

Werken aan scheikunde

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

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

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

Hoofdstuk

J.J. Steggerda

Wind

(Oorspronkelijke pagina's: 483-494)

Wind

J.J. Steggerda



20 jan 1929 geboren te Den Haag
1942-1947 HBS St. Janscollege Den Haag
1947-1955 studie Scheikundige Technologie, Technische Hogeschool Delft
1952 diploma Scheikundig Ingenieur
1951-1955 assistent bij de hoogleraren J.H. de Boer, H.I. Waterman en J.G. Hoogland
1955 promotie (met lof)
1955-1962 dienstverband met Staatsmijnen, werkzaam op het Centraal Laboratorium Geleen
1957-1962 part-time leraar Chemische Technologie HTS Heerlen
1962-heden hoogleraar Algemene en Anorganische Chemie Katholieke Universiteit Nijmegen. Drie perioden voorzitter Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen, bestuursfuncties bij landelijke studievoorziening, SON en KNCV.

Werkterrein: anorganische chemie

Mijn eerste scheikundelessen heb ik gekregen in de derde klas van een Haagse HBS, de voorganger van het huidige St. Janscollege. Het was in het cursusjaar 1944/45 en dus een moeilijk begin. Na de opwinding van Dolle Dinsdag tekende zich al heel snel de hongerwinter af. Toen het wat kouder werd, in november 1944, ging de school dicht. We

sloegen allemaal een klas over want pas in september 1945 was iedereen voldoende op krachten om de school weer te laten beginnen. Dat er op school scheikundelessen waren kon je, ook als jonge leerling, niet ontgaan. Immers een van de leraren, een rijzige man met een karakteristieke kop, liep rond in een witte jas. Dr.Ir. W.M.M. Pilaar was een uitstekende leraar, die ons er vanaf het begin van doordrong dat het hier om een zeer belangrijk en interessant vak ging. Orde-problemen waren tijdens zijn lessen absoluut uitgesloten, hij straalde autoriteit en vriendelijkheid tegelijk uit. Mijnheer Wientjes, met bruine jas, was de amanuensis, een vriendelijk man en creatief improvisator met houtjes, touwtjes en het schaarse instrumentarium. Samen slaagden ze er in om bijna bij elke les een proef te demonstreren en dat ondanks de buitengewoon povere uitrusting. Die schamele omstandigheden waren voor een belangrijk deel het gevolg van het feit dat onze school door allerlei oorlogsomstandigheden in 5 jaar tijd 6 maal verhuisde van het ene naar het andere provisorische onderkomen. Maar in het laatste trimester voor het eindexamen hadden wij zowaar enkele middagen een heus practicum. Mijn start met de scheikunde was dus wat gehandicapt en duurde op de H.B.S ook maar twee en een kwart jaar. Jongensdromen met scheikunde-dozen of proeven in de keuken heb ik nooit gehad. Mijn eerste wetenschappelijke liefde was wiskunde. Ik herinner me de eerste wiskundelessen nog goed. Onze wiskunde leraar was Ir. E. van Vianen, zijn verhalen klonken als van een andere wereld. Ik was in de ban van een esthetische betovering, die ik ook daarna nog vaak bij wiskundige verhandelingen heb ervaren. Gelukkig kon ik in de hongerwinter wat wiskunde boeken te pakken krijgen zodat ik, tussen alle ellende door, achter het potkachtje meetkunde en algebra sommen kon maken. Dat ging me gemakkelijk af en toen de school weer begon in de vierde klas, was ik voor die vakken eigenlijk klaar voor het eindexamen. De nieuwe wiskundeleraar Dr. W. Burgers was verstandig genoeg om mijn overmoed kritisch te volgen.

In het voorjaar 1947 moest er met het oog op het naderende eindexamen eens worden gesproken over de verdere toekomst. De directeur van de H.B.S. suggereerde een universitaire studie, drie klasgenoten hadden al plannen in die richting. Ik was erg goed in wiskunde en omdat mijn vriend en bridge-partner besloot om werktuigbouwkunde te gaan studeren aan de TH in Delft kwam ik op de gedachte daar wiskunde te gaan studeren. Onze leraar Mechanica vond het idee dat een jongen van mijn stand aan een universiteit wou gaan studeren zo grappig dat hij me in het vervolg 'Delft' noemde in plaats van 'Steggerda'. Gelukkig kon ik wat later revanche nemen door voor mijn eindexamen tien en negen voor mechanica te halen en toch naar Delft te gaan al, was dat dan niet voor wiskunde. Ik kwam er pas na een tijdje toevallig achter dat er aan de T.H. geen wiskunde studierichting bestond. Om naar het vermeend deftige Leiden te gaan trok me niet bijzonder aan, ook al met het oog op het bridgen. Gelukkig bracht Dr. Pilaar mij op de gedachte om scheikunde te gaan studeren, dat kon ook in Delft, daar had hij immers zelf gestudeerd. De beslissing was heel snel genomen: in september 1947 werd ik, samen met nog 200 anderen als eerste-jaarsstudent ingeschreven voor Chemische Technologie aan de TH.

Mijn ouders hadden weinig opleiding genoten, maar hebben mij altijd erg gestimuleerd om te studeren. Mijn studie is door mijn ouders gefinancierd, ook al moesten zij zich daarvoor heel wat ontfangen. Thuis blijven wonen was de eerst voor de hand liggende manier om geld te besparen. Dat heb ik dus ook altijd gedaan, tussen Den Haag en Delft ging ik per fiets, met slecht weer met de tram of de trein. Financiële hulp van anderen, bijvoorbeeld van de overheid in de vorm van een studiebeurs, werd als een pijnlijke aangelegenheid ervaren, die de familiale trots krenkte. Een jaar moest het er toch van komen en ik herinner me dat ik op het bureau van de TH moest komen voor een of andere formaliteit en daar een studiegenoot aantrof, bezig met dezelfde zaak, wij voelden ons allebei wat gegeneerd.

Het was voornamelijk analytische scheikunde wat de TH voor de jonge studenten in petto had. Verspreid over de eerste twee jaren besloeg dat niet minder dan 6 semester-uren college en een practicum van 5 halve dagen per week gedurende twee semesters. Het ogenschijnlijke belang werd bovendien onderstreept door de ongenaakbare waardigheid van de docent, Prof. van Nieuwenburg. Voorafgegaan door de student-assistenten, de bediende, de amanuensis en de hoofdassistent als misdienaars schreed hij als in een Latijnse hoogmis de overvolle collegezaal binnen. Hij sprak boeiend met geaffecteerde toon en precieuze gebaren, een enkele keer afgewisseld door uitstekend geregisseerde demonstraties. Wij waren geïmponeerd en hadden het gevoel dat hier iets van buitengewone betekenis werd gepresenteerd. Het ging over het H_2S -systeem van kwalitatieve analyse, druppelreacties, boraxparels, de blaaspijp met kaarsvlam en houtskool (met het oog op onze mogelijke expedities naar verre wingewesten), dat alles met een flinterdunne theoretische onderbouwing. Achteraf realiseer ik me, wat we toen ook al na enige tijd vermoedden, dat dit alles, zelfs in 1947, in wetenschappelijk en technisch opzicht verouderde kost was. Overigens was er in die tijd en zelfs lang daarna een wijd en zijd verbreid geloof in de didactische betekenis ervan. Waarschijnlijk was er in die jaren, zo direct na de oorlog, geen redelijk alternatief. De bijbehorende praktische vaardigheden werden uitputtend geoefend in overvolle primitieve practicumzalen. Er was voor elke 15 studenten een student-assistent met een neuslengte voorsprong en een boekje met de goede uitkomsten. Je leerde er het handwerk met accuratesse en zelf-discipline, maar ook jezelf te helpen met behulp van min of meer vage aanwijzingen van 2de-jaars studenten. 'Elegantie in het werk' was iets waar Prof. van Nieuwenburg vaak over sprak, ook en zelfs juist dan als de materiële omstandigheden daar ogenschijnlijk niet erg op berekend waren. Om te overleven waren vooral stressbestendigheid en sociale en technische vindingrijkheid van belang; dat zijn zaken waar werkgevers vaak naar informeren bij de werving van academisch personeel! De penetrante stank in het laboratorium en in het organisch-chemisch practicum, waar ik later in terecht kwam, is een onderdeel geworden van nostalgische herinneringen aan mijn studentenjaren.

De omvangrijke wiskunde werd degelijk maar zonder veel inspiratie gebracht. Het leukste vond ik nog de algemene natuurkunde. De hoogleraren Dr. H.B. Dorgelo, Dr. M.J. Duyvestein, Dr. A.C. van Heel en Dr. J.A. Prins waren goede docenten, die iets brachten

waar ik wel wat wijzer van werd. Vooral de overgave, waarmee de laatstgenoemde zijn colleges met demonstraties gaf, is mij bijgebleven.

Hoe hield ik het die eerste jaren vol? Te trots om op een eenmaal ingeslagen weg terug te keren. Bovendien 'Nederland zal herrijzen' en daarvoor waren ingenieurs nodig. Maar ook ogenschijnlijk kleine dingen hielpen geweldig. Om onnaspeurlijke redenen besteedde Prof. van Nieuwenburg enige persoonlijke aandacht aan mij. Hij verscheen op de practicumzaal en droeg mij op een korte studie te maken van een identificatiereactie van fluor. Dat was een leuke uitdaging. Ik kon enkele conclusies bereiken en maakte daarover het verlangde rapportje. Kort na het inleveren werd ik op het kabinet van Van Nieuwenburg ontboden. 'Steggerda, U bent zeker katholiek, dat zie ik aan de taalfouten'. Toen de schrik voorbij was praatten wij over scheikunde. Zoiets helpt. Ik ben katholiek gebleven en een wat kritischer taalgebruiker en ook chemicus geworden. Gekomen van een katholieke school voelde het klimaat aan de TH als een ideologisch vacuüm. Dat was het natuurlijk niet, want, wat niet langer verdoofd was door oorlog en bevrijding, ademde een sfeer van agnostisch en liberaal conservatisme, met een laag van vriendelijke tolerantie. Ik werd lid van Virgiel, de Delftse Katholieke Studenten Vereniging. Ik ben er aangestoken geraakt door een blijvende belangstelling voor wijsgerige problemen. Maar het gezelligheidsleven werd er naar mijn smaak te zeer bepaald door hard-schreeuwers. Na enkele jaren voelde ik me teleurgesteld en heb mijn lidmaatschap opgezegd.

De derde-jaars-studenten werden bevorderd naar het Scheikundig Laboratorium aan de Julianalaan, een gebouw dat, zeker in 1949, een moderne indruk maakte en we werden eindelijk verlost van de analytische chemie. De docenten, die in die jaren de grootste indruk op mij hebben gemaakt, waren de hoogleraren Verkade, Scheffer en W. Burgers. Verkade gaf een goed college over iets dat eindelijk echte scheikunde leek te zijn. Maar hij was een lachwekkende en tegelijk zeer gevreesde neuroticus. Bovendien was het organisch-chemisch practicum een hordenloop van preparaat naar preparaat. Na afloop wist ik in ieder geval dat ik daar nooit meer iets mee te maken wilde hebben. Prof. Scheffer wist thermodynamica en de in die tijd uitvoerig behandelde fasenleer helder en boeiend te brengen; bij het mondelinge tentamen voerden we na wat schermutselingen een interessant gesprek. Voorafgaand aan de colleges van Scheffer hadden we al een cursus warmteleer gehad van Prof. Prins, later heb ik statistische thermodynamica gelopen bij Prof. Korvezee. Ook mijn promotor Prof. J.H. de Boer was geïnteresseerd in thermodynamische analyses en speciaal in de entropie van geadsorbeerde moleculen. De boeken van De Haas, van Fast en van Scheffer heb ik goed bestudeerd. Mijn eerste wetenschappelijke publikatie gaat over de additiviteit van thermodynamische functies bij koolwaterstoffen (De Ingenieur, 1953). Ook later heeft het vak mij nog vaak bezig gehouden in wetenschappelijk onderzoek en onderwijs. De colleges over vaste-stof chemie van Prof. W. Burgers waren heel boeiend ondanks het feit dat ze niet altijd even helder waren; er bleef na afloop dus veel te doen over. Het practicum was een verademing na al dat preparaten maken. Bovendien was Burgers altijd heel hartelijk en geïnteresseerd in de studenten en dat deed ons goed. Naast de scheikunde leerde ik nog van alles over

stoommachines, transportbanden en natuurlijk over chemische technologie. De lichtelijk chaotische verhalen van Prof. Waterman boeiden me maar matig. Toen er in het vierde studiejaar een mogelijkheid werd geboden van een specialisatie die meer op de research dan op de technologie was gericht, heb ik die zonder aarzelen gekozen.

Voor mijn hoofdvak-studie kwam ik terecht bij de groep 'Katalyse' van Prof.Dr. J.H. de Boer. Dr. G.M.M. Houben (later werkzaam bij Unilever-Emery) was nagenoeg klaar met zijn promotiewerk en zocht een paar flinke studenten om zijn werk voort te zetten na zijn aanstaand vertrek. Bij nadere informatie leek het fysisch-chemisch onderzoek aan de ontwikkeling van de porositeit bij de dehydratatie van aluminiumhydroxiden tot oxiden mij wel aantrekkelijk. Ook de mededeling dat Prof. de Boer maar zelden aanwezig was en je dus zelfstandig moest werken sprak me aan. Mijn studievrienden J.M.H. Fortuin (later bij DSM en buitengewoon hoogleraar aan UvA) en M.E.A. Hermans (later bij de KEMA) en ik besloten ons aan te melden. Wij waren, later aangevuld met nieuwe aanwas van studenten en promovendi, het begin van de Delftse Katalyse School, minder eerbiedig ook vaak 'de jongens van De Boer' genoemd. Prof. de Boer gaf als keuzevak voor het ingenieursexamen een caput-college over adsorptie en katalyse, dat door een talrijk publiek werd bezocht. Die colleges muntten uit door helderheid en sprekende voorbeelden. Zijn boek *The dynamical Character of Adsorption* (Oxford 1953) geeft van die stijl van redeneren een goed beeld.

De laboratorium-uitrusting was, zeker gemeten naar de maatstaven van vandaag, uiterst eenvoudig: enkele mékèrbranders, calcineeroventjes en platina kroezen, exsiccatoren en een analytische balans vormden het voornaamste dagelijkse gereedschap. Gelukkig mochten wij de röntgen-installatie en Debije-Scherrer-camera's gebruiken op het laboratorium van Prof. W. Burgers. Er was een zelfgebouwd apparaat voor DTA (differential thermal analysis) dat geheel met de hand moest worden bediend en punt voor punt moest worden afgelezen en genoteerd. De resultaten waren, zelfs vergeleken met die van moderne computer-gestuurde apparatuur, heel goed, alleen kostte de opname van een enkele DTA vele uren zeer intensief en vermoeiend werk. Een van de afdeling Mijnbouwkunde geleend polarisatiemicroscop werd gebruikt bij het vaststellen van de textuur van het poriënsysteem. Die toepassing was nieuw en Prof. de Boer kwam, bij hoge uitzondering, zelf naar het laboratorium om de polarisaties waar te nemen. Er was geen spectroscopie, geen elektronenmicroscopie en geen BET-apparatuur. Vooral dat laatste werd als een ernstige handicap gevoeld.

Ondanks de bescheiden hulpmiddelen leverde het onderzoek van de groep promovendi en studenten verrassende resultaten op, ook als je er met ogen van vandaag op terug kijkt. Prof. de Boer benadrukte ook meermalen, dat wij in staat moesten zijn om door intelligent gebruik van simpele hulpmiddelen waardevolle resultaten te bereiken: van de nood werd een deugd gemaakt. De Delftse onderzoeksgroep van Prof. de Boer was een van de bronnen van wat vandaag nog altijd genoemd wordt de 'Dutch School of Catalysis', toentertijd zonder aio-netwerken, onderzoek-instituten of IOP-katalyse. De begeleiding

van De Boer gebeurde op afstand met gesprekken op zijn Delftse kabinet, op het laboratorium verscheen hij zelden. Op zijn vaakst was hij eenmaal per maand ongeveer een dag in Delft, hij was dan meestal op weg naar de vergadering van de Koninklijke Academie in Amsterdam. Wij werden aangesproken op eigen verantwoordelijkheid en met de vanzelfsprekendheid dat je als een volwassen chemicus in discussie kon treden. Je leerde snel dat zulke gesprekken heel goed voorbereid moesten worden, soms vroeg De Boer om een korte schriftelijke rapportage vooraf. De zorgvuldige analyse, de praktische aanwijzingen, het efficiënt gebruik van de gesprekstijd, het enthousiasme bij interessante resultaten werkten erg stimulerend. Het groepje promovendi en hoofdvakstudenten was buiten de aanwezigheid van De Boer geheel op zichzelf aangewezen. Dat ging meestal heel goed want door selectie van de binnenkomers bleven we een club met sterk geïnteresseerde en gemotiveerde mensen. Circa drie jaar na ons ingenieursexamen promoveerden mijn studievriend en lotgenoot J.M.H. Fortuin en ikzelf, beiden cum laude (einde 1955).

Alleen de Proceedings van de KNAvW schenen in de ogen van De Boer in aanmerking te komen voor publikatie van ons werk. Achteraf jammer, want daardoor hebben de resultaten toch onvoldoende verspreiding gevonden, vooral omdat de dissertaties in het Nederlands werden geschreven en dus daartoe evenmin bijdroegen. Als ik nu nog een enkele keer lees over alumina en silica dan valt me op dat ondanks de tijdspanne van 35 jaar er eigenlijk niet opvallend veel nieuwe kennis is verworven. Door tussenkomst van Prof. de Boer werd ik eenmaal uitgenodigd om een voordracht te houden voor de Nederlandse Keramische Vereniging. Andere universiteiten bleven buiten onze horizon, de industrie daarentegen was prominent aanwezig. Shell schonk in die jaren 2,5 miljoen gulden voor de bouw en inrichting van Proeffabrieken voor Chemische en Physische Technologie en was voorts zichtbaar en onzichtbaar aanwezig in vele petrochemische onderzoeksprojecten, waar talrijke studenten en promovendi, onder leiding van Prof. Waterman, aan werkten. Prof. de Boer was voor ons de verbinding met Staatsmijnen; de afdeling Katalyse onder leiding van de heer P. Zwietering was ons vaak ter wille door het bepalen van oppervlakten en porositeit. Zelf ben ik er eens een paar weken te gast geweest voor een serie metingen van helium-dichtheden. Prof. de Boer had bovendien goede relaties met Unilever en met de Nederlandse Chamotte Unie, waarvan de heren A.W. van Haeften en G. van Gijn ons af en toe bezochten. Incidenteel betaalden genoemde ondernemingen wel stipendia voor de promovendi. Georganiseerd door het Technologisch Gezelschap waren er talrijke excursies naar binnen- en buitenlandse bedrijven. Via die weg heb ik heel veel bedrijven bezocht. In de vakanties waren industriële stages verplicht; ikzelf werkte bij Koninklijke Zout in Hengelo (onder leiding van de latere Groningse hoogleraar voor Chemische Technologie Gerritsen), de AKU in Ede en bij Berk & Co Heavy Chemicals in Londen, in totaal ongeveer 5 maanden met merendeels interessante ervaringen.

Tijdens mijn laatste studiejaar en de jaren van mijn promotie-onderzoek verdiende ik een bescheiden loontje als assistent op het Laboratorium voor Chemische Technologie. Ik

bevond mij in de unieke positie dat ik drie heren moest dienen met het begeleiden van hun afstudeer-studenten. Die drie heren waren de Directeur van het Laboratorium Prof. Waterman en de twee buitengewoon hoogleraren Hoogland en De Boer. Voor Prof. Waterman begeleidde ik grafisch-statistisch onderzoek van glas en cement. Prof. Hoogland was een energieke en charmante man, die eens per twee weken overkwam vanuit de Koninklijke Zout Industrie in Hengelo om ondermeer een college Technische Elektrochemie te geven. Ik moest assisteren bij een cursus aan een semi-technische elektrolyse-cel. Ik heb er een blijvende interesse voor elektrochemie van overgehouden.

Toen mijn promotie in het zicht kwam bevorderde Prof. de Boer met zachte hand een sollicitatie bij Staatsmijnen, waar hijzelf sedert enige jaren adviseur van de hoofddirectie was. Ik was reeds enige malen op het Centraal Laboratorium geweest met name in de Afdeling Katalyse. De mogelijkheden voor onderzoek leken me erg groot, vooral door het, in vergelijking met de Delftse TH, rijke instrumentarium. Ook de sfeer op het laboratorium vond ik heel prettig. Na korte tijd kreeg ik een aanbieding om fundamenteel katalyse-onderzoek te komen doen. Ik nam het meteen aan. Ik werd om te beginnen ongeveer een half jaar in Delft gedetacheerd om mijn promotie af te ronden. Op een Siberisch-koude ochtend in februari 1956 fietste ik vanuit mijn voorlopige onderkomen in een klein en primitief hotel in Beek naar het Centraal Laboratorium in Geleen voor mijn eerste werkdag aldaar. Nog maar half ontdooit werd ik ontvangen door Prof. van Krevelen, de toenmalige directeur van het CL. Op zijn eigen vriendelijke manier, maar tegelijk niet uitnodigend voor tegenspraak, vertelde hij me, dat het hem het beste leek als ik mijn fysisch-chemische aspiraties maar tijdelijk opzij zette en me onmiddellijk zou gaan bezig houden met een acuut praktisch probleem in de kunstmestsector. Aldus geschiedde. Het bleek een uitstekende plek te zijn om het bedrijf van Staatsmijnen te leren kennen. Bovendien leerde ik dat zulke prozaïsche problemen als het aaneenklonten van kalkammonsalpeter en de viscositeit van ontsloten Kola en Curaçao-fosfaat geenszins beneden je wetenschappelijke standing behoeven te liggen en dat je er behoorlijk je tanden in kunt zetten.

Na ongeveer een jaar raakte ik betrokken bij de exploratie van de technische bereiding van calciumcarbide in een oxygasgenerator. Ten behoeve daarvan heb ik viscositeiten gemeten van vloeibare mengsels van carbide met oxiden en silicaten bij temperaturen van 1400 – 2000 °C. Ook heb ik meegewerkt in de proeffabriek. Het was een bijzonder lastig en niet geheel ongevaarlijk proces. Van de doorzettingskracht en de koelbloedigheid van Ir. S. Koopal en de heer. A. Post heb ik toen veel geleerd. Toen het Nederlandse aardgas zich aandiende werd het carbide-proces wegens slechte economische vooruitzichten niet verder ontwikkeld. Zo'n beslissing kwam hard aan voor degenen die daar vele jaren intensief aan gewerkt hadden. Mijn bemoeienis was een intermezzo, dat niet veel langer dan twee jaren heeft geduurd.

Toen de interesse van Staatsmijnen in carbide ging te tanen begon voor mij een van de meest opwindende perioden uit mijn loopbaan. Ik werd belast met een exploratieve studie

naar de synthese van melamine uit ureum. De katalytische conversie bleek al heel spoedig met hoog rendement mogelijk. Hierdoor en door de snelle groei van de markten voor laminaten, lijmen en kunststof-serviesgoed steeg de interesse van Staatsmijnen navenant. Ik heb in circa vier jaar de ontwikkeling vanaf de eerste gram melamine via een semi-technische installatie naar de eerste ontwerpen van een grote produktie-eenheid van dichtbij meegemaakt. Ik raakte betrokken bij octrooi-strategie, marktonderzoek, opschalingsvraagstukken, kostprijsberekeningen en de integratie van chemische processen. Tenslotte was ik toch een echte chemisch ingenieur aan het worden! De produktie van melamine is in de loop van de jaren bij DSM tot een, in mijn tijd ongedroomde, gigantische omvang gekomen en heeft flink bijgedragen aan de kracht van het concern. Dat is een prettig ding om op terug te kijken; ik beschouw mijn bijdragen daarin als een hoogtepunt in mijn loopbaan als chemicus.

Natuurlijk onderging ik in deze periode bij Staatsmijnen grote invloed van velerlei mensen. De voornaamsten daarvan zijn: Prof. D.W. van Krevelen, als strateeg op de achtergrond; Drs. P. van den Berg (later hoogleraar aan de TH Delft) als chef, vriend en optimistische animator in moeilijke momenten; de heer P. Kaasenbrood (overleden in 1979), creatief en uniek beheerser van moeilijke fasen-theoretische problemen; Ir. H. de Rooy (chef Corporate Research van DSM), prettige kamergenoot en kritisch luisteraar; Dr.Ir. A.P. Oele (later burgemeester van Delft en Commissaris van de Koningin in Drenthe) als een bekwame technoloog en Dr.Ir. L. Revallier als nuchtere en tactische realist.

In die jaren voelde Staatsmijnen zich sterk verantwoordelijk voor het regionale technische onderwijs. In Heerlen was de H.T.S. een kweekplaats van chemisch en werktuigbouwkundig kader, waaraan grote behoefte bestond. Ter ondersteuning en om een vinger in de pap te houden leverde Staatsmijnen enkele part-time leraren. Chemische technologie werd zo gedoceerd door Dr. van Krevelen en Drs. P. van den Berg, beiden van het Centraal Laboratorium. In 1957 moest de wacht worden afgelost en ik werd aangewezen op korte termijn vier lessen per week te gaan verzorgen. Twee uur per week Fysische Technologie in de 4de klas en twee uur Chemische Bedrijven in de 2de klas. Ik heb dat 5 jaar, tot aan mijn vertrek naar Nijmegen, met heel veel plezier gedaan. Die onderwijservaringen hebben een belangrijke rol gespeeld bij mijn besluit om naar de universiteit over te stappen.

In 1961 bezocht een groepje hoogleraren het Centraal Laboratorium in Geleen, enkele collega's en ikzelf werden gevraagd om voor dat gezelschap voordrachten te houden over ons werk. Pas toen korte tijd later een van mijn collega's en ook ikzelf signalen ontvingen, dat wij als hoogleraar werden genomineerd, beseften wij dat er een verkenningscommissie op pad was geweest. Toen de Katholieke Universiteit in Nijmegen mij in het voorjaar van 1962 vroeg om hoogleraar te worden voor Anorganische Chemie was dat toch nog een hele verrassing. De Katholieke Universiteit kende ik maar zeer oppervlakkig en van Anorganische Chemie wist ik weinig. Zo weinig, dat ik mij niet afgeschrikt voelde, ik was

rijp voor een nieuwe uitdaging en na een korte bedenktijd hapte ik toe.

Kort voor de start van de nieuwe Scheikunde Studierichting in september 1962 stapte ik over van Geleen naar Nijmegen. Met een kleine groep werkers van het eerste uur waaronder de hoogleraren G.A.J. van Os en R.J.F. Nivard en mijn medewerkers J.G.M. van der Linden en J.A. Cras hebben we daar de spits afgebeten en het fundament gelegd voor het curriculum en de organisatie van de Studierichting Scheikunde. Gelukkig waren Van Os en Nivard ervaren docenten uit de reeds langer bestaande Medische Faculteit. Zij konden compensatie geven voor mijn volslagen gebrek aan ervaring met het universitaire leven. Dank zij de inzet van vele capabele mensen, die zich in de loop van de jaren bij ons hebben gevoegd, is de ‘Scheikunde’ in Nijmegen volwassen en zelfs respectabel geworden. Gewend aan informeel en efficiënt overleg tussen technici, was een klassieke senaatsvergadering een hele schok. Maar dichterbij de werkvloer, in Faculteit en Vakgroep, ging bijna alles snel en doelmatig en zonder al te veel gekibbel of persoonlijke tegenstellingen. En dat in al die jaren, ik heb gebloft!

Tenslotte nog iets over de ontwikkelingen binnen het vakgebied van de anorganische chemie. Reeds lang waren er binnen het traditionele domein een aantal specialismen ontstaan, waarvan de belangrijkste zijn: de vaste-stofchemie, de coördinatiechemie en de organometaalchemie. Tijdens mijn universitaire loopbaan, dus vanaf 1962, heb ik me alleen met de laatste twee beziggehouden en dan nog wel heel speciaal met de coördinatiechemie. De echte baanbrekende ontwikkelingen in die gebieden zijn van voor 1962: Werner's *Koördinations Chemie* (1906), Bragg's röntgendiffractie voor de opheldering van kristal- en molecuulstructuren (1920), Beth's kristalveldtheorie (1929) en de adaptatie daarvan binnen de theorie van de overgangsmetaalverbindingen. Ook de synthese en structuurbepaling van metaalcarbonylverbindingen (Reppé, Fischer, omstreeks 1950), ferroceen (Pauson, 1951) en verbindingen met metaalclusters waren in 1962 bekend. De katalytische eigenschappen van overgangsmetaalverbindingen waren onderkend (Oxo-proces en Ziegler-Natta (omstreeks 1955), de toepassing van ESR en multikern NMR spectroscopie bij de studie van overgangsmetaal-complexen was reeds beschreven. Niet rechtstreeks maar wel zijdelings waren van invloed de ontwikkeling van de chemie van de boranen (Stock, 1930) en van edelgassen (Bartlett, 1962). Het jaar 1962 wordt voorts gemarkeerd door het verschijnen van de eerste editie van Cotton en Wilkinson's *Inorganic Chemistry*. Dit leerboek heeft op slag het gros van de oudere boeken ouderwets gemaakt en het heeft grote invloed gehad op de opleiding van nieuwe generaties onderzoekers. De meeste, nu nog altijd als ‘modern’ ervaren dingen stonden er in. Het zou nog altijd, zij het met wat behelpen en aanvullingen, als tekst voor een cursus Anorganische Chemie kunnen worden gebruikt.

De stand van zaken in 1962 overziende, kom ik tot de conclusie dat in de daarop volgende 30 jaren er wel veel nieuwe voorbeelden, verfijningen en toepassingen zijn gevonden, maar dat echt nieuwe doorbraken in fundamenteel opzicht zijn uitgebleven; de paradigma's zijn onveranderd. De meest opmerkelijke vindingen zijn de binding van N_2

en H_2 aan metaalcentra en de activering van de C-H band. Maar ook hiervoor hoefden de theoretische kaders niet te worden verwijld. De toepassing van de kennis uit de coördinatie- en organometaalchemie op het gebied van de enzymologie en in wat bredere zin op het gebied van de bio-anorganische chemie zijn zeer succesvol. Datzelfde is het geval bij de homogene en heterogene katalyse, waar zowel praktische toepassingen als de ontwikkeling van fundamentele inzichten in het reactiemechanisme veel te danken hebben aan het gedachtengoed van de coördinatie- en organometaalchemie.

De beschikbaarheid van multikern NMR faciliteiten, van geautomatiseerde kristalstructuur analyses en andere analyse apparatuur hebben de produktiviteit van het onderzoek geweldig vergroot. Bovendien zijn meer groepen dan ooit, in meer landen dan eerst, actief in het onderzoek in de coördinatie- en organometaalchemie. De literatuur, de conferenties en de postersessies zijn tot ongehoorde proporties gegroeid. Wat ze bieden is vaak werk dat met veel fantasie, ambachtelijke bekwaamheid en energie wordt uitgevoerd. Steeds vaker wordt het werk gemotiveerd en gefinancierd in de hoop op praktische toepassingen. Als dat niet lukt blijft er alleen meer van hetzelfde over.

Door de groep voor Anorganische Chemie in Nijmegen zijn de afgelopen 30 jaren bijdragen geleverd op enkele uiteenlopende thema's. De belangrijkste zijn: abnormaal hoge oxidatietoestanden (bijvoorbeeld Cu III en Ni IV) in biureet en dithiocarbamaat complexen, goud-clusters en FeS cubanen. Elektrochemische methoden in het onderzoek van deze verbindingen zijn succesvol geweest. De belangrijkste vruchten van ons werk zijn echter de 220 doctorandi en 25 doctores, die in de loop van die jaren hoofd- of bijvak of promotiewerk gedaan hebben op het laboratorium van Anorganische Chemie, en die nu op zeer uiteenlopende maatschappelijke posities werkzaam zijn.

Omtrent 1972 werd ik samen met een collega uit Leiden uitgenodigd door een actiegroep van kritische studenten uit Utrecht genaamd 'Plastic People'. Zij wilden met ons een avond discussiëren over de maatschappelijke relevantie van ons onderzoek. Het werd een intensief en interessant gebeuren. Ten slotte kwam er een vraag aan ons: welke consequenties zouden er zijn voor wetenschap en maatschappij als ons onderzoekswerk niet werd uitgevoerd? Ik moest wel even slikken, maar toen zei ik: de consequenties zouden bijna onzichtbaar klein zijn, sommige van onze onderwerpen zouden misschien te zijner tijd door andere groepen worden opgepikt en daar met meer of minder succes dan bij ons worden bewerkt. Onze bijdragen aan het grote weefsel van de wetenschap zijn gering en alleen langs vele omwegen van enig belang voor de maatschappij. Op het einde van de avond kregen mijn collega en ik als dank ieder een mooie gekleurde ballon. Omstreeks middernacht stonden we op een tochtig perron van Utrecht C.S. en namen afscheid: 'het was interessant, actieve en aardige studenten, adieu!' Onze ballonnen fladderden in de wind.

3 mei 1993