drie chemici van de Vrije Universiteit (drs. C. Blomberg, drs. M. van der Ploeg en drs. A. D. Vreugdenhil) namen vanaf begin 1959 deel aan het UAF-werk. Dit werk bleef nodig, vooral ook toen troepen van het Warschau Pact in 1968 Tsjecho-Slowakije binnenvielen. Het UAF bleef na die tijd een belangrijke instantie om 'studenten op de vlucht' financieel te ondersteunen.

De maatschappelijke betrokkenheid van de Subfaculteit Scheikunde kwam onder andere tot uiting in de participatie in universitaire ontwikkelingssamenwerking.<sup>3</sup> In de jaren zestig van de vorige eeuw kregen de universiteiten meer zicht op wat zich in de wereld afspeelde. De Vrije Universiteit onderhield via het Bureau Buitenland contacten met christelijke instellingen voor hoger onderwijs in ontwikkelingslanden. De Subfaculteit Scheikunde begon in 1968 met ontwikkelingssamenwerking in Congo, gevolgd door onderwijsprojecten in zuidelijk Afrika en een intensieve samenwerking met de universiteit Gadjah Mada in Yogyakarta, Indonesië.

#### DE UNIVERSITE LIBRE DU CONGO

De gereformeerde zending in Nederland deed eind jaren zestig een verzoek om assistentie te verlenen aan de Université Libre du Congo (ULC), een christelijke universiteit in Kisangani (het vroegere Stanleyville) in Zaïre. De ULC werd in 1963, na de katholieke Universiteit in Kinshasa (Leopoldville) en de openbare universiteit in Lumbumbashi (Elisabethville), als jongste Congolese universiteit opgericht. De voormalige Belgische kolonie Congo bevond zich na 1960 in een zeer ongunstig verlopend dekolonisatieproces, met veel strijd tussen partijen,



fracties en stammen. Hierbij dreigde het ook nog eens een speelbal van internationale invloeden van de Koude Oorlog te worden. In 1965 was J. D. Mobutu door een staatsgreep aan het bewind gekomen. Hij zou vanaf de jaren zeventig een schrikbewind gaan uitoefenen. Of het verstandig was van de Vrije Universiteit dit land als doel van universitaire ontwikkelings samenwerking te kiezen, kan achteraf gezien zeer betwijfeld worden. Maar in 1968 leken er nog mogelijkheden te zijn om door gerichte hulp aan verdere ontwikkeling bij te dragen.

81

Binnen de Subfaculteit Scheikunde was er, net als bij andere (sub)faculteiten van de Vrije Universiteit, grote bereidheid om gehoor te geven aan het verzoek van de zending om steun te verlenen aan de ULC. Er was vooral behoefte aan assistentie bij het opzetten van een medische faculteit in Kisangani, waarbij de natuurwetenschappelijke onderbouwing van de studenten moest komen van de Faculté des Sciences. Een ander acuut knelpunt bij de ontwikkeling van de jonge universiteit, die door oorlog en rebellie geteisterd werd, was het gebrek aan gekwalificeerde docenten.

De Vrije Universiteit zond herhaaldelijk gastdocenten uit. Begin 1968 kwam het verzoek aan de Subfaculteit Scheikunde om een scheikundedocent voor enkele maanden als 'visiteur' te sturen. Dr. A. D. Vreugdenhil was bereid om in de maanden april tot en met juni colleges en practica te geven. Hij moest ook nagaan of er in Kisangani een reële basis aanwezig was voor een meer gecoördineerde vorm van samenwerking en ook welke vorm van samenwerking voor de ULC het meest effectief zou zijn. De bevindingen van Vreugdenhil waren zodanig dat eind 1968 een delegatie naar Kisangani vertrok om een plan van samenwerking op te stellen. Deze delegatie bestond uit dr. C. Blomberg en prof. dr. F. Bickelhaupt van de Subfaculteit Scheikunde en prof. dr. H. Langevoort van de medische faculteit.

Volgens het plan zou de Subfaculteit Scheikunde hulp bieden in de vorm van advies bij het opstellen en uitvoeren van studieprogramma's en examens. Ook zou de subfaculteit helpen bij de bouwplannen. Verder bood de subfaculteit hulp bij het vinden van bekwame docenten (uit eigen kring of van andere universiteiten) en de begeleiding van de docenten aan de ULC (die meestal niet voldoende gekwalificeerd waren). In noodgevallen zou de subfaculteit docenten en medewerkers van de Vrije Universiteit uitzenden. De delegatie kreeg de indruk dat er heel wat zou moeten veranderen, voordat er in elk opzicht van een



echt universitair niveau in Nederlandse zin zou kunnen worden gesproken. Doelmatig bestede hulp zou echter zeker een bijdrage kunnen leveren. De ULC had veel begrip voor de eigen tekortkomingen en was bereid tot het aanvaarden van advies en waar nodig het accepteren van leiding. De plannen voor samenwerking werden tijdens het bezoek van de delegatie al door het besturende college van de ULC geaccepteerd. Na terugkeer van de delegatie gaven ook de Subfaculteit Scheikunde en het College van Curatoren hun goedkeuring aan de plannen en kon het eigenlijke werk beginnen.

De reis- en verblijfkosten werden vergoed door het directoraat-generaal Internationale Samenwerking (DGIS) van het Ministerie van Buitenlandse Zaken, maar mankracht en planning werd door de Subfaculteit Scheikunde geleverd. Het was vooral Blomberg die aan de samenwerking gestalte heeft gegeven. Hij was in 1969 (van 14 maart tot 23 juli) met zijn gezin, bestaande uit zes personen, in Kisangani als tijdelijk hoofd van de Faculté des Sciences totdat een opvolger was gearriveerd. In oktober 1969 vertrok Blomberg opnieuw naar Kisangani om (her-)examens af te nemen en om nieuwe stafleden (waaronder de decaan van de Faculté des Sciences, de Amerikaan prof. dr. B. Stanley van de Purdue University) te helpen bij het begin van hun werkzaamheden.

In de daaropvolgende periode nam ook de samenwerking met de medische faculteit van de Vrije Universiteit steeds duidelijker vormen aan. Na heel veel werk van de Vrije Universiteit, vooral ook van het Bureau Inkoop, landde in oktober 1970 op het kleine vliegveldje van Kisangani een vrachtvliegtuig met 7.500 kg medische apparatuur ter waarde van fl. 330.000,-. De apparatuur werd geschonken door Vrouwen VU-Hulp. Blomberg, die in 1970 weer tweemaal voor langere perioden in Kisangani was, mocht de kostbare lading in ontvangst nemen en namens de Vrije Universiteit overdragen aan de ULC.

Er werden vele activiteiten gestart, maar helaas bleek de onrust in Zaïre – zoals het land in 1971 ging heten – weer toe te nemen. Ook onder de studenten leidden etnische tegenstellingen steeds meer tot grote spanningen. President Mobutu voelde er helemaal niets voor om zo'n duur instituut als de ULC met altijd weer demonstrerende studenten in dat verafgelegen en moeilijk bereikbare deel van zijn land te accepteren. Het gevolg was dat in 1971 de nationalisering van de ULC plaatsvond, eigenlijk op het moment dat de samenwerking met



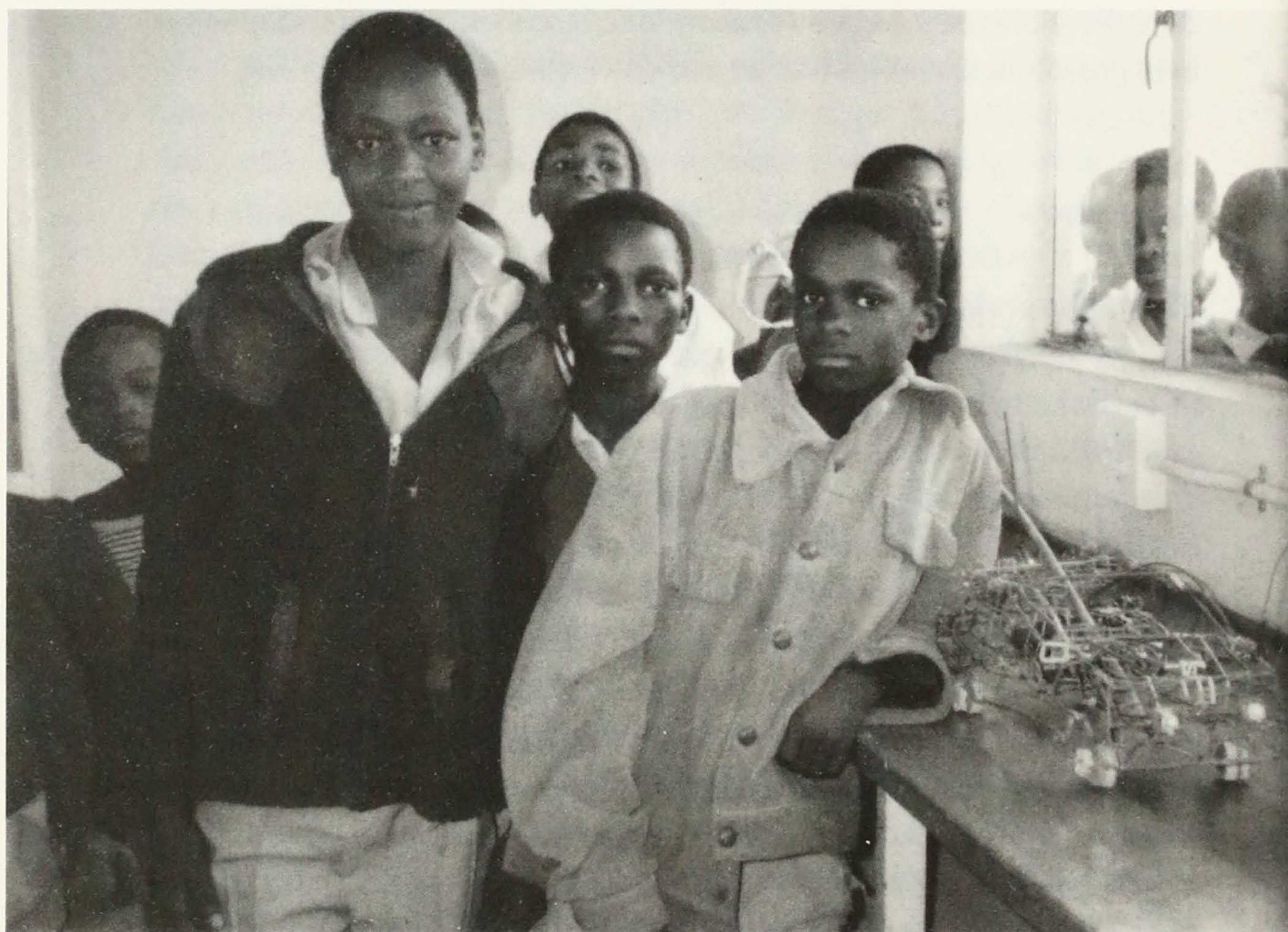
de Vrije Universiteit echt van start leek te zullen gaan. Zo klapte het hele project in elkaar en was de samenwerking definitief voorbij.

#### BOLESWA

Een ander project, waarin de Subfaculteit Scheikunde ongeveer twintig jaar heeft geparticipeerd, vond plaats in zuidelijk Afrika en wel in de BoLeSwa-landen: Botswana, Lesotho en Swaziland. De achtergrond daarvan was mede gelegen in de ontevredenheid over de houding van de bestuurders van de Vrije Universiteit tegenover het apartheidregime in de Republiek Zuid-Afrika. Al sinds vele jaren was er een officiële band tussen de Vrije Universiteit en de universiteit in Potchefstroom, de 'denktank' van het apartheidsbewind. Er was zelfs een uitwisselingsprogramma van hoogleraren, zij het zeer beperkt. Deze band met Potchefstroom was echter een doorn in het oog van velen aan de Vrije Universiteit. Er leek langzamerhand een mentaliteitsverandering op te treden. Toch was het eredoctoraat dat in 1972 aan ds. C. F. Beyers Naudé, een belangrijke criticus van de apartheid in Zuid-Afrika, werd verleend nog zeer omstreden. In 1975 werd de band met Potchefstroom door een besluit van de Universiteitsraad officieel verbroken, wat een pijnlijk proces was. Tegenover dit negatieve gebaar moest volgens de Vrije Universiteit een positieve geste komen door bijvoorbeeld hulp te bieden aan de 'gekleurde' bevolking van Afrika. Het starten van een steunprogramma voor de 'zwarte universiteiten', die in groten getale door de Zuid-Afrikaanse overheid waren opgericht, lag voor de hand. De Vrije Universiteit realiseerde zich echter maar al te goed dat ze met deze steun in feite goedkeuring gaf aan het bestaan van deze segregatie-ondersteunende instellingen. Dit kwam met name tot uiting toen duidelijk werd dat elk contact met de universiteiten uitsluitend kon verlopen via de blanke overheid.

De Vrije Universiteit besloot om hulp te bieden aan de University of Botswana, Lesotho and Swaziland (UBLS), die enige jaren daarvoor was opgericht. Botswana, Lesotho en Swaziland hadden als voormalige Britse protectoraten staatkundige zelfstandigheid gekregen, maar waren wel door Zuid-Afrikaans grondgebied omgeven. Na veel overleg bleek er bij de UBLS vooral behoefte te bestaan aan het versterken van de 'science-opleidingen'. In de genoemde landen waren er name-





De University of Botswana, Lesotho and Swaziland organiseerde jaarlijks een *science fair*. Leerlingen van *high schools* ontwierpen hierbij zelf apparaatjes, vaak uit afval (Foto: N. H. Velthorst).



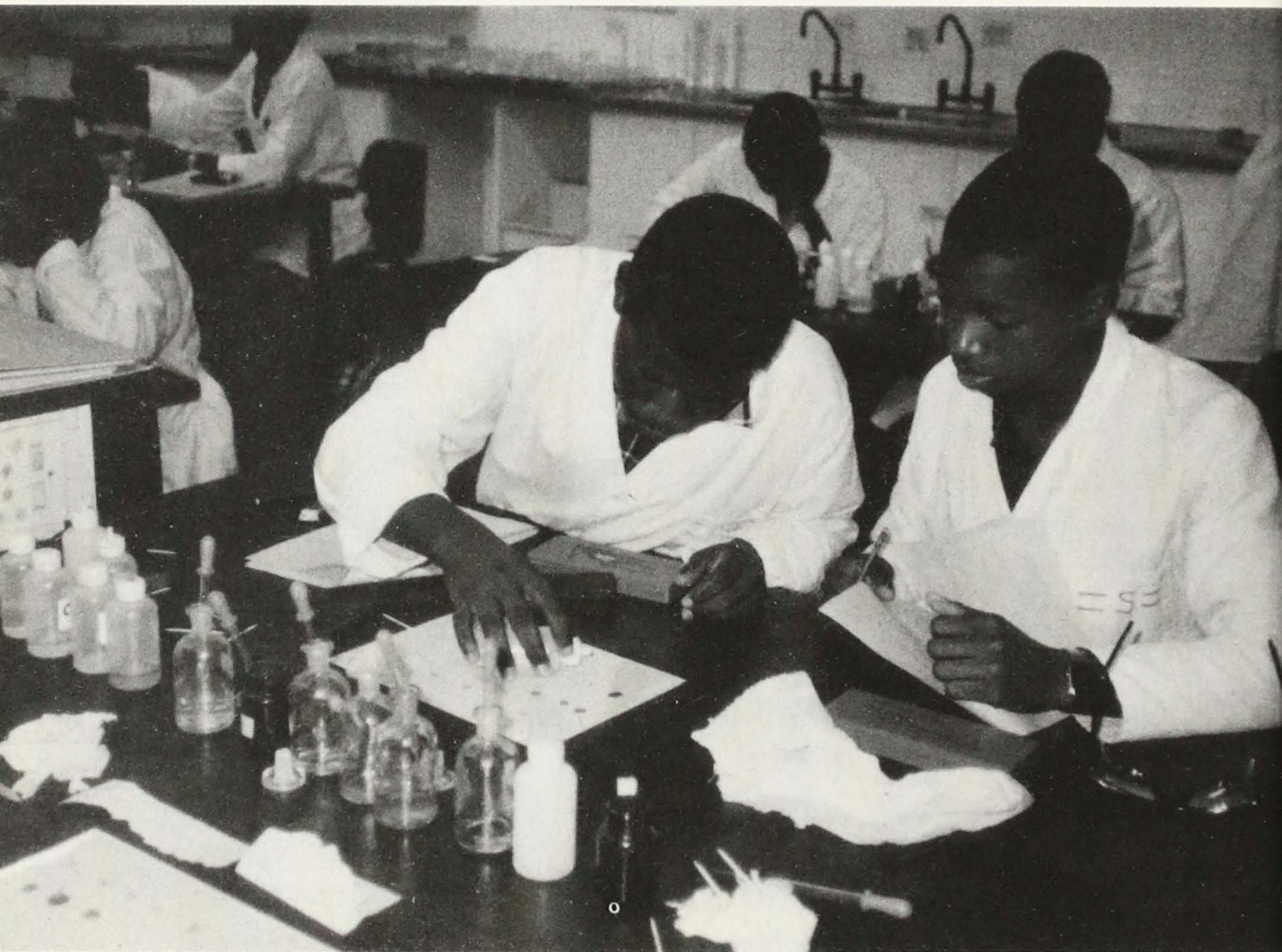
lijk duidelijk problemen met dit onderwijs op *high schools*. Er waren veel jonge, onervaren en niet-gekwalificeerde leraren, die geen ervaring hadden met het plannen van lessen en het creëren van een goede stimulerende leeromgeving. Door het lerarentekort waren er veel buitenlandse leraren die meestal maar twee jaar bleven, zodat er geen expertise werd opgebouwd. Ook beschikten de leraren over weinig hulpmiddelen. Leerlingen hadden geen boeken en scholen hadden geen faciliteiten om experimenten te doen. Ook hulpmiddelen zoals kopieerapparaten en overheadprojectors ontbraken, zodat het echt 'Chalk and Talk'-onderwijs was. 85

De vaak autoritaire houding van de directeuren van de *high schools* was niet bevorderlijk voor een goede organisatie in de scholen. Bovendien waren de gebouwen ontoereikend en slecht uitgerust. Voorzieningen als water, gas en elektriciteit vielen regelmatig uit. Ook konden de leraren niet beschikken over technische assistenten en professioneel advies. Klassen met vijftig leerlingen waren niet ongewoon, waarbij een deel van de leerlingen moest staan. Vaak sleepten de leerlingen de stoel die ze 's morgens veroverd hadden de hele dag met zich mee. Toch probeerden de leraren de leerlingen te prikkelen door mee te doen aan de jaarlijks terugkerende *science fair*. Hierbij hielden de leerlingen van de diverse *high schools* met elkaar een competitie met apparaten die zij zelf ontwierpen. Zo maakten ze, vaak van afval, een irrigatiesysteem, een knipperlicht, een voetbalspel, een kippenren, een auto van draad met verlichting op batterij en lapjes die geleverd waren met kleurstoffen uit natuurproducten.

Om de situatie te verbeteren, werd in samenwerking met de UBLS een aantal projecten opgezet in de BoLeSwa-landen door de Subfaculteiten Biologie, Natuurkunde en Scheikunde. Voor elk land werd een supervisor van de Vrije Universiteit aangesteld. Voor Swaziland werd dit een medewerker van de Subfaculteit Scheikunde. Gedurende de projectperiode van 1978 tot 1999 waren het achtereenvolgens dr. J. Bulthuis, dr. C. Blomberg en prof. dr. N. H. Velthorst.

De Vrije Universiteit begon in Swaziland in 1978 met een overbruggingsprogramma tussen de *high schools* en de universiteit van Swaziland, om de tekortkomingen bij aankomende studenten van de Science Faculty weg te werken. Het programma kreeg de naam 'Science Pre-Entry Course' (SPEC). SPEC moest leiden tot een verhoging van





Twee studenten van de Science Pre-Entry Course in Swaziland (Foto: N.H. Velthorst).



het aantal leerlingen dat voldeed aan de toelatingseisen van de vervolgopleidingen. Daarnaast moest SPEC leiden tot een verhoging van de kwaliteit van de toegelaten leerlingen om de uitval tijdens de studie te verminderen. Verder moesten leerlingen van verschillende scholen op hetzelfde niveau worden gebracht (op de middelbare scholen waren er veel keuzemogelijkheden) en moest het niveau van het universitaire science-onderwijs verbeterd worden.

SPEC werd van 1978 tot 1986 gedurende zes maanden en van 1986 tot 1990 gedurende vier maanden gegeven na de *high school* en voor aanvang van de universitaire studie. De leerlingen hadden veel belangstelling voor het programma. Ze wilden graag naar de universiteit of ander vervolgonderwijs, omdat er verder niet zo erg veel mogelijkheden waren. Leerlingen zagen zich dan vaak genoodzaakt na de *high school* weer (tegen hun zin) terug te keren naar hun *homestead*. Er konden 120 leerlingen per jaar geplaatst worden, waarvan er tachtig werden toegelaten tot de universiteit (vóór SPEC waren dat er vijftien tot twintig). De selectie van de leerlingen was een ingewikkelde procedure. Criteria waren onder andere het resultaat van een toelatingstest en het advies van de directeur en docenten in de exacte vakken van de scholen waarvan de leerlingen kwamen. Via een heel ingewikkelde formule kwam men tot een 'ranking' van de leerlingen van de verschillende scholen. Bovendien moesten er ook nog enkele plaatsen gereserveerd worden voor leden van de koninklijke familie. Vanaf 1986, toen SPEC pas in april begon, kon er bij de selectie gebruik worden gemaakt van de uitslag van de *Cambridge Science Overseas Certificate O-level*.

Voor het project werden vier projectmedewerkers aangesteld, voor elke bètadiscipline één. Zij waren leraar bij het vwo of medewerker bij een universiteit in Nederland. Soms werden er voor de practica nog student-assistenten van de Vrije Universiteit ingezet. Een van de projectmedewerkers werd tot coördinator benoemd en deze was verantwoordelijk voor de dagelijkse gang van zaken. Daarnaast was er een supervisor van de Universiteit van Swaziland en van de Vrije Universiteit. Zij waren het aanspreekpunt voor de coördinator bij problemen en bij voorstellen tot wijzigingen. Hun inbreng was essentieel, vooral ook bij de contacten met de *vice-chancellor* van de Universiteit van Swaziland en het Ministerie van Onderwijs in Swaziland.

SPEC was niet het enige project dat is uitgevoerd in samenwerking met de Vrije Universiteit. Langzamerhand raakte iedereen er van over-



tuigd dat SPEC goed werkte. Voor de langere termijn zou het echter effectiever zijn als er wat aan de opleiding van de leraren zou worden gedaan. De vierjarige vakopleiding aan de Universiteit van Swaziland kende ook een deel dat bedoeld was ter voorbereiding op het leraarschap (*Concurrent Diploma of Education*). Deze opleiding was eigenlijk te beperkt en daarom leek een *post-graduate* opleiding van één jaar de voorkeur te hebben. Dit betekende dat er na vier jaar nog een extra jaar kwam voor aanstaande leraren. Het werkte niet echt, omdat afgestudeerden zonder dit extra jaar als gevolg van het tekort aan leraren direct aan de slag konden als leraar. Ook een korting op het salaris voor de niet-gediplomeerden of een bonus voor de gediplomeerden haalde weinig uit.

SPEC liep niet het hele jaar, maar de docenten van SPEC werden wel voor het hele jaar benoemd. Daarom werden van 1979 tot 1986 ook twee projecten georganiseerd voor leraren die al werkzaam waren op een *high school*. Belangrijk bleek het 'Science Teacher Improvement Project' (STIP) dat in het cursusjaar 1985-1986 werd uitgevoerd. Hierbij lag de nadruk op *in-service* training voor leraren met minimale kwalificaties, maar met de potentie om van deze training te profiteren. Er werd hulp geboden aan tachtig leraren in dertig *high schools* bij het repareren van apparatuur, bij de selectie van boeken en handleidingen en bij moeilijke theoretische onderwerpen. STIP was een goed experiment voor de universiteit om ervaring op te doen met *in-service* training.

STIP bleek een succesvol programma en er werd besloten een *in-service* project in te dienen bij de Europese Unie en bij het Ministerie van Buitenlandse Zaken. Het voorgestelde project en de financiering werden voor zes jaar goedgekeurd (1986-1993). Onder de naam 'In-School Mathematics and Science Teacher Improvement Project' (IM-STIP) werd een programma voor leraren in actieve dienst ontwikkeld. Het project moest een stimulerende rol spelen om het zelfvertrouwen van leraren te verhogen en ze te ondersteunen om het professionele niveau te bereiken. De scholen werden geholpen om met minimale voorzieningen toch les te geven op redelijk niveau. Verder werd er een systeem opgezet om apparatuur en gereedschap te kunnen lenen en werd er een laboratoriumhandleiding met praktische voorschriften gemaakt. Het was belangrijk om de science-inspecteurs en het Mi-



nisterie van Onderwijs te overtuigen van de noodzaak om scholen te voorzien van betere faciliteiten. Essentieel was ook dat de universiteit en de Faculty of Education werden betrokken bij de *in-service* trainingen. Op die manier konden aankomende leraren bij hun opleiding beter voorbereid worden op de actuele situatie in de scholen. Om dit te bereiken werden allerlei activiteiten ondernomen: workshops, seminars, het maken van handleidingen voor leraren en werkboeken voor leerlingen (veel leerlingen hadden geen boek), schoolbezoeken voor assistentie van vooral nieuwe scholen en leraren die net begonnen, het geven van demonstratiepractica met meer ingewikkelde apparatuur, supervisie van schoolstages van de studenten in opleiding en onderzoek om de effectiviteit van het *in-service* programma te verhogen.

89

Van 1993 tot 1999 werd het project 'Science and Mathematics Advice and Regional Training' (SMART) uitgevoerd, een vervolgproject van IMSTIP. De belangrijkste eis van de Europese Unie bij de goedkeuring van het project was dat aan het einde van de projectperiode alle taken zouden zijn overgedragen aan getrainde docenten van de Universiteit van Swaziland. De gestelde doelen werden voor een groot deel gerealiseerd. Per 1 januari 1999 waren alle activiteiten voor de *in-service* training overgedragen aan goed opgeleide en gekwalificeerde docenten die al enkele jaren hadden meegewerkt aan het SMART-project. Vóór de officiële overdracht werd in oktober 1999 een symposium in Swaziland gehouden. Hieraan namen de meeste medewerkers van de projecten van de Vrije Universiteit in zuidelijk Afrika deel. Het symposium werd besloten met de officiële opening van een Science Education Centre, dat ingezet zou worden bij allerlei activiteiten voor docenten van *high schools*.

Het voortbestaan van de activiteiten op lange termijn zou vooral worden bepaald door de beschikbare financiën, maar ook door de inzetbaarheid van getrainde mentordocenten, die collega's in hun regio konden helpen. Dit laatste hing af van de bereidheid van het Ministry of Education van Swaziland om deze docenten een financiële tegemoetkoming te geven. De mentordocenten waren zeer gemotiveerd, maar de medewerking van het Ministry of Education was helaas minimaal. Ook de leraren waren enthousiast over de activiteiten. Ze kwamen in groten getale naar de workshops en seminars, ondanks de vervoersproblemen. Een reistijd van vier uur heen en vier uur terug was niet ongebruikelijk.



Studenten uit Botswana, Lesotho en Swaziland die een science-opleiding aan de universiteit wilden volgen, moesten dat doen aan de UBLS die was gevestigd in Swaziland. Toen de UBLS in het midden van de jaren zeventig niet meer als eenheid functioneerde, wilde de University of Botswana (UB) een Faculty of Science oprichten. Hiervoor werd 90 onder andere een Head of the Department of Chemistry gezocht. In 1977 werd Blomberg door de toenmalige rector van de UB, prof. dr. N. O. H. Setidisho, gevraagd deze functie op zich te nemen. Blomberg werd gevraagd vanwege zijn bemoeienissen met science-opleidingen in zuidelijk Afrika, en ook vanwege zijn langdurig lidmaatschap van de Commissie Buitenland aan de Vrije Universiteit en zijn betrokkenheid bij ontwikkelingssamenwerking. Het verzoek leidde tot veel overleg binnen de Subfaculteit Scheikunde, met als resultaat dat Blomberg voor vier jaar verlof kreeg van de Vrije Universiteit om te werken aan de University of Botswana. Hij kwam in dienst van het Nederlandse Ministerie van Buitenlandse Zaken.

Blomberg vertrok voor vier jaar met zijn vrouw en twee van zijn vier kinderen naar Botswana, waar hij op 1 januari 1978 als hoogleraar scheikunde begon aan zijn werkzaamheden in Gaborone. Zijn taak was het opzetten van het Department of Chemistry. Na vier jaar werd hem nog wel verzocht om enkele jaren langer in Gaborone te blijven, maar om persoonlijke redenen besloten zijn vrouw en hij in 1982 terug te keren naar Nederland. Zijn opvolger (dr. J. Woollard uit Oxford) werd gevonden buiten de kringen van de Vrije Universiteit.

#### FARMACOCHEMIE IN YOGYAKARTA

Begin jaren tachtig deed de International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) een oproep aan alle chemici in de 'ontwikkelde wereld' om na te gaan of er mogelijkheden waren collega's in minder gefortuneerde delen van de wereld te helpen. Prof. dr. H. Timmerman, destijds lid van de Committee of Medicinal Chemistry van IUPAC, voelde zich aangesproken.

De toenmalige Dienst Ontwikkelingssamenwerking (DOS) van de Vrije Universiteit was ook geïnteresseerd en wilde een exploratieve



reis financieren. Timmerman ging drie weken naar Indonesië om zich nader te oriënteren. Er bleek veel behoefte aan samenwerking bij universitaire afdelingen, farmaceutische industrieën en overheidsinstanties. Het leek het beste cursussen te organiseren voor Indonesiërs die al een academische opleiding hadden afgerond. Dit zou bij voorkeur aan een universiteit moeten plaatsvinden. De Fakultas Farmasi van de staatsuniversiteit Gadjah Mada in Yogyakarta werd hiervoor geselecteerd. Het geplande programma kreeg de naam Mid Career Training in Pharmacochemistry (MCTP).

91

Er werd een uitgebreid voorstel geschreven: de Netherlands Organization for International Cooperation in Higher Education (Nuffic) en het Ministerie van Buitenlandse Zaken waren geïnteresseerd en financieel leek het haalbaar. Het programma dat werd voorgesteld, hield een intensieve interdisciplinaire training in met veel aandacht voor laboratoriumwerk. Timmerman's voorstel om per dag twee uur college te geven en zes uur labwerk te verrichten, werd in Indonesië vreemd gevonden. Er bestonden namelijk alleen programma's met bijna uitsluitend theoretisch onderwijs. Het plan werd toch geaccepteerd.

Nu restte alleen de toestemming van de Subfaculteit Scheikunde nog. In eerste instantie keurde de subfaculteitsraad het plan af. Vooral de studenten in de subfaculteitsraad waren tegen. Een argument was onder andere dat het land een dictator had. Dit argument was echter voor bijvoorbeeld de ontwikkelingssamenwerking met Swaziland, waar de koning zich als een dictator gedroeg, ook niet doorslaggevend. Ook het feit dat vrouwen in Indonesië achtergesteld waren, werd als argument gebruikt. In Indonesië lag echter het aantal vrouwen dat een academische opleiding volgde toen al hoger dan in Nederland. Het plan werd bijgesteld, maar het karakter ervan bleef onveranderd. Na een jaar werd het enigszins gewijzigde plan weer ingediend bij de subfaculteitsraad, die nu haar instemming gaf.

Toen begon het eigenlijke werk. Er was een medewerker nodig die bereid was gedurende een aantal jaren in Yogyakarta te wonen om de uitvoering van de cursus (twee perioden van zes weken en dat gedurende een aantal jaren) mogelijk te maken. Dr. J. Velema, afkomstig van de Vrije Universiteit, was geïnteresseerd en hij heeft met zijn gezin van 1986 tot 1991 in Yogyakarta gewoond en gewerkt. Er was veel voorbereiding nodig. Laboratoria moesten worden ingericht (een waterstraalpomp werkt bij een kamertemperatuur van 35 graden niet





Medewerkers van de Vakgroep Farmacochemie tijdens de feestelijke opening van de Mid Career Training in Pharmacochemistry in Yogyakarta. Zij zongen hier liedjes als 'Een karretje op de zandweg reed', 'In 't groene dal, in 't stille dal' en 'De paden op, de lanen in' (Foto: H. van der Goot).



echt goed) en er moest een geacclimatiseerd dierenverblijf gebouwd worden. De farmacologische apparatuur kwam van het laboratorium van Brocades in Haarlem dat in die tijd gesloten werd. De chemicaliën werden in Europa gekocht en getransporteerd naar Indonesië. Ook gaf Brocades enkele jaargangen van het tijdschrift *Chemical Abstracts*: het waren de eerste exemplaren van dit tijdschrift in Indonesië.

En toen was het zover: de MCTP kon van start gaan. Medewerkers van de Vakgroep Farmacochemie van de Vrije Universiteit en collega's van enkele andere Nederlandse en Duitse universiteiten waren klaar om cursussen en praktische trainingen te verzorgen. De eerste cursus zou op een maandag starten. De chemicaliën bleken echter nog op de kade van Tandjong Priok te staan. Eén dag voor de start van de cursus werden de chemicaliën alsnog afgeleverd. De eerste cursusleiders (dr. J. Velema, prof. dr. H. Timmerman, prof. dr. R. F. Rekker en dr. H. van der Goot) waren opgelucht. 93

Voor het begin van de cursus was er een officiële opening, met veel voedsel en natuurlijk bier voor de Nederlanders. Ook de lokale televisie was aanwezig. Timmerman zei over die opening: 'Vooral veel zingen: de Indonesiërs zingen graag, maar één van de UGM-hoogleraren (M.R. Samhoedi) was nooit te houden. Altijd zingen, er was steeds wel een gitaar, viool of keyboard in de buurt. En wat moesten we zingen? 'Een karretje op de zandweg reed'; 'In 't groene dal, in 't stille dal'; 'De paden op, de lanen in' enzovoort. Samhoedi en zijn vrouw kenden ze allemaal, net als Rekker en ik, maar jonkies als Henk van der Goot en Johan Velema en hun partners: mond vol tanden.'

Maandagochtend om 7 uur vond het eerste college plaats. Om 9 uur begon het practicum organische synthese. De ijsmachine, een oudje uit Amsterdam, wekte veel verbazing: zoiets hadden de Indonesische medewerkers nog nooit gezien. De colleges verliepen goed, net als de farmacologische experimenten en de QSAR-berekeningen onder leiding van Rekker. Later kwamen er nog andere docenten, onder andere prof. dr. N. P. E. Vermeulen, dr. A. Bast en H. Zwaving (fysiotherapeut in Groningen).

De MCTP werd een succes. De evaluatie door het Ministerie van Buitenlandse Zaken na twee jaar was erg positief. Aan cursisten was er geen gebrek en de docenten van de Vrije Universiteit gingen graag naar Yogyakarta. De evaluatie bevatte ook de aanbeveling om kortdu-



rende cursussen voor medewerkers uit de industrie te organiseren. Er werd daarom gestart met een reeks van korte, intensieve cursussen (tien tot veertien dagen) over onderwerpen als farmacokinetiek, quality assurance, geneesmiddelenregistratie, de inrichting van een productie-eenheid en octrooien. Deze cursus, 'Advanced Courses in Pharmaceutical Science' (ACPS) genoemd, werd gegeven door cursusleiders uit Europa, vooral uit Nederland. Ook de ACPS verliep goed. Er was veel interesse voor.

In 1992 kwam er een abrupt einde aan het project. De relatie tussen Nederland en Indonesië verslechterde sterk door kritiek van Minister Pronk op het Indonesische optreden in Oost-Timor. Indonesië besloot alle samenwerking met Nederland per direct te beëindigen. Dit betekende het einde van de MCTP. Ondanks de abrupte beëindiging van de MCTP, waren er toch aspecten waarop met voldoening kon worden teruggekeken. De eerdergenoemde goede evaluatie na de eerste twee jaar zorgde voor extra middelen, waarmee enkele Indonesische promovendi konden worden aangesteld. De eventuele promoties zouden in Indonesië plaatsvinden. Er werd voor het 'sandwich-principe' gekozen: de betrokkenen zouden twee keer gedurende zes maanden in Amsterdam aan hun programma werken. Uiteindelijk hebben er acht promoties plaatsgevonden, zeven in Yogyakarta en één in Surabaya (Airlangga). De ACPS werd ook toen de MCTP voorbij was, voortgezet. Toen eind jaren negentig de economische crisis in Indonesië toesloeg, kwam de ACPS tot stilstand.

#### DE CHEMIEWINKEL

De maatschappelijke betrokkenheid van de Subfaculteit Scheikunde was ook zichtbaar op andere terreinen dan de ontwikkelingssamenwerking. Eind jaren zeventig werden er bij de meeste Nederlandse universiteiten wetenschapswinkels opgericht, zo ook in 1978 bij de Vrije Universiteit. Via de centrale wetenschapswinkel wilde de Vrije Universiteit groepen in de samenleving tegemoetkomen en de toegang tot de universiteit vergemakkelijken. Het ging met name om groepen die tot dan toe niet of nauwelijks de mogelijkheid hadden wetenschappelijk onderzoek te (laten) doen. Daarnaast wilde de wetenschapswinkel de mogelijkheid bieden om het wetenschappelijk onderzoek meer af te



stemmen op problemen in de maatschappij. Op deze manier droeg de wetenschapswinkel bij aan de gezichtsbevestiging van de Vrije Universiteit naar buiten.

Bij de Subfaculteit Scheikunde was er al vóór de oprichting van de centrale wetenschapswinkel een chemiewinkel actief. Hier kwamen vragen binnen van bijvoorbeeld particulieren, bewonersgroepen en milieuorganisaties, die verontrust waren over milieuzaken of informatie over een bepaald onderwerp wilden hebben. Er was een grote variatie in onderwerp en diepgang van de vragen, bijvoorbeeld over materialen in de woning, bodemverontreiniging, waterverontreiniging en stoffen in de werkomgeving. In de zoektocht naar een antwoord voldeed meestal een literatuuronderzoek, maar het kwam ook voor dat er door de medewerkers van de chemiewinkel een experimenteel onderzoek gedaan moest worden. Het onderzoek werd voornamelijk verricht door vrijwilligers onder de studenten, die voor de grotere projecten een vergoeding in de vorm van studiepunten kregen. De chemiewinkel voldeed op deze manier aan twee behoeften: zij fungeerde als chemische vraagbaak voor de samenleving en studenten kregen de kans om ervaring op te doen met onderzoeken, helder formuleren en het begrijpelijk maken van scheikunde. Toen de vragen omvangrijker werden, werd er ook personeelsformatie toegekend aan de chemiewinkel. Een van de vaste stafleden trad in deeltijd op als coördinator van de chemiewinkel.

95

Een van de langstlopende projecten van de chemiewinkel was het nitraatonderzoek in drinkwater. Veel boerenbedrijven in het oosten van Nederland die niet op het waterleidingnet waren aangesloten, betrokken hun drinkwater uit putten. Door de toenemende bemesting was het nitraatgehalte in dit water echter vaak aan de hoge kant. De chemiewinkel bepaalde gratis het nitraatgehalte van de aangeboden watermonsters en verrichtte ook metingen op locatie. Verder was er een groot onderzoek voor de Stichting Reinwater naar poly-aromatische koolwaterstoffen (PAK's) in het slib van de Maasbodembodem van Frankrijk tot Rotterdam.

Met het kleikorrel-onderzoek haalde de chemiewinkel van de Vrije Universiteit in 1987 de landelijke pers. Een bewonerscommissie uit Amsterdam-Noord kwam met een vraag over stankoverlast en gezondheidsklachten die in de wijk gesignaleerd werden. De bewonerscommissie vroeg zich af of dit iets te maken kon hebben met de kleikor-



96 rels die vanwege vochtproblemen in de kruipruimtes van huizen waren aangebracht. Onderzoek van de chemiewinkel in samenwerking met de Faculteit Aardwetenschappen wees uit dat er zwavelhoudende gassen aanwezig waren. Deze waren echter niet afkomstig van de korrels. Er bleek bij het vullen van de kruipruimtes met kleikorrels een zeepoplossing gebruikt te zijn die een prima voedingsbodem was voor schimmels. Deze schimmels scheidden de zwavelhoudende gassen af en zorgden daarmee voor de stankoverlast.

Met de jaren werd het aantal vragen minder en in 1995 werd de chemiewinkel opgeheven. De Faculteit Scheikunde participeerde vanaf dat jaar nog wel op bescheiden wijze in de Wetenschapswinkel Milieuvraagstukken.

#### DE UCN-AFFAIRE

De maatschappelijke betrokkenheid van de Vrije Universiteit kwam ook tot uitdrukking in ethische en politieke discussies. Eind jaren tachtig nam ethiek een belangrijke plaats in bij het onderzoek en onderwijs van de subfaculteit. Vragen als 'Mag alles wat mogelijk is?' zorgden voor veel discussie in onder andere de subfaculteitsraad. Een sprekend voorbeeld hiervan was de affaire rond het bedrijf Ultra Centrifuge Nederland N.V. (UCN) die eind jaren tachtig speelde.

Halverwege 1986 benaderde het Laser Applicatie en Informatie Centrum Amsterdam (LAICA) het bestuur van de subfaculteit met de vraag of zij huisvesting kon verschaffen aan verkennend onderzoek van spectroscopische aard. LAICA vroeg dit in verband met een haalbaarheidsstudie voor laserverrijking van atomair uranium. Het project was door UCN uitbesteed aan LAICA. De medewerkers van LAICA waren in dienst van de stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM). Bij het voorstel aan het subfaculteitsbestuur waren prof. dr. W. Hogervorst van de Subfaculteit Natuurkunde en Sterrenkunde (als adviseur verbonden aan LAICA) en prof. dr. C. A. de Lange van de Subfaculteit Scheikunde betrokken.

Normaal gesproken werden derdegeldstroomprojecten (gefinancierd met geld uit het bedrijfsleven en van fondsen) door het bestuur van de subfaculteit niet aan de subfaculteitsraad ter discussie aangeboden. Echter 'gegeven het onderwerp van dit project, en met name de



associatie met kernenergie, wil het Bestuur (...) in dit geval de subfaculteitsraad wel inschakelen.'<sup>4</sup> Ook de mogelijke maatschappelijke en politieke gevoeligheid van uraniumverrijking telde mee. Het standpunt van de vakgroep Fysische en Theoretische Chemie, waar het onderzoek eventueel plaats zou moeten vinden, werd tijdens de subfaculteitsvergadering als volgt geformuleerd:

Binnen de vakgroep bestaan grote weerstanden tegen het project. Persoonlijk zou niemand dergelijk onderzoek willen doen en ook geen verantwoordelijkheid willen dragen, doch men wil de heer De Lange niet de mogelijkheid ontzeggen daar met zijn werkgroep aan te werken; dat is de persoonlijke verantwoordelijkheid van de heer De Lange.<sup>4</sup>

97

Ook de studenten lieten zich niet onbetuigd in de discussie. Voorafgaand aan de subfaculteitsraadsvergadering schreven zij een uitgebreid stuk met de titel 'Uraniumverrijking met behulp van lasertechnologie'. Naar hun mening waren de subfaculteitsraadsleden door Hogervorst en De Lange namelijk uiterst onvolledig op de hoogte gebracht. In het stuk gingen de studenten in op enkele gevaarlijke kenmerken van laserverrijking, zoals de hoge verrijkingfactor en de toepasbaarheid op het verrijken van plutonium. De studenten kwamen tot de conclusie dat het voorgenomen onderzoek in strijd was met het besluit van de Universiteitsraad (UR) van 17 november 1981. Hierin werd onder meer gezegd dat 'Universiteiten (...) moeten zoeken naar mogelijkheden om kernbewapening terug te dringen en kernontwapening te bevorderen'<sup>5</sup> en dat 'het wo direct noch indirect medewerking dient te verlenen aan het produceren of installeren van kernwapens'.<sup>5</sup> LAICA gaf bij monde van Hogervorst aan dat het op de hoogte was van het UR-besluit over kernwapens. Zij was echter van mening dat het project op geen enkele wijze in strijd was met het besluit. De studenten zagen het geclassificeerde karakter ook als een groot nadeel, omdat het in strijd was met de voorwaarden voor (universitair) wetenschappelijk onderzoek. Bovendien vreesden ze dat het onderzoek voor onenigheid binnen de vakgroep zou zorgen, wat het onderzoek niet ten goede zou komen.

Tijdens de subfaculteitsvergadering lichtte Hogervorst de geheimhouding toe. In het conceptcontract van LAICA, dat niet afweek van een doorsnee derdegeldstroomcontract, werd de garantie geboden



van een open werkwijze, waaraan ook studenten konden deelnemen. Er werd benadrukt dat het om commercieel vertrouwelijk onderzoek ging waarover vrij gepubliceerd mocht worden, mits dat commercieel niet schadelijk was. Desgevraagd verklaarde prof. dr. E. J. Baerends, voorzitter van het vakgroepbestuur, dat het wel of niet geclassificeerd zijn van het onderzoek nauwelijks van invloed zou zijn op het standpunt van de vakgroep. Ook de gunstige materiële aspecten waren belangrijk in de discussie, al waren ze voor de vakgroep niet doorslaggevend: 'De heer Baerends merkt op dat men ervan uit kan gaan, zoals ook de vakgroep heeft gedaan, dat de materiële aspecten van het project aantrekkelijk zijn. Er waren alleen weerstanden om principiële redenen. Als men geen principiële bezwaren heeft moet het project gewoon aangenomen worden.'<sup>6</sup>

Toen het voorstel om een onderzoeksproject aan te gaan met UCN en LAICA in stemming werd gebracht, werd het met vijf stemmen voor, vijf stemmen tegen en een onthouding verworpen. De principes wonnen het van de gunstige materiële en financiële aspecten.

#### DE MAATSCHAPPELIJKE BETROKKENHEID IN DE 21STE EEUW

Begin jaren zeventig werd de gereformeerde grondslag van de Vrije Universiteit onder invloed van kerkelijke, politieke en maatschappelijke ontwikkelingen, vervangen door een ruimer geformuleerde christelijke doelstelling<sup>1</sup>. Prof. dr. C. Datema, die van 1987 tot 1993 rector magnificus van de Vrije Universiteit was, was een groot pleitbezorger van een ander, minder krampachtig omgaan met de doelstelling van de Vrije Universiteit. In *Ad Valvas* werd de visie van Datema, na zijn overlijden in 2004, door de rector magnificus prof. dr. T. Sminia als volgt verwoord:

Wat tenminste wel verwacht mag worden van ieder personeelslid is dat hij of zij het christelijk perspectief, van waaruit we ons werk aan de VU willen doen, respecteert ook als men daar persoonlijk niet op aangesproken wil worden. De VU-gemeenschap moet ook wervend willen zijn voor mensen die het de moeite waard vinden om aan het werk binnen faculteiten en diensten mee te doen, ook al staan ze niet in de christelijke traditie. Wij zijn gebaat bij personeelsleden die een open oog hebben voor en interesse tonen



in vragen van levensbeschouwing en wetenschap, en die een bijdrage willen leveren aan de bezinning op de verhouding tussen beide.<sup>7</sup>

Ook in de studentenpopulatie traden veranderingen op. Waar aanvankelijk nagenoeg alle studenten van christelijke, in het bijzonder gereformeerde huize kwamen, werd vanaf de jaren zestig het percentage gereformeerden aan de Vrije Universiteit in snel tempo kleiner. De volgende tabel laat dit zien.

99

Achtergrond	1965	1975
Gereformeerd synodaal	61%	30%
Nederlands Hervormd	20%	19%
Rooms-katholiek	5%	16%
Andere godsdiensten	8%	5%
Geen godsdienst	6%	30%

**Tabel 2** Religieuze achtergrond van de studenten van de Vrije Universiteit in 1965 en 1975.<sup>8</sup>

Sinds eind jaren negentig werd het bijhouden van gegevens over de achtergrond van de studenten niet meer acceptabel gevonden. Een voorzichtig beeld van de samenstelling van de studentenpopulatie gaf een enquête die in 2002 door het universiteitsblad *Ad Valvas* onder 252 studenten gehouden werd.

Achtergrond	2002
Protestant	11%
Algemeen christelijk	8%
Rooms-katholiek	16%
Moslim	8%
Gelooft in 'iets'	28%
Gelooft niets	25%
Anders	4%

**Tabel 3** Religieuze achtergrond van de studenten van de Vrije Universiteit in 2004.<sup>9</sup>



De Vrije Universiteit werd dus steeds meer een universiteit voor iedereen, met studenten met heel verschillende maatschappelijke en religieuze achtergronden. Hierdoor en zeker ook door de democratisering trad in de colleges die gegeven werden in het kader van de algemene vorming, steeds meer een verschuiving op naar de maatschappelijke aspecten van de natuurwetenschappen. Prof. dr. R. Hooykaas kon zich hier niet in vinden. Hij vond dat aan de levensbeschouwelijke aspecten te weinig aandacht werd gegeven. Hooykaas vertrok in 1971 naar de Universiteit van Utrecht. Zijn opvolger prof. dr. M. J. S. Rudwick kreeg steeds meer moeite met de visie binnen de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen op de wetenschapsgeschiedenis. Daarbij kwam dat hij het niet eens was met het ontslag van zijn naaste medewerker. Rudwick voelde zich steeds minder thuis op de Vrije Universiteit en keerde in 1980 terug naar Engeland.<sup>10</sup>

Om in het basisprogramma een duidelijke plaats te geven aan studieonderdelen van wijsgerige en algemene vorming werd in 1981 binnen de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen het Centrum voor Algemene Vorming opgericht. Dit centrum rustte op drie pijlers: de geschiedenis, de filosofie en de maatschappelijke aspecten van de wiskunde en natuurwetenschappen. Aan elk van deze pijlers werd een hoogleraar gekoppeld: prof. dr. H. A. M. Snelders (oud-leerling van de Subfaculteit Scheikunde) voor geschiedenis, prof. dr. P. P. Kirschenmann voor filosofie en prof. dr. E. J. Tuininga voor wetenschap en samenleving en voor ontwikkeling van onderwijs op het gebied van beleid en bestuur. Met Tuininga was echt een keuze voor de praktijk gemaakt. Hij was geen theoreticus maar iemand die zich middenin de maatschappelijke praktijk met allerlei problemen bezighield. Met deze benoeming werd duidelijk gekozen voor vernieuwing. Pasten deze ontwikkelingen echter ook bij het bijzondere karakter van de Vrije Universiteit?

De Vrije Universiteit was nog steeds een universiteit die geïnspireerd werd door de bijbel. Zij onderscheidde zich ook van andere universiteiten door haar activiteiten die rechtstreeks voortvloeiden uit levensbeschouwelijke en maatschappelijke betrokkenheid, zoals het bevorderen van (ethische) reflectie op de eigen wetenschapsbeoefening. Men was zich er terdege van bewust dat ook de manier van omgaan met het bijzondere karakter van de Vrije Universiteit met zijn tijd mee moest gaan. Dit bleek onder meer uit de publicatie *Vrij van kerk, staat,*



... *en verleden?* Prof. dr. P. J. D. Drenth, rector magnificus van de Vrije Universiteit van 1983 tot 1987, schreef hierin:

Ik zou willen pleiten voor een vu als bijzondere universiteit, waarbij het bijzondere gevonden wordt in de uitgangsgedachte, de inspiratiebron van waaruit, en niet in een utopisch doel waarheen wordt gewerkt. Die inspiratiebron wordt gevormd door de normen en waarden zoals die zuiver en pregnant in het Evangelie zijn verwoord en voorgeleefd. Men zou dan mo- 101  
gen spreken van een Christelijk-evangelische levensovertuiging die achter de vu als onderneming zit. Ik verwacht dat er ook nog lange tijd mensen gevonden zullen worden die bereid zijn aan dit fundament, aan deze inspiratiebron verder te werken en deze eigentijds te houden. In de theologische en wijsgerige faculteit uiteraard, maar ook onder hen die zich bezinnen op theoretische en ethische vraagstukken in andere disciplines.

Deze uitgangsgedachten zullen dan vertaald dienen te worden in de wijze waarop men met elkaar (collega's, docent-student) omgaat in onderwijs en onderzoek, in de keuze van te bestuderen en te behandelen onderwerpen en hun prioriteiten, in het zich bewust zijn van grenzen en beperkingen bij experimentatie en dataverzameling, in een sterke verantwoordelijkheid voor de vraag wat er met de onderzoeksresultaten gebeurt, welke maatschappelijke en beleidsmatige consequenties deze (kunnen) hebben etc. Ook de universiteit als geheel dient keuzen te maken in het licht van het genoemde uitgangspunt. Ontwikkelingssamenwerking, vluchteling-studenten, milieustudies, eugenetica, rechten van de mens, minderheden, stervensproblematiek. ... er is zo een hele rij onderwerpen te noemen die hierin passen.<sup>11</sup>

De initiatieven op het gebied van maatschappelijke betrokkenheid zoals die binnen de Subfaculteit Scheikunde uitgevoerd zijn in Congo, zuidelijk Afrika en Indonesië, zijn helaas steeds meer onder druk komen te staan. De plicht tot presteren op het gebied van onderwijs en onderzoek nam zulke vormen aan, dat er weinig tijd was voor andere zaken. Een exploratieve reis, zoals Timmerman die destijds maakte, is niet iets van deze tijd. Het levert immers niets op bij de beoordelingen van onderwijs en onderzoek die regelmatig terugkeren. Toch zou dit niet mogen betekenen dat er in het onderwijs en onderzoek geen aandacht wordt besteed aan de aspecten die voortvloeien uit het bijzondere karakter van de Vrije Universiteit.







## Deel 2 – Met twee benen in de wetenschap



## [4] Naar vaste vormen – *Het scheikundeonderwijs van 1930-2005*

In de ontwikkelingen die het scheikundeonderwijs aan de Vrije Universiteit van 1930 tot 2005 heeft doorgemaakt zijn ruwweg vier periodes aan te geven. In de beginfase werd een programma opgesteld, dat in zes jaar zou kunnen worden gedaan. De studieduur liep echter al snel op tot zeven en vervolgens tot negen à tien jaar. De eerste herziening van het onderwijs zoals dat in de beginfase gestalte had gekregen, vond plaats in de jaren zestig. De herprogrammering moest leiden tot een haalbare studieduur van zes jaar voor de 'gemiddelde' student. De Subfaculteit Scheikunde probeerde dit te realiseren door vooral de practica in te korten en een uitgebreide studiebegeleiding in te stellen. De derde periode begon in 1982, toen de Wet op de Twee Fasen Structuur in werking trad. Met deze wet beoogde de Minister van Onderwijs en Wetenschappen een studieopzet met een gemeenschappelijke basisopleiding die gevolgd werd door een gedifferentieerde doctorale fase. De studieduur zou slechts vier jaar mogen zijn, omdat na de doctorale fase (de eerste fase) nog gekozen kon worden voor een postdoctorale fase (de tweede fase). Voor de bètastudies werd na één jaar de wettelijke studieduur alweer met een jaar verlengd. In 2002 startte de laatste periode met de invoering van de Bachelor-Masterstructuur. 105

### DE OPBOUW (1930-1960)

In 1930 begon de Vrije Universiteit met één scheikundestudent, Johannes Christiaan van Kerkhof. Het jaar daarop schreven drie studenten zich in voor de scheikundestudie: Arjan Tjepkema, Wybe Nauta – die later de initiatiefnemer was voor de studie farmacochemie aan de Vrije Universiteit – en Martin Koksma – de jongste broer van de eerste wiskundehoogleraar aan de Vrije Universiteit J. F. Koksma – die overigens al een studie aan de Hogere Textielschool in Enschede had voltooid.



De scheikundestudenten moesten zich in het gebouw van de Vrije Universiteit aan de Keizersgracht 162 laten inschrijven bij de toenmalige pedel L. W. van Sintemaartensdijk. Met het inschrijfbewijs gingen de studenten naar de rector magnificus die het eigenhandig tekende *à raison* van fl. 10,-. Daarnaast moesten de eerstejaars- tot en met de vijfdejaarsstudenten fl. 10,- voor bijzondere voorzieningen betalen. Het collegegeld bedroeg fl. 200,- per jaar, wat de studenten gedurende vier jaar moesten betalen. Bij de inschrijving kregen de studenten de in het Latijn gestelde *Series lectionum* uitgereikt, die veelal als wandversiering van de studentenkamer diende. Eenmaal ingeschreven, begaven de studenten zich naar de De Laïressestraat 174. Daar verbleven de hoogleraren Coops, Koksma en Sizoo in de bibliotheek. De hoogleraren spraken de studenten keurig met 'meneer' aan (vrouwelijke studenten waren er nog niet!). Na een kort gesprek kregen ze een rooster van de colleges uitgereikt.<sup>1</sup>

Tot de vier studenten die in 1932 scheikunde kwamen studeren, behoorde Klaas van Nes. Van Nes heeft later in diverse bestuurlijke functies zijn steentje bijgedragen aan nieuwe ontwikkelingen en de groei van de Vrije Universiteit. Van Nes schreef in 1968 over deze eerste jaren: 'In het prille begin was alles nog erg overzichtelijk. Er waren in de hele faculteit W en N drie gewone hoogleraren en drie studierichtingen. Het maken van een keus voor de studie was dan ook erg eenvoudig vergeleken met bijvoorbeeld de zestiger jaren. In de studiegids 1966/1967 waren dertig dichtbedrukte pagina's nodig om de studenten te informeren over alle keuzemogelijkheden.'<sup>2</sup>

De scheikundestudenten begonnen op maandagmorgen met verplicht college filosofie van prof. dr. D. H. Th. Vollenhoven. Het college werd een heel jaar lang drie uur per week (drie jaaruur) gegeven. Het college was verplicht voor de studenten van alle studierichtingen en was bedoeld om een gemeenschappelijk uitgangspunt voor alle vakken te hebben. Al spoedig bleek dit college voor 'leken', of liever voor HBS-B-studenten, te moeilijk. Aanwezigheid was echter verplicht, want zonder testimonium konden de studenten geen kandidaatsexamen afleggen. Op de overige dagen waren er voor alle studenten iedere morgen colleges van negen tot elf uur, en op zaterdagmorgen zelfs van negen tot twaalf uur. Sizoo gaf dan colleges experimentele natuurkunde. Het ene jaar behandelde hij elektriciteitsleer, het andere jaar mechanica.



In de beginjaren was er nogal wat kritiek op het college elektriciteitsleer, omdat het zo experimenteel was dat er vrijwel geen theorie aan te pas kwam. Een en ander wreekte zich behoorlijk bij het tentamen. Bij het college mechanica behandelde Sizoo mechanische, akoestische en elektrische trillingen. Er werden veel demonstraties gegeven, die theoretisch goed werden onderbouwd. Later kwamen er nog de vakken thermodynamica, atoomtheorie en kernfysica bij. Voor wiskunde verzorgde Koksma onder andere de colleges differentiaal- en integraalrekening, hogere algebra en analytische meetkunde. Deze colleges moesten scheikundestudenten verplicht volgen.

107

Coops gaf alle scheikundecolleges. Voor de organische en anorganische chemie gebruikte hij de beide delen *Anorganische en Organische Scheikunde* van A. F. Holleman. Voor de theoretische en fysische chemie maakte hij gebruik van *Outlines of theoretical chemistry* van F. Getman en F. Daniels. Vakken werden gegeven in de vorm van hoorcolleges en practica; andere werkvormen werden niet gehanteerd.

De studenten werden bij de bestudering van tentamens min of meer aan hun lot overgelaten, terwijl de hoeveelheid tentamenstof aanzienlijk was. Voor natuurkunde bijvoorbeeld moesten de studenten in één keer tentamen doen over de stof die behandeld was tijdens het hele jaar (drie jaaruur). Omdat er geen collegedictaten bestonden, was het belangrijk om tijdens het college zoveel mogelijk aantekeningen te maken. De student bepaalde zelf wanneer hij klaar was voor een tentamen en vroeg het dan aan bij de hoogleraar. De tentamens werden mondeling afgenomen, soms thuis bij de hoogleraar. Omdat er nog geen tentamenbundels bestonden, probeerden de studenten via de ouderejaars studenten te achterhalen wat voor vragen de hoogleraar stelde.

Coops tentamineerde voornamelijk 's avonds op zijn kamer in het laboratorium. Hij nam daar uitgebreid de tijd voor. Hij trakteerde de studenten op een kop thee uit de stenen pot die vaak al uren op het elektrische plaatje stond. Het was niet ongebruikelijk dat de student om half acht moest komen en pas om elf uur naar huis kon gaan. Zo'n langdurige confrontatie met de hoogleraar bereidden de studenten degelijk voor: gokken kwam weinig voor. Als de student eindelijk op zijn fiets kon stappen of nog net in de laatste trein kon springen, bleef Coops achter in zijn kamer. Daar maakte hij van de stoelkussens een bed op de grond. Zijn kamer was zijn pied-à-terre van maandag tot za-





Een van de practicumzalen in het laboratorium aan de De Laïressestraat (*Foto-archief* HDC).



terdag. In het weekend verbleef hij bij zijn zuster in Zeist.

Naast colleges volgen en tentamens doen, moesten de studenten uiteraard ook praktisch werk verrichten. Er werd meteen gestart met een practicum kwalitatieve analyse, gevolgd door de gravimetrie en andere kwantitatieve methoden, zoals titraties en elektrochemie. De kwalitatieve analyse gaf echter de nodige problemen, omdat het practicum begon met de analyse van een metaalalliage: dit was een zeer moeilijke opdracht. Voor de analytische chemie werd het *Lehrbuch der Analytischen Chemie* I en II van F. F. Treadwell gebruikt.

109

Het organische practicum in het tweede jaar begon met identificatiereacties van functionele groepen, gevolgd door het synthetiseren van een serie verbindingen. De eerste practicumassistenten waren Martin Koksma, Wim Smit en de leraar J. van de Steen. Coops kwam ook vaak op de practicumzaal om de vorderingen van zijn studenten te volgen.

In die tijd (en wel tot in de jaren zestig) nam men het met de veiligheid niet zo nauw. Specifieke voorschriften voor het werken in het laboratorium waren er niet. De meegebrachte boterhammetjes werden gewoon aan een labtafel opgegeten, temidden van de schadelijke chemicaliën, omdat er nog geen kantine was. Wat betreft het chemisch afval: alles wat niet door de gootsteen kon, ging in een put in de tuin.

In de beginperiode waren er drie mogelijke kandidaatsexamens: a, d en e.

- a: hoofdvak wiskunde, bijvakken natuurkunde en sterrenkunde;
- d: hoofdvakken natuurkunde en wiskunde, bijvak scheikunde;
- e: hoofdvakken natuurkunde en scheikunde, bijvak wiskunde.

Scheikundestudenten deden allemaal hetzelfde kandidaatsexamen, namelijk e. Met de benoeming van prof. dr. R. Hooykaas in 1946 kwam er een tweede studiemogelijkheid voor de scheikundestudenten, namelijk kandidaatsexamen f. Dit examen bestond uit het hoofdvak scheikunde en de bijvakken natuurkunde, wiskunde en mineralogie. Nog later kwam daar met de oprichting van de Afdeling Biologie het kandidaatsexamen g bij. Dit examen bestond uit het hoofdvak scheikunde en de bijvakken wiskunde, natuurkunde en biologie (plantkunde).

Na de komst van Hooykaas werd voor alle studenten binnen de Faculteit Wis- en Natuurkunde het verplichte vak geschiedenis der na-



tuurwetenschappen ingevoerd. Het doel hiervan was volgens de eerste studiegids (1956/1957):

110 éénzijdige specialisering binnen de faculteit tegen te gaan, het karakter van de natuurwetenschap als activiteit van de menselijke geest naar voren te brengen en de verhouding van de natuurwetenschap tot de christelijke religie uiteen te zetten. Het onderwijs in de wis- en natuurkundige faculteit beoogt dus naast bekwaamheid in het gekozen vak ook bezinning op de vraag hoe men naar christelijke levensovertuiging zijn richting kiest bij de beoefening der natuurwetenschappen.<sup>3</sup>

Het studieprogramma was in de beginjaren niet scherp afgebakend: de tijd die aan de verschillende onderdelen moest worden besteed, stond niet vast. Er was geen studiegids met een college- en practicumrooster of een aanbevolen, laat staan een vastgesteld, tentamenrooster. Vooral in het derde studiejaar trad vaak een aanzienlijke vertraging op als de student zichzelf niet een strakke discipline oplegde. In het derde jaar waren er geen verplichte colleges meer en de student bereidde zich voor op het kandidaatsexamen. Een studieduur van acht jaar was dan ook niet uitzonderlijk.

Na de kandidaatsstudie, die een min of meer uitgebreide ondergrond beoogde te leggen, volgde de doctoraalstudie (twee à vier jaar) waarvoor de keuzemogelijkheden beperkt waren. Alle studenten deden aanvankelijk het hoofdvak organische chemie, met veel nadruk op de fysisch-chemische aspecten. Voor het doctoraalexamen moesten de studenten de boeken *Lehrbuch der Organischen Chemie* van P. Karrer en *Theoretische Grundlagen der Organische Chemie* van W. Hückel bestuderen. Daarnaast werd veel aandacht besteed aan de fysische onderwerpen fasenleer, elektrochemie en colloïdchemie. Als bijzonder onderwerp moest het caput suikerchemie worden bestudeerd. Het was vooral bij het college fasenleer dat de didactische kwaliteiten van Coops ten volle tot uitdrukking kwamen: sommige geïnterviewde oud-leerlingen gebruikten de woorden magistraal en fenomenaal. Alle diagrammen werden op het bord gebracht en soms maakte Coops zelf tekeningen, die met behulp van de epidiascoop werden geprojecteerd. Van zeer ingewikkelde driedimensionale diagrammen werden draadmodellen gemaakt, waarover bij het tentamen indringende vragen werden gesteld.



Naast het hoofdvak moesten nog twee bijvakken worden gekozen. Vaak viel de keuze op natuurkunde, wat na het kandidaatsexamen e niet zo verwonderlijk was. Hiervoor werden meestal hand- en spandiensten verricht bij radioactiviteitsmetingen. Het tweede bijvak hoefde niet per se binnen de eigen faculteit te vallen. Zo waren er verschillende studenten die biochemie aan de gemeentelijke Universiteit van Amsterdam deden bij de bekende prof. dr. B. C. P. Jansen. Doctoraalstudenten waren verder verplicht om deel te nemen aan en ook zelf een actieve bijdrage te leveren bij de wekelijkse colloquia en literatuurbesprekingen op vrijdagavond. Deze bijeenkomsten waren bijzonder stimulerend, hoewel het een hoge uitzondering was als iemand iets over zijn eigen onderzoek kon vertellen. Ter afsluiting van de studie moesten de studenten een uitvoerige scriptie schrijven.

III

Coops had bijzondere interesse voor het zo nauwkeurig mogelijk bepalen van verbrandingswarmten. Tijdens zijn assistentschap bij prof. dr. J. Böeseke aan de Technische Hoogeschool in Delft en vooral tijdens zijn assistentschap bij prof. dr. P. E. Verkade in Rotterdam legde hij de basis voor zijn latere wetenschappelijke activiteiten. Voor het doctoraal-examen was het synthetiseren van verbindingen voor de bepaling van de verbrandingswarmten dan ook een belangrijk aspect. Albert Aten, een ouderejaars-student, had de leiding over het practicum organische chemie. Hij nam geregeld de tijd om de jongere collega's iets te vertellen over het geheimzinnig blijvend organisch-chemische synthesewerk. Ook gaf hij hen meteen wat wijze levenslessen mee. Het thermochemisch onderzoek was wel gestart, maar nog niet in een zodanige fase terechtgekomen dat er resultaten zichtbaar waren.

Het belangrijkste onderwerp – van opleidingsstandpunt uit gezien – was zonder twijfel het onderzoek aan de tetra-arylethanen, dat aan het einde van de jaren dertig een stempel drukte op het onderzoek aan de Vrije Universiteit. Bij dit onderzoek was Nauta de centrale figuur. Hij werd hierbij geassisteerd door Ada Faber, de eerste vrouwelijke medewerker, die in 1937 in dienst trad bij de Afdeling Scheikunde. In eerste instantie verrichtte ze allerlei hand- en spandiensten, maar later werd ze een centrale figuur bij het synthesewerk. Het genoemde onderzoek was een zeer geslaagd werkgebied aan de Vrije Universiteit, omdat het tegelijkertijd organisch-chemisch en fysisch-chemisch werk stimuleerde. Bovendien wierp het zowel experimenteel als theo-



retisch heel eigen problemen op. Het onderwerp was een zeer gelukkige greep, omdat – hoewel Coops toen nog steeds de enige hoogleraar in de scheikunde was – er op deze wijze toch allerlei nieuwe aspecten in het onderwijs aan de orde kwamen. Het heeft ongeveer tien jaar geduurd voordat het onderzoek bruikbare resultaten opleverde, maar die waren dan ook van internationaal niveau. Chemici, ook uit het buitenland, kwamen naar de Vrije Universiteit om de apparatuur, die door  
 112 Coops was ontworpen en bij de Vrije Universiteit was gebouwd, te bekijken.

Volgens Van Nes waren in de beginfase de mogelijkheden voor de studenten om van nabij de worsteling met een researchprobleem mee te maken, minimaal. Hij schreef:

De eerste groep studenten heeft iets gemist, dat voor een wetenschappelijke opleiding zeer wezenlijk is: het geregelde contact met onderzoekers in opleiding en het meebeleven van de zorgen en moeiten, die de presentatie van research-resultaten met zich meebrengt. Van dat meeleven leert de student hoe moeilijk het is iets nieuws te vinden en wat er komt kijken voor men zijn resultaten passend aan anderen heeft doorgegeven. Daar stond tegenover dat de student in die tijd een frequent contact met de hoogleraar had. Iedere student bracht uren door in de kamer van Coops voor gesprekken over studie, onderzoek en meer persoonlijke zaken. Dat was achteraf gezien een welkome compensatie voor het ontbreken van gedachtewisselingen met jonge afgestudeerden.<sup>2</sup>

Het studentenaantal groeide gestaag en in het studiejaar 1938/1939 schreef de eerste vrouwelijke scheikundestudent zich in (Cornelia de Graaff). Toch bleef het protestants-christelijke volksdeel nog vrij lang aarzelend over de combinatie 'exact' en 'vrouw'. Het duurde tot de jaren zestig voordat elke jaarlichting een aantal vrouwelijke studenten telde. In het studiejaar 1947/1948 deed een non mee met het eerstejaarspracticum analytische chemie. Zij vertrok echter weer snel, want het scheikundepracticum bleek erg lastig te zijn in het ambtskleed dat zij droeg. Sinds de jaren negentig is echter 40 tot 50% van de scheikundestudenten vrouw.

Een aanzienlijke uitbreiding van de studentenpopulatie trad op in 1942. Een aantal studenten dat in Leiden met de studie was begonnen, zette hun studie voort aan de Vrije Universiteit na het sluiten van de



Leidse Universiteit door de Duitsers. Wim Aldershof, een van die studenten, schreef daarover in 1964 ter gelegenheid van het afscheid van Coops:

Dat was wel een hele overgang. In tegenstelling tot een onzekere en onrustige toestand in Leiden, vol nerveuze spanning, vond men in de De Lairessestraat een grote mate van rust, van openheid en een als vanzelfsprekende ontvangst met begrip voor de situatie. Zij, die vlak voor het doctoraal zaten, konden op een zeer coulante wijze aan de vU dit examen afleggen. Zij, die nog op het nippertje het kandidaatsexamen hadden kunnen bemachtigen in Leiden, werden rustig en welhaast geruisloos ingepast in de lopende na-candidaatsactiviteiten. Dit was alles misschien wel 'normaal', zeker in die vreemde tijd, maar werd niettemin door de betrokkenen ervaren als een zeer gewaardeerde geste. Een omschakeling voor de Leidse studenten? Inderdaad en in verschillende opzichten. Allereerst een overgang van in hoofdzaak 'anorganische fysische chemie' naar in hoofdzaak 'organische synthese en fysische chemie', d.w.z. een overgang van 'Debye en Onsager' naar 'Karrer, Hückel en Eistert'. In de tweede plaats – een heel markant verschil – de overgang van de grotere gemeenschap in Leiden naar de betrekkelijk kleine gemeenschap aan de De Lairessestraat 174, vooral gekenmerkt door een veel nauwer contact tussen hoogleraar en student dan in Leiden het geval was. Professor Coops was niet alleen docent, maar ook observator van zijn pupillen. Hij observeerde zijn studenten niet alleen als aanstaande chemici, maar ook als jonge mensen, die – veelal komend uit een heel andere omgeving – ieder naar zijn eigen structuur trachtten groter te worden in de nieuwe grotere wereld. De één werd hier gestimuleerd, de ander daar afgeremd, hetzij in een lang gesprek, hetzij met slechts een terloopse opmerking die toch duidelijk Coops' belangstelling voor zijn studenten verried.<sup>4</sup>

113

Verder schreef Aldershof over de Vrije Universiteit en Coops in het bijzonder:

Nee, geen uitbundigheid in het werk. Eerder een bedaarde, kritische, soms tot een zekere scepsis neigende benadering, voorwaarde voor het stimuleren van gedegen betrouwbaar werk. Geen hardloperij achter alle wind van leer aan, maar een gestaag doorgaan op de eenmaal na zorgvuldig wikken en wegen ingeslagen weg. Taai volhouden, niet versagen. Een kloeke houding, gepaard gaande met vasthoudendheid en een zekere onwrikbaarheid, zoals die



juist in de bezettingsjaren van toen van onschatbare waarde waren.

114 Dit zijn wel eigenschappen, die hoge eisen stellen aan hun bezitters en dezulken zijn in het algemeen wel geneigd overeenkomstige eisen te stellen aan hun omgeving. Dit was hier tot op zekere hoogte ook het geval, zij het dat dat gebeurde met een grote dosis mildheid en wijsheid. (...) Is het verwonderlijk dat als er zo "wel geregeerd" wordt, het het land goed moet gaan, d.w.z. dat de jonge studierichting aan de vU al spoedig een goede naam moest krijgen. Dit moet prof. Coops toch wel reden tot voldoening hebben gegeven. Aan de andere kant is het voor degenen die eerder of later in de De Laïressestraat kwamen studeren een reden tot erkentelijkheid jegens de vU, dat men Coops heeft verzocht om de plannen te realiseren en zo de scheikunde studie aan de vU mogelijk te maken.<sup>4</sup>

Theo Dijs, die in 1940 begon aan zijn studie, schreef in het informatieblad voor afgestudeerde chemici ter gelegenheid van het zestigjarige bestaan van de Faculteit Scheikunde:

In dit jaar lieten zich ca 20 jonge lieden van 15 (geen drukfout) tot en met 20 jaar of iets ouder, inschrijven. Zij waren grotendeels vers van de middelbare school, vaak uit beschermde gereformeerde milieu's. Zij troffen elkaar reeds in de maand augustus van dat jaar op het practicum analytische chemie. Eerst twee dagen leren omgaan met de balans met omkeerpunten, een exercitie die je bijna de lust tot verder studeren benam. De vrolijke noot ontbrak gelukkig niet. Daartoe kon worden gerekend het volgen van de student, op zoek naar het glazen hamertje om zijn door een 'ongeval' gebroken glazen kolf onder water door hamerslagen te helen. Bij natuurkunde was er een variant met betrekking tot de onkunde van (sommige) studenten, welke bleek uit het aanbrengen van een slangenklem op een elektrische stroomvoerende draad ten einde de stroomsterkte te verkleinen.

Vervolgens doordringen tot het grote werk: de 'klassieke' analytische chemie met de voldoening van de goede analyse van een Portland cement, al of niet ondersteund door naarstig speuren in de bibliotheek naar de gemiddelde samenstelling van verschillende soorten, welk gemiddelde niet ver bleek af te wijken van het gezochte analyseresultaat.

Het practicum organische chemie werd 'verlucht' met open glazen, waarin ether en waaronder een flakkerende Bunsenbrander, alsmede inademen van benzeen- en etherdampen. Maar goed, na twee jaar ploeteren en zwoegen op practica scheikunde (en natuurkunde) brak de periode van bezin-



ning op en voorbereiding van tentamens aan, voor zover die inmiddels niet met succes waren afgelegd.

Echter de 'kille', ofwel de maatschappij, was erg kil geworden. Een aantal studiegenoten zat toen al diep in ondergrondse activiteiten tegen de bezetter. In 1943 moest door studerende een loyaliteitsverklaring worden getekend op straffe van deportatie naar Duitsland. Gelukkig voor de VU tekenden relatief weinig studenten, een situatie, waaraan Coops, Benjamins, Wuis en anderen een belangrijke bijdrage leverden, met name door hulp bij onderduiken. Voor velen betekende dat twee jaar uit de circulatie en soms de mogelijkheid om ondergronds tentamens af te leggen. Dit leidde mede tot een stroom van (candidaatsexamens) kort na het einde van de oorlog. Bij de inschrijving 1945 vond een duidelijke inhaalmanoeuvre plaats wegens het wegvallen van de studie jaren 1943/1944 en 1944/1945: 78 eerstejaars voor W en N. In de jaren 1945-1948 bestond bij scheikunde voor studenten met hoofdvak organische chemie in vele gevallen een plaatsje in het team van Wybe Nauta, werkzaam voor Brocades. Een vroeg voorbeeld van een derde geldstroom!

115

Terugziende op de (studie)jaren 1940-1948 ontwaart men de eerder genoemde bijzondere periode. De studie als zodanig werd sterk beïnvloed door externe factoren op een wijze, die er uitspringt in de zestigjarige geschiedenis van de Faculteit Scheikunde. Uitzonderlijke tijden als die van de Maagdenhuisbezetting in 1969 lieten eveneens hun sporen na, doch van een ander karakter.<sup>5</sup>

Met het toenemen van het aantal scheikundestudenten moest natuurlijk ook het docentencorps worden uitgebreid. In 1938 werd dr. E. van Dalen tot lector en in 1951 tot hoogleraar in de analytische en anorganische chemie benoemd. Vervolgens werd oud-student dr. W. Th. Nauta in 1946 lector in de organische chemie. Dr. G. J. Hoijtink, ook oud-student van de Vrije Universiteit, werd aan het docentencorps toegevoegd voor de fysische chemie (in 1953 als lector en in 1957 als hoogleraar). De briljante wetenschapper Hoijtink verliet de Vrije Universiteit helaas in 1960. Hij kreeg het eervolle verzoek om opvolger te worden van prof. dr. J. A. A. Ketelaar, die wetenschappelijk in hoog aanzien stond, van de Universiteit van Amsterdam. Hij greep deze mogelijkheid met beide handen aan in de verwachting dat hij zich daar wetenschappelijk beter zou kunnen profileren dan aan de Vrije Universiteit onder het 'vaderlijke', soms knellende gezag van Coops. Hoijtink werd



aan de Vrije Universiteit opgevolgd door dr. J. M. Los (in 1959) – ook oud-leerling van de Vrije Universiteit – en dr. A. H. Weller van de technische universiteit in Stuttgart (in 1960). Los werd aangesteld voor de fysische chemie, in het bijzonder de elektrochemie, thermochemie en colloïdchemie. Weller werd aangesteld voor de spectroscopie.

116 Uiteraard hadden deze benoemingen consequenties voor het studieprogramma. Er kwamen meer afstudeerrichtingen, wat resulteerde in een grotere verscheidenheid in practica en tentamens. Dit leidde echter wel weer tot een langere studieduur. In de jaren vijftig en zestig behoorde je tot de snelle studenten als je het doctoraalexamen na een kleine acht jaar aflegde. De lange studieduur voor het kandidaatsexamen werd vooral veroorzaakt door de zeer uitgebreide practica analytische chemie en organische chemie. De vele omvangrijke tentamens die de studenten moesten afleggen zonder begeleiding van werkcolleges (wiskunde vormde hierop een uitzondering), zorgden voor een lange studieduur. Bovendien was er ook nu nog geen tentamenschema; de studenten konden zelf een voorkeursdatum aangeven op het aanvraagbriefje. Hierdoor moesten de studenten na de beëindiging van de practica vaak nog zo'n tien tentamens afleggen voor het kandidaatsexamen, met als gevolg aanzienlijke vertragingen.

Het was in de jaren vijftig niet ongebruikelijk dat de studenten gedurende anderhalf tot twee jaar iedere middag practicum analytische chemie deden. Er werd nog veel aandacht besteed aan de gravimetrie en aan het maken van een kwantitatief en goed filtreerbaar neerslag. Hierbij waren de balans met omkeerpunten en roerstaven met en zonder rubbertje onmisbare attributen. Verder kwam het titreren met titratiefout-berekeningen uitvoerig aan de orde. Ook de kwalitatieve analyse met het  $H_2S$ -systeem en de blaaspijp behoorden tot het programma. Het practicum analytische chemie kon pas echt met een positief resultaat beëindigd worden, als de student in staat was een pauwenstaart (van cadmiumoxide) op een stukje houtskool te creëren en een silicaatanalyse goed uit te voeren. Van Dalen nam de vorderingen van alle studenten regelmatig met de assistenten door. Ook verscheen hij iedere middag in de practicumzaal om de studenten te ondervragen over de experimenten die zij aan het uitvoeren waren. Hij wilde zeker weten dat de student echt wist waarmee hij bezig was. In feite was Van Dalen een van de eersten die 'studiebegeleiding' in de prak-



tijk bracht. Als het niet goed ging, schreef Van Dalen dat nog wel eens aan de ouders, wat de student uiteraard geheel niet op prijs stelde. Aan het mondeling afnemen van tentamens, de 'kleine' en 'grote' Van Dalen, besteedde Van Dalen veel tijd. Wanneer Van Dalen je langer dan anderhalf uur ondervroeg, maakte je een goede kans op succes, werd het langer dan twee uur dan was het een twijfelgeval.

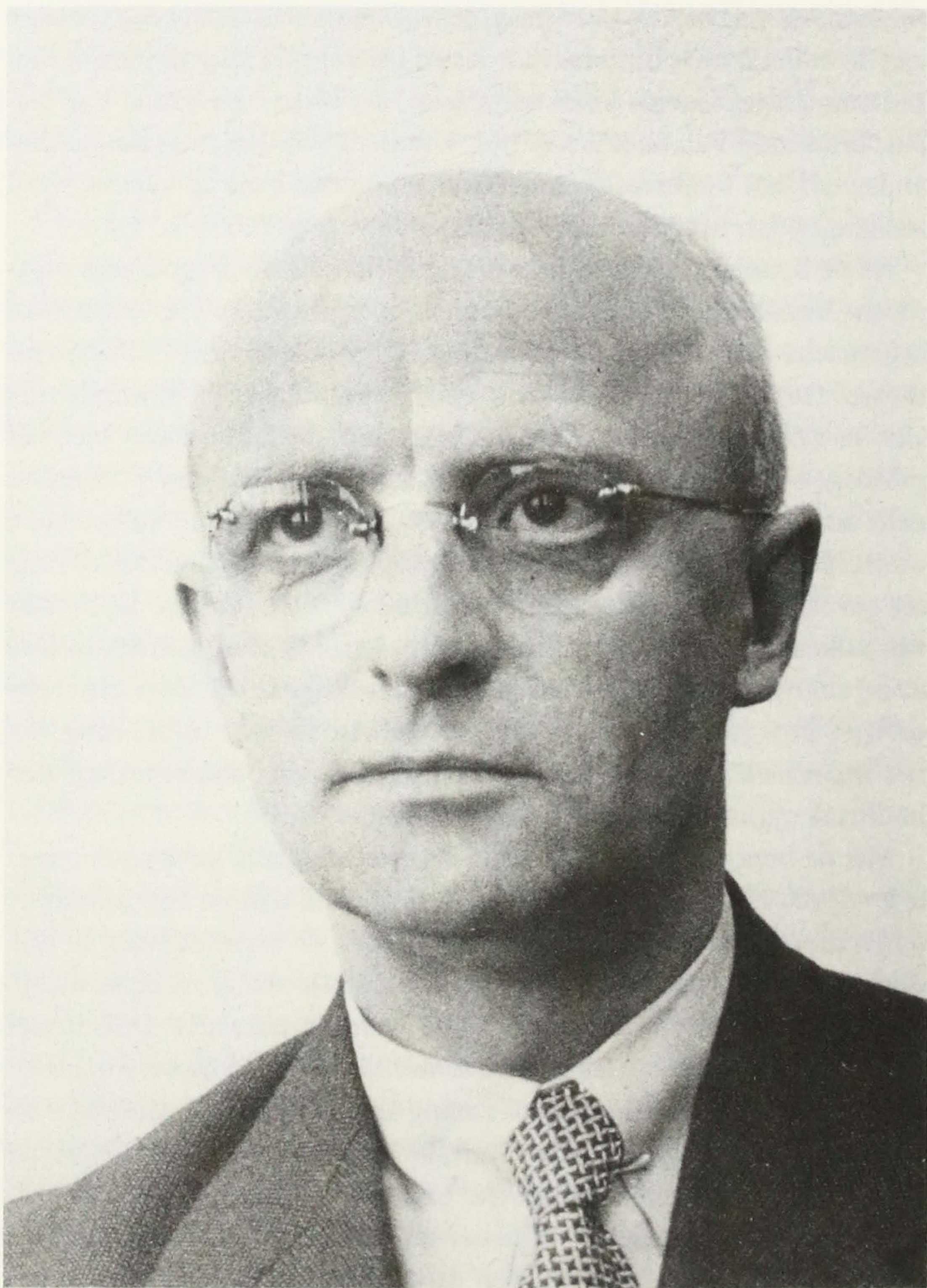
Na de benoeming van Nauta werd het kandidaatsprogramma organische chemie door Nauta van Coops overgenomen. Het practicum organische chemie omvatte voor het kandidaatsexamen e vijftien syntheses. Het practicum startte met éénstapssyntheses en eindigde met vier- of vijfstapssyntheses. De snelle student deed dit in één jaar, vijf middagen per week. Studenten met kandidaatsexamen f moesten zelfs 20 verbindingen synthetiseren. Nauta's benoeming had ook een uitbreiding van de onderzoeksonderwerpen in de organische chemie tot gevolg. Hij concentreerde zich in eerste instantie op de chemie van radicalen. Daarnaast raakte hij echter steeds meer geïnteresseerd in de chemie van biologisch actieve verbindingen, wat door zijn relatie met Brocades niet verwonderlijk was. Door deze uitbreiding van het onderzoek namen de keuzemogelijkheden voor studenten met het hoofdvak organische chemie aanzienlijk toe.

117

Met de benoeming van Hoijtink was het mogelijk geworden om af te studeren in de fysische chemie. Hoijtink had tijdens zijn promotieonderzoek bij Coops onderzoek gedaan naar de vermindering in bindingsenergie van aromatische verbindingen in een grote serie diarylethenen die door sterische hindering werd veroorzaakt. Ook stortte Hoijtink zich op de studie van de molecular orbitaltheorie. Hij stelde zich niet tevreden met een getalsmatig antwoord, maar wilde zijn resultaten echt begrijpen. Deze interesse leidde tot een heel nieuwe dimensie van het fysisch-chemische onderzoek aan de Vrije Universiteit. Via de polarografische reductie van aromatische koolwaterstoffen in oplossing met behulp van een druppelende kwik-elektrode, werd het veld van het chemische en spectroscopische gedrag van ionen van aromatische koolwaterstoffen opengelegd. Bij de interpretatie van de gegevens werd uitvoerig gebruik gemaakt van de kwantumchemie. Vanaf het begin voelden vele studenten zich tot deze nieuwe richting aangetrokken.

Met het toenemen van het aantal docenten kwam er ook wel eens een zekere wrijving voor. Van Dalen schreef hierover bij het emeri-





Prof. dr. E. van Dalen, lector analytische chemie van 1938 tot 1951 en hoogle-  
raar analytische chemie van 1951 tot 1968 (*Foto-archief FEW*).





Prof. dr. W.Th. Nauta, initiatiefnemer van de studierichting farmacochemie aan de Vrije Universiteit (*Foto-archief FEW*).



taat van Coops: 'Dat is niet verwonderlijk gezien het feit dat alles wat Coops voor de scheikunde aan de Vrije Universiteit heeft gedaan zeer sterk persoonlijk gestempeld was. De toewijding aan de gemeenschappelijke taak was er niet minder om. Een toewijding, die nauw samenhangt met de diep gewortelde overtuiging dat onze taken opdrachten uit de Hooge zijn, die wij maar eenvoudig op ons hebben te nemen'.<sup>4</sup>

120

DE VERKORTING, VERSCHOOLSING EN VERNIEUWING  
(1960-1980)

In het begin van de jaren zestig was de duur van de universitaire opleiding een veel besproken onderwerp. Omdat het studieprogramma niet scherp afgebakend was, leidde dit vaak tot een lange studieduur (de 'eeuwige student'). De doctoraalstudent bleef meestal bezig op het laboratorium totdat hij zijn laatste tentamen had afgelegd. Een voordeel was dat er gedegen doctorandi werden afgeleverd. Ze waren dan weliswaar niet meer zo jong, maar kwalitatief scoorden ze hoog. Zowel van industriële zijde als van de kant van het Ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen werd de roep tot verkorting van de studieduur echter steeds vaker en indringender gehoord.<sup>6</sup> Ook in de universitaire wereld waren deze geluiden te beluisteren, zoals onder andere blijkt uit de volgende stellingen van prof. dr. A. D. de Groot van de Universiteit van Amsterdam: 'Er is geen enkel geldig argument aan te voeren voor de mening, dat in Nederland de feitelijke studieduur niet tot 5 à 6 jaar (in plaats van 7 à 10 jaar) zou kunnen worden bekort.'<sup>7</sup> Of: 'Er is geen enkele aanwijzing dat een bekorting van de studieduur kan worden verwekelijkt door vriendelijke aandacht voor de studieproblemen van de student (studiebegeleiding), door vergroting van docentencorps en staf, door meer vrijwillige samenwerking tussen hoogleraren – zolang de principes van ons systeem onveranderd blijven.'<sup>7</sup>

De wens tot verkorting van de studieduur kwam uitvoerig aan de orde bij de Subfaculteit Scheikunde aan de Vrije Universiteit en vond daar weerklank. In 1964 werd er een 'nieuw' studieprogramma gepresenteerd, dat in zes jaar tot het doctoraalexamen moest leiden. Een belangrijk aspect bij het kandidaatsprogramma was, dat de practica niet meer een vastgesteld aantal handelingen zonder een tijdslimiet

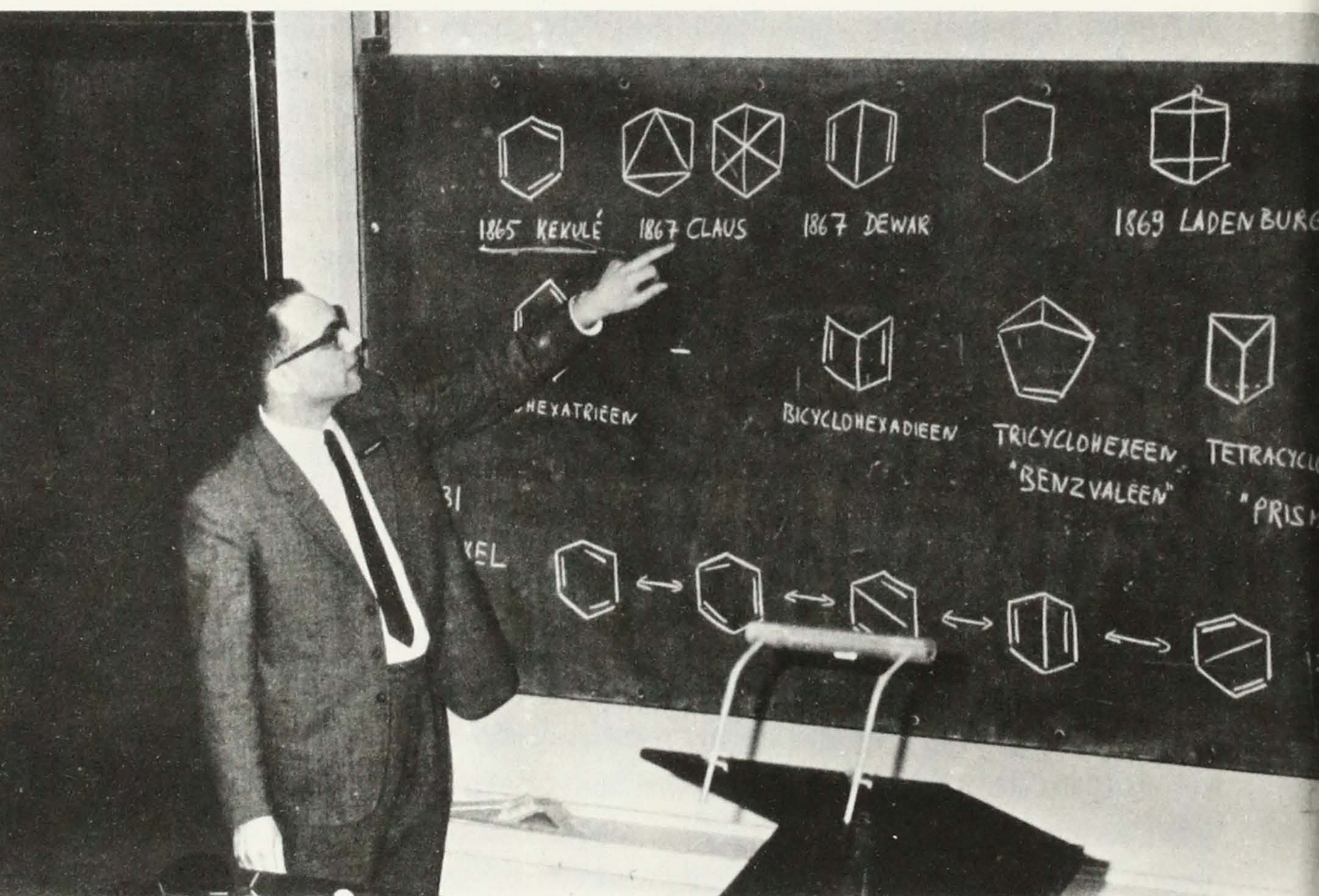


omvatten. Het analytisch practicum werd teruggebracht tot honderd halve dagen. Dit was ongeveer de helft van de tijd die de gemiddelde student toen nodig had om alle verplichte analyses te doen. Wel werd er aan het programma een practicum anorganische chemie van dertig halve dagen toegevoegd. Het practicum organische chemie, waaraan de studenten gemiddeld één jaar vier halve dagen per week besteedden, werd teruggebracht tot honderd halve dagen.

De studenten met studierichting S2 (scheikunde met wiskunde, natuurkunde en biologie, tot 1965 aangeduid met kandidaatsexamen g) moesten ook dertig halve dagen practicum biochemie doen. Deze discipline werd in 1963 aan de Vrije Universiteit gerealiseerd met de benoeming van dr. L. Bosch van de Universiteit van Leiden en dr. R. J. Planta. Bosch werd benoemd tot buitengewoon hoogleraar en Planta tot lector biochemie. Vergeleken met de andere Nederlandse universiteiten liep de Vrije Universiteit hier duidelijk achter. Ongetwijfeld had dit te maken met het feit dat Coops geen voorstander van biochemie was. Volgens de overleveringen was een bekende uitspraak van Coops: 'Tierchemie ist Schmierchemie'. Prof. dr. J. Lever, hoogleraar in de dierkunde aan de Vrije Universiteit, wist Coops ervan te overtuigen dat een Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen zonder biochemie geen volledige faculteit was. Volgens hem moesten er ook microbiologie en biofysica komen. Dit werd gerealiseerd met de benoemingen van dr. A. H. Stouthamer in 1963 en dr. Joh. Blok in 1965. Stouthamer werd benoemd tot lector in de microbiologie bij de Subfaculteit Biologie en Blok werd benoemd tot buitengewoon hoogleraar in de radiobiofysica bij de Subfaculteit Natuurkunde en Sterrenkunde.

In 1969 kreeg de Vrije Universiteit toestemming van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen om de afstudeerrichting farmacochemie te realiseren, nadat het verzoek tot een opleiding in de farmacie was afgewezen. De Subfaculteit Scheikunde wilde hiermee de mogelijkheid scheppen om de grensgebieden tussen de medische disciplines en de natuurwetenschappen vanuit de chemie te benaderen. Deze grensgebieden werden steeds belangrijker. Als basis voor de nieuwe afstudeerrichting diende het S2-programma. Het biologiepakket van S2 werd vervangen door een pakket medische basisvakken: chemische fysiologie, microbiologie, pathobiologie, moleculaire farmacologie en materia medica. Dit kandidaatsexamen werd aangeduid met S2'.





Prof. dr. F. Bickelhaupt geeft een college over 'gespannen ringen', tijdens een lerarendag in 1967 (Foto-archief FEW).



In het nieuwe studieprogramma was er naar gestreefd de studie voor de verschillende kandidaatsexamens (nu aangeduid met S1 (voorheen het kandidaatsexamen f), S2 (voorheen het kandidaatsexamen g), S2' en S3 (voorheen het kandidaatsexamen e)) zo lang mogelijk identiek te houden. Pas in het vierde semester trad er differentiatie op. De indeling in semesters (vanaf 1965) bood de mogelijkheid om het aantal vakken in een bepaalde periode te beperken. De duur van de practica werd niet meer aan de individuele student overgelaten, maar precies vastgelegd in het aantal halve dagen. Verder werd er geprobeerd de tentamens zo snel mogelijk te laten volgen op de colleges en de bijbehorende practica. De meeste tentamens werden vanaf die tijd bovendien schriftelijk afgenomen. Een andere wijziging waarvan een positief resultaat werd verwacht, was het concentreren van de colleges op enkele dagen. Op deze manier konden voor het praktische werk hele dagen worden gereserveerd, wat het tijdverlies door het moeten afbreken van een experiment beperkte.

Ook werden de colleges met de bijbehorende practica zoveel mogelijk in hetzelfde semester gegeven, wat als een stimulans moest dienen voor het bijhouden van de collegestof. Tijdens de practica werden op werkcolleges theorie en vraagstukken behandeld. De gegeven stof werd enkele keren schriftelijk getoetst, waarbij een voldoende resultaat gehele of gedeeltelijke vrijstelling van het tentamen kon geven.

Bij het opstellen van de nieuwe studieprogramma's en de invulling van de roosters was de onderwijscoördinator nauw betrokken. Deze functie werd in 1968 in het leven geroepen en tot 1974 vervuld door dr. N. H. Velthorst. Daarna was dr. J. de Jong vele jaren onderwijscoördinator. Deze functionaris speelde ook een rol bij het uitbrengen van beursadviezen, het geven van studievoorlichting en het bespreken van vakkencombinaties voor het doctoraalexamen. Uiteraard konden de studenten bij de onderwijscoördinator terecht voor bespreking van individuele problemen met de voortgang van de studie. Verder was de onderwijscoördinator de eerste niet-hoogleraar die als adviseur de vergaderingen van de docenten mocht bijwonen.

Bij de doctoraalstudie traden duidelijke verschillen op in de individuele studieprogramma's. Er werd wel gestreefd naar een gemiddelde studieduur die voor alle studierichtingen zoveel mogelijk gelijk was.



De student hoefde overigens pas na het kandidaatsexamen een keuze te maken voor zijn hoofdvak. Met de genoemde kandidaatsexamens, eventueel met een kleine aanvulling, was namelijk in principe elke doctoraalstudie mogelijk.

124 De doctoraalstudie omvatte in totaal 29 werkmaanden, exclusief colloquium en scriptie. Een werkmaand betekende òf een maand practicum doen òf het bestuderen van en tentamen doen over de collegestof van een jaaruur. Afhankelijk van de vakkencombinatie werkte een student in totaal 14 tot 20 maanden in het laboratorium. Voor de combinatie van hoofdvak en bijvak(ken) bestonden twee mogelijkheden: een hoofdvak met twee bijvakken of een uitgebreid hoofdvak met één bijvak.

In de jaren zestig moest elke student voorafgaand aan het hoofdvak verplicht een practicum instrumentele analyse doen wat twee maanden duurde. Hierbij maakten de studenten kennis met moderne analysemethoden zoals papier- en dunnelaagchromatografie, gaschromatografie, spectrofotometrie en elektrochemische methoden. Na enkele jaren werd dit practicum echter weer afgeschaft, omdat alle disciplines zelf de methodieken die voor hun onderzoek belangrijk waren, gingen geven. De studenten moesten ook een algemeen college van twee jaaruur volgen in een richting die niet samenviel met het gekozen hoofdvak. De bedoeling hiervan was uiteraard om de studie te verbreden.

Naast de meer klassieke richtingen analytische chemie, fysische chemie en organische chemie kon de student nu ook biochemie/microbiologie, farmacochemie, anorganische en theoretische chemie als hoofdvak kiezen. De laatste twee richtingen werden mogelijk door de benoeming van prof. dr. ir. P. Ros in 1968 tot hoogleraar anorganische en theoretische chemie. Ros verbaasde zich zeer over de gewoonte aan de Vrije Universiteit dat de studenten bij de colleges opstonden als de hoogleraar binnenkwam. Hij maakte daar bij zijn colleges snel een einde aan met de opmerking: 'Die ochtendgymnastiek doet u maar elders!' De afstudeerrichting microbiologie konden studenten met kandidaatsexamen S2' doen bij Stouthamer binnen de Subfaculteit Biologie.

Het vernieuwde curriculum werd via het blad *Mededelingen voor Afgestudeerde Chemici van de Vrije Universiteit* voorgelegd aan de alumni.



Ter illustratie volgen hieronder enkele reacties van oud-studenten op het gewijzigde programma.

Winstpunt van het nieuwe programma was volgens dr. A. C. Akkerman-Faber dat het analytisch practicum, dat vroeger toch minstens anderhalf jaar duurde, nu in honderd halve dagen gedaan kon worden. Volgens dr. J. Brug lagen de veranderingen voor het doctoraalexamen meer in de opzet dan in de tijdsduur: 'Het huidige programma streeft naar voorkoming van vergaande specialisatie tijdens de doctoraalstudie (verplicht tentamen buiten hoofdvak en bijvak, relatief omvangrijk bijvak). Dit is slechts toe te juichen: een brede basisopleiding is voor jonge mensen met een flexibele instelling van groot belang. Zou een programma van een hoofdvak met twee bijvakken (met één practicum) en een practicum instrumentele analyse niet meer consequent zijn? Een belangrijk aantal afgestudeerden vindt zijn werkkring in de industrie. Het is jammer dat de universiteit weinig opzettelijke aandacht besteedt aan specifieke facetten van die taken.'<sup>8</sup>

125

Drs. E. Daling vond het een pluspunt dat nu alle kandidaten verplicht een practicum instrumentele analyse moesten doen. Verder zei hij:

Het is opmerkelijk dat het studieschema vóór de kandidaatsstudie uitsluitend de tijden vermeldt die voor de verschillende onderdelen uitgetrokken zijn. De verkorting van de studieduur is blijkbaar geen vrome wens, maar een voorwaarde bij het opstellen van een programma. Treden er ook belangrijke veranderingen op naar inhoud en systeem? Men kan zich nl. moeilijk voorstellen dat een verantwoorde verkorting wordt verkregen door hantering van het kapmes en door de studenten, die zich ook nog buiten hun vakgebied moeten vormen, te dwingen tot een hoger tempo. De belangrijkste veranderingen zullen naar mijn idee dan ook wel bestaan uit didactische verbeteringen die een versnelde vorming van de student mogelijk maken.<sup>8</sup>

De studietijd bekorten was volgens dr. P. H. van der Meij een gezond streven:

Sneller afstuderen maakt het mogelijk na de studie te promoveren en/of nog wat rond te snuffelen in de wetenschap en toch nog wat wilde haren over te hebben bij het 'binnentreden in de maatschappij', hetgeen voor de 'maatschappij' zeer belangrijk is. Aangezien we allen meer gebaat zijn bij



inzicht dan bij handvaardigheid en encyclopedische kennis is het ook juist dat in de eerste plaats de studie voor het kandidaatsexamen beknot is en niet die voor het doctoraalexamen. Het terugbrengen van wiskunde van 6 naar 4 uur vind ik geen goed idee, ik zou het aantal uren wiskunde juist hebben willen uitbreiden, ten koste van bijv. natuurkunde. Practicum wiskunde: heel goed, maar dan fysische problemen abstraheren tot mathematische en vervolgens oplossen. Ik hoop dat wijsbegeerte is verplaatst naar het 2<sup>de</sup> of 3<sup>de</sup> jaar en gericht is op het bijbrengen van kennis en inzicht en niet, zoals, in mijn tijd, op indoctrinatie.<sup>8</sup>

Drs. J. Strijland betreurde het dat het aantal colloquia was teruggebracht tot één. Niet zo zeer in verband met de nodige training in het zelfstandig bestuderen van een onderwerp, als wel in verband met het ontwikkelen, c.q. vaststellen van de uitdrukkingsvaardigheid in wetenschappelijke zaken. Verder had hij graag gezien dat het studieprogramma was aangepast aan de werkelijkheid van het 'functiepatroon' van de afgestudeerden. Hierbij dacht hij aan een college over de mathematische grondslagen van de wetenschappelijke bedrijfsvoering. Hij miste bijvoorbeeld operation-research en kwaliteitscontrole of een college bedrijfsorganisatie voor die studenten die een bedrijfsfunctie ambiëren.

Tijdens een bezoek van scheikundedocenten aan het laboratorium op 23 januari 1965 merkte een van de alumni, dr. M. van der Ploeg, op:

Er is heel wat veranderd en wat dat betreft biedt het 'Van Dalen practicum' misschien wel de grootste verrassing. De geur die we er in ons eerste jaar hebben leren accepteren als bij deze afdeling behorend, is er niet meer. Je vindt er slechts keurige apparaten die keurige kleine gasbellen laten borrelen door keurige heldere vloeistoffen in keurige bekerglazen. Er staan zoveel apparaten, dat het iemand de vraag ontlokt: "Hoe lang gaat zó die studie wel duren?"<sup>9</sup>

Hoogleraar-directeur Los gaf een reactie op deze op- en aanmerkingen. Volgens Los hoopte de subfaculteit dat intensieve studiebegeleiding in belangrijke mate zou bijdragen tot de studieduurbekorting voor de 'gemiddelde' student. Verder vond Los dat er binnen de hoofdrichting geen tijd was voor een systematische aandacht voor specifieke



ke facetten van industriële taken. Het tweede bijvak zou deze mogelijkheden echter wel bieden. Behalve de stroomlijning van het nieuwe studieprogramma waren inderdaad didactische verbeteringen en 'versnelde vorming van de student' (onder andere ook door een intensievere studiebegeleiding) pijlers van de zojuist geopende brug. Het probleem van het tekort aan wiskunde voor de fysisch-chemische en theoretische richting werd door de Subfaculteit Scheikunde erkend en bleef een punt van voortdurende aandacht. Los gaf toe dat het nieuwe programma geen totale revolutie was tegenover het 'oude beproefde schema', maar dat dat ook niet de bedoeling was.

127

Een geheel ander probleem dat eind jaren zestig speelde, was het vinden van een baan na het afstuderen. Uit gegevens over afgestudeerde chemici aan de Vrije Universiteit in de periode 1968 tot 1973 werd duidelijk dat meer chemici aan de universiteit bleven voor een promotieonderzoek. Hierdoor gingen minder chemici direct naar de industrie. Het percentage chemici dat bij overheids- en semi-overheidsinstellingen in dienst trad, leek af te nemen. Een aanzienlijk groter aantal chemici werd in deze periode leraar bij het vwo- en het laboratoriumonderwijs. Deze toename kwam met name door een afname van de mogelijkheden bij industriële laboratoria en de overheid. Belangstelling voor het leraarschap was niet werkelijk toegenomen. Het jaar 1968 was het 'Jaar van de Chemie'. Het was voor de studenten die toen begonnen met hun chemiestudie buitengewoon teleurstellend, dat zij na hun doctoraalexamen zeer moeilijk of in het geheel niet een baan konden krijgen in de richting die zij wensten.<sup>10</sup>

Bij de Subfaculteit Scheikunde leefde in die tijd de gedachte dat een brede scheikundeopleiding zou bijdragen tot betere mogelijkheden van de afgestudeerden. Zij was dan ook niet tevreden met de ingevoerde veranderingen. Begin jaren zeventig vond er daarom een tamelijk revolutionaire wijziging van het eerste studiejaar plaats, die ook doorwerkte in de volgende jaren. Het ging om de invoering van het college algemene chemie en het geïntegreerde practicum. De subfaculteit wilde een algemene, meer fundamentele basis geven, waarop de diverse disciplines zouden kunnen voortbouwen. Ook in de jaren daarna vond om allerlei redenen een voortdurende bijstelling plaats. Er volgde eerst een brede basisopleiding (BBO) van ongeveer twee jaar en





Practicum analytische chemie in de practicumzaal van het laboratorium aan de De Lairessestraat in de jaren zestig (*Foto-archief FEW*).



drie maanden, die voor alle studenten hetzelfde was. Deze BBO werd gevolgd door een differentiatiefase van ongeveer zeven maanden. Bij voldoende resultaat voor alle studieonderdelen werd de kandidaatsbul uitgereikt.

In 1970 gaf prof. dr. ir. C. MacLean voor het eerst een college algemene chemie van drie semesteruur aan eerstejaarsstudenten. In dit college kwamen de chemische binding, de spectra van atomen en moleculen en de molecular orbital-theorie aan de orde. Verder gaf dit college een inleiding in de kwantummechanica met toepassing van de Hückelmethode op enkele eenvoudige organische systemen.

129

In 1974 werd het college algemene chemie overgenomen door Veltorst. Het college werd als zeer nuttig en informatief beoordeeld. Hierdoor vond er zelfs een uitbreiding plaats van drie semesteruur naar tien semesteruur. Hierbij werd ook aandacht besteed aan diverse spectroscopische methoden (zoals kernspinresonantie, optische absorptie- en emissiespectroscopie en vibratiespectroscopie), thermodynamica en reactiekinetica, reactiviteit, isomerieverschijnselen en reactiemechanismen en reacties in levende organismen. Met dit college trad een verschuiving op van beschrijvende chemie naar algemene principes. Hierbij zocht de Subfaculteit Scheikunde aansluiting bij de meer functionele indeling van de scheikunde in 'Structuur, Dynamica, en Synthese'. Deze indeling introduceerde G. S. Hammond in de jaren zestig.<sup>11</sup>

Vanaf het studiejaar 1973/1974 deden de eerstejaarsstudenten in plaats van het practicum analytische chemie een geïntegreerd practicum. Dit practicum werd samen met het college algemene chemie gezien als de kern van het eerstejaaronderwijs en als gezamenlijke verantwoordelijkheid van alle leerstoelen. Het practicum stond onder leiding van dr. C. Gooijer. De doelstellingen van dit practicum waren onder andere het verkrijgen van een overzicht van de chemie en vooral van de samenhang tussen de verschillende benaderingen en het verkrijgen van praktische vaardigheid van conventionele en instrumentele analysetechnieken. Deze praktische vaardigheid diende als basis voor de studie in de volgende jaren. Veel aandacht was er ook voor de introductie van onderzoek. Bij deze doelstelling kwam het volgende aan bod: literatuuronderzoek, experimenten ontwerpen en uitvoeren, verslaglegging van de resultaten en het laten zien van de reikwijdte van verschillende technieken en methoden. Deze doelstellingen heb-



ben echter in het tweede semester nooit tot een echt geïntegreerd practicum geleid.

130 In de zestig halve dagen van het eerste semester werden in een inleidend experiment een aantal basistechnieken geleerd, zoals volumetrie, potentiometrie, conductometrie, electrogravimetrie, extractie, chromatografie en spectrofotometrie. Vervolgens werden vier series experimenten verricht rondom zilverhalogenides, zuren, metaalcomplexen en jodiumverbindingen. Deze experimenten werden uitgevoerd in groepen van ongeveer tien studenten onder begeleiding van studentassistenten. Deze deden dit werk jarenlang (soms wel vijf jaar), ze waren gemotiveerd en erg geschikt voor hun taak.

In het tweede semester werd in vier perioden van negen halve dagen 'onderzoek' verricht op het gebied van de analytische chemie (vloeibare ionenwisselaars), anorganische chemie (cobaltcomplexen, synthese en kinetica van liganduitwisseling), organische chemie (synthesen, alkylering van benzeen) en biochemie (enzymkinetiek). Hierbij werden diverse instrumentele technieken toegepast. De uitleg van de theoretische achtergronden en de begeleiding bleef in handen van de betreffende disciplines via hun promotiemedewerkers die moesten assisteren bij het practicum. Toen eind jaren zeventig de druk tot verdere studieduurverkorting steeds groter werd, is het tweede deel van het geïntegreerde practicum weer verdwenen. Het eerste deel heeft zich jarenlang gehandhaafd, al heette het later 'basispracticum'.

In het eerste jaar werden verder nog wiskunde- en natuurkunde-colleges gegeven speciaal voor chemici, waarbij een verschuiving optrad van een theoretische benadering naar een probleemoplossende benadering. Om de natuurkundecolleges meer toe te spitsen op de onderdelen die voor aanstaande scheikundigen belangrijk waren, besloot de subfaculteit dit onderwijs zelf te gaan verzorgen. Dit kon worden gerealiseerd door de aanwezigheid van MacLean, die was afgestudeerd in de Technische Natuurkunde aan de Technische Hogeschool Delft.

Het tweede studiejaar bestond uit drie blokken met practica: een blok organische chemie, een blok anorganische chemie en een biomedisch blok. Parallel aan deze blokken werden na elkaar de theoretische vakken chemische binding en chemische thermodynamica gegeven. Bovendien moesten studenten zowel in het eerste als in het tweede jaar colleges algemene vorming volgen. In het derde jaar volgde een



blok fysische chemie en parallel nog een college natuurkunde. Hiermee werd de brede basisopleiding afgesloten.

Na de brede basisopleiding volgde een differentiatiefase, die het karakter had van een keuzeprogramma. De student kon binnen bepaalde grenzen zijn programma samenstellen. Wel moest hij hierbij rekening houden met de hoofdrichting die hij na het kandidaatsexamen wilde gaan volgen.

131

In de jaren zeventig vond, ook onder invloed van de inspraak van studenten, een verandering plaats in de inhoud van het programma algemene vorming. Dit programma omvatte in eerste instantie de verplichte vakken wijsbegeerte en geschiedenis der natuurwetenschappen. In de nieuwe opzet vielen ook de vakken encyclopedie, filosofie, geschiedenis en maatschappelijke aspecten der natuurwetenschappen in dit programma en een facultair studium generale. Via deze studieonderdelen moesten studenten enig zicht krijgen op de scheikunde als wetenschap en in de positie van scheikunde ten opzichte van andere wetenschappen en van de maatschappij, ook in historisch perspectief.

Het college (vier semesteruur) encyclopedie werd gegeven door dr. E. J. Baerends. Bij dit college kwam de verhouding van de chemie tot de andere natuurwetenschappen aan de orde en de plaats van de chemie in het geheel der natuurwetenschappen. Ook ethische en maatschappelijke aspecten van de wetenschapsbeoefening, een inleiding in de denkmethoden van de natuurwetenschappen en de aard van verklaringen, theorieën, wetten en hypothesen kwamen aan bod.

Het college filosofie (twee semesteruur) werd gegeven door prof. dr. ir. E. Schuurman van de Faculteit der Wijsbegeerte. De studenten konden kiezen uit moderne wijsgerige stromingen en cultuurfilosofie. Het college gaf een kort overzicht van de geschiedenis van de wijsbegeerte vanaf Descartes. Daarna werd de confrontatie aangegaan met stromingen als het positivisme, het logisch-positivisme, het marxisme, het pragmatisme en het existentialisme. Verplichte literatuur was de geschiedenis van de filosofie van Störig. In het college cultuurfilosofie werd de problematiek van de technisch-wetenschappelijke cultuur besproken aan de hand van publicaties van Ellul, Heidegger, Marx, Marcuse, Habermas, Klaus, Roszak en Laszlo.

Het college geschiedenis en maatschappelijke aspecten der natuur-



wetenschappen (twee semesteruur) gaf prof. dr. M. J. S. Rudwick, die in 1974 was benoemd als opvolger van Hooykaas.

In de jaren zeventig had de Subfaculteit Scheikunde ook te doen met 'opstandige en kritische' studenten. De volgende impressies van Fred Dijs, de zoon van de eerder genoemde Theo Dijs, spreken voor zich.

132 Het was een aardige man, onze assistent bij het practicum analytische chemie, de eerste herinnering aan de studie scheikunde. Hij moet geweten hebben dat wij zijn schrift in de koffiepauze uit het laatje van zijn bureau haalden. Dat versnelde aanmerkelijk de uitvoering van onze proeven. De uitkomsten van onze analyses stegen erdoor in betrouwbaarheid. We kregen tijd voor een goed gesprek. We lachten veel. Omdat we in de ochtend al de uitkomsten van onze experimenten wisten, konden we naar onze proefopstellingen kijken zonder op te letten. Het beeld van de platina elektrode in de blauwe oplossing is tot op de dag van vandaag niet vervaagd. Hij verkleurde. Moet koper zijn geweest. Rond het platina verschenen kringetjes in de vloeistof. Als je daar gevoelig voor bent en je hebt de tijd, dan is dat mooi.

Het heeft een kleine twee jaar geduurd, voordat duidelijk werd, dat de studie scheikunde aan de Vrije Universiteit uit niet veel meer bestond dan het reproduceren van resultaten die de practicumbegeleiders in de bureaula hadden liggen. We kregen zeeën van tijd. Overeenkomstig de toen heersende opvattingen besloten we die te gaan besteden aan het goede. Het ware lag in de bureaula van de assistent, op het mooie van de platina elektrode waren we uitgekeken. Vandaar.

Het goede is tijdrovend, vooral als het kwade alom aanwezig is. We maakten werkweken van 80 – 90 uur. De inzet was het al of niet plegen van individueel klassenverraad, de economie van het onderwijs als afgeleide van de oorspronkelijke accumulatie, lustbeleving en de legitimatie van de productieverhoudingen, en het heimelijke lidmaatschap van de Communistische Partij Nederland in verband met de infiltratie van de Binnenlandse Veiligheidsdienst in eenheid 48 van Uilenstede. De werkvloer was een vergaderzaaltje, de mensa, de barak van de Studentenraad van de Vrije Universiteit, PH'31 of sociëteit Uilenstede. De uitkomst bestond uit brochures, beleidsnota's, artikelen, moties, blauwdrukken van nieuwe onderwijsvormen, fora, demonstraties, bezettingen met besturen van allerlei slag, vooral hoogleraren. Ze droegen namen als Ros, Bickelhaupt, Planta, Nauta, Verheul en Diepenhorst. Onze vrienden in de Studentenraad overlegden met de ministers



Veringa, Van Veen, De Brauw en de hoofdcommissaris van politie te Amsterdam. Men hield van ons. Bij tentamens kregen we een voorkeursbehandeling want men begreep wel dat de strijd voor het goede niet meeviel. Het moet bij de klasgenootjes kwaad bloed hebben gezet. Maar dat onttrok zich aan onze waarneming want we zaten nooit meer in de klas.

Later viel het niet mee ons van de universiteit te krijgen. We studeerden wel weinig maar wel lang. Als we tien maanden onze strijd voor het goede hadden gevoerd vanuit het laboratorium van één of andere vakgroep – “ons hoofdvak deden” –, moesten we zes maanden reizen in Turkije, een tweede bijvak doen van de orde socio-epistemologie van de wetenschap aan een verre universiteit, ons geld verdienen met de door onszelf of anderen gecreëerde assistentschappen of ons voorbereiden op het leren van een vak, nu we van de scheikunde niet veel meer dreigden op te steken dan wat standaardkennis waar niemand in het land op zat te wachten. Behalve misschien onze eigen studiebegeleiders aan de Vrije Universiteit. Het toeval wilde dat velen van hen onverwacht van lector tot professor werden gepromoveerd en behoefte kregen aan goed geschoolde medewerkers. Het was wel duidelijk dat we met onze strijd voor het goede niet het goede bereikt hadden, maar wel een nieuwe universitaire omgangsvorm, afhankelijk van de optiek te karakteriseren als bureaucratie, democratie of papierwinkel. Het was duidelijk dat wij daar goed in zouden passen. Kortom, men hield nog steeds van ons. Als we wilden, konden we blijven. We hadden niet voor niets gestudeerd, ook al duurde het lang. Acht à negen jaar, dat lijkt een tamelijk waarheidsgetrouwe schatting van onze gemiddelde studieduur.

Vele jaren later hebben we nog wel eens een reünie gehad. Een tiental doctorandussen en een doctor. Nee, aan de Vrije Universiteit zat niemand meer. We waren wel blij dat we daar weg waren. Wat wat anders is dan dat we blij waren met waar we zaten. Een aantal van ons was leraar geworden. De doctor zat bij een groot bedrijf in het zuiden des lands. Eentje was fotograaf geworden. Een ander socioloog. Iemand bestudeerde de geschiedenis van de wetenschap aan een katholieke universiteit. Eentje had een eigen handeltje in computergestuurde elektroden. Er was ook een ontwikkelingswerker. Iemand gaf les in Amerika. Ook was er een redacteur. En een journalist. We waren passanten. Het scheikundebedrijf aan de Vrije Universiteit heeft niet veel aan ons gehad. En omgekeerd. Wonderlijk. We hebben nogal wat met elkaar te stellen gehad.<sup>5</sup>



## DE TWEE FASEN STRUCTUUR (1980-2000)

134 Enige rust op het onderwijsfront was na al deze ingrijpende veranderingen zeer gewenst, zowel voor studenten als docenten. Eind jaren zeventig, toen de democratisering ook bij de bètafaculteiten als een verworven goed werd gezien, wilden vooral de studenten echter het liefst een radicale verandering van het curriculum. Dit leidde opnieuw tot veel overleg, heftige discussies en gewijzigde programma's.

Ook vanuit de overheid bleven wensen tot wijzigingen komen.<sup>6</sup> Op 2 november 1967 was prof. dr. K. Posthumus door minister Veringa benoemd tot regeringscommissaris voor het wo. Al in 1968 verscheen een discussienota van Posthumus met de titel 'De Universiteit: Doelstellingen, Functies, Structuren'. Het belangrijkste punt uit de nota was de structurering van het wo voor wat betref de studieduur. Vier jaar tot aan het doctoraalexamen was voldoende. In het parlementaire jaar 1973-1974 namen minister J. A. van Kemenade en staatssecretaris G. Klein uit het kabinet-Den Uyl het wetsontwerp Posthumus over. Zij waren van mening dat een grotere deelname aan het hoger onderwijs door studenten uit alle lagen van de bevolking niet te verenigen was met de bestaande lange studieduur (gemiddeld 7,2 jaar). Verder hoopten zij dat het percentage uitvallers bij het wo (30-40%) dat nog altijd steeg, verminderd kon worden.

Op 15 mei 1974 nam de Tweede Kamer het wetsontwerp met overgrote meerderheid aan. Dit gebeurde tegen het advies van de Academische Raad en van de universiteiten en technische hogescholen in. Vooral de studenten voerden heftig actie tegen de invoering van deze wet. Er vonden massale protestbijeenkomsten plaats, waaraan ook scheikundestudenten van de Vrije Universiteit deelnamen. De studenten waren furieus, vooral omdat volgens hen niet onderwijskundige, maar financiële redenen het belangrijkste argument waren. Ze spraken zelfs van 'wegwerpdoctorandi'. Het mocht allemaal niet baten: in 1978 werd de Wet op de Twee Fasen Structuur (TFS) van kracht, die overigens pas in 1982 in werking trad. In de tussentijd moesten de universiteiten aan de hand van uitgangspunten die waren opgenomen in het wetsontwerp, weer aan de gang met herstructurering van het studieprogramma. De veronderstelling van Van Kemenade dat verschillende universitaire curricula konden worden verkort door een betere organisatie van de opleiding, gold in elk geval niet voor



het scheikundeprogramma van de Vrije Universiteit. Er vonden in de subfaculteitsraad eindeloze discussies plaats over de eindtermen. De eindtermen moesten het geheel van kennis en vaardigheden beschrijven die de student aan het einde van een bepaalde fase, de propedeuse, de doctorale en eventueel de postdoctorale fase, zou moeten bezitten.

Uiteindelijk waren het de ministers A. Pais en W.J. Deetman die ervoor zorgden dat per september 1982 de TFS in werking trad. Opnieuw waren er hevige studentenprotesten. Vooral minister Deetman (door de studenten van de Vrije Universiteit 'Big Brother' genoemd) werd onder vuur genomen. Ook in de Subfaculteit Scheikunde ging het er soms heftig aan toe. De studenten vonden dat de hoogleraren en de wetenschappelijke staf in de subfaculteitsraad te weinig weerstand boden. Het leek er volgens hen op dat bij het opzetten van een nieuw curriculum niet inhoudelijke, maar politieke afwegingen de doorslag gaven. Deze politieke afwegingen werden volgens hen ingegeven door belangen van de diverse vakgroepen van de Subfaculteit Scheikunde en ook onder invloed van de industrie. De nieuwe programma's leken te veel op de bestaande programma's, maar moesten door de studenten in kortere tijd gedaan worden. Dit betekende een duidelijke verzwaring van de studielast.

De Subfaculteit Scheikunde had de bui van een verhoogd studierendement (of zouden bezuinigingen hier ook een rol hebben gespeeld?) en de verkorte studieduur van de op handen zijnde TFS al zien aankomen. Daarom had de subfaculteit in 1978 een studieduurverkortening van één jaar doorgevoerd. De subfaculteit bracht het doctoraalprogramma van drie naar twee jaar terug, wat echter ook gevolgen had voor het kandidaatsprogramma. Vooral de brede basis met het geïntegreerde practicum en de colleges algemene chemie moesten het hierbij ontgelden. Het geïntegreerde practicum werd zelfs helemaal afgeschaft, omdat er te weinig tijd was. Bovendien wilden de verschillende afdelingen zelf bepalen hoe de beperkte practicumtijd moest worden ingevuld. De zeggenschap hierover ging dus weer terug naar de disciplines.

De opbouw van het TFS-programma was geheel anders dan dat van het 'traditionele' scheikundecurriculum. Het kandidaatsexamen behoorde bijvoorbeeld tot het verleden. Er kwam een eerste en een tweede





Dr. M. J. Smit, na het verdedigen van haar proefschrift *Dynamic regulation of the histamine H1 and H2 receptors* op 16 oktober 1995 (Foto: M.J. Smit).



fase. Het propedeutisch examen en het doctoraalexamen vormden de eerste fase. De onderzoekersopleiding en de lerarenopleiding behoorden tot de tweede fase. Het TFS-programma was zodanig ingericht dat de studenten na een jaar het propedeutisch examen konden afleggen (waar ze overigens volgens de wet maximaal twee jaar over mochten doen). Het was de bedoeling dat het doctoraalprogramma drie jaar na het voltooien van de propedeuse werd afgesloten. Globaal werd de eerste fase gekenmerkt door het principe van de getrapte keuze. Het eerste jaar was uniform en in het tweede jaar koos de student een van de twee mogelijke richtingen: de algemeen-chemische of de biofarmaceutische richting. Daarna moesten studenten basisvakken en keuzevakken kiezen en ten slotte een afstudeerrichting. De studenten moesten dus op tijd weten wat er te kiezen viel en welke voorwaarden daarbij golden.

137

In deze periode werd binnen de Subfaculteit Scheikunde het computerprogramma 'Een basis voor de propedeuse' ontwikkeld. Het project, dat gefinancierd werd door het onderwijskwaliteitsfonds van de Vrije Universiteit, had als doel om de aansluiting tussen het vwo en de scheikundepropedeuse te verbeteren. Hiermee werden de eerstejaarsstudenten nog voordat ze aan de propedeuse begonnen, getoetst op enkele scheikundige onderwerpen en eenvoudige wiskunde. Bij een onvoldoende resultaat moesten de studenten hiaten in de kennis nog voor de start van de propedeuse wegwerken. De propedeutische fase had een drieledig doel: selectie, oriëntatie en verwijzing.

De selectieve werking moest een positieve selectie inhouden: de student moest worden geholpen om een geschikte studiekeuze te maken, hetzij binnen het wo, hetzij erbuiten. Het eerste jaar was in deze periode veel meer dan vroeger een afspiegeling van het totale onderwijsprogramma dat de subfaculteit bood. Het moest immers representatief zijn voor de chemie als geheel. Dit betekende concreet dat er in het eerste jaar minder uren wiskunde en natuurkunde werden gegeven dan in het oude curriculum. Deze vakken hadden overigens meer een selectieve dan een representatieve functie. Ook bij de scheikundevakken die wel een representatieve functie hadden, trad enige bekorting op, omdat meer vakken geïntroduceerd moesten worden.

De oriënterende werking was vooral gericht op de latere beroepspraktijk. Er werd dan ook een introductie gegeven in relevante en actuele vak- en beroepsethiek (ongeveer 10% van de geprogrammeer-



de tijd). Onderwerpen als maatschappelijke aspecten van de natuurwetenschappen, de waarheid en de zekerheid van wetenschappelijke uitspraken, de groei van de wetenschap en de verantwoordelijkheid van een onderzoeker voor de toepassing van zijn 'ontdekkingen' en de ethische aspecten werden opgenomen in de propedeuse en waren later niet meer weg te denken uit de curricula.

138 Het laatste aspect van de propedeuse, de verwijzing, was belangrijk, maar moeilijk op adequate wijze te verwezenlijken. Het rendement van de propedeutische fase bleek laag te zijn. Dit kwam vooral door de tentamens die een struikelblok vormden. De propedeuse was daardoor vooral oriënterend en selecterend op de werkvormen, niet op het toekomstige beroep.

In de propedeutische fase moest het de student duidelijk worden of hij geschikt was voor de studie die hij had gekozen. Als hij na één jaar wilde afhaken om een andere universitaire studie te beginnen, dan kon hij (éénmalig) verlenging van één jaar inschrijvingsduur als student krijgen. Het werd duidelijk dat het TFS-programma om een flinke inzet en een goede motivatie vroeg, ook omdat de studielast per jaar 1.700 uur omvatte. Er moest dus 42 weken per jaar 40 uur per week 'effectief' aan de studie besteed worden.

Welke hoofdrichting de student later ook koos, de basiskennis die gegeven was in het kernprogramma behoorde tot de standaarduitrusting van iedere scheikundestudent. In het laatste deel van de verplichte onderdelen van het curriculum (eind tweede jaar) kon de student zijn eerste keuze maken, aansluitend bij zijn belangstelling en gericht op de afstudeerrichting. Had hij belangstelling voor bio- en/of farmacochemie, dan ging hij verder in 'stroom 2', anders werd hij ingebed in 'stroom 1'. Deze laatste stroom was een voorbereiding voor de afstudeerrichtingen analytische chemie, anorganische chemie, fysische chemie, milieuchemie, organische chemie en theoretische chemie. Aanvankelijk koos zo'n 60% van de studenten voor 'stroom 1', dit veranderde geleidelijk in 30 tot 40%. Na het verplichte kernprogramma dat hoorde bij de gekozen stroom, moest de student een afstudeerrichting kiezen, waarna hij een jaar lang binnen deze richting onderwijs kreeg en onderzoek deed.

De afstudeerrichting milieuchemie konden de studenten vanaf het studiejaar 1985/1986 kiezen. Deze richting was niet helemaal nieuw.



Al in het studiejaar 1973/1974 kon milieuchemie als tweede bijvak gekozen worden. De vakgroepen analytische en algemene chemie (milieuanalyse), farmacochemie (milieutoxicologie) en biochemie (milieubiochemie) verzorgden de afstudeerrichting. Het doel van het milieuchemie-onderzoek was zicht te krijgen op het type verbindingen dat in het milieu voorkwam, op het lot van deze verbindingen in het milieu en op de mate waarin deze uit het milieu beschikbaar kwamen voor opname in levende organismen.

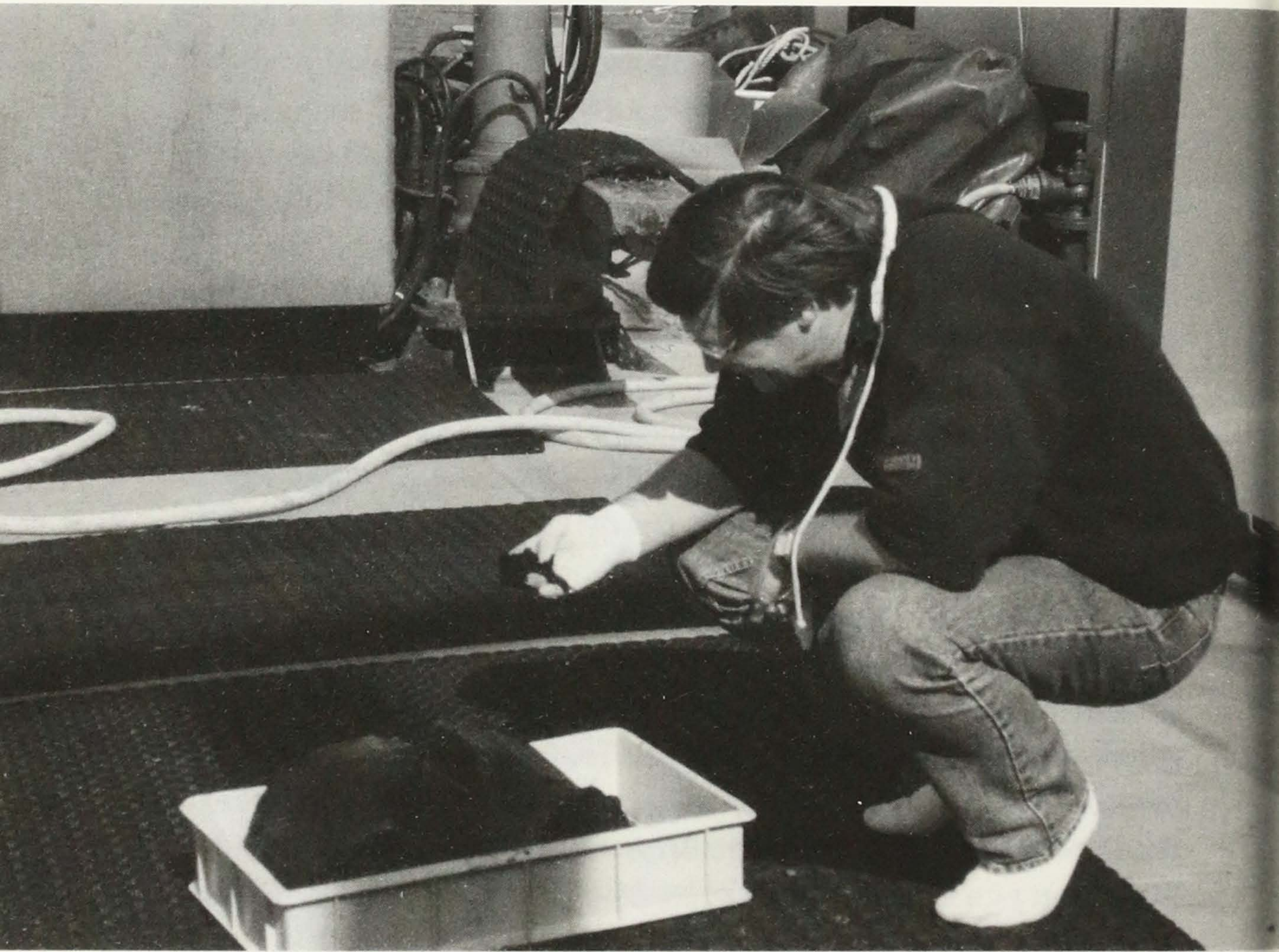
139

In het studiejaar 1991/1992 werd de bovenbouwstudie Milieuwetenschappen Scheikunde (MWS) ingesteld. Na de propedeuse volgden de MWS-studenten een programma dat voor een deel gelijk was aan het reguliere scheikundeprogramma. Daarnaast kregen zij milieuwetenschappelijke vakken. Studenten die kozen voor de richting milieuanalyse werkten mee aan de ontwikkeling van geavanceerde chromatografische scheidingsmethoden, monstervoorbereidingsmethoden en detectietechnieken. Binnen de milieutoxicologie was het onderzoek gericht op de ontwikkeling van methodes voor de kwantificering van blootstelling aan bestrijdingsmiddelen. Ook participeerden de studenten in onderzoek naar de moleculaire mechanismen van toxische effecten van PCB's en PAK's en van lever- en niertoxische gehalogeneerde alkanen en alkenen, zoals CFK's. Binnen de milieubiochemie werd gewerkt aan onderzoek naar de moleculaire basis van resistentie tegen zware metalen die bij bepaalde planten, zoals de *Silene vulgaris*, aangetroffen werd.

De MWS-studenten maakten tijdens hun opleiding ook een 'meettocht'. De studenten deden metingen vanaf een meetschip, waarop zij een week verbleven. Eerst werd het particuliere schip *Vios* gebruikt en later de *Reinwater* van de Stichting Reinwater en de *Argus* van Rijkswaterstaat afdeling Zeeland. Er werden monsters van het oppervlaktewater genomen die deels aan boord en deels later in de laboratoria van de Vrije Universiteit werden geanalyseerd. Tijdens deze traditioneel gezellige week werd er gevaren over onder andere de Rijn, de Merwede, op de Noordzee en door de Rotterdamse havens. In het drukke programma waren ook gastcolleges van medewerkers van overheidsorganisaties, waterleidingbedrijven, de industrie en milieulaboratoria opgenomen.

De bovenbouwopleiding MWS werkte nauw samen met de gezamenlijke bovenbouwopleiding Milieuwetenschappen bij de facultei-





Dr. H. Lingeman onderzoekt een bodemmonster tijdens een van de 'meettochten' voor studenten milieuwetenschappen (*Foto-archief FEW*).



ten Aardwetenschappen en Biologie. De bovenbouwopleiding mws werd in 2002 afgeschaft vanwege de steeds verder afnemende belangstelling van studenten.

De verkorting van de studieduur door de TFS leidde tot aanzienlijk minder tijd voor het uitvoeren van een onderzoeksopdracht. Om zijn mogelijkheden op de arbeidsmarkt te vergroten in een richting die hij wenste, kon de student een uitgekiend keuzevak in zijn pakket opnemen. Daarmee voldeed hij aan een van de voornaamste doelstellingen van de TFS: een relatief brede opleiding met enige specialisatie, passend bij de voorkeur van de individuele student. Dat moest toch wel een prima chemicus opleveren!

141

Wat was een doctoraaldiploma nieuwe stijl in de praktijk nu waard? Formeel was het civiel effect van de doctorandus nieuwe stijl gelijk aan dat van de doctorandus oude stijl. Het was echter de vraag hoe de toekomstige werkgevers op de veranderingen reageerden. Het was moeilijk deze vraag te beantwoorden, ook gezien het feit dat vraag en aanbod van de industrie en (semi-)overheidsinstellingen steeds sterk wisselden. Eén ding veranderde echter niet. De Subfaculteit Scheikunde wilde doctorandi afleveren die hun plaats in de maatschappij op een volwaardige wijze konden innemen. Daarvoor wilde de scheikundeopleiding aan de Vrije Universiteit garant staan. Het onderwijsprogramma werd op bepaalde punten geoptimaliseerd. Na één jaar werd ook in Den Haag ingezien dat voor een adequate universitaire scheikundeopleiding toch vijf jaar nodig zou zijn in de eerste fase.

De tweede fase van de TFS kende een beperkte toelating. De studieduur van deze fase was afhankelijk van de opleiding die de student zou volgen. Bij de onderzoekersopleidingen werden de aio-4- en de aio-2-opleiding onderscheiden. Bij de vierjarige aio-4-opleiding werd een doctorandus aangesteld als assistent in opleiding (aio). Deze promovendus moest in deze fase niet alleen onderzoek doen, maar zich ook voor ongeveer 25% van de tijd met onderwijs bezighouden. Dit betekende dat de promovendus voor het behalen van zijn doctorstitel zelf onderwijs ontving, maar ook onderwijs gaf. De ervaring leerde ook nu dat slechts enkele doctorandi de doctorsgraad in de vastgestelde tijd behaalden.

In de tweejarige aio-2-opleiding deed de student aanvullende vak-



142 kennis op en vond verdere training plaats in het zelfstandig verrichten van onderzoek. Doel van deze opleiding was vooral in een groter multidisciplinair verband, zoals in het bedrijfsleven, onderzoek te verrichten. Het programma bevatte naast theoretische studie dan ook twee onderzoeksstages waarvan de student er één in een industrieel lab of een (semi-)overheidsinstituut moest volgen. Deze opleiding werd na enkele jaren al weer opgeheven. Dit kwam door het feit dat de aanstelling vaak werd verlengd, zelfs met drie of vier jaar, om toch de doctorstitel te behalen. Daarnaast was er een gebrek aan belangstelling van het bedrijfsleven.

De lerarenopleiding behoorde ook tot de tweede fase van de TFS en was een eenjarige opleiding tot eerstegraadsdocent. De helft van de tijd werd besteed aan het volgen van stages in het vwo. Iedereen die in aanmerking wilde komen voor deze postdoctorale opleiding, moest in het doctorale programma een cursus 'Oriëntatie op het Leraarschap' van acht weken volgen. De belangstelling voor deze opleiding was echter verontrustend laag, wat ook bijdroeg tot het grote tekort aan universitair opgeleide scheikundedocenten bij het vwo.

Er waren nog twee andere postdoctorale opleidingen waaraan de Subfaculteit Scheikunde meewerkte. In de eerste plaats organiseerde zij samen met de universiteiten van Amsterdam, Leiden en Wageningen een postinitiële beroepsopleiding milieukunde. Deze opleiding had tot doel om milieuvraagstukken in een internationaal kader aan te pakken. Verder participeerde de Subfaculteit Scheikunde in een interuniversitaire postdoctorale opleiding toxicologie, samen met de universiteiten van Wageningen, Leiden en Amsterdam.

De scheikundestudent Gertjan Roseboom gaf een impressie van het studeren van scheikunde aan de Vrije Universiteit in de jaren tachtig. Hij schreef in het *Informatieblad voor Afgestudeerde Chemici van de Vrije Universiteit* in 1990:

Er zijn een aantal zaken die grote invloed hebben gehad op de scheikundestudie aan de Vrije Universiteit in deze periode. Dat zijn de Twee Fasen Structuur, de studie-financiering, de opkomst van de computer, maar ook de opbloei van de vcsvu en....

Maar laat ik bij het begin beginnen. De studie begon voor mij in 1984, het jaar van Big Brother. Op de vu werd met die benaming minister Deetman



bedoeld, die met zijn maatregelen vanuit het ministerie de boel op de universiteiten net flink had omgegooid.

Ook de studenten hebben daar veel van gemerkt. Bezettingen en andere studentenacties brachten leven in de brouwerij. Maar aan de Faculteit Scheikunde werden de gemoederen niet zó hoog verhit, dat tot bezettingen werd overgegaan;  $\beta$ -mensen zijn niet zo actie bereid. Wel werd hevig nagedacht over verbeteringen van het onderwijsprogramma. Met name de eerste lichten van de Twee Fasen Structuur waren bang dat zij als wegwerpdoctorandussen zouden eindigen. Dit tot groot verdriet van de docenten, die niet nalieten ons voor te houden dat de studie nog steeds voldoende niveau en kwaliteit had.

143

Wij geloofden graag dat de studie nog steeds een studie was, want het studeren viel dat eerste jaar op de universiteit nog niet mee. De Schrödinger-vergelijking, de partiële integralen, de Langmuir-curven en de Gibbs-energie gaven hun geheimen niet zomaar prijs. De practica waren echter een bijna dagelijks terugkerende happening. Practicum betekende voor ons: onder het mom van wetenschap gezellig knoeien met glaswerk en chemicaliën. En terwijl de magneetroerders tolden, de buretten glommen in de zon (die altijd scheen tijdens de practica) en wij als volleerde junkies de GC injecteerden, leerden we ook elkaar goed kennen.

Zo goed zelfs, dat een paar enthousiastelingen besloten een excursie naar het buitenland te organiseren. Met die eerste buitenlandse excursie sinds jaren, werd een nieuwe trend gezet. In 1985 togen 35 studenten onder begeleiding van mevr. Velthorst en dhr. Gooijer naar Parijs, ook chemisch een zeer interessante stad. In de jaren die daarop volgden werden meer buitenlandse reizen georganiseerd. De scheikundestudenten van de VU zijn de afgelopen vijf jaar gesignaleerd in de Bondsrepubliek, in Engeland, in Denemarken en Zweden en recent nog in Berlijn. Plannen voor de volgende reis, naar Praag dit keer, zijn ver gevorderd.

De VCSVU, de Vereniging van Chemie Studenten aan de Vrije Universiteit, speelde in deze periode een belangrijke rol. Ze krabbelde halverwege de jaren tachtig uit een diep dal. Enkele die-hards hadden de boel nog net draaiende weten te houden gedurende de echte no-nonsense jaren aan het begin van het decennium, toen studenten geen behoefte hadden aan zaken als inspraak, feesten, excursies en dergelijke onbenulligheden. De VCSVU was de basis voor de organisatoren van binnen- en buitenlandse excursies, maar vormde ook een steeds sterker wordend platform voor de studentenvertegenwoordigers in (sub)faculteitsraad en – bestuur, onderwijs- en on-



derzoekscommissie, Studenten Begeleidings Commissie en nog veel meer raden en commissies die de faculteit rijk was en is. Die sterke vertegenwoordiging was noodzakelijk, want het onderwijsprogramma werd onder druk van 'Den Haag' en 'hoofdgebouw' bijna jaarlijks herzien.

144

De vcsvu werd behalve actiever, ook groter. Het ledental steeg van ca 30 in 1985 tot ruim 125 in 1990. Daaraan droeg een gratis verzamelbundel met oude tentamens bij, maar ook de activiteiten van de activiteitencommissie. Feesten, tentamenborrels en de jaarlijkse sportdag geven een extra, sociale dimensie aan de faculteit.

Die extra dimensie werd vooral belangrijk toen we begonnen aan bij- en hoofdvak en het studiejaar uiteenviel. De vakgroepen waren kleine eilandjes, die wij zo nu en dan verlieten om elkaar weer te ontmoeten op vcsvu-feesten en -activiteiten. Tijdens die tweede helft van de studie werd ook voor de lichter '84 duidelijk, dat de computer aan haar opmars binnen de faculteit was begonnen. Zo moesten wij in 1986 nog naar het hoofdgebouw voor de cursus 'Inleiding Programmeren', de nieuwere lichtingen konden in eigen huis op de 'Appeltjes' aan de gang.

De grootste invloed had de computer echter op de verslagen. Al gauw werd het gebruikelijk dat de verslagen met computer en laserprinter werden gemaakt. De bijna professionele aanpak leverde prachtwerkstukken op, die niet alleen steeds mooier werden, maar ook steeds dikker. De grote aandacht voor de uiterlijke afwerking en de tendens om ook de verslagen uit de eerste drie studie jaren op de computer te maken, deed het faculteitsbestuur zelfs besluiten een waarschuwende brief te schrijven aan alle docenten. Daarin werden zij verzocht er bij de studenten op aan te dringen vooral te letten op de inhoud en niet te veel verslagen op de computer uit te typen.

De studie scheikunde aan de vU in de jaren '80 zal voor de oudere lichtingen ongetwijfeld veel nieuwe onderdelen en facetten bevatten. Toch denk ik dat het belangrijkste kenmerk waarmee onze faculteit zich van anderen onderscheidt, nog steeds het kleinschalige karakter is. Daarmee bedoel ik niet de hoeveelheid ruimte die tot onze beschikking staat, maar het overzichtelijke aantal mensen. Door die kleinschaligheid is het mogelijk in korte tijd de faculteit goed te leren kennen. Daardoor wordt het een plaats waar niet alleen colleges en practica worden gegeven, maar waar je ook met veel plezier een paar jaar kan genieten van de scheikunde en van het studeren.<sup>5</sup>



## DE BACHELOR-MASTERSTRUCTUUR (2000 TOT HEDEN)

In de jaren negentig bleek weer duidelijk dat onderwijsprogramma's onderhevig zijn aan een tijdsafhankelijk bestaan: de Bachelor-Masterstructuur (BaMa) kondigde zich aan. In 1999 gaven de Europese ministers van Onderwijs (voor Nederland was dat minister L. Hermans) in Bologna een verklaring uit, waarin zij zich voornamen om in heel Europa in het hoger onderwijs de Bachelor-Masterstructuur in te voeren. Deze structuur was in Angelsaksische landen gangbaar. Voor het universitaire scheikundeonderwijs in Nederland, maar ook voor andere studies, betekende dit dat het programma in twee delen werd gesplitst. Er kwam een bacheloropleiding van drie jaar, die voor een deel van de studenten gevolgd werd door een masteropleiding van twee jaar. Hiermee werd een bijdrage geleverd aan de Europese harmonisering van het hoger onderwijs om afgestudeerden (zowel bachelors als masters) optimale kansen te geven op de arbeidsmarkt. Andere doelstellingen die in Nederland werden nagestreefd met de invoering van de BaMa-structuur waren meer samenwerking tussen opleidingen over de grenzen van disciplines heen, verbetering van kwaliteit en rendement, differentiatie in studiepaden, meer aandacht voor academische vorming en internationalisering van de instroom en uitstroom. De verbreding en vernieuwing van het opleidingsaanbod in nieuwe vakgebieden zou ook kunnen zorgen voor compensatie van de teruglopende belangstelling voor de traditionele monodisciplinaire bètastudies. Levenswetenschappelijke en toegepaste opleidingen waren op dat moment namelijk meer in trek dan de 'harde' monodisciplinaire bètastudies.

145

Vanaf de jaren negentig liep de instroom in de klassieke bètastudies verontrustend terug. Tegelijkertijd bleek de belangstelling van vwo-scholieren voor levensprocessen te groeien. Daarnaast was er een toenemende maatschappelijke behoefte ontstaan aan academici die in staat waren te functioneren in een interdisciplinaire natuurwetenschappelijke werkomgeving. In het medisch onderzoek bijvoorbeeld werd meer dan ooit gebruik gemaakt van geavanceerde fysische, chemische, mathematische technieken en informaticatechnieken. Dit gold zowel voor het fundamenteel wetenschappelijk onderzoek in de geneeskunde als voor de toepassingen in de kliniek. Veel medische uitdagingen voor de 21<sup>ste</sup> eeuw lagen dan ook op het terrein van de natuurwetenschappen.



146 Om bij deze ontwikkelingen aan te sluiten, startte de Vrije Universiteit in 2001 met de nieuwe opleiding medische natuurwetenschappen. Deze opleiding had een sterk interdisciplinair karakter en de studenten maakten tijdens de opleiding kennis met het gehele natuurwetenschappelijke en medische spectrum. De Afdeling Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen leverde een belangrijk deel van het onderwijs. Een van de grote 'trekkers' van de nieuwe opleiding was prof. dr. W.H. Mager. Mager werd in 2004 tot bijzonder hoogleraar 'Medische Natuurwetenschappen, in het bijzonder de moleculaire celfysiologie', benoemd.

De BaMa-structuur, die in het hele hoger onderwijs in Nederland en heel Europa werd ingevoerd, creëerde voor studenten een breed palet aan opleidingsmogelijkheden. Ook gaf het studenten de mogelijkheid om halverwege hun studie opnieuw een keuze te maken. Zo hielden ze aan het begin van de studie en tijdens de bacheloropleiding meer dan gebruikelijk was, nog opties open. Dit hield bijvoorbeeld in dat studenten die gaandeweg de studie ontdekten dat zij wel belangstelling hadden voor bètavakken, maar niet voor fundamenteel onderzoek, niet stopten met hun studie. Na het behalen van hun bachelor konden ze alsnog een keuze maken voor meer toegepaste programma's in de masterfase.

De Faculteit Exacte Wetenschappen (FEW) besloot een flexibele bacheloropleiding in te voeren, die meer mogelijkheden bood in het studieprogramma. Door de keuzemogelijkheden zouden studenten uiteindelijk zelf kunnen bepalen of ze de diepte ingingen of meer naar verbreding zochten, door vakken uit aangrenzende vakgebieden te kiezen. Dit hield ook in dat een bachelordiploma toegang gaf tot meer dan één masteropleiding.

In het studiejaar 2004/2005 startte FEW met de flexibele bacheloropleiding. In het eerste trimester volgden de studenten farmaceutische wetenschappen, medische natuurwetenschappen, scheikunde en natuurkunde hetzelfde programma. Het ging hierbij om de colleges wiskunde en de nieuwe colleges 'intro-exact' en 'van kwantum tot materie'. Bij 'intro-exact' werden dwarsverbanden tussen de verschillende natuurwetenschappelijke disciplines behandeld rond het thema 'symmetrie en asymmetrie in de natuur'. Aan dit thema leverden docenten uit diverse disciplines een bijdrage. Het doel van het col-



lege 'van kwantum tot materie' was de introductie van de basisconcepten voor het beschrijven van atomen, moleculen en uiteindelijk vloeistoffen en vaste stoffen. Daarbij werd gekozen voor een geïntegreerde aanpak die rekening hield met het brede spectrum aan deelnemende FEW-studenten. Met deze aanpak van de opleiding werd enerzijds beoogd dat de studenten inzicht verkregen in de fysische achtergronden van chemische eigenschappen en anderzijds dat de horizon aanmerkelijk werd verbreed. Verder was er een gemeenschappelijk practicum natuurwetenschappen en een inleiding computergebruik.

147

In het tweede trimester waren er nog gemeenschappelijke vakken voor farmaceutische wetenschappen, medische natuurwetenschappen en scheikunde. In het derde trimester waren er nog gemeenschappelijke vakken voor farmaceutische wetenschappen en medische natuurwetenschappen.

Het vormgeven van de masteropleidingen is bij het verschijnen van dit boek nog in volle gang. Deze opleidingen zullen steeds nadrukkelijker gekoppeld worden aan de verschillende onderzoeksprofielen van de betrokken universiteiten. Een uitzondering hierop vormen de communicatie- en educatievarianten van de masteropleidingen (die onder meer opleiden tot eerstegraads docent) en de maatschappelijke variant. De koppeling kan leiden tot ontwikkelingen waarbij diverse bètavakgebieden van een universiteit samenwerken. Er kan ook sprake zijn van samenwerking met gammawetenschappen of medische wetenschappen of met andere universiteiten, waarbij elk zijn specifieke expertise inbrengt. Als uiteindelijk doel wordt onder het motto 'Niet alles meer overal' een landelijke verdeling van het aanbod van masteropleidingen gezien.

Over het succes van de BaMa-structuur valt nog weinig te zeggen, omdat de ervaringen op dit moment kort zijn. Sinds 2002 bestaat de bacheloropleiding, sinds 2004 de flexibele bacheloropleiding en sinds 2003 de masteropleidingen. Wel is inmiddels duidelijk dat het vormgeven en uitvoeren van de programma's een enorme tijdsinvestering van alle docenten vraagt. Dit geldt niet alleen voor het herprogrammeren van de basisvakken, maar ook voor het ontwikkelen van keuzemodules. Dit laatste als gevolg van de keuzevrijheid die studenten hebben voor het samenstellen van een optimaal studiepakket. De verwachting is dat dit alles zal leiden tot gemotiveerde studenten en een hoger studierendement.



De lerarenopleiding heeft altijd tot een van de reguliere taken van de Subfaculteit Scheikunde behoord. In de jaren dertig en veertig werd algemeen aangenomen dat een doctorandus in de scheikunde zonder verdere voorbereiding scheikundeles kon geven op een middelbare school. In de jaren vijftig veranderde dit standpunt en werd er een verschil gemaakt tussen bekwaamheid en bevoegdheid. De voorbereiding voor het leraarsambt kreeg toen een wettelijke basis. Doctorandi waren wel bekwaam, maar niet zonder meer bevoegd. Hierdoor werd het noodzakelijk dat chemici die leraar wilden worden enkele extra vakken moesten doen: pedagogiek en puberteitspsychologie, algemene didactiek en didactiek van de scheikunde. In de jaren zeventig vervielen de vakken pedagogiek en puberteitspsychologie. Het bijwonen van de colleges was voldoende, er werden geen tentamens afgenomen. Daarnaast moesten de studenten enige praktische ervaring opdoen door zestig uren bij het middelbaar of gymnasium onderwijs te hospiteren: dertig lessen bijwonen en dertig lessen zelf les geven. Veel studenten behaalden in die periode de onderwijsbevoegdheid. Dit was later, toen de eisen werden verzwaard, geheel anders. Een reden om de onderwijsbevoegdheid te halen, was ook dat het renteloze voorschot dat de studenten hadden geleend om de studie te betalen, na drie jaren lesgeven werd kwijtgescholden.

Vanaf de jaren vijftig bestond er ook de mogelijkheid om tot leraar te worden opgeleid zonder de gehele universitaire opleiding te volgen. Het betrof de middelbare akten: mo-A natuur- en scheikunde en mo-B scheikunde. Mo-A natuur- en scheikunde leidde tot een onderwijsbevoegdheid in natuur- en scheikunde voor de lagere klassen van de middelbare scholen. Mo-B scheikunde leidde tot een onderwijsbevoegdheid in scheikunde voor alle klassen. Het programma was samengesteld uit vakken en practica van de universitaire opleiding. Daarnaast moest de student uiteraard aan de eisen voor de onderwijsbevoegdheid voldoen. De examens werden afgenomen door een universitaire commissie.

In de jaren zeventig veranderde er veel aan de lerarenopleiding. Met de invoering van de Mammoetwet kwamen er nieuwe lerarenopleidingen voor de tweede- en derdegraads bevoegdheid. In een brief van 28 januari 1970 aan de Minister van Onderwijs hadden de besturen van



de Vrije Universiteit en het Instituut voor de Vrije Leergangen Vrije Universiteit, dat diverse mo-opleidingen aan de Vrije Universiteit verzorgde, gezamenlijk verklaard te willen starten met een Nieuwe Lerarenopleiding (NLO). Een algemene doelstelling was er niet geformuleerd, behalve dat het een dagopleiding zou zijn op basis van twee vakken, in nauw contact met de universiteit. Het ging om een tweede- en derdegraads opleiding, waarbij men veel aandacht zou gaan schenken aan de beroepscomponent. Deze component moest geen extraatje zijn tegen het einde van de studie maar een geïntegreerd deel zijn van de studie als geheel. De realisering van deze lerarenopleiding zou ook betekenen dat de mo-opleidingen geleidelijk zouden worden beëindigd.

149

Drs. P. Scherpenzeel had in 1970 dr. A. La Fleur als vakdidacticus scheikunde aan de Vrije Universiteit opgevolgd. Hij schreef in dat jaar in het decembernummer van *Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit*: 'Wijzigingen in opleidingen zullen zelden zo fundamenteel zijn, als die welke zich bij de leraarsopleiding beginnen af te tekenen: enigszins subjectief beschreven kan men stellen dat in de afgelopen 15 jaar veel leraren door de universiteit 'voorbereid' zijn op hun taak, doordat zij als student lijfelijk aanwezig geweest zijn bij colleges algemene didactiek en vakdidactiek en 60 uur min of meer passief in een leslokaal hebben doorgebracht, terwijl de toekomstige leraar, opgeleid door een lerareninstituut één jaar vooral actief geconfronteerd zal worden met het onderwijs.'<sup>12</sup>

De invoering van de Mammoetwet had de discussie over onderwijsvragen gekatalyseerd. Bij de Vrije Universiteit vond in 1971 een integratie plaats van de drie componenten van de lerarenopleiding: de algemene didactiek, de vakdidactiek en de hospiteerstage. Dit werd onder andere gerealiseerd door uitwisseling van de inhoud van de algemeen didactische en vakdidactische colleges. Daarnaast was er regelmatig overleg tussen vakdidactici en mentoren (die hospitanten in hun school begeleidden) over de optimale vorm van de stage. Ten slotte werd door de opleiding informatie verschaft over het pre-universitaire onderwijs. Ook het opbouwen van een bibliotheek en vooral gesprekken met studenten droegen hieraan bij. Gelet op de doelstelling – reële confrontatie van de student met de bestaande onderwijspraktijk – was het zeer belangrijk dat de vakdidacticus enige lessen van de hospiteerstage (die sinds 1969 was gesplitst in twee stages van dertig uur) zou bijwonen en evalueren, en het hospiteerverslag zou nabespreken.



In 1970 werd ook veel aandacht besteed aan onder andere de ontwikkelingen op het gebied van de onderwijstechnologie (bijvoorbeeld het gebruik van de videorecorder, de cassettefilm en de geprogrammeerde instructie), de toetsing (multiple choice vragen), de sociale interactiepatronen in het klasgebeuren (bijvoorbeeld observatietechnieken en verschillende didactische werkvormen), en stofkeuze- en leerstofplanningsproblemen. Volgens Scherpenzeel was een goede leraar in 1970 dan ook iemand die van tijd tot tijd in grote verlegenheid verkeerde, omdat hij het gevoel had dat hij didactische en vakwetenschappelijke ontwikkelingen niet kon overzien. Het laatste aspect verklaarde de grote behoefte aan nascholing. De lerarendagen, die de Subfaculteit Scheikunde sinds 1965 organiseerde, bleken dan ook een zeer goed initiatief te zijn geweest.

Een ingrijpende verandering voor de lerarenopleiding aan de Vrije Universiteit was de oprichting van het Instituut voor Pedagogische Didactische Vorming van aanstaande Leraren (IPDVL) in januari 1971. In dit instituut werd de algemene didactiek ondergebracht en werden de activiteiten voor de opleiding van studenten tot leraar gecoördineerd. Het speerpunt van dit instituut was ook de integratie van de vakdidactiek, algemene didactiek en stage. De chemicus dr. U. H. Kollaard, docent scheikunde en natuurkunde aan het Hermann Wesselink College in Amstelveen, vervulde van 1971 tot 1979 een deeltijdbaan binnen het IPDVL. Hij was in het bijzonder geïnteresseerd in het 'didactisch vertalen van de leerstof' en het belang van de wetenschap voor het scheikunde- en natuurkundeonderwijs op de middelbare school. Dit bleek ook uit zijn proefschrift *School en Wetenschap* (1970). Scherpenzeel hield zich naast de vakdidactiek, vooral ook bezig met de training van schoolpracticumdocenten. Deze docenten moesten professioneel worden voorbereid omdat ze voor hun begeleidende taak van de leraren in opleiding taakuren kregen toebedeeld. Scherpenzeel en Kollaard vonden dat in de jaren zeventig de Subfaculteit Scheikunde te weinig belangstelling had voor de lerarenopleiding. Volgens hen onderschatte de subfaculteit haar verantwoordelijkheid voor de vele studenten van de lerarenopleiding. In de jaren zeventig moest steeds weer worden bezuinigd. De chemiedidactici waren van mening dat zij onevenredig veel werden bekort ten gunste van de vakgroepen. Daarom dienden zij in 1979 hun ontslag in.



In 1980 werd drs. J. Bouma tot docent chemiedidactiek benoemd. Hij kreeg te maken met de TFS en zag daarin zowel goede als kwade kanten. Het was heel positief dat eerstegraadsleraren nu in twee fasen werden opgeleid en dat de opleiding veel degelijker was. Een predoctorale oriëntatiecursus van twee maanden op het leraarsberoep, 'Presentatie en communicatie: oriëntatie op het beroep van leraar', werd na het doctoraalexamen gevolgd door de eigenlijke opleiding van een jaar. De oriëntatiecursus was ook geschikt voor studenten die zich meer wilden bekwamen in kennisoverdrachtstechnieken en sociale vaardigheden. De lerarenopleiding omvatte vakdidactiek, algemene onderwijskunde, schoolpracticum en ook vakinkleuring en 'leeronderzoek'. Het leeronderzoek kon de leraar in opleiding zelf ontwerpen en uitvoeren. Het moest uiteraard wel een didactisch onderzoek zijn.

151

In het studiejaar 1988-1989 kon de eerste volledige twaalfmaandse cursus starten. Van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen mochten er echter maximaal vijftig doctorandi in Nederland worden opgeleid tot scheikundeleraar. De verschillende universitaire lerarenopleidingen werden tot vijf clusters samengevoegd. De Vrije Universiteit werd een apart cluster en mocht acht studenten opleiden. Met de invoering van de TFS trad er in heel Nederland echter een dramatische daling van de belangstelling voor de lerarenopleiding op. Zo meldden zich voor de voorbereidende oriënteringscursus bij de Vrije Universiteit slechts vier scheikundestudenten aan. Voor het studiejaar 1989/1990 had de minister het aantal opleidingsplaatsen van vijftig teruggebracht tot dertig, waarvan vijf voor de Vrije Universiteit. Maar helaas, de studenten meldden zich niet. In ongeveer tien jaar tijd werden er bij de universitaire lerarenopleidingen nog geen twintig scheikundeleraars afgeleverd. Dit leidde uiteindelijk weer tot een tekort aan leraren.

Om studenten te interesseren voor de lerarenopleiding ontwikkelde Bouma in de jaren tachtig een hele reeks activiteiten. Er werd een documentatiecentrum 'Chemie en dagelijks leven' opgezet. Verder werden er een aantal boekjes voor leraren uitgegeven, waaronder *Spelen met scheikunde*, *Werken met wasmiddelen*, *Proeven in projectie*, *De thermometer aangelegd*, *Knutselen met kunststoffen*, *Analyse van stikstofoxyden* en *Onderzoek van lucht*. Grotere uitgaven waren *Anorganische basis-chemicaliën*, *Zelfstandig onderzoek* en *Didactisch vertalen*. Ook werd er een onderzoek gestart naar de vraag wat leerlingen dachten als ze een bepaald



woord lezen of hoorden. Veertienjarige leerlingen bijvoorbeeld associeerden het woord koolstof vaak met een gas. Dit onderzoek startte aan de Vrije Universiteit, maar kon dankzij een Europese subsidie worden geïnternationaliseerd: West-Duitsland, Engeland en België gingen ook meewerken. Dit resulteerde in boekjes (ook in vier talen) voor studenten, leraren en leerlingen onder de titel *Woorden als werktuigen*.

152 De studenten kregen echter nog steeds geen belangstelling voor de lerarenopleiding. Dit werd wellicht ook veroorzaakt door het feit dat er bijna geen banen waren en dat de salarissen van de beginnende leraren aanzienlijk werden verlaagd. Het gevolg was een drastische inkrimping van de formatie bij de vakdidactiek scheikunde. De formatie werd verminderd van 1,1 fte (full time equivalent) in 1980 tot 0,2 fte aan het eind van de jaren negentig. Bouma, die ook de colleges Chemie en Samenleving gaf, keek uit naar een andere functie en hij verliet de Vrije Universiteit in 1990. Zijn taak werd tijdelijk waargenomen door drs. E. M. M. van Rens, die ook betrokken was bij vakdidactiek biologie. Zij werd vaak door de Dienst Ontwikkelingssamenwerking (DOS) uitgezonden naar zuidelijk Afrika. Haar takenpakket was echter te zwaar om de vakdidactiek scheikunde er blijvend bij te doen.

In 1992 werd drs. A. Mast benoemd met de volgende taken: voorlichting en public relations (0,5 fte), chemie en samenleving (0,2 fte) en chemiedidactiek (0,3 fte). Met de lerarenopleiding had Mast een grote affiniteit. Hij was vijftien jaar scheikundeleraar geweest en twee jaar conrector. Bovendien werkte hij van 1983 tot 1985 naast Bouma als chemiedidacticus bij de Vrije Universiteit. Ook was hij enkele jaren coördinerend docent van de lerarenopleiding 'd'Witte Leli' in Amsterdam. Behalve het eerste en tweede faseonderwijs omvatte zijn taak als vakdidacticus bij de Vrije Universiteit ook de na- en bijscholing van docenten. Een heel succesvolle nascholingscursus was 'Chemie in Druppels'. In dit practicum konden leerlingen van verschillende middelbare schoolniveaus op eenvoudige wijze experimenten uitvoeren. Onderwerpen waren bijvoorbeeld metalen, neerslagreacties, zuren en basen, redoxreacties, stoffeigenschappen, reactiesnelheid, evenwichten en analyse. Het voordeel van dit druppelpracticum was dat de experimenten minder milieubelastend, goedkoper en ook veiliger waren. Bovendien werden de leerlingen niet afgeleid door ingewikkelde opstellingen door de eenvoudige opzet van de proeven. Druppelproeven werden overigens niet ontwikkeld om de standaard practica volledig te



vervangen, maar ze boden een voordelig, schoon en veilig alternatief.

Er werden ook vakinhoudelijke, meer theoretisch getinte nascholingscursussen voor leraren gegeven, veelal op locatie. De cursus chemische thermodynamica bijvoorbeeld werd vier weken achter elkaar op maandag van 16.00 uur tot 20.30 uur gegeven, zowel in Amsterdam, Goes als Breda. De belangstelling voor vakinhoudelijke cursussen nam aanzienlijk af toen het Ministerie van Onderwijs besloot de nascholingsgelden niet meer aan de universiteiten toe te kennen maar rechtstreeks aan de scholen te geven. Die moesten een nascholingsplan voor alle leraren opzetten en de hulp van specialisten inkopen. Deze werkwijze verliep niet goed met als resultaat dat de nascholingsgelden later weer (gedeeltelijk) rechtstreeks bij de lerarenopleidingen terechtkwamen.

153

Een geheel andere activiteit van Mast was het project 'Hulp bij Schoolonderzoek' (HBS), dat inspeelde op vragen van leerlingen en/of leraren in het kader van het vwo-examen. Leerlingen deden voor hun schoolonderzoek vaak een zelfstandige onderzoeksopdracht. Dit kon bijvoorbeeld een onderzoek zijn naar de aanwezigheid van bepaalde stoffen in schoonmaakmiddelen, voedingsmiddelen of slootwater. De opdrachten sloten vaak mooi aan op de vwo-scheikundestof en raakten daardoor de propedeuse van de opleiding scheikunde. Dit leidde tot vragen aan medewerkers van de Faculteit Scheikunde om extra informatie en/of literatuur, om analyse- en synthesevoorschriften, maar ook om hulp bij het opnemen van een spectrum. De vragen kwamen zowel van leerlingen als docenten. Met het HBS-project beoogde Mast gestructureerde hulp aan te bieden en verzoeken niet langer ad hoc te behandelen. Dankzij de financiële steun van de Stichting Scheikunde Vrije Universiteit was het mogelijk om de vwo'ers te laten begeleiden door ouderejaarsstudenten. Een belangrijk aspect was steeds dat de leerlingen zelf het werk moesten doen. Een vraag in de trant van 'bedenk eens een leuke proef voor mij' werd zonder meer teruggespeeld. Het scheikundecurriculum van het vwo veranderde. Zelfstandig een onderzoek opzetten, uitvoeren en evalueren werd een belangrijke vaardigheid. Hierdoor deden de leerlingen steeds vaker een beroep op het HBS-project. Begin 2000 werd het studiehuis in de bovenbouw van het vwo en de havo ingevoerd en kreeg het project de naam 'Hulp bij Profielwerkstukken'.

Mast zette zich met veel enthousiasme in voor het opleiden van



aankomende leraren en allerlei facetten die te maken hadden met het vwo. Hij wist vele leraren, leerlingen en studenten te inspireren. Toen hij echter in 1997 de mogelijkheid kreeg om zich volledig te gaan wijden aan voorlichting en public relations, koos hij daarvoor.

154 De nieuwe chemiedidacticus aan de Vrije Universiteit werd Van Rens, die begin jaren negentig deze functie al tijdelijk had waargenomen. De hele organisatie van de lerarenopleiding was inmiddels veranderd en zij functioneerde binnen het Instituut voor Didactiek en Onderwijspraktijk (IDO), dat in 2002 de naam Onderwijscentrum Vrije Universiteit kreeg. Het Onderwijscentrum Vrije Universiteit had een afdeling voor de lerarenopleiding en een afdeling voor scholing van universitaire docenten. Van Rens probeerde nieuwe werkvormen te introduceren om het scheikundeonderwijs bij het vwo effectief en vooral ook interessanter te maken. Zij vond het belangrijk dat leerlingen in de tweede fase van het vwo 'leren onderzoeken'. Daarvoor voerde zij in 2002 met een aantal 5 vwo-klassen een onderzoeksproject uit: 'Diffusie: bewegende deeltjes'. Hieraan waren onder andere een internetsymposium en een posterpresentatie gekoppeld. De leerlingen konden ook meedingen naar een onderzoeksprijs, die beschikbaar was gesteld door de redactie van *Natuurwetenschap en Techniek*. Het project 'Leren Onderzoeken' was zo succesvol dat Rens het plan opvatte over dit onderwerp een proefschrift te schrijven. In 2003 en 2004 werden de onderwerpen 'Traditional and modern soap: washing power' en 'Cola and teeth' uitgevoerd.

Sinds de invoering van de BaMa-structuur maakte de lerarenopleiding onderdeel uit van het masterprofiel Communicatie/Educatie. Een belangrijk aspect in de lerarenopleiding vormde, naast vakdidactiek en algemene didactiek, nog steeds het opdoen van werkervaring. Hier werd de helft van de studietijd aan besteed. Een aparte plaats nam het 'Onderzoek van het Onderwijs' in. Hierbij werd nagegaan wat het effect was van een serie lessen die de docent in opleiding ontworpen had.

Omdat het middelbare schoolonderwijs continu in beweging is, wordt ook van de lerarenopleidingen een grote mate van flexibiliteit verwacht. Het opleiden van studenten tot goede en inspirerende leraren is ook in het belang van de opleidingen scheikunde en farmacochemie. Inspirerende leraren leiden immers vaak tot geïnspireerde studenten.



[5] Wie zoekt die vindt – *Het scheikundeonderzoek*  
van 1930-2005

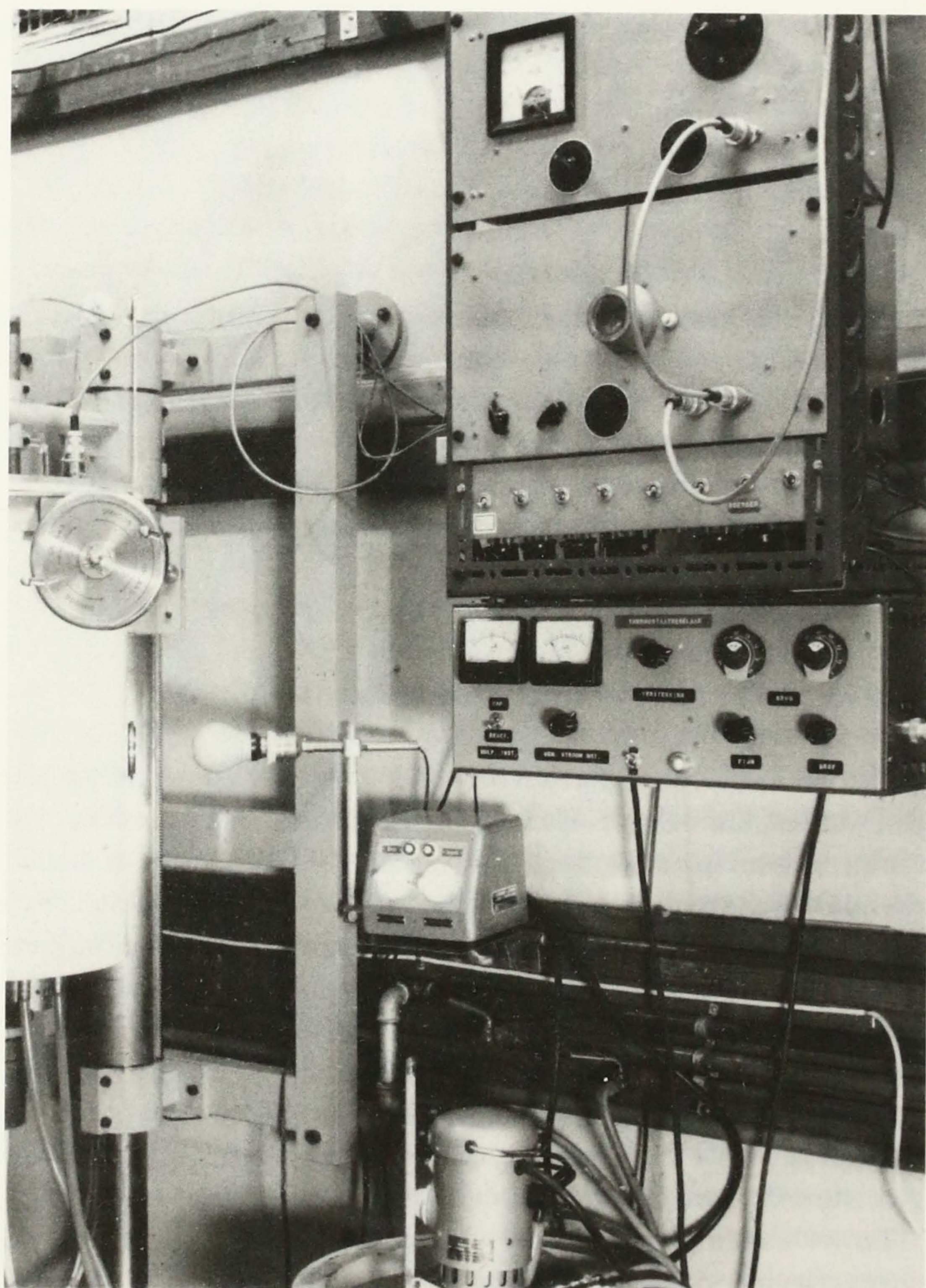
Sinds 1930 zijn er vele onderzoeksactiviteiten binnen de Afdeling Scheikunde ontwikkeld. In de beginjaren werd er vooral onderzoek gedaan op het gebied van de organische chemie, maar wel met een belangrijke fysisch-chemische grondslag. Het aantal onderwerpen waaraan werd gewerkt was in eerste instantie beperkt. Dit aantal nam echter aanzienlijk toe met de groei van de afdeling, waarbij er verschillende onderzoeksgroepen ontstonden. 155

DE ONTWIKKELING VAN HET ONDERZOEK

In het werk van Coops konden drie onderzoeksgebieden onderscheiden worden, die wel min of meer met elkaar in verband stonden. Dit waren de thermochemie, de chemie van de vrije radicalen en de stereochemie. Bij alle onderzoeken bleek Coops' liefde voor de architectuur, de bouw van moleculen en de rangschikking van atomen in moleculen. Van verstrekkende betekenis was het assistentschap van Coops bij prof. dr. P. E. Verkade in Rotterdam aan de Nederlandsche Handels-Hoogeschool. Verkade introduceerde Coops in de verbrandingscalorimetrie. Dit gebied bleef ook aan de Vrije Universiteit in het centrum van zijn belangstelling staan. Op dit terrein heeft hij ongetwijfeld zijn grootste successen behaald en internationale erkenning verworven.

De verbrandingscalorimetrie was een van de steunpilaren van de chemische theorie. Door bepaling van verbrandingswarmten konden namelijk de vormingswarmten van chemische verbindingen worden berekend. Omdat de bindingsenergieën als relatief kleine verschillen van de zeer grote verbrandingswarmten bepaald werden, moesten aan de nauwkeurigheid van de metingen extreem hoge eisen worden gesteld. Die nauwkeurigheid was de kracht van Coops. Hij was de man van het technische vernuft, met liefde voor constructie en knutselwerk en met een streven naar steeds grotere precisie.





Het Van Vulpen-apparaat, dat van groot belang was bij het Grignard-onderzoek van prof. dr. J. Coops en prof. dr. F. Bickelhaupt (*Foto-archief HDC*).



Het begin bij de Vrije Universiteit was niet eenvoudig, want de middelen waren beperkt en Coops werd veel belast met andere bezigheden. Bovendien was het onderwerp thermochemie extreem moeilijk en waren de eisen hoog. Het is dan ook niet verbazingwekkend dat de resultaten uit het 'crematorium' in de kelder van het laboratorium aan de De Laïressestraat pas na een inductieperiode van enkele jaren konden worden gepubliceerd. Aan de basis van de resultaten lag het zoeken naar de fysisch meest juiste vorm van de verbrandingscalorimeter en het kritisch en fundamenteel bestuderen van de verschillende thermochemische technieken. Hierdoor bereikten Coops en zijn medewerkers in het begin van de jaren veertig een nauwkeurigheid en technische perfectie van de metingen die voor die tijd ongekend waren. Het laboratorium werd daardoor na het National Bureau of Standards in Washington, het enige ter wereld waar de calorimeter absoluut kon worden geijkt (dit wil zeggen door middel van elektrische ijking en zonder gebruik te maken van een andere stof).<sup>1</sup>

157

Een ander resultaat dat het vermelden waard is, was het thermochemische onderzoek aan cycloalkanen. Hiermee kon de ringspanning die in sommige vertegenwoordigers van deze groep aanwezig was, direct en kwantitatief als extra energie-inhoud worden bepaald. Er werd ook veel werk verzet op het gebied van de resonantietheorie in phenylpolyenen en de thermochemie van homologe reeksen, zoals een serie verzadigde alifatische vetzuren en hun methylesters. De synthese en de zuivering van deze verbindingen was een buitengewoon ingewikkelde en tijdrovende zaak.

De kleinere warmte-effecten, zoals oploswarmten, werden bepaald met de adiabatistische reactiewarmtecalorimeter. Hierin werd de temperatuur van de omgeving door middel van een elektronische besturing gelijk gehouden aan die van het reactievat, zodat er geen warmte-uitwisseling optrad. De temperatuurveranderingen werden gemeten met een zeer gevoelige halfgeleider-weerstandsthermometer, een zogenaamde thermistor. Hiermee waren temperatuurverschillen te meten met een relatieve nauwkeurigheid van  $2 \cdot 10^{-6}$  graad. Dit onderzoek werd in de jaren zeventig een van de hoofdlijnen van het fysisch-chemische onderzoek.

Een apparaat dat was ontwikkeld voor het meten van associatiegraden, beter bekend als het Van Vulpen-apparaat, was belangrijk bij het Grignard-onderzoek en heeft tot geheel nieuwe inzichten ten aan-



zien van de structuur van Grignard-verbindingen geleid. De analist G. Schat, die in 1947 als spoeljongen/analist in opleiding in dienst trad, deed in eerste instantie de associatiemetingen op het Van Vulpen-apparaat. Later ging hij het vacuümwerk doen.

158 Coops had ook grote belangstelling voor het onderzoek aan vrije radicalen. Hierbij stond de sterkte van bepaalde koolstof-koolstofbindingen en de invloed van sterische hindering op het optreden van vrije radicalen centraal. In 1954, toen Coops 25 jaar hoogleraar was, schreef een van de auteurs in een nummer van het *Recueil*, dat speciaal aan Coops gewijd was: 'The present paper should be considered dedicated to him in appreciation of his work and, particularly, of the fact that Coops was the first organic chemist in this country to recognize the importance of free radical chemistry, a field in which he and his collaborators have made valuable contributions.'<sup>1</sup>

Bij het stereochemische onderzoek was ook het werk aan diphenylazijnzuren belangrijk. Het was interessant om na te gaan of moleculaire asymmetrie kon bestaan als de roterende delen van het molecuul niet direct aan elkaar, maar door middel van een tetraëdrisch koolstofatoom verbonden waren. Hierbij werden de stabiliteit (het voorkómen van racemisatie) en de positie en grootte van substituenten in de benzeenringen in verband gebracht met de verbrandingswarmten van alkylgesubstitueerde benzenen.

In totaal heeft Coops 26 promoties als promotor begeleid. Uit de proefschriften bleek duidelijk dat Coops openstond voor nieuwe ontwikkelingen. In 1964 schreef Coops in het *Bulletin voor afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit*: 'De sectie organische chemie behoort meer en meer gebruik te maken van moderne apparaten, zowel om in tel te blijven als om diepzinnige informatie te verkrijgen over de interne belevissen van de moleculen'. Maar hij was ook kritisch en sceptisch: 'Soms zijn deze informatie in de vorm van diverse soorten spectra zo diepzinnig, dat zij de onderzoeker prikkelen tot even diepzinnige verklaringen, waarvan de niet-ingewijde de dwingende noodzaak wel eens ontgaat'.<sup>2</sup>



Coops was een organicus, wat als gevolg had dat de deeldiscipline organische chemie bij de Vrije Universiteit als eerste tot ontwikkeling kwam. Daarbij lag het accent op het thermochemische onderzoek van verschillende typen organische verbindingen. Coops' leerling dr. W. Th. Nauta onderzocht vrije radicalen van het type trifenylmethyl. In 1968 ontdekte hij dat het dimerisatieproduct van dit radicaal *niet* de simpele structuur van hexafenylethaan bezit, zoals die in 1900 door Gomberg was voorgesteld. Daarnaast zette Nauta een synthetisch gericht onderzoeksprogramma op om structuurwerkingrelaties (Structure Activity Relationship, SAR) van biologisch actieve verbindingen te bepalen.

159

In de laatste jaren van zijn ambtsperiode begon Coops het terrein van onderzoek via Nauta's leerling dr. B. van Zanten ook te verbreden naar de radiochemie. Van Zanten werd in 1973 lector in de radiochemie. Hij onderzocht vooral de synthese van verbindingen die kortlevende isotopen zoals koolstof-11 en fluor-18 bevatten, en hun toepassing in de chemie en in de geneeskunde. Het radiochemische onderzoek leidde in 1974 tot de oprichting van het Radio Nucliden Centrum (RNC) aan de Vrije Universiteit.

Prof. dr. F. Bickelhaupt, die in 1964 Coops opvolgde, bewerkte diverse onderzoeksterreinen. Vóór zijn aanstelling bij de Vrije Universiteit was hij werkzaam bij de farmaceutische industrie Boehringer-Mannheim. Bij zijn afscheidsrede op 16 maart 2000 vertelde hij dat aan alle onderwerpen die hij koos, nieuwsgierigheid naar hoe moleculen in elkaar zitten en fascinatie door de materie, haar structuur en haar toepassingen als belangrijke elementen ten grondslag lagen. Vooral de grens tussen het mogelijke en onmogelijke trok Bickelhaupt. Hij vond het intellectueel stimulerend om te proberen de natuur zo slim af te zijn dat ze haar geheimen prijs gaf.

Het onderzoek dat Bickelhaupt startte aan de Vrije Universiteit was deels geïnspireerd vanuit fysisch-organische probleemstellingen. Het accent kwam echter veel sterker te liggen op de synthese, vooral de synthese van onbekende of 'onmogelijke' structuren. Daarnaast werden er ook lijnen van onderzoek ontwikkeld die gericht waren op de synthese van natuurstoffen. Het onderzoek van dr. G. W. Klumpp, die



samen met Bickelhaupt naar de Vrije Universiteit kwam en tot die tijd ook bij Boehringer-Mannheim werkte, was vooral gericht op de structurele en mechanistische aspecten van de organische chemie. Klumpp werd in 1971 tot lector en in 1980 tot hoogleraar organische chemie benoemd.

160 In de traditie van prof. dr. G. Wittig (Nobel laureaat 1979), die voor hun beiden promotor was geweest, hadden zowel Bickelhaupt als Klumpp interesse voor vele aspecten van de organometaalchemie. Ze hadden vooral belangstelling voor organomagnesium- en organolithiumverbindingen die beide in de organische synthese een vooraanstaande rol spelen. De fascinatie voor deze verbindingen viel bij de Vrije Universiteit in goede aarde. Hier waren dr. C. Blomberg en dr. A. D. Vreugdenhil onder leiding van Coops begonnen met een onderzoek aan de nauw verwante Grignard reagentia. Deze reagentia bevatten als metaal magnesium. Ze zijn minder reactief, maar voor vele toepassingen even goed bruikbaar als de lithiumverbindingen en daarbij minder gevoelig en minder duur. Aan de Vrije Universiteit was al geavanceerde apparatuur ontwikkeld, waarmee luchtgevoelige organometaalverbindingen konden worden gemanipuleerd en bestudeerd. Sommige van deze methoden waren uniek in de wereld. In de groep van Bickelhaupt werden onder leiding van Blomberg en later dr. O. S. Akkerman vele nieuwe organometaalverbindingen gesynthetiseerd. Deze waren niet alleen vanuit synthetisch oogpunt interessant, maar ook vanuit een fundamentele invalshoek. Dit laatste gold bijvoorbeeld voor *ortho*-fenyleenmagnesium ( $o\text{-C}_6\text{H}_4\text{Mg}$ )<sub>4</sub>, dat door zijn hoge symmetrie een sterke esthetische uitstraling bezit. In tegenstelling tot de meestal dimere organomagnesiumverbindingen is het opgebouwd uit een tetraëder van vier magnesiumatomen, met boven elk tetraëdervlak een *ortho*-phenyleenring ( $o\text{-C}_6\text{H}_4$ ) die van benzeen ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) was afgeleid.

Aan dit onderzoek heeft Schat een belangrijke bijdrage geleverd. Hij had zich zeer bekwaamd in het vacuümwerk en heeft promovendi en hoofdvakstudenten de fijne kneepjes van het glasblaaswerk geleerd. Daarnaast was hij verantwoordelijk voor het zuiveren van magnesium (vele gasten van Bickelhaupt ontvingen als aandenken een buisje met zuivere magnesiumkristallen) en de hoge kwaliteit van de gebruikte oplosmiddelen. Daarmee heeft hij wezenlijk bijgedragen tot het onderzoek van de organometaalgroep.



Een tweede onderzoeksterrein van Bickelhaupt had betrekking op de zogenoemde laaggecoördineerde verbindingen, vooral die verbindingen waarbij fosfor was ingebouwd. Sinds ongeveer 100 jaar was er een befaamde empirische dubbele-bindingsregel, die het 'verbod' dat stabiele moleculen ontstonden wanneer in een alkeen (bijvoorbeeld etheen,  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ) een van de koolstofatomen werd vervangen door fosfor. Het eenvoudige fosfaetheen ( $\text{HP}=\text{CH}_2$ ) dat ontstond, polymeriseerde inderdaad onmiddellijk. Toch lukte het om stabiele derivaten te krijgen door fosfor in een aromatisch systeem (zoals 9-fosfa-antra-ceen) in te bouwen of door grote substituenten rond de dubbele binding aan te brengen die de polymerisatie verhinderden. In 1978 werd  $\text{MesP}=\text{CPh}_2$  gesynthetiseerd, als eerste voorbeeld van een stabiel niet-geconjugeerde fosfaalkeen. Een van de laatste pogingen was het maken van  $\text{P}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{P}$ , dat hoog onverzadigd was.  $\text{P}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{P}$  was het fosfor analogon van het dicyaan  $\text{N}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{N}$  dat sinds 1815 bekend was. Het lukte (nog) niet, maar dr. F. M. Bickelhaupt – de zoon van prof. dr. F. Bickelhaupt – had eind jaren tachtig door berekeningen aangetoond dat de synthese van deze verbinding zeker mogelijk was. De laaggecoördineerde fosforverbindingen werden al praktisch toegepast als liganden voor hydroformylering. 161

Een derde onderzoekslijn, onder leiding van dr. W. H. de Wolf, richtte zich ook op 'verboden' moleculen, en wel op de valentie-isomeren van benzeen en de kleine cyclofanen. Benzeen was het prototype van de grote klasse van zogenoemde aromatische verbindingen. Het was Faraday al in 1825 gelukt om benzeen uit koolstofteer te isoleren, maar de structuur van benzeen bleef een grote inspiratiebron voor chemici. De valentie-isomeren van benzeen hebben dezelfde bouwstenen (zes CH-groepen:  $(\text{CH})_6$ ) die echter topologisch telkens op verschillende manieren met elkaar verbonden zijn. Dit gaat gepaard met een hoge mate van spanning. Cyclofanen hebben een benzeenring met daar overheen een brug van methylgroepen. Ze zijn moeilijk te synthetiseren wanneer deze brug zeer kort is (bijvoorbeeld vijf of zes methyleengroepen). Korte bruggen trekken de benzeenring namelijk krom, terwijl deze bij voorkeur vlak wil zijn. Er moesten dan ook geheel nieuwe syntheseroutes ontwikkeld worden. Bovendien gaven de eigenschappen van deze nieuwe cyclofanen meer inzicht in het wezen van het begrip 'aromaticiteit', dat in de organische chemie een centrale rol speelde.



162 Bickelhaupt's onderzoeksjaren in Canada en in de Verenigde Staten, in het bijzonder bij prof. dr. K. F. Wiessner en prof. dr. R. B. Woodward, hadden ook geleid tot belangstelling voor stoffen die in de natuur voorkomen. Vooral dr. J. L. van der Baan ontwikkelde strategieën voor de synthese van de polycyclische en polyfunctionele diterpeenalkaloïden van het type delfinine en aconitine. Verder werd in samenwerking met de firma Brocades in Delft de structuur en biosynthese van het antibioticum malonomicine bestudeerd. Dit antibioticum is een vertegenwoordiger van de zeldzame groep natuurstoffen die een aminomalonzuur-eenheid bevatten. De studie leidde ten slotte tot een totaal-synthese.

Ook de synthese van enkele andere natuurstoffen met bijzondere aminozuur-eenheden werd onder leiding van Bickelhaupt gerealiseerd, waaronder die van de thrombine-inhibitor cyclotheonamide B. Bij deze synthese werd nauw samengewerkt met prof. dr. H. C. J. Ottenheijm, bijzonder hoogleraar farmacochemie en destijds verbonden aan N.V. Organon. Aan dit natuurstofonderzoek leverde de analist J. W. F. K. Barnick een belangrijke bijdrage. Barnick was niet alleen nauw betrokken bij de uitvoering van verscheidene natuurstofsynthesen. Hij ontwikkelde ook een aantal nieuwe synthesemethoden.

Ondanks het feit dat het genoemde onderzoek primair voortkwam uit fundamentele nieuwsgierigheid, bleken er toch ook aspecten aan te kleven die voor toepassing van belang waren. Dit leidde tot wederzijds vruchtbare contacten met bedrijven als Shell en DSM en met de Nederlandse Octrooiraad.

Ook in het onderzoek van Klumpp is de inspiratie door Wittig aanwijsbaar, net als de invloeden van zijn postdocperiode bij prof. dr. W. von Eggers Doering in Yale. Zo vormden organolithiumverbindingen en polycyclische verbindingen de twee zwaartepunten in het werk van Klumpp, waarin dr. M. Schakel participeerde. In eerste instantie lag het accent op gebrugde moleculen, die als 'tailor-made'-modellen werden gesynthetiseerd voor de bestudering van elektronische, geometrische en ringspanningseffecten op producten, reactiesnelheden en overgangstoestanden van organische reacties. Deze drie aspecten van reactiviteit vormden ook de ondertitel van het 'advanced textbook' *Reactivity in Organic Chemistry* dat Klumpp in die periode schreef.

In het onderzoek van Klumpp kwam een breed scala aan reactie-



ve intermediären (kationen, anionen, radicalen en carbenen) aan de orde. Daarnaast bestudeerde hij ook pericyclische reacties als sigmatrope verhuizingen van waterstof en koolstof en cycloaddities, vooral in sterk gespannen verbindingen. In dat kader werd ook de groep van  $(\text{CH})_8$ -isomeren onderzocht.

In de loop van de tijd begon het werk aan organolithiumverbindingen een steeds belangrijkere plaats in te nemen in het onderzoek van Klumpp. Centraal thema hierin was de invloed van de structuur en aggregatie van organolithiumreagentia op hun reactiviteit. De belangrijke rol die complexering door Lewis-basische oplosmiddelen daarin speelt, werd onderzocht door synthese en bestudering van een groot aantal intramoleculair gecoördineerde organolithiumverbindingen. Door gebruik te maken van de knowhow van de organomagnesiumgroep, werd de gesloten glastechniek met veel succes gebruikt. De techniek werd gebruikt voor de bereiding, isolatie en kristalstructuurbevestigingen van zowel monomere, dimere als tetramere verbindingen met intramoleculaire ether- of aminoliganden op het lithium. Deze zeer zuivere modelverbindingen konden vervolgens gebruikt worden voor bestudering in oplossing van thermodynamische eigenschappen en reactiekinetiek van de verschillende aggregaten.

De analist R. F. Schmitz was een continue factor in de groep en vervulde een belangrijke rol bij het in bedrijf houden van de gesloten glastechniek en bij de ontwikkeling (met Akkerman) en uitvoering van de zeer ingenieuze calorimetrische experimenten. Naast ether- en amineliganden werden ook silicium-gesubstitueerde derivaten onderzocht. Als hoogtepunt werden de eerste stabiele pentagecoördineerde silicaat anionen verkregen met uitsluitend koolstoffliganden zoals  $[\text{SiPh}_5]^-$  en het zeer stabiele  $\text{Si}[(o\text{-C}_6\text{H}_4\text{C}_6\text{H}_4)_2\text{Me}]$ . Klumpp en Van der Baan pastten de gefunctionaliseerde organometaalverbindingen toe als reagentia voor de bereiding van carbocyclische en heterocyclische verbindingen.

In de jaren zestig vormden nieuwe analyse- en identificatietechnieken belangrijke ontwikkelingen voor het organisch onderzoek. Na de IR-spectroscopie en (preparatieve) gaschromatografie, deden Nuclear Magnetic Resonance (NMR) en massaspectrometrie (MS) hun intrede. Onder supervisie van Akkerman werd een goed functionerende NMR-MS-afdeling opgezet. Deze afdeling was niet alleen dienstverle-





De Vakgroep Organische en Anorganische Chemie in 1989 (Foto-archief FEW).



nend, maar er werd ook fundamenteel onderzoek verricht. De afdeling vormde een onmisbare schakel in het onderzoek van de Vakgroep Organische Chemie. Door de introductie van nieuwe isolatietechnieken en moderne identificatiemethoden nam de productie in het organisch onderzoek toe. Eind jaren zeventig werd de belangstelling van diverse andere vakgroepen voor deze technieken steeds groter. Er vond een opsplitsing van de NMR-MS-afdeling in twee secties plaats. De secties waren werkzaam voor de gehele faculteit, en stonden elk onder leiding van een specialist. Dr. F. J. J. de Kanter leidde de sectie NMR. De analist E. A. I. M. Evers, die na zijn vertrek naar TNO in Zeist in 1986 werd opgevolgd door dr. B. L. M. van Baar, leidde de sectie MS. 165

In 1985 werd de anorganische chemie als onderdeel van de taakaanpassingsoperatie van 1983 samengevoegd met de organische chemie tot de Vakgroep Organische en Anorganische Chemie (OAC). De anorganische chemie stond onder leiding van prof. dr. S. Balt, die in 1971 tot lector en in 1980 tot hoogleraar in de anorganische chemie was benoemd. In de periode voor 1983 maakte de anorganische chemie deel uit van de eerste leerstoel theoretische en anorganische chemie onder leiding van prof. dr. P. Ros. Het onderzoek richtte zich in die tijd op de kinetiek van substitutiereacties en op formazanen, onder leiding van dr. M. W. G. de Bolster en dr. W. E. Renkema. Binnen het kinetisch onderzoek lag de nadruk op snelle reacties in vloeibare ammonia, waarvoor speciale apparatuur gebruikt werd. Na de samenvoeging met organische chemie werd het onderzoek, in samenwerking met Klumpp, verbreed tot bio-anorganische studies rond het thema co-enzym B<sub>12</sub>. Onder leiding van Van der Baan en De Bolster werd door synthetisch en mechanistisch onderzoek aan een reeks gebrugde modelverbindingen de mogelijke rol van kobalt bij door co-enzym B<sub>12</sub> geïnitieerde omleggingsreacties bestudeerd. Ook de bijzonder hoogleraar prof. dr. P. W. Jolly, die verbonden was aan het Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim, was bij dit onderzoek betrokken.

Met de taakaanpassingsoperatie van 1983 werd de neergang van de anorganische chemie ingezet. De verdere bezuinigingen en personeelsreducties in de jaren negentig resulteerden in het beëindigen van het anorganische onderzoek aan de Vrije Universiteit. Alleen het onderwijs in de anorganische chemie werd instandgehouden. Balt en De Bolster verzorgden dit onderwijs.



In 1996 volgde prof. dr. K. Lammertsma Bickelhaupt op. Dit luidde de volgende fase in voor de Vakgroep Organische en Anorganische Chemie. In het onderzoek werden computationele methoden geïntegreerd met het experimentele fysisch-organische programma. Dit begon met het ontwikkelen van de laag-valente organofosforchemie. Lammertsma was geschoold als fysisch organicus bij prof. dr. H. Wijnberg van de Universiteit van Groningen en prof. dr. H. Cerfontain van de Universiteit van Amsterdam. Hij werd vooral geïnspireerd door zijn mentoren prof. dr. F. Sondheimer, prof. dr. P. von Ragué Schleyer en prof. dr. G. A. Olah (Nobel laureaat 1994) van de University of Southern California (Los Angeles). Het onderzoek van Lammertsma richtte zich over een periode van vijftien jaar in de Verenigde Staten op reactieve intermediairen. Met gebruik van 'ab initio' molecular orbital methoden werden eigenschappen en reactiviteiten onderzocht van carbodikationen (dubbel geladen koolwaterstoffen) die niet of nauwelijks te detecteren waren. Begin jaren tachtig resulteerde dit in publicaties met prof. dr. J. A. Pople (Nobel laureaat 1998) als co-auteur.

Eind jaren tachtig kwam de onontgonnen laag-valente organofosforchemie in beeld vanwege haar sterke gelijkenis met de koolwaterstofchemie. Het experimentele onderzoek van Lammertsma, dat gericht was op toepassingen van fosfinidenen in analogie met carbenen (PH in plaats van CH<sub>2</sub>), werd geleid door dr. M. Schakel. Naast het ontwikkelen van reagentia werden talrijke nieuwe types van verbindingen gesynthetiseerd. Een esthetisch voorbeeld van een sterk gespannen structuur is het symmetrische fosfa[7]triangulaan. Deze onverwacht stabiele verbinding heeft zeven spiro verbonden drieringen met een fosforatoom in de centrale ring (fosfiraan). Er werd ook een dynamisch molecuul gemaakt, waarin een fosforatoom 'rondwandelde' over de ring van acht koolstofatomen van cyclooctatetraeen.

Metaalcomplexering bepaalt veelal de stabiliteit van de reagentia. Stabieler complexen werden gezocht om een katalytische functie te vervullen, zoals de industrieel belangrijke carbeen complexen. Nieuwe organofosfor liganden voor homogene katalysatoren werden gesynthetiseerd net als moleculaire draden, ringen en dozen (met acetyleen-gekoppelde fosforatomen met C≡C-P als basiseenheid) met het oog op hun materiaaleigenschappen. Ook is een doorstart gemaakt met koolstofgesubstitueerde pentagecoördineerde silicaten als alternatief voor industriële boraten en aluminaten. Kristallijne verbindin-



gen bleken in oplossing dynamisch te zijn door rotatie van de substituenten tot verschillende conformaties.

De computationele component van het onderzoek van Lammertsma, onder leiding van dr. A. W. Ehlers, kwam het sterkst tot uitdrukking in het onderzoek naar de katalytische functie van het metalloenzyme cytochroom P<sub>450</sub>. Hiervoor werd een QM/MM-variant (Quantummechanica/Moleculaire Mechanica) ontwikkeld. Moleculaire mechanica werd hierbij gecombineerd met de dichtheidsfunctionaaltheorie (DFT) om de invloed te onderzoeken van het gehele enzym op het elektronische gedrag van de heemgroep.

167

De synthese van natuurstoffen werd geaccentueerd met de komst van de bio-organicus prof. dr. L. A. Wessjohann in 1998, als opvolger van Klumpp. Schmitz vervulde een essentiële rol bij het inrichten van de labzalen en het opstarten van de werkzaamheden van de nieuwe groep. In de korte vruchtbare periode van Wessjohann (1998-2000) werd sterk ingezet op de synthese van biologisch actieve verbindingen. Hierbij speelde vooral de synthese van *Epitholone B* een belangrijke rol. In 2000 vertrok Wessjohann naar het Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie in Halle. Dr. R. V. A. Orru leidde vanaf toen het bio-organische onderzoek, in afwachting van de herbezetting van de leerstoel. De richting van het onderzoek werd door Orru bijgesteld, in samenwerking met buitengewoon hoogleraar prof. dr. M. B. Groen. Groen was verbonden aan n.v. Organon. Het accent kwam te liggen op de snelle ontwikkelingen in multicomponent-reacties (MCR's). Hierbij werden meerdere stappen in één reactievat uitgevoerd om biologisch relevante verbindingen of brokstukken daarvan op efficiënte en bij voorkeur asymmetrische wijze te synthetiseren. Dit onderzoek, waarbij ook gebruik gemaakt werd van gefocusseerde microgolven om de reactietijden te verkorten, heeft inmiddels geleid tot nieuwe veelbelovende vier-componenten reacties. In 2004 verwierf Orru met zijn onderzoek een VICI-subsidie<sup>4</sup> van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).



168 In 1932 trad dr. E. van Dalen in dienst van de Faculteit Wis- en Natuurkunde als conservator van de Afdeling Scheikunde. Met Van Dalen deed de analytische chemie als aparte discipline haar intrede, maar in eerste instantie was er nauwelijks tijd voor het doen van onderzoek. Er moesten colleges en practica analytische chemie worden gegeven en vooral de laatste namen veel tijd in beslag. In 1938 werd Van Dalen benoemd tot lector. Ter gelegenheid daarvan gaf hij op 15 februari 1938 een openbare les met als titel *De ontwikkelingsgang der chemische analyse*. De chemische analyse werd aanvankelijk vooral toegepast op complexen in oplossing. Dit leek een voor de hand liggende keuze, want de meeste anorganische verbindingen komen in opgeloste toestand nu eenmaal hoofdzakelijk in complexe vorm voor. De centrale vraag hierbij was of er één of meerdere complexe vormen aanwezig zijn en voor welk percentage. Bovendien speelde complexvorming met behulp van organische liganden vaak een rol bij extractie uit waterige oplossingen en bij het gescheiden bepalen van de componenten in een mengsel.

Voor het oplossen van 'de samenstelling van chemische verbindingen' (ook de titel van de inaugurele oratie die Van Dalen op 5 oktober 1951 uitsprak bij de aanvaarding van zijn ambt als hoogleraar) werden verschillende technieken toegepast. Hierdoor bleek het bij de analytische chemie mogelijk om een groot terrein te bestrijken door met verschillende technieken een beperkt en overzichtelijk aantal complexen te bestuderen, namelijk met spectrofotometrische, chromatografische, potentiometrische, polarografische en radiochemische methoden. Bij elk van deze technieken kwamen zoveel specifieke moeilijkheden te voorschijn, dat een diepgaander onderzoek moest worden verricht. Een voorbeeld hiervan was het onderzoek naar de aard van de ionenwisseling in harsen, uitgevoerd door dr. H. Loman. Loman werd in 1968 lector radiochemie bij de Subfaculteit Natuurkunde en Sterrenkunde.

In de jaren vijftig werd het tijdperk van gecoördineerd onderzoek naar de complexvorming afgesloten, omdat de samenstelling van de meeste complexen en de evenwichtsconstanten daarvan inmiddels bekend waren. Het onderzoek ging zich meer richten op het ophelderen van de mechanismen van reacties. Er werd hierbij gezocht naar



de relatie tussen het resultaat dat bij de analyse gevonden was en wat op theoretische gronden verwacht kon worden. In dit verband kan het onderzoek van drs. A. M. Verwey aan complexen van fenylhydrazine en formazanen worden genoemd. Dit onderzoek was een vervolg op het promotiewerk van Balt op het gebied van de difenylcarbazon-complexen.

Met veel succes werd geëxperimenteerd met hoogspanningselectroforese. Dit onderwerp stond niet geheel los van de complexvorming, omdat de richting en de snelheid van de anorganische ionen voor een groot deel wordt bepaald door het complexerende milieu. De analist G. de Vries (die in 1995 een eredoctoraat aan de Vrije Universiteit kreeg) leverde een belangrijke bijdrage. Het onderzoek werd als voltooid beschouwd toen het mogelijk bleek ongeveer veertig verschillende ionen op papierstrips in ongeveer een half uur uit elkaar te halen en te identificeren. 169

In de jaren zestig werden nieuwe onderzoeksterreinen ontgonnen met de bestudering van ionenwisselende membranen, het gebruik van vloeibare anionenwisselaars in de chromatografie en twee nieuwe elektrochemische technieken, de heroplossings-voltametrie en de chronopotentiometrie.

Eind jaren zestig traden er grote veranderingen op bij de Afdeling Analytische Chemie. Er was in deze periode een snelle wisseling van de wacht. Van Dalen werd in 1966 opgevolgd door prof. dr. K. W. Gerritsma, die geïnteresseerd was in de analyse van levensmiddelen en natuurstoffen met behulp van chromatografische technieken. Hij verliet echter al spoedig weer de afdeling, om zich te wijden aan de farmaceutische analyse. Zijn opvolger prof. E. Barendrecht beoefende in het bijzonder de elektroanalyse. Ook hij bleef niet lang en vertrok na enkele jaren naar de Technische Universiteit Eindhoven.

Toch waren eind jaren zeventig duidelijk twee lijnen van onderzoek zichtbaar: de elektroanalyse met dr. P. Bos en de chromatografie met dr. U. A. Th. Brinkman. In deze periode deden vakgroepen hun intrede aan de universiteiten. Het scheikundeonderzoek aan de Vrije Universiteit werd gebundeld in zes vakgroepen, waarvan Algemene en Analytische Chemie (AAC) er één was. Aan de genoemde lijnen elektroanalyse en chromatografie werd nog een derde lijn toegevoegd: de optische spectroscopie. Deze lijn ging van de Vakgroep Fysische en Theoretische Chemie over naar AAC. De optische spectroscopie had





De Vakgroep Algemene en Analytische Chemie in 1985. (Foto-archief FEW).



zich duidelijk ontwikkeld van UV/VIS absorptiespectroscopie bij prof. dr. G. J. Hoijsink naar emissiespectroscopie bij prof. dr. A. H. Weller. Een aanzet tot hoge resolutie emissiespectroscopie werd gegeven door prof. dr. ir. C. MacLean. Deze ontwikkelingen werden in de jaren tachtig voortgezet binnen de analytische vakgroep, die inmiddels de naam Analytical Chemistry and Applied Spectroscopy (ACAS) droeg. De ontwikkelingen vormden de basis voor het onderzoek in de groep toegepaste spectroscopie. Deze groep leverde een belangrijke bijdrage bij de analyse van gecompliceerde matrices.

171

Een stormachtige ontwikkeling in de analytische chemie werd in 1977 ingezet met de komst van prof. dr. R. W. Frei van Sandoz AG Basel. Frei was een globetrotter uit Zwitserland met zeer veel internationale contacten. Hij hield zich bezig met de farmaceutische analyse, de bioanalyse en de milieuanalyse. Het milieu was inmiddels een belangrijk toepassingsgebied van het onderzoek van Bos en Brinkman geworden. Frei wilde scheidingsmethoden, vooral vloeistofchromatografie (LC), koppelen aan monstervoorbewerkingstechnieken en reactiedetectoren. Die reacties waren van allerlei aard: elektrochemische processen, maar ook chemiluminescentie, fluorescente labelling en zelfs fosforescentie werden geïntroduceerd. De reacties die op luminescentie gebaseerd waren, garandeerden een intensieve samenwerking van de groep scheidingsmethoden met de groep (toegepaste) spectroscopie. De elektrochemische processen vormden de basis voor de latere COBRA-cel. Deze in-lijn broom-genererende cel was ontworpen door drs. W. Th. Kok. In de loop der tijd zijn er meer dan 750 verkocht. De COBRA-cel was een aardige bron van inkomsten voor de fijnmechanische werkplaats en de Vakgroep ACAS.

Frei was een enthousiaste onderzoeker die, al combinerend en selecterend, steeds weer nieuwe ideeën op tafel bracht. De uitwerking van die ideeën was bij hem pas klaar, nadat er praktische toepassingen voor de ontwikkelde systemen waren gerealiseerd. Zijn visie sprak hij ook uit in zijn inaugurele oratie, met als titel *The role of the analytical chemist in the university and society*.

Na de benoemingen van Brinkman (hoogleraar in 1980) en Veltorst (hoogleraar in 1980), kregen de uitbreiding van de vakgroep en samenwerking van de onderzoeksgroepen binnen de vakgroep steeds meer gestalte. Dit was ook af te lezen uit de titel van het centrale on-



derzoeksthema: 'Detectie en monstervoorbewerking in chromatografische en andere dynamische systemen'.

172 In 1980 waren er drie promovendi, in 1990 waren het er tien en in het daaropvolgende decennium vond er een verdubbeling plaats tot meer dan twintig. Veel van de successen waren te danken aan de enthousiaste inzet van de vaste medewerkers dr. C. Gooijer, dr. G. J. de Jong, dr. H. Lingeman, dr. R. T. Ghijsen, dr. J. J. Vreuls en dr. F. Arie-se. Daarnaast was er de steun van de technische staf en van de bijzondere hoogleraren prof. dr. ir. K. P. Hupe en prof. dr. J. Dogterom. Er kwamen ook veel buitenlandse gasten, van hoogleraren tot stagiaires. Deze internationale contacten vermeerderden de kans op samenwerking in bijvoorbeeld EU-projecten, waarvan er verscheidene succesvol verliepen. Er waren ook andere samenwerkingsverbanden, waarbij vooral het Rhine (later: River) Basin Program, dat liep van 1990 tot 1998, genoemd moet worden. Dit programma werd gesponsord door Hewlett-Packard.

Deze twee decennia werden door tal van universitaire instellingen in Nederland en daarbuiten als magere jaren ervaren. Door de genoemde steun en ook door materiële ondersteuning die nwo bood, was deze periode voor ACAS juist een zeer geslaagde opbouwperiode. Vaak was voor de promovendi de meest recente apparatuur beschikbaar, wat in deze periode een luxe was.

De essentie van het onderzoek van ACAS was het ontwerpen van geïntegreerde analysesystemen: monstervoorbewerking, scheiding en detectie vonden plaats in een gesloten systeem. Zo werd verlies aan sporebestanddelen (microverontreinigingen) voorkomen en verontreiniging van buitenaf uitgesloten. Maximale gevoeligheid en selectiviteit werden gecombineerd met een snelle analyse. Begin jaren tachtig wist ACAS zich (nationaal en internationaal) een naam te verwerven op het gebied van monstervoorbewerking met de solid-phase extraction (SPE). Deze extractie werd gedaan met behulp van kleine voor-kolommen (lengte 10 mm, inwendige diameter 2 tot 4 mm) die gevuld waren met al of niet selectief werkende pakkingsmaterialen. De pakkingsmaterialen moesten de analieten die in een (water)monster bepaald moesten worden, vasthouden. Op deze manier konden microverontreinigingen in drink- of oppervlaktewater (bijvoorbeeld pesticiden en industriechemicaliën) worden gepreconcentreerd (aange-



rijkt), terwijl niet-relevante stoffen door de voorkolom heenliepen en dus 'verdwenen'. Ook geneesmiddelen en hun omzettingsproducten in bloed of urine konden op deze manier worden aangerijkt.

Rond 1990 werden de analysesystemen van SPE-LC uitgebreid naar SPE-LC-DAD UV<sup>5</sup> en SPE-LC-MS. Dit was juist op het moment dat het Rhine Basin Program van start ging. Van detectiesystemen werden nu identificatiesystemen gemaakt. Dit was een grote stap voorwaarts. Het Rhine Basin Program kon dergelijke systemen in (laten) zetten voor de bewaking van oppervlaktewater op de Rijn, de Maas, de Seine en de Donau. Ook konden de systemen gebruikt worden voor de kwaliteitsbewaking van water dat ingenomen werd voor drinkwaterbereiding in Spanje en met name in Engeland. Binnen een uur kon een watermonster zo gescreend worden op de aanwezigheid van vijftig tot honderdvijftig verbindingen op het lage concentratieniveau van 0,3-1 µg/l dat de EU had voorgeschreven.

173

In de loop der jaren werd het gebruik van MS-detectie en MS-identificatie voor LC-systemen steeds meer verfijnd, vooral met de introductie van tandem-MS-instrumenten (selectiviteitswinst) en 'Time of Flight'-MS-machines (ToF-MS). De ToF-MS-machines zorgden voor een veel nauwkeuriger massabepaling bij LC en een zeer snelle data-acquisitie bij GC. Mede met de hulp van dr. W. M. A. Niessen leidde dit tot vernieuwend onderzoek in de milieuanalyse en de voedselanalyse. In de voedselanalyse moest de sporebepaling van bijvoorbeeld diergeneesmiddelen in voedsel en diervoedsel aan steeds strengere EU-criteria voldoen. In 2003 werd Niessen tot bijzonder hoogleraar aan de Vrije Universiteit benoemd.

Ontwikkelingen van geheel andere aard vonden plaats bij de samenwerking tussen de scheidingsgroep onder leiding van Brinkman en de spectroscopiegroep onder leiding van Velthorst. De laatstgenoemde groep leverde kennis die voortvloeide uit fundamenteel onderzoek met spectroscopische technieken, zoals lasergeïnduceerde fluorescentiespectroscopie en fluorescentie line-narrowing spectroscopie. De lasertechnicus G. Ph. Hoornweg heeft een buitengewoon grote inbreng gehad bij de ontwikkeling van de laserapparatuur. Met deze apparatuur konden polycyclische aromatische koolwaterstoffen en hun metabolieten tot zeer kleine hoeveelheden in sterk vervuilde slib- en biotamilieu's rechtstreeks worden gedetecteerd. De scheidingsexperts verzorgden de 'voorkant' van de systemen. Hierbij werd



meestal SPE, maar ook dialyse (een membraantechniek die ongewenst hoogmoleculair materiaal scheidt van de veel kleinere sporebestanddelen) gebruikt voor de voorbereiding. HPLC (High Pressure Liquid Chromatography) of capillaire elektroforese (CE) werd gebruikt voor de scheiding. Deze geminiaturiseerde scheidingssystemen werden ook gecombineerd met Fourier-transform-IR- en Raman-detectietechnieken. Hierbij was de spectroscopische inbreng zeer relevant. Verder  
174 'leenden' de scheidingsexperts detectoren van de gaschromatografie. Bij micro-scheidingen zijn deze detectoren nodig, omdat ze slechts een geringe massastroom kunnen tolereren. Ook werden zeer geavanceerde screeningstechnieken ontworpen voor de ontledingsproducten van de meest gevreesde chemische strijdgassen.

In 1998 werd Gooijer benoemd als opvolger van Velthorst. Dr. H. Irth volgde in 1999 Brinkman op. Het onderzoek bij ACAS volgde daarvoor een andere koers, al bleef de koppeling van systemen centraal staan. Bij het spectroscopische onderzoek speelden de verschillende typen Raman-spectroscopie een belangrijke rol, terwijl toepassingen steeds meer op het terrein van biomoleculen lagen. In de groep van Irth stond de biomoleculaire analyse centraal. Een belangrijke onderzoeklijn was het ontwikkelen van nieuwe analytische technologieën, die tegelijkertijd chemische (concentratie, moleculaire massa en absorptie spectra) en biochemische (affiniteit van receptoren) parameters van analieten meten. De biochemische assays werden uitgevoerd in continue flow-systemen die on line gekoppeld waren aan scheidingstechnieken zoals HPLC of CE. De read-out (het uitlezen) van de biochemische assays was gebaseerd op fluorescentie detectie of massaspectrometrie. Parallel werd ook een massaspectrometer gebruikt om de moleculaire massa en spectra van actieve verbindingen te meten. Toepassingen lagen op het gebied van de ontwikkeling van medicijnen en van Absorption Distribution Metabolism Excretion (ADME)-research.

Bij het werk binnen ACAS werd steeds meer het werken met multidimensionele systemen centraal gesteld. ACAS werkte bij voorkeur met systemen waarin de detector structuurinformatie over de analieten verschafte en dus identificatie mogelijk maakte. 'Hyphenation' was de technische term voor zulke systemen en was het vaandel waaronder ACAS zijn reputatie bleef waarmaken. Voor hyphenation waren



aanzienlijke sommen geld nodig om vernieuwend onderzoek op te bouwen en om de staf en promovendi academisch verantwoord bezig te houden. Om dit te bereiken werd er veelvuldig samengewerkt met andere onderzoeksinstellingen en het bedrijfsleven aan toepassingsgericht onderzoek.

## FYSISCHE CHEMIE

175

De geschiedenis van de fysische chemie aan de Vrije Universiteit is eigenlijk begonnen met de aanstelling van Coops. Een belangrijke onderzoeksinteresse van Coops was de calorimetrie, in het bijzonder de verbrandingscalorimetrie. Deze techniek werd toegepast om inzicht te krijgen in de fysisch-chemische eigenschappen van opvolgende leden van homologe reeksen. De apparatuur die voor het onderzoek nodig was, werd aan de Vrije Universiteit ontwikkeld en gebouwd. De apparatuur was van zo'n hoge kwaliteit dat de resultaten die ermee werden behaald, lange tijd als de standaard golden. De belangstelling van Coops voor de fysische chemie kwam ook tot uiting in zijn colleges fysische chemie en verder in het belang dat hij hechtte aan degelijke bewijsvoering van hypothesen over reactiemechanismen. Met dit laatste sloot hij aan bij de ideeën van prof. dr. W. Hückel. Het standaardwerk *Theoretische Grundlagen der organische Chemie* van Hückel was verplichte leerstof voor hoofdvakstudenten organische chemie.

In 1952 werd de fysische chemie een zelfstandige richting van de scheikunde met de aanstelling van dr. G. J. Hoijsink als lector (in 1957 werd hij benoemd tot hoogleraar) in de fysische en theoretische chemie. Het promotieonderzoek van Hoijsink lag in het verlengde van het calorimetrische onderzoek, al kwam er bij zijn werk geen calorimeter aan te pas. Het onderzoek ging over de relatie tussen sterische hindering en de bindingsenergie in een reeks van diarylethenen. Hoijsink gaf een heel andere invulling aan het onderzoek dan gebruikelijk was. Hij verdiepte zich in de moleculaire orbital-theorie die toen nog jong was. Hij paste de resultaten van deze theorie toe op de gegevens die uit spectroscopisch onderzoek van de reeks diarylethenen waren gekomen. Dit werk was baanbrekend. Niet alleen voor de Vrije Universiteit maar het had ook een internationale uitstraling.



176 Na de benoeming van Hoijtink tot lector, kort na zijn promotie in 1952, werd spectroscopisch onderzoek van aromatische ionen het hoofdthema van zijn onderzoek. Hierbij bleven kwantummechanische verklaringen een belangrijke rol spelen. De aromatische anionen werden voornamelijk met optische absorptiespectroscopie bestudeerd, maar ook met behulp van elektronspin resonantie (ESR) door drs. E. de Boer. De Boer deed zijn onderzoek weliswaar in de Verenigde Staten bij prof. dr. S. Weissman, maar wel via bemiddeling en op aansporing van Hoijtink. Hoijtink bleef niet lang aan de Vrije Universiteit. In 1960 werd hij benoemd tot opvolger van prof. dr. J. A. A. Ketelaar aan de Universiteit van Amsterdam. Later, na ernstige conflicten aan de Universiteit van Amsterdam, vertrok Hoijtink als hoogleeraar naar de Universiteit van Sheffield.

De leerstoel fysische chemie aan de Vrije Universiteit werd vanaf 1960 bezet door dr. J. M. Los. In tegenstelling tot Hoijtink was Los een klassieke fysisch-chemicus. Hij startte aan de Vrije Universiteit het elektrochemisch onderzoek. Met uiterst nauwkeurige metingen, geheel in de traditie van Coops, testte hij theorieën over elektrodereacties (onder andere de Gouy-Chapman theorie) met de druppelende kwikelektrode. Daarnaast kreeg Los de supervisie over de afdeling thermochemie, waar drs. C. Mosselman als promovendus en H. Dekker als technicus werkzaam waren op het gebied van de verbrandingscalorimetrie. Een van de laatste promovendi van Coops, drs. G. Somsen, verrichtte er onderzoek met behulp van oplos(micro)calorimetrie. Na zijn promotie in 1964 werd Somsen benoemd tot lector (in 1980 werd hij benoemd tot hoogleraar). Met zijn vaste medewerker dr. C. de Visser richtte hij zijn onderzoek later vooral op hydrofobe interacties in water en waterige mengsels.

Na het emeritaat van Los (in 1984) werd de Werkgroep Elektrochemie opgeheven, ondanks de unieke plaats die het onderzoek in Nederland innam. De financiering van alle onderzoeksrichtingen die toen bestonden binnen de fysische chemie, was niet langer haalbaar.

De aanstelling van Los als hoogleraar fysische chemie in 1960 leek op het eerste gezicht een definitieve breuk met de onderzoeksrichting die Hoijtink had ingezet. Dit was schijn. Door het pionierswerk van Hoijtink was iedereen wel doordrongen van het belang van spectroscopisch fysisch-chemisch onderzoek gekoppeld aan kwantummecha-



nisch-gefundeerde theoretische inzichten. Drie jaar na het vertrek van Hoijtink werd prof. dr. A. H. Weller naast Los benoemd tot hoogleeraar fysische chemie, 'in het bijzonder de Spectroscopie'. Weller was gepromoveerd bij prof. dr. T. Förster van de Technische Universiteit van Stuttgart, die bekend was van het zogenaamde Förster-mechanisme voor intermoleculaire energieoverdracht. Het onderzoek dat Weller aan de Vrije Universiteit startte, was gecentreerd rond elektronen-energie-overdrachtsprocessen, in het bijzonder excimeren en charge-transfer-complexen. Hij liet een opstelling bouwen voor flitsfotolyse onderzoek. Dit onderzoek was sterk in de belangstelling komen te staan door het werk van prof. dr. M. Eigen, prof. dr. R. G. W. Norrish en prof. dr. G. Porter, die daarvoor in 1967 de Nobelprijs kregen.

177

Weller versterkte aan de Vrije Universiteit de naam die hij met zijn werk al had gevestigd. Het onderzoek was zeer productief. Het promotieonderzoek van drs. H. Beens, drs. H. Knibbe en drs. K. A. Zachariasse gebeurde onder zijn supervisie. De vaste wetenschappelijke staf van de afdeling bestond uit dr. D. Rehm die met Weller meegekomen was uit Duitsland en Velthorst. Weller bleef slechts korte tijd aan de Vrije Universiteit. Hij kreeg in 1965, binnen drie jaar na zijn aanstelling aan de Vrije Universiteit, de uitnodiging om directeur te worden van het gerenommeerde Max Planck Instituut voor Spectroscopie in Göttingen. Hij nam deze uitnodiging aan en Rehm en Zachariasse gingen met hem mee.

Als opvolger van Weller werd in 1966 dr. ir. C. MacLean benoemd. MacLean had natuurkunde gestudeerd in Delft en was gepromoveerd op een tak van spectroscopie die toen nog zeer nieuw was: de elektronen kernspinresonantie (ESR respectievelijk NMR). Hij verrichtte op het Koninklijke Shell Laboratorium Amsterdam (KSLA) pionierswerk op NMR-gebied, samen met onder andere dr. E. L. Mackor. MacLean bouwde aan de Vrije Universiteit de Afdeling NMR op. Zijn interesse was echter veelzijdig en hij had ook een warme belangstelling voor andere vormen van spectroscopie, zoals het optisch-spectroscopische onderzoek aan ionen dat onder leiding van Velthorst werd voortgezet. Drs. J. van der Kooij, die onder Weller begonnen was aan een promotieonderzoek op het gebied van de flitsfotolyse, veranderde na de komst van MacLean van onderwerp en promoveerde later bij MacLean op de reductie van methyleengesubstitueerde aromatische koolwaterstoffen met behulp van alkalimetalen. Drs. J. de Jong was bij Weller



zijn promotieonderzoek aan paramagnetische organische ionen met behulp van ESR begonnen. Dit behoorde tot het expertisegebied van MacLean. Drs. C. Gooijer zette het werk van De Jong voort en beiden promoveerden bij MacLean.

178 MacLeans interesse voor NMR aan moleculen in vloeibare kristallen was gewekt door het werk van G. Englert en A. Saupe in Duitsland. Zij hadden ontdekt dat sommige typen vloeibare kristallen gemakkelijk konden worden uitgericht in een magneetveld en dat moleculen die opgelost waren in de kristallen een voorkeursoriëntatie kregen. Hierdoor konden met NMR anisotrope eigenschappen (zoals dipool-dipool koppelingen tussen kernspins) van deze opgeloste moleculen worden gemeten. Vervolgens kon hieruit informatie over de moleculaire structuur worden gehaald. MacLean realiseerde zich al spoedig dat het uitrichten van moleculen in een vloeistof op een veel directere manier zou moeten kunnen, namelijk door het aanleggen van een sterk elektrisch veld over een polaire vloeistof. Op zichzelf was dit idee niet nieuw, want er was al een aantal vergeefse pogingen gedaan (onder andere door R. E. J. Sears en E. L. Hahn) om ditzelfde doel te bereiken.

MacLean slaagde er met zijn van Shell meegekomen medewerker C. W. Hilbers als eerste in om de uitrichting van nitrobenzeen met een sterk elektrisch veld aan te tonen met behulp van NMR, via meting van de quadrupoolwisselwerking van de  $^{14}\text{N}$ -kern met zijn omgeving. Cruciaal voor het succes bleek het gebruik van ion-specifieke membranen, waarmee ionogene verontreinigingen bij een matig sterk veld eerst werden afgevangen om te voorkomen dat bij een sterk veld (van tientallen kV/cm) doorslag optrad. Voor de theoretische onderbouwing van de resultaten kwam een intensieve samenwerking tot stand met prof. dr. M. Mandel van de Universiteit van Leiden. Hilbers, die naast zijn baan de studie scheikunde aan de Vrije Universiteit voornamelijk in de avonduren voltooide, promoveerde als eerste in 1971 op dit onderzoek met het proefschrift *NMR of molecules oriented in electric fields*. Na zijn promotie volgde spoedig een benoeming tot lector en later hoogleraar aan de Katholieke Universiteit Nijmegen. Hij richtte zich daar op NMR van biomoleculen. In dit onderzoek had hij zich verdiept tijdens een verblijf van ruim een jaar in de groep van prof. dr. B. Shulman in de vs.

Het zwaartepunt van het NMR-onderzoek aan de Vrije Universiteit



bleef gericht op georiënteerde moleculen. De aandacht voor vloeibaar kristallijne oplosmiddelen nam in de loop van de tijd af, terwijl het onderzoek van elektrisch-veld-georiënteerde moleculen werd verfijnd. De magnetische velden die gebruikt werden voor NMR werden sterker. Hierdoor kwam een andere manier van uitrichten van moleculen in zicht, namelijk uitrichting door een magnetisch veld via de magnetische susceptibiliteit van moleculen. MacLean was op dit idee gekomen door het Cotton-Mouton effect. Het idee om moleculen op deze manier een meetbare oriëntatie te geven was geheel nieuw en werd met de nodige scepsis bejegend. Uiteindelijk slaagde drs. J. A. B. Lohman er als eerste in het effect dat MacLean voorspelde, ondubbelzinnig aan te tonen. Hiermee werd nog eens een nieuw veld van onderzoek geopend.

179

MacLean bleef interesse en bemoeienis houden met het optisch-spectroscopisch onderzoek dat onder leiding van Velthorst plaatsvond. Dit onderzoek kwam in 1973 organisatorisch binnen de toenmalige Vakgroep Analytische Chemie te vallen met de benoeming van Velthorst tot lector in de algemene chemie (in 1980 werd zij benoemd tot hoogleraar). Velthorst was de eerste vrouw die aan de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen promoveerde. Later was zij ook de eerste vrouwelijke lector en hoogleraar in deze faculteit. De naam van de vakgroep werd veranderd in Algemene en Analytische Chemie en de samenwerking tussen Velthorst en MacLean werd voortgezet binnen de Werkgroep Optische Spectroscopie.

Ook hierbuiten hield de wetenschappelijke belangstelling van MacLean niet op. Hij nam het initiatief tot aanschaf van een foto-elektron spectrometer, maar hij hield zich niet bezig met de uitvoering van het onderzoek op dit gebied. De foto-elektron spectroscopie (PES) werd het domein van dr. C. A. de Lange die in 1973 was aangesteld. De Lange was tot dan betrokken bij het spectroscopische onderzoek van het KSLA. Dr. J. Bulthuis, die na zijn promotie in 1974 als vaste medewerker aan de Vrije Universiteit werd verbonden, bleef bij het onderzoek aan georiënteerde moleculen betrokken.

Het PES-onderzoek bracht De Lange met veel elan tot ontwikkeling. Overigens bleef De Lange ook actief op het gebied van zijn promotie-onderzoek aan NMR in vloeibaar-kristallijne oplossingen. Dit onderzoek had hij verricht bij prof. dr. A. D. Buckingham in Bristol. Op bei-



de gebieden werkte hij samen met dr. J. G. Sniijders van de Vakgroep Theoretische Chemie. De Lange's ambities reikten verder dan wat hij aan de Vrije Universiteit aan mogelijkheden zag, ook nadat hij was benoemd tot persoonlijk hoogleraar. Dit leidde tot een conflict, waaronder MacLean het meeste leed. Uiteindelijk vertrok De Lange naar de Universiteit van Amsterdam in 1988. Hoe innemend en inspirerend MacLean kon reageren, blijkt uit een bijdrage van zijn promovendus  
 180 drs. P. Luyten aan het *Album Amicorum* bij MacLean's afscheid in 1989:

Niemand anders dan Cor MacLean heeft mij ertoe bewogen het hogerop in de NMR te zoeken. Deze ontboezeming verdient enige nadere uitleg. Alles is terug te brengen tot een enkel voorval. Hij, professor in smetteloos driedelig double breasted kostuum. Ik, een semi-radical in slonzig spijkerjasje gehulde promovendus, het VU studenten-activistendom nog maar net ontgroeid. Plaats van handeling: Nijmegen. Beiden zitten achter het indrukwekkende bedieningspaneel van een 500 MHz NMR machine. Ik draai driftig aan de vele knoppen die zich voor mij bevinden. Hij trekt aan zijn sigaar, leest Trouw en kijkt af en toe over mijn schouders mee. Steeds vertwijfeler draai ik aan nog meer knoppen. Het lukt allemaal niet zo best. De beoogde wetenschappelijke doorbraak dreigt ook op deze herfstnamiddag uit te blijven. Pareltsjes zweet vormen zich op mijn voorhoofd. Al bijna laat ik de moed zakken en voel er veel voor dat klere-apparaat de ultieme puls te verkopen waarmee alles tot een eind zou komen. Dan plotseling buigt de professor zich licht naar mij toe. Vanachter een dikke wolk sigarenrook fluistert hij mij toe: 'Gezellig, toch'. Weg alle opgekropte publicatiestress. Voor zo iets zwicht men licht, en mij leek dat wel wat.<sup>6</sup>

In 1985 ging de Vakgroep Fysische Chemie samen met de Vakgroep Theoretische Chemie in een nieuwe Vakgroep Fysische en Theoretische Chemie. In de praktijk was er tussen deze twee richtingen echter niet zo veel samenwerking. Daarvoor lagen de interessegebieden van de beide vakgroepen te ver uit elkaar. De meest intensieve samenwerking bestond tussen Sniijders van theoretische chemie en De Lange van fysische chemie.

Een belangrijke theoretisch-fysische inbreng binnen het aandachtsgebied van de fysische chemie gaf dr. G. van der Zwan. Van der Zwan had zijn inbreng zowel op het gebied van het oplos calorimetrisch on-



derzoek onder leiding van Somsen, als op dat van het door Bulthuis geleide NMR-relaxatie-onderzoek aan vloeibare kristallen. Van der Zwan, die gepromoveerd was op een statistisch-mechanisch onderwerp bij prof. dr. P. Mazur in Leiden, volgde De Visser als vaste medewerker van Somsen op. Van der Zwan was van vele markten thuis. Dit bleek ook uit zijn latere betrokkenheid bij het atoomspectrometrische onderzoek van de Afdeling Atoomfysica van de Faculteit Natuurkunde en Sterrenkunde en het biofysisch onderzoek van die faculteit. Na het emeritaat van Somsen in 1996 werd Van der Zwan toegevoegd aan de Vakgroep ACAS. 181

MacLean was halverwege de jaren tachtig ook de mede-initiatiefnemer van de totstandkoming van de interfacultaire Werkgroep Biomedische NMR. Aan het biomedische NMR-onderzoek werkten de faculteiten Scheikunde (MacLean en Bulthuis), Geneeskunde en Bewegingswetenschappen van de Vrije Universiteit samen. Het College van Bestuur kende in 1986 een personeelsplaats voor een coördinator Biomedische NMR toe. Dr. H. Edzes werd voor deze functie voor vier jaar aangesteld. Het onderzoek werd echter niet langdurig gesteund en het draagvlak bij de samenwerkende faculteiten bleek te gering om het in te bedden in het reguliere onderzoek. De tijdelijke aanstelling van Edzes kon hierdoor niet worden gecontinueerd, waarmee ook het lot van de werkgroep werd bezegeld.

Geruime tijd voor het emeritaat van MacLean in 1989 was nagedacht over de gewenste onderzoeksrichting van zijn opvolger. Voortzetting van een NMR-groep aan de Vrije Universiteit was financieel niet haalbaar. De sterke NMR-groepen die in Nijmegen, Groningen, Utrecht en Leiden van de grond waren gekomen, hadden met vooral SON-steun de nieuwste hoog-veld NMR apparatuur kunnen verwerven. Als bijkomend argument werd aangevoerd dat optische spectroscopie meer mogelijkheden tot interactie zou bieden tussen de onderzoeksgroepen van theoretische chemie en fysische chemie. Ook het College van Bestuur was overtuigd geraakt van de wenselijkheid van een speerpunt aan de Vrije Universiteit op het gebied van de laserspectroscopie. Als opvolger van MacLean werd daarom een onderzoeker op het gebied van de laserspectroscopie gezocht. Dr. S. Stolte, medewerker bij de Afdeling Natuurkunde aan de Katholieke Universiteit Nijmegen (KUN), kwam als de meest geschikte opvolger van MacLean naar voren. Stolte



was echter niet zozeer specialist op het gebied van laserspectroscopie maar wel op het gebied van de fysica van botsende moleculen in moleculaire bundels. Eind 1989 werd hij als hoogleraar fysische chemie benoemd.

182 Als beoogde vaste medewerker in de nieuwe groep werd dr. M. H. M. Janssen aangesteld, in eerste instantie als KNAW-fellow<sup>7</sup>. Janssen had anderhalf jaar als post-doc in de groep van prof. dr. A. Zewail (Nobel laureaat 1999) gewerkt. Hij was promotiemedewerker geweest in de groep van prof. dr. J. Reuss aan de KUN en promoveerde aan dezelfde universiteit net nadat Stolte aan de Vrije Universiteit was benoemd. Bulthuis maakte de overstap van NMR naar het gebied van de laserspectroscopie en de moleculaire dynamica dat voor hem geheel nieuw was. Voor Stolte was de overgang van de KUN naar de Vrije Universiteit evenmin een eenvoudige zaak. Op zijn onderzoeksgebied ontbrak in eerste instantie de experimentele infrastructuur volledig. Met medewerking van de KUN kon echter een aantal experimentele opstellingen (waaronder een grote moleculaire bundelopstelling) meeverhuizen naar Amsterdam. De hulp van twee promovendi die met Stolte waren meegekomen (drs. J. J. van Leuken en drs. R. Lahaye), was bij het installeren en operationeel krijgen van de apparatuur onmisbaar, vooral omdat Janssen in de beginperiode nog in de Verenigde Staten verbleef.

Op laserspectroscopisch gebied kwamen er voorzieningen in nauw overleg met de andere groepen die ruimte zouden krijgen in het nieuwe Lasercentrum. Het College van Bestuur gaf ruime steun voor de inrichting van dit centrum. In 1992 kon het Lasercentrum feestelijk worden geopend. In het centrum waren experimentele faciliteiten ondergebracht voor vijf onderzoeksgroepen uit drie faculteiten: de nieuwe groep binnen de fysische chemie en de laserspectroscopiegroep binnen ACAS van de Faculteit Scheikunde, de vakgroepen atoomspectroscopie en biofysica van de Faculteit Natuurkunde en Sterrenkunde en de vakgroep van prof. dr. R. Kraayenhof van de Faculteit Biologie. Het Lasercentrum verwierf nationaal en internationaal een zeer goede reputatie, wat tot uiting kwam in erkenning door de EU als expertisecentrum, met daaraan gekoppeld financiële steun.

Binnen de Vakgroep Fysische en Theoretische Chemie werden na de komst van Stolte plannen gemaakt voor verdere uitbouw van het on-



derzoek in de spectroscopie in de richting van de 'natte chemie' (spectroscopie van de vloeistoffase). De leerstoel, die vrij zou komen door het emeritaat van Somsen, zou herbezet worden door een hoogleraar met expertise in deze richting. Deze ambities werden ingeperkt door financiële randvoorwaarden: de afnemende instroom van scheikunde-studenten zorgde voor drastische bezuinigingen en beperking van het aantal leerstoelen. Toen Somsen in 1997 met emeritaat ging, waren de plannen voor aanstelling van een tweede hoogleraar spectroscopie binnen de fysische chemie van de baan. Er bleef echter een mogelijkheid over. Tegelijk met Somsen nam Velthorst bij ACAS afscheid. Beide hoogleraren zouden worden opgevolgd door een brughoogleraar die een verbindende rol zou moeten spelen tussen beide onderzoeksgroepen. Dit plan werd gerealiseerd met de aanstelling van Gooijer, die tot dat moment als universitair hoofddocent werkzaam was bij ACAS. Hij was gepromoveerd bij MacLean en beschikte over een fysisch-chemische achtergrond. Bovendien ging Van der Zwan, die tot dan universitair docent in de groep van Somsen was, over naar de nieuwe groep van Gooijer. De lasertechnicus dr. A. E. Wiskerke verdeelde zijn werkzaamheden over beide groepen.

183

In de praktijk bleek de realisatie van de brugfunctie niet haalbaar. Enerzijds waren de verschillen tussen het sterk fysisch-georiënteerde onderzoek van de groep van Stolte en het chemisch-gerichte onderzoek in de groep van Gooijer te groot om gemakkelijk te kunnen worden overbrugd. Anderzijds vormden ook verschillen in inzicht van de twee groepsleiders over de richting die het onderzoek zou moeten nemen, een belemmering voor het totstandkomen van de beoogde brugfunctie. Het onderzoek van de groep van Gooijer bevond zich overigens wel in het grensgebied van de fysische chemie en de analytische chemie en er was samenwerking op individuele basis tussen Bulthuis en Van der Zwan.

Vanaf 1997 had Stolte de leiding over de Vakgroep Fysische Chemie. Hij had in zijn tijd in Nijmegen in de groep van Reuss naam gemaakt met onderzoek aan reactieve en niet-reactieve botsingen van atomen met georiënteerde moleculen in moleculaire bundels. Zijn naamsbekendheid had hij ook te danken aan het gemak waarmee hij contacten legde en het enthousiasme waarmee hij zijn ideeën uitdroeg. Voor het opzetten van de groep werden bestuurlijke en leidinggevende kwali-





De Sectie Fysische Chemie in 2004 (Foto: Sectie Fysische Chemie).



teiten aangesproken waarover Stolte minder kon beschikken. Niettemin kwam het onderzoek aan de Vrije Universiteit relatief snel van de grond en de productiviteit was van een hoog niveau.

In eerste instantie was het onderzoek gecentreerd rond de specialiteit van Stolte: botsingen van georiënteerde moleculen. Stolte nam het initiatief voor de bouw van ion-imaging apparatuur, waarmee molecuulfragmenten na een botsing door middel van elektrische velden op een vlak werden geprojecteerd en zichtbaar werden gemaakt. Het onderzoek met behulp van deze apparatuur werd, na zijn verblijf in de groep van Zewail, het domein van Janssen. Hij bouwde dit onderzoek verder uit rond het thema 'niet-adiabatische processen in foto-geïnduceerde chemische reacties', waarbij hij gebruik maakte van geavanceerde nano- en femtoseconde lasersystemen. Hij verwierf met dit onderzoek in 2003 aanmerkelijke steun van NWO in de vorm van een VICI-beurs<sup>4</sup>. Ook in het onderzoek van Stolte werd de rol van lasers geleidelijk vergroot. Het onderzoek richtte zich op twee deelgebieden: sterische effecten bij rotationeel inelastische botsingen tussen onder andere Ar en NO en (laser)spectroscopie van NO<sub>2</sub> met natuurlijke en verrijkte isotoopsamenstelling.

185

Bij het onderzoek van zowel MacLean als Stolte vervulde de analist en technicus R. Mooyman een belangrijke rol. Hij verzette veel en zo'n veelzijdig werk dat zijn functie niet met één woord te omschrijven was. 'Roel was technicus, chemicus, veiligheidsman en tevens een soort ombudsman, waar iedereen terecht kon met allerlei vragen, die hij met zijn jarenlange ervaring vrijwel altijd kon beantwoorden'.<sup>8</sup>

In 2002 werd dr. habil. H. V. J. Linnartz op een FOM 'springplank'-positie<sup>9</sup> aangesteld. Het onderzoeksgebied van de groep werd hierdoor uitgebreid naar hoge resolutie spectroscopie van kortlevende deeltjes, in het algemeen radicalen. Dit onderzoek was, net als het NO<sub>2</sub>-onderzoek waarbij Linnartz ook betrokken was, zeer relevant voor de studie van atmosferische processen.

#### THEORETISCHE CHEMIE

Wat tegenwoordig de Sectie Theoretische Chemie heet, is begonnen als een onderdeel van de leerstoel Theoretische en Anorganische Chemie. Deze leerstoel werd in 1968 voor het eerst bekleed door prof. dr.



186 ir. P. Ros. Die benoeming was een 'teken des tijds'. Vóór de Tweede Wereldoorlog was de kwantummechanica tot ontwikkeling gekomen en waren al twee zeer belangrijke methodes bedacht om golffuncties voor moleculen te formuleren: de molecular orbital-methode (MO-methode) en de valence-bond- (VB) of Heitler-London-methode. Na de oorlog ontwikkelde vooral de MO-methode zich snel, met een belangrijke bijdrage van de Nederlander dr. C. Roothaan (in Chicago) op het gebied van de Hartree-Fock-methode (HF-methode). Vooral de toepassingen met benaderde methodes (bijvoorbeeld de Hückel MO-methode) op aromaten kregen aandacht, in het bijzonder ook van de groep van Hoijtink aan de Vrije Universiteit.

De verbetering van de computer gaf het vakgebied na de oorlog een enorme impuls. Door scheikundefaculteiten, ook in Nederland, werd onderkend dat de theoretische chemie een belangrijke richting zou worden, waarin men absoluut vertegenwoordigd moest zijn. De Vrije Universiteit was er redelijk vroeg bij. Er werd geprobeerd met kwantummechanische berekeningen bepaalde eigenschappen van atomen en moleculen te berekenen. Omdat de zeer gewenste computerfaciliteiten niet aanwezig waren aan de Vrije Universiteit, was de aandacht in eerste instantie op eenvoudige berekeningen gericht. Voor meer ingewikkelde berekeningen werd de computer van een van de bestaande rekencentra gebruikt.

De computer van het Mathematisch Centrum (MC) was niet geschikt voor de gewenste kwantummechanische berekeningen.<sup>10</sup> Het MC verzorgde oorspronkelijk de computerbehoefte van de Vrije Universiteit en van de Universiteit van Amsterdam. Daarbij gold de afspraak dat beide universiteiten geen computer zouden aanschaffen, tenzij deze als deel van een experimentele opstelling gezien kon worden. De computer werd daarbij niet als rekenmachine beschouwd, maar meer als besturingsmachine. In april 1969 werd in het laboratorium aan de De Laïressestraat de eerste computer geïnstalleerd: een IBM 1130. Deze zou worden gekoppeld aan de meetinstrumenten bij de Werkgroep Elektrochemie. Al spoedig bleek echter dat veel van het niet te ingewikkelde rekenwerk, dat anders aan het MC uitbesteed moest worden, ook op de IBM gedaan kon worden.<sup>11</sup>

In de loop der jaren veranderde het computergebruik dusdanig dat het MC de technische ontwikkelingen niet meer bijhield. Het MC specialiseerde zich meer en meer in het oplossen van grote wiskundige



problemen. De ontstane situatie zorgde voor veel onbehagen bij beide universiteiten. Er werd besloten de mogelijkheid na te gaan om samen met het m c een rekencentrum op te richten. Het resultaat van dit overleg was de Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA).

Oorspronkelijk liep het theoretisch-chemisch onderzoek in verschillende richtingen, zoals blijkt uit de promoties in de eerste helft van de jaren zeventig: 'ab initio'-werk, door de promovendus drs. H. B. Jansen, semi-empirisch-werk door drs. C. L. Roos en Hartree-Fock-Slater-werk (toen ook  $X\alpha$  genoemd) door drs. E. J. Baerends. Dit laatste type onderzoek werd in de jaren zeventig gezichtsbepalend voor de theoretische chemie aan de Vrije Universiteit en is dat gebleven.

187

De animo voor en talenten van Ros op het gebied van management leidden al spoedig tot zijn inschakeling in het bestuurswerk aan de Vrije Universiteit. Zo werd hij decaan van de Subfaculteit Scheikunde en lid van het College van Bestuur. In 1980 zei hij het onderzoek vaarwel en werd Algemeen Directeur van het VU-ziekenhuis. In dezelfde tijd werd de vaste medewerker dr. H. B. Jansen secretaris-beheerder van de Subfaculteit Scheikunde. In 1981 werd Baerends benoemd tot hoogleraar. Hij richtte het onderzoek geheel op de zogenoemde dichtheidsfunctionaaltheorie (DFT). In 1983 werd dr. J. G. Snijders tot vaste medewerker benoemd. Hij was in 1979 bij Ros gepromoveerd op een onderzoek naar relativistische effecten op de chemische binding. Dit was een van de belangrijkste onderzoeksrichtingen voor de groep in de jaren tachtig en negentig.

Het belang van de theoretische chemie werd in Nederland onderkend. De algemene voorspelling was dat de theoretische chemie in de laatste decennia van de vorige eeuw grote opgang zou maken. Toch werd de theoretische chemie in de jaren zeventig en tachtig nog vaak gezien als een hobby voor fysisch en mathematisch geïnteresseerde chemici. Het potentiële belang voor de chemie werd wel onderkend, maar er bestond een discrepantie tussen de officieel beleden grote waarde die aan de theoretische chemie gehecht werd en de wat laatlukkende houding die de experimentele 'echte' chemici in de praktijk aannamen, hoewel het omgekeerde ook gold. Er werden vaak vraagtekens gezet bij de 'chemische relevantie' van het werk van de theoretici. Het viel ook niet te ontkennen dat bij veel theoretici de chemie nauwelijks in beeld kwam. Het accent lag namelijk vooral op fysisch geïnspireer-





De Sectie Theoretische Chemie in 2005 (Foto: Sectie Theoretische Chemie).



de methode-ontwikkeling, ook al was toepassing op moleculen met meer dan een paar elektronen niet mogelijk.

De nieuwe methodes voor elektronenstructuurberekeningen, die in de jaren zeventig door de theoretische chemiegroep van de Vrije Universiteit ontwikkeld werden, namen een speciale plaats in door het expliciete streven naar toepasbaarheid op grote systemen. Deze methodes (en hun opvolgers) en de bijbehorende programmasystemen zijn nu veel prominenter in het onderzoeksgebied aanwezig dan er toen verwacht kon worden. Twee decennia lang heeft de  $X\alpha$ -methode binnen de theoretische chemie heftige emoties opgeroepen. Het  $X\alpha$ -model werd geïntroduceerd als een benadering van het HF-model. Op dit laatste model was het merendeel van de theoretisch-chemische berekeningen gebaseerd. Bijna al het theoretisch-chemisch onderzoek in de jaren zeventig en tachtig was gericht op het uitwerken van methoden die, beginnend met het HF-niveau, de exacte oplossingen steeds dichter benaderden. 189

Dr. K. Johnson van het Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.) implementeerde als eerste het  $X\alpha$ -model voor moleculen. Zijn implementatie bevatte grove benaderingen, maar leverde toch vaak erg goede resultaten op (beter dan het HF-model en dus beter dan verwacht mocht worden). De methode die in Amsterdam werd ontwikkeld, borduurde voort op eerder werk van dr. D. Ellis van North Western University (Chicago) en kon de  $X\alpha$ -vergelijkingen vrijwel zonder benadering oplossen. Hiermee werd de nauwkeurigheid (in termen van overeenstemming met het experiment) definitief aangetoond. Achteraf kan geconstateerd worden dat de aversie tegen deze methode, ingegeven door irrationele ergernis over het gebluf van auteurs als Johnson, de doorbraak van deze nu zeer belangrijke methode erg vertraagd heeft. Misschien droeg ook het ogenschijnlijk gemakkelijke succes van de methode vergeleken met het geploeter van de orthodoxe kwantumchemici bij aan deze vertraging.

Vergeleken met de situatie in de jaren zeventig was het beeld begin 2000 totaal gewijzigd. De theoretische en computationele chemie namen in het geheel van het chemische onderzoek een prominente plaats in. Het merendeel van de theoretisch-chemische berekeningen was van het DFT-type en daarvoor waren verschillende oorzaken. De belangrijkste was de ontwikkeling in de tweede helft van de jaren tach-



190 tig van zogenaamde niet-lokale dichtheidsfunctionalen of GGA's (Generalized Gradient Approximations). Deze werkten met functionalen die niet alleen van de lokale dichtheid afhingen, maar ook van afgeleides daarvan. De nieuwe GGA-functionalen gaven een nauwkeurigheid die bijna altijd veel beter was dan die van het HF-model. Voor systemen als overgangsmetaalcomplexen was het zelfs zo dat de GGA-resultaten konden concurreren met de beste 'ab initio' post-HF-methodes. De tweede oorzaak voor de populariteit van de DFT-methodes was gelegen in de veel grotere efficiëntie van de berekeningen. Daaraan heeft de methode die bij de Vakgroep Theoretische chemie van de Vrije Universiteit ontwikkeld was, veel bijgedragen. Het Amsterdamse programmapakket, met de naam Amsterdam Density Functional (ADF), was ook commercieel een succes. Het bedrijf Scientific Computing & Modelling N.V., dat door de Vakgroep Theoretische Chemie werd opgericht en 100% eigendom van de Vrije Universiteit was, verkocht ADF over de hele wereld. ADF was onder andere zeer populair in Japan.

Het is interessant op te merken dat W. Kohn (van de University of California in Santa Barbara) al in 1965 de DFT publiceerde. Hij kreeg hiervoor in 1998 de Nobelprijs. De DFT kon in principe de verklaring leveren voor de goede resultaten van de  $X\alpha$ -methode. De DFT heeft inmiddels geleid tot veel betere functionalen dan de  $X\alpha$ -functionaal. Een hoofdlijn van het onderzoek aan de Vrije Universiteit is de verdere ontwikkeling van de DFT geweest. Dit heeft belangrijk inzicht opgeleverd in de werking van het MO-model van de DFT, de zogenaamde Kohn-Sham-methode. Het theoretische werk van Baerends aan de Kohn-Sham-methode (in samenwerking met dr. O.V. Gritsenko) is erg opgefallen en heeft sterk bijgedragen aan de zeer goede citatiescore van de sectie.

Er is door de jaren heen aan de Vrije Universiteit ook veel gewerkt aan het uitbreiden van de toepasbaarheid van de DFT-methode, onder andere op relativistische effecten. Er is lange tijd storingstheorie gebruikt voor het berekenen van deze effecten (voor het eerst in het promotieonderzoek van Snijders). In de jaren negentig is in het promotieonderzoek van drs. E. van Lenthe echter een fundamenteel nieuwe aanpak ontwikkeld. Deze werd onder de naam 'ZORA' (Zero Order Regular Approximation) veel gebruikt en leidde tot veel toepassingen van het ADF-programma voor met name verbindingen van zware ele-



menten (uraan, thorium, platina, goud, lanthaniden). Snijders werd in 1997, nadat hij 22 jaar aan de Vrije Universiteit had gewerkt, hoogleraar theoretische chemie aan de Rijksuniversiteit Groningen. Hij werd in 1998 opgevolgd door dr. L. Visscher. Zijn onderzoeksgebied lag ook op het gebied van de (methoden voor) relativistische effecten.

De DFT-methode leende zich ook goed voor de analyse van chemische bindingen, zoals onder andere de waterstofbruggen in DNA. Dr. F. M. Bickelhaupt, die in 1998 de vaste staf kwam versterken, deed hieraan onderzoek en werkte vooral aan een theoretische studie van (homogene) katalyse. Bickelhaupt verwierf met zijn onderzoek een VICI-beurs<sup>4</sup>.

191

Naast ADF, dat gebruikt werd voor berekeningen aan moleculen, is er door de promovendus drs. B. te Velde een computerprogramma ontwikkeld voor zogenoemde bandstructuurberekeningen aan driedimensionale periodieke systemen (zoals kristallen), maar ook aan tweedimensionale periodieke systemen ('slabs') en aan eendimensionale periodieke systemen ('chains', bijvoorbeeld polymeren). Dit project stond in het kader van het onderzoek aan de interactie van kleine moleculen zoals H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> en N<sub>2</sub> met metaaloppervlakken, in verband met de belangstelling voor heterogene katalyse. De numerieke nauwkeurigheid van dit 'vaste stofprogramma' was uitzonderlijk groot, en in de jaren negentig is veel werk gedaan aan de kwantumdynamica van H<sub>2</sub>-moleculen die botsen met een metaaloppervlak. Dit onderzoek was een samenwerking met dr. G. J. Kroes. Kroes ging na een periode als KNAW-fellow<sup>7</sup> aan de Vrije Universiteit, naar Leiden, waar hij in 2003 tot hoogleraar theoretische chemie werd benoemd.

In de jaren negentig werden de mogelijkheden van de DFT uitgebreid. De toepasbaarheid op responseeigenschappen van moleculen (inclusief excitatie-energieën) werd namelijk duidelijk. De sectie droeg als een van de eersten aan deze ontwikkeling bij met het promotieonderzoek van drs. S. van Gisbergen. Het fundamentele onderzoek van de sectie aan de DFT heeft daarbij geleid tot modelverbeteringen, die juist de berekening van de responseeigenschappen zeer nauwkeurig en betrouwbaar gemaakt hebben.



192 Het heeft lang geduurd voordat de biochemie aan de Vrije Universiteit tot ontwikkeling kwam. Coops had het in eerste instantie niet zo op de biochemie en gaf dat aan met 'Tierchemie ist Schmierchemie'. In 1963 startte de Vrije Universiteit met biochemie. Coops vroeg oud-student dr. L. Bosch om hoogleraar te worden. Omdat Bosch werkzaam was als lector biochemie bij de Universiteit Leiden, kon hij niet ingaan op het aanbod van Coops. Hij wilde echter wel meewerken aan de oprichting van de nieuwe afdeling. In 1963 werd hij daarom aangesteld als buitengewoon hoogleraar. Al snel volgde de benoeming van dr. R. J. Planta, die in 1962 bij prof. dr. M. Gruber in Groningen was gepromoveerd. Planta werd lector en hoofd van de Afdeling Biochemie. De uitbreiding van de naam van de vakgroep met de term 'moleculaire biologie' dateerde van 1991, nadat recombinant-DNA-technieken een prominente plaats hadden gekregen in het biochemisch onderzoek in het algemeen en dat van de Vakgroep Biochemie in het bijzonder.

Voor de nieuwe discipline biochemie was er in het laboratorium aan de De Laïressestraat nog geen ruimte beschikbaar. Bosch (Universiteit Leiden) was echter bereid om onderdak te bieden aan een kleine groep biochemici van de Vrije Universiteit in zijn laboratorium. De beschikbare ruimte in Leiden stond de opname van maximaal acht studenten toe en door de steeds grotere toeloop was deze capaciteit al snel ontoereikend. Door het ontbreken van een alternatief is de Afdeling Biochemie toch ruim twee jaar in Leiden gebleven. Planta zei over deze tijd: 'De gehele Leidse laboratoriumgemeenschap en met name de hoogleraar-directeur, prof. dr. H. Veldstra, heeft de groep van de Vrije Universiteit volledig in haar gemeenschap opgenomen en haar het gast-zijn vrijwel doen vergeten.'

De meeste biochemiestudenten gingen voor die periode op kamers in Leiden, al waren er ook die op en neer reisden. Colleges en examens werden wel in Amsterdam gegeven en afgenomen. Op vrijdag namen Planta en de studenten dan de trein naar Amsterdam voor de colleges, waarmee soms al tijdens de reis een begin werd gemaakt. Al die tijd werd er naarstig gezocht naar passende ruimte voor de afdeling. Aan de De Laïressestraat was ruimte vrijgekomen, door de verhuizing van de Subfaculteit Natuurkunde en Sterrenkunde naar de nieuwbouw aan de De Boelelaan 1081. Dit leek een oplossing te bieden, maar he-



laas bleken de vrijgekomen laboratoria voor biochemisch onderzoek ongeschikt te zijn.

Rond de jaarwisseling 1965/1966 zou de Afdeling Biochemie verhuizen van Leiden naar het nieuwe gebouw aan de De Boelelaan. In dit gebouw kreeg de afdeling een eigen laboratorium op de vierde verdieping van de F-vleugel. Er moest iemand van de afdeling ter plekke zijn voor de ontvangst van apparatuur en het nauwlettend volgen van de bouw. Dat dit nodig was, bewees het befaamde muurtje van de colloquiumzaal. Dit werd tot twee keer toe afgebroken en weer opgebouwd met het resultaat dat het uiteindelijk nog verkeerd stond. Samen met de student Dick Knook nam de promovendus drs. J. van 't Riet, die zelf in Groningen had gestudeerd, zijn intrek in een niet-ingerichte labruimte van de Afdeling Zoölogie van de Subfaculteit Biologie. Zij deelden deze ruimte met een Afrikaanse Oehoe, die hen elke morgen klapperend begroette. Wekenlang was Van 't Riet bezig lijsten van gewenste apparatuur, glaswerk, chemicaliën en dergelijke op te stellen. Deze lijsten werden gezeefd door vaak dagenlange gesprekken met de heren J. Schuijl (conservator van de Subfaculteit Scheikunde) en O. M. Volgenant (hoofd van het magazijn). Van 't Riet schreef hierover:

193

Gesprekken, die mij het gevoel gaven van 'brain washing' en die mij in een verregaande staat van vermoeidheid brachten. De moeilijkheden werden mede veroorzaakt door het verschil in benamingen, dat er in diverse Universiteitssteden bestond voor verschillende benodigdheden (ik had bijv. nog nooit van 'mannetjes'<sup>12</sup> gehoord). Het potentieel komische van deze zaken verzonk echter in de ernst waarmee deze gesprekken gevoerd werden. Een ernst die nauw samenhang met het karakter van een deel der 'Kleine Luyden', die zuinigheid hoog in het vaandel voerden (toentertijd ook wel, afhankelijk van de toestand van frustratie van degenen die er mee geconfronteerd raakten, kruideniersmentaliteit genaamd).<sup>13</sup>

De laboratoria werden samen met enkele studenten ingericht, waaronder Dick Boorsma die nog twee weken hoofdvakstage moest doen en daarvoor in de plaats laboratoriuminrichting als opdracht kreeg. In januari 1966 was het zover. Het lab was zo goed als ingericht, studenten stroomden binnen en de eerste cursus 'in eigen huis' vond plaats. De proeven had Van 't Riet in 1965 opgesteld, voor een deel op grond



van al bestaande cursussen. Het aantal promovendi nam gestaag toe. Er werden analisten aangesteld en na een jaar waren er zo'n 25 studenten op de afdeling bezig met hun doctoraalonderzoek. De enorme belangstelling van studenten leidde zelfs tot wachttijden. Het echte nieuwe laboratorium op de tweede verdieping van de uitbouw, dat jarenlang 'over vijf jaar' klaar zou zijn, werd uiteindelijk in het studiejaar 1979/1980 betrokken.

194

Vanaf zijn aanstelling tot zijn emeritaat in 1997 heeft Planta zijn stempel gedrukt op het reilen en zeilen van wat hij altijd bleef beschouwen als 'zijn vakgroep'. Omdat Planta een hekel had aan dierproeven, werd bij het wetenschappelijk onderzoek gekozen voor de gist *Saccharomyces cerevisia*. Dit gist werd onder andere al honderden jaren gebruikt bij de productie van brood en bier. Het schijnbaar eenvoudige eencellige organisme was enerzijds een karakteristieke eukaryoot (en dus een model voor dierlijke cellen) en anderzijds op eenvoudige wijze te kweken. Bovendien was gist genetisch gemakkelijk te manipuleren. De vraagstelling in de beginfase was: hoe reageren deze cellen adequaat op signalen uit de omgeving? Bekend was al wel dat aanpassing aan omgevingsveranderingen gebaseerd was op de genetische informatie die in de celkern aanwezig was. Ook bestond het vermoeden dat hierbij een groot aantal verschillende genen betrokken was.

Om de vraagstelling te concretiseren werd de vorming van ribosomen bestudeerd. Dit zijn subcellulaire deeltjes, samengesteld uit meer dan tachtig componenten (rRNA's en r-eiwitten), waarop de synthese van eiwitten plaatsvindt. Aangezien nagenoeg alle ribosomale bestanddelen worden gecodeerd door afzonderlijke genen, vereist de biosynthese van ribosomen de selectieve en gecoördineerde expressie van een groot aantal genen. Bovendien is de behoefte van een cel aan ribosomen sterk afhankelijk van zijn groeiomstandigheden. Een sneldelende cel die veel eiwitten moet aanmaken, heeft een hoge snelheid van ribosoomvorming. Bij de wisselende omstandigheden blijft de stoichiometrie in de productie van de afzonderlijke ribosoombestanddelen echter gehandhaafd. Het was een zeer complex proces en het is dan ook niet verwonderlijk dat Planta en zijn medewerkers tot ver in de jaren negentig met dit onderwerp bezig waren. De analisten V.C.H. de Regt en C.T.C. Maurer hebben een belangrijke bijdrage aan dit onderzoek geleverd. Maurer werd in 2002 coördinator Veilig-



heid en Gebouw van de Faculteit Exacte Wetenschappen.

Een van de hoogtepunten van de Vakgroep Biochemie en Moleculaire Biologie (BMB) was de publicatie in 1981 van de eerste eukaryote DNA-volgorde, namelijk die van het gen dat codeert voor het ruim 3.300 nucleotiden lange 26S ribosomaal RNA. Tegenwoordig zou dit een routineklus zijn, maar toentertijd was het een huzarenstukje van de promovenda drs. G. M. Veldman en dr. J. Klootwijk. Klootwijk, die een oud-student van Planta was, heeft samen met dr. H. van Heerikhuizen (die in 1980 in dienst trad van de Vrije Universiteit) een belangrijk aandeel gehad in het onderzoek naar de regulering van transcriptie van ribosomale RNA-genen en de vorming van de rijpe RNA-moleculen uit het oorspronkelijke voorloper molecuul (processing). Helaas besloot Klootwijk in 1990 om persoonlijke redenen zijn wetenschappelijke loopbaan te beëindigen.

195

De geclusterde rRNA-genen konden nog op conventionele wijze worden bestudeerd. De ribosomale eiwitgenen die over het genoom liggen, werden echter pas voor onderzoek toegankelijk na de ontwikkeling van de zogenoemde recombinant-DNA-techniek (ook wel misleidend aangeduid als genetische manipulatie). Deze technieken riepen felle publieke reacties op vanwege de vermeende gevaren. Planta heeft veel tijd en energie gestoken in het wegnemen van deze bezwaren, die in zijn ogen onterecht waren. BMB was geruime tijd de enige groep in Nederland die deze techniek toepaste. Bij het 65-jarige bestaan van de Subfaculteit Scheikunde aan de Vrije Universiteit zei Planta hierover in een lezing met als titel 'Lossen we dit samen nog wel op?':

Mijn collega's aan de UvA kregen door de Universiteitsraad een verbod opgelegd, maar we hadden gelukkig bestuurders die meer bereid waren eerst het oordeel van de betrokken onderzoekers te vragen. Ik ben de toenmalige voorzitter van het universiteitsbestuur, dr. Klaas van Nes, nog dankbaar voor het vertrouwen dat hij in me had en de steun die ik van hem kreeg. Ik kreeg in die periode regelmatig telefoontjes en bezoeken van de gemeentelijke arbeidsinspectie en de hinderwetafdeling, die dreigden de tent te sluiten. Tegelijkertijd dreigden sommige studenten de zaak af te breken als we niet zouden stoppen. Ik heb hierop uitsluitend gereageerd door telkens tekst en uitleg te geven, en door veel tijd en energie in publieke voorlichting te steken: tijdens universitaire en facultaire studii generale, voor Natuurkundige





De Vakgroep Biochemie begin jaren tachtig (*Foto-archief FEW*).



Genootschappen in het hele land (van Groningen tot Vlissingen), aan de v-u-achterban, in kerkelijke gemeenschappen, volksuniversiteiten, tv uitzendingen (Brandpunt). Het was een uiterst rumoerige en turbulente periode, waarin mijn luidruchtige tegenstanders in mij een soort professor Sickbock meenden te ontwaren. Ik zat in een dualistische positie: in mijn hart was ik ervan overtuigd dat dit een zeer belangrijke en zeker geen risico-vormende techniek was, maar het waterdichte bewijs daarvoor kon ik niet leveren. Maar persoonlijk vond ik een landing van marsmannetjes in Buitenveldert waarschijnlijker dan een fatale ontwikkeling als gevolg van de recombinant-DNA-technieken.<sup>14</sup>

197

Al in 1974 werd een artikel gepubliceerd waarin de promovendus drs. J. Trapman het bestaan beschreef van pre-ribosomale deeltjes (voorstadia van de rijpe ribosomen). De promovendus drs. Th. Kruiswijk constateerde dat die pre-ribosomale deeltjes eiwitten bevatten, die niet in de rijpe ribosomen voorkwamen. De technieken die toen beschikbaar waren, waren echter niet toereikend voor het bepalen van de aard en samenstelling van deze deeltjes. Dit onderzoek werd na twintig jaar dan ook weer veelvuldig geciteerd in de internationale literatuur. Planta's onderzoek gaf dus blijk van een vooruitziende blik. Dit kwam ook tot uiting in het feit dat hij als eerste in Nederland de recombinant DNA-technologie in zijn groep introduceerde. De toenmalige strenge regels noodzaakten de betrokken promovendus drs. J. H. Meyerink wel om frequent naar een bevriend laboratorium in Duitsland af te reizen om daar zijn experimenten uit te voeren, waarvoor hij het materiaal in zijn koffertje meedroeg. Planta bleef zich (samen met collega prof. dr. P. Borst van het Nederlands Kanker Instituut (NKI)) inspannen voor meer realistische veiligheidsnormen, wat uiteindelijk succes opleverde.

Het onderzoek van de Vakgroep BMB heeft een internationaal hoog aangeschreven aandeel geleverd in de identificatie en functionele karakterisering van de regulerende elementen van ribosomale eiwitgenen. Deze studies werden onder leiding van dr. W. H. Mager uitgevoerd. Verder identificeerde de groep, onder leiding van dr. H. A. Raué (in 1986 werd hij benoemd tot hoogleraar) ook de eerste ribosomale RNA's. Dit vormde het begin van verdere studies naar de processing van gist-rRNA en de assemblage van dit RNA in functionele ribosomen. Aan dit onderzoek zijn belangrijke bijdragen geleverd door Van 't Riet.



198 Dr. J. Venema, die een KNAW-fellowship had verkregen en ook aan dit onderwerp werkte, bleef slechts twee jaar aan de Vrije Universiteit. Zijn motivatie voor fundamenteel onderzoek nam af en hij zei wel eens gekscherend: 'Als je bij de universiteit werkt weet je steeds meer van steeds minder, tot je alles weet van niks'. Hij aanvaardde in 1999 een functie als groepsleider bij Solvay Pharmaceuticals in Weesp. Dr. J. C. Vos, die werkzaam was bij het NKI, kwam in 2000 de groep versterken en kreeg de dagelijkse leiding over de ribosomengroep.

Planta werd als wetenschapper en als docent zowel nationaal als internationaal zeer gewaardeerd, maar hij kon ook grote weerstand oproepen. Hij was een persoon van uitersten. Zijn Amerikaanse collega J. Warner, die zijn sympathie en wetenschappelijke hoogachting voor Planta beklemtoonde, zei in 1997 op het congres over ribosoombiogenese ter gelegenheid van Planta's emeritaat: 'There is one thing that I did not understand from the beginning that we met each other: Why was he always attacking me?' Planta was een vechtersbaas die problemen oploste en schiep als ze er niet waren. Samen met zijn superieur aandoende gedrag leidde dit in het reilen en zeilen van de vakgroep natuurlijk soms ook tot problemen. In 1973 werd zijn eerste promovendus dr. J. Retèl, in wie Planta een grote wetenschapper zag, benoemd tot lector. Toch heeft die samenwerking slechts zes jaar geduurd. In 1979 vertrok Retèl vanwege een ernstig meningsverschil over de interpretatie van experimentele gegevens en wellicht ook vanwege 'incompatibilité des humeurs'. Planta stelde zich keihard op en een vreedzame oplossing was onmogelijk.

Hoewel ribosoom biogenese in gist een centrale plaats in het onderzoeksprogramma had, bleef de belangstelling niet beperkt tot dit onderwerp. Ook andere thema's zijn aangesneden, vaak in nationale of internationale samenwerkingsverbanden. Zo had de bestudering van bacteriële nitraatreductase door Van 't Riet tot eind jaren zeventig een eigen plaats in het programma. Het betrof een microbiologische vraagstelling, die biochemisch onderzoek vereiste: maken de twee fysiologische processen van nitraatreductie, te weten nitraatassimilatie en -dissimilatie, gebruik van dezelfde nitraat-reductase? Deze vraagstelling was aangedragen door dr. A. H. Stouthamer van de Afdeling Microbiologie van de Subfaculteit Biologie. Hoewel er in 1987 nog een



artikel verscheen over de lokalisatie van de nitraatreductase in de bacteriële celenvlop, is dit onderwerp in het begin van de jaren tachtig beëindigd. Dit was nog net voordat de omvang van de mestproblematiek en de consequenties daarvan voor de drinkwatervoorziening en de zure regen duidelijk waren. Van 't Riet deed daarnaast gedurende vele jaren milieubiochemisch onderzoek naar de mechanismen van tolerantie voor zware metalen bij bacteriën en planten. Hij deed dit onderzoek samen met het Instituut voor Milieuvraagstukken en de groep van prof. dr. W. H. O. Ernst van de Faculteit Biologie. 199

In 1978 werd een tweede leerstoel biochemie ingesteld, waarop dr. G. S. P. Groot werd benoemd (afkomstig van de Universiteit van Amsterdam). Hij introduceerde als onderzoeksthema de biogenese van chloroplasten in eendenkroos. Toen Groot in 1985 een functie bij Gist-brocades in Delft aanvaardde, werd dit onderzoek beëindigd. De leerstoel van Groot werd met een andere invulling ingenomen door Raué.

Onder leiding van Van Heerikhuizen was (in samenwerking met de groep van prof. dr. J. J. Joosse en dr. W. P. M. Geraerts van de Faculteit Biologie) de signaaltransductie in cellen van het centrale zenuwstelsel van de poelslak een succesvol onderdeel van het programma (1985-1997). Helaas moest dit onderzoeksterrein vanwege krimpende middelen worden verlaten. Langdurige en intensieve samenwerking was er ook met de Vakgroep Anthropogenetica van prof. dr. A. W. Eriksson van de Faculteit Geneeskunde. Dit onderzoek lag op het gebied van de structuur en expressie van menselijke multigen families, die coderen voor de spijsverteringsenzymen amylase en pepsinogeen. In al deze samenwerkingsverbanden speelde de specifieke kennis van de Vakgroep BMB op het terrein van recombinant-DNA-techniek een belangrijke rol. De analist J. P. M. Bebelman heeft een belangrijke bijdrage aan dit onderzoek geleverd. Verder moet nog het onderzoek worden genoemd dat door het Koningin Wilhelmina Fonds gesteund werd. Dit was een onderzoek naar de effecten van chemische verbindingen op de inductie van verschillende typen cytochroom P450 in rattenlever, samen met de Vakgroep Farmacochemie. Een ander cytochroom P450, cholesterol 7 $\alpha$ -hydroxylase, stond centraal in de samenwerking met het TNO-Gambius Instituut (dr. H. M. G. Princen).

In 1991 begon onder leiding van Mager het onderzoek naar veran-



deringen in genexpressie, die noodzakelijk zijn voor de overleving van de gistcel tijdens (osmo)stress. Dit bleef een belangrijk thema in het programma van de vakgroep. Na het vertrek van Mager (hij werd onderwijsdirecteur) werd het onderzoek voortgezet onder leiding van dr. M. H. Siderius en prof. dr. S. M. van der Vies (die in 1999 Planta als hoogleraar opvolgde).

200 De vakgroep had ook een aandeel in het Europese 'Yeast Genome Project', waarvan Planta initiatiefnemer en manager was. In dit project participeerden ongeveer honderd Europese laboratoria. Het project leidde in 1996 tot opheldering van de eerste volledige volgorde van het DNA van een eukaryote cel, het genoom van gist. Toen bleek dat van de aangetroffen genen maar ongeveer de helft bekend was, werd Planta mede-initiatiefnemer van het Eurofanproject. In dit project werd geprobeerd de functie van onbekende genen op te sporen. Ook in dit project participeerden veel Europese laboratoria.

Naast het fundamentele onderzoek was er ook een open oog voor de mogelijkheden van praktische toepassing van de verworven kennis en expertise. Dit bleek uit de intensieve en langdurige samenwerking met de industrie, vooral met Unilever. Het resulteerde in de benoeming van dr. J. Maat tot bijzonder hoogleraar Biotechnologie (1988-1997), in nauwe betrokkenheid van de groep bij de oprichting van het samenwerkingsverband biotechnologie samen met de Universiteit van Amsterdam (de voorloper van de huidige onderzoekschool BioCentrum Amsterdam) en in de omvangrijke participatie met drie promovendi en een postdoc in het IOP-b programma Industriële Biotechnologie<sup>15</sup> van het Ministerie van Economische Zaken (1985-1990). Handhaving van coherentie in het onderzoek (en dus niet het mogelijke financiële gewin) was echter altijd de belangrijkste overweging bij het al of niet initiëren van dergelijke toegepaste onderzoeksprojecten.

Met de benoeming van Van der Vies in 1999 als opvolger van Planta veranderde het onderzoeksprogramma van de Afdeling BMB ten dele van kleur. Van der Vies was als promovenda in de groep van prof. dr. J. Ellis van de University of Warwick direct betrokken bij de ontdekking van chaperones. Chaperones zijn speciale eiwitmoleculen die een cruciale rol spelen in de correcte opvouwing van andere, nieuw gesynthetiseerde eiwitten in de cel. Vervolgens deed zij onderzoek op dit terrein bij Dupont in de Verenigde Staten en aan de universiteit van Genève.



Karakterisering van de structuur en de werking van deze chaperones vormde dan ook het centrale thema in haar onderzoek. Dit onderzoek werd enerzijds in gist en anderzijds in bacteriën uitgevoerd. Wat gist betrof, vond dit onderzoeksthema aansluiting bij zowel het onderzoek aan osmostress als bij het onderzoek aan ribosoom biogenese. Chaperones zijn namelijk betrokken bij deze processen. Het bood echter ook nieuwe en interessante mogelijkheden voor een interdisciplinaire benadering, een voorwaarde die een steeds grotere rol ging spelen bij het verwerven van externe financiële steun. Deze financiële steun was essentieel om de financiële eindjes aan elkaar te blijven knopen. 201

Het interdisciplinaire karakter kreeg vorm in de oprichting van het samenwerkingsverband Chemistry of Complex Molecules (CCM). In het CCM-programma participeerden verschillende secties van de Afdeling Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen. Het CCM-programma was een onderdeel van het Center for Research on Complex Systems (CRCS), waarin ook secties van de Afdeling Natuurkunde en Sterrenkunde en van de Faculteit Aard- en Levenswetenschappen participeerden. In het onderwijs was deze interdisciplinaire ontwikkeling zichtbaar in de vorm van het masterprogramma Biomolecular Complexity. Bovendien werden een aantal door FOM en NWO gesteunde (promotie)onderzoeken gestart. Hierbij werd nauw samengewerkt met biofysisch georiënteerde groepen zowel aan de Vrije Universiteit (de groep van prof. dr. C. F. Schmidt van de Afdeling Natuurkunde en Sterrenkunde) als elders (de Universiteit Utrecht en het FOM Instituut voor Atomaire en Moleculaire Fysica in Amsterdam).

#### FARMACOCHEMIE

De wortels van de farmacochemie aan de Vrije Universiteit liggen in de jaren direct na de Tweede Wereldoorlog. De landen die nazi-Duitsland hadden verslagen, mochten de bestaande Duitse octrooien vrij gebruiken. Een van de medewerkers van Coops, dr. W. Th. Nauta, realiseerde zich de waarde van enkele octrooien van de Badische Anilin & Soda-Fabrik AG (BASF). Dit wekte de interesse van de farmaceutische groothandel Brocades-Stheeman en Pharmacia (Brocades). In een vrijstaande loods in Zaandam, die gedurende de oorlog door de Duitse marine was gebruikt, werd een laboratorium ingericht voor de syn-



these van para-aminosalicylzuur (een geneesmiddel tegen tuberculose) en methylthiouracil (een schildklierremmer). Het project werd een succes. Brocades verdiende er goed aan en besloot tot een eigen onderzoek naar nieuwe geneesmiddelen. Brocades had echter geen ervaring met dit soort onderzoek en zeker geen faciliteiten. Nauta was bereid (in deeltijd) een onderzoeksgroep op te zetten. Een deel van deze onderzoeksgroep, de synthesegroep, werd aan de Vrije Universiteit geïnstalleerd. Daarnaast werd een farmacologische groep ondergebracht bij de Faculteit der Farmacie van de Universiteit van Utrecht. De keus viel op een project dat destijds 'in' was en farmacochemisch eenvoudig was: spasmolyse. Er werden esters gemaakt van amandelzuur en mentholderivaten en aan beide werden spasmolytische eigenschappen toegekend. Het product (de amandelzure ester van 3,3,5-trimethylcyclohexanol) werd onder de naam cyclandelaat (cyclospasmol<sup>®</sup>) op de markt gebracht. Dit product was jarenlang een geldmaker van Brocades. In 1952 promoveerde drs. A. B. H. Funcke op dit onderwerp.

Een volgend succes was gebaseerd op het eerdere organische werk van Nauta bij Coops aan gesubstitueerde difenylmethylchlorides, waaruit op klassieke manier tetrafenylethanen werden gemaakt. Bij de synthese traden felle kleurreacties op van gevormde radicalen en er werd vastgesteld dat de aard van vooral de orthosubstituenten op de fenylgroepen een belangrijke rol speelde. Eind jaren veertig introduceerde de Amerikaan dr. G. Rieveschl bij de firma Parke-Davis een difenylmethaan-derivaat (diphenhydramine, benadryl<sup>®</sup>) als succesvol antihistaminicum. Nauta ontdekte een gat in de octrooien. De specifieke invloed van substituenten in de fenylkernen was niet vastgelegd. Vervolgens legde Nauta een verband met zijn ervaringen met de difenylmethaanverbindingen. Hij vroeg zich af of er invloed zou zijn van de substituenten op de biologische activiteit. In het promotieonderzoek van drs. A. F. Harms werd onder meer vastgesteld dat een orthomethylgroep de anticholinerge activiteit van difenylmethaan-verbindingen verhoogt, terwijl een paramethylgroep deze activiteit juist verlaagt, maar tegelijkertijd de antihistamine activiteit (H<sub>1</sub>) verhoogt.

Brocades greep de kansen en er volgde een fel octrooigevecht, dat Nauta en 'de zijnen' wonnen. Het orthomethyl-derivaat werd wereldwijd een succesvol geneesmiddel (orfenadrine, disipal<sup>®</sup>, anti-Parkinson), terwijl het para-analoon als antihistaminicum werd geïntrodu-



ceerd (neobenodine®), zij het met beperkt succes. Brocades groeide naar een status van internationale allure en de banden met de Vrije Universiteit werden lossen. In Haarlem werden eind jaren vijftig onderzoekslaboratoria ingericht, waar enkele honderden medewerkers (waaronder veel oud-studenten van de Vrije Universiteit) een baan vonden.

Nauta signaleerde nieuwe trends altijd snel. Zo werd begin jaren zes- 203  
tig het tweede NMR-apparaat in Nederland (de eerste was bij Shell) bij het relatief kleine onderzoekslaboratorium van Brocades in Haarlem geplaatst. Nauta was inmiddels lector aan de Vrije Universiteit en introduceerde daar de nieuwe discipline medicinal chemistry, die internationaal draagvlak had gekregen. In 1955 werd hij buitengewoon hoogleraar, terwijl hij deeltijds als research-directeur in dienst van Brocades bleef. In zijn oratie *Enige aspecten van de ontwikkeling van nieuwe geneesmiddelen* stelde hij als het Nederlandse equivalent van medicinal chemistry de term farmacochemie voor. Daarbij refereerde hij aan begrippen als farmacotherapie en farmacodynamica. In Nederland raakte het woord later geheel ingeburgerd en werd het opgenomen in de Van Dale. Ook internationaal werd het gebruikt. Het onderscheid met medicinal chemistry was vooral om aan te geven dat het om stoffen ging met een biologische activiteit en niet per se om geneesmiddelen.

Er was steeds spanning tussen de twee posities van Nauta. Hij liet studenten en promovendi werken aan onderwerpen die voor Brocades interessant waren. Nieuwe stoffen werden bij Brocades farmacologisch onderzocht en in veel gevallen werden er door deze firma octrooien aangevraagd. Er was, tenminste op de werkvloer, niets bekend over de verdeling van rechten. Bij het dertigjarig bestaan van de Faculteit Wis- en Natuurkunde in 1960 zongen Nauta-adepten in een cabaret het liedje:

Zie ginds gaat de professor naar 't westen weer toe,  
Hij is van het geven van fotocopieën<sup>16</sup> erg moe.  
Een tas vol met stofjes, door ons hier bereid  
't Gaat ginds het konijn in; aan wie het profijt?

Uiteindelijk moest Nauta een keus maken en begin jaren zeventig werd hij gewoon hoogleraar aan de Vrije Universiteit. Het belang van



204 onderzoek naar biologisch actieve stoffen benadrukte Nauta voortdu-  
rend en niet zonder effect. In 1965 kwam van het College van Cura-  
toren de opdracht om te onderzoeken of het wenselijk en mogelijk  
was de faculteit uit te breiden met een Subfaculteit Farmacie. Prof. dr.  
K. W. Gerritsma, die hoofd was van het departement Pharmacie van  
de Universiteit vir Kristelik Hoër Onderwijs in Potchefstroom in Zuid-  
Afrika, werd uitgenodigd om hierover een oordeel te vormen. Vooruit-  
lopend op de beslissing of er een Subfaculteit Farmacie zou komen,  
werd Gerritsma in december 1966 benoemd tot gewoon hoogleraar  
met als leeropdracht analytische en farmaceutische chemie.<sup>17</sup> Uitein-  
delijk kwam er van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen  
geen goedkeuring voor een Subfaculteit Farmacie aan de Vrije Univer-  
siteit. Daarom besloot de Vrije Universiteit een studierichting farma-  
cochemie in te stellen. De teleurstelling was groot. Gerritsma verliet  
de Vrije Universiteit en werd in 1976 hoogleraar in Leiden.

Nauta richtte zich op de verdere uitbouw van de nieuwe subdisci-  
pline farmacochemie, die hij als volgt definieerde: 'Farmacochemie  
omvat het ontwerp en de synthese of isolatie van biologisch actieve  
verbindingen, de vaststelling van de structuur en de bepaling van de  
biologische activiteit en de verklaring van het werkingsmechanisme  
op moleculair niveau en de bepaling van de relatie tussen structuur  
en biologische activiteit'. Deze definitie werd later bijna letterlijk door  
de International Union of Pure and Applied Chemistry overgenomen.  
Uit de definitie bleek overduidelijk het transdisciplinaire karakter van  
de farmacochemie. Om dit goed tot zijn recht te laten komen, streef-  
de Nauta naar een geïntegreerde aanpak in het onderwijs en het on-  
derzoek. Hij mocht vier seniormedewerkers aanstellen: dr. H. van der  
Goot voor synthese, dr. J. Zaagsma voor moleculaire farmacologie, dr.  
J. de Vries voor farmacokinetiek en dr. T. Bultsma voor structuuractivi-  
teitrelaties (SAR).

Nauta had zich ook verzekerd van de inbreng van dr. R. F. Rekker,  
die werkzaam was bij Brocades. Daarnaast had Rekker een aanstelling  
als lector bij de Vrije Universiteit. Hij gaf scheikundeonderwijs aan  
geneeskundestudenten. In de jaren zestig ontwikkelde Rekker zich  
tot deskundige op het SAR-terrein en in 1976 werd hij benoemd tot  
buitengewoon hoogleraar bij de Vakgroep Farmacochemie. In die tijd  
deed de computer zijn intrede in het wetenschappelijk onderzoek. De  
zogenoemde multiple regressie analyses werden zeer belangrijk voor



het opsporen van SAR's. Rekker en Bultsma ontwikkelden een eigen benadering op dit gebied. Een methode van Rekker om vetoplosbaarheid te berekenen, kreeg internationaal veel aandacht. Zijn boek *The hydrophobic Fragmental Constant* (1977) werd een 'citation classic' en de meest geciteerde publicatie van de Subfaculteit Scheikunde.

Om de geïntegreerde benadering van het onderwijs verder te accentueren, werd een aantal deskundigen (in deeltijd) aangetrokken. Zo werd prof. dr. P. G. Smelik van de medische faculteit aangesteld voor moleculaire farmacologie, dr. C. A. M. van Ginneken van de Katholieke Universiteit Nijmegen voor farmacokinetiek en drs. D. Mulder van Gist-Brocades voor toxicologie. Een cursus 'maatschappelijke aspecten van de farmacochemie' (met een groot aantal externe docenten) werd ondanks het enigszins vermakelijke acronym (maf) een succes. Het onderwijs verliep goed. Er was inderdaad sprake van een brede aanpak en de vakgroep farmacochemie groeide.

205

De geïntegreerde benadering van het onderzoek was niet erg succesvol. De vier seniormedewerkers, allen oud-promovendi van Nauta, gingen ieder hun eigen weg en ze kregen daartoe de vrijheid. In de synthesegroep, waar Nauta zelf het meest direct bij was betrokken, werd aan antimicrobiële stoffen gewerkt. Bij farmacologie stonden adrenergica centraal, terwijl de farmacokinetiek meer en meer op toxicologisch terrein terecht kwam (paracetamol en PCB's). De SAR-groep gebruikte veelal de antihistaminica als modelstoffen. Er was dus geen sprake van een geïntegreerd onderzoeksprogramma.

In de tweede helft van de jaren zeventig werd een nieuwe leerstoel moleculaire farmacologie gecreëerd. Tot ver in de jaren zeventig was de onderzoekscapaciteit op het biologisch terrein beperkt gebleven. Voor studenten werden voor de opleiding plaatsen gezocht bij vooral de farmaceutische industrie. Nauta wilde liever alles in huis halen. Het bleek niet eenvoudig een goede kandidaat voor de nieuwe leerstoel te vinden. Toen de Subfaculteit Scheikunde zich realiseerde dat Nauta zelf over niet al te lange tijd met pensioen zou gaan, werd een nieuwe strategie ontwikkeld. Er werd voor gekozen om een opvolger voor Nauta te zoeken en daarvoor de vacante plaats te gebruiken. Na het aantreden van de nieuwe functionaris zou Nauta nog enige tijd blijven. Na Nauta's vertrek zou de leerstoel moleculaire farmacologie weer vacant worden. De nieuwe plannen werden gerealiseerd en eind



1979 trad dr. H. Timmerman aan als de opvolger van Nauta, die in 1980 afscheid nam.

206 Timmerman zag bij zijn aantreden als belangrijk punt het opzetten van een geïntegreerd onderzoeksprogramma. De kwaliteit van de onderzoeksprogramma's was van een acceptabel niveau, maar de omvang ervan was zeer beperkt. In deze periode was er nog nauwelijks sprake van externe steun voor het onderzoek. Het vakgebied werd door zwo (Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek, tegenwoordig nwo, Natuur Wetenschappelijk Onderzoek) niet als zodanig erkend en contacten met de industrie waren er vrijwel niet. Dit kwam waarschijnlijk vooral door de relatie van Nauta met Gist-Brocades. Een dergelijke samenwerking stond in die tijd in een kwade reuk.

De noodzaak om het onderzoek van de vakgroep te herstructuren tot een geïntegreerd programma, werd niet door iedereen erkend en leidde tot conflicten. Een dieptepunt in de verhoudingen werd bereikt, toen op voorstel van Timmerman de leerstoel moleculaire farmacologie na het vertrek van Nauta niet direct vacant werd verklaard. In plaats daarvan kreeg de vakgroep de opdracht om een nieuw leerstoelplan te ontwerpen. Na vele en niet zelden heftige discussies stelde de Vakgroep Farmacochemie aan de Subfaculteit Scheikunde voor om een leerstoel moleculaire toxicologie in te richten. De verwachting was dat de vakgroep zich hiermee sterk zou kunnen profileren, zowel nationaal als internationaal. Timmerman, die ook als farmacoloog 'geregistreerd' was, zou dan naast de synthesegroep ook de moleculaire farmacologie onder zijn hoede nemen. Dit voorstel werd door de Subfaculteit Scheikunde overgenomen en in 1985 trad prof. dr. N. P. E. Vermeulen aan als eerste hoogleraar in de moleculaire toxicologie.

Inmiddels had Timmerman als zwaartepunt voor het onderzoek, dat in zijn groep zou worden geïntensiveerd, het gebied van de histaminerge receptoren en hun liganden gekozen. Deze keuze hield in dat al het onderzoek dat onder zijn leiding plaatsvond, binnen dit kader geplaatst moest worden. Zowel de benoeming van Vermeulen als de keuze voor één lijn, de histaminergica, werd niet door alle medewerkers als juist ervaren. Als gevolg hiervan vertrok Zaagsma en later ook De Vries. Zaagsma werd hoogleraar bij de Faculteit Farmacie in Groningen en De Vries werd hoogleraar bij de Open Universiteit in Heerlen. Er kwamen nog meer posities vrij: de aanstellingen van Smelik en



Mulder werden beëindigd, Van Ginneken werd hoogleraar aan de Katholieke Universiteit Nijmegen, en Bultsma overleed in 1986. Verder ging in 1987 Rekker met emeritaat.

Zo was er medio jaren tachtig een geheel nieuwe situatie ontstaan. Twee hoogleraren en twee onderzoeklijnen. Hoewel de structuur helder was geworden, de ambities duidelijk aanwezig waren en de studenten geïnteresseerd bleken, waren de problemen echter aanzienlijk. De ene bezuiniging na de andere werd aangekondigd, wat voor een vakgroep met weinig externe steun dubbel ernstig was. Bovendien werd de nieuwe subdiscipline binnen de Subfaculteit Scheikunde nog steeds enigszins argwanend bekeken: te veel biologisch, te zeer toegepast en geen harde chemie. De kans om 'wegbezuinigd' te worden, was enkele malen duidelijk aanwezig. Uiteindelijk slaagde de vakgroep erin een sterke plaats te veroveren. Eerst in Nederland en internationaal en daarna pas binnen de Vrije Universiteit en uiteindelijk ook binnen de faculteit.

207

Vermeulen bestudeerde in zijn onderzoek de rol van actieve intermediairen bij het metabolisme van farmaca. Een belangrijk resultaat was de opheldering van de vorming en toxicologische eigenschappen van chemisch reactieve metaboliëten van paracetamol door Cytochroom (Cyt.) P450. Dit leidde tot de ontwikkeling van geheel nieuwe analoga van paracetamol met verbeterde pijnstillende werking, maar zonder levertoxische eigenschappen. Bioactivering door Cyt. P450 (bijvoorbeeld door de vorming van radicalen en andere elektrofile intermediairen), bleek ook een cruciale rol te spelen in de toxicatie van diverse andere chemicaliën en geneesmiddelen.

Een andere benadering leidde tot de ontwikkeling van selectieve, op selenium gebaseerde, therapeutische middelen tegen de niertoxiciteit van cisplatin en de levertoxiciteit van het cytostaticum fotemustine. Vooral door de inbreng van dr. J. N. M. Commandeur (in 1990 gepromoveerd op een nieuw toxiciteitsmechanisme voor halo-alkanen en -alkenen) zijn er nog verschillende bioactiveringsmechanismen van seleenverbindingen ontdekt, die in de literatuur veel aandacht hebben gekregen. Het samenspel tussen de enzymen glutathio-S-transferase en  $\beta$ -lyase speelde hierbij steeds een belangrijke rol. Ook een nieuwe computationele onderzoeklijn werd opgestart. Dit gebeurde niet met de toen gebruikelijke Quantum Structure Activity Relation-benaderin-





De Vakgroep Farmacochemie in 1988 (Foto: H. Timmerman).



gen, maar met geavanceerde farmacofoor- en eiwitmodellings-benaderingen aan Cyt. P450.

Integratie van de experimentele en de computationele lijn kreeg pas echt gestalte nadat in 1999 een structurele positie kon worden ingevuld (vanaf 2004 bezet door dr. B. C. Oostenbrink, die promoveerde bij prof. dr. W. F. van Gunsteren aan de ETH in Zurich) en nadat in samenwerking met de onderzoeksgroepen van Gooijer, Lammertsma en Van der Vies het omvangrijke programma Chemistry of Complex Molecules (CCM) gehonoreerd werd. Voor het CCM-programma 'Proteins in Action' werden met behulp van computationele simulaties en geavanceerde spectroscopische technieken interessante studies verricht aan de structuur, dynamica en functie van Cyt. P450s.

209

In de groep van Timmerman werd alle capaciteit in de histamine-lijn ingezet. Ook in dit onderzoek werd de computer een belangrijk onderzoeksinstrument. De betekenis van de toepassing van de moleculaire biologie in de farmacologie werd tijdig erkend. Dr. R. Leurs deed na zijn promotie ervaring op in moleculaire biologische technieken als postdoc in Parijs bij prof. dr. J. C. Schwarz. Na een KNAW-fellowship<sup>7</sup> werd hij universitair docent aan de Vrije Universiteit. De nieuwe expertise leidde ertoe dat de vakgroep belangrijke bijdragen kon leveren aan de karakterisering van twee 'nieuwe' histamine receptoren (H<sub>3</sub> en H<sub>4</sub>). In de vakgroep was een reeks van liganden ontwikkeld. Deze liganden werden belangrijke 'researchtools' en werden commercieel verkrijgbaar, zoals anthamine, clobenpropit en immepip. In dit verband mogen de belangrijke bijdragen van de analisten J. Ch. Eriks (de motor achter de synthese van anthamine) en G. J. Bijlo (zij toonde ook haar talenten bij de organisatie van symposia) niet onvermeld blijven. De biotechnische analisten K. Kramer en O. P. Zuiderveld zorgden voor continuïteit. Kramer promoveerde uiteindelijk aan de Universiteit van Utrecht op een telemetrische methode die hij had ontwikkeld voor farmacologische metingen aan kleine dieren.

De sterke concentratie op twee onderzoekslijnen leidde eind jaren tachtig tot het vertrek van dr. A. Bast, die in 1988 tot bijzonder hoogleraar moleculaire farmacologie was benoemd. Zijn onderzoek op het gebied van radicalen en anti-oxidanten paste niet in de gekozen onderzoekslijnen. Bast greep de kans aan om hoogleraar te worden bij de Medische Faculteit aan de Universiteit van Maastricht. De vakgroep



wist nog twee keer een expert als bijzonder hoogleraar aan te trekken. In 1989 werd dr. H. C. J. Ottenheim van Organon Oss benoemd op de leerstoel ontwerp en synthese van biologisch actieve verbindingen. Hierbij had chiraliteit zijn bijzondere aandacht. Hij heeft gedurende ruim tien jaar een belangrijke rol gespeeld, vooral in het onderwijs en als vraagbaak voor studenten. In de jaren negentig was dr. A. P. IJzerman gedurende enkele jaren bijzonder hoogleraar receptor farmacologie bij de vakgroep. IJzerman kwam van het Centrum voor Biofarmaceutische Wetenschappen van de Universiteit van Leiden. Hij vertrok toen hij in 2000 bij de Universiteit Leiden tot gewoon hoogleraar werd benoemd.

De band tussen de farmaceutische groepen van de Universiteit Leiden en de Vrije Universiteit was bijzonder goed. In 1992 namen prof. dr. D. D. Breimer van de Universiteit Leiden en Timmerman het initiatief tot de oprichting van de onderzoeksschool 'Leiden-Amsterdam Center for Drug Research' (LACDR). Enkele jaren daarna richtten zij het internationale farmaceutische consortium ULLA op, een samenwerkingsverband tussen farmaceutische groepen van universiteiten in London, Uppsala en het LACDR. Later traden vergelijkbare groepen uit Kopenhagen en Parijs tot ULLA toe. Zowel het LACDR als ULLA kregen veel erkenning en worden nog steeds vaak als voorbeeld van een succesvolle onderzoeksschool genoemd. In 2002 ging ook de groep van Irth (ACAS) participeren in het LACDR.

In 2002 ging Timmerman met pensioen en werd hij opgevolgd door Leurs, die inmiddels veel erkenning had gekregen voor zijn moleculair-farmacologisch onderzoek aan histamine receptoren. Leurs' onderzoek concentreerde zich op moleculaire mechanismen bij receptoractivatie. Zijn bijdragen aan nieuwe fenomenen als spontaan actieve receptoren en invers agonisme trokken veel aandacht. Dit bleek ook toen in 2002 aan Leurs een Pionierssubsidie<sup>18</sup> van de NWO-Chemische Wetenschappen werd verleend. Met de benoeming van dr. M. J. Smit (KNAW-fellow<sup>7</sup>) in 1999 werd een nieuwe sublijn gestart. In deze lijn werden receptoren die via genetisch materiaal van virussen in geïnfecteerde cellen worden geïnduceerd, onderzocht. Het onderzoek leverde enerzijds interessante informatie op over receptormechanismen. Anderzijds kon het de mogelijkheid openen voor de ontwikkeling van nieuwe therapeutica. Dit type receptoren is namelijk spontaan (zon-



der agonist) actief en beïnvloedt cellulaire mechanismen, zoals bijvoorbeeld celgroei.

De vakgroep heeft veel externe steun voor haar activiteiten verworven. Er werd intensief op nationaal en internationaal niveau samengewerkt met de farmaceutische industrie, zowel in de lijn van Vermeulen, Leurs en Irth als in de nieuwe lijn van Smit.

#### RADIOCHEMIE EN HET RADIO NUCLIDEN CENTRUM

Coops droeg in de jaren zestig zijn wetenschappelijk medewerker dr. B. van Zanten op om in het buitenland kennis op te doen op het terrein van de radiochemie. In het scheikundig laboratorium aan de De Laïressestraat had toen nog geen onderzoek met radioactiviteit plaatsgevonden. Van Zanten kon terecht in het Brookhaven National Laboratory in New York, waar hij bij prof. dr. A. P. Wolf werkte en de nodige ervaring opdeed. Eenmaal terug aan de De Laïressestraat begon hij in 1967 met de eerste radioactieve experimenten, met als centraal thema 'hot atom chemistry'. De chemische effecten van zogenoemd  $\beta$ -verval werden bestudeerd aan de hand van een aantal 'dubbelgelabelde' verbindingen. Bij dit onderzoek werden forse activiteitshoeveelheden koolstof-14 en tritium gebruikt.

Van Zanten werd in zijn onderzoek bijgestaan door de promovendi drs. P. J. van der Jagt, drs. W. den Hollander en de analist (en later promovendus) J. W. Raadschelders. Eind jaren zestig werden plannen gemaakt voor een centraal instituut voor onderzoek met radioactiviteit aan de Vrije Universiteit. De plannen vonden weerklank bij het universiteitsbestuur en bij de geldverstrekkers in Den Haag. Van Zanten werd de motor achter de bouw van het Radio Nucliden Centrum (RNC) in het gebouw aan de De Boelelaan. Vanwege ruimtegebrek werd het RNC deels boven- en grotendeels ondergronds gevestigd tussen de O- en R-vleugels van het Wis- en Natuurkundegebouw. Bovengronds omvatte het RNC een aantal kantoren en werkplaatsen. Onder de grond bevonden zich verspreid over ruim tweeduizend vierkante meter de laboratoria en technische ruimtes. De bouw verliep overigens niet zonder vertraging. Er moest zo diep gegraven worden dat het opgepompte welwater te zout was om te mogen lozen. Er moest speciaal een persleiding naar de Nieuwe Meer worden aangelegd om dit water af te voeren.



212 Van Zanten werd de eerste directeur van het RNC en Van der Jagt werd benoemd tot wetenschappelijk coördinator. Om de campusfunctie van het RNC tot zijn recht te laten komen, werd ervoor gekozen om het RNC een interfacultair instituut te laten zijn. Naast het VU-ziekenhuis werden als participanten de Subfaculteiten Scheikunde, Biologie en Natuurkunde en Sterrenkunde en de Faculteit Geneeskunde gekozen. Bestuursleden waren onder andere prof. dr. C. van der Meer (Interne Geneeskunde), J. Schuijl (conservator van de Subfaculteit Scheikunde), prof. dr. H. Verheul (Subfaculteit Natuurkunde en Sterrenkunde) en dr. A. H. Stouthamer (Subfaculteit Biologie).

Het RNC had twee hoofdtaken. In de eerste plaats vervulde het RNC een faciliterende hotelfunctie voor die onderzoeksgroepen aan de Vrije Universiteit, die zelf niet over de juiste faciliteiten voor radioactief onderzoek beschikten. Deze groepen konden gebruik maken van de laboratoria en de apparatuur van het RNC. Ook konden ze terugvallen op de deskundigheid en serviceverlening van de RNC-organisatie. In de tweede plaats verrichtten de wetenschappelijke medewerkers van het RNC eigen onderzoek en werden cursussen gegeven aan studenten en medewerkers.

In 1974 werd het RNC in gebruik genomen. De eerste jaren waren niet gemakkelijk. Een deel van de verwachte onderzoeksgroepen bleef weg. Zo beschikten de Subfaculteiten Scheikunde en Biologie over eigen laboratoria waarin op laag radioactiviteitsniveau onderzoek verricht kon worden. Deze subfaculteiten maakten alleen voor het 'zwaardere' radioactieve onderzoek van het RNC gebruik. Groepen van het eerste uur waren bijvoorbeeld moleculaire genetica (Subfaculteit Biologie) en verschillende groepen uit het VU-ziekenhuis. Vooral de beschikbare faciliteiten om dierexperimenten met radioactief materiaal te kunnen uitvoeren, vonden een brede toepassing.

Van Zanten was niet alleen directeur van het RNC, maar vanaf 1973 ook lector organische radiochemie bij de Subfaculteit Scheikunde. Hij zag veel in onderzoekssamenwerking met nucleaire geneeskunde. Dit was een specialisme binnen de interne geneeskunde dat toen erg in opkomst was. Hierbij voorzag Van Zanten grote toepassingsmogelijkheden van verbindingen die met kortlevende, door het cyclotron geproduceerde, radionucliden als fluor-18 en koolstof-11 gelabeld waren. Hiervoor wilde hij dat het RNC over een eigen (klein) produktiecyclotron zou beschikken. Dit was tegen het zere been van de Subfaculteit



Natuurkunde en Sterrenkunde, waar een groot cyclotron in gebruik was voor fysisch onderzoek en onderwijs. De kwestie leidde tot spanningen in de beheersraad van het RNC, die niet ongemerkt aan Van Zanten voorbij gingen. De Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen deed een niet-gelukte poging om het RNC in te lijven, waarmee de status van interfacultair instituut opgeheven zou worden.

De omvang van de personele bezetting van het RNC was in de beginperiode een 'hot item'. In de originele plannen werd uitgegaan van 33 personeelsleden. In het personeelsplan dat in 1974 was bijgesteld, werden het 18 medewerkers, waaronder zeven technici die nodig waren voor een continue technische bewaking. Verder beschikte het RNC over een veiligheidsdienst, instrumentatiedienst, wetenschappelijke groep, administratie en directie. De Faculteit Geneeskunde en de Subfaculteiten Biologie en Scheikunde droegen bij aan de formatie van het RNC.

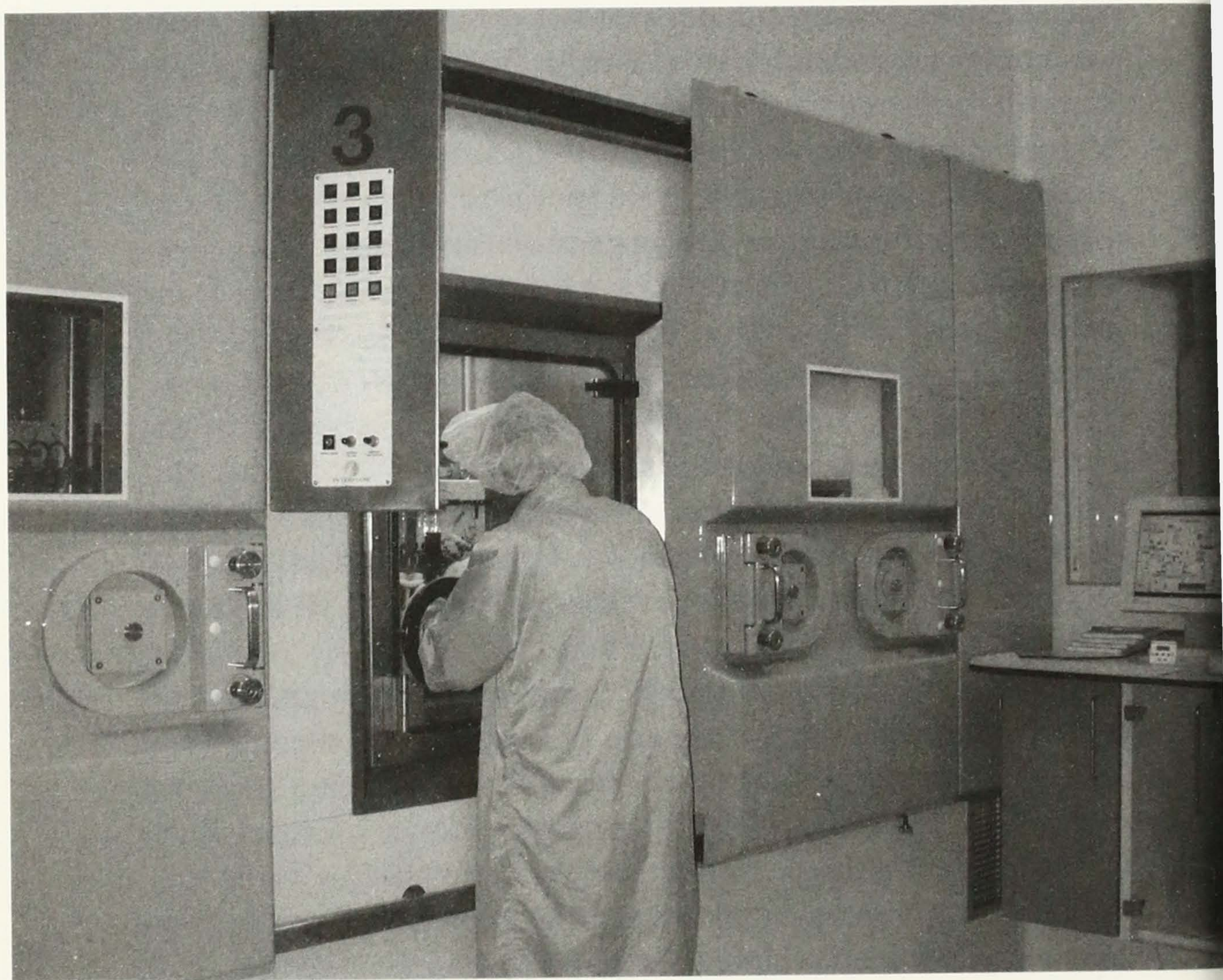
213

Begin 1979 legde Van Zanten zijn functie als directeur van het RNC neer en aanvaardde Van der Jagt een andere functie binnen de Vrije Universiteit. In het voorjaar van 1980 werd dr. A. Hoekstra benoemd tot directeur van het RNC. In de tussenliggende periode namen dr. W. Ferwerda, als gedelegeerd bestuurslid uit de medische faculteit, en Van der Jagt de directeursfunctie waar. Van Zanten bleef nog een korte periode lector waarna hij in 1980 de Vrije Universiteit verliet.

Het RNC was een dure faciliteit qua inrichting, exploitatie en personele bezetting. Daarom verzocht het College van Bestuur in 1985 een externe commissie om een advies uit te brengen over het bestaansrecht van het RNC in het algemeen en over de kwaliteit van het eigen wetenschappelijke onderzoek in het bijzonder. Op beide punten scoorde het RNC naar het oordeel van de commissie ruim voldoende. Het gebruik van het RNC werd geïntensiveerd met het sluiten van de eigen radionuclidenlaboratoria van biochemie en farmacochemie eind jaren tachtig.

In 1987 nam Hoekstra afscheid van de Vrije Universiteit. Het College van Bestuur verzocht Van der Jagt om de leiding van het RNC en van de cyclotronorganisatie (die tot op dat moment onderdeel uitmaakte van de Subfaculteit Natuurkunde en Sterrenkunde) op zich te nemen. De combinatie van het RNC en de cyclotronorganisatie gaf een sterke impuls aan het onderzoek van het RNC op het terrein van de





Het GMP-hotlab in het Radio Nucliden Centrum (Foto: Radio Nucliden Centrum).



zogenoemde positron-emitters, zoals fluor-18 en koolstof-11. Dit leidde tot een uitbouw van de samenwerking met nucleaire geneeskunde, wat resulteerde in de aanschaf van een positron emissie tomografie-camera (PET-camera) door het ziekenhuis in 1997. Ook werd een tweede cyclotron, specifiek voor de productie van PET-isotopen, geplaatst. Hiermee kwam geen einde aan de uitbouw van de faciliteiten, want in 2001 werd een geavanceerde PET-camera speciaal voor dierexperimenteel onderzoek in het RNC geplaatst. Ook werd in het RNC een zogenoemd Good Manufacturing Practice (GMP)-hotlab-complex gebouwd. Dit speciale laboratorium maakte het mogelijk om onder farmaceutisch en stralingshygiënisch verantwoorde omstandigheden met PET-isotopen gelabelde radiofarmaca te synthetiseren voor hu-

215

maan onderzoek. Het eigen onderzoek van het RNC was inmiddels sterk gegroeid, ook vanwege omvangrijk derdegeldstroomonderzoek. De banden met scheikunde werden aangehaald doordat het onderzoek van het RNC via farmacochemie werd ingebracht bij het LACDR. Intensieve samenwerking tussen nucleaire geneeskunde en het RNC leidde ertoe dat beide afdelingen in januari 2004 opgingen in de nieuwe afdeling Nucleaire Geneeskunde en PET-research. Vanaf die datum maakt het RNC ook onderdeel uit van het VU Medisch Centrum.

#### VEILIGHEID

Er hebben zich door de jaren heen in het scheikundig laboratorium diverse kleine en grote ongelukken voorgedaan, maar gelukkig is er nooit sprake geweest van levensbedreigende situaties. Tot ver in de jaren zeventig werd het niet zo nauw genomen met de veiligheid. Er werden nauwelijks veiligheidsbrillen gedragen (hoewel het wel verplicht was). De boterhammen werden gewoon op de labzaal gegeten. De handen werden als er bij organische syntheses geknoeid was met kleurstoffen, gewassen met benzeen(!). Bij het zestigjarige bestaan van de faculteit werd er door de toenmalige veiligheidsfunctionaris dr. M. Schakel een overzicht gemaakt van wat er mis was gegaan in de jaren vijftig tot negentig.<sup>19</sup>

In de beginjaren werd er op grote schaal gesynthetiseerd onder 'erbarmelijke' omstandigheden. De medewerkers waren (uit ervaring!)



216 zeer bewust van het brandgevaar van hun werk, echter zonder bang te zijn voor een brandje. Coops gaf in dat opzicht het goede voorbeeld toen hij op een avond een gast rondleidde in het laboratorium. Toen brandgevaar ter sprake kwam, pakte hij een brandblusser. Vervolgens vroeg hij aan een van zijn medewerkers (die ook 's avonds aanwezig waren) om een fles met ether. Coops strooide een flinke scheut over de parketvloer. Vervolgens hield hij er een lucifer bij, bluste de brand en zei: 'Zo doen we dat hier'.

De scheikundigen konden kennelijk kordaat optreden. Die eigenschap redde het gebouw aan de De Laïressestraat in 1950 bij de grootste explosie uit de historie van de subfaculteit. Een fles met tien liter aceton en kaliumpermanganaat werd na enige dagen schudden (wat een standaardprocedure was voor de zuivering van aceton) geopend. Hierbij ontstond een vlam boven de stopfles. De experimentator en de secretaresse, die een schrijftafel in het lab als werkplek had, konden zich net op tijd in de aangrenzende hoogleraarskamer terugtrekken. Meteen daarna werd door een krachtige explosie een tussenmuur van het lab weggevaagd en ontstond er een flinke brand. Met vereende krachten werd al het blusmateriaal uit het gebouw aangesleept en ingezet. Zo waren ze de brand snel meester. Tekenend voor die tijd was ook het vervolg. Met vereende krachten werden de twee promovendi, die bij de explosie al hun preparaten waren kwijtgeraakt uit de brand geholpen en van nieuwe gesynthetiseerde preparaten voorzien.

De onverschrokken chemicus uit die dagen was ook niet vies van 'luchtjes'. Die hoorden immers in een chemisch laboratorium thuis. Studenten werden al in hun eerste jaar gehard door met dertig studenten tegelijk kwalitatieve analyses uit te voeren volgens het H<sub>2</sub>S-systeem in een labzaal met matig werkende zuurkasten. Zo leerde men het wel af om te zeuren over stank.

De organische afdeling had een spoeljuffrouw in dienst, juffrouw C. Grendel. In de spoelkamer op de begane grond nam zij zonder veiligheidsbril en zuurkast het glaswerk rigoureuus onder handen. Hierbij maakte zij gebruik van een hele cocktail aan schoonmaakmiddelen, bijvoorbeeld een mengsel van aceton en zwavelzuur. Hoe ze het glaswerk schoonmaakte, hield ze voor iedereen geheim. Dat was haar beroepseer. Helaas was het glaswerk dat ze aangeleverd kreeg niet altijd vrij van chemicaliën, en dit zorgde een keer voor een ernstig ongeval. Toen een van de laboratoriumassistentes de trein moest halen, lever-





Ravage na een grote explosie in het laboratorium aan de De Laïressestraat in 1950 (Foto-archief HDC).



de ze een Claisenkolf in, die ze snel had omgespoeld. De Claisenkolf bevatte nog een hoeveelheid natrium. Juffrouw Grendel zag dit niet en spoot heet water in de kolf. De hete natronloog die zo ontstond, kwam in haar oog terecht en ze moest enige maanden in het ziekenhuis verblijven. Het oogletsel was blijvend, maar omdat er geen volledige blindheid was opgetreden kon zij haar werk weer hervatten.

218 De milieubewustheid was in de jaren vijftig nog niet zo groot. In eerste instantie was men zeer zuinig en werden oplosmiddelen zo veel mogelijk teruggewonnen. Hiervoor stonden in de laboratoria dag en nacht grote destillatieopstellingen te borrelen. Alles wat in water of aceton oploste, verdween echter probleemloos in de gootsteen. Ranzige olie uit oliebaden verdween, net als diverse chemicaliën, in de put op de binnenplaats van het laboratorium. Zeer reactieve chemicaliën zoals natrium werden tijdens een vaartochtje op een naburige plas overboord gezet. Een zuurkast deed in die tijd zijn naam eer aan. Bij het uitvoeren van een silicaatanalyse verdampte iedere student ter ontsluiting van zijn monster ongeveer twee liter geconcentreerd zoutzuur vanuit indampschalen (ongeveer zestien per zuurkast) op een waterbad. De zuurkast mondde uit op het dak in een pijpje van twee meter. Mogelijk vormt dit feit, in combinatie met de aanwezigheid van zinken dakgoten en zinken golfplaten op de fietsenstalling, een verklaring voor het zeer hoge zinkgehalte in bodemmonsters van de binnenplaats. In het laboratorium werd ook veel met kwik gewerkt, vooral bij het polarografische onderzoek van fysische chemie. Hoewel het kwik bij de instrumentenmakerij gezuiverd moest worden, verdween er ook wel eens wat via de gootsteen, dat terug te vinden was in de toiletten in de kelder. Als een van de vele kwikthermometers brak, liep het kwik tussen de naden van de parketvloer van het laboratorium. Hieruit was het niet zo gemakkelijk te verwijderen.

In de jaren zestig kwamen de veranderingen op het gebied van de veiligheid. Er werd een veiligheidscommissie ingesteld die enthousiast en vasthoudend streed tegen onvoldoende uitrusting van het gebouw aan de De Laïressestraat. Ook streed de commissie tegen de zuinigheid als het veiligheidsvoorzieningen betrof. Een promovendus had vanwege gevaarlijke experimenten een vluchtluik naar de aangrenzende instrumentenmakerij aangevraagd. Hij moest zich echter tevreden stellen met een touw waarmee hij zich via het raam in veiligheid kon brengen. Aan de laboratoria en opslagruimtes kende de



commissie gevarenklassen toe, al kon niet iedereen zich hierin vinden. In de notulen van de veiligheidscommissie is te lezen: 'de heer K. meende dat de gevarenklasse voor de afdeling biochemie meer die van een kantoor benaderde dan die van een organisch chemisch laboratorium.'

Op 17 november 1971 ontsnapte het laboratorium opnieuw aan een ramp. Een explosie in een koelkast veroorzaakte brand in  $N_2O_3$ , een van de laboratoria van radiochemie. Drie personen raakten ingesloten en konden met brandblussers een weg naar de deur vrijmaken. De brandploeg van de Subfaculteit Scheikunde wist de brand te blussen en de brandweer die met acht wagens was uitgerukt, hoefde niet in te grijpen. De brand haalde de landelijke pers en de radiochemie werd vanwege dat feit de eerste bezitter van de 'Wisselblustrofee Scheikunde'.

219

Ook dit incident leidde tot verbeteringen. Er kwam meer aandacht voor brandpreventie, detectie en alarmering. De Vrije Universiteit stelde geld beschikbaar voor een automatische brandmeldinstallatie, die 's nachts werd doorverbonden met de brandweer en de meldcentrale van de Vrije Universiteit aan de De Boelelaan. Al enkele jaren later bleek het nut van die investering. Op 22 juli 1974 ontving de brandweer 's avonds laat een automatisch brandalarm uit het laboratorium. Er was brand ontstaan in S205 (aan de voorzijde van het gebouw). Een opstelling met een oliebad was waarschijnlijk de oorzaak. De brand werd geblust vanaf een ladder tegen de gevel door een ingeslagen ruit, omdat het de brandweer niet gelukt was de voordeur te forceren. Ook deze brand haalde de pers, en de Wisselblustrofee kwam in het bezit van de groep 'gespannen ringen' van organische chemie die de brand veroorzaakt had.

Deze laatste 'narrow escape' van het oude gebouw maakte nieuwe maatregelen noodzakelijk. Met de komst van duidelijk omschreven taken en bevoegdheden voor de veiligheidscommissie werden al bestaande wensen gehonoreerd. De nieuwe regels resulteerden in de inrichting van een nachtlab op de zesde verdieping. Hierin konden buiten werktijd brandgevaarlijke reacties gedaan worden. Het werkte als volgt: men laadde de opstelling op een kar, reed deze uit de labzaal en probeerde zonder brokken via de tussentrap bij de lift te komen. Met de lift ging men naar het eindpunt op de vijfde verdieping, waar men de opstelling ter hand nam en een verdieping omhoog droeg.



Daar aangekomen kon men de opstelling plaatsen in een vertrek van twee bij twee meter, met dikke muren en een brandblusinstallatie. In 1978 explodeerde in deze ruimte een ampul in een oliebad van 200°C. Hierbij werd een student van top tot teen door hete oliespatten getroffen. Omdat het voor de medewerkers van het laboratorium onduidelijk was waar de knal vandaan kwam, moest dit via de rookmeldinstallatie op de begane grond bepaald worden. Hijgende hulpverleners en het slachtoffer kwamen elkaar op de vierde verdieping tegen.<sup>19</sup>

Het werd steeds duidelijker dat de nieuwe normen voor veiligheid moeilijk te verenigen waren met de reële situatie in het gebouw aan de De Lairesestraat. De verhuizing naar de nieuwbouw aan de De Boelelaan leverde dan ook een grote verbetering op. De nieuwe laboratoria voldeden aan de geldende normen voor veiligheid en milieu. Ook werd er voorlichting gegeven aan medewerkers en studenten over brandveiligheid en werken met gevaarlijke chemicaliën. Verder droeg de schaalverkleining van de experimenten bij aan een verbeterde veiligheidssituatie.

Met de komst van de arbeidsomstandighedenwet eind jaren zeventig kreeg het universiteitsbestuur de wettelijke verplichting om een integraal beleid te ontwikkelen voor alle voorkomende aspecten van veiligheid. Hiertoe behoorde ook een centrale toezichthoudende taak. Niet alles hoefde van de grond af aan te worden opgebouwd, want binnen de Dienst Gebouwen, Installaties, Techniek en Management (GITM) bestond al een Afdeling Bedrijfsveiligheid onder leiding van J. Bijl. Deze afdeling had repressieve taken (als bedrijfsbrandweer) en preventieve taken (het adviseren over veiligheidsaspecten bij de bouw en inrichting van de universiteitsgebouwen). Ook de centrale hinderwet en milieuaangelegenheden vielen onder deze afdeling. G. Schutten, een wetenschappelijk medewerker van natuurkunde, vervulde campusbreed taken in het toezicht houden op en adviseren over aangelegenheden op het terrein van de stralingshygiëne. Ook van de bedrijfsgezondheidsdienst werd het een en ander gevraagd op het gebied van veiligheid.

In 1979 werd de Dienst voor Veiligheid en Milieu opgericht. Deze dienst werd opgericht om de werkzaamheden te bundelen en vooral om de taken en verantwoordelijkheden op het niveau van het universiteitsbestuur en die op het niveau van de faculteiten beter te stroomlij-



nen. De dienst kreeg de beschikking over extra formatie, zodat onder andere de deskundigheid op het terrein van chemische en biologische veiligheid verder ingevuld kon worden. De dienst ging in 1983 ook formeel functioneren voor het vU-ziekenhuis en is uitgegroeid tot een van de meest deskundige en effectieve veiligheids- en milieudiensten in Nederland.

#### ONDERZOEKSINSTITUTEN EN ONDERZOEKSSCHOLEN

De onderzoeksonderwerpen, die gekozen werden in de laatste twee decennia van de vorige eeuw, maakten duidelijk dat de grenzen tussen de verschillende disciplines steeds meer vervaagden. Het toepassingsgerichte onderzoek speelde zich voor een belangrijk deel af aan de grenzen van de monodisciplines. De overheid vond multidisciplinair onderzoek belangrijk en stimuleerde deze vorm van onderzoek door extra financiën ter beschikking te stellen. Dit oefende uiteraard een belangrijke aantrekkingskracht uit op onderzoekers.

Naast de samenwerking tussen onderzoeksgroepen binnen de Vrije Universiteit, werd ook de nationale en internationale samenwerking steeds belangrijker. Dit leidde in de jaren negentig tot het oprichten van onderzoeksinstituten en onderzoeksscholen. In een onderzoeksinstituut werd het onderzoek van een aantal faculteiten en vakgroepen binnen een universiteit gebundeld. Bij een onderzoeksschool ging het om een groter verband. In een onderzoeksschool werd het onderzoek tussen onderzoeksinstituten en faculteiten van meerdere universiteiten gebundeld. Wat was er zo bijzonder aan deze nieuwe vormen? Voegden ze iets toe aan wat er al bestond?

Het was de bedoeling om in onderzoeksscholen kwalitatief goed onderzoek te bundelen in grotere eenheden om zo de samenwerking verder te bevorderen. Dit zou de kwaliteit van het onderzoek weer ten goede komen. Ook zouden onderzoeksscholen een belangrijke rol moeten en kunnen vervullen in de opleiding van assistenten in opleiding (aio's). In het rapport *Vorming in vorsen: van student tot zelfstandig onderzoeker* (1990) noemt de adviescommissie Onderzoeksschool ('commissie-Rinnooy Kan') tien kenmerken waaraan onderzoeksscholen zouden moeten voldoen:



Onderzoeksscholen zullen afgestudeerden tot zelfstandig onderzoeker moeten opleiden. Zij zullen centra van hoogwaardig onderzoek moeten zijn. Zij zullen zelfstandige organisatorische eenheden moeten zijn met een eigen budgetverantwoordelijkheid, maar tegelijkertijd ook een koppeling kennen aan universiteiten. Onderzoeksscholen zullen van voldoende omvang moeten zijn. Zij zullen zorgvuldig de voor het doen van onderzoek meest geschikte kandidaten moeten selecteren en zorgdragen voor de begeleiding en het onderwijs van deze medewerkers. Zij zullen zowel voor de aansluiting met de eerste fase als met het afnemende veld moeten zorgen. Last but not least: onderzoeksscholen moeten zodanig worden opgezet dat verantwoording kan worden afgelegd en evaluatie van activiteiten mogelijk is.<sup>20</sup>

Oorspronkelijk werd er voor onderzoeksscholen ook een extra zak geld in het vooruitzicht gesteld door het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen. Er meldden zich talrijke gegadigden, in het begin vooral uit de bètahoek en de medische hoek. Later, toen door beleidsveranderingen op het ministerie de zak met geld een fictie was gebleken, kwam het accent te liggen op eventuele wijzigingen in het financieringssysteem van universiteiten en faculteiten. Er werd gedacht dat het onderzoeksgeld alleen nog maar in onderzoeksscholen zou worden gestoken. Ook dat bleek fictie.

In 1991 heeft de KNAW in opdracht van de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen een protocol 'Erkenning Onderzoeksscholen' vastgesteld en de Erkenningscommissie Onderzoeksscholen ingesteld. De commissie besliste onafhankelijk van de KNAW over de erkenningsaanvragen van onderzoeksscholen. Bij het beoordelen van de aanvragen speelde de kwaliteit van de onderzoekersopleiding een belangrijke rol. De commissie toetste of er een duidelijk gestructureerd opleidings- en begeleidingsplan bestond, of het doel van de opleiding was geëxpliciteerd en of de wederzijdse rechten en plichten van opleiders en op te leiden onderzoekers duidelijk waren beschreven.

Het instellen van onderzoeksscholen leidde tot veranderingen. De onderzoeksscholen hadden in de bètawetenschappen de mogelijkheden voor multidisciplinair onderzoek vergroot en er kwam een betere afstemming en coördinatie van het onderzoek. Ook leidden ze tot een groter aanbod aan cursussen voor promovendi. Een nadeel was de nadruk op het eindproduct: het afleveren van proefschriften en gepro-



moveerden. Dit verminderde ook de mogelijkheid om flexibel om te gaan met onverwachte ontwikkelingen in het onderzoek.

Ook de vakgroepen van de Faculteit Scheikunde van de Vrije Universiteit participeerden en participeren nog in een aantal onderzoeksscholen. ACAS nam deel aan de 'Netherlands Research School for the Socio-Economic and Natural Sciences of the Environment' (SENSE). Deze milieuschool was erop gericht om de wetenschappelijke krachten op het gebied van de milieuwetenschappen te bundelen, door vanuit een disciplinaire benadering gericht te werken aan goed gedefinieerde problemen, zoals de problemen die ontstaan door verontreinigende stoffen en verstoring van (stof)kringlopen als gevolg van maatschappelijke productie- en consumptieprocessen. Het was niet de bedoeling dat de betrokken groepen hun eigen discipline loslieten en concessies deden ten aanzien van het niveau en de diepgang van hun onderzoek. Het ging erom dat de bèta- en gammaonderzoekers in SENSE elkaars taal leerden verstaan en informatie gingen uitwisselen. 223

In SENSE werkten groepen van de Vrije Universiteit (ACAS, de Faculteit Biologie en het Instituut voor Milieuvraagstukken), de Universiteit van Amsterdam, de Universiteit Leiden en de Landbouw Universiteit Wageningen samen. Bij ACAS werd in het kader van SENSE gewerkt aan de analyse van polaire pesticiden en hun vaak nog onbekende afbraak- en transformatieproducten. Daarnaast werd vooral door middel van laserspectroscopie onderzoek gedaan aan polycyclische aromaten (PAK), PAK-metabolieten en PAK-DNA-adducten. Dit waren verbindingen die niet eenvoudig te detecteren en te identificeren waren.

Met de benoemingen van Irth (1999) en Gooijer (1998) heeft het onderzoek van ACAS zich meer gericht op de bioanalyse en de ontwikkeling van spectroscopische technieken voor biomoleculen. Dit leidde ertoe dat ACAS zich terugtrok uit SENSE. De groep van Irth participeerde vanaf toen in het LACDR en de groep van Gooijer in de Holland Research School of Molecular Chemistry (HRSMC).

De HRSMC is een samenwerkingsverband tussen het Leidse instituut voor chemisch onderzoek, het Van 't Hoff research instituut, het Amsterdam Institute of Molecular Studies, het Instituut voor Massaspectrometrie en de vakgroepen Organische en Anorganische Che-



224 mie, Fysische Chemie en Theoretische Chemie van de Vrije Universiteit. Het voornaamste onderzoeksthema van de onderzoeksschool is 'Onderzoek naar de samenhang tussen de ruimtelijke en elektronische structuur van moleculen enerzijds en hun gerichte thermische en fotochemische vorming en reactiviteit, alsmede fysische en biologische eigenschappen, anderzijds'. Dit onderzoeksthema leidt binnen de school tot een unieke samenwerking tussen theoretici, spectroscopisten en synthetici. In deze school worden min of meer alle kernvakken van de chemie verenigd door samenwerking op regionale basis in de Randstad. Het voordeel van de samenwerking tussen de verschillende groepen is dat de combinatie van de verschillende specialismen leidt tot een brede disciplinaire benadering van de onderzoeksproblemen. Door gebruik te maken van kwantummechanische beschrijvingen kunnen experimentele resultaten beter begrepen worden, terwijl nieuwe inzichten als gevolg van theoretische voorspellingen aanleiding geven tot nieuwe experimenten.

Ook BMB participeert in onderzoeksscholen, namelijk in de Amsterdamse onderzoeksscholen BioCentrum Amsterdam (BCA) en Neurowetenschappen Amsterdam (NWA). BCA is in feite een voortzetting en uitbreiding van een samenwerking op het gebied van de biotechnologie tussen de Faculteiten Scheikunde, Biologie en Geneeskunde van de twee Amsterdamse universiteiten die in 1985 is gestart. Deze school kan als 'onderzoeksschool avant la lettre' worden beschouwd. Het is een van de grootste Nederlands samenwerkingsverbanden van fundamenteel en toepassingsgericht onderzoek op het terrein van de moleculaire en cellulaire biologie van planten en micro-organismen. Zo vindt binnen BCA ongeveer 75% van het Nederlandse moleculair-biologisch en moleculair-genetisch onderzoek aan gist plaats, ook een hoofdthema van de Sectie BMB van de Vrije Universiteit.

In NWA nemen naast de beide Amsterdamse universiteiten ook het Nederlands Instituut voor Hersenonderzoek (NIH) en het Interuniversitair Oogheelkundig Instituut deel. In deze onderzoeksschool, die is gestart als een aio-netwerk, is de participatie van de Sectie BMB van een duidelijk geringere omvang dan in BCA.

Het Leiden Amsterdam Center for Drug Research (LACDR) is een onderzoeksschool waarin zeven divisies van de Universiteit Leiden par-



ticiperen en drie secties van de Vrije Universiteit, namelijk de Secties Farmacochemie, Moleculaire Toxicologie en Bioanalyse. Het onderzoeksprogramma dekt vrijwel het hele traject, vanaf het ontwerpen en synthetiseren van nieuwe geneeskrachtige stoffen (computer aided drug design) tot de evaluatie van geneesmiddeleneffecten bij gezonde vrijwilligers. Dit laatste vindt plaats in het Centrum voor Humaan Geneesmiddelenonderzoek, dat in samenwerking met het Academisch Ziekenhuis Leiden is opgericht. De inbreng van de Vrije Universiteit ligt vooral op het terrein van de histaminereceptoren en biotransformatie-enzymen.

225

Een belangrijk deel van het onderzoek dat bij het LACDR wordt verricht, vindt plaats in samenwerking met innoverende Europese (ook Nederlandse), Amerikaanse en Japanse farmaceutische bedrijven. De financiële bijdrage hieruit bedraagt ruim een derde van het totale onderzoeksbudget van het LACDR.

Op het gebied van het onderwijs werkt het LACDR intensief samen met de Faculteit Farmacie van de Universiteit van Uppsala (Zweden) en de School of Pharmacy van de Universiteit van Londen. In het ULLA (Uppsala, Londen, Leiden, Amsterdam, Kopenhagen en Parijs) worden opleidings- en uitwisselingsprogramma's voor jonge onderzoekers gerealiseerd.



[6] Groeien en krimpen – *Over geldstromen, ondersteunende diensten en studentenaantallen*

226 In de beginjaren van de Faculteit Wis- en Natuurkunde was de organisatiestructuur eenvoudig. Coops was hoogleraar-directeur van het laboratorium en de dagelijkse gang van zaken werd geregeld door de conservator. De Afdeling Scheikunde kreeg door de directeurs van de Vrije Universiteit een aantal formatieplaatsen toegewezen en kreeg alle kans om te groeien. Eind jaren zestig nam het aantal studenten aan de Nederlandse universiteiten sterk toe en vond democratisering van de universitaire bestuursorganisatie plaats. Tegelijkertijd stelde het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen steeds minder geld voor onderwijs en onderzoek ter beschikking. Als gevolg hiervan moest de Subfaculteit Scheikunde de ene na de andere bezuinigingsronde opvangen en er werd hard gewerkt aan het aanboren van andere financieringsbronnen. Studentenaantallen speelden een steeds belangrijker rol in de verdeling van formatieplaatsen en financiën. Er werd dan ook veel aandacht besteed aan het werven van nieuwe studenten.

DE DEMOCRATISERING

In de jaren van wederopbouw en industrialisatie na de Tweede Wereldoorlog ontstond er een grote behoefte aan hooggeschoold personeel. De universiteiten werden daarom voor grote groepen studenten financieel toegankelijk gemaakt. Dit gebeurde vooral door middel van gesubsidieerde instellingen als de mensa, studentenhuisvesting en speciale ziektekostenverzekeringen. De studentenaantallen stegen hierdoor na 1945 enorm. Met de opkomst van de studentenbeweging en de studentenvakbonden nam de roep om democratisering toe. De studenten wilden inspraak voor alle geledingen op alle niveau's, want ze wilden een einde maken aan het alleen-beslissingsrecht van de hoogleraren.

De studentenbeweging zorgde voor een aantal acties om deze woor-



den kracht bij te zetten, waarvan de Maagdenhuisbezetting in 1968 de bekendste is. De acties resulteerden in 1970 in de Wet Universitaire Bestuurshervorming (WUB). Deze wet schetste de beslissingsstructuur van een universiteit. In de wet waren marges aangebracht waarbinnen iedere subfaculteit, faculteit en universiteit kon bepalen wat in de betreffende situatie het beste leek. Wel werd in de WUB een grens gesteld aan de medezeggenschap. In ieder beslissend orgaan moest minstens de helft van de zetels bezet worden door leden van de wetenschappelijke staf. De overblijvende zetels werden verdeeld over de technische en administratieve staf (TAS) en de studenten. Dit leverde niet altijd de meest voordelige verdeling voor de studenten op.<sup>1</sup>

227

De eerste stappen op het pad van de inspraak van studenten werden aan de Subfaculteit Scheikunde gezet in 1966. Op initiatief van de subfaculteit werd de studieraad ingesteld. Dit was een overlegorgaan met daarin twee hoogleraren, twee leden van de wetenschappelijke staf en vier studenten. Het doel was 'het uitbrengen van een advies aan de subfaculteit over de studie, de programmering, de presentatie van de stof en de algemene gang van zaken binnen de subfaculteit'.<sup>2</sup> De studentenfractie van de studieraad werd aangewezen door de studievergadering, die speciaal hiervoor tegelijkertijd met de studieraad in het leven was geroepen. De studievergadering moest suggesties en meningen van studenten verzamelen, deze op bruikbaarheid onderzoeken en doorgeven aan de studentleden van de studieraad. De studentleden hadden ook zitting in de studievergadering. Hierdoor konden zij zo representatief mogelijke gesprekspartners van de hoogleraren en wetenschappelijke staf zijn.

De studenten kregen vanaf 1970 ook een stem in de subfaculteitsraad. Hiervoor werden drie leden op een verkiezingsbijeenkomst van de Vereniging voor Chemische Studenten aan de Vrije Universiteit (VCSVU) gekozen. In eerste instantie waren de VCSVU en de studievergadering organisatorisch gescheiden. Naarmate er echter steeds meer studenten lid waren van beide, werd het onderscheid minder duidelijk. Vanaf 1970 fungeerde de studievergadering als subcommissie van de VCSVU. In 1974 nam de studenteninspraak nog vastere vormen aan met de aanstelling van een student als adviseur en later als volledig lid van het subfaculteitsbestuur.



Op 23 oktober 1931 werd aan de Vrije Universiteit de Natuurphilosophische Faculteitsvereniging (NPF) opgericht. De eerste generatie van studenten in de wiskunde, natuurkunde en scheikunde had kennelijk al begrepen dat er een organisatie nodig was, die de gemeenschappelijke belangen behartigde van degenen die in dezelfde faculteit studeerden.

228 Als gemeenschappelijk belang werd onder andere het kennisnemen van de ontwikkelingen in de scheikunde in Nederland en in het buitenland gezien. Daarvoor werden wetenschappers, die toonaangevend waren op hun vakgebied, van zowel universiteiten als uit de industrie, uitgenodigd voor lezingen. In dit verband kan bijvoorbeeld dr. H. B. G. Casimir genoemd worden, die directeur was van het Natuurkundig Laboratorium van Philips Eindhoven. Ook prof. dr. W. Hückel werd uitgenodigd voor een lezing. Hückel was bekend van zijn boek *Theoretische Grundlagen der organische Chemie* dat alle scheikundestudenten moesten bestuderen. Veel aandacht werd ook besteed aan visies over de 'Christen-academicus in de maatschappij'. Op het zesde lustrum in 1961 was dit het thema van de lustrumbijeenkomst. Hier gaven twee van de oudste oud-leden van de NPF, dr. C. P. Koene – conrector van het Eerste Christelijke Lyceum in Haarlem – en dr. K. van Nes – coördinator contacten wetenschappelijke instellingen Koninklijke Shell Laboratorium Amsterdam – hun visie op dit onderwerp. Onder leiding van prof. dr. G. J. Sizoo gingen zij met elkaar en de zaal in debat.

Een andere belangrijke activiteit van de NPF was het organiseren van binnenlandse en buitenlandse excursies. Destijds was er nog geen vast studieschema. Hierdoor kon de vereniging bijvoorbeeld in 1957 een drieweekse excursie naar Denemarken en Zweden organiseren. Hieraan namen dertig studenten en drie hoogleraren deel. Een dergelijke langdurige excursie was in latere jaren met de verschoolsing en het strakke studieschema niet meer mogelijk. De studenten organiseerden ook activiteiten bij lustra. Een vast onderdeel vormde het cabaret over en door leden van de subfaculteit. Het cabaretliedje 'Op de Podt' dat in hoofdstuk 2 van dit boek is genoemd, werd bij het vierde lustrum van de NPF in 1951 opgevoerd.

In eerste instantie waren alleen de wiskunde-, natuurkunde- en scheikundestudenten lid van de NPF. Toen de Afdeling Biologie en de Afdeling Geologie werden opgericht, werden ook de biologie- en geo-





Prof. dr. E. van Dalen houdt op zondagmorgen een hagenpreek tijdens een excursie in 1950 (*Foto-archief FEW*).





Vergadering van vcsvu-leden eind jaren tachtig (Foto-archief FEW).



logiestudenten lid van de NPF. Beide laatstgenoemde studentengroepen richtten echter al snel hun eigen vereniging binnen de NPF op. De vakvereniging van de biologiestudenten kreeg de naam 'Gyrinus Natans'. De vakvereniging van de geologen noemde zich de 'Geologen Vereniging aan de Vrije Universiteit' (GVVU). In 1964 besloten ook de wis- en natuurkundestudenten en de scheikundestudenten aparte vakverenigingen op te richten. Zo ontstond 'Vucleon' voor de wiskunde- en natuurkundestudenten en de VCSVU voor de scheikundestudenten. De NPF diende vanaf dat moment nog slechts als overkoepelend orgaan voor de vertegenwoordiging van de Vrije Universiteit in de landelijke Organisatie van Natuurphilosofische en Technologische Faculteiten in Nederland.

231

Bij de oprichting van de VCSVU in 1964 stonden er ongeveer driehonderd studenten ingeschreven. Ruim 85% van hen was lid van de VCSVU. In eerste instantie was de VCSVU vooral actief in het organiseren van lezingen en excursies. De belangstelling om hieraan deel te nemen werd echter steeds minder, wat voornamelijk te wijten was aan het strakkere studieschema. Voor de lezingen werden vaak vooraanstaande wetenschappers uitgenodigd, waaronder Nobelprijswinnaars. Zo gaven prof. dr. J. C. Kendrew en prof. dr. D. Crowfoot-Hodgkin een lezing voor de VCSVU. In 1973 vond er nog een buitenlandse excursie plaats naar Rusland. Daarna werden er gedurende een aantal jaren geen excursies meer georganiseerd. Dit had te maken met de houding van de 'recalcitrante' studenten. Bij bezoeken aan de industrie luisterden ze bijvoorbeeld niet naar de inleidende toespraak en een eventuele lezing, maar vuurden direct hun indringende vragen af. De docenten vonden dat heel gênant tegenover de ontvangende partij en besloten voorlopig geen medewerking meer te verlenen aan het organiseren van excursies. In latere jaren werden onder meer de Verenigde Staten, Duitsland, Portugal, Scandinavië en Zuid-Afrika bezocht.

Door de jaren heen heeft de VCSVU veel commissies gehad. Sommige waren van zeer tijdelijke aard, zoals de imperialismegroep. Deze groep organiseerde onder meer discussies over imperialisme in Suriname. Ook het Bèta Aksie Komietee, dat steunacties voor bijvoorbeeld Vietnam organiseerde was tijdelijk, net als de scholingsgroep Samuel. Deze groep wilde in de jaren zeventig een basis leggen voor een stra-





Studiereis naar Zuid Afrika in 2003. De studenten werden begeleid door prof. dr. C. Gooijer, prof. dr. H. Timmerman en prof. dr. N. H. Velthorst. De foto is genomen bij Kaap de Goede Hoop (Foto: N. H. Velthorst).



tegische discussie, daarbij geïnspireerd door het werk van onder meer Marx en Mao.

Er waren ook commissies met een meer blijvend karakter, bijvoorbeeld de activiteitencommissie. De activiteitencommissie zorgde onder andere voor de organisatie van borrels, sportdagen en het jaarlijks terugkerende kerstdiner voor studenten en medewerkers. Verder waren de excursiecommissie (die binnen- en buitenlandse excursies organiseerde) en de 'commissie ontwikkelingssamenwerking met onze studenten' (COSMOS) belangrijk. COSMOS werd in 1993 opgericht met de bedoeling om scheikundestudenten meer te betrekken bij ontwikkelingssamenwerking. COSMOS steunde kleinschalige projecten op onderwijsgebied. Zo werd bijvoorbeeld Sekolo sa Anne-Stine, een dagopvang voor gehandicapte kinderen in Botswana gesteund. Ook de commissie die de *Papieren Binding* verzorgt, het orgaan van de vcsvu, kent een lange bestaansgeschiedenis.

233

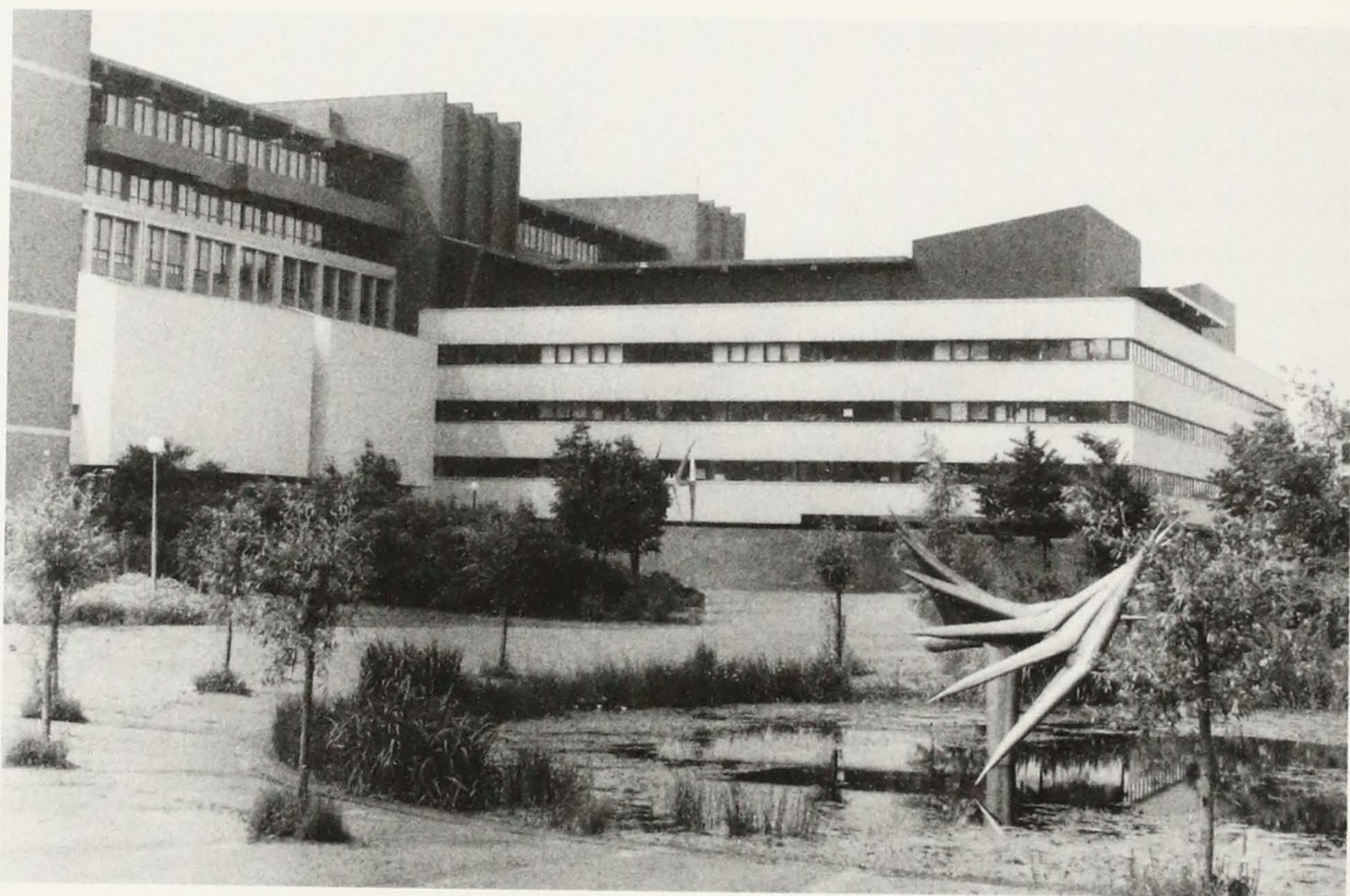
De vcsvu voelde zich zeer betrokken bij de inhoud van het studieprogramma, al hadden de studenten hierin aanvankelijk geen stem. In 1966 werd de studieraad in het leven geroepen. Hierdoor kregen de studenten wel een stem in onder andere studiegerelateerde zaken. Vanaf 1969 werden onderwijszaken en vooral onderwijsvernieuwingen besproken in de onderwijscommissie, die uit zes leden bestond: vier stafleden en twee studenten die de vcsvu voordroeg. In 1972 werd deze commissie uitgebreid met drie stafleden, een onderwijscoördinator en één student. Later kreeg deze commissie de naam 'opleidingscommissie'.

#### HET PERSONEEL EN DE ORGANISATIESTRUCTUUR

Bij de oprichting van de Faculteit Wis- en Natuurkunde was het aantal personeelsleden heel gering. Coops gaf de colleges, de practica werden begeleid door ouderejaarsstudenten en de praktische gang van zaken regelde de conservator. De eerste conservator was dr. E. van Dalen, die deze functie verrichtte naast zijn werk als lector. Naarmate de subfaculteit meer studenten kreeg, het aantal personeelsleden groeide en het onderzoek tot bloei kwam, werd de eens zo ruime behuizing aan de De Laïressestraat aan de krappe kant.

Aan de De Boelelaan in Amsterdam-Buitenveldert was begin jaren





Het wis- en natuurkundegebouw aan de De Boelelaan (*Foto-archief FEW*).



zestig een begin gemaakt met de bouw van het Wis- en Natuurkundegebouw. De vleugels waar de subfaculteiten Natuurkunde en Biologie zouden worden gehuisvest, verrezen als eerste. Ter voorbereiding op de bouw van het scheikundegedeelte werd eind jaren zestig een schatting gemaakt van de situatie in 1980. Er verscheen een uitgebreid memorandum waarin aangegeven werd wie er in het gebouw gehuisvest zouden worden en hoeveel ruimte de verschillende bewoners zouden krijgen. In het scheikundegedeelte, dat zich uitstrekte over vier verdiepingen zouden de volgende afdelingen worden gehuisvest: de Subfaculteit Scheikunde, het Centrum voor Geschiedenis der Natuurwetenschappen, het bureau van de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen en de centrale technische en huishoudelijke dienst van de faculteit.<sup>3</sup>

235

Achteraf bezien bleek de schatting voor het wetenschappelijke personeel aan de ruime kant, zoals in de volgende tabel te zien is. Hierbij moet wel vermeld worden dat men in het memorandum is uitgegaan van een Subfaculteit Farmacie met zeven hoogleraren en het daarbij behorende personeel.

Vakgroep	Schatting situatie 1980			Werkelijke situatie 1980		
	Kandidaten	Personeel	Totaal	Kandidaten	Personeel	Totaal
Analytische chemie	20	30	50	16	18	34
Anorganische/Theoretische chemie	15	29	44	13	13	26
Biochemie	57	50	107	14	21	35
Fysische chemie	35	47	82	7	20	27
Organische chemie	35	46	81	15	23	38
Farmacochemie	42	41	83	16	17	33
<b>Totaal</b>	<b>204</b>	<b>243</b>	<b>447</b>	<b>81</b>	<b>112</b>	<b>193</b>

**Tabel 4** Overzicht van de schatting die eind jaren zestig van de personeelsformatie en het aantal kandidaten in 1980 werd gemaakt m.b.t. de nieuwbouw aan de De Boelelaan<sup>3</sup> en de werkelijke situatie in 1980<sup>4</sup>.



De oplevering van de nieuwbouw aan de De Boelelaan liet lang op zich wachten. Hierdoor nam het gebrek aan werkruimte in de De Lairessestraat voor de steeds groeiende subfaculteit toe. Begin jaren zeventig waren meer dan zestig wetenschappelijke en ruim tachtig niet-wetenschappelijke personeelsleden werkzaam bij de subfaculteit.

236 Ook financieel gezien was het een moeilijke tijd. Het niveau van het onderzoek en het aantrekken van nieuwe docenten kwamen in gevaar, omdat financiële toezeggingen die gedaan waren, niet konden worden waargemaakt. Zo aanvaardde de hoogleraar organische chemie prof. dr. P. Scharff in 1975 zijn positie niet, omdat het krediet dat hij noodzakelijk vond, niet kon worden toegezegd. Overigens had hij ondertussen ook een aanbieding in Duitsland (Aken). De hoogleraar K. W. Gerritsma verliet in 1976 de Vrije Universiteit vanwege de zeer beperkte middelen die aan farmacochemie werden toegewezen en vanwege het feit dat de studierichting farmacochemie als normale vakgroep moest fungeren en niet als Faculteit Farmacie. Prof. E. Barendrecht besloot kort na zijn benoeming tot hoogleraar analytische chemie in 1972 inlichtingen bij andere wetenschappelijke instellingen in te winnen, omdat de verwachtingen over het beschikbare krediet niet uitkwamen. Hij vertrok na drie jaar naar de Technische Universiteit Eindhoven.

Tot 1971 hadden de Nederlandse universiteiten enig financieel houvast aan de Algemene Financiële Schema's van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen. Deze schema's gaven aan wat er de eerstkomende jaren zou worden uitgetrokken voor het wetenschappelijk onderwijs en onderzoek. In 1971 verdwenen deze schema's echter en daarmee ook iedere financiële zekerheid. In het vervolg zou ieder jaar opnieuw gekeken moeten worden hoeveel geld er op de begroting overbleef voor het wetenschappelijk onderwijs. Omdat de overheid moest bezuinigen, moesten de universiteiten rondkomen met minder geld. Het begrotingsbeleid van de faculteiten moest voortaan gekoppeld zijn aan het onderzoeks- en onderwijsbeleid. Het opstellen van de begroting werd dan ook een zaak van de hele universitaire gemeenschap.

Omdat de pijn over de hele universiteit verdeeld moest worden, werd de 'flexibele formatieverdeling' in het leven geroepen. Deze stond voor de mate waarin en de snelheid waarmee het voor de universiteit als ge-





Het bestuur van de Subfaculteit Scheikunde in 1974, (v.l.n.r.) J. P. Eusman (adviserend lid beheerszaken), prof. dr. F. Bickelhaupt (voorzitter), dr. J. de Jong (adviserend lid onderwijszaken), dr. J. van 't Riet (assessor) en dr. G. Somsen (secretaris) (*Foto-archief FEW*).



heel en voor de faculteiten en diensten afzonderlijk mogelijk was zich aan te passen aan veranderende takenpakketten of omstandigheden. De aanpassing vond plaats door wijzigingen aan te brengen in de omvang van de personeelsbezetting. Dit betekende dat het totale aantal personeelsleden bepaald werd door de studenten/staf-ratio. Het aantal scheikundestudenten kreeg een doorslaggevende rol in de ontwikkeling van de subfaculteit. De studenten/staf-ratio was niet voor alle disciplines binnen de Vrije Universiteit hetzelfde. Geneeskunde kreeg bijvoorbeeld per student meer stafleden toegewezen vanwege het klinische werk. Deze ongelijke verdeling zorgde voor eindeloze discussies. Zo vond de Subfaculteit Biologie – ook onderdeel van de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen – dat zij aanspraak kon maken op een gunstigere studenten/staf-ratio dan de Subfaculteit Scheikunde, omdat haar werk meer op dat van geneeskunde zou lijken. Natuurlijk probeerde elke subfaculteit een zo groot mogelijke toewijzing te krijgen.

In 1980 werd een universitair model voor de middelenverdeling van kracht die de toewijzingen van personeel en financiën koppelde aan zowel de onderwijs- en onderzoekslast als aan het bestuur en beheer van de verschillende studierichtingen. Binnen de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen kwam er daardoor een einde aan de moeizame discussies over de verdeling van de middelen over de subfaculteiten. De subfaculteiten kregen voortaan centraal vastgestelde toewijzingen en konden daarover zelfstandig met het College van Bestuur in onderhandeling treden. Elke subfaculteit werd zelf verantwoordelijk voor het beheer van financiën en personeel. De koepelfaculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen behield alleen de verantwoordelijkheid voor de afdeling Geschiedenis en Maatschappelijke Aspecten van de Natuurwetenschappen, de Centrale Technische en Huishoudelijke Dienst en het beheer van het wis- en natuurkundegebouw.

Het aantal personeelsplaatsen binnen de subfaculteit werd verdeeld op basis van de onderwijslast van de vakgroepen, de diversiteit van onderwijs en onderzoek en de continuïteit van onderzoek. Een nadeel van deze verdeelmethode was dat de genoemde aspecten, op de onderwijslast na, moeilijk te meten zijn. Om grote knelpunten te voorkomen, werd de vaste verdeling van promovendi afgeschaft en kwam er een promovendipool. Deze werd gebruikt om fluctuaties in de onderwijslast op te vangen.

Verreweg het grootste deel van het geld, dat de subfaculteit had voor



onderwijs en onderzoek kwam uit het budget 'overige lasten', dat het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen aan de Vrije Universiteit toewees (de eerste geldstroom). Daarnaast werd een klein deel toegewezen op grond van onderzoeksprogramma's. Hiervoor gaf de betreffende nationale werkgemeenschap van de stichting Scheikundig Onderzoek Nederland (SON) advies. Dit werd de tweede geldstroom genoemd. De toewijzing voor de exploitatie was bij de Vrije Universiteit gebaseerd op het bedrag van het vorige jaar, de prijscompensatie die het ministerie vaststelde en het studentenaantal. Het exploitatiebudget werd sterk studentafhankelijk gemaakt. Voor scheikunde werd in 1979 bijvoorbeeld gerekend met fl. 1100,- per student.

239

In 1979 kwam het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen met een nieuw financieringsbeleid voor de universiteiten: de meerjarenafspraken. Dergelijke afspraken kwamen voort uit het feit dat het wetenschappelijke onderwijs en onderzoek voor de periode 1979-1983 geen extra middelen van het ministerie zou krijgen. De verwachting was echter dat het aantal studenten met minstens 25% zou groeien. Om de situatie beheersbaar te houden, werden de meerjarenafspraken jaarlijks geëvalueerd en eventueel bijgesteld. Bijstelling vond plaats als de minister de verplichtingen op personeelsgebied niet kon nakomen of wanneer het aantal eerstejaarsstudenten veel groter of kleiner was dan verwacht.

Als gevolg van deze externe meerjarenafspraken werden er bij de Vrije Universiteit interne meerjarenafspraken gemaakt tussen de (sub)faculteiten en het College van Bestuur. In deze interne meerjarenafspraken kwamen onder andere de verhoudingen tussen de formatieplaatsen voor het wetenschappelijke personeel (wp) en het niet-wetenschappelijke personeel (nwp) en tussen de formatieplaatsen voor het vaste en tijdelijke wp aan bod. Ook kwam in deze afspraken de omvang van de taken op het gebied van onderwijs en onderzoek aan bod. De onderwijslast werd hierbij uitgedrukt in enkele parameters die voor een deel afhankelijk waren van het aantal studenten. Een parameter was bijvoorbeeld het aantal uren dat besteed werd aan de practica. Ook het scheikundeonderwijs dat aan studenten van andere subfaculteiten werd gegeven, telde mee, net als de bijdragen die in de vorm van personeelsplaatsen aan de lerarenopleiding, het Radio Nucliden Centrum en het Instituut voor Milieuvraagstukken werden geleverd.



Om te bepalen hoeveel wp er beschikbaar was voor onderzoek, werd van het totale aantal beschikbare formatieplaatsen de formatie voor onderwijs, beheer, bestuur en overige verplichtingen afgetrokken. Het werd landelijk wenselijk geacht dat 40% van het wp beschikbaar was voor onderzoek. Was het percentage lager dan 35% dan was er sprake van een knelpunt. Was het lager dan 25% dan was er sprake van een ernstig knelpunt. Voor de Subfaculteit Scheikunde gold in 1977 dat 33% van het totale aantal formatieplaatsen gebruikt kon worden voor onderzoek. Er was dus sprake van een knelpunt. In 1983 was dit percentage teruggelopen tot 14,2% voor onderzoek: een ernstig knelpunt. Om dit probleem (dat overigens ook landelijk speelde) op te lossen, kwam de toenmalige Minister van Onderwijs dr. J. A. van Kemenade met verschillende oplossingen: minder onderzoek verrichten, een substantiële extensivering van de onderwijsprogramma's door bijvoorbeeld minder begeleiding, of de instelling van een numerus fixus. Het eerste en derde voorstel waren volgens de universiteiten op de lange termijn ongewenst, maar op korte termijn wel als noodoplossing aanvaardbaar. In de toekomst zou dan het tweede voorstel gerealiseerd moeten worden.

Niet alleen de manier waarop het personeel werd ingezet (voor onderwijs, onderzoek, en beheer) stemde tot zorg. Ook het totale aantal formatieplaatsen van de Subfaculteit Scheikunde stond ter discussie. De studentenaantallen waren stabiel, terwijl de studentenaantallen bij andere subfaculteiten aan de Vrije Universiteit juist groeiden. Omdat de Subfaculteit Scheikunde echter een gemiddelde formatie had die 10% lager was dan landelijk het geval was (de 'landelijke toets'), hoefde zij niet meteen formatieplaatsen in te leveren. Op de langere termijn kon de subfaculteit echter niet aan inkrimping ontkomen. De veranderingen die het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen doorvoerde, bleven namelijk niet beperkt tot de meerjarenafspraken. De stijgende vraag naar hoger onderwijs leidde tot kosten die in de loop der jaren onevenredig opliepen.

Begin jaren tachtig vonden er op initiatief van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen allerlei operaties plaats, met als doel budgetbeheersing. In de periode van 1982 tot 1987 vond de operatie 'Taakverdeling en Concentratie' (TVC) plaats. Deze operatie had als doel om het aantal studierichtingen bij de universiteiten te beheersen door fusies, opheffing en afslanking van faculteiten. Dit had na-



tuurlijk ook gevolgen voor de Subfaculteit Scheikunde. In 1982 had de subfaculteit nog 165 personeelsplaatsen. Als gevolg van de tvC-operatie moest de subfaculteit dit aantal reduceren tot 130 plaatsen in 1987. De vakgroepen werden opnieuw geclusterd, waarbij het aantal werd teruggebracht van zes naar vijf. De Vakgroep Anorganische en Theoretische Chemie werd opgeheven. De theoretische chemie ging samen met de fysische chemie op in de Vakgroep Fysische en Theoretische Chemie. De anorganische chemie ging samen met de organische chemie op in de Vakgroep Organische en Anorganische Chemie.

241

Vanaf 1986 vond de operatie 'Selectieve Krimp en Groei' plaats. Dit beleid onderscheidde zich van de tvC-operatie, omdat naast inkrimping van specifieke opleidingen ook groei van andere opleidingen werd voorgesteld.

In 1987 werd door een wetswijziging de faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen opgeheven: de subfaculteiten werden faculteiten. De Vakgroep Geschiedenis en Maatschappelijke Aspecten van de Natuurwetenschappen, die als enige vakgroep direct onder de faculteit ressorteerde verhuisde naar de Faculteit Natuurkunde en Sterrenkunde. Het gebouw kwam onder centraal beheer.

De Faculteit Scheikunde bezon zich op haar profiel. Dit was nodig omdat de personeelsformatie bleef krimpen door een relatief laag studentenaantal en omdat de beschikbare universitaire financiële middelen verminderden. De faculteit stelde een Toekomstig Profiel (Sub)Faculteit Scheikunde (TPSS) op. In dit profiel schetste zij op welke gebieden het onderzoek geconcentreerd moest worden en hoe de teruggang van de eerste geldstroom opgevangen moest worden. Deze teruggang had verschillende oorzaken. De landelijke noodzaak tot bezuinigen droeg hieraan bij, maar ook een verandering in het toekennen van personele middelen binnen de Vrije Universiteit was een belangrijke oorzaak.

In eerste instantie werden formatieplaatsen aan de (sub)faculteiten toebedeeld. In 1989 ging de Vrije Universiteit over op een nieuwe wijze van toekennen van personele middelen: financiering in geld (FIG). Op basis van een vastgestelde formatieomvang en een gemiddelde personeelslast kreeg de Faculteit Scheikunde een personeelsbudget toegewezen. Voor dit budget was zij zelf in hoge mate verantwoordelijk. Deze wijziging betekende voor de faculteit de komst van een paar



moeilijke jaren. Enerzijds daalde het beschikbare budget langzaam verder. Anderzijds bleef de totale salarislast flink stijgen als gevolg van de vergrijzing van het totale personeelsbestand. Deze twee effecten versterkten elkaar in negatieve zin.

242 In 1993 en 1994 werd het TPSS herzien. De formatie van de faculteit kende heel weinig natuurlijk verloop, terwijl het budget van de eerste geldstroom verder daalde. Hierdoor ontstond een overschrijding van het personele budget. Het aantal formatieplaatsen werd in 1995 door middel van een reorganisatie zonder gedwongen ontslagen teruggebracht van 120 naar 95. In de periode die volgde, steeg het aantal formatieplaatsen (ook door de gunstige economische tijden) weer geleidelijk. Bovendien was de faculteit voor het onderzoek in steeds mindere mate alleen afhankelijk van de eerste geldstroom. In de loop der jaren werden voor de (sub)faculteit de tweede en later ook de derde geldstroom steeds belangrijker. Tot de derde geldstroom werd gerekend het geld dat voornamelijk via contracten uit het bedrijfsleven kwam en soms ook van fondsen, zoals het Astmafonds en het Koningin Wilhelmina Fonds.

Door de jaren heen is er niet alleen een grote variatie geweest in de hoeveelheid scheikundepersoneel, ook de samenstelling van het personeel veranderde. Toen het onderzoek en het onderwijs nog in de opbouwfase waren, werd het werk verricht door een klein aantal personeelsleden: Coops, Van Dalen, een analist, acht assistenten, een administratief medewerker en vier instrumentmakers. Dit is ook te zien in de tabel 5.

De Faculteit Scheikunde groeide gestaag door naar ruim 170 personeelsleden in de jaren tachtig. Meer dan de helft van het personeel bestond in deze periode uit nwp. In de jaren die volgden werd dat aandeel steeds kleiner. Zo werd het aantal analisten minder. In 2004 was het aantal analisten ten opzichte van 1970 met eenderde afgenomen. Enerzijds was dit te wijten aan de vergaande automatisering van onderzoeksmethodes, zodat steeds minder analisten nodig waren. Anderzijds was er bij de diverse bezuinigingsoperaties vaak bezuinigd op het ondersteunend en beheerspersoneel (obp) ten faveure van de handhaving van het aantal promovendi.

In tabel 5 is voor 2004 alleen de personeelsformatie die betaald



werd uit eerste geldstroommiddelen weergeven. De werkelijke personeelsformatie was echter groter: een belangrijk deel van de totale formatie werd betaald uit tweede en derde geldstroommiddelen. Ter illustratie: in 2004 werden 43 wp'ers en 2 nwp'ers betaald uit tweede geldstroommiddelen, en 19 wp'ers en 1 nwp'er uit derde geldstroommiddelen.

Functie	1938	1970	2004	243
<i>Wetenschappelijk personeel</i>				
Hoogleraar	1	7	8	
Buitengewoon/bijzonder hoogleraar	—	1	1	
Lector en universitair (hoofd)medewerker/ (hoofd)docent	1	11	18	
Overig wetenschappelijk personeel	—	42	31	
<b>Totaal wetenschappelijk personeel</b>	<b>2</b>	<b>61</b>	<b>58</b>	
<i>Niet-wetenschappelijk personeel</i>				
Secretariaat/administratie	1	10	5	
Technici	4	36	—	
Analisten en assistenten	9	30	14	
Overig niet-wetenschappelijk personeel	—	8	1	
<b>Totaal niet-wetenschappelijk personeel</b>	<b>14</b>	<b>84</b>	<b>20</b>	
<b>Totaal</b>	<b>16</b>	<b>145</b>	<b>78</b>	

**Tabel 5** Overzicht van de verdeling van het scheikundepersoneel over de verschillende functies in 1938, 1970 en 2004. Voor 1970 en 2004 zijn alleen de eerste geldstroommedewerkers aangegeven, waarbij voor 2004 fte's zijn vermeld. De secretariële medewerkers verrichten in 1938 werkzaamheden voor de hele Faculteit Wis- en Natuurkunde. Sinds 2002 zijn de technici in dienst van FEW.

Omstreeks 1995 kwam er (ook door een voorzet van het College van Bestuur) een discussie op gang over het zelfstandige voortbestaan van de verschillende bètafaculteiten aan de Vrije Universiteit. Het College van Bestuur vond dat het onderzoek van de monodisciplines als zodanig af was en dat er geen belangrijke bijdragen meer te verwachten waren. Het tijdperk van de levenswetenschappen was aangebroken. Uiteraard wekte dit standpunt bij de Faculteiten Scheikunde, Natuur-



kunde en Wiskunde veel weerstand op. Om uit de impasse te komen, werd aan vooraanstaande Nederlandse wetenschappers gevraagd het onderzoek van de faculteiten door te lichten. Voor het scheikundeonderzoek heeft prof. dr. J. Reedijk van de Universiteit Leiden dit gedaan. Zijn oordeel was positief. Hetzelfde gold voor de andere bètafaculteiten van de Vrije Universiteit.<sup>5</sup>

244 Tegelijkertijd met deze ontwikkelingen liepen de studentenaantallen in de natuurwetenschappelijke opleidingen in de jaren negentig steeds verder terug. Het leek daarom belangrijk om de krachten te bundelen, zodat de verschillende faculteiten niet onder de bestaansgrens zouden komen. Het was geen eenvoudige operatie, omdat de cultuurverschillen tussen de faculteiten aanzienlijk waren. Bij de realisatie van de Faculteit Exacte Wetenschappen waarin scheikunde, natuurkunde, wiskunde en informatica samengingen, werd de hulp ingeroepen van prof. dr. P. Ros. Ros had bij verschillende organisaties en reorganisaties zijn sporen verdiend. Op 1 september 1998 was de oprichting van de Faculteit Exacte Wetenschappen (FEW) een feit. De faculteiten Aardwetenschappen en Biologie vormden, samen met het Instituut voor Milieuvraagstukken, vanaf 2002 de Faculteit Aard- en Levenswetenschappen.

#### DE ADMINISTRATIEVE ONDERSTEUNING

Al snel na de start van de Faculteit Wis- en Natuurkunde kwam er behoefte aan administratieve ondersteuning. In 1934 werd J. Jansen op zestienjarige leeftijd aangesteld als jongste bediende. Hij moest allerlei taken vervullen. Zo voerde hij ook de administratie van het Studiefonds der Vrije Universiteit, dat Coops beheerde. In de Tweede Wereldoorlog werd deze taak aanzienlijk verzwaard, toen de studiebeurzen werden ingetrokken en het aantal 'behoeftegen' aanmerkelijk toenam. In 1943 moest Jansen, die zijn steentje bijdroeg in het verzet vanuit het laboratorium aan de De Laïressestraat, onderduiken. Na de oorlog heeft hij de administratie opnieuw opgezet. Hij hield ook nauwgezet de gegevens van de afgestudeerde chemici bij. Deze taak werd na zijn vertrek in 1977 helaas verwaarloosd.

Er trad een aanzienlijke versterking op toen in 1950 P.A. (Piet) Jansen, een broer van J. Jansen, in dienst trad als privé-secretaris van



Coops. Hij werd geïnstalleerd in de labzaal voor de kamer van Coops. Daar vervulde Piet Jansen vele jaren, stank of geen stank, zijn delicate taak, die bestond uit de administratie van het Studiefonds, de beursaanvragen en de studentenadministratie. Ook tentamenaanvragen voor Coops liepen via hem. Menige student die van de zenuwen bibberde, bemoedigde hij met een vriendelijk woord en loodste hij bij de 'prof' naar binnen. Toen Coops druk was met de nieuwbouwplannen van de De Boelelaan en de realisatie daarvan, heeft Piet Jansen vele bouwvergaderingen verslagen. Ondertussen werd er ook iets gedaan aan zijn onderkomen, of liever het 'bovenkomen'. Op de labzaal werd een soort duiventil gecreëerd, waar hij zijn kantoortje kreeg.

245

Tot de jaren zestig was de administratie een zorgvuldig geïsoleerde dienst die apart was gehuisvest. De medewerkers waakten in een strikt hiërarchisch verband over het wel en wee van de facultaire gemeenschap. Zij deden dit samen met de portier J. H. Andriessen, die in zijn loge als een waakhond iedereen die het gebouw binnenkwam nauwlettend in de gaten hield. De administratie was een soort heiligdom waar men als student niet binnen kwam: het contact vond plaats via een loket. Pas als men de wetenschappelijke kinderschoenen ruimschoots was ontgroeid, werd een kort bezoek toegestaan.

Mevrouw A. A. Kok heeft in belangrijke mate bijgedragen aan het doorbreken van de hiërarchie. Zij trad in 1960 in dienst als stenotypiste en kreeg vele taken toebedeeld, zoals de verantwoordelijkheid voor het postboek, de registratie van ziektegevallen, de verzorging van bestelorders en het bijhouden van de personeelsdossiers. Ook was zij secretaresse van prof. dr. E. van Dalen en van de conservator J. Schuijl. Zij was een vraagbaak voor iedereen in de Subfaculteit Scheikunde. Mevrouw Kok kreeg hulp van G. W. Godschalk, die in 1953 als leerlinglaboratoriumbediende werd aangesteld. Hij verrichtte, naast werkzaamheden voor het eerstejaarspracticum, hand- en spandiensten bij het stencilwerk en later bij het fotokopiëren. Ook het rondbrengen van de post behoorde tot zijn taken.

Deze administratieve situatie is in de loop van de jaren aanzienlijk veranderd. Met het uitbreiden van het aantal hoogleraren en het aantal studenten vond ook een aanzienlijke uitbreiding van de administratieve werkzaamheden plaats. In 1995 waren acht personen in dienst voor de secretariële ondersteuning, waarvan zes binnen de vakgroepen en twee op het faculteitsbureau. De vakgroepsecretaresses fungeerden





Het administratieve personeel in 1964, achter de typemachine A. A. Kok, achter haar (v.l.n.r.) I. Brons, P. A. Jansen, C. Schipperheijn, Joh. Jansen en W. van der Poel (*Foto-archief FEW*).



als spil van de vakgroep. Zij ontvingen bezoekers en probeerden die te helpen of door te verwijzen. Zij behandelden de talloze telefoontjes en verzorgden de correspondentie. Ook het klaarmaken van teksten voor proefschriften, publicaties en lezingen was een belangrijk onderdeel van hun taken. Dit vroeg echter met de intrede van de computer steeds minder tijd, omdat toen alle medewerkers van de subfaculteit een computer op hun bureau hadden staan. De secretaresses J. M. Sisto, P. G. J. Brink, G. M. Cassée en L. W. de Wit waren jaren in dienst van respectievelijk de vakgroepen Organische en Anorganische Chemie, Biochemie en Moleculaire Biologie, Analytische Chemie en Toegepaste Spectroscopie en Farmacochemie.

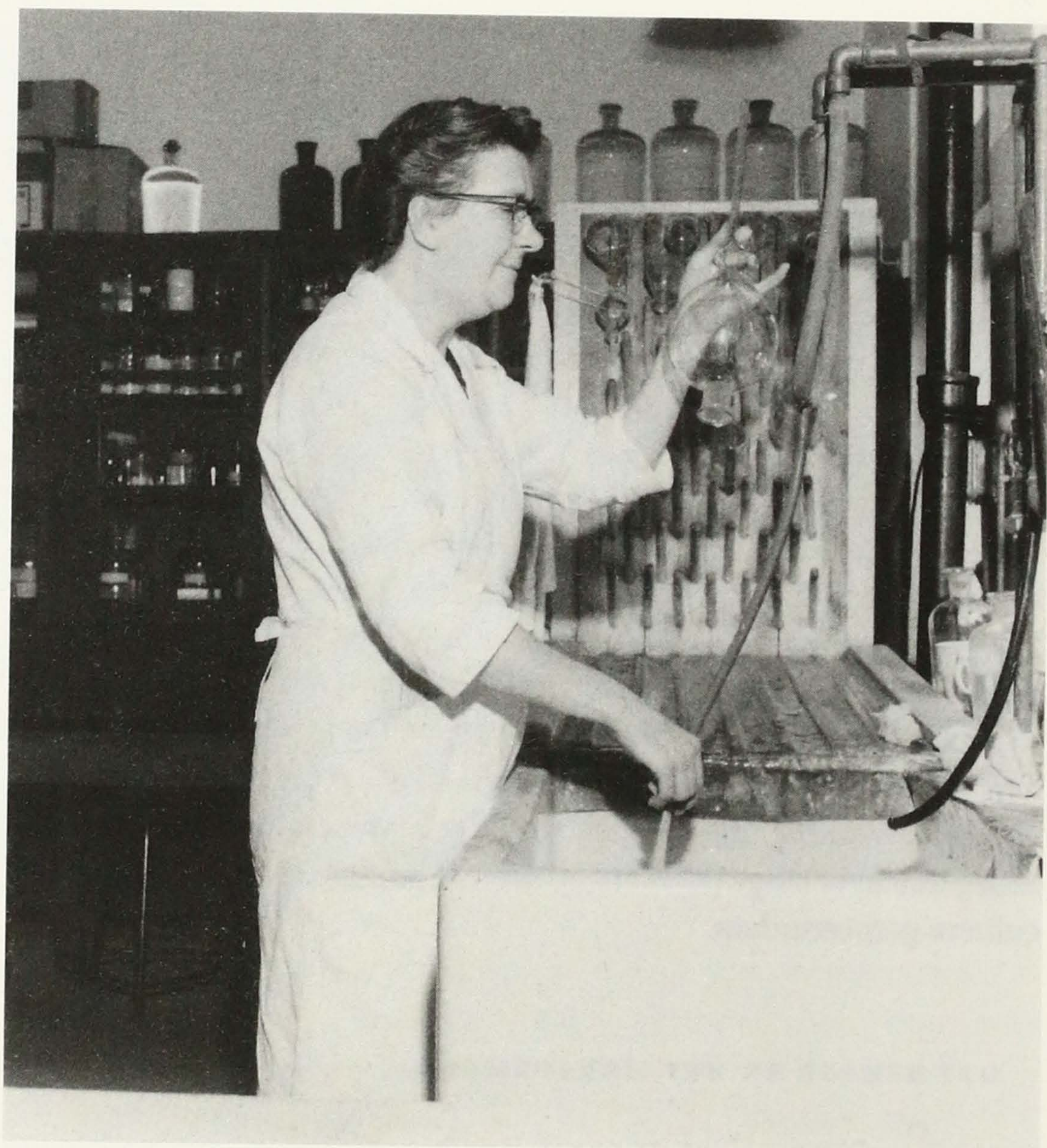
247

De twee secretaresses op het faculteitsbureau (E. M. C. de Wit en N. Brouwenstijn) hielden zich met de meest uiteenlopende zaken bezig. Ze zochten een collegezaal (die docenten soms per direct nodig hadden), beantwoordden vragen van studenten over colleges en tentamens, vulden het papier voor de fotokopieerapparaten bij en maakten afspraken voor besprekingen met het bestuur en het beheer. De secretariële ondersteuning, die vaak als zo vanzelfsprekend werd beschouwd, droeg dus in belangrijke mate bij aan het draaiende houden van de facultaire gemeenschap.

#### HET BEHEER EN HET MANAGEMENT

Voor de dagelijkse gang van zaken was de conservator onmisbaar. Hij zorgde voor het bestellen van chemicaliën en meetapparatuur, voor de practica en voor de voorbereiding van experimenten. Met de jaren raakte de conservator minder betrokken bij de laboratoriumpraktijk en verschoven zijn taken meer in de richting van het beheer. Een belangrijk aspect van de functie was volgens dr. A. van Vulpen (de derde conservator, na dr. E. van Dalen en drs. H. Veenendaal) het opstellen van brieven voor Coops als antwoord op stukken van de directeuren van de Vrije Universiteit. Hierbij had de conservator een behoorlijke verantwoordelijkheid. Bij deze brieven was vaak de handtekening de enige werkelijke inbreng van Coops. De conservator stelde samen met Coops de begroting van de Afdeling Scheikunde op en was ook verantwoordelijk voor het niet-wetenschappelijke personeel. Hiertoe behoorden de medewerkers van de administratie, het technische perso-





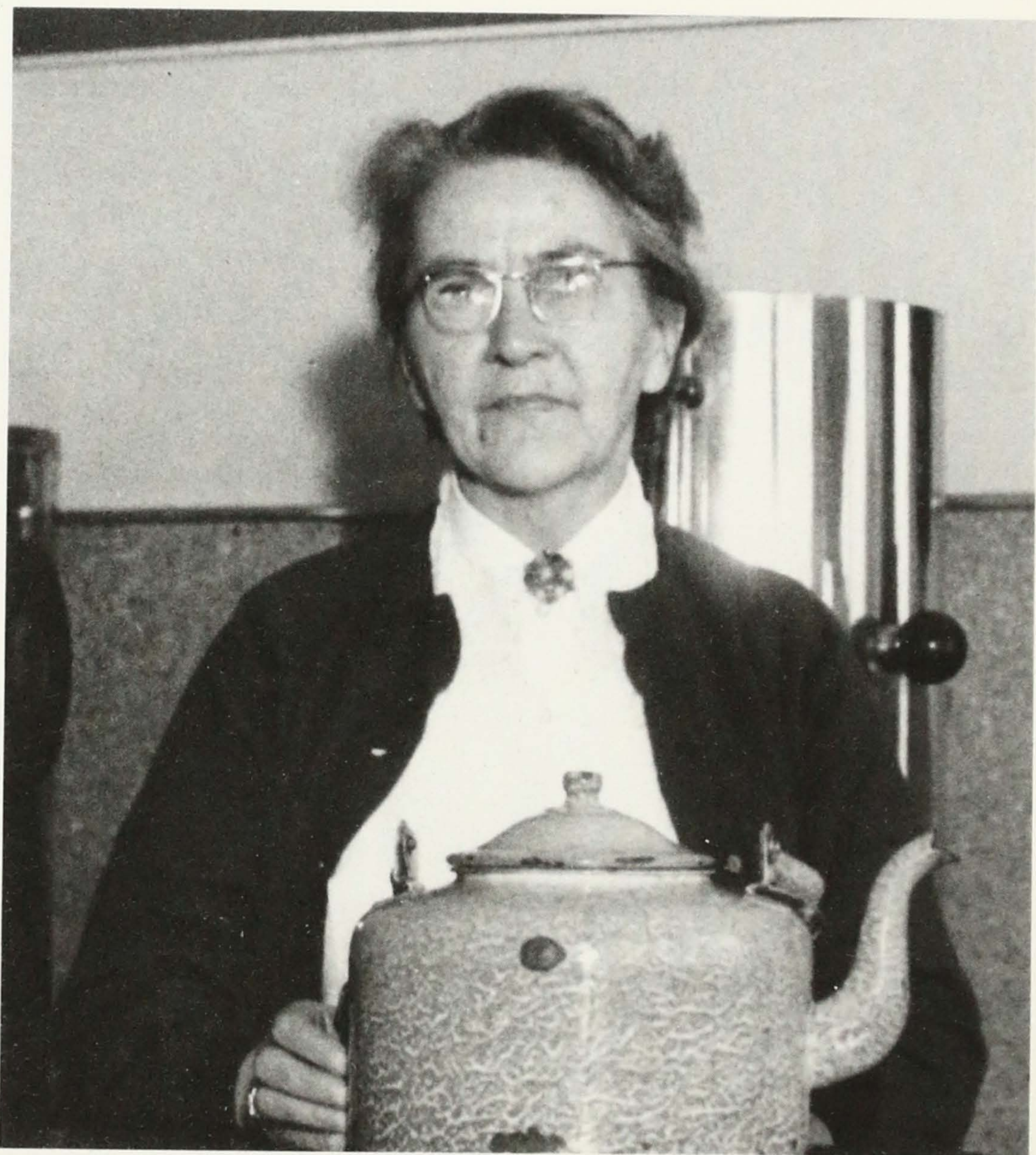
Mej. C. Grendel, die als spoeljuffrouw werkzaam was voor de Afdeling Organische Chemie, in 1964 (*Foto-archief FEW*).





Mej. G. Hodde, voorvrouw van de laboratoriumschoonmaaksters, in 1964 (Foto-archief FEW).





Mej. M. Grendel, hoofd van de kantine van het laboratorium in de De Lairesse-  
straat, in 1964 (*Foto-archief FEW*).



neel, de analisten, de kantinejuffrouw M. Grendel, de spoeljuffrouw C. Grendel, de schoonmaaksters G. Hodde, C. G. B. Kist en G. C. van der Zwaag en de technicus houtbewerking D. Drost. De kunstzinnigheid van Drost kwam tot uiting bij het illustreren van bijvoorbeeld brochures.

De schoonmaaksters vormden een aparte categorie. Zij werden zeer gewaardeerd, maar dit kwam niet tot uitdrukking in hun loonzakje. Hun uurloon bedroeg in 1958 slechts fl. 1,125. Zij waren dan ook zeer ontstemd dat zij in 1958 niet deelden in de loonsverhoging van 3% die alle medewerkers van de Vrije Universiteit ontvingen. Zij namen daarover contact op met Coops en Sizoo. Deze hoogleraar-directeuren vonden de klacht terecht en gaven het door aan dr. J. Vermeyden, de algemeen beheerder van de Vrije Universiteit. Het uurloon van de schoonmaaksters werd verhoogd tot fl. 1,25, echter met de aantekening dat een deel van de verhoging (te weten fl. 0,09) bestemd was als compensatie voor de pensioenbijdrage.

251

Met de groei van de subfaculteit nam het aantal taken van de conservator toe. De functie van conservator was niet meer te combineren met het doen van onderzoek. Na het vertrek van Van Vulpen in 1958 werd besloten over te gaan tot een 'professionele' conservator, later 'beheerder' genoemd. J. Schuijl werd als eerste in deze functie benoemd.

Nog steeds stelde de beheerder samen met de hoogleraar-directeur de begrotingen op. De begrotingen waren meestal een optelsom van de wensen van de hoogleraren. Met de democratisering veranderde dit. De vakgroepen dienden bij de beheerder (vanaf 1969 was dit J. P. Eusman) hun wensen in voor de financiën en het personeel, waarna de beheerder samen met het subfaculteitsbestuur de begrotingen opstelde. De begroting moest vervolgens aan de subfaculteitsraad worden voorgelegd. Na goedkeuring door de raad kon de begroting aan ir. J. Doets, gedelegeerd directeur, worden toegezonden. Het was overigens verstandig als de beheerder een lijstje met gewenste dure apparatuur (tot ongeveer fl. 100.000,-) in portefeuille had. Het kwam namelijk nog wel eens voor dat er in december een telefoontje van de gedelegeerd directeur kwam met de mededeling dat er geld over was en de vraag of er nog een bestemming voor dit geld gevonden kon worden. Het geld moest wel vóór het einde van het kalenderjaar besteed zijn.

Binnen de subfaculteit werd de verdeling van het kapitaalsbudget





De eerste 'professionele' conservator van de Afdeling Scheikunde, J. Schuijl, in 1964 (*Foto-archief FEW*).



een zaak van zeer intensief overleg. In eerste instantie vond de verdeling plaats over de vakgroepen en diensten en werd er geen onderscheid gemaakt tussen onderwijs en onderzoek. De ingediende aanvragen werden kritisch bekeken door een subfacultaire apparatuurcommissie, wat er toe leidde dat er geen 'overvraagbegrotingen' meer werden ingediend. De apparatuurcommissie, die in 1977 werd ingesteld, bracht technisch advies uit aan het subfaculteitsbestuur en beoordeelde niet de relatie met het onderzoeksprogramma. Het advies werd weer becommentarieerd door de aanvragers en ten slotte kwam het bestuur met een voorstel in de subfaculteitsraad.

253

Voor de verdeling van de exploitatiegelden werd geprobeerd om het zeer grote aantal kostensoorten zo veel mogelijk te verdelen over de vakgroepen en diensten. Voor iedere soort was een verdeelsleutel vastgesteld. Daarbij was het van belang dat de vakgroepen zoveel mogelijk bestedingsvrijheid hadden, want alleen op dat niveau kon worden vastgesteld wat belangrijker was: het bezoeken van een congres of het aanschaffen van chemicaliën.

De exploitatiegelden en de kapitaalsgelden boden weinig ruimte meer voor het financieren van onverwachte uitgaven. Het werd steeds moeilijker om aan alle (redelijke) wensen te voldoen, omdat de reële kostenstijgingen sneller gingen dan de verhogingen van de budgetten. Dit aspect werd in de jaren zeventig verhuld door de inrichting van de nieuwbouw, die met aanzienlijke investeringen gepaard ging. Daarna werden de financiële problemen voor de subfaculteit groter, zodat in de jaren tachtig het aanboren van alternatieve financieringsbronnen een belangrijke taak werd voor het wetenschappelijke personeel.

Soms moest het subfaculteitsbestuur ook netelige kwesties oplossen, zoals de door scheikundestudenten beraamde overval op het laboratorium aan de De Laïressestraat in de woelige jaren zeventig. Het bestuur was die avond elders in vergadering en werd hierover gebeld door de avondportier J. Gerritsma, die van de plannen had gehoord. J. P. Eusman, prof. dr. K. W. Gerritsma en prof. dr. P. Ros (de beheerder, de bestuursvoorzitter en de bestuurssecretaris) gingen ijlings naar het laboratorium. Zij konden voordat de studenten zich meldden, de studentenadministratie weghalen en mee naar huis nemen.

Het bestuur van de Subfaculteit Scheikunde bestond sinds 1970 uit



254 drie leden, met daarnaast twee adviserende leden: de studietoecoördinator en de beheerder. Vanaf 1976 werd er ook een student toegevoegd aan het bestuur, eerst alleen als adviseur en later als volwaardig lid. Met de democratisering namen de taken op het gebied van bestuur en beheer aanmerkelijk toe. Om de taken van het bestuur te verlichten, werd in 1980 een staffunctionaris benoemd. K. H. Ouborg heeft deze taak van 1980 tot 1998 vervuld. Zij woonde de vergaderingen van het subfaculteitsbestuur en de subfaculteitsraad bij en maakte daarvan de notulen. Ook maakte zij verslagen van de vergaderingen van diverse commissies, zoals de onderwijs-, de onderzoeks- en de voorlichtingscommissie. Verder hield zij de personeelsdossiers bij. Later kwam er behoefte aan een verdere uitbreiding van het beheerspersoneel met een assistent-beheerder. In 1979 werd E. Grijsen in deze functie benoemd.

Met het toenemen van de tweede en derde geldstroom werden de financiële taken steeds ingewikkelder. Uitbreiding van het financiële personeel was dan ook nodig. In eerste instantie was er slechts één boekhouder, C. van den Boogaard, die in 1986 naar de Faculteit Aardwetenschappen vertrok. Zijn opvolger, dr. H. Vos, kreeg er weldra een assistente bij.

Na het vertrek van Eusman in 1977 werd de functie van beheerder vervuld door dr. H. B. Jansen. Managementtaken werden ook steeds meer door gepromoveerde chemici geambieerd. Met de invoering van de wet Modernisering Universitaire Bestuursorganisatie in 1998 veranderde de beheerdersfunctie opnieuw van naam. Dr. P. J. Kwantes, de toenmalige beheerder, heette voortaan 'directeur bedrijfsvoering'. Dit impliceerde een grotere zelfstandigheid. Met het ontstaan van de Faculteit Exacte Wetenschappen (FEW) in 1998 kende de faculteit één directeur bedrijfsvoering. De Faculteit Scheikunde werd de Divisie Scheikunde, onder leiding van een divisiedirectie. Met ingang van 2003 werd de divisie overeenkomstig de wettelijke voorschriften, een afdeling met aan het hoofd een afdelingshoofd die werd bijgestaan door een afdelingsmanager.



## DE INSTRUMENTMAKERIJ

Al snel na de oprichting van de Faculteit Wis- en Natuurkunde kwam er een technische dienst, die in eerste instantie alleen bemand werd door C. E. Mooij. Hij was zowel glasblazer, elektricien als instrumentmaker. Naarmate het onderzoek van de faculteit groeide, werd ook de technische dienst groter en ontstond er een instrumentmakerij. De instrumentmakerij verrichtte werkzaamheden voor natuurkunde, scheikunde en later ook voor biologie. De werkplaats bevond zich op de begane grond van het gebouw aan de De Laïressestraat en was voorzien van een, voor die tijd, moderne inrichting. De instrumentmakers ontwikkelden zeer precieze apparatuur voor het verbrandingswarmteonderzoek van Coops. In de instrumentmakerij waren ook diverse leerjongens werkzaam. Zij konden met hun LTS-diploma op jonge leeftijd tegen een kleine vergoeding in de instrumentmakerij aan de slag. De leerjongens werden aangezet tot verdere studie en gingen in de avonden en op zaterdag naar school, om zo na enkele jaren een MTS- of zelfs HTS-diploma te behalen.

255

Aangezien er geen onderhoudsdienst was voor het gebouw werden veel reparaties en onderhoudswerkzaamheden door de instrumentmakerij verricht, waaronder het ontstoppen van toiletten, het onderhoud van de lift en het verzorgen van gascilinders. Ook moesten de leerjongens van de instrumentmakerij de vuilnis van het gehele laboratorium buitenzetten. Nieuw personeel van de instrumentmakerij werd traditiegetrouw van het kastje naar de muur gestuurd, om de 'kopermagneet', de 'kwikmagneet', het glazen hamertje (om onder de kraan glas mee te repareren) of het 'belazerietpoeder' te halen. Ook een doop behoorde tot de rituelen: de 'nieuwe' werd in het water van de Jan van Goyenkade gegooid. Omdat natuurlijk niet iedereen gewillig meeging, waren de uitvoerders vaak nog natter dan de dopeling.

Op initiatief van Coops werd in 1951 een aparte instrumentmakerij voor scheikunde ingericht. De instrumentmakerij scheikunde, onder leiding van A. S. Schüller, verhuisde naar de vierde verdieping van het laboratorium. Onder zijn leiding groeide de instrumentmakerij uit tot een zeer hoogwaardige ondersteuning van het scheikundeonderwijs en -onderzoek. De omvang van het personeelsbestand van de instrumentmakerij hield verband met het aantal medewerkers en studenten in de subfaculteit. Op het hoogtepunt van de Subfaculteit Scheikunde



waren er twintig mensen werkzaam in de instrumentmakerij en de tekenkamer. In de tekenkamer werden tekeningen voor te ontwikkelen apparatuur en voor publicaties gemaakt.

256 In 1965 verhuisde de instrumentmakerij natuurkunde naar de nieuwbouw aan de De Boelelaan. Hierdoor kon de instrumentmakerij scheikunde de vrijgekomen ruimte op de begane grond in gebruik nemen. De instrumentmakers waren verdeeld in drie werkgroepen die geleid werden door drie werkgroepvoerders (W. Mels, J. Ph. Musch en L. Walinga). Iedere werkgroep was werkzaam voor een aantal vakgroepen, die vaak heel verschillende verzoeken hadden. Zeer gespecialiseerd werk werd bijvoorbeeld verricht voor de hogedrukapparatuur (die door de anorganische groep werd gebruikt) en de vacuümtechnieken (die door fysische chemie en organische chemie veelvuldig werden toegepast). Gaschromatografie, HPLC en massaspectrometrie waren eveneens technieken waarbij de werkgroepen veel ondersteuning verleenden.

In 1976 verhuisde ook de instrumentmakerij scheikunde naar de De Boelelaan. De instrumentmakerij werd gevestigd in de R-vleugel op de begane grond, waar zij vandaag de dag nog te vinden is. Met het opgaan van de Faculteit Scheikunde in de Faculteit Exacte Wetenschappen in 1998 werd ook de integratie van de diensten, waaronder de instrumentmakerij, in gang gezet. Sinds 2002 zijn de instrumentmakers werkzaam binnen de Fijnmechanische en Glastechnische Instrumentatiegroep (FGI), die uit ongeveer twintig personeelsleden bestaat. Sinds die tijd zijn er geen instrumentmakers meer die alleen voor de Afdeling Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen werken. Naast de werkzaamheden die de FGI voor de Faculteit Exacte Wetenschappen verricht, neemt zij ook opdrachten van buiten de faculteit aan.

De werkzaamheden van de instrumentmakers zijn door de jaren heen erg veranderd. In de beginjaren van de Faculteit Wis- en Natuurkunde ontwierp en ontwikkelde de instrumentmakerij bijna alle apparatuur die de onderzoeksgroepen gebruikten. Later werd een belangrijk deel van de apparatuur extern afgenomen, waarbij de instrumentmakerij de aanpassingen verzorgde. De sfeer is door de jaren heen ook sterk veranderd. Het knusse laboratorium aan de De Lairessestraat waar iedereen elkaar kende, werd verruild voor het complex aan de De Boelelaan, waar de afstanden groter werden. Ook de toege-





De medewerkers van de instrumentmakerij in 1981 (*Foto-archief FEW*).



258 nomen druk op promovendi en studenten merkte de instrumentmakerij goed. De gevraagde diensten moesten snel geleverd worden en de apparatuur had te lijden onder de beperkte tijd die er was om studenten en promovendi in te werken. Onzorgvuldigheid leidde meer dan vroeger tot brokstukken. Evengoed, of misschien wel juist daarom, is er nog altijd veel waardering voor het werk dat geleverd wordt. De instrumentmakers maken nog steeds een belangrijk deel uit van het onderzoek van de Afdeling Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen.

## DE ELEKTROTECHNISCHE AFDELING

Aanvankelijk was er binnen de instrumentmakerij geen speciale medewerker voor de elektrotechnische ondersteuning. Dit veranderde in 1949 met het aanstellen van de elektrotechnicus J. Brederveld voor de uitgifte en het onderhoud van elektronische meetapparatuur. In de daaropvolgende jaren kwam daar het ontwikkelen van elektronische apparatuur bij.

De werkzaamheden werden uitgevoerd in een hoekje van een van de practicumzalen aan de De Laïressestraat. Later werd een deel van de spoelkamer verbonden met een weegkamer en ingericht als werkruimte. Het was in eerste instantie niet makkelijk om de elektronica te introduceren bij de wetenschappers, omdat velen argwanend waren en niet geloofden in elektronische wonderen. Dit veranderde echter toen de resultaten van de metingen veel beter werden door het invoeren van systemen waarin elektronicabuizen werden toegepast. Zelfs bij de verbrandingswarmtemetingen van Coops was er nog een sterke verbetering van de resultaten.

De hoeveelheid werk nam met de jaren toe, zodat het personeelsbestand regelmatig uitgebreid moest worden. In de werkruimte van ongeveer dertig vierkante meter aan de De Laïressestraat waren inmiddels vijf personen werkzaam. Met de verhuizing in 1965 van de Subfaculteit Natuurkunde en Sterrenkunde naar de De Boelelaan kwam er een einde aan de krappe huisvesting van de elektrotechnische werkplaats. Een deel van de vrijgekomen ruimte werd door het personeel eigenhandig verbouwd tot een elektronische afdeling, een mechanische afdeling, een meetkamer en een kantoor. Dit zou de huisvesting





Medewerkers van de Elektrotechnische Afdeling in 1964, (v.l.n.r.) A. H. Kersbergen, J. P. van Dieren en F. G. P. Tasseron (*Foto-archief FEW*).



voor enkele jaren worden, maar het werden er elf. In dezelfde periode werd de schakeltechniek ingevoerd, die het mogelijk maakte om meetopstellingen te automatiseren.

260 In 1976 verhuisde de elektrotechnische werkplaats naar het gebouw aan de De Boelelaan. In deze huisvesting begon de elektrotechnische afdeling aan een nieuwe techniek, namelijk het maken van schakelingen met behulp van microprocessors. Op den duur werd het hierdoor mogelijk om complexe en gebruikersvriendelijke apparatuur te ontwikkelen. Hoewel de hardware redelijk gemakkelijk te realiseren was, zorgde de software voor steeds langere wachttijden. Er moest namelijk geprogrammeerd worden voor verschillende processors en in verschillende programmeertalen.

De ontwikkelingen op computergebied volgden elkaar steeds sneller op en eind jaren tachtig hadden veel medewerkers al een Apple Macintosh op het bureau staan. Ook de elektronici gingen steeds meer gebruik maken van de computer bij het ontwerpen en produceren van hardware. Verder ging het schrijven van Apple- en later ook Windows-applicaties tot de taken behoren. Vaak werden deze programma's ingezet voor het aansturen van de meetsystemen die op de afdeling waren ontwikkeld en in het lab werden gebruikt. Door deze computers met elkaar te verbinden, ontstonden de eerste netwerken binnen de faculteit. In 1990 ontwierpen de elektrotechnici het eerste facultaire datanetwerk, waarbij iedere kamer een computeraansluiting kreeg.

Het beheer van het netwerk en de ondersteuning van de computergebruikers ging ook tot de taken van de elektronische afdeling behoren, die toen onder leiding stond van J. P. van Dieren. In sommige vakgroepen had een verschuiving van experimenteel werk naar computersimulaties plaatsgevonden. Hierdoor was er minder behoefte aan ondersteuning van elektronische aard en kon er een medewerker aangesteld worden die zich uitsluitend met computeraangelegenheden bezig hield. De afdeling werd omgedoopt in 'Elektronica en Computerondersteuning Scheikunde' (ECOS). De computerondersteuning ging steeds meer tijd vragen en in 1997 werd een tweede systeembeheerder aangesteld, die zich ontfermde over het Unix- en Windows-segment.

Niet lang na het ontstaan van de Faculteit Exacte Wetenschappen werd de afdeling ECOS opgeheven. De medewerkers van de computerondersteuning werden ondergebracht bij het 'Computer Lab' van



informatica en vormden de IT-groep van de Faculteit Exacte Wetenschappen. De resterende medewerkers gingen in 2002 samen met de elektronica-afdeling van natuurkunde. De Elektronikagroep Faculteit Exacte Wetenschappen was toen een feit.

#### DE GLASINSTRUMENTMAKERIJ

261

De eerste glasinstrumentmaker was C. E. Mooij. Hij maakte de glasinstrumenten die nodig waren bij het prille onderzoek van de afdeling. Toen door de toenemende aantallen studenten en medewerkers de vraag om glasinstrumenten toenam, werd onder zijn leiding de glasinstrumentmakerij uitgebreid. Later groeide de glasinstrumentmakerij uit tot een bezetting van twaalf mensen. Deze waren gehuisvest op de vijfde verdieping van het laboratorium aan de De Lairessestraat. De glasinstrumentmakerij ontwikkelde, samen met de instrumentmakers, zeer geavanceerde apparatuur, onder andere voor het verbrandingswarmteonderzoek van Coops.

Later waren de voornaamste opdrachtgevers van de instrumentmakerij organische chemie (waar veel met de gesloten glas-techniek gewerkt werd bij het Grignard-onderzoek) en fysische chemie (waar de gesloten glas-techniek gebruikt werd om de oplosmiddelen, nodig voor het maken van negatieve ionen van aromatische koolwaterstoffen, zuurstof- en vochtvrij te houden). Ook het repareren van glaswerk dat gesneuveld was bij de practica, behoorde tot de werkzaamheden. Vooral Claisenkolven en rondbodems bleken voor de studenten moeilijk heel te houden! De glasinstrumentmakers maakten gebruik van een breed scala aan technieken en apparatuur en waren daardoor in staat bijna alle opdrachten 'in huis' af te handelen.

De leerjongens, die binnenkwamen met een MULO- of LTS-diploma, volgden een interne praktijkopleiding tot glasinstrumentmaker. Na ongeveer twee jaar deden ze examen in het Kamerlingh Onnes Laboratorium in Leiden. Het theoretische deel van de opleiding werd via een schriftelijke cursus gedaan. De leerjongens moesten ook verschillende karweitjes in het laboratorium opknappen, zoals het maandelijks wegen van de brandblussers en het omhoogsjouwen van de cilinders met zuurstof naar de vijfde verdieping.

Bij de verhuizing naar de De Boelelaan eind jaren zeventig kwam





Medewerkers van de glasinstrumentmakerij in 1964, (v.l.n.r.) W. de Baat, C. J. Brouwer, F. W. Estoppey, L. Vroom, R. Hoogeman, J. V. F. Pessy, A. J. Danner, C. E. Mooij, H. F. Götte en J. H. Landwehr. (*Foto-archief FEW*).



de glasinstrumentmakerij terecht in de O-vleugel op de begane grond. Deze grote ruimte was geschikt voor twintig medewerkers. Er waren echter slechts zes glasinstrumentmakers in dienst. Na een aantal jaren verhuisde de glasinstrumentmakerij naar een kleinere behuizing in de P-vleugel op de eerste verdieping. Naarmate de jaren vorderden, namen de opdrachten van de vakgroepen af. Er werd steeds meer materiaal extern gekocht, omdat dit goedkoper was. De glasinstrumentmakerij verrichtte echter veel nuttig werk voor met name de organische, analytische en fysische chemie. Er werd verder veel tijd besteed aan opdrachten voor derden. Vaak waren dit oud-medewerkers die vanuit hun nieuwe werkplek graag gebruik wilden blijven maken van de diensten van de glasinstrumentmakerij. Ook werd tegen een kleine vergoeding het glaswerk van enkele middelbare scholen gerepareerd.

263

Door de glasinstrumentmakers werden en worden de prachtigste kunstwerken gemaakt voor bijzondere gelegenheden. Ter gelegenheid van het eeuwfeest van de Vrije Universiteit in 1980 blies F. Estoppey een eeuwfeestboom. Deze boom had 6.600 blaadjes, wat de omvang van het toenmalige personeelsbestand van de Vrije Universiteit en het Academisch Ziekenhuis der Vrije Universiteit symboliseerde. De boom stond op een opengeslagen bijbel, wat verwees naar de grondslag van de Vrije Universiteit. Estoppey won met zijn kunstwerk de creativiteitsprijs. Er werden ook schitterende glascreaties zoals schaakborden en presse-papiers gemaakt als er afscheid genomen werd van bepaalde personeelsleden en voor prijsuitreikingen. Het personeelsbestand van de glasblazerij liep eind vorige eeuw terug naar twee medewerkers. Sinds 2002 maakt de glasinstrumentmakerij onderdeel uit van de Fijnmechanische en Glastechnische Instrumentatie groep (FGI), maar wordt nog steeds gefinancierd door de Afdeling Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen.

#### DE STUDENTENAANTALLEN, VOORLICHTING EN PUBLIC RELATIONS

Het aantal scheikundestudenten kende door de jaren heen een grote variatie. Na het schuchtere begin in 1930 met één eerstejaarsstudent, kon de afdeling eind jaren dertig jaarlijks op gemiddeld tien eerstejaarsstudenten rekenen. In die tijd richtten aanstaande studenten en



264 hun ouders zich met vragen over de studie tot Coops, waarna ze uitgenodigd werden voor een uitgebreid gesprek in het laboratorium. In de beginjaren van de oorlog steeg het aantal eerstejaarsstudenten, omdat er studenten van de Leidse universiteit (die door de Duitse bezetter gesloten was) opgenomen werden. Na de oorlog groeide het aantal eerstejaarsstudenten gestaag tot ongeveer vijftig in het begin van de jaren zestig. Toen de groei in de jaren zestig stagneerde, leverde dit in 1968 het volgende bezorgde bericht op in *Mededelingen voor afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit*:

De curve die het aantal eerstejaars scheikunde studenten weergeeft als functie van het jaartal [vertoonde] een negatieve helling. Zelf een logaritmische schaal bleek dit beeld niet te kunnen veranderen en alleen een reciproke uitzetting slaat enigszins aan bij de prognoses. Mede ook dankzij de eerste resultaten van de studieduurverkorting daalde het totaal aantal ingeschreven studenten beneden de driehonderd en bleek het zelfs mogelijk eerstejaars in beperkte mate tot de lift in de De Laïressestraat toe te laten zonder gevaar voor ernstige stagnaties. Hoewel de assistenten analytische chemie nu de gelegenheid kregen zich aan hun promotieonderzoek te wijden, werd toch een algemeen gevoel van onbehagen geconstateerd. (...) Een ijlings in het leven geroepen commissie Voorlichting startte een marktonderzoek en benaderde de potentiële eerstejaars met een brochure. Ontvangsten van leraren en belangstellenden voor een scheikundestudie werden georganiseerd. De studieprogramma's en de begeleiding der studenten werden gemoderniseerd tot een overzichtelijk en harmonisch geheel. Het resultaat was overrompend. (...) Het aantal inschrijvingen voor de komende cursus is 85. Het wordt weer gezellig druk in het lab aan de Laïressestraat!<sup>6</sup>

In 1965 werd voor de eerste keer een lerarenontvangst georganiseerd. Deze dag was bedoeld om leraren van het middelbaar en hoger voorbereidend onderwijs op de hoogte te brengen van de veranderingen die zich hadden voorgedaan op het gebied van het universitaire onderwijs. Tot het programma van de lerarenontvangst behoorden ook nascholing op het gebied van aangeslagen moleculen en hun fluorescerend en fosforescerend gedrag en een rondleiding door het laboratorium. Omdat deze dag door de leraren zeer gewaardeerd werd, werd in 1967 een tweede lerarendag georganiseerd. In 1968 werd een tweedaagse bijeenkomst voor leraren en schooldecanen georganiseerd in



een conferentieoord in Woudschoten. Dit was een traditie die jarenlang in ere werd gehouden.

Ook voor scholieren werden bijeenkomsten georganiseerd. Op de jaarlijkse voorlichtingsdag konden aanstaande studenten met hun ouders terecht. Daarnaast werd vanaf 1967 op initiatief van de Subfaculteit Scheikunde een oriëntatiedag georganiseerd voor geïnteresseerde scholieren. Zo konden zij kennis maken met de verschillende facetten van de scheikundestudie. In een aankondiging van deze dag is te lezen dat uitnodigingen(!) te verkrijgen waren bij het laboratorium aan de De Laïressestraat. De reiskosten trein 2<sup>e</sup> klasse en een eventuele bus werden vergoed.<sup>7</sup> Dit was een luxe die de Vrije Universiteit zich tegenwoordig niet meer kan permitteren.

265

Het maximale aantal eerstejaarsstudenten werd gehaald in 1970, toen 126 nieuwe scheikundestudenten zich inschreven. In de loop van de jaren zeventig nam de belangstelling voor de scheikundestudie af. Deze afname werd vooral toegeschreven aan het sterk verslechterende imago van de chemie. Ook de geringe werkgelegenheid voor de afgestudeerde chemicus als gevolg van de oliecrisis speelde een rol. Bij deze krimpende markt realiseerde de Subfaculteit Scheikunde zich dat de scheikundestudie van de Vrije Universiteit actiever gepresenteerd moest worden. De studievoorlichting bleef tot dan toe (naast de genoemde centrale ontvangsten van potentiële studenten) beperkt tot een gestencilde studiebrochure van de Commissie Studiebegeleiding.

Begin 1980 werd er een werkgroep geformeerd, bestaande uit drie medewerkers, die gestalte moest geven aan een meer wervende benadering van scholieren. Dit was de aanzet voor een voorlichtingsstructuur, die professionele trekken had en die voor andere (sub)faculteiten een voorbeeldfunctie kreeg. De werkgroep was van mening dat het verbeteren van het imago van de chemie op het niveau van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging (KNCV) en de Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie (VNCI) moest gebeuren. Zij ging er ook van uit dat in de eigen voorlichting en publicaties moest worden benadrukt dat het vak boeiend, aantrekkelijk en niet uit de maatschappij weg te denken was. Met deskundige hulp en veel zelfwerkzaamheid werd de brochure *Scheikunde studeren aan de VU* verbeterd. Verder verscheen er een diaserie voor voorlichtingsdagen. Ook werd met eigen studenten als acteurs de videofilm 'Scheikunde, een vak met toekomst' gemaakt. Voor de middelbare school werd een serie



lesbrieven over actuele onderwerpen ontwikkeld, een initiatief dat later door de KNCV werd overgenomen.

266 Eind jaren tachtig werd begonnen met de uitgave van een reeks themabrochures in kleur. De redactie, waarin ook twee vwo-docenten zaten, behandelde thematisch actuele en interessante onderwerpen (bijvoorbeeld kleurstoffen, gif, geneesmiddelen, lasers en suikers). Daarbij presenteerde de redactie aansluitend wetenschappelijk onderzoek dat binnen de Subfaculteit Scheikunde werd verricht. De brochures, die in grote oplage werden gedrukt, vonden gretig aftrek bij scholieren en leraren.

Om de voorlichting binnen de faculteit een breder draagvlak te geven, werd eind jaren tachtig een Voorlichtings- en PR-commissie ingesteld. Naast leden uit de oude werkgroep hadden ook vertegenwoordigers van de vakgroepen, studenten en het ondersteunend en beheerspersoneel (obp) hierin zitting. In 1992 werd drs. A. Mast als eerste functionaris voor voorlichting en public relations aangesteld. Hij coördineerde de voorlichtingsactiviteiten. Bij de diverse activiteiten waren veel stafleden betrokken en de studenten zetten hierbij hun beste beentje voor. Er was zelden gebrek aan enthousiaste studenten bij het voorbereiden en uitvoeren van bijvoorbeeld voorlichtingsdagen. De staf offerde ook veel vrije zaterdagen op aan het werven van studenten.

Op centraal niveau vond er in de jaren negentig een professionalisering van de voorlichting plaats. Op aansporing van de bètafaculteiten (met een voortrekkersrol van de Faculteit Scheikunde) liet het College van Bestuur onderzoek doen naar een communicatiestrategie. In vervolg daarop ging in 1992 onder het motto 'Deze tijd vraagt om een Vrije Universiteit' een opvallende reclamecampagne van start om de Vrije Universiteit een grotere naamsbekendheid te geven. De Vrije Universiteit heeft deze campagne jarenlang gebruikt om door middel van leesplankjes met een afbeelding en onderschrift de lezer aan het denken te zetten. Toch hebben deze ontwikkelingen voor scheikunde en farmacochemie niet gezorgd voor een blijvend groot aantal eerstejaarsstudenten. Het werden er ieder jaar minder en in 2002 werd het historische dieptepunt bereikt, toen zich slechts zestien eerstejaarsstudenten scheikunde en zestien eerstejaarsstudenten farmacochemie inschreven. In de jaren daarna steeg het aantal aanmeldingen weer enigszins.





J. de Jong, glasinstrumentmaker, tijdens de Open Dag Chemie in 2004 (Foto: K. de Boer-van Rhenen).



268 De Faculteit Scheikunde bleef actief in het werven van eerstejaarsstudenten. Er werd jaarlijks een uitgebreid programma van voorlichtingsactiviteiten afgewerkt, waaronder de Algemene Voorlichtingsdagen, de Scheikundedagen (later onderdeel van de VU 10-daagse) en Oriëntatiedagen voor 4-vwo'ers. Als nieuwe activiteit ontwikkelden dr. J. E. van Muijlwijk-Koezen en drs. K. de Boer-van Rhenen vanaf 2003 masterclasses voor leerlingen uit 5- en 6-vwo. De belangstelling voor de masterclasses 'Medicijnen op Maat!?' en 'Chemie en Misdad' was overweldigend groot. Per masterclass waren er jaarlijks ruim 120 aanmeldingen.

## DE INSTROOM UIT HET HOGER LABORATORIUMONDERWIJS

Al in een vroeg stadium was de Subfaculteit Scheikunde actief in het aanmoedigen van studenten van het Hoger Laboratoriumonderwijs (HLO) om na het behalen van het HLO-diploma door te studeren in de scheikunde aan de Vrije Universiteit. In de jaren negentig stroomden de HLO-studenten halverwege de doctoraalfase in. Toen het Stelsel Studiefinancieringen echter gewijzigd werd, hadden de HLO-studenten na het behalen van het HLO-diploma nog slechts recht op één jaar studiefinanciering. Omdat de meeste HLO-instromers er langer dan een jaar over deden om het doctoraalexamen af te leggen, ontwikkelde de Faculteit Scheikunde in samenwerking met een aantal HLO-opleidingen een nieuw doorstroomprogramma. Al tijdens de HLO-opleiding konden de studenten, die een wetenschappelijke vervolgopleiding ambiëerden, een speciale wo-variant volgen. Hierbij telden bepaalde vakken zowel voor de HLO-opleiding als voor de doctoraalopleiding mee. De HLO-stage vond binnen het scheikundeonderzoek aan de Vrije Universiteit plaats. Deze variant viel onder de verantwoordelijkheid van beide opleidingen. De wo-variant werd onder andere aangeboden op de HLO-opleidingen in Alkmaar, Etten-Leur en Amsterdam. Met de invoering van de Bachelor-Masterstructuur verdween de wo-variant en stroomden de HLO-studenten, eventueel na het wegwerken van deficiënties, in de tweejarige masteropleiding in. De HLO-instromers vormen een belangrijk deel van de inschrijvingen in de masteropleidingen.



## DE STUDIEBEGELEIDING

Het aantal eerstejaars scheikundestudenten werd steeds belangrijker. De toewijzing van financiën en personeel werd immers hiervan afhankelijk gemaakt. Het was echter ook van groot belang dat studenten, die eenmaal begonnen waren aan de studie, op tijd afstudeerden. Dit werd al vroeg ingezien. In het studiejaar 1964/1965 was er een eerste aanzet tot studiebegeleiding. In het studiejaar 1969/1970 stelde de Subfaculteit Scheikunde de Commissie Studiebegeleiding (CSB) in om studenten te helpen bij problemen met de studie. De meest directe begeleiding vond plaats via de zogenoemde tutor. Elke student kreeg aan het begin van de studie een tutor toegewezen. Deze tuto- ren waren meestal jonge leden van de wetenschappelijke staf, die de studie nog niet lang geleden hadden afgesloten. Zij kenden de problemen van de student dus van dichtbij. De tutor en de student waren beiden verplicht om regelmatig contact te onderhouden. Bij traag studieverloop of slechte resultaten moest de tutor proberen de oorzaken hiervan op te zoeken en mogelijk te elimineren. De tuto- ren waren zelf geen lid van de CSB. De bevindingen van de tuto- ren konden echter voor de CSB aanleiding zijn om bepaalde wijzigingen in het studie- programma voor te stellen aan het bestuur van de Subfaculteit Schei- kunde. De CSB gaf (gevraagd en ongevraagd) adviezen over de normen voor toelating tot bepaalde practica en voor de toekenning van rijksstu- dietoelagen. Zij kon ook voorstellen doen tot ingrijpende wijzigingen van het bestaande programma. De vergaderingen van de CSB werden bijgewoond door een afvaardiging van de studenten.

269

De studiebegeleiding werd door de meeste studenten op prijs ge- steld. Veelal werden hiermee de gevolgen van aanpassingsmoeilijk- heden of moeilijke persoonlijke omstandigheden beperkt. Ook was het van groot belang dat studenten, die de studie niet aan konden, óf zelf sneller en ook meer gefundeerd tot de beslissing kwamen een andere richting te kiezen óf van de tutor te horen kregen dat zij beter een andere studierichting konden kiezen. Dit was voor de studenten in kwestie soms een bittere pil, maar kon uiteindelijk een duidelijk winstpunt voor ze zijn. Er waren uiteraard ook nadelen aan deze be- geleiding verbonden. De manier van studeren (met veel begeleiding) had vaak tot gevolg dat naast de opgegeven tentamenstof een mini- mum aan boeken werd geraadpleegd. Schriftelijke tentamens op een



vastgesteld tijdstip werkten het zogenoemde 'gokken' in de hand.

In het studiejaar 1972/1973 breidde het bestuur van de Subfaculteit Scheikunde de taak van de CSB uit. De CSB moest onder andere de 'Invutatie' voor de aankomende eerstejaarsstudenten organiseren en voorlichting geven op Oriëntatiedagen en Voorlichtingsdagen. Deze taken werden later door de voorlichtingscommissie overgenomen.

270 In de jaren zeventig kwam de studiebegeleiding onder vuur te liggen door onvrede bij de studenten over de werkwijze van de CSB. De CSB werd omgezet in de Studiebegeleidingscommissie (SBK), waarin de rol van studenten belangrijker werd. De aandacht moest meer gericht worden op motivatie van de studenten, zwaarte en/of inhoud van het programma en betere voorlichting over de studiekeuze en minder op het verzamelen van cijfermateriaal over de resultaten. Door het laatste aspect zagen de studenten de studiebegeleiders namelijk vaak als mensen bij wie ze verantwoording moesten afleggen over studieresultaten.

Een belangrijke rol in de studiebegeleiding was weggelegd voor de onderwijscoördinator, later studieadviseur genoemd. Deze functie werd in 1968 in het leven geroepen en werd in eerste instantie vervuld door dr. N. H. Velthorst. Zij werd in 1974 opgevolgd door dr. J. de Jong. Met de benoeming van De Jong werd het snel een fulltime baan. Hij regelde gedurende twintig jaar het scheikundeonderwijs aan de Vrije Universiteit en was een vraagbaak voor studenten en docenten als het om de studie ging. Hij was een zeer betrokken studieadviseur. Hij kende alle studenten, wist waar ze vandaan kwamen en hoe ver ze met hun studie waren. Nadat hij in 1996 met de VUT ging, werd de functie achtereenvolgens vervuld door drs. A. Mast en dr. ir. T. Mehrian Ishafani.

#### WAAR MOET DAT STRAKS NAAR TOE?

Tot eind jaren zestig kende de Subfaculteit Scheikunde een gestage groei van studenten en medewerkers. Begin jaren zeventig kondigden de eerste bezuinigingsmaatregelen zich aan en werd de bevolking van het laboratorium aan de De Laïressestraat en later aan de De Boelelaan steeds kleiner. De bezuinigingsrondes volgden elkaar in snel tempo op, maar gedwongen ontslagen als gevolg hiervan konden altijd voor-



komen worden. De bezuinigingen van eind jaren tachtig inspireerden dr. W. H. Mager, die een van de aanjagers van de facultaire cabaretprogramma's was, tot het volgende lied:

Refrein:

Wat houden we nog over  
waar moet dat straks naar toe?

Faculteit zo pover  
van bezuinigingsgedoe.

Chemie leek eerst zo prachtig  
als middel van bestaan,  
maar dat is toch waarachtig  
nu wel helemaal van de baan!

2.

Gus Somsen in misère  
't heeft hem drie jaar gekost,  
hij ziet zijn carrière  
(thermodynamische gunstig) in  
water opgelost.

MacLean volledig dizzy  
neemt alle taken waar,  
in iedere commissie  
is hij nu zelf de sigaar!

4.

De practicum assistent is tevreden  
de zalen staan nu leeg,  
die rotzooi is verleden  
waar hij de zenuwen van kreeg.  
En Jan de Jong besluit  
tot roostervrije tijd,  
en raakt van de weeromstuit  
zijn coördinatie kwijt.

6.

En Baerends helemaal toeter  
stelt praktisch niets meer voor,

1.

Planta verliest pretenties,  
superbestuurdersdroom,  
leeft nog slechts van sekwenties  
die van het ribosoom.

Gert Groot vertelt scholieren  
de bio-trucendoos,  
en weet zich te vertieren  
met spinazie en wat kroos.

3.

Henk Timmerman vertrokken  
daar hielp geen medicijn,  
hij zorgde onverschrokken  
bij Brocades terug te zijn.  
Ook John de Vries miste  
de boot samen met SAR,  
en zijn metabolisme  
is nu volledig in de war.

5.

Wim Mels zijn apparaten  
die blijven werkloos staan,  
hij schaft nu van de baten  
weer lego-blokjes aan.  
Kersbergen die houdt fijn  
opheffingsuitverkoop,  
en stelt na 't magazijn  
op Albert Cuyp zijn hoop!

7.

Ook Herman Jansen, die staat  
reeds psychisch heel ver heen,



en gooit dus zijn computer  
van vier hoog het venster door!  
Neem Klumpp die geheel panisch  
ontspannen ringen vindt,  
zodat hij nu organisch  
al helemaal ontbindt.

tot hij het zinkend schip verlaat  
formeel nog op de been.  
Maar Keetie Ouborg drijft en  
dat scheelt heus een boel,  
't facultair bedrijfje  
als enige nog koel!

272

8.  
Hans Bouma is ontslagen  
het eind voor didaktiek,  
hij schrijft nog reisverslagen  
en dat doet ie fanatiek.  
Nel Velthorst gaat zich wijden  
aan de studie van pipet,  
want de scheikundemeiden  
zijn het eerst opzij gezet.

9.  
Udo's hoge prestaties  
die lopen sterk terug  
't is duidelijk wie de baas is  
want hij lult nog steeds te vlug.  
Er komt nu voor ons allen  
voldoende Freie Zeit,  
het zal je best bevallen  
aan deze universiteit!!!<sup>8</sup>



## Epiloog

Het is van belang de ontwikkeling van de scheikunde aan de Vrije Universiteit in een groter verband te bezien. Hoe belangrijk was het onderzoek dat aan de Vrije Universiteit gedaan werd? Welke onderzoeksgroepen presteerden er bovengemiddeld? Hoe werd de opleiding gewaardeerd? En hoe ziet de toekomst er uit? 273

### HET SCHEIKUNDEONDERZOEK

In het algemeen kan men stellen dat tot 1970 de chemie in omvang groeide, zowel aan de universiteiten als binnen de industrie. Het was een groei in kwalitatieve zin, maar ook een groei in tal van nieuwe richtingen. Er vond een ware revolutie plaats op het gebied van de instrumentele technieken. Computers deden hun intrede en de biochemie maakte een ongekennde expansie door. Vanaf 1970 nam het aantal scheikundestudenten af, net als de omvang van het personeel en de financiële middelen aan de universiteiten. Desondanks vonden er belangrijke ontwikkelingen plaats, bijvoorbeeld bij de biotechnologie, het recombinant-DNA-onderzoek, de levenswetenschappen en de laser- en nanotechnologie.<sup>1</sup>

In *De Geschiedenis van de scheikunde in Nederland 3, De ontwikkeling van de chemie van 1945 tot het begin van de jaren tachtig*, wordt een aantal belangrijke onderzoeksontwikkelingen bij de Vrije Universiteit genoemd. Prof. dr. G. J. Hoijtink (fysische chemie, 1953-1960) wordt hierin gerekend tot de Nederlandse pioniers op het terrein van quantumchemie en spectroscopie. Ook in een latere periode viel het fysisch-chemische onderzoek van de Vrije Universiteit op. Prof. dr. ir. C. MacLean (1966-1989) verrichtte onderzoek aan moleculen, die georiënteerd waren door het aanleggen van een elektrisch veld of die, opgelost in een vloeibaar kristal, in een NMR-magneet werden uitgericht.



Uit de uitrichtingscoëfficiënten konden karakteristieke gegevens over de moleculaire geometrie verkregen worden.

274 Baanbrekende ontwikkelingen vonden ook plaats in de quantumtheoretische groep van prof. dr. ir. P. Ros (1968-1981) en prof. dr. E. J. Baerends (1981-heden). Met name het door Baerends ontwikkelde Amsterdam Density Functional-programma trok bijzondere aandacht en wordt tegenwoordig bij veel universiteiten in de wereld toegepast. Dit programma is belangrijk voor de analyse van chemische bindingen. In 2004 werd Baerends benoemd tot lid van de Koninklijke Academie van Wetenschappen.

Op het gebied van de organische chemie wordt vooral het onderzoek van prof. dr. F. Bickelhaupt (1964-1997) aan de valentie-isomeren van benzeen in verschillende gespannen ringsystemen (waaronder gebrugde bicyclopropenyl derivaten en Dewarbenzenen) genoemd. Dit onderzoek heeft geleid tot fascinerende gegevens over het begrip 'aromaticiteit', dat in de organische chemie een belangrijke rol speelt. Het aan de Vrije Universiteit uitgevoerde fosforonderzoek (organische chemie) vormde een geheel eigen onderzoekslijn waaruit unieke resultaten werden verkregen die ook internationaal de aandacht trokken.

Op analytisch gebied werd een belangrijke bijdrage geleverd aan gekoppelde analysesystemen, waarbij voorbereiding, scheiding en detectie on line werden uitgevoerd. Hierbij waren prof. dr. R. W. Frei (1977-1989), prof. dr. U. A. Th. Brinkman (1980-2000) en prof. dr. N. H. Velthorst (1980-1997) zeer belangrijk. De nauwe samenwerking tussen chromatografie en het spectroscopisch onderzoek gaf aan de analytische groep een extra elan.

Bij biochemie wordt het onderzoek naar de biosynthese van ribosomen van de groep van prof. dr. R. J. Planta genoemd. Het onderzoek richtte zich in de eerste jaren vooral op de synthese, de modificatie en de structuur van ribosomaal RNA.

Bij farmacochemie trok vooral het onderzoek van prof. dr. W. Th. Nauta (1955-1980) en prof. dr. R. F. Rekker (1976-1987) de aandacht. Rekker onderzocht het lipofiele karakter van moleculen, dat een belangrijke factor was bij de interactie van moleculen met receptoren. In 1977 verscheen hierover een standaardwerk van de hand van Rekker. De onderzoeksgroep van Nauta was de eerste die suggereerde dat receptoren eiwitten zouden zijn die zich in een helixstructuur bevinden.



De komst van prof. dr. H. Timmerman (1979-2002) gaf de farmacochemie nieuwe impulsen, waarbij onderwijs en research over de gehele breedte van het vakgebied een plaats kregen. Andere belangrijke onderwerpen, die vooral in latere jaren de aandacht trokken, waren de structuur van receptoren en enzymen en de relatie tussen structuur en toxicologische eigenschappen.<sup>1</sup>

Sinds 1996 vindt er in het kader van externe kwaliteitszorg een beoordeling plaats van alle onderzoeksgroepen aan de Nederlandse universiteiten door zogenoemde visitatiecommissies. Zowel in 1996 als 2002 kwam de visitatiecommissie tot het oordeel dat er in Nederland verscheidene excellente en vele goede chemische onderzoeksgroepen waren. Deze voldeden aan de internationale kwaliteitsnormen en leverden belangrijke bijdragen aan de internationale wetenschap. De visitatiecommissie lette op academische kwaliteit, academische productiviteit, relevantie en levensvatbaarheid. Hierbij werden de volgende waarderingscijfers gebruikt: 5 excellent, 4 goed, 3 voldoende, 2 onvoldoende, 1 slecht. De beoordeling had betrekking op het totale onderzoek van een groep.

275

Het is uiteraard interessant te zien hoe het scheikundeonderzoek van de Vrije Universiteit scoorde. De algemene conclusie in 1996 was dat het een kleine faculteit was met zes goede of zeer goede onderzoeksgroepen en met een beperkt aantal wetenschappelijke gebieden. De onderzoeksgroepen die bovengemiddeld scoorden (ten minste een 4 of hoger voor alle vier de aandachtspunten), waren analytische chemie, theoretische chemie en biochemie.

De meer gedetailleerde beoordelingen waren als volgt:

- De analytische chemie behoorde tot de top van de onderzoeksgroepen die zich bezighield met analytische en/of instrumentele technieken in Nederland. De vele industriële contracten en de omvang daarvan versterkten zowel nationaal als internationaal haar positie.

- Voor biochemie gold dat de keuze van het onderwerp 'biogenese van ribosomen met gist als modelsysteem' vruchtbaar was. De groep had internationaal een goede reputatie.

- Farmacochemie had een zeer goede naam in drug design. Het oorspronkelijke werk op het gebied van signaaltransductie in histamine receptoren ontving veel internationale erkenning.

- Fysische chemie leverde recent zeer fundamentele en interessan-



te bijdragen op het gebied van de spectroscopie van reactieve botsingen, in het bijzonder in associatie- en/of dissociatieprocessen.

– Theoretische chemie was een excellente groep met hoog internationale prestige. Deze groep werd vooral bekend met de dichtheidsfunctionaaltheorie, de implementatie van de overeenkomstige computerprogramma's en toepassingen op een grote diversiteit van belangrijke problemen (moleculen, oppervlakten en chemische reacties). Er was een nauwe samenwerking met experimentele chemici en fysici.

– Organische chemie had een voortreffelijke reputatie voor de bijdragen op het gebied van synthese van aromatische verbindingen en de organometaal-chemie. De onderzoekskwaliteit was zeer goed.<sup>2</sup>

De visitatiecommissie van 2002 zegt in haar rapport dat de kwaliteit van het scheikundeonderzoek in Nederland ten opzichte van de vorige evaluatie was toegenomen. Dit gold ook voor de Vrije Universiteit.

Theoretische chemie kreeg voor alle kwaliteitsnormen de hoogste kwalificatie en alle andere groepen, met uitzondering van biochemie, kregen ten minste een 4 of hoger.<sup>3</sup>

Uit de bovenstaande gegevens kon volgens de voorzitter van de visitatiecommissie 2002 (prof. dr. F. Bickelhaupt) de conclusie getrokken worden dat het goed ging met het chemisch onderzoek in Nederland, dat het onderzoek van hoge kwaliteit was en dat het bijdroeg aan de wereldwijde vooruitgang van het vak. Dr. A. Duyndam, hoofdredacteur van het *Chemisch2Weekblad*, schreef naar aanleiding van het visitatierapport:

De kwaliteit van het scheikundig onderzoek in Nederland is ten opzichte van de vorige evaluatie, vijf jaar geleden, toegenomen. Dit komt deels door het afstoten of samenvoegen van de zwakkere programma's. Volgens Bickelhaupt is 80% van de onderzoeksprogramma's boven wereldniveau. Daarnaast heeft Nederland een aantal excellente onderzoeksgroepen die behoren tot de wereldtop, aldus de commissie. Zorgen zijn er ook. Zo ziet de commissie problemen door de dalende studentenaantallen. Naast de problemen voor de chemische industrie treft dit ook het wetenschappelijk onderzoek.

Het aantrekken van buitenlanders om de vacatures op te vullen is gunstig vanwege de internationalisering maar heeft ook zijn beperkingen. De lage instroom zet namelijk de budgetten van de universiteiten onder druk. In re-



actie hierop hebben universiteiten geld gezocht en gevonden via contract-research en ander extern gefinancierd toegepast onderzoek. De commissie pleit voor een bescherming van het fundamentele, door nieuwsgierigheid gedreven, onderzoek tegen verdere erosie. (...) Ook wordt er een waarschuwing afgegeven niet te veel mee te gaan met de "bio-" dan wel "nano"-hype en op te passen voor doublures in het aanbieden van studies en entameren van onderzoek met deze etiketten.<sup>4</sup>

277

Farmacochemie werd niet meegenomen bij de visitatie van 2002. In 2003 vond er een aparte beoordeling plaats van het Leiden-Amsterdam Center for Drug Research, waarvan farmacochemie deel uit maakt. De secties Moleculaire Toxicologie, Farmacochemie en Biomoleculaire Analyse werden hierbij zeer positief gewaardeerd voor de onderzoeksstrategie en de productiviteit, maar ook voor de integratie met andere groepen en samenwerking met industrieën.<sup>5</sup>

De chemici van de Vrije Universiteit waren niet alleen actief op wetenschappelijk gebied; zij vervulden ook belangrijke taken buiten de dagelijkse praktijk van onderzoek en onderwijs. Prof. dr. ir. J. Coops werd na de oorlog rector van de Vrije Universiteit (1945-1946) en prof. dr. G. Somsen en prof. dr. U.A.Th. Brinkman waren conrector van de Vrije Universiteit (1983-1985 resp. 1989-1991). Prof. dr. P. Ros en prof. dr. F. Bickelhaupt waren lid van het College van Bestuur (1975-1977 resp. 1977-1978). Verder waren de chemici van de Vrije Universiteit onder meer actief bij de KNCV, de KNAW, de SON, de Academische Raad, het laboratoriumonderwijs en de IUPAC.

#### HET SCHEIKUNDEONDERWIJS

Het onderwijs van de universiteiten wordt ook door visitatiecommissies beoordeeld. In 1993 werden voor het eerst alle Nederlandse scheikundeopleidingen gevisiteerd. De bevindingen van de commissie werden in 1994 gerapporteerd. In het rapport concludeerde de commissie dat internationaal gezien de kwaliteit van de opleidingen en het niveau van degenen die een doctoraal diploma behaalden, landelijk goed was.

Er werd ook gerapporteerd over de individuele opleidingen. Zo schreef de commissie lovend over de zorg die bij de scheikundeoplei-



ding aan de Vrije Universiteit aan het studieprogramma besteed werd. Wel vond de commissie het jammer dat de mogelijkheid om practica te integreren, nauwelijks benut werd. Er werd bij de practica te veel nadruk gelegd op de herkenbaarheid van de vakgroepen, wat niet in overeenstemming was met de toenemende multidisciplinariteit in de chemie. De commissie was ook niet positief over de mate waarin bij de opleiding aandacht werd geschonken aan de kwaliteit en variatie van onderwijsvormen. Bovendien constateerde zij dat het beleid van de faculteit meer gericht was op onderzoeksbelangen dan op onderwijsbelangen. Hier moest naar meer evenwicht gestreefd worden. De studievoorlichting werd goed beoordeeld, vooral de manier waarop de faculteit zich profileerde met de eigen identiteit en met de aantrekkelijke mogelijkheid om na het eerste jaar te kiezen tussen scheikunde en farmacochemie. De kwantitatief lage instroom uit het vwo werd echter als bedreigend gezien voor de continuïteit van de opleiding.<sup>6</sup>

In 1999 werden de scheikunde-opleidingen opnieuw door een visitatiecommissie onder de loep genomen. Ook de opleiding farmacochemie, die sinds 1998 een aparte en unieke opleiding in Nederland was, werd gevisiteerd. De opleidingen scheikunde en farmacochemie kenden een gezamenlijke propedeuse, die door de commissie qua samenhang en functie in orde bevonden werd. Ook het niveau en de inhoud van de doctoraalfase van beide opleidingen waren voldoende. De kwaliteit en variatie in de onderwijsvormen waren sinds de vorige visitatie verbeterd en er was meer aandacht gekomen voor de studeerbaarheid. De studievoorlichting werd weer positief beoordeeld en de commissie was vooral erg te spreken over de serie themabrochures die ontwikkeld was. De instroom werd nog steeds als zorgelijk laag gezien. Om hier verbetering in aan te brengen, deed de commissie de aanbeveling om de aanwezigheid van de opleiding farmacochemie meer te benutten. De kwaliteit van de instroom was voldoende en met de verhouding tussen mannen en vrouwen onderscheidde de Vrije Universiteit zich van andere scheikundeopleidingen in Nederland. In de staf was het aantal vrouwen echter veel te laag en verbetering op dit terrein was zeer gewenst.<sup>7</sup>



De situatie van het scheikundeonderzoek en -onderwijs aan de Vrije Universiteit die hiervoor is gegeven, geeft een positieve indruk van de positie in het nationale en internationale veld. De vraag die zich nu opdringt, is of deze positie in de toekomst kan worden gehandhaafd. Zeker is dat door allerlei voornemens van het kabinet veranderingen zullen optreden in de financiële situatie aan de universiteiten en meestal niet in positieve zin. Ook de Afdeling Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen ontkomt niet aan deze veranderingen, niet vanwege de landelijke beoordeling van het onderzoek en onderwijs, maar wel vanwege de nog steeds lage instroom van eerstejaarsstudenten en de nieuwe verdeelsleutels binnen de Vrije Universiteit. Het College van Bestuur besloot in 2004 tot een herverdeling van de eerstegeldstroommiddelen over de faculteiten. Volgens collegevoorzitter dr. G. W. Noomen was de herziening van het Interne Verdeelmodel van de Vrije Universiteit (IVVU) noodzakelijk om de verhouding tussen onderzoek en onderwijs voor alle faculteiten meer gelijk te trekken. De verschuiving van het onderzoeksbudget moet over de hele universiteit uiteindelijk een minimaal onderzoeksaandeel van 35 % opleveren. Om dit te kunnen realiseren vóór 2008, moet de Faculteit Exacte Wetenschappen (FEW) 7,9% inleveren.<sup>8</sup> Er is nog een tweede principiële wijziging. De traditioneel dure faculteiten, waaronder de Faculteit Exacte Wetenschappen, zullen minder compensatie ontvangen voor het relatief zware gewicht van hun opleiding:

279

Elk bètadoctoraaldiploma [leverde] voorheen twee maal zoveel geld op als dat van een alfa- en gamma-richting, omdat aanschaf en onderhoud van faciliteiten, zoals onderzoeksinstrumenten en ondersteunend personeel, zwaarder drukken op de begroting dan de faciliteiten voor theoretische vakgebieden. Die verhouding is nu bijgesteld naar 2:1,25, omdat ook alfa en gammadisciplines met structurele kostenstijging per student te maken hebben. Dat betekent voor FEW een inkomstenderving uit de onderwijspot van ongeveer tien procent.<sup>8</sup>

De potentiële derving van tweede en derde geldstroommiddelen niet meegerekend (FEW haalt van de Vrije Universiteit het meeste NWO-geld binnen), ziet de Faculteit Exacte Wetenschappen in 2008 haar



onderzoeksbudget met 16% krimpen ten opzichte van 2004. Dit is toe te schrijven aan het geringe aantal studenten, de bezuinigingen van de overheid en het ivvu.<sup>8</sup>

280 Ook de Afdeling Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen ontkomt niet aan de bezuinigingen. Er ligt een ingrijpend reorganisatieplan. Waar tot nu toe bij bezuinigingen gedwongen ontslagen altijd voorkomen konden worden, lijkt de afdeling daar deze keer niet aan te kunnen ontkomen. De afdeling gaat een moeilijke periode tegemoet. Tegelijkertijd stemmen de vele wetenschappelijke onderscheidingen voor professorabele wetenschappers (in de vorm van onder andere KNAW- en VICI-beurzen) en de licht aantrekkende instroomcijfers, hoopvol voor de toekomst.



1. De beschrijving van de geschiedenis van de Vrije Universiteit in dit hoofdstuk is gebaseerd op de volgende geschiedschrijvingen:

– J. Roelink, *Vijfenzeventig jaar Vrije Universiteit 1880/1955, Gedenkboek bij het vijf en zeventigjarig bestaan der Vrije Universiteit te Amsterdam* (Kampen 1955)

– J. Stellingwerff, *Dr. Abraham Kuyper en de Vrije Universiteit* (Kampen 1987)

– J. Stellingwerff, *De Vrije Universiteit na Kuyper* (Kampen 1987)

2. Kuyper doelde met de naam 'kleine luyden' op de calvinistische bevolkingsgroep, die volgens zijn inzicht Prins Willem van Oranje volhardend gesteund had in zijn opstand tegen Spanje. De meerderheid van de kleine luyden behoorde in de negentiende eeuw meestal niet tot de intellectuele bovenlaag maar tot de onbemiddelde middenstand. Ze voedden hun geloof door het lezen van de Statenvertaling van de bijbel, psalmberijming en door het lezen van boeken van betrouwbare godsdienstige schrijvers zoals Wilhelmus Schortinghuis (1700-1780) en Bernhardus Smytegelt (1665-1739). Hoogleraren in de theologie, veel predikanten en het liberale 'denkende deel der natie' lieten de gereformeerde leer los, maar de kleine luyden wilden hun gereformeerde geloof onveranderd bewaren. In de loop van de negentiende eeuw ontstonden er spanningen tussen geloof en wetenschap omdat de nieuwe inzichten die door wetenschappelijke onderzoekingen algemeen gangbaar werden, botsten met de Dordtse leerregels.

3. Stellingwerff, *Dr. Abraham Kuyper en de Vrije Universiteit*, 66

4. De Drie Formulieren van Enigheid waren de Nederlandse Geloofsbelijdenis (opgesteld als de geloofsgetuigenis van de Nederlandse calvinisten ten behoeve van koning Philips II), de Heidelbergse Catechismus (die gold als het Europese brede calvinistische leerboek) en de Dordtse Leerregels tegen de Remonstranten (die door de Dordtse synode van 1619 waren opgesteld).

5. Stellingwerff, *Dr. Abraham Kuyper en de Vrije Universiteit*, 89

6. Dogmatiek is de leer van de dogma's, de vastomlijnde geloofsartikelen die aan geen beredenering meer zijn onderworpen. Door de orthodoxe christenen werd dit vak erg belangrijk gevonden.



7. Stellingwerff, *Dr. Abraham Kuyper en de Vrije Universiteit*, 99
8. Stellingwerff, *Dr. Abraham Kuyper en de Vrije Universiteit*, 100
9. Stellingwerff, *Dr. Abraham Kuyper en de Vrije Universiteit*, 100
10. Stellingwerff, *Dr. Abraham Kuyper en de Vrije Universiteit*, 101
11. In de zestiende eeuw was na de Reformatie in de Republiek der Zeven Verenigde Provinciën een Gereformeerde Kerk met een calvinistische signatuur ontstaan. Een paar eeuwen na de Reformatie was de Hervormde Kerk in een crisis beland, waarin de vrijzinnigheid toenam. Er werd niet meer zo volgens de bijbel geleerd en gepreekt als in de dagen na de Reformatie. Twee keer kwam het tot een scheuring binnen de kerk. Beide keren werden degenen, die pleitten voor een nieuwe hervorming, uit de kerk gezet. In 1834 leidde dit tot de Afscheiding en in 1886 tot de Doleantie (dolere (lat.) = klagen, treuren). Vanaf 1892 vormden de afgescheidenen en de dolerenden een nieuw kerkgenootschap: de Gereformeerde Kerken in Nederland. Van de afgescheidenen ging een aantal gelovigen niet mee in deze Gereformeerde Kerk, zij vormden de Christelijke Gereformeerde Kerk.
12. Stellingwerff, *Dr. Abraham Kuyper en de Vrije Universiteit*, 112
13. Roelink, *Vijfenzeventig jaar Vrije Universiteit 1880/1955*, 78
14. Confessionalisme is het vooropstellen van de eenmaal aanvaarde belijdenis in het gehele leven en werken van de kerk.
15. Een proponentsexamen is een examen dat een theoloog af moet leggen voordat hij beroepbaar verklaard wordt.
16. Stellingwerff, *Dr. Abraham Kuyper en de Vrije Universiteit*, 145
17. 'Ik geloof een heilige, algemene, christelijke kerk, de gemeenschap der heiligen' is een van de twaalf artikelen van de apostolische geloofsbelijdenis. Deze belijdenis moest afgelegd worden indien men belijdend lid van de Hervormde Kerk wilde worden.
18. Stellingwerff, *Dr. Abraham Kuyper en de Vrije Universiteit*, 152
19. Stellingwerff, *Dr. Abraham Kuyper en de Vrije Universiteit*, 155
20. Roelink, *Vijfenzeventig jaar Vrije Universiteit 1880/1955*, 99
21. Roelink, *Vijfenzeventig jaar Vrije Universiteit 1880/1955*, 112
22. Stellingwerff, *Dr. Abraham Kuyper en de Vrije Universiteit*, 213
23. Stellingwerff, *Dr. Abraham Kuyper en de Vrije Universiteit*, 271
24. R. Hooykaas, 'Hendrik Willem Bakhuis Roozeboom (1854-1907) Grondlegger der phasenleer', *Geloof en Wetenschap* (1955)
25. Stellingwerff, *De Vrije Universiteit na Kuyper*, 19
26. In Genesis 2 wordt de schepping van het paradijs en de mens Adam beschreven. Adam wordt in het paradijs, de Hof van Eden, gebracht om het te bewerken en te bewaren. In het paradijs formeerde God Eva uit Adam en bracht haar tot Adam. In Genesis 3 wordt de zondeval beschreven. Eva wordt door een sprekende slang verleid om een appel te eten van de boom der kennis van goed



en kwaad, en Eva verleidt op haar beurt Adam om van de appel te eten. God vloekt de slang en stuurt Adam en Eva het paradijs uit.

27. Stellingwerff, *De Vrije Universiteit na Kuyper*, 133

28. *Jaarboek der Vrije Universiteit te Amsterdam 1927* (z.p. (Amsterdam) z.j. (1927))

29. De Van Coeverden Adriani Stichting is bij testament door Ds. Christoffel Lambertus Daniël van Coeverden Adriani opgericht. Het vermogen van de stichting moest beheerd en besteed worden ten bate van 'de bevordering van het bijzonder Hooger- en Voorbereidend Hooger onderwijs in Christelijken geest, meer bepaald op Gereformeerden grondslag'. In het bijzonder zouden de gelden aangewend moeten worden ten bate van de *Vrije Universiteit*, zonder daar veel ruchtbaarheid aan te geven. Zie: A. H. Bornebroek, *Als een goed rentmeester. Een schets van de Van Coeverden Adriani Stichting en haar oprichter* (Amsterdam 1991)

283

[2] COOPS, INSPIRERENDE CHEMICUS EN GROOT VERZETSMAN

1. J. Coops, *Structuur en energie in de organische chemie. Rede gehouden bij de aanvaarding van het hoogleraars-ambt in de Faculteit Wis- en Natuurkunde aan de Vrije Universiteit te Amsterdam op vrijdag 6 december 1929* (z.p. (Amsterdam) z.j. (1929))

2. Schalmen zijn schakels

3. C. C. Jonker, 'Natuurkunde en scheikunde' in *Wetenschap en rekenschap 1880-1980. Een eeuw wetenschapsbeoefening en wetenschapsbeschouwing aan de Vrije Universiteit* (Kampen 1980) 242-246

4. Rede uitgesproken door prof. dr. ir. J. Coops op de jaarvergadering van de Vereeniging voor Hooger Onderwijs op Gereformeerde Grondslag in 1930, gepubliceerd in *Verzamelde publicaties scheikundig lab vU, gebundeld ter gelegenheid van dr. ir. Jan Coops' vijftwintigjarig professoraat in de scheikunde aan de Vrije Universiteit Amsterdam* (Amsterdam 1954)

5. F. Bickelhaupt en C. C. Jonker, *In memoriam dr. ir. Jan Coops* (z.p. (Amsterdam) z.j. (1969))

6. *Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 2* (z.p. (Amsterdam) 1964)

7. Rede van prof. dr. H. Dooyeweerd, ter overdracht van het rectoraat der *Vrije Universiteit* aan prof. dr. D. H. Th. Vollenhoven op woensdag 21 september 1932. In *Jaarboek der Vrije Universiteit te Amsterdam 1933* (z.p. (Amsterdam) z.j. (1933)) 70

8. G. Westerink, 'De schepping in eigen hand genomen. De bouwgeschiedenis van het voormalig vU laboratorium van de architect B. T. Boeyinga', *Kunstlicht 14* (1993) 30-39



9. Rede uitgesproken door prof. dr. ir. Jan Coops bij de opening van het laboratorium aan de De Lairesestraat op 17 maart 1933, Historisch Documentatiecentrum voor het Protestantisme (1800-heden), archief Coops

10. A. H. Bornebroek, *Als een goed rentmeester. Een schets van de Van Coeverden Adriani Stichting en haar oprichter* (Amsterdam 1991) 67-69

11. 'Onze laboratoria voor de Wis- en Natuurkundige Faculteit', *Mededelingen aan correspondenten van de Vrije Universiteit* 1 (z.p. 1932)

284

12. 'Openingswoord bij de hervatting der lessen in de wis- en natuurkundige faculteit der Vrije Universiteit op 20 juni 1945 uitgesproken door prof. dr. J. F. Koksma', *De Vrije Universiteit in oorlogstijd* (Wageningen z.j.) 70-88

13. 'Rede bij de opening van de 64ste jaarvergadering op 19 september 1945, uitgesproken door professor Dr. J. F. Koksma', *De Vrije Universiteit in oorlogstijd* (Wageningen z.j.) 108-124

14. Historisch Documentatiecentrum voor het Nederlands Protestantisme (1800-heden), Archief Coops

15. De geschiedenis van het laboratorium in de oorlogstijd wordt uitgebreid beschreven in *De Vrije Universiteit in oorlogstijd* (Wageningen z.j.) en Gjalt Zondergeld, *Geen duimbreed?! De Vrije Universiteit tijdens de Duitse bezetting* (Zoetermeer 2002)

16. Zondergeld, *Geen duimbreed?!*, 175

17. Zondergeld, *Geen duimbreed?!*, 165

18. *Jaarboek der Vrije Universiteit te Amsterdam 1948* (z.p. (Amsterdam) z.j. (1948))

19. 'Rede bij de overdracht van het rectoraat aan prof. dr. ir. Jan Coops op 19 september 1945, uitgesproken door prof. mr. J. Oranje', *De Vrije Universiteit in oorlogstijd* (Wageningen z.j.) 125-173

20. Archief Subfaculteit Scheikunde

21. 'Rede van professor dr. J. Coops bij de overdracht van het Rectoraat aan professor dr. R. H. Woltjer, op woensdag 18 september 1946'

22. *Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit* 17 (z.p. (Amsterdam) 1970)

### [3] UITGESLAGEN VLEUGELS

1. De grondslag van Vrije Universiteit luidde volgens Artikel 2 van de Statuten van de Vereeniging van Hooger Onderwijs op Gereformeerden Grondslag tot 1971 als volgt: 'De Vereeniging staat voor alle onderwijs, dat in hare scholen gegeven wordt, geheel en uitsluitend op den grondslag der Gereformeerde beginselen, en erkent mitsdien als grondslag voor het onderwijs in de Godgeleerdheid de drie Formulieren van Enigheid, gelijk die in den jare 1619 door de Na-



tionale Synode van Dordrecht voor de Nederlandsche Gereformeerde Kerken zijn vastgesteld; een zoodanig gezag daaraan hechtende, als genoemde Synode, blijkens hare eigene handelswijze en hare acten, aan de belijdenisgeschriften der Nederlandsche Gereformeerde Kerken toegekend.'

In 1971 vond er na lang overleg een herformulering van de grondslag van de Vereniging plaats en kreeg de Vrije Universiteit een eigen doelstelling: 'De universiteit stelt zich ten doel, overeenkomstig de grondslag der Vereniging, al haar arbeid in gehoorzaamheid aan het Evangelie van Jezus Christus te richten op het dienen van God en Zijn Wereld' (*Gegevens betreffende de Vrije Universiteit. Verzameld ter gelegenheid van haar honderdjarig bestaan op 20 oktober 1980 in opdracht van het College van Dekanen* (Kampen 1980), 30)

285

2. *Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit* 12 (z.p. (Amsterdam) 1967)

3. De universitaire ontwikkelingssamenwerking wordt uitgebreid beschreven in G. D. Thijs, *Kleine Luyden in Ontwikkeling. Vrije Universiteit en Derde Wereld, 1955-2005* (Amsterdam 2005)

4. Verslag subfaculteitsraadsvergadering dd. 4 november 1986

5. Verslag subfaculteitsraadsvergadering dd. 4 november 1986, bijlage bij agendapunt II

6. Toelichting bij de agenda voor de subfaculteitsvergadering dd. 16 december 1986

7. Ad Valvas 37 (2004)

8. J. Roelink, *Een blinkend spoor. Beeld van een eeuw geschiedenis der Vereniging voor wetenschappelijk onderwijs op gereformeerde grondslag 1879-1979* (Kampen 1979) 138

9. Ad Valvas 33 (2002)

10. De geschiedenis van het Centrum voor Algemene Vorming wordt uitgebreid beschreven in: Ab Flipse, 'Hier leert de natuur ons zelf den weg'. *Een geschiedenis van Natuurkunde en Sterrenkunde aan de Vrije Universiteit* (Amsterdam 2005)

11. P. J. D. Drenth, 'Een bijzondere universiteit?' in: W. Haan en A. van Harskamp, *Vrij van kerk, staat,... en verleden? Moet het bijzondere van de vU worden afgeschaft?* (Amsterdam 1991) 33-35

#### [4] NAAR VASTE VORMEN

I. VCSVU *Lustrumalmanak 1994 ter ere van het dertigjarig bestaan van de Vereniging van Chemie Studenten aan de Vrije Universiteit* (Amsterdam 1994)

2. *Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit* 18 (z.p. (Amsterdam) 1966)



3. *Studiegids Vrije Universiteit Amsterdam 1956/1957* (z.p. (Amsterdam) 1956)
4. *Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 2* (z.p. (Amsterdam) 1964)
5. *Informatieblad voor afgestudeerden, Lustrumeditie juni 1990, Faculteit Scheikunde, Vrije Universiteit Amsterdam* (Amsterdam 1990)
6. N. H. Velthorst, 'Een voortdurende uitdaging: het scheikundeonderwijs' in: E. Homburg en L. Palm, *De geschiedenis van de scheikunde in Nederland 3, De ontwikkeling van de chemie van 1945 tot het begin van de jaren tachtig* (Delft 2004) 37-60
7. *Universiteit en Hogeschool 10* (1964) 355
8. *Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 5* (z.p. (Amsterdam) 1965)
9. *Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 4* (z.p. (Amsterdam) 1965)
10. *Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 16* (z.p. (Amsterdam) 1969)
11. G. S. Hammond, 'Restructuring of chemistry and chemical curricula', *Pure and Applied Chemistry* 22 (1970) 3-16
12. *Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 19* (z.p. (Amsterdam) 1970)

## [5] WIE ZOEKT DIE VINDT

1. F. Bickelhaupt en C. C. Jonker, *In memoriam dr. ir. Jan Coops* (z.p. (Amsterdam) z.j. (1969))
2. *Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 1* (z.p. (Amsterdam) 1964)
3. Mes staat voor mesityleen, Ph staat voor fenyl.
4. Deze subsidievorm is gericht op senior-onderzoekers die hebben aangetoond met succes een eigen vernieuwende onderzoekslijn tot ontwikkeling te kunnen brengen en als coach voor jonge onderzoekers te kunnen fungeren. Het programma biedt onderzoekers de gelegenheid een eigen onderzoeksgroep op te bouwen, vaak vooruitlopend op een structurele hoogleraarpositie. De onderzoekslijn krijgt structurele inbedding binnen de onderzoeksinstelling. De subsidie bedraagt maximaal € 1.250.000,-.
5. DAD UV staat voor diode-array UV absorptie, een techniek die het mogelijk maakt volledige spectra op te nemen terwijl de chromatografische piek de UV-detector passeert.
6. Dr. ir. C. MacLean, *Hoogleraar in de Fysische Chemie, in het bijzonder*



de spectroscopie, aan de Vrije Universiteit 1 mei 1966 – 1 februari 1989 (z.p. z.j. (1989))

7. De Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) richt zich in het kader van het programma Akademie-Onderzoekers op het behoud van jong wetenschappelijk talent voor Nederlandse universiteiten en het leveren van een bijdrage aan een meer evenwichtige leeftijdsopbouw van de wetenschappelijke staf. Het programma is gericht op gepromoveerde onderzoekers met postdoc-ervaring.

8. vcsvu *Lustrumalmanak 1994 ter ere van het dertigjarig bestaan van de Vereniging van Chemie Studenten aan de Vrije Universiteit* (Amsterdam 1994)

9. De FOM springplankpositie is een de door de Stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie gefinancierde positie om jonge professorabele wetenschappers te laten springen naar een zware wetenschappelijke positie aan een Nederlandse universiteit of een Nederlands onderzoeksinstituut.

10. *Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 15* (z.p. (Amsterdam) 1968)

11. *Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 18* (z.p. (Amsterdam) 1970)

12. Een mannetje is een klem die aan een statief te bevestigen is en waarin bijvoorbeeld een buret of kolf geklemd kan worden

13. *Informatieblad voor afgestudeerden, Faculteit Scheikunde, Vrije Universiteit Amsterdam* (Amsterdam 1988)

14. *Informatieblad voor afgestudeerden, Faculteit Scheikunde, Vrije Universiteit Amsterdam* (Amsterdam 1996)

15. Het IOP-b programma betrof onderzoek naar de efficiëntie van translatie, mRNA-stabiliteit en nucleair transport in gistcellen.

16. Nauta 'strooide' voortdurend met fotokopieën van recente artikelen.

17. *Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 9* (z.p. (Amsterdam) 1966)

18. Het PIONIER-programma, een afkorting van Persoonsgerichte Impuls voor Onderzoeksgroepen met Nieuwe Ideeën voor Excellente Research, was bestemd voor zeer ervaren, professorabele onderzoekers. Van 1989 tot 2002 mochten 134 onderzoekers met 500.000,- tot 1 miljoen euro in 5 jaar een eigen onderzoekslijn opzetten of uitbouwen.

19. *Informatieblad voor afgestudeerden, Lustrumeditie juni 1990, Faculteit Scheikunde, Vrije Universiteit Amsterdam* (Amsterdam 1990)

20. P. J. Zandbergen, 'Onderzoeksbeleid, opleiding van onderzoekers en onderzoeksscholen' in: *Onderzoeksbeleid en de rol van Onderzoeksscholen, Uitgave ter gelegenheid van de eerste dies van de Faculteit der Exacte Wetenschappen van de Vrije Universiteit* (Amsterdam 1999)



## [6] GROEIEN EN KRIMPEN

288

1. *Bulletin Subfaculteit Scheikunde, Invutasienummer* (Amsterdam 1974)
2. *Bulletin Subfaculteit Scheikunde maart 1974* (Amsterdam 1974)
3. *Memorandum inzake het te bouwen middengedeelte van het complex van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen der Vrije Universiteit te Amsterdam, ten gebruike van de faculteit selve, de subfaculteit der scheikunde en de studierichting Geschiedenis der Natuurwetenschappen* (z.p. (Amsterdam) z.j.)
4. *Jaarverslag 1980 Subfaculteit Scheikunde Vrije Universiteit* (Amsterdam z.j. (1980))
5. *Advies toekomst Faculteit Scheikunde vU* (vertrouwelijk), J. Reedijk, 24-02-1996, Archief College van Bestuur 1981-1996, B 1.2 Dossiernummer 02733
6. *Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 14* (z.p. (Amsterdam) 1968)
7. *Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 13* (z.p. (Amsterdam) 1968)
8. *Informatieblad voor afgestudeerden, Lustrumeditie juni 1990, Faculteit Scheikunde, Vrije Universiteit Amsterdam* (Amsterdam 1990)

## EPILOOG

1. Ernst Homburg en Lodewijk Palm ed., *De Geschiedenis van de scheikunde in Nederland 3, De ontwikkeling van de chemie van 1945 tot het begin van de jaren tachtig* (Delft 2004)
2. *Quality Assessment of Research-Chemistry, past performance and future perspectives* (Utrecht 1996)
3. *Assessment of Research Quality, Chemistry and Chemical Engineering* (Utrecht 2002)
4. A. Duyndam, 'Scheikundig onderzoek boven gemiddelde' in: *Chemisch2Weekblad* 7 (2002)
5. *Report of the 2003 LACDR Peer Review* (Amsterdam 2003)
6. *Onderwijsvisitatie Scheikunde en Scheikundige Technologie* (Utrecht 1994)
7. *Onderwijsvisitatie Scheikunde en Scheikundige Technologie* (Utrecht 2000)
8. *Personeelskatern, Maandelijks Informatieblad voor medewerkers van de Vrije Universiteit Amsterdam* 12 (2004)



# Geraadpleegde archieven en literatuur

## ARCHIEVEN

289

Oud-Archief van de Vrije Universiteit Amsterdam:

Archief Directeuren en Curatoren

Archief Personeelszaken

Archief College van Bestuur

Archief van de Vrije Universiteit Amsterdam, Faculteit Exacte Wetenschappen: Archief Subfaculteit Scheikunde: notulen en correspondentie

Historisch Documentatiecentrum voor het Protestantisme (1800-heden):

Archief Coops

Persoonlijk Archief dr. E. Homburg

## INTERVIEWS

Dr. P. Wuis (22 maart 2004), dr. C. van der Stelt (22 maart 2004), dr. A. D. Vreugdenhil (25 maart 2004), dr. A. van Vulpen (8 april 2004), prof. dr. L. Bosch (5 april 2004), A. Koksma-van der Stouwe (21 april en 24 juni 2004), G. Mulder (26 juli 2004), dr. J. van 't Riet (10 maart 2005) en dr. D. M. Boorsma (10 maart 2005).

## LITERATUUR

*Ad Valvas* 37 (2004)

*Ad Valvas* 33 (2002)

*Assessment of Research Quality, Chemistry and Chemical Engineering* (Utrecht 2002)

Bickelhaupt, F. en Jonker, C. C., *In memoriam dr. ir. Jan Coops* (z.p. (Amsterdam) z.j. (1969))



- Bornebroek, A. H., *Als een goed rentmeester. Een schets van de Van Coeverden Adriani Stichting en haar oprichter* (Amsterdam 1991)
- Bulletin Subfaculteit Scheikunde maart 1974* (Amsterdam 1974)
- Bulletin Subfaculteit Scheikunde, Invutasienummer* (Amsterdam 1974)
- Coops, J., *Structuur en energie in de organische chemie. Rede gehouden bij de aanvaarding van het hoogleraars-ambt in de Faculteit Wis- en Natuurkunde aan de Vrije Universiteit te Amsterdam op vrijdag 6 december 1929* (z.p. (Amsterdam) z.j. (1929))
- 290 *De Vrije Universiteit in oorlogstijd* (Wageningen z.j.), 108-124
- Drenth, P. J. D., 'Een bijzondere universiteti?' in: W. Haan en A. van Harskamp, *Vrij van kerk, staat,... en verleden? Moet het bijzondere van de vu worden afgeschaft?* (Amsterdam 1991) 33-35
- Dr. ir. C. MacLean, *Hoogleraar in de Fysische Chemie, in het bijzonder de spectroscopie, aan de Vrije Universiteit 1 mei 1966 – 1 februari 1989* (z.p. z.j. (1989))
- Duyndam, A. 'Scheikundigonderzoekbovengemiddelde' in: *Chemisch Weekblad* 7 (2002)
- Flipse, Ab, 'Hier leert de natuur ons zelf den weg'. *Een geschiedenis van Natuurkunde en Sterrenkunde aan de Vrije Universiteit* (Amsterdam 2005)
- Gegevens betreffende de Vrije Universiteit. Verzameld ter gelegenheid van haar honderdjarig bestaan op 20 oktober 1980 in opdracht van het College van Dekanen* (Kampen 1980), 30)
- Hammond, G. S., 'Restructuring of chemistry and chemical curricula', *Pure and Applied Chemistry* 22 (1970) 3-16
- Homburg, Ernst en Palm, Lodewijk ed., *De Geschiedenis van de scheikunde in Nederland 3, De ontwikkeling van de chemie van 1945 tot het begin van de jaren tachtig* (Delft 2004)
- Hooykaas, R., 'Hendrik Willem Bakhuis Roozeboom (1854-1907) Grondlegger der fasenleer', *Geloof en Wetenschap* (1955)
- Informatieblad voor afgestudeerden, Faculteit Scheikunde, Vrije Universiteit Amsterdam* (Amsterdam 1988)
- Informatieblad voor afgestudeerden, Lustrumeditie juni 1990, Faculteit Scheikunde, Vrije Universiteit Amsterdam* (Amsterdam 1990)
- Informatieblad voor afgestudeerden, Faculteit Scheikunde, Vrije Universiteit Amsterdam* (Amsterdam 1996)
- Jaarboek der Vrije Universiteit te Amsterdam 1927* (z.p. (Amsterdam) z.j. (1927))
- Jaarboek der Vrije Universiteit te Amsterdam 1933* (z.p. (Amsterdam) z.j. (1933))
- Jaarboek der Vrije Universiteit te Amsterdam 1948* (z.p. (Amsterdam) z.j. (1948))
- Jonker, C. C., 'Natuurkunde en scheikunde' in *Wetenschap en rekenschap 1880-1980*.
- Jaarverslag 1980 Subfaculteit Scheikunde Vrije Universiteit* (Amsterdam z.j. (1980))



- Een eeuw wetenschapsbeoefening en wetenschapsbeschouwing aan de Vrije Universiteit* (Kampen 1980)
- Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 1* (z.p. (Amsterdam) 1964)
- Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 2* (z.p. (Amsterdam) 1964)
- Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 4* (z.p. (Amsterdam) 1965)
- Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 5* (z.p. (Amsterdam) 1965)
- Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 12* (z.p. (Amsterdam) 1967)
- Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 13* (z.p. (Amsterdam) 1968)
- Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 14* (z.p. (Amsterdam) 1968)
- Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 15* (z.p. (Amsterdam) 1968)
- Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 16* (z.p. (Amsterdam) 1969)
- Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 17* (z.p. (Amsterdam) 1970)
- Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 18* (z.p. (Amsterdam) 1966)
- Mededelingen voor de afgestudeerde chemici van de Vrije Universiteit 19* (z.p. (Amsterdam) 1970)
- Mededelingen aan correspondenten van de Vrije Universiteit 1* (z.p. 1932)
- Memorandum inzake het te bouwen middengedeelte van het complex van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen der Vrije Universiteit te Amsterdam, ten gebuik van de faculteit selve, de subfaculteit der scheikunde en de studierichting Geschiedenis der Natuurwetenschappen* (z.p. (Amsterdam) z.j.)
- Onderwijsvisitatie Scheikunde en Scheikundige Technologie* (Utrecht 1994)
- Onderwijsvisitatie Scheikunde en Scheikundige Technologie* (Utrecht 2000)
- Personeelskatern, Maandelijks Informatieblad voor medewerkers van de Vrije Universiteit Amsterdam 12* (2004)
- Quality Assessment of Research-Chemistry, past performance and future perspectives* (Utrecht 1996)
- Report of the 2003 LACDR Peer Review* (Amsterdam 2003)
- Roelink, J., *Een blinkend spoor. Beeld van een eeuw geschiedenis der Vereniging voor wetenschappelijk onderwijs op gereformeerde grondslag 1879-1979* (Kampen, 1979) 138



- Roelink, J., *Vijfenzeventig jaar Vrije Universiteit 1880/1955, Gedenkboek bij het vijf en zeventigjarig bestaan der Vrije Universiteit te Amsterdam* (Kampen 1955)
- Stellingwerff, J., *Dr. Abraham Kuypers en de Vrije Universiteit* (Kampen 1987)
- Stellingwerff, J., *De Vrije Universiteit na Kuypers* (Kampen 1987)
- Studiegids Vrije Universiteit Amsterdam 1956/1957* (z.p. (Amsterdam) 1956)
- Thijs, G. D., *Kleine Luyden in Ontwikkeling. Vrije Universiteit en Derde Wereld, 1955-2005* (Amsterdam 2005)
- Universiteit en Hogeschool 10* (1964) 355
- 292 vcsvu *Lustrumalmanak 1994 ter ere van het dertigjarig bestaan van de Vereniging van Chemie Studenten aan de Vrije Universiteit* (Amsterdam 1994)
- Velthorst, N. H., 'Een voortdurende uitdaging: het scheikundeonderwijs' in: E. Homburg en L. Palm, *De geschiedenis van de scheikunde in Nederland 3, De ontwikkeling van de chemie van 1945 tot het begin van de jaren tachtig* (Delft 2004) 37-60
- Verzamelde publicaties scheikundig lab vU, gebundeld ter gelegenheid van dr.ir. Jan Coops' vijftwintigjarig professoraat in de scheikunde aan de Vrije Universiteit Amsterdam* (Amsterdam 1954)
- Westerink, G., 'De schepping in eigen hand genomen. De bouwgeschiedenis van het voormalig vU laboratorium van de architect B. T. Boeyinga', *Kunstlicht 14* (1993) 30-39
- Zandbergen, P. J., 'Onderzoeksbeleid, opleiding van onderzoekers en onderzoeksscholen' in: *Onderzoeksbeleid en de rol van Onderzoeksscholen, Uitgaven ter gelegenheid van de eerste dies van de Faculteit der Exacte Wetenschappen van de Vrije Universiteit* (Amsterdam 1999)
- Zondergeld, Gjalt, *Geen duimbreed?! De Vrije Universiteit tijdens de Duitse bezetting* (Zoetermeer 2002)



# Afkortingen

293

AAC	Algemene en Analytische Chemie
ACAS	Analytical Chemistry and Applied Spectroscopy
ACPS	Advanced Courses in Pharmaceutical Science
ADF	Amsterdam Density Functional
ADME	Absorption Distribution Metabolism Excretion
ARP	Antirevolutionaire Partij
BaMa-structuur	Bachelor-Masterstructuur
BBO	Brede basisopleiding
BCA	BioCentrum Amsterdam
BMB	Biochemie en Moleculaire Biologie
BoLeSwa	Botswana, Lesotho en Swaziland
CCM	Chemistry of Complex Molecules
CE	Capillaire elektroforese
CFK	Chloorfluorkoolwaterstof
COSMOS	Commissie ontwikkelingsamenwerking met onze studenten
CSB	Commissie Studiebegeleiding
CVNGN	Christelijke Vereniging van Natuur- en Geneeskundigen in Nederland
Cyt	Cytochroom
DFT	Dichtheidsfunctionaaltheorie
DGIS	Directoraat-Generaal Internationale Samenwerking
DOS	Dienst Ontwikkelingsamenwerking
ECOS	Elektronica en Computerondersteuning Scheikunde
ESR	Elektronspin resonantie
FEW	Faculteit Exacte Wetenschappen
FGI	Fijnmechanische en Glastechnische Instrumentatiegroep
FIG	Financiering in geld
FOM	Fundamenteel Onderzoek der Materie
Fte	Full time equivalent
GC	Gaschromatografie
GGA	Generalized Gradient Approximation
GITM	Gebouwen, Installaties, Techniek en Management
GMP	Good Manufacturing Practice



AFKORTINGEN

294	GVVU	Geologen Vereniging aan de Vrije Universiteit
	HBS	Hulp bij Schoolonderzoek
	HLO	Hoger Laboratoriumonderwijs
	HPLC	High Performance Liquid Chromatography
	HRSMC	Holland Research School of Molecular Chemistry
	HTS	Hogere technische school
	IDO	Instituut voor Didactiek en Onderwijspraktijk
	IMSTIP	In-School Mathematics and Science Teacher Improvement Project
	IPDVL	Instituut voor Pedagogische Didactische Vorming van aanstaande Leraren
	IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry
	IVVU	Interne Verdeelmodel van de Vrije Universiteit
	KNAW	Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
	KNCV	Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging
	KSLA	Koninklijke Shell Laboratorium Amsterdam
	KUN	Katholieke Universiteit Nijmegen
	LACDR	Leiden-Amsterdam Center for Drug Research
	LAICA	Laser Applicatie en Informatie Centrum Amsterdam
	LC	Liquid chromatography
	LTS	Lagere technische school
	NLO	Nieuwe Lerarenopleiding
	MC	Mathematisch Centrum
	MCR	Multicomponent-reactie
	MCTP	Mid Career Training in Pharmacochemistry
	MTS	Middelbare technische school
	MO	Middelbaar onderwijs
	MO-methode	Molecular Orbital-methode
	MS	Massaspectrometrie
	MULO	Meer uitgebreid lager onderwijs
	MWS	Milieuwetenschappen Scheikunde
	NKI	Nederlands Kanker Instituut
	NMR	Nuclear Magnetic Resonance
	NPF	Natuurphilosofische Faculteitsvereniging
	Nuffic	Netherlands Organization for International Cooperation in Higher Education
	NWA	Neurowetenschappen Amsterdam
	NWO	Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
	Nwp	Niet-wetenschappelijk personeel
	OAC	Organische en Anorganische Chemie
	Obp	Ondersteunend en beheerspersoneel



PAK	Polycyclische Aromatische Koolwaterstof
PCB	Polychloorbiphenyl
PES	Photo-elektron spectroscopy
PET	Positron emissie tomografie
POD	Politieke Opsporings Dienst
QM/MM	Quantummechanica/Moleculaire Mechanica
QSAR	Quantitative Structure Activity Relationship
RNC	Radio Nucliden Centrum
SAR	Structure Activity Relationship
SARA	Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam
SBK	Studiebegeleidingskommissie
SENSE	Netherlands Research School for the Socio-Economic and Natural Sciences of the Environment
SPEC	Science Pre-Entry Course
SMART	Science and Mathematics Advice and Regional Training
SON	Scheikundig Onderzoek Nederland
SPE	Solid-phase extraction
STIP	Science Teacher Improvement Project
TAS	Technische en administratieve staf
TFS	Twee Fasen Structuur
TNO	Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
ToF	Time of flight
TPSS	Toekomstig Profiel (Sub)Faculteit Scheikunde
TVC	Taakverdeling en Concentratie
UAF	Universitair asielfonds
UB	University of Botswana
UBLS	University of Botswana, Lesotho and Swaziland
UCN	Ultra Centrifuge Nederland N.V.
ULC	Université Libre du Congo
UR	Universiteitsraad
VB-methode	Valence-bond-methode
VCSVU	Vereniging van Chemie Studenten aan de Vrije Universiteit
VCVKZ	Vereeniging tot Christelijke Verzorging van Krankzinnigen en Zenuwlijders
VNCI	Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie
VU	Vrije Universiteit
VWO	Vorbereidend wetenschappelijk onderwijs
WO	Wetenschappelijk onderwijs
Wp	Wetenschappelijk personeel
WUB	Wet Universitaire Bestuurshervorming
ZORA	Zero Order Regular Approximation
ZWO	Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek







# Personenregister

- Akkerman, O. S. 160, 163  
Akkerman-Faber, A. 125  
Aldershof, W. 113  
Andriessen, J. H. 69, 75, 245  
Anema, A. 42  
Ariese, F. 172  
Aten, A. III
- Baan, J. L. van der 162-163, 165  
Baar, B. L. M. van 165  
Baerends, E. J. 12, 98, 131, 187, 190,  
271, 274  
Bakhuis Rooseboom, H. W. 40-41  
Balt, S. 165  
Baltus, P. 19  
Barendrecht, E. 169, 236  
Barendregt, F. 73, 75  
Barnick, J. W. F. K. 162  
Baron van Boetzelaar, G. H. L. 28, 35  
Bast, A. 93, 209  
Bavinck, H. 40  
Bebelman, J. P. M. 199  
Beeck Kalkoen, A. W. van 39  
Beens, H. 177  
Benjamins, L. 67, 69-70  
Beyers Naudé, C. F. 83  
Bickelhaupt, F. 12, 59, 81, 122, 156,  
159-162, 166, 237, 274, 276-277  
Bickelhaupt, F. M. 161, 191  
Biesterveld, P. 40  
Bijl, J. 220  
Bijlo, G. J. 209  
Blauwendraat, H. 13
- Blok, Joh. 121  
Blomberg, C. 12, 76, 80-82, 85, 90,  
160  
Boer, E. de 176  
Boer-van Rhenen, K. de 268  
Böeseken, J. 49, 51, III  
Boeyinga, B. T. 60  
Böhl, E. 29  
Bolster, M. W. G. de 165  
Boogaard, C. van den 254  
Boorsma, D. M. 12, 193  
Borst, P. 197  
Bos, P. 169, 171  
Bosch, L. 12, 121, 192  
Böttcher, A. R. 71-72  
Bouma, J. 151-152, 272  
Bouman, L. 42-44  
Brauw, M. L. de 133  
Brederveld, J. 258  
Breimer, D. D. 210  
Brink, P. G. J. 247  
Brinkman, U. A. Th. 12, 169, 171, 173-  
174, 272, 274, 277  
Brouwenstijn, N. 247  
Brouwer, M. C. 68, 70-71  
Brug, J. 125  
Buckingham, A. D. 179  
Bulthuis, J. 11-12, 85, 179, 182  
Bultsma, T. 204-205, 207  
Buytendijk, F. J. J. 43-44
- Casimir, H. B. G. 228  
Cassée, G. M. 247



- Cerfontain, H. 166  
 Colijn, H. 74  
 Commandeur, J. N. M. 207  
 Coops, J. 14, 48-53, 55-61, 63-71, 74-76, 78-80, 106-107, 109-115, 119-121, 155-160, 175-176, 192, 201-202, 211, 216, 226, 233, 242, 244-245, 247, 251, 255, 258, 261, 277  
 298 Cramer, J. 21  
 Crowfoot-Hodgkin, D. 231  
  
 Dalen, E. van 60, 71, 79, 115-117, 119, 168, 229, 233, 242, 245, 247  
 Daling, E. 125  
 Dam, J. van 65  
 Daniels, F. 107  
 Datema, C. 98  
 Deerns 63  
 Deetman, W. J. 135, 142  
 Dekker, H. 176  
 Diepenhorst, P. A. 42-43  
 Dieren, J. P. van 260  
 Dijk, J. J. C. van 61  
 Dijkstra, H. 74  
 Dijs, T. 114, 132  
 Dijs, F. 132  
 Dilloo, F. W. J. 29-31, 35  
 Doets, J. 251  
 Dogterom, J. 172  
 Drenth, P. J. D. 101  
 Drost, D. 251  
 Duuren, L. van 74  
 Duyndam, A. 276  
  
 Edzes, H. 181  
 Eggers Doering, W. von 162  
 Ehlers, A. W. 167  
 Eigen, M. 177  
 Ellis, D. 189  
 Ellis, J. 200  
 Englert, G. 178  
  
 Eriks, J. Ch. 209  
 Erikson, A. W. 199  
 Ernst, W. H. O. 199  
 Esser, I. 27-28  
 Estoppey, F. 263  
 Eusman, J. P. 237, 251, 253-254  
 Evers, E. A. I. M. 165  
  
 Faber, A. 111  
 Fabius, D. P. D. 29-30, 32-34, 38-39  
 Felix, J. W. 28, 35  
 Ferwerda, T. 74  
 Ferwerda, W. 213  
 Flipse, A. 13  
 Förster, T. 177  
 Frei, R. W. 171, 274  
 Funcke, A. B. H. 202  
  
 Geelkerken, J. G. 43-44  
 Geer van Jutphaas, B. J. L. de 24, 27  
 Geesink, G. H. J. W. J. 36, 38-39  
 Gelderen, C. van 42  
 Geraerts, W. P. M. 199  
 Gerritsma, J. 253  
 Gerritsma, K. W. 169, 204, 236, 253  
 Getman, F. 107  
 Ghijsen, R. T. 172  
 Ginneken, C. A. M. van 205, 207  
 Gisbergen, S. van 191  
 Glinderman, J. J. 28  
 Godschalk, G. W. 245  
 Gooijer, C. 129, 143, 172, 174, 178, 183, 209, 223, 232  
 Goot, H. van der 11, 93, 204  
 Graaff, C. de 112  
 Graaf, N. H. de 21  
 Gratama, B. J. 24  
 Grendel, C. 216, 218, 248, 251  
 Grendel, M. 73, 250-251  
 Griizen, E. 254  
 Gritsenko, O. V. 190



- Groen, M. B. 167  
 Groen van Prinsterer, G. 22-23  
 Groot, G. S. P. 199, 271  
 Groot, A. D. de 120  
 Grosheide, F. W. 74  
 Gruber, M. 192  
 Gunsteren, W. F. van 209  
  
 Haaften, M. van 48  
 Hahn, E. L. 178  
 Hall, W. van 69  
 Hammond, G. S. 129  
 Harms, A. F. 202  
 Hartog, A. H. de 28, 32, 34  
 Heemskerk, J. 23  
 Heerikhuizen, H. van 195, 199  
 Hellema, H. J. 74  
 Hermans, L. 145  
 Hilbers, C. W. 178  
 Hodde, G. 248, 251  
 Hoedemaker, Ph. J. 25, 27-30, 32, 35-36  
 Hoek, A. J. van der 74  
 Hoekstra, A. 213  
 Hogervorst, W. 96-97  
 Hoijtink, G. J. 115, 199, 171, 175-177, 186, 273  
 Hollander, W. den 211  
 Holleman, A. F. 107  
 Homburg, E. 11  
 Hoornweg, G. Ph. 173  
 Hooykaas, R. 41, 79, 100, 109, 132  
 Houtzagers, J. 31-33  
 Hovy, W. 25, 27, 34, 37-39  
 Hückel, W. 110, 175, 228  
 Hupe, K. P. 172  
  
 Idenburg, A. W. F. 59  
 Irth, H. 174, 210-211, 223  
  
 Jagt, P. J. van der 12, 211-213  
 Jansen, B. C. P. 111  
 Jansen, H. B. 187, 254, 271  
 Jansen, J. 69, 244  
 Jansen, P. A. 244-245  
 Janssen, M. H. M. 182, 185  
 Johnson, K. 189  
 Jolly, P. W. 165  
 Jong, G. J. de 172  
 Jong, J. de 123, 177-178, 237, 270-271  
 Jongbloed, P. I. 69  
 Joosse, J. J. 199  
  
 Kanter, F. J. J. de 165  
 Karrer, P. 110  
 Kemenade, J. A. van 134  
 Kendrew, J. C. 231  
 Kerkhof, J. G. van 105  
 Ketelaar, J. A. A. 115, 176  
 Keuchenius, L. W. C. 28-29  
 Keijzer, A. C. de 69  
 Kindermann 71, 73  
 Kinschot, R. H. M. van 12  
 Kirschenmann, P. P. 100  
 Kist, C. G. B. 251  
 Klein, G. 134  
 Klootwijk, J. 195  
 Klumpp, G. W. 159-160, 162-163, 165, 167, 272  
 Knibbe, H. 177  
 Knol, J. 72  
 Knook, D. L. 193  
 Koene, C. P. 228  
 Kohn, W. 190  
 Kok, A. A. 245  
 Kok, W. Th. 171  
 Koksma-van der Stouwe, A. 12  
 Koksma, J. F. 14, 48, 59, 105  
 Koksma, M. 105, 109  
 Kollaard, U. H. 150



- 300
- Koning, T. 67-68  
 Kooij, J. van der 177  
 Kraayenhof, R. 182  
 Kramer, K. 209  
 Kroes, G. J. 191  
 Kruiswijk, Th. 197  
 Kruit, L. 74  
 Kuhler, W. 25, 27  
 Kuiper, D. Th. 11  
 Kuyper, A. 19-41  
 Kuyper, H. H. 40  
 Kwantes, P. J. 254
- La Fleur, A. 149  
 Lahaye, R. 182  
 Lammertsma, K. 166-167, 209  
 Lange, C. A. de 96-97, 179-180  
 Langevoort, H. 81  
 Lee, A. J. van der 11  
 Lenthe, E. van 190  
 Leuken, J. J. van 182  
 Leurs, R. 209-211  
 Lever, J. 121  
 Lingeman, H. 140-172  
 Linnartz, H. V. J. 185  
 Lohman, J. A. B. 179  
 Loman, H. 168  
 Los, J. M. 67, 116, 126-127, 176-177  
 Luyten, P. 180  
 Lijnkamp-Huseman, I. 11
- Maat, J. 200  
 Mackor, E. L. 177  
 MacLean, C. 129-130, 171, 177-181,  
 183, 185, 271, 273  
 Mager, W. H. 146, 197, 199-200, 271  
 Mandel, M. 178  
 Marinus, H. 43  
 Mast, A. 152-153, 266, 270  
 Maurer, C. T. C. 194
- Mazur, P. 181  
 Meer, C. van der 212  
 Mehrian-Ishafani, T. 270  
 Meij, P. H. van der 125  
 Mels, W. 256, 271  
 Meyerink, J. H. 197  
 Mobutu, J. D. 81-82  
 Mooij, C. E. 255, 261  
 Mooyman, R. 185  
 Mosselman, C. 176  
 Mulder, D. (David) 205, 207  
 Mulder, D. (Dirk) 68-70  
 Mulder, G. 12  
 Musch, J. Ph. 256  
 Muijlwijk-Koezen, J. E. van 268
- Nauta, W. Th. 75, 105, 111, 115, 118-119,  
 159, 201-206, 274  
 Nes, K. van 68, 106, 112, 195, 228  
 Niessen, W. M. A. 173  
 Noomen, G. W. 279  
 Norrish, R. G. W. 177
- Olah, G. A. 166  
 Oostenbrink, B. C. 209  
 Oranje, J. 70, 74  
 Orru, R. V. A. 167  
 Ottenheijm, H. C. J. 162, 210  
 Ouborg, K. H. 254, 272
- Pais, A. 135  
 Planta, R. J. 121, 192, 194-195, 200,  
 271, 274  
 Ploeg, M. van der 80, 126  
 Ploeg, T. van der 74  
 Ploeg, W. van der 64  
 Pople, J. A. 166  
 Porter, G. 177  
 Posthumus, K. 134  
 Princen, H. M. G. 199



- Raadschelders, J. W. 211  
 Ragué Schleyer, P. von 166  
 Ranke, von 9  
 Raué, H. A. 12, 197  
 Reedijk, J. 244  
 Regt, V. C. H. de 194  
 Rehm, D. 177  
 Rekker, R. F. 93, 204-205, 207, 274  
 Renkema, W. E. 165  
 Rens, E. M. M. van 152, 154  
 Retèl, J. 198  
 Reuss, J. 182-183  
 Riet, J. van 't 12, 193, 198, 237  
 Rieveschl, G. 202  
 Ronkel, Ph.S. van 27  
 Roos, C. L. 187  
 Roothaan, C. 186  
 Ros, P. 124, 165, 186-187, 244, 253,  
 274, 277  
 Roseboom, G. J. 142  
 Rudwick, M. J. S. 100, 132  
 Rutgers, F. L. 26-30, 32-35, 38-39  
 Rutgers, V. H. 74  
  
 Samhoedi, R.H. 96  
 Sanders, Th. 27  
 Santbergen, A. J. 50  
 Saupe, A. 178  
 Savornin Lohman, A. F. de 22, 24 27,  
 32-33, 35-40  
 Savornin Lohman, W. H. de 36, 38-39  
 Schaaij, J. H. 19  
 Schaepman, H. J. A. M. 24  
 Schakel, M. 162, 166, 214  
 Scharff, P. 236  
 Schat, G. 158, 160  
 Schelven, B. van 33-34  
 Scherpenzeel, P. 149-150  
 Schmidt, W. 74  
 Schmidt, C. F. 201  
 Schmitz, R. F. 163, 167  
  
 Scholten, J. H. 19  
 Schuijl, J. 193, 212, 245, 251-252  
 Schüller, A. S. 73, 255  
 Schutten, G. 220  
 Schuurman, E. 131  
 Schwarz, J. C. 209  
 Sears, R. E. J. 178  
 Seefat, S. J. 28, 34  
 Setidisho, N. O. H. 90  
 Shulman, B. 178  
 Siderius, M. H. 200  
 Sintemaartensdijk, L. W. van 106  
 Sisto, J. M. 247  
 Sizoo, G. J. 14, 48, 59-60, 67, 70-73,  
 106-107, 228, 251  
 Sjakes, A. 74  
 Slikke, A. van der 74  
 Smelik, P. G. 205-206  
 Sminia, T. 98  
 Smit, M. J. 136, 210-211  
 Smit, W. 109  
 Snelders, H. A. M. 100  
 Snijders, J. G. 180, 187, 190-191  
 Somsen, G. 10-12, 176, 181, 183, 237,  
 271, 277  
 Sondheimer, F. 166  
 Stanley, B. 82  
 Steen, J. van de 109  
 Stelt, C. van der 12  
 Stolte, S. 181-183, 185  
 Stouthamer, A. H. 121, 198, 212  
 Strijland, J. 126  
  
 Tak van Poortvliet, J. P. R. 36  
 Tervoort, A. L. 11  
 Timmerman, H. 11-12, 90-91, 101,  
 206, 209-210, 232, 271, 274  
 Tjepkema, A. 105  
 Trapman, J. 197  
 Treadwell, F. F. 109  
 Tuininga, E. J. 100



- Veen, C. van 133  
 Veen, G. J. van der 69  
 Veenendaal, H. 247  
 Velde, B. te 191  
 Veldman, G. M. 195  
 Veldman, H. 74  
 Veldstra, H. 192  
 Velema, J. 91, 93  
 302 Velthorst, N. H. 11, 85, 123, 143, 171,  
 173-174, 177, 179, 183, 232, 270,  
 272, 274  
 Venema, J. 198  
 Verheul, H. 212  
 Veringa, G. H. 133-134  
 Verkade, P. E. 49-50, III, 155  
 Vermeulen, N. P. E. 12, 93, 206-207,  
 211  
 Vermeyden, J. 251  
 Verwey, A. M. 169  
 Vies, S. M. van der 200, 209  
 Visscher, L. 191  
 Visser, C. de 176, 181  
 Volgenant, O. M. 193  
 Vollenhoven, D. H. Th. 106  
 Vos, H. 254  
 Vos, J. C. 198  
 Vreugdenhil, A. D. 12, 80-81, 160  
 Vreuls, J. J. 172  
 Vries, G. de 169  
 Vries, J. de 204, 206, 271  
 Vulpen, A. van 12, 247, 251  
 Walinga, L. 256  
 Warner, J. 198  
 Weissman, S. 176  
 Weller, A. H. 116, 171, 177  
 Wessjohan, L. A. 167  
 Westhoff, A. J. 34  
 Wiessner, K. F. 162  
 Wijnberg, H. 166  
 Wiskerke, A. E. 183  
 Wit, E. M. C. de 247  
 Wit, L. W. de 247  
 Wittig, G. 160, 162  
 Wolf, A. P. 211  
 Wolf, W. H. de 161  
 Woltjer, J. 30, 32, 34, 38-39  
 Woltjer, R. H. 42-43  
 Woodward, R. B. 162  
 Woollard, J. 90  
 Wuis, P. J. 12, 70  
 Yntema, J. L. 72  
 IJzerman, A. P. 210  
 Zaagsma, J. 204, 206  
 Zachariasse, K. A. 177  
 Zanten, B. van 159, 211-213  
 Zewail, A. 182, 185  
 Zuiderveld, O. P. 209  
 Zwaag, G. C. van der 251  
 Zwaving, H. 93  
 Zwan, G. van der 180, 181, 183



In 1930 begon de Afdeling Scheikunde van de Vrije Universiteit haar werk. In dit boek wordt veel aandacht besteed aan de beginperiode. Vervolgens wordt vanuit verschillende invalshoeken geschetst hoe 'de scheikunde' aan de Vrije Universiteit tot ontwikkeling kwam. Hierbij kunnen het scheikundeonderwijs en -onderzoek natuurlijk niet ontbreken. Er is echter ook aandacht voor het ondersteunend personeel, het financiële beleid en de maatschappelijke betrokkenheid.

Voor de oudere chemici is dit boek ongetwijfeld een feest van herkenning, met verhalen over Coops, het verzet tijdens de oorlogsjaren in het laboratorium aan de De Lairesestraat en de vele zware tentamens. De jongere chemici zullen zich misschien afvragen of het vroeger echt zo was. Deden de studenten iedere middag practicum? Werd er college gegeven op zaterdagochtend? Waren er geen tentamenschema's?

Voor het eerst is de geschiedenis van 'de scheikunde' aan de Vrije Universiteit opgetekend. De grote diversiteit aan onderwerpen, verhalen en personen maakt dit boek ook voor niet-chemici aantrekkelijk om te lezen.

Drs. K. de Boer-van Rhenen is als studieadviseur en voorlichter werkzaam aan de afdeling Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen van de Vrije Universiteit. Prof. dr. N. H. Velthorst was als hoogleraar Algemene Chemie verbonden aan diezelfde afdeling.



vrije Universiteit    *amsterdam*

ISBN 90-211-4091-8



9 789021 140919

UITGEVERIJ **Meinema**