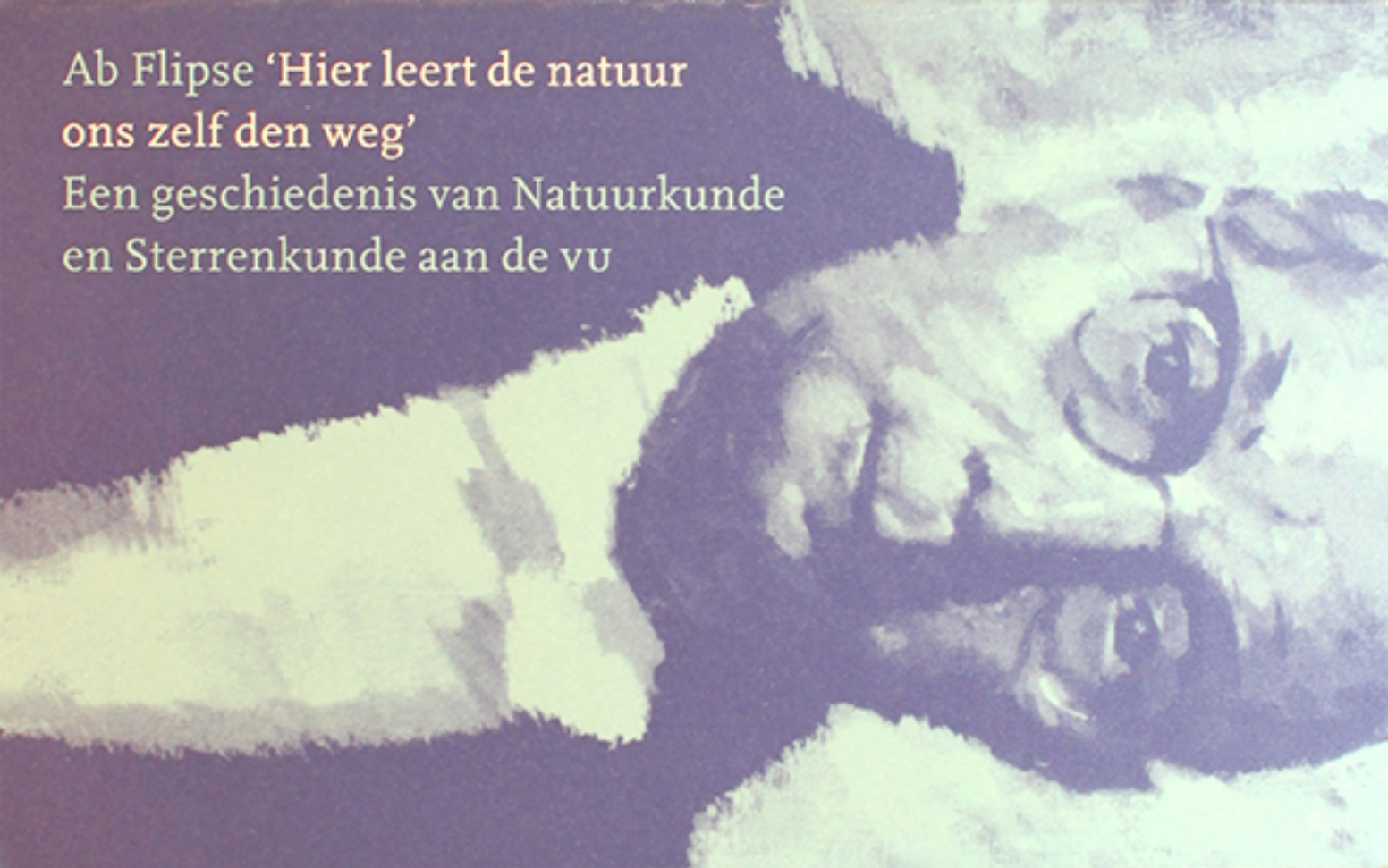
Ab Flipse **'Hier leert de natuur ons zelf den weg'**
Een geschiedenis van Natuurkunde en Sterrenkunde aan de vu



‘Hier leert de natuur ons zelf den weg’

Historische Reeks VU deel 6

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

Ab Flipse

‘Hier leert de natuur ons zelf den weg’

Een geschiedenis van Natuurkunde en Sterrenkunde aan de VU

Uitgeverij Meinema · Zoetermeer

© 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

ISBN 90 211 4084 5
NUR 695

Inhoud

WOORD VOORAF
Verantwoording 9
Dankwoord 10

INLEIDING
Natuurkunde aan de Vrije Universiteit 13
Benadering 14
Natuurkunde, geloof en samenleving 16
Opzet van het boek 18

[1] DE VU EN DE NATUURWETENSCHAPPEN IN DE JAREN 1880-1927
Inleiding 21
Het calvinisme van Abraham Kuyper: context en streven 22
De Vrije Universiteit en haar achterban 24
Christelijke wetenschap 26
Beginselen en de natuurwetenschap 29
Natuurkunde in Nederland 36
Een vierde faculteit aan de VU 38
Gereformeerde natuurwetenschappers buiten de VU 42
De kwestie-Geelkerken 44
Het rapport-Van Dijk 46

[2] AANLOOP EN OPBOUW. DE JAREN 1927-1933
Een 'troebele horizon'. De zoektocht naar een geschikte fysicus 48
'Beteekenis en perspectieven' 52
Radioactiviteit, atoomfysica, kernfysica 58
Voorbereidingen 61
De eerste jaren 63
Het laboratorium 69

[3] GROEI EN OORLOG. DE JAREN 1933-1945
Inleiding 75
Achterban 75
Uitbreiding 80
Studenten en onderwijs 83
De laboratoriumgemeenschap 88
Kernfysica in de jaren dertig 90
Onderzoek 92
Oorlogstijd 99

[4] NATUURKUNDE EN GELOOF IN DE JAREN DERTIG
Inleiding 105
Natuurwetenschap en theologie na Assen 106
'Indien *dit* calvinistische natuurphilosophie zou moeten heten' 107
Radioactieve ouderdomsbepaling 111
Christelijke natuurwetenschap? 114
'Fragmenten uit de geschiedenis' 116
'Zelfcritiek der physica' 118
'Causaliteit en waarschijnlijkheid in de nieuwere physica' 119
Structuur der materie 123
'Physica en werkelijkheid' 124
Een christelijke natuurfilosofie? 129
Wijsbegeerte aan de VU 131

[5] WEDEROPBOUW EN TOEKOMSTPLANNEN. DE JAREN 1945-1965
Inleiding 133
Kernfysica en kernenergie 134
Opbouw van het onderzoek in Nederland 137
Benoemingen bij natuurkunde aan de VU 139
De inrichting van het laboratorium 146
Onderzoek 149
Onderwijs en studie 152
Geloof en natuurkunde aan de VU na de Tweede Wereldoorlog 159
Opnieuw de ouderdom der aarde 165

Bezinning op het bijzondere karakter van de wetenschap aan de VU 167
De toekomst van de natuurkunde in Nederland en aan de VU 169

[6] EEN NIEUW LABORATORIUM EN EEN ANDERE UNIVERSITEIT. DE JAREN 1965-1987
Inleiding 176
Benoemingen en verbreding van het onderzoek (1966-1971) 177
Revolutie, democratisering en onderzoeksbeleid 182
De natuurkundestudie 185
'Kernvraagstukken' en de achterban 188
Van gereformeerde beginselen naar christelijke doelstelling 190
Natuurkunde en samenleving 195
Algemene Vorming 200
Hoofdlijnen van het onderzoek in de subfaculteit (1972-1987) 202
Sterrenkunde 206
Afscheid 207

[7] NIEUWE WEGEN. DE JAREN 1987-2005
Een eigen faculteit 211
Onderzoeksbeleid 211
Opleidingen en studieprogramma 216
Milieufysica 219
'Onderzoeksprofilering rond 2000' 220
Het ontstaan van FEW 222
Onderwijs en onderzoek na 2000 223

EPILOOG
Na vijfenzeventig jaar 227
'Hier leert de natuur ons zelf den weg' 229

NOTEN 233
GERAADPLEEGDE BRONNEN 268
PERSONENREGISTER 276

Woord vooraf

VERANTWOORDING

Nadat ik begin 2003 mijn studie natuurkunde aan de VU had afgerond, kreeg ik de gelegenheid enige tijd onderzoek te doen naar de geschiedenis van de faculteit waar ik zelf als student zo'n vijfenhalf jaar had rondgelopen. Deze verkennende studie groeide uit tot een onderzoek van de gehele vijfenzeventigjarige geschiedenis van Natuurkunde en Sterrenkunde aan de VU.

Het scheppen van orde in de chaos van stapels archiefstukken, handgeschreven notulen en redevoeringen, artikelen, brieven, feestredes, boeken en (soms tegenstrijdige) herinneringen, is een boeiende bezigheid. Het contextualiseren van al deze gegevens en het omvormen tot een leesbaar boek, is misschien nog wel leuker en uitdagender, maar beide activiteiten kunnen – zeker wanneer er enige tijdsdruk is – ook bij tijd en wijle gepaard gaan met twijfel aan de goede afloop. De eindstreep is echter bereikt en dit boek is het resultaat.

Het schrijven van de geschiedenis van een instituut dat zich toelegt op verschillende activiteiten kent ook zijn specifieke problemen. Er gebeurt immers nogal wat binnen de muren van een faculteit. Onderzoek en onderwijs vormen misschien de kerntaken, maar daarnaast wordt er vergaderd en beleid gemaakt, is er een studentenleven, wordt er bestuurd en beheerd, om nog maar te zwijgen van het werk dat wordt gedaan bij de verschillende ondersteunende diensten, de werkplaatsen, de bibliotheek, het secretariaat, enzovoort.

Ik was dan ook genoodzaakt keuzes te maken en ik ben daarbij uitgegaan van het in de inleiding van dit boek geschetste benaderingskader, dat na het eerste verkennende onderzoek werd geformuleerd. Dit heeft tot gevolg dat bepaalde aspecten van het facultaire leven veel aandacht hebben gekregen, terwijl andere minder belicht zijn. Zo is er relatief veel aandacht besteed aan de periode vóór 1945 en de denkbeelden van de eerste hoogleraar in de natuurkunde, prof. dr. G. J.

Sizoo, wiens portret (uit 1965) ook op de voorkant van dit boek prijkt. Bovendien krijgen bepaalde personen in de naoorlogse periode veel aandacht, terwijl dit vanuit een ander perspectief misschien anders zou zijn uitgevallen. Ik ben mij ervan bewust dat er andere keuzes gemaakt hadden kunnen worden, andere accenten hadden kunnen worden gelegd, waardoor misschien wel een compleet ander verhaal was ontstaan. Voor wat er geschreven staat aanvaard ik echter de verantwoordelijkheid.

DANKWOORD

Dat dit boek uiteindelijk gereed gekomen is, heb ik zeker niet alleen aan mijn eigen geploeter te danken, maar vooral ook aan de ondersteuning en adviezen van velen die op verschillende wijzen bij het onderzoek waren betrokken. Dit lijkt mij dan ook de plaats om een aantal personen en instanties in het bijzonder te bedanken.

Allereerst dank ik de Haak Bastiaanse-Kuneman Stichting en haar secretaris dr. J. de Visser voor het honoreren van mijn onderzoeksvoorstel in juni 2003, waarmee het leeuwendeel van de financiering rond was. Tevens dank ik de Afdeling Natuurkunde en Sterrenkunde van de VU, die een ander deel van de kosten voor haar rekening nam. Ik ben prof. dr. P. J. G. Mulders en dr. P. J. Blankert bovendien erkentelijk voor de ruimte die mij werd gegeven mijn onderzoek te verrichten. Daarnaast dank ik de Afdeling Algemene Vorming en haar hoofd prof. dr. F. H. van Lunteren, voor de aanvullende financiering en de verdere kansen die mij in de afgelopen twee jaar werden geboden.

Verder geldt mijn dank in het bijzonder dr. Ida Stamhuis, die mij de mogelijkheid bood aan dit project te beginnen, mij begeleidde bij mijn eerste stappen op de weg van het historisch onderzoek, van het begin tot het einde zeer betrokken is geweest, en mij daarnaast gestimuleerd heeft mijn (wetenschapshistorische) horizon te verbreden. Ik zie uit naar verdere samenwerking in de komende tijd. Ik dank ook drs. Hendrik Blauwendraat, die pionierswerk verrichtte op het gebied van de geschiedschrijving van de exacte wetenschappen aan de VU. Door zijn onderzoek naar de geschiedenis van de Wiskunde en Informatica kon ik een vliegende start maken. Tevens dank ik prof. dr. Frans van Lunteren die geleidelijk meer bij het onderzoek betrokken raakte, mij veel

leerde over de wetenschapsgeschiedenis en haar methoden en daarnaast altijd bereid was over elk mogelijk onderwerp van gedachten te wisselen. Ik heb het volste vertrouwen in de begeleiding en samenwerking tijdens mijn promotieonderzoek in de komende jaren.

Een aantal personen was zo vriendelijk mijn teksten in een vroeger of later stadium van commentaar te voorzien. Ik dank daarvoor in het bijzonder prof. dr. D. Th. Kuiper, dr. I. H. Stamhuis en prof. dr. F. H. van Lunteren, die nauw betrokken waren bij het totstandkomen van de hoofdstukken. Op iets meer afstand lazen mee drs. H. Blauwendraat, prof. dr. H. J. Boersma, dr. D. G. de Groot, drs. L. C. Kapitein en prof. dr. H. A. M. Snelders. Hen allen ben ik erkentelijk voor het lezen van het manuscript en het kritische commentaar, waarvan ik dankbaar gebruik heb gemaakt, maar waaraan ik niet altijd gehoor kon geven. Ook dank ik dr. Ad Tervoort voor het lezen van enkele van mijn teksten en het redactionele commentaar bij het manuscript. Ook Elly Manenschijn-Diepenhorst dank ik hartelijk voor het redactionele werk.

Mijn dank geldt verder de personen die zich door mij of door anderen uitgebreid lieten interviewen of mij anderszins deelgenoot maakten van hun persoonlijke herinneringen. In dit verband denk ik aan prof. dr. E. Boeker, prof. dr. Joh. Blok, prof. dr. H. J. Boersma, dr. D. G. de Groot, prof. dr. J. W. Hovenier, dr. J. J. Vasmel, drs. A. van der Vegt, drs. H. G. van Vuren en prof. dr. R. van Wageningen. Ook dank ik de familie Knol, die zo vriendelijk was mij de memoires van wijlen dhr. J. Knol ter beschikking te stellen, nadat deze plotseling kwam te overlijden. Verder dank ik de familie Sizoo, in het bijzonder dr. J. Sizoo te Amsterdam en dhr. G. Sizoo, die mij bij mijn bezoek aan Deventer een aantal waardevolle archiefstukken uit de nalatenschap van prof. dr. G. J. Sizoo ter beschikking stelde. Ook dank ik dr. P. M. L. Blok voor het gesprek dat ik met hem had over zijn vader prof. dr. J. Blok.

Ook geldt mijn dank hen die mij mondeling of schriftelijk informatie verschaften over het meer recente onderzoek in de verschillende onderzoeksgroepen of mij wezen op interessante zaken uit de geschiedenis: dr. K. Allaart, dr. B. L. G. Bakker, dr. H. P. Blok, drs. J. B. Buning, A. van Drimmelen, prof. dr. R. van Grondelle, prof. dr. M. N. Harakeh, K. Heeck, prof. dr. W. Hogervorst, dr. P. Licht, prof. dr. A. Lodder, prof. dr. G. van Middelkoop, J. Rector, mw. G. J. Rijnsburger, dr. I. H. M. van Stokkum, prof. dr. W. M. G. Ubachs en vele anderen. Ik

dank ook dhr. H. van Kinschot, die mij een aantal maal van dienst was bij het opzoeken van archiefstukken nadat het VU-archief niet meer vrij toegankelijk was, dhr. J. F. Seijlhouwer van het HDC en mw. M. Völlmar, documentalist van de Historische Commissie VU.

Ook dank ik de overige leden en gastleden van de Afdeling Algemene Vorming voor de contacten in de afgelopen jaren: dr. G. D. Thijs, dr. T. Koetsier, dr. C. de Pater en drs. W. Rekers.

Ik dank Annemarie Smilde, die zo vriendelijk was een gedeelte van haar kerst- en paasvakantie op te offeren aan het lezen van het manuscript en daarna haar leeservaring met mij wilde delen. Mijn dank betreft overigens vooral het feit dat ze ook ander lief en leed met mij wil delen.

Misschien kan al lezend het idee postvatten dat bepaalde zaken, bijvoorbeeld specifieke onderzoeksresultaten, uitputtender beschreven hadden kunnen worden. Enerzijds kan dat het gevolg zijn van de door mij gekozen benadering, waarbij onderzoek en onderwijs vooral in hoofdlijnen aan bod komen, anderzijds kan ook de begrenzing in tijd en ruimte hier een rol hebben gespeeld. Ik hoop dat het in dit boek gepresenteerde verhaal aanleiding geeft om verschillende aspecten van de geschiedenis, die hier slechts zijdelings behandeld worden, verder uit te zoeken en te beschrijven. Mogelijk kan dit bij een volgend jubileum weer tot publicaties leiden.

Ab Flipse
Amsterdam, mei 2005

Inleiding

In 2005 viert de Afdeling Natuurkunde en Sterrenkunde van de Faculteit der Exacte Wetenschappen aan de Vrije Universiteit in Amsterdam haar vijfenzeventigjarig bestaan. De Vrije Universiteit viert in datzelfde jaar haar honderdvijfentwintigjarig bestaan. De VU werd opgericht in 1880 en bestond aanvankelijk uit drie faculteiten: die der theologie, rechten en letteren. Vanaf de stichting van de VU werd er echter ook over de oprichting van een 'natuurkundige faculteit' gesproken en na een halve eeuw werd dit idee werkelijkheid. De eerste hoogleraar natuurkunde, G. J. Sizoo, stond toen – samen met de scheikundige J. Coops en de wiskundigen J. F. Koksma en M. van Haaften – voor de taak het onderzoek en onderwijs in de nieuw opgerichte Faculteit der Wis- en Natuurkunde van de grond af aan op te bouwen.

Sizoo wilde zich gaan bezighouden met onderzoek van radioactieve verschijnselen, een veelbelovend onderzoeksgebied waarmee nog geen enkel ander natuurkundig laboratorium in Nederland zich speciaal bezighield. De quantummechanica, waarmee radioactiviteit theoretisch kon worden begrepen, was nog maar enkele jaren oud en de kernfysica moest nog tot ontwikkeling komen. Op 3 oktober 1930 hield Sizoo zijn inaugurele rede *Radioactiviteit en atoomtheorie*, waarin hij de stormachtige ontwikkelingen in de atoomfysica sinds de ontdekking van radioactiviteit in 1896 besprak. Bescheiden sprak hij over de ambities van de nieuwe onderzoeksdiscipline, die toen nog geen eigen laboratorium had: 'Het is mijn vurige wensch, dat het, naar wij hopen, binnen niet te langen tijd te openen, natuurkundig laboratorium der Vrije Universiteit in deze ontwikkeling bewust zal kunnen medeleven en, zoo mogelijk, daartoe naar de mate van zijn capaciteit zal kunnen bijdragen.'[1] De eerste natuurkundestudenten meldden zich nog datzelfde jaar en in 1933 werd een eigen laboratorium geopend. Vanaf dat moment kon ook het onderzoek worden opgebouwd.

In dit boek worden enkele aspecten van de geschiedenis van Natuurkunde aan de VU beschreven, vanaf dit kleine begin tot het jaar waarin de vijfenzeventigste verjaardag wordt gevierd. De Afdeling Natuurkunde en Sterrenkunde aan de VU telt begin 2005 zeven onderzoeksgroepen, waarin meer dan 100 onderzoekers werkzaam zijn en zij stelt zich ten doel 'een modern, ambitieus onderwijs- en onderzoeksgeoriënteerd instituut te zijn, goed verankerd en uitstralend binnen de VU, binnen Nederland, binnen Europa en wereldwijd'.[2]

BENADERING

De geschiedenis van de natuurkunde aan de VU staat niet los van de geschiedenis van de natuurwetenschap en de cultuur waarvan de wetenschap deel uitmaakt. Ontwikkelingen aan de VU, in de Nederlandse samenleving en in de internationale natuurkunde hadden hun weerslag op de geschiedenis van de faculteit. Zo is bijvoorbeeld de keuze voor onderzoeksthema's niet los te zien van de internationale ontwikkelingen in de natuurkunde, heeft de invulling van het studieprogramma alles te maken met de nationale onderwijswetgeving, en is de organisatie van de faculteit bepaald door maatschappelijke ideeën over bestuur en democratie.

Om de geschiedenis van de natuurkunde aan de VU te begrijpen zal ook deze context in rekening moeten worden gebracht. In de beginperiode zijn vooral twee externe kaders van belang. Aan de ene kant was de Faculteit der Wis- en Natuurkunde, als onderdeel van de VU, in die tijd sterk verbonden met de gereformeerde bevolkingsgroep in Nederland. Deze groep vormde een eigen zuil, een soort mini-maatschappij met eigen scholen, eigen organisaties en een eigen universiteit. Aan de andere kant was de natuurkundediscipline aan de VU deel van de natuurkundige wereld, de internationale gemeenschap van fysici, gericht op onderzoek en onderwijs. Op de faculteit kwamen twee werelden samen die ogenschijnlijk weinig met elkaar van doen hebben, die van 'geloof' en 'natuurkunde'.

Over de geschiedenis van de natuurkunde aan de VU zouden dus in feite twee (of meer) verhalen kunnen worden verteld, geschreven vanuit één van deze perspectieven. Ik heb mij echter niet tot één van deze twee verhalen willen beperken, maar heb in deze studie beide

kaders gebruikt om de geschiedenis van de faculteit te contextualiseren. De verschillende verhaallijnen, die in dit boek door elkaar heen zijn gevlochten, lijken zich soms los van elkaar te ontwikkelen als twee geschiedenissen die zich toevallig afspelen binnen dezelfde faculteitsmuren. Toch zal blijken dat er meer dan eens inhoudelijke ontmoetingen zijn geweest tussen de wereld van het geloof en van de natuurkunde. En dat was ook de bedoeling. De VU was namelijk opgericht met het doel geloof en wetenschap met elkaar in verband te brengen en in de tijd dat de wis- en natuurkundige faculteit werd gesticht was dit ideaal nog springlevend.

Vanaf de jaren zestig zou het christelijke karakter van de VU steeds minder bepalend worden. De ontwikkelingen in de maatschappij zorgden er echter voor dat de wetenschappers zich niet op een eiland konden terugtrekken. Juist in deze tijd ontstond er allerlei kritiek op een naar binnen gekeerde wetenschap. Door de samenleving en door kritische studenten werden de wetenschappers bevraagd op de relevantie van het onderzoek en werd gewezen op de maatschappelijke verantwoordelijkheid van de wetenschapper. Deze periode in de geschiedenis van de faculteit kan opnieuw worden beschouwd vanuit de hiervoor geschetste optiek van de twee werelden: de natuurkundigen waren deel van een gemeenschap van onderzoekers en tegelijkertijd maakten zij deel uit van een maatschappij die kritisch stond tegenover zuivere wetenschap. Ook aan de wis- en natuurkundige faculteit moesten vragen over de relatie tussen wetenschap en samenleving onder ogen worden gezien, een discussie waarbij het christelijke karakter van de VU opnieuw een rol zou spelen.

Het doel van dit boek is dus tweeledig: enerzijds wordt in grote lijnen de geschiedenis van onderzoek en onderwijs in de natuurkunde aan de VU geschetst; anderzijds wordt ruimschoots aandacht gegeven aan de 'ontmoeting' tussen natuurkunde, religie en samenleving. Een gevolg van deze benadering is dat voor de denkbeelden van díe personen die zich in woord en geschrift expliciet met aspecten van deze thematiek hebben beziggehouden relatief veel pagina's zijn ingeruimd.

NATUURKUNDE, GELOOF EN SAMENLEVING

In de aanloop naar de stichting van de faculteit speelden discussies over de verhouding tussen geloof en natuurwetenschap een grote rol. De stichter van de VU, Abraham Kuyper, had in 1880 betoogd dat ook het onderzoek aan een toekomstige 'natuurkundige faculteit' zich niet aan de invloed van het christelijke karakter van de VU zou mogen ont-

trekken. Hoewel eind negentiende eeuw door velen een tegenstelling werd ervaren tussen geloof en wetenschap, was het uitgangspunt van Kuypers wetenschapsleer dat conflicten niet nodig zijn, mits de wetenschap voortkomt uit de juiste, religieuze, vooronderstellingen. Het was echter niet bij voorbaat duidelijk wat dit zou betekenen voor de praktijk van de wetenschapbeoefening.

Ook van de hoogleraren aan de nieuwe faculteit werd verwacht dat zij zich met het vraagstuk van geloof en wetenschap zouden bezighouden. Vooral Sizoo heeft dit, met name in de beginperiode, met overtuiging gedaan. Overigens bleek Kuypers visie op de wetenschap aan de VU niet onaantastbaar: in de jaren zestig en zeventig werd aan de christelijke identiteit een nieuwe, eigentijdse invulling gegeven. De invloed van het geloof werd toen vooral gezocht in de beantwoording van ethische vragen. Ook sommige fysici hebben zich hiermee bezig-gehouden. In de periode die volgde verdween het christelijke karakter geleidelijk naar de achtergrond en de VU werd steeds meer een 'gewone' universiteit.

De traditionele verhouding tussen wetenschap en samenleving is sinds het einde van de negentiende eeuw geleidelijk veranderd. De wetenschappen zijn geprofessionaliseerd en hebben zich losgemaakt van banden met andere instituten, zoals staat en kerk. Hoewel de wetenschap vandaag de dag nog steeds op allerlei manieren verstrengeld is met de samenleving – denk alleen maar aan de alomtegenwoordige technische toepassingen, het onderzoeksbeleid van de overheid, de industriële laboratoria, en de ethische vragen die zo nu en dan moeten worden beantwoord – is de band tussen natuurwetenschap en maatschappij diffuser geworden. In de beleving van veel natuurwetenschappers staat het onderzoek in het laboratorium los van de werkelijkheid buiten. Veel fysici zien geen noodzaak hun onderzoek te verbinden met religieuze of maatschappelijke thema's en richten zich op

het eigen onderzoek, dat zich afspeelt binnen de wereld van de wetenschap en zijn eigen dynamiek kent.

Misschien lijken Kuypers ideeën of de wijsgerige onderwerpen waar Sizoo zich in de jaren dertig mee bezighield voor de geschiedenis van de natuurkunde aan de VU niet relevant. Toch is de geschiedenis van de faculteit niet te begrijpen zonder hieraan de nodige aandacht te geven. Het zal niet voor niets zijn geweest dat Sizoo, die ook druk was met de opbouw van het onderzoek en onderwijs, in het eerste decennium van zijn hoogleraarschap ongeveer net zoveel artikelen geschreven heeft over geloof en wetenschap als over zijn natuurkundig onderzoek. Het was een onderwerp dat hem persoonlijk bezighield: ook vóór hij hoogleraar werd aan de VU had hij zich er al uitgebreid in verdiept en de grondigheid waarmee hij studie maakte van de wijsgerige thema's getuigt van grote persoonlijke betrokkenheid.

Voor Sizoo en andere christelijke natuurwetenschappers in die tijd waren deze vragen blijkbaar van existentieel belang. Dat is niet zo vreemd wanneer men bedenkt dat de scheiding die vandaag de dag wel tussen geloof en wetenschap wordt gemaakt, van recente datum is. Tot in de negentiende eeuw bestond er een duidelijk verband tussen geloof en natuurwetenschap: geloof was voor velen de legitimatie voor het onderzoek van de natuur, en het uiteindelijke doel van wetenschap was God te eren, ideeën die bijvoorbeeld te vinden zijn bij Kepler, Boyle en Newton. In de loop van de negentiende eeuw won het idee veld dat geloof en wetenschap onverenigbaar zouden zijn. Dit drong gelovige natuurwetenschappers ertoe de relatie tussen geloof en wetenschap opnieuw te doordenken. In deze periode ontwikkelde Kuyper zijn wetenschapsleer en toen Sizoo aantrad als hoogleraar waren deze vragen nog hoogst actueel.

In de loop van de twintigste eeuw werd in West-Europa de opvatting dominant dat geloof en wetenschap twee werelden zijn zonder overlap, verschillende taalvelden met elk hun eigen doelstelling. Vandaag de dag is de thematiek die in de jaren dertig bijzonder relevant was, voor velen minder belangrijk geworden. Toch lijken onder de oppervlakte nog steeds de aloude vragen voort te leven: populair-wetenschappelijke boeken over 'God en natuurkunde' vinden ingang bij een breed publiek en zo nu en dan kan het onderwerp geloof en weten-

schap nog tot verhitte discussies leiden onder wetenschappers en studenten.[3]

Bij de aanvang van zijn hoogleraarschap was door Sizoo al aangekondigd dat het onderzoek aan de faculteit niet inhoudelijk door het christelijke karakter zou worden beïnvloed. Ook de keuze voor het onderzoek van radioactieve verschijnselen was niet direct door het bijzondere karakter van de VU bepaald. Het onderwerp radioactiviteit was wel een gouden greep, die ook de geschiedenis van het onderzoek aan de faculteit bijzonder interessant maakt. Uit dit onderzoek ontstond het vakgebied van de kernfysica dat in de jaren dertig nog met eenvoudige zelfgemaakte instrumenten kon worden beoefend, maar na de oorlog zou transformeren tot een van de duurste en omvangrijkste onderzoeksgebieden binnen de natuurkunde.

OPZET VAN HET BOEK

Dit boek bestaat uit zeven hoofdstukken waarin de geschiedenis van de natuurkunde aan de VU chronologisch en soms thematisch is gepresenteerd. In hoofdstuk [1] wordt de periode die voorafging aan de oprichting van de wis- en natuurkundige faculteit geschetst. Hierin komen de ideeën die ten grondslag lagen aan de stichting van de VU aan bod. Ook wordt een beeld geschetst van de wetenschappelijke wereld en het denkklimaat waarbinnen de faculteit ontstond. Hoofdstuk [2] handelt over de periode rondom de stichting van de faculteit; hierin komen de zoektocht naar een geschikte hoogleraar en de ontwikkelingen in de eerste jaren van de faculteit aan bod (1927-1933). Hoofdstuk [3] handelt over de periode vanaf de opening van het laboratorium tot en met de Tweede Wereldoorlog (1933-1945). Gezien het grote aantal artikelen dat Sizoo geschreven heeft over onderwerpen op het grensgebied van geloof en wetenschap en de diversiteit van deze onderwerpen, heb ik deze in hoofdstuk [4] thematisch gerangschikt. Hoofdstuk [5] beschrijft de periode van wederopbouw na de oorlog tot aan de verhuizing naar een nieuw laboratorium (1945-1965). In hoofdstuk [6] wordt ingegaan op de groei van de faculteit en de veranderingen die de VU doormaakte vanaf de jaren zestig (1965-1987). In hoofdstuk [7] wordt in grote lijnen de meest recente geschiedenis van de faculteit

geschetst (1987-2005). In de epiloog zal getracht worden in een samenvattende terugblik de geschiedenis van de faculteit te begrijpen vanuit het hiervoor geschetste benaderingskader.

Het boek verschijnt in de *Historische Reeks* VU, die uitkomt ter gelegenheid van het jubileumjaar 2005. Samen met een tweetal andere delen uit deze serie vormt het een drieluik over de geschiedenis van de Faculteit der Exacte Wetenschappen. In 2004 verscheen het boek *Worsteling naar waarheid. De opkomst van Wiskunde en Informatica aan de* VU van drs. H. Blauwendraat. In 2005 zal ook een boek over *De geschiedenis van de Scheikunde aan de* VU verschijnen, geschreven door prof. dr. N. H. Velthorst en drs. K. de Boer-van Rhenen.

De ondertitel van dit boek luidt *Een geschiedenis van Natuurkunde en Sterrenkunde aan de* VU, terwijl ik hiervoor alleen over 'natuurkunde' heb gesproken. Al in de jaren dertig was het mogelijk een college sterrenkunde te volgen aan de faculteit. In de periode 1972-2001 werd er ook sterrenkundig onderzoek gedaan. Anno 2005 wordt er aan de VU nog steeds een bacheloropleiding natuurkunde en sterrenkunde aangeboden. In dit boek zal ook de geschiedenis van de sterrenkunde aan de VU aan bod komen, maar voor het gemak zal ik meestal spreken over 'natuurkunde'. Uit de context wordt dan wel duidelijk of daarmee de natuurkunde in engere zin of de discipline natuurkunde en sterrenkunde wordt bedoeld.

Ik heb geprobeerd de beschrijvingen van het onderzoek begrijpelijk te houden voor niet-fysisch geschoolde lezers. Desondanks zullen bepaalde passages nog wel enige natuurkundige termen bevatten die niet iedereen paraat zal hebben. Een fysicus zal misschien juist meer details willen horen. Het zij zo, een voor iedereen begrijpelijk uitleg of een gedetailleerde beschrijving van al het onderzoek dat aan de faculteit is gedaan zou hebben geleid tot een boek dat de richtlijnen voor omvang van de delen van de *Historische Reeks* VU ruimschoots zou hebben overschreden. De paragrafen waarin dieper op het wetenschappelijk onderzoek wordt ingegaan kunnen desgewenst worden overgeslagen, zonder de rode draad van het verhaal kwijt te raken.

Sizoo heeft er voor gezorgd dat er in 1946 een hoogleraar geschiedenis van de natuurwetenschappen werd benoemd, waarmee de VU de eerste universiteit in Nederland was met een leerstoel voor dit vak. Uit deze leerstoel is in de jaren zeventig de vakgroep Algemene Vor-

ming voortgekomen die zich naast de geschiedenis ook ging bezighouden met maatschappelijke aspecten van de wetenschap. Wanneer dit voor de geschiedenis van de natuurkunde relevant is, zal ook aan de vakgroep Algemene Vorming aandacht worden gegeven.

De in dit boek opgenomen illustraties zijn bedoeld ter ondersteuning van de tekst en kennismaking met de hoofdrolspelers. Ik heb daarvoor zoveel mogelijk niet eerder gepubliceerde foto's uitgekozen.

[1] De VU en de natuurwetenschappen in de jaren 1880-1927

Het verhaal van de natuurkunde aan de Vrije Universiteit begint niet pas met de stichting van de wis- en natuurkundige faculteit in 1930. De wortels liggen een halve eeuw eerder, toen in 1880 de Vrije Universiteit werd opgericht en er ook al over een 'natuurkundige faculteit' werd gesproken. Om de stichting van de VU en die van deze faculteit te begrijpen, is enige kennis van de opvattingen van de stichters, van de bevolkingsgroep waarbinnen de VU ontstond, en van de cultuur en het denkklimaat in het negentiende-eeuwse Nederland noodzakelijk.

Eind negentiende eeuw begon het gereformeerde volksdeel in Nederland aan een emancipatieproces onder aanvoering van Abraham Kuyper. Onderdeel van de gereformeerde zuil die uit deze beweging ontstond was een eigen universiteit: de Vrije Universiteit in Amsterdam. Omdat de stichting van een eigen universiteit door Kuyper werd gelegitimeerd vanuit zijn maatschappij- en wetenschapsleer kan een beknopt overzicht van zijn wereldbeschouwing niet gemist worden om de geschiedenis van de Vrije Universiteit, ook die van de Faculteit der Wis- en Natuurkunde, te begrijpen. Kuypers visie op de wetenschap en in het bijzonder de wetenschap aan de Vrije Universiteit moet worden begrepen tegen de achtergrond van het negentiende-eeuwse positivistische denkklimaat, dat sterk door de resultaten en de methode van de natuurwetenschappen was beïnvloed. In die zin speelde de natuurwetenschap al bij de stichting en in de eerste halve eeuw van het bestaan van de VU een belangrijke rol.

Dit hoofdstuk eindigt in 1927 met het besluit om aan de VU een wis- en natuurkundige faculteit toe te voegen, een besluit waaraan een lang proces van discussies en afwegingen vooraf was gegaan. Toen dit besluit viel, was zowel de maatschappelijke als de wetenschappelijke context een heel andere dan in 1880. De gereformeerde bevolkingsgroep had zich geëmancipeerd van een achtergestelde groep 'kleine

luyden' tot een goed georganiseerde, invloedrijke zuil met eigen scholen, een eigen partij en een eigen kerk. Ook de natuurwetenschap, en in het bijzonder de natuurkunde die in dit boek centraal staat, had grote veranderingen doorgemaakt. Deze ontwikkelingen vormen het onderwerp van dit eerste hoofdstuk.

22 HET CALVINISME VAN ABRAHAM KUYPER: CONTEXT EN STREVEN

De negentiende eeuw wordt gekenmerkt door een sterk geloof in de vooruitgang. Dit geloof werd gevoed door de snelle ontwikkelingen in wetenschap en techniek en de daarmee samenhangende industrialisatie. De opmerkelijke successen van de natuurwetenschap gaven de tijdgenoot het idee dat men via de wetenschap alles over de werkelijkheid te weten kon komen en er ontstond een groot vertrouwen in het natuurwetenschappelijk denken. Vooral in de tweede helft van de negentiende eeuw leidde dit tot de gedachte dat alle aspecten van de werkelijkheid vanuit de wetenschap konden worden verklaard en aan de wetenschappelijke methode het alleenrecht op kennis en zekerheid moest worden toegekend. In deze positivistische wereldbeschouwing was geen ruimte meer voor metafysische of bovennatuurlijke waarheden.

De invloed van dit denken groeide gestaag en zou ook gevolgen hebben voor de levensbeschouwing en de godsdienst, die in de negentiende eeuw een belangrijke rol speelden in de samenleving. In Nederland behoorde een meerderheid van 60% van de bevolking bij een van de protestantse kerken, een aanzienlijke minderheid van 38% tot de rooms-katholieke kerk en onkerkelijkheid kwam nauwelijks voor. Aan de universiteiten zochten de protestantse theologen naar een eigentijdse doordenking van de geloofsinhoud die aansloot bij de moderne cultuur. De aanhangers van deze 'moderne theologie' oriënteerden zich sterk op resultaten en methoden van de natuurwetenschap. Later ontstond als reactie daarop ook de ethische theologie, die het geloof vooral in verband bracht met het zedelijke handelen van de mens.[1]

Een aanzienlijk deel van het protestantse kerkvolk, zowel in de Hervormde Kerk als binnen de verschillende afgescheiden kerken, stond veel kritischer tegenover de cultuur dan de moderne theologen. Deze

groep bleef vasthouden aan het traditionele geloof zoals dat in de tijd van de Reformatie in Nederland gestalte had gekregen. Dit geloof was gevoed door de theologie van Calvijn en vormgegeven volgens tradities die teruggingen tot de zeventiende eeuw. Tot deze orthodoxe richting hoorden mensen uit alle sociale lagen, maar voor een groot gedeelte bestond ze uit 'kleine luyden': werklieden, landarbeiders, onderwijzers en kleine middenstanders, een bevolkinggroep die politiek en maatschappelijk achtergesteld was in het door liberale bestuurders gedomineerde Nederland.

Eind negentiende eeuw wierp de theoloog, journalist, wetenschapper en politicus Abraham Kuyper zich meer en meer op als leider van deze orthodox-calvinistische, of gereformeerde, bevolkingsgroep. Kuyper organiseerde zijn achterban in eigen organisaties, eigen scholen en een eigen politieke partij en zou hen tot een samenhangend religieus, wetenschappelijk en politiek bewustzijn brengen.

Hoewel de geschiedenis van de gereformeerden goed kan worden verstaan als een proces van emancipatie, reikte Kuypers ambitie verder dan de gelijkberechtiging van een achtergestelde bevolkingsgroep. Hij beoogde een herleving van het calvinisme in Nederland en wereldwijd. Kuyper en zijn medestanders wilden daartoe niet zonder meer terugkeren naar het zeventiende-eeuwse calvinisme, maar wilden het oude geloof doordenken binnen de moderne cultuur en 'in rapport brengen met het menschelijk bewustzijn' aan het eind van de negentiende eeuw.[2] Zij gingen de cultuur en de spanningen die zouden kunnen ontstaan tussen het 'onveranderlijke geloof' en de veranderende cultuur, niet uit de weg, maar zochten de confrontatie. Het doel was een orthodox geloof in een eigentijds kleed gehuld, een streven gekenmerkt door de twee polen van bewaren en vernieuwen.[3]

Kuyper wist als charismatisch leider een heel volksdeel aan zich te binden en voor zijn idealen warm te maken. Stellingwerff omschrijft hem in zijn boek *Kuyper en de* VU als 'een rationeel en pragmatisch mens met een mystiek hart, romantisch hoofd en schrijvende hand. Hij was een democratisch gezind retor, een dictator voor zichzelf, zijn gezin en voor zijn volgelingen, die hem beschouwden als de door God gegeven leider. Hij werd bovenmate geëerd en gehaat.'[4] Kuyper nam verschillende initiatieven om zijn achterban te mobiliseren. Hij schreef in het kerkelijke weekblad *De Heraut*, stichtte in 1872 het dagblad *De Standaard* en in 1878 een politieke partij: de Anti-Revolutio-

naire partij. Verder publiceerde hij vele boeken en brochures en heeft daarmee ook zijn stempel gedrukt op de gereformeerde theologie.

DE VRIJE UNIVERSITEIT EN HAAR ACHTERBAN

Met de Wet op het Hooger Onderwijs van 1876 was de vrijheid van onderwijs, zoals die in Nederland in de grondwet van 1848 was vastgelegd, ook voor de universiteit van kracht geworden. Daardoor werd het mogelijk vrije of particuliere universiteiten te stichten, overigens zonder dat daaraan subsidie was verbonden. Op 5 december 1878 werd door Kuyper en enkele geestverwanten de 'Vereeniging voor Hooger Onderwijs op Gereformeerden Grondslag' (in het vervolg kortweg: de Vereeniging) opgericht met het doel te komen tot de stichting van een Vrije gereformeerde Universiteit, waarmee zij gebruikmaakten van de mogelijkheid die de wet bood.

Juist de stichting van een eigen universiteit paste helemaal in het streven om het orthodoxe geloof in rapport te brengen met een tijd waarin het denken sterk door de wetenschap was gekleurd. De Vrije Universiteit moest het podium worden voor de ontmoeting van het geloof met de moderne wetenschap.

Op 20 oktober 1880 werd ter opening van de Vrije Universiteit een plechtigheid gehouden in de Nieuwe Kerk in Amsterdam. Kuyper zelf werd de eerste rector magnificus en sprak bij deze gelegenheid de inwijdingsrede *Souvereiniteit in eigen kring* uit. Kuyper verdedigde daarin de stichting van een eigen universiteit en zette uiteen wat hem met de Vrije Universiteit voor ogen stond: aan een Vrije Universiteit zou wetenschap beoefend kunnen worden vrij van de onnatuurlijke banden van Staat en Kerk. De wetenschap moest, zo betoogde Kuyper, net als andere levensverbanden, beschouwd worden als 'souverein in eigen kring'; een soevereiniteit die gefundeerd is in God, de Schepper, die aan de verschillende sferen in de maatschappij elk een eigen orde heeft gegeven. Kuyper wilde met zijn Vrije Universiteit de strijd aangaan met het overheersende denkklimaat: 'Het is tegen al wat groot heet, het is tegen een wereld van geleerden, het is tegen heel een eeuw, een eeuw van zoo ontzaglijke bekoring, ingaan en oproeien, wat we met de stichting dezer school bestaan.'[5]

De idealen waren groots, de openingsplechtigheid indrukwekkend,

maar het werk aan de universiteit kende een klein begin, zoals Kuyper ook erkende: de VU was 'met den universiteitsnaam zelve tot blozens toe verlegen; aan geld arm; zeer sober bedeeld met wetenschappelijke kracht en aan der menschengunst eer gespeend dan verzadigd'.[6] Voor het eerste jaar hadden zich vijf studenten aangemeld en vijf hoogleraren bemanden drie faculteiten, die der theologie, rechten en letteren. Ondanks dit kleine begin werd er van meet af aan gedacht aan een volledige universiteit met de traditionele 'vijf faculteiten', die ook in de Wet op Hooger Onderwijs van 1876 werden genoemd. In zijn openingsrede had Kuyper al gesproken over deze vijf.[7] Voor alle faculteiten aan de Vrije Universiteit, ook de nog te stichten medische en wis- en natuurkundige faculteit, gold de eis van een 'christelijke wetenschap': wetenschap die vrij van onnatuurlijke banden beoefend wordt vanuit een principieel christelijke grondhouding. Alleen op die manier kon er volgens Kuyper doeltreffend wetenschap bedreven worden, immers: 'Alleen mannen die uit de Natuur en de Schriftuur tot éénzelfde levens- en wereldbeschouwing gekomen zijn, kunnen als architecten saâm bouwen aan eenzelfde huis.'[8]

Het uitgangspunt voor de wetenschap aan de VU was formeel vastgelegd in de statuten van de Vereeniging. In het (onveranderlijke) artikel 2 werd gesteld dat de Vereeniging voor alle onderwijs dat vanwege haar zou worden gegeven, geheel en uitsluitend wilde staan 'op den grondslag der Gereformeerde beginselen'. Voor de theologie waren die beginselen ofwel principiële uitgangspunten nader ingevuld, maar voor de andere faculteiten moesten deze nog worden vastgesteld en in relatie gebracht met het vakgebied. De vraag welke de gereformeerde beginselen precies zijn en hoe de relatie van deze beginselen tot de vakwetenschappen moest worden gezien, werd in de eerste vijftig jaar herhaaldelijk aan de orde gesteld. In 1895 kwam het na een conflict tot een 'publicatie van de senaat inzake het onderzoek ter bepaling van den weg die tot de kennis der Gereformeerde beginselen leidt'. In het gedenkboek *Een blinkend spoor* uit 1979 is door J. Roelink uitgebreid beschreven hoe de discussie over de gereformeerde beginselen keer op keer vastliep en ook in 1930 nog niet was afgerond.[9]

De VU verschilde van andere universiteiten ook daarin dat zij niet uitging van de staat of van een stad, maar werd gedragen door een vereniging van mensen van allerlei rang en stand, verbonden door hetzelf-

de geloof, die van harte meeleefden met het wel en wee van de eigen universiteit. De band met de achterban, het gereformeerde volk, werd onder andere onderhouden door de VU-dagen, die jaarlijks in een van de provinciehoofdsteden werden gehouden. Daar werd de achterban gedurende twee dagen geïnformeerd over de stand van zaken aan de VU en er werd gesproken over geloof en wetenschap. Verslagen van de bijeenkomsten werden gepubliceerd in de kerkelijke bladen. Ook op

andere wijze was de VU aanwezig in de gereformeerde huiskamers: VU-hoogleraren schreven in *De Standaard* en *De Heraut*, waarin ook elk jaar de *series lectionum* (het collegerooster) werden gepubliceerd. De Vereeniging werd bestuurd door het college van directeuren en het college van curatoren hield toezicht op de gang van zaken aan de VU.

Overigens had de aanduiding gereformeerd in 1880 nog geen kerkelijke kleur. Pas in 1892 ontstonden de Gereformeerde Kerken in Nederland uit de vereniging van afgescheiden kerken (in 1834 van de Hervormde Kerk afgescheiden) en dolerende kerken (in 1886 onder leiding van Kuyper uit de Hervormde Kerk gestapt). Sindsdien groeide de band tussen de VU en dit kerkverband, maar de achterban viel niet volledig samen met de kerkelijk-gereformeerde bevolkingsgroep.

CHRISTELIJKE WETENSCHAP

In het positivistische denkklimaat van de negentiende eeuw werden met name in de populair-wetenschappelijke literatuur de resultaten van natuurwetenschappelijk onderzoek wel aangevoerd ter onderbouwing van een naturalistische wereldbeschouwing. Daarin was geen ruimte meer voor traditionele geloofswaarheden als schepping, voorzienigheid of het wondergeloof. Argumenten voor deze opvatting werden onder meer ontleend aan Darwins evolutietheorie, de wet van energiebehoud en een mechanistische atoomleer.

Exponent van deze denkhouding was het materialisme, dat onder andere werd voorgestaan door Ludwig Büchner, wiens denkbeelden brede bekendheid genoten door zijn veelgelezen en in vele talen vertaalde boek *Kraft und Stoff* (1855). Hij betoogde daarin dat de materie eeuwig is, onvernietigbaar en niet geschapen. Dat er niets anders bestaat dan materie en kracht en alle beweging verloopt volgens

noodwendige natuurwetten en de hele werkelijkheid kan worden beschouwd als een gesloten geheel van oorzaken en gevolgen. Een andere materialist, Ernst Haeckel, verbond zijn overtuiging nadrukkelijk met het evolutionisme van Darwin. Ook op andere gebieden van de wetenschap deed het positivisme zijn invloed gelden. De positivistische opvatting van de geschiedenis stelde dat na een religieuze en metafysische fase nu het tijdperk van de wetenschappelijke wereldbeschouwing was aangebroken. Hieraan werd in de loop van de negentiende eeuw wel de opvatting verbonden dat er een tegenstelling zou bestaan tussen 'het geloof' en 'de natuurwetenschap'. Door verschillende auteurs werd betoogd dat er in de geschiedenis altijd een gespannen, conflictrijke relatie was geweest tussen geloof en wetenschap. Een bekend voorbeeld is het boek van A. D. White, *A history of the warfare of science with theology in Christendom* (1896).[10] Deze en andere publicaties versterkten het idee dat wetenschap en orthodox geloof onverenigbaar waren.

Hoewel eind negentiende eeuw al een kentering is waar te nemen, bleef in de kring der 'kleine luyden' lange tijd het beeld bestaan van de 'gevaarlijke natuurwetenschap', die werd gezien als bron van ongeloof en zoveel mogelijk werd geschuwd.[11]

Het is binnen deze context dat Kuyper zijn wetenschapsleer ontwikkelde in de eerste twee decennia van het bestaan van de VU. Hij had al een schets gegeven van zijn ideeën over de wetenschap in de rede *Souvereiniteit in eigen kring*, hij werkte dit uit in zijn *Encyclopaedie der Heilige Godgeleerdheid* en sprak er over in zijn in Amerika gehouden *Stone-lezing* 'Het Calvinisme en de wetenschap'.[12] Er bestaat veel literatuur over Kuypers ideeën en ik zal hier slechts een korte samenvatting geven, waarbij met name de relatie tot de natuurwetenschap wordt belicht.[13]

In 'Het Calvinisme en de wetenschap' bestreed Kuyper de gedachte dat geloof en wetenschap onverenigbaar zijn:

> Let wel, ik zeg niet het conflict tussen geloof en wetenschap. Dat bestaat niet. Alle wetenschap gaat van geloof uit. [...] Alle wetenschap onderstelt geloof aan ons ik, in ons zelfbewustzijn; onderstelt het geloof aan de juiste werking onzer zintuigen; onderstelt het geloof aan de juistheid der denkwet; onderstelt het geloof aan het generale in de speciale verschijnselen; onder-

stelt het geloof aan het leven en onderstelt bovenal geloof in de beginselen waarvan men uitgaat.[14]

Omdat er verschillende beginselen kunnen worden gekozen, ontstaan er verschillende scholen of richtingen in de wetenschappen. Er was echter één tegenstelling, principiëler dan die tussen verschillende wetenschappelijke scholen, die door Kuyper werd aangeduid met de
28 term 'religieuze antithese'. Deze antithese werkte door op alle gebieden van het leven. Ook in de wetenschap was volgens Kuyper ten diepste een religieuze strijd gaande, tussen wat hij in dat verband noemde de 'normalisten' en de 'abnormalisten'. 'Normalisten' beschouwen de kosmos als normaal, bouwen hun wereldbeschouwing louter op uit natuurlijke gegevens en wetmatigheden, reduceren alles tot eenzelfde grondverklaring, en verklaren alles vanuit 'de logische consequentiën van oorzaak en gevolg'. Hiertegenover plaatste Kuyper de 'abnormalisten', zij die de kosmos zien als schepping en de mens als beelddrager van God. Zij erkennen het bederf door de zonde, maar ook het herstel door het wonder van Gods bemoeienis met deze wereld.[15] Kuyper onderstreepte het belang van een eigen, *vrije* universiteit in deze worsteling der geesten: 'Er moet systeem in elke wetenschap, samenhang in elk onderwijs, eenheid in elke opleiding wezen. Vrij is alleen wat streng aan zijn eigen beginsel gebonden, alle onnatuurlijke banden kan afwerpen.'[16] De wetenschap die gebonden was aan deze beginselen, en die aan de Vrije Universiteit beoefend werd, was 'een anders aangelegde, en daarom anders concludeerende, wetenschap, naast de naturalistische, zij het ook een formeel aan haar verwante [...] die als Christelijke wetenschap tegenover haar komt te staan'.[17]

Herman Bavinck, die Kuyper aan de VU was opgevolgd als dogmaticus, schreef in 1904 de brochure *Christelijke wetenschap*, waarin hij rekenschap gaf van wat onder 'de beoefening der wetenschap in Christelijken geest' moest worden verstaan. Allereerst wees hij op het hoge doel van wetenschap: 'alle wetenschap is vertolking der gedachten die door God in zijn werken neergelegd zijn' en 'echte wetenschap leidt naar Hem heen'.[18] Ook Bavinck betoogde dat iedereen uitgaat van beginselen en dat neutraliteit in de wetenschap niet bestaat. De wetenschap moet het altijd om de waarheid te doen zijn en wie zich voor zijn wetenschap op de grondslag van het Evangelie plaatst 'komt daarmede niet met de wetenschap, doch slechts met enkele of vele van hare

tegenwoordige beoefenaren in conflict'.[19] De betekenis van het geloof voor de wetenschap werd door Bavinck als volgt omschreven:

> Nauwkeurig gesproken, is de naam van Christelijke wetenschap dan ook een verkorte uitdrukking. Wetenschap als zoodanig is, wijl uit de schepping opkomende, niet Christelijk of onchristelijk; wetenschap heeft haar maatstaf in de waarheid. [...] Maar omdat er in de wetenschap, evenals overal elders, zooveel schijn en namaak is, schonk God ons in zijne openbaring een gids en een wegwijzer, die bij de beoefening der wetenschap onze schreden richt en ons voor afdwaling behoedt. Christelijke wetenschap is dus zulk eene wetenschap die bij het licht dier openbaring alle dingen onderzoekt en ze daarom ziet, gelijk zij waarlijk, in hun wezen zijn.[20]

BEGINSELEN EN DE NATUURWETENSCHAP

Ondanks het feit dat er in de eerste halve eeuw nog geen eigen natuurwetenschappelijk onderzoek werd gedaan, werd er aan de VU wel inhoudelijk nagedacht over natuurwetenschappelijke onderwerpen. Immers, juist de natuurwetenschap had een belangrijke rol gespeeld in het ontstaan van de naturalistische wereldbeschouwing, waartegen men een dam wilde opwerpen. De bezinning resulteerde in verschillende publicaties en lezingen.[21] De ideeën die daarin werden gepropageerd vormden het kader waarbinnen de eerste hoogleraren aan de wis- en natuurkundige faculteit hun werk aanvingen. Naast de geschriften van Kuyper en Bavinck, zijn vooral de publicaties van J. Woltjer van belang, een classicus met bijzondere belangstelling voor de methodes en resultaten van de natuurwetenschappen.[22] In onderstaande korte schets van hun ideeën staat de vraag centraal hoe het ideaal van christelijke wetenschap in verband werd gebracht met de natuurwetenschap en hoe er werd gedacht over de relatie tussen de 'gereformeerde beginselen' en de resultaten van de natuurwetenschap.

Uit Kuypers geschriften blijkt dat hij oog had voor het eigen, empirische karakter van de natuurwetenschap. Hij was van mening dat bij de waarneming, en ook bij het formuleren van wetmatigheden, de beginselen nog niet in het geding hoefden te zijn. Op verschillende plaatsen kwam Kuyper te spreken over de wetenschapsbeoefening aan de 'na-

tuurkundige faculteit'. Daarbij erkende hij dat wanneer het werk aan deze faculteit zich zou beperken 'tot meten en tot wegen', 'de wigge van het beginsel [...] in haar deurpaneel niet [zou] zijn in te drijven'.[23] Maar vanzelfsprekend zou er meer moeten gebeuren dan meten en wegen: 'Het feit dat de natuurkundige wetenschap ertoe neigt, om zich als de eenig ware aan te dienen [...] toont welk gevaar er schuilt, zoo men de natuurkundige wetenschap eenvoudig practisch laat voortschrijden zonder dat ze encyclopaedisch tot zelfbewustzijn geraakt, en zich rekenschap weet te geven van de plaats, die zij in het groote organisme der wetenschap inneemt.'[24] Kuypers rectorale rede *Evolutie* van 1899 is van zijn hand de meest uitvoerige uiteenzetting op natuurwetenschappelijk gebied. Hij besprak daarin uitgebreid de leer der evolutie en de evolutionaire wereldbeschouwing van Darwin, Haeckel en Nietzsche. In deze rede wees hij haarfijn aan waar de toenmalige evolutionisten overschakelden van experimentele gegevens naar filosofie; op dat gebied streed hij tegen 'de hypnose van het Evolutie-dogma'. De gevolgen van consequent evolutionair denken waren volgens Kuyper desastreus. Zo werd 'het schoon uit het nut' verklaard, werd 'aan de Ethiek niet minder dan haar hele subject' ontroofd en legde de evolutie 'op alle religie als menschelijk zelfbedrog den ban'. Er gaapte volgens Kuyper dan ook een diepe kloof tussen 'Christelijke religie en Evolutie-leer'.[25]

Bavinck heeft zich uitvoeriger dan Kuyper beziggehouden met de relatie tussen geloof en natuurwetenschap. Hij schreef er onder meer over in zijn brochures *Christelijke wetenschap* en *Christelijke wereldbeschouwing*, en sprak in een van zijn *Stone-lezingen* over 'Openbaring en natuur'. Daarin deed hij onder andere de uitspraak: 'De ware vrije verhouding tot de natuur kan de mensch alleen verkrijgen, als hij staat in de rechte verhouding tot God.'[26] In een artikel over 'Christendom en natuurwetenschap' betoogde hij in lijn daarmee dat het christelijk denken in de ontwikkeling van de westerse natuurwetenschap een grote rol had gespeeld.[27] Bavincks studenten herinnerden zich hem vooral om de wijze waarop hij recht deed aan de overtuigingen van anderen alvorens tot een eigen positiebepaling te komen. De latere VU-hoogleraar F. J. J. Buytendijk, die geneeskunde studeerde aan de Gemeentelijke Universiteit van Amsterdam[28] en daarnaast bij Bavinck aan de VU college volgde, schreef over de indruk die Bavincks persoon op hem had gemaakt: 'De idee, dat de harmonie tusschen geloof en

wetenschap in de eenheid der menschelijke persoonlijkheid kan worden teruggevonden, was in Bavinck verwerkelijkt.' Op zijn colleges behandelde hij onderwerpen als het onderscheid tussen natuurwetenschap als feitenkennis en als wijsgerige verwerking der feiten, de betekenis van de kenleer voor de natuurwetenschappen, de verhouding tussen Schriftuur en natuur en hij wees op het belang van eigen onderzoek van de natuur.[29]

J. Woltjer, sinds 1881 als hoogleraar aan de VU verbonden, was te- 31
vens rector en president-curator van het Gereformeerd Gymnasium in Amsterdam en in die hoedanigheid hield hij twee redes: 'Onderwijs in de natuurwetenschappen' (1897) en 'Onderwijs in de physica en chemie' (1899).[30] Daarin ging hij uitgebreid in op de methode en de aard van natuurwetenschappelijke verklaringen en het belang van beginselen, ook voor het onderwijs in de exacte wetenschappen, want 'Nooit mag in een valsch dualisme heil worden gezocht, alsof er een andere waarheid ware voor de natuurwetenschap en een andere voor de religie.'[31]

Op de jaarvergadering van 1911 sprak hij over 'De natuurkundige faculteit aan de Vrije Universiteit'. Hij stelde nog maar eens expliciet de vraag of het wel geoorloofd is bij wetenschappelijk onderzoek en onderwijs uit te gaan van bepaalde algemene beginselen, die zelf niet het resultaat zijn van wetenschappelijk onderzoek. Daarop moest het antwoord bevestigend luiden en Woltjer voerde daarvoor argumenten aan vanuit de geschiedenis en stelde ook dat de menselijke geest nu eenmaal de behoefte heeft om vragen te stellen over de oorsprong en het wezen der dingen.[32] De invloed van de beginselen zou zich vooral doen gelden op het gebied van de 'natuurphilosophie'. De wijsgerige vragen kwamen echter wel voort uit de praktijk van de natuurwetenschap en vormden zodoende één geheel met de natuurwetenschap.[33] Woltjer achtte het wenselijk 'dat studenten niet alleen op de philosophische colleges, maar ook bij het onderwijs in de bijzondere wetenschap aangaande de diepere beginselen worden ingelicht. Indien dat aan de universiteiten niet geschiedt, waar moet het dan plaatsvinden?'[34] Hij kwam ook daadwerkelijk tot een formulering van de gereformeerde beginselen die hij van belang achtte voor het onderzoek aan de natuurkundige faculteit. Omdat dit een van de weinige keren is dat er beginselen voor een specifiek vakgebied aan de VU worden geformuleerd en ze als program kunnen worden gezien voor het werk

dat te zijner tijd aan de natuurkundige faculteit zou moeten worden gedaan, laat ik ze hier in het geheel volgen:

> In de eerste plaats noem ik dan het groote en alles beheerschende beginsel, dat uitgesproken staat in het eerste vers van den Bijbel: 'In den beginne schiep God den hemel en de aarde', dat wil zeggen, niet alleen dat alle dingen den grond van hun bestaan hebben in God, zooals ook de pantheïst kan
> 32 verklaren, maar dat zij door den wil van een persoonlijken God eenmaal in het aanzijn geroepen zijn.
>
> Een tweede beginsel houdt in, dat alle dingen door Gods wil zóó geschapen zijn, dat ze een geordend geheel vormen, waarin het eene deel op het andere is aangelegd, dat zij een bepaalden aard en eigenschappen, immanente krachten en werkingen bezitten.
>
> Als derde beginsel noem ik dit, dat de Schepper de dingen naar hun wezen en eigenschappen, met hunne krachten en werkingen, voortdurend onderhoudt en regeert naar zijne eeuwige voorzienigheid en door Zijne oneindige kracht.
>
> Een vierde beginsel is dat de mensch het vermogen ontvangen heeft om de dingen naar hun aard en wezen, binnen zekere grenzen, te kennen en te beheerschen, en den innerlijken drang en den plicht, om dat vermogen te gebruiken naar Gods wil.[35]

De invloed van de beginselen zou volgens Woltjer duidelijk aan te wijzen zijn: 'de tegenstelling met tal van theorieën, die in den tegenwoordigen tijd op den voorgrond treden, het verband met vraagstukken, die aan de orde van den dag zijn, treedt scherp in het licht'.[36] Zo was het derde beginsel volgens Woltjer onverenigbaar met monisme, pantheisme of deïsme en stelde het vierde beginsel dat ons kennen, hoewel het beperkt is, toch in echte kennis van de werkelijkheid resulteert.[37]

Drie jaar later sprak Woltjer op de wetenschappelijke samenkomst van de VU over 'Het wezen der materie'. Uit deze rede blijkt hoe hij omging met de resultaten van de toenmalige natuurkunde. Hij behandelde 'de vraag naar het wezen en de oorsprong der materie' en betrok daarbij recente natuurkundige theorieën over de bouw en samenstelling van materie. Hij had twee boeken gebruikt om zich deze kennis eigen te maken: *Les idées modernes sur la constitution de la matière* (1913), een elftal verhandelingen geschreven door een aantal vooraanstaande natuurkundigen, en *The theory of electrons* (1909) van de Leid-



De classicus J. Woltjer (1849-1917), vanaf 1881 hoogleraar aan de VU en tevens rector en president-curator van het Gereformeerd Gymnasium in Amsterdam. Op de jaarvergadering van 1911 hield hij een uitgebreid pleidooi voor de stichting van een eigen 'natuurkundige faculteit aan de Vrije Universiteit' (foto gemaakt in 1905). *Foto:* HDC.

se fysicus H.A. Lorentz. Hij wilde komen tot beantwoording van de vraag 'of de Heilige Schrift ons aangaande het wezen der materie iets leert, direct of indirect, waardoor wij in den strijd der hedendaagsche theorieën tot een voor ons beslissend oordeel kunnen komen'.[38] Nadat hij de toenmalige stand van het natuurkundig onderzoek had samengevat, maakte hij de opmerking:

> [Ik veronderstel] dat wij allen het daarover eens kunnen zijn, dat de Gereformeerde beginselen met dit eerste deel van het wetenschappelijk onderzoek niet rechtstreeks gemoeid zijn. *Hier leert de natuur ons zelf den weg.*[39]

De invloed van de beginselen zou niet merkbaar zijn op het gebied 'waar wij de natuurlijke middelen, die ons van God gegeven zijn, gebruiken om de natuur te onderzoeken'. Wanneer je ook daar koste wat kost de beginselen direct wilde laten doorwerken, liep je volgens Woltjer het gevaar 'te Gereformeerd, te Bijbelsch te willen zijn en daardoor ongereformeerd en onbijbelsch te worden'.[40]

In zijn bespreking van de toenmalige natuurkundige theorieën kwam hij te spreken over atomen, de elektronentheorie, elektromagnetische straling en de rol van de ether. Er bestond volgens Woltjer onder de geleerden overeenstemming over het atomistische karakter van de materie, maar dit ging niet noodzakelijkerwijze gepaard met materialisme, want de atomen werden gezien als 'atomen van electriciteit' of 'atomen van energie'. In de materie scholen grote krachten en 'kracht' of 'energie' moest dan ook worden aangemerkt als het wezenlijke van de materie.[41] Vanuit de Schrift kon worden gesteld dat de materie niet eeuwig is, maar door Gods kracht is geschapen en in stand wordt gehouden. Wanneer Woltjer deze bijbelse visie naast de nieuwste natuurwetenschappelijke en wijsgerige inzichten legt, komt het hem voor 'dat de wijsbegeerte en de wetenschap tegenwoordig convergeeren naar de opvatting van het Christelijke geloof'.[42]

Ook anderen dan Kuyper, Bavinck en Woltjer hebben over natuurwetenschappelijke onderwerpen geschreven, zoals de ethicus W. Geesink en de nieuwtestamenticus F.W. Grosheide. Geesink schreef in de periode dat Kuyper minister-president was (1901-1905) ruim 200 hoofdartikelen voor *De Heraut*, een serie die later gebundeld werd in een driedelig werk onder de titel *Van 's Heeren ordinantiën*. Hij behandelde

Gods verordeningen voor de zedelijke, de geestelijke en de stoffelijke wereld. De artikelen over de stoffelijke natuur hadden grotendeels het karakter van een populair-wetenschappelijke weergave van de toenmalige kennis op het gebied van de natuurkunde, de biologie, de geologie en de astronomie. Zo schreef hij ondermeer over de theorie van atomen en van de ether, waartegen volgens hem geen principiële bezwaren waren in te brengen, mits men ze beide als geschapen en niet als eeuwig dacht.[43] Natuurwetten moesten als objectief bestaand gedacht worden en gezien worden als uitdrukking van de constante wil van God.[44] Geesink ging ervan uit dat 'er geen tegenstrijdigheid kan bestaan tusschen het juist verklaarde Schriftwoord en het onbevooroordeeld natuuronderzoek', maar hij erkende dat daarbij soms moeilijkheden ontstonden.[45]

Grosheide sprak in 1917 over 'De beteekenis van de gereformeerde beginselen voor de beoefening der Exacte Wetenschappen' en ook over 'Beginselen en feiten'.[46] In de eerste rede constateerde hij 'dat ook voor mannen, die op het Christelijk standpunt staan, het verband tusschen Gereformeerde beginselen en natuurwetenschappen altijd weer moeite geeft'. Hij ging ervan uit dat op het gebied van de 'feiten' en 'de formele logica' voor iedereen dezelfde regels gelden, maar hij waarschuwde bedacht te zijn op de invloed van de premissen van het onderzoek waarbinnen iets als feit wordt gepresenteerd.[47]

Er was dus al heel wat geschreven en met name de geschriften van Bavinck en Woltjer vormden handvatten voor invulling van een natuurwetenschap op gereformeerde grondslag, al waren hun ideeën nog niet erg concreet. Bovendien schuilt er in de wetenschapsleer van Kuyper, Bavinck en Woltjer een zekere ambiguïteit, die vooral ook bij de natuurwetenschappen tot uiting komt. Enerzijds wordt erkend dat er een gemeenschappelijk gebied is tussen gelovige en ongelovige wetenschap en dat pas na dit punt onderscheid optreedt tussen normale en abnormale wetenschap. Anderzijds wordt het geloof beslissend geacht voor heel het veld van onderzoek en noemt Kuyper het bijvoorbeeld gevaarlijk als studenten aan andere universiteiten college zouden lopen.[48] Woltjer erkende klaarblijkelijk de waarde van de toenmalige theorieën, maar wees geen duidelijke uitweg voor eventuele botsingen tussen de resultaten van empirisch onderzoek en 'geloofswaarheden'. Een doordenking van deze vragen zou dan ook nog moeten

volgen wanneer er een eigen faculteit voor natuurwetenschappen zou zijn gesticht.

NATUURKUNDE IN NEDERLAND

In het voorgaande is gesproken over het geloof in relatie tot de natuur-
36 wetenschap. Daarbij werden de termen 'natuurkunde' en 'natuurwetenschap' door elkaar gebruikt. De term natuurkunde had in de negentiende eeuw dan ook een bredere betekenis dan vandaag de dag. Enerzijds werd ze gebruikt voor wat nu natuurwetenschap wordt genoemd, anderzijds verwees ze naar een onderdeel van de natuurwetenschap, de natuurkunde in engere zin. Voordat de discussies over de stichting van een 'wis- en natuurkundige faculteit' aan de VU aan bod komen, zal ik een schets geven van de situatie van de discipline natuurkunde (in engere zin) aan de universiteiten rond 1900, met name in Nederland.

De natuurkunde had zich in de negentiende eeuw geleidelijk ontwikkeld tot zelfstandige discipline, met een specifiek en welomschreven onderzoeksbereik en een eigen herkenbare methode. Aan het begin van de negentiende eeuw was hiervoor de basis gelegd toen een experimentele en mathematische traditie samensmolten. Wiskunde werd meer dan voorheen dé taal van de fysica en systematische metingen namen een steeds prominentere plaats in. Aan de universiteiten werd in de eerste helft van de negentiende eeuw echter nog nauwelijks onderzoek gedaan. In Nederland vormde de natuurkunde een onderdeel van de 'wis- en natuurkundige faculteit', soms ook 'natuurfilosofische faculteit' genoemd, die als belangrijkste taak had het verzorgen van onderwijs, met name voor de medische studenten.[49] Dit veranderde geleidelijk in de tweede helft van de eeuw. In de Wet op het Hooger Onderwijs van 1876 kreeg de universiteit meer ruimte om naast het verzorgen van onderwijs ook onderzoek te doen. De natuurkunde werd verzelfstandigd en het oorspronkelijke brede doctoraat in de wis- en natuurkundige wetenschappen werd gesplitst in zes nieuwe doctoraten: wis- en sterrenkunde, wis- en natuurkunde, scheikunde, aard- en delfstofkunde, plant- en dierkunde, en artsenijbereidkunde. In de tweede helft van de negentiende eeuw werd de experimentele natuurkunde steeds meer een zelfstandig specialisme naast de mathemati-

sche (later theoretische) natuurkunde en er werden aparte leerstoelen voor ingesteld. De hoogleraren in de experimentele natuurkunde transformeerden de vroegere onderwijslaboratoria tot onderzoekslaboratoria.[50]

In de loop van de negentiende eeuw kwam in de natuurkunde een aantal overkoepelende theorieën tot stand: de thermodynamica (warmteleer), elektrodynamica (de theorie die elektrische en magnetische verschijnselen verklaarde in termen van spanningstoestanden van de elektromagnetische ether) en de kinetische gastheorie (gebaseerd op de beschrijving van de beweging van gasmoleculen met de wetten van de mechanica). Ook ontstond halverwege de negentiende eeuw het energieprincipe en werd de wet van energiebehoud geformuleerd, die fungeerde als een overkoepelend beginsel voor de andere theorieën. Hoewel eind negentiende eeuw wel werd beweerd dat de natuurkunde zo goed als voltooid was, dienden zich toen al de voorboden aan van wat een revolutionaire ontwikkeling in de natuurkunde zou worden, uitlopend op de formulering van een aantal nieuwe theorieën: de speciale en algemene relativiteitstheorie in respectievelijk 1905 en 1915 en de quantummechanica in 1925-1926.

Het laatste decennium van de negentiende eeuw laat in Nederland een snelle opkomst en professionalisering van onderzoek in de experimentele natuurkunde zien. Geleidelijk ontwikkelden de universiteiten elk een eigen specialiteit. Deze specialisering hing samen met een voortgaande differentiatie binnen de natuurkunde, maar werd ook noodzakelijk door de hoge kosten van het natuurkundig onderzoek. Verschillende universiteiten lieten in deze tijd grote onderzoekslaboratoria bouwen. Bekend voorbeeld is het Leidse laboratorium, dat zeer succesvol werd in het onderzoek bij extreem lage temperaturen.

De Nederlandse natuurwetenschap maakte rond 1900 een ongekende bloei door en de periode staat bekend als de 'Tweede Gouden Eeuw'. Bekende wetenschappers in deze tijd waren de fysici J. D. van der Waals, H. Kamerlingh Onnes, H. A. Lorentz en P. Zeeman, die allen de Nobelprijs hebben gekregen, en de sterrenkundigen J. C. Kapteyn, W. de Sitter en A. Pannekoek. Hoewel er daarna geruime tijd geen Nobelprijzen meer in de wacht werden gesleept, telden ook de fy-

sici en sterrenkundigen van een volgende generatie, waaronder W. H. Keesom, W. J. de Haas, P. Ehrenfest, H. A. Kramers en L. S. Ornstein, die vooral actief waren in het Interbellum, internationaal volop mee.[51]

EEN VIERDE FACULTEIT AAN DE VU[52]

38 Alhoewel er van meet af aan was gesproken over een volledige universiteit – Kuyper had in zijn openingsrede gesteld dat hij 'een afzonderlijke wetenschappelijke ontwikkeling' wenste 'voor álle faculteiten'[53] – was in de eerste jaren van het bestaan van de VU de grootste zorg het instandhouden van de drie bestaande faculteiten. Toch werd ook in die beginperiode herhaaldelijk gepleit voor de oprichting van de twee resterende faculteiten. Op de tiende jaarvergadering, 19 juni 1890 te Amsterdam, verklaarde Woltjer dat de invloed van het beginsel 'op het gebied van geene wetenschap buiten werking [kan] blijven: vandaar ook dat niet gerust mag worden, eer we een geneeskundige en een wis- en natuurkundige faculteit hebben'.[54] In 1883 kwamen de eerste giften binnen die speciaal bestemd waren voor de medische faculteit.[55]

In 1905 kwam er een belangrijke reden bij om tot de stichting van de twee faculteiten over te gaan. In het laatste jaar van zijn ministerschap loodste Kuyper een nieuwe wet op hoger onderwijs door het parlement, waarmee aan de VU de *effectus civilis* werd toegekend: de maatschappelijke erkenning van de graden die de VU verleende. Hieraan was de voorwaarde verbonden dat de VU binnen 25 jaar uit vier en binnen 50 jaar uit vijf faculteiten zou bestaan met minimaal drie hoogleraren per faculteit.[56] Deze wet zou een belangrijke stimulans vormen in het streven naar een volledige universiteit.

Met de opbouw van een medische faculteit werd daarna een voortvarende start gemaakt. In 1907 werd L. Bouman benoemd tot hoogleraar in de psychiatrie en werd besloten een psychiatrisch-neurologische kliniek te stichten, die in 1910 werd geopend aan het Valeriusplein. In 1914 werd de arts F. J. J. Buytendijk benoemd tot lector en in 1919 tot hoogleraar in de algemene biologie. Met steun van het Van Coeverden Adriani fonds (de nalatenschap van een rijke predikant) kon een fysiologisch laboratorium worden gebouwd, naast de Valeriuskliniek.[57] Bouman en Buytendijk verzorgden met hun beider specialiteiten echter maar een beperkt gedeelte van het medische curricu-

lum en met de benoeming van een derde hoogleraar zou er nog geen volledige opleiding kunnen worden verzorgd.

Ook de stichting van een faculteit der natuurwetenschappen had altijd haar bijzondere pleitbezorgers gekend. Een pleidooi hiervoor werd in 1895 bijvoorbeeld gevoerd door de arts T. G. den Houter. Hij was van mening dat een natuurkundige faculteit aan de VU van minstens zo groot belang was als de medische faculteit. Omdat juist die faculteit 'bij uitnemendheid de burcht des ongeloofs en het domein van het materialisme' was, en bovendien de basis vormde voor de medische studie:

> Een student heeft, voor hij aan de geneeskunde zelve begint, een paar jaren besteed aan de studie der natuurkundige, dusgenaamd exacte vakken; en door deze studie vaak zijn geloof onherstelbaar nadeel aangedaan [...]. De medische wetenschap maakt in den regel geen materialisten, maar zij vindt ze en behoeft slechts het verderfelijke zaad, door de wis- en natuurkundige faculteit met kwistige hand gezaaid, verder tot wasdom te doen gedijen.[58]

In 1899 had Kuyper aan het slot van zijn rectorale rede *Evolutie* ook het belang van een eigen natuurwetenschappelijke faculteit onderstreept: 'Wie geen vreemdeling is in den principiëelen strijd onzer dagen, zal, na mijn rede, mij toch allicht toestemmen, dat de wetenschappelijk beslissing heden ten dage veel meer bij de Natuurkundige dan bij de Medische faculteit ligt.'[59]

Op de jaarvergadering van 1908 deed Woltjer de oproep aan (toekomstige) studenten om zich voor een studie in de wis- en natuurkunde in te schrijven. Als zich maar genoeg studenten zouden inschrijven, zo veronderstelde hij, zou dat een prikkel zijn om in de behoefte van een faculteit te voorzien: 'Dan zal men kunnen zeggen: zie, zoovele jongelieden willen studeeren aan de Vrije Universiteit; er *moet* plaats voor hen worden gemaakt; die faculteit moet er komen. We moeten ook in dezen vooruit om ons ideaal: een volledige Universiteit, te bereiken.'[60] Tot dan toe hadden zich pas vier studenten aangemeld voor een studie in de wis- en natuurkunde, waaronder Woltjers zoon, H. R. Woltjer. In 1908 schreef ook zijn jongste zoon J. Woltjer jr. zich in, maar aan de oproep was nog niet massaal gehoor gegeven toen Woltjer sr. in 1911 zijn referaat hield over 'het vraagstuk der wis- en

natuurkundige faculteit aan de Vrije Universiteit'.[61] Woltjer betoogde daarin dat op praktische gronden nu eerst moest worden gewerkt aan de oprichting van een natuurkundige faculteit. Een van zijn argumenten was dat de medische faculteit zich zonder een wis- en natuurkundige faculteit nooit verder zou kunnen ontwikkelen. Hij trachtte ook tot een ruwe berekening van de minimale kosten van een natuurkundige faculteit te komen, waarbij hij voor de eerste periode tot een bedrag van *f* 40.000 per jaar kwam.[62]

40

Concrete actie voor een wis- en natuurkundige faculteit bleef echter uit en ook de uitbouw van de medische faculteit stokte. Toen begin jaren twintig H. Colijn aantrad als directeur sprak hij op de jaarvergadering van 1922 te Leeuwarden over 'De toekomst van het vrije hoger onderwijs'. In deze rede schetste hij de situatie van de VU en het, zijns inziens, enige realistische scenario voor de toekomst. Colijn stelde voor om, gezien de zorgelijke financiële situatie van de Vereeniging, het plan voor een volledige zelfstandige universiteit los te laten. Er kon beter samenwerking worden gezocht met andere universiteiten, waarbij de VU zich dan zou moeten richten op de principiële vakken. Want, zo betoogde Colijn, er waren immers ook vakken, waarbij de beginselen geen rol zouden spelen en het was niet noodzakelijk om die vakken aan de VU te gaan doceren.[63]

Hoewel ook Kuyper, Bavinck en Woltjer hadden erkend dat er een gemeenschappelijk terrein bestond in de wetenschap, gingen bij velen toch de alarmbellen rinkelen nu werd beweerd dat dit terrein wel eens een heel vakgebied zou kunnen betreffen. Ondanks het feit dat Colijn veel aanzien genoot, kwam er op zijn voorstellen dan ook de nodige kritiek, zowel vanuit de achterban als vanuit de kring van VU-hoogleraren en -bestuurders. De theoloog F. W. Grosheide stelde verontwaardigd: 'De neutrale zône is bij het hooger onderwijs zóó klein, dat ze feitelijk niet te vinden is. Dat geldt zelfs de laboratoria.'[64] In een zestal hoofdartikelen in *De Standaard* zette Colijn zijn plannen nader uiteen. Hoewel hij enige nuances aanbracht, hield hij vast aan zijn analyse dat de financiële situatie ertoe noopte deze meer pragmatische koers te varen. Zijn raad werd niet gevolgd en in een vergadering van 24 maart 1923 werd besloten om de medische faculteit verder uit te bouwen.[65] De opbouw van deze faculteit werd echter doorbroken toen Buytendijk in 1924 een benoeming tot hoogleraar in Groningen aanvaardde en Bouman in 1925 naar Utrecht vertrok. Dit was met name een teleur-

stelling voor de achterban, die het nut van een medische faculteit vooral zag in de opleiding van eigen 'christelijke dokters'.

Het was nu, met 'het angstig naderbij komen' van 'de fatale termijn' van 5 december 1930, meer dan ooit noodzakelijk om met een systematisch plan te komen.[66] Op de jaarvergadering van 1926 schetste Colijn nog maar eens de situatie: 'Willen wij eenerzijds vasthouden aan het ideaal eener tot vijf faculteiten uitgroeiende Universiteit, aan den anderen kant moet ook worden bedacht, dat we aan ons volk geen offers mogen vragen voor doeleinden, die, naar menschelijk oordeel, onbereikbaar zijn.'[67] In het najaar van 1926 werd er een commissie ingesteld die tot taak had uit te zoeken in welke richting de uitbreiding het beste kon plaatsvinden. Deze commissie kwam eind 1926 met een rapport waarin twee scenario's in overweging werden gegeven. Plan 1 behelsde de oprichting in 1930 van een wis- en natuurkundige faculteit met de vakken wiskunde, natuurkunde en chemie met elk één hoogleraar; plan 2 behelsde een uitbouw van de medische faculteit, waarbij samenwerking zou moeten worden gezocht met andere universiteiten.[68] Ter onderbouwing van plan 1 golden als argumenten dat er leraren konden worden opgeleid voor het middelbaar en gymnasiaal onderwijs, dat de grondslag werd gelegd voor de medische studie en dat de studenten van de nieuwe faculteit in de drie genoemde vakken daadwerkelijk examen zouden kunnen afleggen. Er zou *f* 300.000 nodig zijn voor de stichting en vanaf dat moment *f* 60.000 per jaar.[69] Bespreking van de plannen door senaat, curatoren en directeuren, resulteerde uiteindelijk in de keus voor plan 1. Daaraan werden wel enkele voorwaarden verbonden: de medische faculteit, voor zover die nog bestond, zou in stand blijven. Bovendien werd door curatoren benadrukt dat men voor de hoogleraarposten op zoek moest naar mannen die de Gereformeerde beginselen 'van ganscher harte' zijn toegedaan en tenslotte dat de achterban met het plan zou instemmen.[70]

In het *Jaarboek 1927* werd de achterban alvast warm gemaakt voor het nieuwe uitbreidingsplan, want de natuurkunde, de scheikunde en de wiskunde lagen wel 'ietwat buiten de horizont van ons Gereformeerde volk'.[71] Hiertoe verscheen er een artikel over 'Het belang van een Wis- en Natuurkundige Faculteit' en er werd aandacht gegeven aan 'Enkele practische kwesties, en iets over de financieele zijde van het vraagstuk'.[72]

Op de buitengewone ledenvergadering van 7 juli 1927 te Arnhem

werd de keuze voor plan I gepresenteerd. Colijn legde er in zijn toespraak de nadruk op dat de medische faculteit niet opgeheven zou worden en dat niet uitgesloten was dat die faculteit incidenteel uitgebreid zou worden. De snelste weg om tot een volledige medische faculteit te komen was echter de stichting van een wis- en natuurkundige faculteit. En, vervolgde Colijn: 'De beslissende stap zal echter alleen gedaan worden, indien blijkt, dat het plan in het land met sympathie
42 ontvangen wordt, en men bereid is, de financieele consequenties ervan te aanvaarden.' In het verslag van de vergadering is de reactie op deze woorden genotuleerd: 'Daverend applaus steeg uit de vergadering op na deze woorden. De heer Colijn constateerde, dat de gansche vergadering, die als representatief voor het gansche land beschouwd moet worden, het plan aanvaardt en zei toe, dat Directeuren zich zoo spoedig mogelijk met de uitvoering van het plan zullen belasten.'[73]

Ondanks het daverende applaus, zat het enthousiasme bij de achterban nog niet diep. In de daaropvolgende jaren draaide de propagandamolen dan ook op volle toeren. Er werd een uitbreidingsfonds opgericht om de benodigde 'drie ton gouds' binnen te halen en er werd een begin gemaakt met de zoektocht naar 'geschikte mannen van de wetenschap'.

GEREFORMEERDE NATUURWETENSCHAPPERS BUITEN DE VU

De kring waarbinnen gezocht moest worden naar deze personen, was die van natuurwetenschappers van gereformeerden huize, die waren opgeleid aan een van de openbare universiteiten. Na het behalen van doctoraalexamen of doctorstitel kwamen zij vaak te werken aan een van de universiteiten, in het middelbaar of gymnasiaal onderwijs of in een industrieel laboratorium. De Christelijke Vereeniging van Natuur- en Geneeskundigen in Nederland (CVNG) vormde een platform voor de ontmoeting van deze natuurwetenschappers (en geneeskundigen). Er werden lezingen georganiseerd en er werd een eigen *Orgaan* uitgegeven.

De leden van deze vereniging voelden zich zeker betrokken bij de ontwikkelingen aan de VU, maar er bestond geen formele band tussen de CVNG en de universiteit. De CVNG had haar stem wel eens laten horen bij directeuren van de VU om deze van advies te voorzien, zoals

in 1901 toen ze een motie had ingediend om aan de VU te komen tot een leerstoel in een gecombineerde medische en wis- en natuurkundige faculteit voor 'onze beginselen'. Toen in 1927 de plannen voor de instelling van de vierde faculteit aan de orde waren had de CVNG zich echter van advies onthouden, aangezien er geen eenstemmigheid bestond bij de leden. De oprichting van de wis- en natuurkundige faculteit zou echter voor de CVNG van grote betekenis blijken te zijn en er zou een sterke band ontstaan tussen de CVNG en de nieuwe faculteit.[74]

De CVNG was in 1896 opgericht en stelde zich ten doel, aldus artikel 1 van de statuten: 'de natuur- en geneeskundige wetenschap in haar geheelen omvang te beoefenen bij het licht van Gods Woord en de toepassing van deze aldus beoefende wetenschappen op het sociale leven te bevorderen'.[75] Ook binnen deze vereniging was veel gediscussieerd over de betekenis van het geloof voor de natuurwetenschap, over beginselen, over christelijke wetenschap en over de rol van filosofische bezinning voor de natuurwetenschappen. Ook hier was de uitkomst van de discussie, net als aan de VU, lange tijd niet eenduidig.[76] Uiteindelijk ontstond er toch een zekere consensus over wat van de wetenschapsbeoefening 'bij het licht van Gods Woord' wel en niet moest worden verwacht.

De vigerende visie in de jaren twintig komt naar voren in een lezing van CVNG-lid en natuurkundige H. R. Woltjer, de al eerder genoemde zoon van J. Woltjer. Deze was in 1914 gepromoveerd aan de stedelijke universiteit bij Zeeman, een van de kopstukken van de Tweede Gouden Eeuw in de Nederlandse natuurkunde, op een proefschrift over *Magnetische splitsing en temperatuur*.[77] Op 9 september 1926 sprak hij voor studenten van de natuurkundige sectie van het Gereformeerde Studentencongres. Hij sprak over 'Natuurkunde en Natuurfilosofie' en legde aan zijn gehoor de vraag voor 'die bij vele gereformeerde natuurkundigen tijdens en na hun academische studiën telkens weer opkomt' namelijk: 'of er een verband bestaat tusschen natuurkunde en Christelijk geloof en zoo ja, welk' en daarmee hield ook de vraag verband: 'zou het onderwijs aan een Christelijke, aan een gereformeerde Universiteit principieel anders kunnen zijn dan wij thans ontvangen?'[78] Het eerste deel van zijn betoog leidde tot de conclusie dat 'de Bijbel over de juistheid van zuiver natuurkundige theorieën en

hypothesen zich niet uitlaat en ons daarover niets leert, zoodat ik dus ook geen verband zie tusschen natuurkunde en gereformeerde beginselen'. In het tweede deel van zijn verhaal verdedigde hij echter de stelling dat 'niet zozeer de natuurkunde als wel de natuurphilosophie verband heeft met de gereformeerde beginselen'.[79] Uitwerking daarvan vroeg nog veel studie; het soort thema's dat aan de orde moest komen lag in het verlengde van onderwerpen als 'het wezen der materie', waarvoor hij verwees naar het betoog van Woltjer sr. of 'de betekenis van het begrip natuurwet', waarover hijzelf had gesproken op de wetenschappelijke samenkomst van de VU van 2 juli 1925.[80]

Dat deze visie enigszins afweek van de visie die in de jaren twintig door leidinggevende VU-theologen werd voorgestaan, zal uit wat volgt blijken.

DE KWESTIE-GEELKERKEN

Op de jaarvergadering van 1927 werd – naast het uitbreidingsplan – nog een ander belangrijk punt besproken, dat werd omschreven als 'de toestand der Vereeniging in verband met de kerkelijke moeilijkheden', ofwel: de onrust die was ontstaan bij de achterban voortkomend uit 'de uitspraak van de Generale Synode der Gereformeerde Kerken te Assen en de houding daartegenover aangenomen door een viertal docenten'.[81]

Wie geen vreemdeling was in de gereformeerde wereld, wist waarop werd gedoeld. In de Gereformeerde Kerken werd in de jaren twintig een discussie gevoerd over de interpretatie van het paradijsverhaal uit Genesis 2-3, waarmee verband hield de meer algemene vraag naar de aard van het Schriftgezag. Aanleiding hiervoor waren de opvattingen van de Amsterdamse predikant dr. J.G. Geelkerken, die in een preek de letterlijke lezing van het verhaal over de zondeval in twijfel zou hebben getrokken. Een gemeentelid tekende bezwaar aan tegen Geelkerkens opvatting en de gereformeerde synode, die in 1926 bijeenkwam te Assen, kwam uiteindelijk tot een veroordeling van zijn visie. De synode vroeg Geelkerken te onderschrijven 'dat beide paradijsbomen en de slang en haar spreken naar de klaarblijkelijke bedoeling van het Schriftverhaal in eigenlijke of letterlijke zin zijn op te vatten en dus zintuiglijk waarneembare werkelijkheden waren'. Geelkerken,

die deze uitspraak niet wilde ondertekenen, kwam hierdoor met een aantal medestanders buiten het kerkverband te staan en zij vormden een nieuw kerkgenootschap: de Gereformeerde Kerken in Hersteld Verband.

Het was in deze hele kwestie niet zozeer de vraag of aan de Bijbel goddelijk gezag moest worden toegekend, dat werd door Geelkerken niet ontkend. De synode meende echter dat Geelkerken een gevaarlijke weg was ingeslagen en wilde alles vermijden wat de historiciteit van het bijbelverhaal in gevaar kon brengen. Daarmee werd door de synode een meer biblicistische koers ingezet dan tot dan toe geëxpliciteerd was.[82]

Overigens stond de kwestie-Geelkerken niet op zichzelf. Met de dood van Kuyper (1920), Bavinck (1921) en Woltjer (1917) was de gereformeerde wereld een nieuwe fase ingegaan. Veel idealen waren bereikt en de emancipatie was voltooid. Men bezon zich op de toekomst en verschillende vernieuwingsbewegingen staken de kop op. Ook rondom de kwestie-Geelkerken speelden al deze zaken een rol.[83] Het is hier echter niet de plaats om daar verder op in te gaan. Wel is van belang dat ook in de kerken nogal wat mensen vraagtekens zetten bij de synode-uitspraken. Door een aantal personen was bij de synode een verzoek ingediend om geen overhaaste beslissingen te nemen. Dit voorstel was onder andere opgesteld door enkele leden uit de kring van de CVNG, zoals H.R. Woltjer en W.J.A. Schouten, natuurkundeleraar aan het Gereformeerd Gymnasium in Kampen. Het betrof een verzoek om in de zaak-Geelkerken niet incidenteel een leerbeslissing te nemen, maar een commissie van wetenschappelijke mannen in te stellen om de verschillende kwesties die met de gereformeerde Schriftbeschouwing samenhingen, te bespreken. De indieners waren van mening dat over de leer van de Heilige Schrift 'belangrijke wetenschappelijke vraagstukken van theologischen, kentheoretischen, natuurwetenschappelijken, juridischen aard' bestonden, waarvan de oplossingen ondanks het belangrijke werk van A. Kuyper, H. Bavinck, J. Woltjer, W. Geesink, C. van Gelderen en A. Noordtzij 'nog niet tot volkomen rijpheid' waren gekomen. Door de synode werd dit verzoek en ook andere bezwaarschriften van de hand gewezen.[84]

Voor ons is vooral van belang dat veel *natuurwetenschappers* kritisch stonden tegenover de uitspraken en in stilte sympathiseerden met Geelkerken. W.J.A. Schouten confronteerde de synode-uitspraken

met het wetenschappelijk wereldbeeld in een polemiek met de VU-theoloog G. Ch. Aalders en hij constateerde bij de mannen van Assen 'een tekort aan natuurwetenschappelijke kennis'. Aalders antwoordde op deze aantijging dat het in de kwestie daar ook helemaal niet om ging. Het betrof zijns inziens 'een theologisch geding, waarbij geen enkel natuurwetenschappelijk vraagstuk aan de orde was'.[85] Toch zou juist Aalders later tot een harmonisatie proberen te komen tussen schrift-

gegevens en resultaten van de natuurwetenschap.[86]

Hoewel een aantal VU-theologen als adviseurs van de synode een werkzaam aandeel had gehad in de uitspraken van Assen, gingen andere VU-docenten juist met Geelkerken mee en vooral daarover was bij de achterban onrust ontstaan.

HET RAPPORT-VAN DIJK

Op de jaarvergadering van 1926 was al gebleken dat er bij de leden ongerustheid bestond over het feit dat een viertal docenten van de VU in de Geelkerken-hoek zat. Op deze vergadering was Colijn er nog in geslaagd de gemoederen tot rust te brengen: 'Zuiver kerkistische strevingen moeten buiten onze deuren worden gehouden en van ketterjagerij moeten wij verre blijven', zo sprak hij de aanwezigen toe.[87]

Een jaar later – op de vergadering te Arnhem waarop ook het uitbreidingsplan werd gepresenteerd – kwamen de kerkelijke moeilijkheden opnieuw ter sprake. Er werd nu een commissie benoemd, met als voorzitter J. J. C. van Dijk, die tot taak kreeg 'te onderzoeken, of artikel 2 der Statuten zoo is te interpreteeren, dat tot de daar genoemde Gereformeerde beginselen behoort het Goddelijk gezag der Heilige Schrift, gelijk de Gereformeerde Kerken in Nederland in hare kerkelijke vergaderingen hebben beleden en handhaven'.[88] Het commissierapport dat in april 1928 verscheen, kwam tot twee conclusies. Ten eerste dat de uitspraken van de synode van Assen niet in juridische zin bindend voor de Vrije Universiteit waren. Ten tweede dat tot de gereformeerde beginselen ook behoorde het goddelijk gezag van de Schrift, hetgeen betekende 'dat al wat de Heilige Schrift ons mededeelt of leert, onvoorwaardelijk wordt aanvaard, en sluit uit een willekeurig handelen met de Heilige Schrift of met haar uitspraken en derhalve ook het in twijfel trekken van den letterlijken zin van bestanddeelen van het hei-

lige geschiedverhaal, zonder het aanvoeren van deugdelijke, met het Schriftgezag bestaanbare gronden'.[89] Hiermee werd dus alsnog één lijn getrokken met de synode-uitspraken.

Het erkennen van het gezag van de Bijbel had natuurlijk altijd al tot de uitgangspunten van de VU behoord, aangezien het een belangrijke notie is in de calvinistische wereldbeschouwing. Voortaan zou echter niet meer mogen worden getwijfeld aan 'den letterlijken zin' van bestanddelen van de bijbelse geschiedenis zonder dat daar uit de Bijbel zelf redenen voor konden worden aangedragen.

In de slotzin van het commissierapport werd nog de opmerking toegevoegd dat deze conclusie niet gold als 'een uitspraak met rechtsgevolg', maar dat de strekking ervan *per concreet geval* zou moeten worden bezien. In de praktijk betekende dit dat de VU-hoogleraren die lid waren van de Gereformeerde Kerken in Hersteld Verband toch hoogleraar konden blijven, hoewel ze enigszins omstreden bleven. Voor nieuw te benoemen hoogleraren gold dat ze met de conclusies van het rapport moesten kunnen instemmen. Waar voorheen herhaaldelijk was betoogd dat de gereformeerde beginselen voor de inhoudelijke kant van het natuurwetenschappelijk onderzoek niet moesten worden overschat, leek dit rapport met zijn nadruk op 'den letterlijken zin' van de bijbelse geschiedenis, ook inhoudelijk voor te schrijven tot welke resultaten bepaald soort onderzoek (historisch, geologisch, kosmologisch, biologisch) moest leiden.

Op de jaarvergadering van 1928 te Middelburg werd gedurende de morgen- en middagvergadering uitgebreid over het rapport gesproken. Ondanks vele vragen, moties en amendementen kon uiteindelijk toch 'met groote blijdschap' worden geconstateerd 'dat we nu weer één van hart en één van zin kunnen arbeiden aan den bloei van de universiteit'.[90] De VU was organisatorisch ongeschonden door de kwestie gekomen en de rust leek weergekeerd, maar de kwestie zou nog een staartje hebben. Bij de zoektocht naar geschikte hoogleraren voor de nieuwe faculteit – waarvoor directeuren en de senaat inmiddels de eerste stappen hadden gezet – zou het rapport van grote invloed zijn. Daarover meer in het volgende hoofdstuk.

[2] Aanloop en opbouw. De jaren 1927 -1933

48 EEN 'TROEBELE HORIZON'. DE ZOEKTOCHT NAAR EEN GESCHIKTE FYSICUS

Geloof en natuurwetenschap waren – ondanks het feit dat keer op keer werd betoogd dat conflicten niet nodig waren – aan de VU nog niet met elkaar verzoend. Met de synode-uitspraken van 1926 en het rapport-Van Dijk was in de ogen van veel natuurwetenschappers een weg ingeslagen die de spanningen veeleer had vergroot. Dit zou vooral blijken toen men op zoek ging naar geschikte personen voor de leerstoelen aan de nieuwe faculteit.

De bestuurders van de VU zochten personen die 'èn principieel èn wetenschappelijk een goeden klank hebben' en ook dadelijk als hoogleraar zouden kunnen optreden.[1] Er was nog steeds enige huiver voor de wijze waarop de natuurwetenschap aan andere universiteiten beoefend werd, maar men realiseerde zich dat toch onder hen die dáár gestudeerd hadden, gezocht moest worden naar 'menschen die uit de ongeloovige wetenschap hebben gedronken en door God bewaard zijn'.[2] Nadat op de jaarvergadering van juli 1927 definitief was besloten tot de oprichting van de wis- en natuurkundige faculteit, stelde de senaat een commissie in, bestaande uit de decanen van elke faculteit en de rector magnificus.[3] De commissie wilde komen tot de benoeming van een drietal hoogleraren, één voor natuurkunde, één voor scheikunde en één voor wiskunde. Later zouden dan nog lectoren en assistenten kunnen worden toegevoegd. In het eerste rapport van deze commissie, dat door de senaat werd besproken op 2 november 1928, werden de namen genoemd van één scheikundige, dr. ir. J. Coops, vier wiskundigen, en voor de natuurkunde werden zeven kandidaten genoemd: dr. J. Bruin, dr. E. Oosterhuis, dr. H. R. Woltjer, dr. F. M. Penning, dr. G. J. Sizoo, drs. P. Doornenbal en drs. J. M. Smorenburg. De commissie kon echter nog weinig inhoudelijke informatie over de voorgedragen personen geven. Sizoo werd omschreven als 'een ern-

stig rustig jongmensch van goeden wetenschappelijken aanleg en Gereformeerde overtuiging'. De senaat zette de commissie opnieuw aan het werk en D. H. Th. Vollenhoven vroeg 'in het bijzonder met het oog op het zevental dat voor natuurkunde werd genoemd, meer licht, en een bepaalde volgorde'.[4] De commissie won informatie in over de wetenschappelijke kwaliteiten van genoemde personen bij onder meer de hoogleraren L. Bouman, L. van der Horst, A. D. Fokker en L. S. Ornstein en op 30 november 1928 lag het tweede rapport van de benoemingscommissie ter tafel. De commissie concludeerde hierin dat 'wat hun bekwaamheid [in de natuurkunde] betreft, het wel voornamelijk de heren Oosterhuis, Penning en Woltjer zijn op wie de aandacht moet gevestigd worden'.[5] Sommige senaatsleden betwijfelden of de principiële kant wel genoeg aan bod was gekomen in de beoordeling. Hoogleraar in de rechtsfilosofie H. Dooyeweerd vroeg zich af: 'begrijpen zij althans dat geen wetenschap neutraal kan zijn?'[6] Toch werd uiteindelijk besloten om aan curatoren te adviseren Oosterhuis, op dat moment werkzaam bij Philips in Eindhoven, aan directeuren ter benoeming voor te dragen.

In april 1929 sprak de senaat opnieuw over de benoemingen.[7] Met Oosterhuis was inmiddels een gesprek gevoerd en er had een briefwisseling plaatsgevonden. Dit had echter tot niets geleid. Uit een brief van 4 maart 1929 wordt duidelijk wat hem ervan weerhield op de benoeming in te gaan. In de eerste plaats zag hij in zichzelf niet de geschikte persoon om – naast het onderzoek en onderwijs in de natuurkunde – ook de wijsgerige vragen aan de orde te stellen: 'Moet van een hoogleeraar aan de *Vrije Universiteit* niet verwacht worden, dat hij de gave bezit om de principieele zijde goed naar voren te brengen?' Een tweede punt dat hem zorgen baarde betrof het feit dat een VU-hoogleraar geacht werd een standpunt in te nemen in allerlei 'vragen die men zelf nooit [...] gesteld zou hebben' – waarbij hij onder andere dacht aan 'de kwesties, die de laatste jaren onze Gereformeerde Kerken verontrustten'. Hij veronderstelde dat het niet mogelijk zou zijn een afwijkend standpunt in te nemen in dergelijke kwesties en wanneer dit toch gebeurde, dat verstrekkende gevolgen kon hebben. De persoonlijke overtuiging was dan immers rechtstreeks verbonden met het vak dat werd beoefend en 'leidt dit tot een conflict, dan moet men, als eerlijk man, niet alleen zijn werk en zijn idealen, maar ook zijn maatschappelijke positie afbreken'.[8]

Nadat er opnieuw gediscussieerd was over de principiële kant van het commissieadvies en de senaatsvoordracht, werd uiteindelijk besloten dat er nu met Penning gesproken zou worden en tegelijkertijd kon de commissie – om teveel tijdverlies te voorkomen – met anderen in bespreking treden.[9] H. R. Woltjer liet echter in een eerste reactie weten een eventuele benoeming niet te zullen aanvaarden. Van zijn overwegingen noemde hij er twee die voor hem afdoende waren: '1) zie ik geen heil in het oprichten van eigen laboratoria en lijkt het mij, dat alleen het instituut van aanvullingsprofessoraten [...] een uitweg kan bieden, 2) is het mij hoe langer hoe duidelijker geworden (vooral ook na Assen) dat ik de overheersende Gereformeerde Bijbelbeschouwing niet deelen kan.'[10] Penning gaf in een gesprek en later ook in een tweetal brieven aan dat er persoonlijke redenen waren die hem deden aarzelen, maar hij wilde daarover eventueel wel verder in gesprek gaan. Hij legde zijn standpunt met betrekking tot de principiële kant van de zaak voor aan curatoren in een tweetal brieven. Hij schreef over het scheppingsverhaal uit Genesis 1: 'Het is voor mij de vraag of het inderdaad Gods bedoeling is ons hier zekerheid omtrent deze chronologische volgorde te geven. Is nu het stellen dezer vraag een twijfelen aan "hetgeen de Heilige Schrift ons mededeelt of leert", dan kan ik uit de aard der zaak met de Conclusies niet instemmen.'[11] Ook met Penning liep het uiteindelijk op niets uit. Op advies van curatoren werd nu eerst nog geïnformeerd naar Bruin, die echter niet de geschikte persoon bleek te zijn gezien zijn sceptische houding tegenover de VU.[12]

De lijst met kandidaat-hoogleraren was nu aanzienlijk korter geworden – temeer daar Doornenbal en Smorenburg al in het tweede rapport van de commissie niet geschikt werden geacht.[13] Sizoo was dus in feite de enig overgebleven kandidaat van de lijst toen met hem contact werd gezocht. De senaatscommissie en een afvaardiging van curatoren reisden af naar Eindhoven en het gesprek dat zij daar met Sizoo hadden, verliep naar tevredenheid blijkens een verslag van curatoren: 'Het onderhoud dat Curatoren met Dr. Sizoo hebben gehad, heeft Curatoren volkomen bevredigd ten aanzien van de verwachtingen welke van hem als Gereformeerd wetenschappelijk man mogen worden gekoesterd; ten aanzien van zijn opvattingen omtrent art. 2 der Statuten kan tegen hem geen bezwaar bestaan.' Het college van curatoren stelde aan directeuren van de Vereeniging voor om Sizoo te benoemen tot hoogleraar in de natuurkunde per 1 januari 1930.[14] De

directeuren hadden echter – toen zij hierover vergaderden op 19 oktober 1929 – nog hun twijfels over de opvattingen van Sizoo: 'Besloten wordt, dat de voorzitter staande de vergadering een persoonlijk briefje tot mr. Heemskerk [een van de curatoren] richt, waarin hem gezegd wordt, dat de Directeuren bereid zijn tot benoeming over te gaan, maar dat zij spoedshalve de pertinente vraag stellen of er zekerheid betreffende de conclusies [van het rapport-Van Dijk] bestaat.'[15] Op het antwoord hoefde men niet lang te wachten: 'Ter vergadering wordt bezorgd een briefje van mr. Heemskerk, waarin deze bevestigt, dat dr. Sizoo in een onderhoud met Curatoren op hun desbetreffende vraag verklaard heeft, zich met de conclusies van het rapport te vereenigen. "Onderschrijving" is hem niet gevraagd, daartegen zou mr. Heemskerk ook bezwaar gehad hebben.'[16] Nu kon er een benoemingsbrief worden opgesteld en ook werd er een telegram gestuurd aan Sizoo. Deze reageerde zelf ook met een telegram: 'Hartelijk dank voor gelukwensch – aanvaard benoeming in Gods kracht – Sizoo'.[17]

Terwijl de meeste fysici dus erg gereserveerd stonden tegenover de hen aangeboden benoeming, *lijkt* deze aarzeling bij Sizoo minder te zijn. Uit latere uitspraken van Sizoo kunnen we echter opmaken dat ook hij sterke twijfels heeft gekend – en dat hij die ook voor de commissie heeft uitgesproken. Toch voelde hij zich genoeg betrokken bij de VU om de benoeming aan te nemen; al lijkt de druk die op hem werd uitgeoefend door de commissie – hij was immers de laatste serieuze kandidaat op het lijstje – ook een rol gespeeld te hebben.[18] Later zei hij over zijn afweging onder meer: 'Ik wist wel dat ik buiten de bijzondere omstandigheid dat er aan de VU een faculteit opgebouwd moest worden, op mijn leeftijd geen hoogleraar geworden zou zijn. Toch bedacht ik dat de blaam die op het reformatorische volksdeel geworpen zou worden bij het niet gelukken van het plan van een natuurkundige faculteit, ernstiger zou zijn dan een begin met hoe bescheiden hulpmiddelen ook.'[19]

Sizoo had het besluit genomen, nadat hij in augustus 1929 onder anderen zijn promotor, W. J. de Haas, had geraadpleegd. Deze had zo zijn eigen gedachten over de gang van zaken aan de VU, die ertoe geleid had dat de commissie uiteindelijk bij de jongste van de door hem voorgestelde personen terecht was gekomen. Hij zou tegen Sizoo gezegd hebben: 'Ik begrijp dat wel Sizoo, daar heeft die slang natuurlijk tussen gezeten.' Sizoo noemde dit later een 'typisch en toch ook wel

triest voorbeeld van de indruk, die een buitenstaander van de toenmalige verhoudingen binnen de gereformeerde kring blijkbaar kon krijgen'. Datzelfde gold voor de opmerking van dr. G. Holst, directeur van het Philipslaboratorium. Toen Sizoo hem kwam vertellen dat hij aan de VU een laboratorium voor experimenteel natuurkundig onderzoek zou gaan opbouwen, was zijn reactie: 'O, ik dacht dat men daar in Uw kring eigenlijk tegen was.'[20]

Sizoo had ondanks 'de enge en troebele horizon van Assen', zoals hij het later uitdrukte, toch vertrouwen in de goede afloop: 'Binnen de ruimte die door de hoogleraren dr. A. Kuyper, dr. J. Woltjer en dr. H. Bavinck rondom het vraagstuk christendom en natuurwetenschap [...] was geschapen, was echter plaats voor gegrond vertrouwen.'[21] Hoe Sizoo deze 'ruimte' zag en hoe hij zich heeft bewogen binnen de 'troebele horizon' zal uit de volgende paragraaf en de volgende hoofdstukken blijken.

De scheikundige J. Coops had al in mei 1929 zijn benoeming aanvaard. Het vinden van een wiskundige kostte opnieuw veel moeite, maar uiteindelijk werd in september 1930 hiervoor J. F. Koksma benoemd. M. van Haaften werd benoemd als buitengewoon hoogleraar in de verzekeringswiskunde.[22] Daarna overheerste er aan de VU een gevoel van opluchting en dankbaarheid. In het jubileumboek dat verscheen ter gelegenheid van het halve eeuwfeest, werd de paragraaf over de wis- en natuurkundige faculteit besloten met de woorden: 'En zoo is het Directeuren dan gelukt, binnen den gestelden termijn, ook voor de Wis- en Natuurkundige Faculteit de rechte mannen te vinden. Bidde ons Gereformeerde volk, dat God ook hen bekwame tot hun verantwoordelijke taak, en blijke het bereid, om ook voor deze faculteit de studenten te leveren.'[23]

'BETEEKENIS EN PERSPECTIEVEN'

Toen Gerardus Johannes Sizoo op 29-jarige leeftijd het hoogleraarsambt aanvaardde, was hij pas drie jaar daarvoor gepromoveerd in de experimentele natuurkunde. Sizoo was geboren in Woerden op 8 november 1900 als zoon van een graanhandelaar en groeide op in Rotterdam, waar hij de lagere school en de christelijke HBS bezocht. Aangezien zijn ouders kort na elkaar overleden, in 1917 en 1918, was er



G. J. Sizoo (1900-1994), de eerste hoogleraar natuurkunde aan de VU. Deze foto verscheen in 1931 in de *Almanak* van het studentencorps. *Foto:* HDC.

geen mogelijkheid om verder te studeren. Na zijn eindexamen werkte hij twee jaar als assistent bij Philips in Eindhoven en in september 1920 begon hij alsnog aan een studie natuurkunde in Leiden, waar hij van dichtbij boeiende en stormachtige ontwikkelingen in de natuurkunde meemaakte bij de hoogleraren Kamerlingh Onnes, Lorentz, Ehrenfest en hun opvolgers. Reeds in november 1921 behaalde hij zijn kandidaatsexamen. Van 1925 tot 1927 deed hij onderzoek naar het ver-
54 schijnsel supergeleiding, een van de onderzoeksgebieden binnen het Leidse lage-temperaturen onderzoek. Er verscheen van zijn hand een tiental artikelen, de eerste samen met Kamerlingh Onnes. Kort daarna overleed deze en Sizoo zou uiteindelijk promoveren op 24 juni 1926 bij een van zijn opvolgers, W. J. de Haas, met een dissertatie getiteld *Onderzoekingen over den suprageleidenden toestand van metalen*.[24] De belangrijkste conclusie van dit proefschrift betrof de samenhang van de kristallisatietoestand en de eigenschappen van de supergeleidende toestand. Van 1927 tot 1930 was Sizoo wetenschappelijk medewerker bij Philips en deed onderzoek naar de afhankelijkheid van magnetische eigenschappen en hysteresisverschijnselen van de bewerking en de kristalgrootte van het metaal, waarover hij een tiental artikelen publiceerde.[25]

Tijdens zijn studie in Leiden was hij al geïnteresseerd in natuurfilosofische onderwerpen en met name de relatie tussen geloof en natuurwetenschap hield hem – zelf afkomstig uit een gereformeerd milieu – bezig. Vragen van wijsgerige of levensbeschouwelijke aard kwamen binnen de studie eigenlijk niet aan de orde, vertelde hij later, 'als je toch gelovig was, dan mocht dat wel, maar: daar praten wij niet over'. De cultuur op de universiteit van Leiden tijdens zijn studie, karakteriseerde hij als 'de na-periode van het uitgesproken materialisme, de herfsttij van het positivisme'. Tegelijkertijd was Sizoo deel van de gereformeerde wereld, waar 'in die tijd, nog zeer algemeen de gedachte leefde, dat de natuurwetenschap in handen was van de ongelovigen', 'ondanks het feit dat er vóór 1930 van de zijde van de VU heel wat geschreven was over de natuurwetenschappen'.[26]

Sizoo was, zoals veel gereformeerde studenten die studeerden aan een van de rijksuniversiteiten, lid van de studentenvereniging Societas Studiosorum Reformatorum (SSR). Ook in de kring van de SSR werd sinds de oprichting in 1886 geworsteld met de vragen die voortkwamen uit de 'aanvallen van de zijde der natuurwetenschappelijke

wereldbeschouwing'.[27] Dit gebeurde 'door binnen eigen kring de vragen onder de oogen te zien, door vast te houden aan den eisch van principieel studeeren, door in onderlingen vriendschap elkander te steunen in den persoonlijken strijd'.[28] Meer dan aan de VU stonden de studenten van de SSR kritisch tegenover de synode-uitspraken van 1926 en andere kerkelijke twisten.[29] Tijdens zijn studie heeft Sizoo zich wel grondig verdiept in geschriften van VU-hoogleraren als Kuyper, Bavinck en Woltjer. Zijn vorming door hun denkbeelden blijkt bijvoorbeeld uit een lezing die hij hield op 30 december 1921 voor medestudenten van SSR, met als titel 'Natuurwetenschap en Christelijke Wereldbeschouwing'.[30] Sizoo's uiteenzetting berustte vooral op een aantal boeken en artikelen van Bavinck, maar ook verwees hij naar geschriften van H. R. Woltjer, W. J. A. Schouten (beiden lid van de CVNG) en de Amsterdamse fysicus Ph.A. Kohnstamm. Sizoo betoogde dat studie van de geschiedenis van de natuurwetenschap laat zien dat 'de Christelijke idee de wetenschapsbeoefening niet uitsluit, maar veeleer met zich brengt'. Hiermee bedoelde hij dat de christelijke wereldbeschouwing de juiste geestesgesteldheid voor de beoefening van de natuurwetenschap leert, namelijk 'geen verachting, geen vergoding, geen vrees ook', maar 'het geloof in de eenheid van de natuur, in haar kenbaarheid, haar wetmatigheid, in de vertrouwbaarheid onzer zintuigen, in het bestaan eener objectieve wereld buiten ons bewustzijn.' Overigens betekende dit voor Sizoo niet dat christenen een andere natuurwetenschap moesten ontwikkelen dan niet-christenen. Beiden gebruiken dezelfde methodes, die uiteindelijk ook tot dezelfde resultaten zullen leiden. De betekenis van de christelijke beginselen voor de natuurwetenschap moet op een ander vlak gezocht worden. 'Men heeft een tijdlang gemeend en veelen menen het nog [...] dat de physica het wel kan stellen buiten de meta-physica. De tegenwoordige onderwijsmethoden aan onze universiteiten kenmerken zich door een volslagen gemis aan wijsgerige vorming.' Juist dit gebrek aan wijsgerig inzicht had er volgens Sizoo toe geleid 'dat men het natuurwetenschappelijk wereldbeeld [...] voor de werkelijkheid zelve aangezien heeft, en nog aanziet'. Hier zag Sizoo mogelijkheden voor invloed van (christelijke) beginselen: 'Op dit gebied nu zullen de beginselen wel degelijk hun invloed laten gelden en in dezen gedachtengang zal dan ook van een Christelijke Natuurwetenschap sprake kunnen zijn. Misschien is het beter, ten einde begripsverwarring te voorkomen, om hier van Na-

tuurphilosophie te spreken, mits men dan maar bedenke, dat de natuurwetenschap in engeren zin, zonder philosophie, onmogelijk is en zeker op den eerenaam van wetenschap geen aanspraak kan maken, omdat echte wetenschap naar het wezen der dingen vraagt.'[31]

Ondanks deze laatste opmerkingen over de noodzakelijke band tussen natuurwetenschap en filosofische bezinning lijkt Sizoo in de praktijk geen bezwaar te hebben gehad tegen het scheiden ervan. Dit bleek

bijvoorbeeld toen hij zich – ongeveer een jaar later – expliciet uitliet over de wenselijkheid van een wis- en natuurkundige faculteit aan de VU. De discussie daarover was opgelaaid in de gereformeerde pers, nadat Colijn zijn voorstellen voor 'bijzondere leerstoelen' had gelanceerd op de jaarvergadering van de VU in 1922.[32] Sizoo mengde zich in deze discussie door middel van een artikel in het dagblad *De Standaard* van 3 februari 1923. Hij verdedigde daarin de opvatting dat het stichten van een volledige natuurkundige faculteit aan de VU niet haalbaar was, zoals 'door den heer Colijn voldoende aangetoond' was, en dat de wetenschappelijke arbeid aan een gereformeerde universiteit ook goeddeels niet zou verschillen van die aan andere universiteiten. Natuurkundestudenten zouden ook prima hun exacte kennis kunnen opdoen bij 'neutrale professoren' en als aanvulling hun filosofische bezinning bij gereformeerde hoogleraren zoeken.[33]

Toch stond Sizoo zeven jaar later voor de taak om deze natuurkundige faculteit aan de VU tot ontwikkeling te brengen. Dat hij erg betrokken was op de ontwikkelingen aan de VU, is uit het voorgaande wel gebleken. Later gaf hij ook nog eens expliciet aan dat zijn band met de VU en zijn vorming door VU-hoogleraren bij zijn besluit een rol hebben gespeeld: 'Mijn beslissing om de mij aangeboden benoeming tot hoogleraar in de natuurkunde aan die universiteit te aanvaarden is daardoor in niet geringe mate beïnvloed geweest.'[34]

Nog vóór de officiële oprichting van de faculteit kreeg Sizoo de kans zijn toenmalige visie op de faculteit uiteen te zetten op de jaarvergadering van de Vereeniging op 3 juli 1930 te Utrecht. Sizoo sprak daar over 'Beteekenis en perspectieven der wis- en natuurkundige faculteit'. Sizoo begon met zijn dankbaarheid uit te spreken naar de achterban van de VU, die immers de middelen bijeen had gebracht om de faculteit te stichten. Sizoo benadrukte het bijzondere van deze daad, omdat er bij de achterban immers onbekendheid of zelfs afkeer van de

natuurwetenschap bestond, een afkeer die voortkwam uit 'de aanvallen die in de loop der vorige eeuw, in den naam van de natuurwetenschap gedaan zijn op het geloof'.[35] Daarom had volgens Sizoo alleen de stichtingsdaad van de faculteit al een 'betekenis'. Immers deze stichting liet zien dat natuurwetenschap en orthodox geloof elkaar niet uitsluiten. Een belangrijke bijdrage van de faculteit zou dan ook zijn om de verhouding tussen christendom en natuurwetenschap in een juister licht te plaatsen.[36] De opmerkingen die Sizoo vervolgens maakte over de betekenis van het gereformeerd beginsel voor de werkzaamheden aan de faculteit, liggen in het verlengde van zijn hiervoor genoemde opvattingen: de onderzoekswerkzaamheden aan de natuurkundefaculteit van de VU zouden weinig verschillen van die aan een openbare universiteit. Wel zou het beginsel de 'spheer', bepalen, die een 'spheer der aanbidding' is, die 'overal herkent de wijsheid en de almacht van den Schepper.'[37] Soms zou het beginsel ook een corrigerende functie moeten hebben, met name bij de interpretatie van resultaten of wanneer er conclusies worden getrokken die verder gaan dan het wetenschappelijk vastgesteld resultaat. Het beginsel zou echter vooral moeten worden uitgewerkt op het gebied van de wijsgerige bezinning, 'waarbij, en dit is het karakteristieke van onze Universiteit, ook het theologische denken volle recht moet wedervaren'.[38] Het contact tussen de verschillende faculteiten aan de VU zou voor een vruchtbare en wederzijdse beïnvloeding kunnen zorgen en uiteindelijk moeten leiden tot de ontwikkeling van een gereformeerde natuurfilosofie. Ook in het onderwijs zou de invloed van het beginsel vooral te merken zijn in de 'spheer', waarin tot uitdrukking moest komen de belijdenis 'hoe heerlijk is Gods naam op de gansche aarde', in plaats van de 'spheer' aan andere universiteiten, die gemakkelijk 'tot een materialistische vorming van den geest kan leiden.'[39]

In de volgende hoofdstukken zal blijken hoe Sizoo zelf aan dit programma inhoud heeft gegeven en zal worden nagegaan of de verwachtingen met betrekking tot onderzoek, wisselwerking met andere faculteiten en onderwijs zijn bewaarheid.

Sizoo had, voordat hij de benoeming aanvaardde, niet alleen de principiële kant van de zaak overwogen. In het overleg met De Haas en Holst waren ook de mogelijkheden voor onderzoek aan de nieuwe faculteit aan de orde geweest. De gedachte om 'radioactiviteit' als onderzoeksgebied te kiezen kreeg vooral in de gesprekken met De Haas gestalte.[40] Deze keuze was met name ingegeven door het feit dat dit gebied nog door geen enkel ander Nederlands laboratorium speciaal werd onderzocht; alle laboratoria hadden hun eigen specialiteit en het 'nieuwe' gebied van radioactiviteit was nog nergens opgepakt. Een andere afweging was dat het onderzoek kon worden gedaan met eenvoudige, goedkope instrumenten als ionisatiekamers, Wilsonvaten, fotografische platen, tellers en elektroscopen, waarmee allerlei eigenschappen van radioactieve straling konden worden onderzocht.[41]

Radioactiviteit was een van de ontdekkingen die aan het eind van de negentiende eeuw de natuurkundige wereld voor raadsels had geplaatst. Deze ontdekkingen – naast radioactiviteit waren dat onder andere de splitsing van atoomspectra in een magneetveld (Zeemaneffect) en Röntgenstralen – konden niet afdoende worden verklaard met de wetten van de 'klassieke' natuurkunde en vormden de opmaat voor een omwenteling in de natuurkunde in de eerste decennia van de twintigste eeuw. In deze paragraaf zullen enkele relevante momenten in deze ontwikkeling worden genoemd om Sizoo's keuze in het juiste perspectief te plaatsen.

In 1896 werd door Henri Becquerel vastgesteld dat uraniumhoudende stoffen spontaan straling uitzenden, zonder aanwijsbare invloed van buitenaf. Verder onderzoek – onder andere verricht door Pierre en Marie Curie in Parijs en door Ernest Rutherford in Cambridge – bracht aan het licht dat ook andere stoffen straling uitzonden en dat er verschillende soorten radioactieve straling bestonden, later aangeduid als α-, β- en γ-straling. De α-straling bleek te bestaan uit de positief geladen atoomkernen van het edelgas helium, de β-straling uit negatieve elektronen en γ-straling uit hoogenergetische elektromagnetische straling. De ontdekking van radioactiviteit vormde niet alleen de voorbode van de nieuwe ontwikkelingen, maar speelde ook een rol bij verschillende experimenten in de daaropvolgende decennia. Zo deed Rutherford onderzoek naar de bouw van het atoom met behulp

van α-deeltjes, die hij verstrooide aan een dun laagje materie. Op basis van deze experimenten kwam hij in 1911 tot een nieuw atoommodel, dat het atoom beschreef als een kleine positief geladen kern met daaromheen een wolk van negatief geladen elektronen.

Over het karakter van deze 'elektronenwolk' werd een theorie ontwikkeld door de Deense fysicus Niels Bohr. Deze postuleerde dat de elektronen alleen in bepaalde stationaire banen om de kern konden draaien. Bij de overgang van de ene baan naar de andere kon een zekere hoeveelheid energie worden uitgezonden of geabsorbeerd. Met dit model konden onder andere de emissie- en absorptiespectra van het waterstofatoom worden begrepen. Met het concept van energiequanta sloot Bohr aan bij eerdere ideeën over quantisatie van straling en licht die waren ontwikkeld door Max Planck en Albert Einstein. Een meer fundamentele beschrijving van het elektronensysteem van het atoom werd uiteindelijk gevonden in de nieuwe quantummechanica die werd ontwikkeld door Werner Heisenberg (matrixmechanica, 1925) en Erwin Schrödinger (golfmechanica, 1926). De quantummechanische theorie over de bouw van het atoom kwam dus pas tijdens Sizoo's studie en promotie in Leiden tot stand.

Nadat het atoommodel van Rutherford-Bohr was geaccepteerd, begon ook de speculatie over de bouw van de kern. Het was gebleken dat de radioactieve straling uit de kern van het atoom afkomstig moest zijn. Aanvankelijk werd aangenomen dat de kern was opgebouwd uit de twee toen bekende fundamentele deeltjes: het proton en het elektron. In zijn oratie uit 1930 beschreef Sizoo de kern van uranium nog met dit proton-elektron-model: 'Daar de Uraankern 238 maal zoo zwaar is als de waterstofkernen moet zij ook 238 protonen bevatten. De totale lading van de kern bedraagt echter slechts 92 elementaire eenheden positieve electriciteit. Dan moeten er dus bovendien nog 146 negatieve electronen aanwezig zijn.'[42]

Toen er in 1933 van de hand van Sizoo een boek verscheen over radioactiviteit, ging hij op pagina 7 ook nog uit van de idee dat alle materie is opgebouwd uit protonen en elektronen.[43] Hij plaatste daar echter ook de kanttekening bij dat het model nog veel vragen onbeantwoord liet, zoals blijkt uit het volgende citaat: 'Een heliumkern bestaat dus uit een combinatie van vier protonen en twee electronen. Op welke wijze zijn deze zes deeltjes ten opzichte van elkaar gegroepeerd, of hoe bewegen zij zich ten opzichte van elkaar? Op deze vragen is het ant-

woord nog niet te geven, maar zoveel is wel zeker, dat de zes deeltjes tezamen een buitengewoon stabiele configuratie vormen.'[44] Toepassing van de quantummechanica op de kern, bracht meer problemen van het proton-elektron-model aan het licht, zoals de discrepantie tussen de voorspelde kernspin van sommige kernen, en het experimenteel vastgestelde resultaat. Ook gaf het model geen verklaring voor het energiespectrum van β-straling, dat continu is, in tegenstelling tot de
60 discrete energieverdeling van α- en γ-straling.[45]

In de jaren dertig ontstond een nieuwe quantummechanische theorie over de bouw van de kern. Voor een goede beschrijving van de kern waren nieuwe krachten en nieuwe deeltjes noodzakelijk. Hoe snel de ontwikkelingen in deze periode gingen blijkt wel uit het feit dat Sizoo in zijn boek van 1933 op pagina 161 ook nog melding maakte van 'een belangrijke recente ontdekking', namelijk de hypothese van James Chadwick, medewerker van Rutherford, betreffende het bestaan van 'ongeladen materiedeeltjes met massanummer één', zogenaamde *neutronen*.[46] De theorie die in de loop van de jaren dertig werd geaccepteerd, beschreef de kern als een configuratie van protonen en neutronen. De heliumkern, bijvoorbeeld, werd nu beschouwd als een configuratie van 2 protonen en 2 neutronen. De herkomst van β-straling werd beschreven als het 'uiteenvallen' van een neutron in een proton, een elektron en – nog een nieuw deeltje – een neutrino. Ook werden nieuwe krachten geïntroduceerd. De zogenaamde 'sterke kernkracht' is verantwoordelijk voor de stabiliteit van de kern. De 'zwakke kernkracht' speelt een essentiële rol bij β-radioactiviteit.

De kernfysica ging wereldwijd een centrale rol spelen in het natuurkundig onderzoek in de jaren dertig. De theorie over de bouw en structuur van de kern zou verder worden uitgebouwd, waarbij er steeds nieuwe deeltjes werden gepostuleerd. Maar ook op experimenteel gebied gebeurde er veel, zoals de ontwikkelingen van (steeds grotere) deeltjesversnellers waarmee kernreacties kunstmatig tot stand konden worden gebracht. Sizoo had met zijn keuze voor radioactiviteit een gouden greep gedaan, want hij was hiermee midden in dit zich snel ontwikkelende vakgebied terecht gekomen. Hoewel een van de redenen voor Sizoo's keuze was geweest dat dit soort onderzoek betrekkelijk goedkoop kon worden verricht, zou al in de loop van de jaren dertig blijken dat er steeds duurdere apparatuur nodig was.

VOORBEREIDINGEN

Sizoo had voor zijn benoeming al kort aangegeven welke voorzieningen hij voor de nieuwe faculteit dacht nodig te hebben. Een lijst met wensen van Sizoo lag ter tafel tijdens de vergadering van directeuren op 19 oktober 1929. De wensen betroffen vooral de inrichting van het laboratorium, dat geschikt moest zijn voor het onderzoek van radioactiviteit en verder zouden er voldoende college- en practicumzalen moeten zijn voor een volledige kandidaats- en doctoraalopleiding.[47] Ook wilde Sizoo graag vóór de vaststelling van de definitieve bouwplannen een studiereis maken 'naar eenige buitenlandse laboratoria, in het bijzonder de instituten voor Radioactiviteit in Engeland, Frankrijk, Duitschland, Oostenrijk'. Na het vaststellen van de bouwplannen wilde hij nog voor een verblijf van 4 tot 6 maanden naar een van die instituten om zich verder te oriënteren op de experimentele methoden.[48]

Samen met Coops maakte Sizoo een studiereis in januari 1930. De reis voerde hen langs een groot aantal fysische en chemische laboratoria in Duitsland, Tsjechië en Oostenrijk.[49] Na een kort verblijf in Nederland vertrok Sizoo in februari 1930 voor vier maanden naar het Kaiser Wilhelm Institut für Chemie in de Berlijnse voorstad Dahlem.[50] Op dit laboratorium werkte hij mee aan het onderzoek op de 'fysisch-radioactieve' afdeling, die onder leiding stond van Lise Meitner. Uit deze periode in Berlijn stamt een artikel van Sizoo (geschreven samen met E. Stahel) gepubliceerd in het *Zeitschrift für Physik*, handelend over een methode om het aantal γ-stralingsquanta dat uitgezonden wordt door radium-D te bepalen.[51] Toen Sizoo weer terug was in Amsterdam, heeft hij nog contact gehad met deze Stahel en ook gecorrespondeerd met Meitner over de aanschaf en bouw van apparatuur.[52]

Kort na terugkeer in Nederland mocht Sizoo zich presenteren op de jaarvergadering van de VU, waar hij de hierboven besproken toespraak 'Beteekenis en perspectieven' hield. Bij deze gelegenheid sprak VU-directeur A. W. F. Idenburg over de zware taak van de nieuwe hoogleraren: 'Indien er hoogleraren aan onze Universiteit zijn, die een zware taak te vervullen hebben – en ik ben overtuigd, dat van allen de taak zwaar is – dan zijn het wel de hoogleeraren in de vierde faculteit, die een grote last hebben te dragen. De vooruitgang en de ontwikkeling van de wetenschappen, wier beoefening hen ten deel viel, is in de laatste eeuw zoo enorm geweest, dat zij dieper – veel dieper – dan anderen

moeten graven om de vaste steunpunten, die de gereformeerde beginselen ook voor die vakken geven, te vinden en daarop naar eisch van die beginselen voort te bouwen.'[53]

Na de zomer, op 3 oktober 1930, sprak Sizoo zijn inaugurele rede uit, getiteld 'Radioactiviteit en atoomtheorie'. Daarin behandelde hij het door hem gekozen onderzoeksgebied in relatie tot de ontwikkelingen in de atoomtheorie. Hij sprak de hoop uit dat het nieuw te bou-
62 wen laboratorium van de VU binnen niet al te lange tijd met eigen onderzoek zou kunnen beginnen. Concrete plannen voor dit onderzoek werden door hem nog niet geformuleerd.[54] In zijn dankwoord richtte hij zich onder anderen tot De Haas en Holst, die hem hadden gevormd en ook tot steun waren geweest in de afgelopen periode. Ook zijn 'vrienden en oud-collega's uit het Leidsche en het Eindhovensche Laboratorium' werden bedankt. Hoewel 'verschil in levensovertuiging U de taak, die ik heb aanvaard ook verschillend zal doen waardeeren', was Sizoo verheugd dat dit 'in onze persoonlijke verstandhouding geen wijziging bracht.'[55]

Nadat de wiskundigen Koksma en Van Haaften op 10 oktober ook hun oratie hadden uitgesproken, kon de faculteit op 20 oktober 1930 officieel door curatoren worden geconstitueerd. Deze gebeurtenis viel samen met de viering van het 50-jarig bestaan van de VU, waarvoor drie dagen waren uitgetrokken. De feestelijkheden begonnen met een 'gebedsure' op 20 oktober in de Keizersgrachtkerk. Daar werd stilgestaan bij de onzekerheid in de voorgaande periode: 'Op de angstige vragen: Vanwaar de mannen van de wetenschap, die voor het Woord Gods onvoorwaardelijk buigen; vanwaar de studenten, die de collegezalen zullen vullen; vanwaar de sommen gelds, die voor haar bestaan en uitbreiding noodig zijn; hoe zal het mogelijk wezen om in 1930 een vierde faculteit te kunnen vormen en op zooveel meer vragen van vrees heeft onze trouwe God geantwoord en gezegd: Vrees niet!'[56]

In de verschillende toespraken die tijdens de feestelijkheden werden gehouden, werd ook de vierde faculteit regelmatig genoemd. Prof. mr. A. Anema, die als voorzitter van de Van Coeverden Adriani Stichting als jubileumgeschenk een bedrag van *f* 25.000 aanbood, hield een rede waarin hij de 'de exacte heeren' voorhield welke offers het gereformeerde volk had gebracht voor de nieuwe faculteit. Zij waren nu dan ook 'met heilige banden verbonden aan de VU'.[57]

DE EERSTE JAREN

Na de feesten wachtte het echte werk – en dat was geen geringe taak voor de vier 'exacte heeren'. De neuzen stonden in ieder geval dezelfde kant op, aldus Sizoo: 'Onze primaire taak was een universitaire opleiding in de wiskunde, de natuurkunde en de scheikunde tot stand te brengen. Tussen ons vieren heeft er nooit twijfel over bestaan, dat de meest urgente voorwaarde voor het slagen daarvan bestond in het zo spoedig mogelijk bereiken van een, de omstandigheden in aanmerking genomen, enigermate redelijk te achten niveau van vakwetenschappelijk onderwijs en onderricht.'[58]

Het eerste onderkomen van de sectie natuurkunde werd gevonden in het voormalige laboratorium van prof. Buytendijk, Valeriusplein 11, hoek De Lairessestraat. Er had zich inmiddels één student ingeschreven voor natuurkunde, D. J. Coumou, die met Sizoo was meegekomen uit Eindhoven en ook zijn assistent werd. Coumou schreef zich ook als student in aan de stedelijke universiteit.[59] In een kamer, gemeubileerd met een tafel en twee stoelen, tikte Coumou de eerste brieven op een tweedehands aangeschafte schrijfmachine. Een van de brieven behelsde een voorstel aan het college van directeuren tot het huren van een leegstaand winkelpand in de Galerij nr. 30, achter het terrein van het afgebrande Paleis voor Volksvlijt (het tegenwoordige Frederiksplein). Toen het huurcontract van *f* 1100,- per jaar tot stand was gekomen, werd voor *f* 25,- een dubbelbreed tweedehands houten bureau gekocht dat werd geplaatst in het zolderkamertje van het pand en Sizoo en Coumou stelden zich aan weerszijden daarvan. Van hieruit zouden de eerste voorbereidingen worden getroffen voor de opbouw van het onderzoek en onderwijs in de natuurkunde. Het pand werd gehuurd vanaf 15 december 1930.[60] Scheikunde en wiskunde hadden elders in de stad tijdelijke onderkomens gevonden.

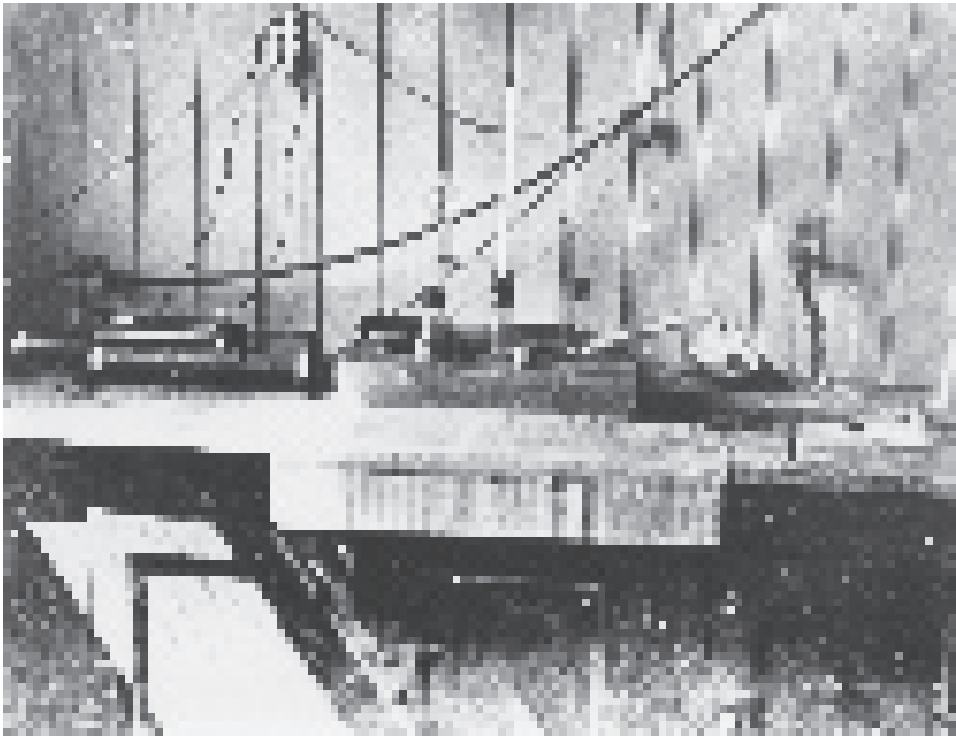
Sizoo's volgende zorg betrof het vinden van een instrumentenmaker. Hiervoor zocht hij contact met de conservator van het Kamerlingh Onnes Laboratorium in Leiden. Deze reageerde op Sizoo's verzoek: 'Ik heb er nog één voor U beschikbaar. Bij het laatste examen leerling-instrumentmaker was hij de beste en hij is een zoon van een Gereformeerde dominee.'[61] Deze P. I. Jongbloed was op dat moment 20 jaar en hij kon beginnen met de inrichting van de mechanische werkplaats in de winkelruimte. Voor de aankoop van instrumenten hoefde

hij niet ver weg: de eerste spullen werden – blijkens een schrift waarin de uitgaven werden opgeschreven – aangeschaft bij instrumentenhandel J. Verhave, die was gevestigd aan de Galerij nr. 24. De allereerste uitgave die in dit schrift is opgenomen, betrof echter de aankoop van 5 mg 'radiothorium', in oktober 1930 bij een firma in Berlijn (37 dollar per mg, portokosten 60 cent).[62]

Tijdens het eerste cursusjaar schreven 'twee gereformeerde studen-
64 ten der Stedelijke Universiteit' zich in als student aan de VU. Deze J. de Vries en C. P. Koene, volgden de eerste colleges van Sizoo en zij kregen ook een aanstelling als assistent, met als taak het inrichten van het natuurkundig practicum en de collegeproeven.[63] De Vries had zich al in november 1929 bij Sizoo gemeld. Hij was toen tweedejaars student met hoofdvak natuurkunde aan de stedelijke universiteit en voelde wel wat voor een assistentschap aan de nieuw te stichten faculteit van de VU, zo schreef hij: hij kon het geld wel gebruiken om zijn studie te bekostigen en ook zou hij 'van Gereformeerde huize zijnde, liever op den duur aan de Vrije Universiteit (indien dat mogelijk ware) zijn studie [...] willen voltooien'.[64] Coumou, Koene en De Vries hebben hun kandidaatsexamen aan de stedelijke universiteit behaald, en hebben daarna doorgestudeerd aan de VU, waar ze hun doctoraal behaalden.

Voor het nieuw op te zetten practicum stond in hoofdzaak het Leidse practicum model, maar daaraan werd een aantal radioactieve metingen toegevoegd. Voor deze metingen werd gebruik gemaakt van aluminiumblad-elektroscopen, die door Jongbloed waren vervaardigd volgens het model dat Sizoo in het Instituut van Lise Meitner had leren kennen.[65] Het natuurkundig practicum voor eerstejaars was in het keukentje achter de winkelruimte en in twee kamertjes op de etage ondergebracht.[66] Dankzij de werkers van het eerste uur waren er in september 1931 voldoende voorbereidingen getroffen om de eerste reguliere studenten te ontvangen.

In het collegejaar 1930-'31 was – blijkens het jaarboek van de VU – door Sizoo al een eerste college gegeven over 'radioactiviteit' (op donderdag van 9.00 tot 11.00 uur).[67] In het collegejaar 1931-'32 stonden meer colleges op het programma. Op dinsdagochtend werden door Sizoo de 'experimenteele grondslagen van de quantentheorie' behandeld en aansluitend 'vectorrekening' en de 'theorie van Maxwell'. Het practicum stond gepland op woensdagochtend, donderdag- en vrij-



Het tijdelijke onderkomen van de sectie natuurkunde in de jaren 1930-1932 was een leegstaand winkelpand aan de Galerij 30. Op de foto is een emanatie-kamer voor onderzoek van radioactiviteit te zien, opgesteld in de keuken van het pand. *Foto: Archief Natuurkundig Laboratorium.*

dagmiddag. Op zaterdagochtend behandelde Sizoo de 'thermodynamica' en tevens de theorie die nodig was om de proeven van het practicum te begrijpen (elasticiteit, capillariteit, geluid, lenzen, interferentie en buiging van licht).[68] Sizoo gaf deze colleges in een kamer in de Valeriuskliniek aan het Valeriusplein 9, of in het voormalige fysiologisch laboratorium aan het Valeriusplein 11. Naast deze natuurkundevakken volgden de studenten in dat jaar 8 uur wiskundecolleges, 4 uur scheikunde en 3 uur wijsbegeerte. In dit cursusjaar werd ook voor het eerst een colloquium georganiseerd over onderwerpen uit de recente vakliteratuur. Dit colloquium vond plaats op woensdagochtend; het jaar erna op donderdagavond om 20.00 uur, een gebruik dat tot in de jaren zestig zou voortbestaan. Sizoo had de studenten die zich in 1931 hadden aangemeld, laten weten dat zij er goed aan deden zich ook (kosteloos) te laten inschrijven aan de stedelijke universiteit, met name om de colleges in de experimentele natuurkunde bij prof. Clay te volgen. Deze colleges werden door Sizoo nog niet gegeven wegens het ontbreken van een echte collegezaal voor natuurkunde.[69]

In een brief van 4 juli 1932 deed Sizoo aan curatoren het verzoek of hij een assistent voor theoretische natuurkunde zou mogen aanstellen, die onder zijn verantwoordelijkheid enige uren college kon geven en de studenten bij de studie van de theoretische vakken behulpzaam kon zijn. Sizoo legde uit waarom: 'Wegens het ontbreken van een hoogleraar voor de theoretische natuurkunde aan de Vrije Universiteit heb ik mij de nu afgelopen cursus genoodzaakt gezien ook de colleges voor de candidaten te geven, die eigenlijk door een theoretisch physicus behoorden gegeven te worden. Ook voor de volgende cursus heb ik mij dit voorgenomen. Deze toestand is zeker niet gewenscht en wordt onhoudbaar, wanneer ik ook de cursus algemeene natuurkunde zal moeten geven, waarvoor wij dit jaar de studenten nog naar de stedelijke Universiteit hebben verwezen, maar waarmede ik in den loop van de volgende cursus een begin hoop te kunnen maken. Een volledige oplossing van deze moeilijkheid is voorloopig zeker wel uitgesloten. De bezwaren van den tegenwoordigen toestand zouden echter wel voor een deel kunnen worden ondervangen door de aanstelling van een assistent voor de theoretische natuurkunde.' Sizoo had hiervoor ook al iemand op het oog: R. L. Krans, die een jaar daarvoor op een theoretisch proefschrift over de golfmechanica van elektronen bij Ehrenfest in Leiden was gepromoveerd en het assistentschap naast

zijn leraarsbetrekking kon vervullen. 'Krans is lid der Gereformeerde kerk van Arnhem en mij ook overigens bekend als iemand die wat persoon en overtuiging betreft voor een functie aan de Vrije Universiteit zeker in aanmerking komt.' Curatoren stemden hiermee in en Krans werd benoemd voor het seizoen 1932-'33.[70] Sizoo gaf in dat jaar samen met Krans het college 'golfmechanica' over onderwerpen als de Schrödingervergelijking, toegepast op eenvoudige potentiaalgevallen, storingstheorie en de vergelijking van Dirac.[71] In de collegeoverzichten van de hieropvolgende jaren komt de naam van Krans niet meer voor. Het lijkt erop dat Sizoo uiteindelijk toch alle natuurkundecolleges zelf heeft verzorgd.

Met de officiële stichting van de faculteit was aan de formele eisen van de wet voldaan en ook waren er in de eerste jaren al enkele colleges gegeven.[72] Het uiteindelijke doel was echter om te komen tot volledige studieprogramma's voor een aantal kandidaats- en doctoraalexamens. Aan de invulling van het programma werd door de hoogleraren in deze eerste jaren hard gewerkt.

Voor welke examens men wilde opleiden, blijkt uit een door de hoogleraren opgesteld rapport 'Inlichtingen omtrent de studiën in de Wis- en Natuurkundige Faculteit der Vrije Universiteit', dat op 12 oktober 1933 aan curatoren werd gestuurd.[73] Voor het kandidaatsexamen – de eerste fase van een universitaire studie in die tijd – kon worden gekozen uit een viertal groepen vakken:

a. wiskunde en natuurkunde met sterrenkunde;
d. natuurkunde en wiskunde met scheikunde;
e. natuurkunde en scheikunde met wiskunde;
f. scheikunde met natuurkunde, wiskunde en mineralogie.[74]

Na het behalen van het kandidaatsexamen, volgde de studie voor het doctoraalexamen, waarvoor een hoofdvak en twee bijvakken werden gekozen. Als hoofdvak kon worden gekozen: scheikunde, wiskunde, natuurkunde of wijsbegeerte. Aan het doctoraal natuurkunde kon worden begonnen na de kandidaatsexamens a en d (of het examen e na het bijspijkeren van de wiskundekennis). Het kandidaatsexamen d werd gezien als meest voor de hand liggende voorbereiding op het doctoraal met hoofdvak experimentele natuurkunde. Het studieprogramma voldeed aan de wet van 1921 (aangepast in 1930) waarin alle

mogelijke examens voor de faculteit der wis- en natuurkunde waren vastgelegd. Aan de VU was het nu dus mogelijk vier van de twaalf (a t/m l) in deze wet opgenomen kandidaatsexamens en vier van de tien doctoraalexamens te behalen.[75]

Alhoewel er nog geen docent in de sterrenkunde was, had men er toch voor gekozen ook het kandidaatsexamen a op te nemen. Coops legde curatoren uit waarom: 'Het candidaatsexamen a wordt namelijk het meest gekozen en is ook het meest aangewezen examen voor studenten, die een uitgesproken wiskundige belangstelling en daarentegen geringe practische aanleg hebben.' Een oplossing voor de sterrenkundecolleges werd gevonden door de studenten voor deze colleges te verwijzen naar de sterrenkundige A. Pannekoek van de stedelijke universiteit. 'Deze bleek onmiddellijk en met de meeste welwillendheid genegen ons te helpen, op de basis van de reeds bestaande samenwerking.'[76] Bij Koninklijk Besluit van 7 januari 1933 kreeg de VU gelijke rechten als de rijksuniversiteiten voor alle hierboven genoemde examens.[77]

De ontwikkelingen aan de nieuwe faculteit in deze jaren werden in VU-kringen nauwlettend gevolgd. Dooyeweerd sprak in zijn rectoraatsrede van 21 september 1932 met tevredenheid over de nieuwe faculteit, waar een 'geest van voortvarendheid' heerste: 'Zij is voorshands het troetelkind onzer Universiteit, welks eerste levensuitingen in onzen kring met ongebroken spanning worden gadegeslagen. [...] Voorshands kunnen wij slechts bewondering koesteren voor het elan waarmede de nieuwe faculteit aan het werk is getogen.'[78]

De faculteit in opbouw werd van buiten de VU ook met een welwillende houding tegemoet getreden. Al na één jaar werden de hoogleraren uitgenodigd om deel te nemen aan het interfacultair overleg met de zusterfaculteiten van andere universiteiten, een bemoedigende ervaring voor Sizoo.[79]

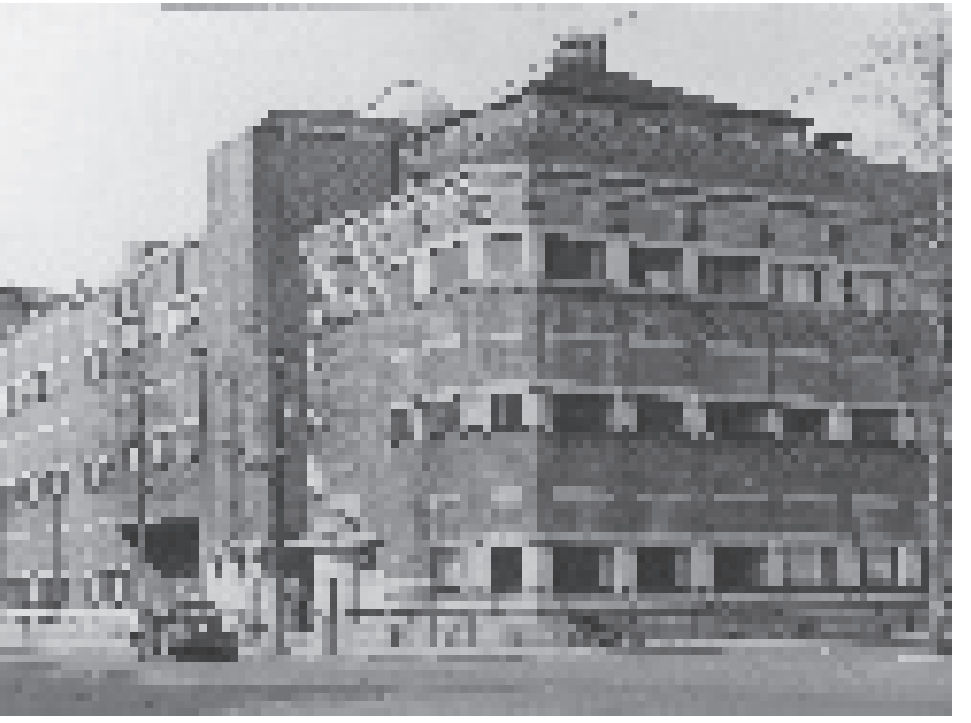
Alhoewel de faculteit in deze eerste twee jaren nog geen eigen laboratorium had, was er al veel belangrijk voorwerk verricht: instrumenten waren aangeschaft of gebouwd, het eerstejaarspracticum was ingericht, de eerste tijdschriftabonnementen waren afgesloten[80] en er was door de studenten zelfs al een studievereniging opgericht: 'de Natuurphilosophische Faculteitsvereeniging', die onder andere lezingen en excursies organiseerde.[81]

HET LABORATORIUM

Al vóór de benoeming van de hoogleraren was er door directeuren uitvoerig gesproken over de bouw van een of meerdere laboratoria en mogelijke architecten.[82] Op 15 februari 1930 werd uiteindelijk de architect B.T. Boeyinga door directeuren aangesteld als bouwmeester. Boeyinga was werkzaam bij de gemeentelijke woningdienst en was de ontwerper van een aantal gereformeerde kerkgebouwen. De inrichting van de laboratoria werd besproken met Coops en Sizoo – die nieuwe inzichten hadden opgedaan op hun buitenlandse reis – en hun wensen zouden voor een belangrijk deel het ontwerp bepalen. Een geschikte plaats voor het gebouw werd, na een lange zoektocht, gevonden op het terrein achter de Valeriuskliniek aan de De Lairessestraat in Amsterdam-Zuid. Het gebouw dat daar vanaf het voorjaar van 1931 verrees – dat qua stijl kan worden gekarakteriseerd als een sobere variant van de Amsterdamse school – bestond uit twee delen, gescheiden door een ingangspartij met trappenhuis en lift. De vleugel links van de ingang bood plaats aan het scheikundig laboratorium, de rechtervleugel, gelegen aan de Lassusstraat herbergde het natuurkundig laboratorium. Beide delen bestonden uit een kelder, begane grond, twee verdiepingen en een zolder en het gebouw was berekend op zo'n 50 tot 100 studenten.[83]

De huur van de Galerij nr. 30 werd opgezegd per 1 september 1932 en met ingang van het nieuwe cursusjaar nam de sectie natuurkunde reeds haar intrek in het laboratorium, hoewel het toen nog niet geheel gereed was.[84] De officiële opening vond plaats op 17 maart 1933 en bij deze gelegenheid maakte een lange reeks hoogwaardigheidsbekleders zijn opwachting: Colijn, Heemskerk, Idenburg, vertegenwoordigers van de gemeente Amsterdam en van andere universiteiten verzamelden zich in de collegezaal van het laboratorium.[85] Bij deze gelegenheid konden er ook enkele boeken aan de bibliotheek worden toegevoegd: zo schonk Zeeman aan Sizoo een herdruk van zijn verhandelingen uit 1896 over het Zeemaneffect.[86]

Vollenhoven sprak bij de rectoraatsoverdracht aan het eind van dat jaar over de laboratoria: 'Naar het oordeel van zeer bevoegden uiterst sober ingericht, zijn ze toch behoorlijk toegerust voor het werk van docenten en studenten. Moge, nu de localen der jongste faculteit niet langer over half Amsterdam verspreid liggen, maar ze in één gebouw



Het natuurkundig en scheikundig laboratorium van de VU aan de De Lairessestraat 174 in Amsterdam-Zuid kwam gereed in 1933, de sterrenkoepel is van 1942. Foto gemaakt in noordwestelijke richting. *Foto: Archief Natuurkundig Laboratorium.*

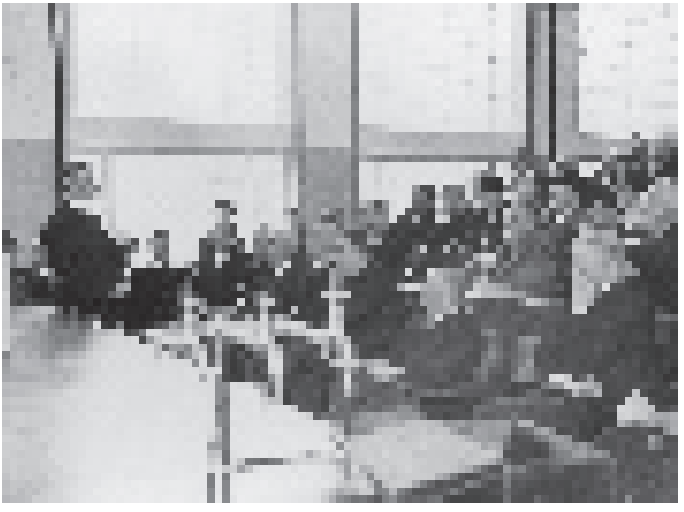
zijn ondergebracht, de daardoor verkregen rust het onderzoek en z'n resultaten ten goede komen.'[87]

De financiële actie voor de oprichting van de faculteit, die in het najaar van 1927 was gestart, had in 1930 ruim vier ton opgeleverd. Dit bedrag was samen met enkele andere giften op 21 oktober 1930 aangeboden aan directeuren. De bouw van het laboratorium kon goeddeels uit de opbrengst van deze jubileumactie worden bekostigd. Daarna werd steeds duidelijker dat de VU met de instelling van de vierde faculteit zware financiële verplichtingen op zich genomen had, terwijl ook de economische crisis verergerde.[88] De financiële situatie van de vierde faculteit werd tijdens de jaarvergadering van 6 en 7 juli 1932 te Leiden geschetst door Colijn. Er was *f* 60.000 per jaar voor de exploitatie van de faculteit begroot. 'Spreker is overtuigd dat dit bedrag er ook zou zijn gekomen, had zich de crisis na 1930 niet ongemeen verscherpt. [...] De helft is bijeen. Op de andere helft is nu het wachten. Als bemoediging deelt Spreker mee dat ter dekking van het tekort de Hoogleeraren door vrijwillige salarisverlaging 1/5 hebben bijeengebracht (applaus). Dit zijn ook geen rijken of edelen. Zorgen wij nu voor de andere 4/5 (luid applaus).'[89] Tijdens de crisis van de jaren dertig zou nog verschillende malen worden overgegaan tot salarisverlagingen om de begroting rond te krijgen.[90] In deze periode werd de organisatie Vrouwen VU-hulp opgericht om geld in te zamelen voor de VU. Dit gebeurde met het bekende busje, waarop de beeltenis van Abraham Kuyper prijkte.[91]

Sizoo's assistent Coumou begon in het *Vrije Universiteitsblad* van december 1936 aan een reeks artikelen over het natuurkundig laboratorium. De artikelen waren bedoeld voor de achterban, die immers het geld bijeen had gebracht voor 'dit schoone bouwwerk [dat] iederen dag tot de velen, die voorbij komen op hun dagelijkschen gang naar werkplaats of kantoor, de sprake [doet] uitgaan van de liefde en offervaardigheid van het Gereformeerde volksdeel voor de instandhouding van een eigen inrichting van Hooger Onderwijs'.[92] Deze artikelen schetsen een beeld van het ingerichte laboratorium en ik zal deze beschrijving hier kort samenvatten.

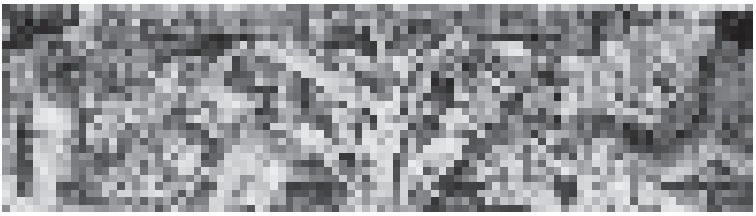
Op elke verdieping van de natuurkundige vleugel was een gang van ongeveer 14 meter lang, waarop aan weerskanten kleine werkkamers van zo'n 5 bij 5,5 meter uitkwamen. Op de hoek van de De Lairessestraat en de Lassusstraat lag op elke verdieping een groter vertrek. De





De president-directeur van de Vereeniging voor Hooger Onderwijs op Gereformeerden Grondslag, H. Colijn (1869-1944), tijdens zijn toespraak bij de officiële opening van het laboratorium aan de De Lairessestraat op 17 maart 1933 en de zaal met toehoorders. *Foto's: Archief Natuurkundig Laboratorium.*

eerste verdieping was ingericht voor het onderwijs: de grote collegezaal bood plaats aan zo'n vijftig studenten en de overige ruimtes op deze verdieping waren in gebruik voor het practicum. Op de tweede verdieping en de zolder werden radioactieve preparaten gemaakt door de fysisch-chemische afdeling (later: afdeling radiochemie). Ook was op deze verdieping de collegezaal wiskunde gevestigd.[93] Het wetenschappelijk onderzoek werd uitgevoerd op de benedenverdieping en in de kelder. In het grote lokaal op de begane grond was de instrumentenmakerswerkplaats ondergebracht. Alle werkkamers werden leeg opgeleverd en werden ingericht met instrumenten die zelf werden gemaakt of gekocht. Aan de wanden van het trappenhuis waren banen met decoratieve versieringen aangebracht door de kunstschilder H. Bayens, gebaseerd op thema's uit de geschiedenis van de scheikunde en de natuurkunde, waarvoor de ideeën waren aangedragen door Coops en Sizoo, met 'de bedoeling de aandacht van den bezoeker te richten op den aard en de bestemming van dit laboratoriumgebouw, n.l. om te zijn een inrichting voor onderwijs en onderzoek in de wetenschap der natuur'.[94] Boven de tekening in de benedenhal prijkte een tekst uit het bijbelboek Openbaring: 'Gij Heere, zijt waardig te ontvangen de heerlijkheid en de eer en de kracht; want Gij hebt alle dingen geschapen, en door Uwen Wil zijn zij en zijn zij geschapen.'[95] De achterliggende gedachte hiervan werd door Coops en Sizoo, in een artikel over de muurschilderingen, als volgt omschreven: 'Naar het beginsel der Vrije Universiteit richt zich het onderwijs en onderzoek niet op de verheerlijking van den mensch in zijn wetenschappelijk kennen en technisch kunnen, maar op de ontsluiting van den rijkdom van het onderzoekingsgebied, opdat daardoor de Eere Gods worde gezocht.'[96]





Voor het trappenhuis van het laboratorium aan de De Lairessestraat werden banen met decoratieve versieringen ontworpen door de kunstschilder H. Bayens. De thema's daarvoor waren aangedragen door G. J. Sizoo en de scheikundige J. Coops en verbeeldden de geschiedenis van de theorieën over materie van Aristoteles tot Bohr. Op de bovenste foto een fragment van deze schilderingen. Op de andere foto is het trappenhuis te zien, met boven de schilderingen de bijbeltekst: 'Gij Heere, zijt waardig te ontvangen de heerlijkheid en de eer en de kracht; want Gij hebt alle dingen geschapen, en door Uwen wil zijn zij en zijn zij geschapen.' (Openbaring 4, 11) *Foto's: Archief Natuurkundig Laboratorium.*

[3] Groei en oorlog. De jaren 1933-1945

INLEIDING

De wis- en natuurkundige faculteit kende een voortvarende start. Er was voldoende geld gekomen voor de stichting, er was een prachtig nieuw laboratorium gebouwd en na drie jaar stonden er al zo'n zestig studenten ingeschreven. De weg leek nu vrij voor de opbouw van het onderwijs en onderzoek. In de loop van de jaren dertig werd door Sizoo en zijn leerlingen heel wat tot stand gebracht. Een terugkerend probleem was echter het rondkrijgen van de begroting. Jaarlijks zou er meer geld bijeengebracht moeten worden door de achterban, juist in een tijd dat de economische crisis zich steeds meer deed voelen. Bovendien leefde er bij het gereformeerde volk nog steeds enige achterdocht tegenover de natuurwetenschap. De nieuwe hoogleraren hadden dus alle reden de band met de achterban niet te verwaarlozen.

ACHTERBAN

De band met de gereformeerde achterban was niet alleen van financiële aard. De 'kleine luyden' van weleer waren intens betrokken bij het wel en wee van hun universiteit. Kuyper had in 1880 al gezegd: 'Er schuilt in het ons toevertrouwde geld nog een andere, nog een hoogere dan de weerlegbare metaalwaarde: er kleeft gebed, er kleeft liefde, er kleeft zweet van het aangezicht aan het ons toevloeiende goud.'[1] Deze betrokkenheid van de achterban kwam bijvoorbeeld tot uiting in de excursies die werden georganiseerd naar het nieuwe laboratorium. In het *Vrije Universiteitsblad* van september 1933 lezen we een verslag van een dergelijke excursie:

> Als we langs een reeks van geheimzinnige toestellen en buizenlabyrinthen weer in de hal zijn teruggekeerd is ook prof. Sizoo daar aanwezig om ons te

begroeten. 'We zien het, maar begrijpen 't niet', dit geldt ons voor het werk dat in dit gebouw geschiedt, waar de geheimen van Gods schepping worden nagevorscht, maar dit geldt evenzeer t.a.v. de vraag hoe het mogelijk is dat door eendrachtige samenwerking in het geloof zooveel tot stand kan worden gebracht door veelszins toch 'kleine luiden'.[2]

De achterban ging niet alleen in het laboratorium op bezoek, maar omgekeerd werd van de nieuwe hoogleraren ook verwacht dat zij het land ingingen om te spreken op allerlei bijeenkomsten. Doel van deze spreekbeurten was onder andere het vertrouwen te winnen en duidelijk te maken wat van de nieuwe faculteit wel en niet kon worden verwacht. Sizoo heeft heel wat preekstoelen en katheders beklommen en in een van zijn toespraken omschreef hij de bedoeling van dergelijke ontmoetingsavonden als volgt: 'Het is mede het doel van dezen avond U den financiëlen nood der Vrije Universiteit op het hart te binden. Meer echter nog dan dat, is het doel van dezen avond, Uw liefde en toewijding te vragen voor deze Stichting. Van U te vragen, dat ge door U zelf rekenschap te geven van haar geschiedenis, van haar wezen en doel, U zelf doordringt van haar hooge noodzakelijkheid, dat ge vooral ook anderen, die hier vanavond niet zijn, omdat de Vrije Universiteit hen niet interesseert of erger, op haar beteekenis wijst.'[3]

Een aantal van deze bezielende toespraken van de hand van Sizoo, gehouden in de periode 1933-1942 in kerken en vergaderzalen door het hele land, heb ik teruggevonden. In deze voordrachten, met titels als 'De vierde faculteit' of 'Een onvoltooid gebouw' komen de verschillende aspecten van de band die er bestond tussen het gereformeerde volksdeel en de VU – en de groeiende band met de vierde faculteit – duidelijk naar voren. Hoewel steeds anders verwoord, was er een aantal elementen dat in deze 'propagandatoespraken' van Sizoo steeds terugkwam.[4] Hij memoreerde altijd de geschiedenis van de stichting van de faculteit: het ontstaan van de VU in 1880, de noodzaak om tot een vierde faculteit te komen in 1930 en het mislukken van de medische faculteit, maar vooral benadrukte hij dat 'het denkbeeld eener Wis- en Natuurkundige faculteit in 1927 volstrekt niet nieuw was'.[5] Met citaten van Kuyper, Bavinck, Woltjer en Den Houter toonde Sizoo aan dat het idee om tot een volledige 'natuurkundige faculteit' aan de VU te komen oude papieren had. Hiermee weerlegde hij onder meer de bezwaren van hen die alleen de medische faculteit hadden willen

stichten of die een faculteit waar alleen 'principieele en wijsgerige' vakken gedoceerd zouden worden wel voldoende vonden.[6]

Verder betoogde Sizoo, geheel in lijn met Kuyper, dat de wetenschap, ook de natuurkunde, juist door calvinisten niet moest worden geschuwd. Hij bestreed de opvatting dat geloof en wetenschap niets met elkaar te maken hebben of vijandig tegenover elkaar staan.[7] De gedachte dat er 'geen duimbreed' van het leven is dat niet voor Christus opgeëist moet worden, lag immers ten grondslag aan de VU en gold ook voor de natuurwetenschap: 'Zij die de universiteit onderhielden, hebben door de stichting der wis- en natuurkundige faculteit openlijk te kennen gegeven, dat ook op dat terrein God de enige Souverein is en dat daarom ook op dat terrein Gods eere te zoeken het hoogste doel des menschen is, juist op dat gebied waar de historie heeft bewezen dat het gevaar der overschatting van het menschelijk kennen en kunnen zoo groot is.'[8]

Maar ook inhoudelijk benadrukte Sizoo het belang van een natuurkundige faculteit 'temidden van de worsteling der geesten'.[9] Enerzijds gaf hij toe dat er in vergelijking met de negentiende eeuw al veel ten goede was veranderd: de modernistische overschatting van de natuurwetenschap was op zijn retour en de ziel van de mens eiste haar rechten weer op.[10] Ter illustratie van deze veranderde geestesgesteldheid refereerde hij in een van zijn toespraken aan de brochure van een 'erkend Duits natuurphilosoof' genaamd *Die Wissenschaft auf dem Wege zur Religion*. Daarbij plaatste hij de opmerking: 'Een dertig of veertig jaar geleden zou zulk een brochuretitel alleen mogelijk geweest zijn als ze als hoonende ironie bedoeld was. Ja het is niet ondenkbaar, dat zulk een brochure, maar dan geschreven in bijtende spot, verschenen ware, indien de Wis- en Natuurkundige Faculteit der Vrije Universiteit niet in 1930, maar in 1910 ware gesticht.'[11] Anderzijds was er volgens Sizoo ook in 1930 nog genoeg te doen voor de vierde faculteit: nog steeds werden argumenten aan de natuurwetenschap ontleend om anti-christelijke denkbeelden te propageren. Het meest opzichtig gebeurde dat wel in het communistische Rusland, waar het materialisme als enig uitgangspunt voor het wetenschappelijk onderzoek werd geduld en door de fascisten en nationaal-socialisten, die de wetenschap in dienst stelden van hun eigen ongeloofstheorieën.[12] Een vast onderdeel van de toespraken was tenslotte de oproep om de VU financieel te blijven steunen, de contributie te verhogen of te geven

met het oog op uitbreiding van de faculteit, want de bezetting was minimaal.

Sommige van de bijeenkomsten waar Sizoo sprak, werden georganiseerd door het vrouwencomité VU-plan-1937 dat sinds 1932 spaarde voor de uitbreiding van de medische en wis- en natuurkundige faculteit. Deze uitbreiding was hard nodig. Al in 1934 had Sizoo gezegd: 'de situatie is thans bevredigend wat betreft het aantal studenten, bevredigend wat betreft de huisvesting in een bescheiden, maar voldoende geoutilleerd laboratorium, met inspanning van uiterste krachten nog juist houdbaar wat betreft het aantal docenten, maar het is niet van dien aard dat het blijvend aldus zal kunnen worden behouden.'[13] Bovendien had Sizoo bij verschillende gelegenheden betoogd dat in de toekomst ook aandacht moest worden besteed aan de wijsbegeerte en de geschiedenis van de exacte vakken, het liefst door een hoogleraar die zich daar volledig op kon richten. Ook zou het onderwijsprogramma verder moeten worden uitgebreid in de richtingen astronomie, biologie en geologie, gebieden 'waar de strijd tussen geloof en ongeloof het felst heeft gewoed en nog woedt'. Ook de medische faculteit zou niet uit het oog verloren mogen worden.[14]

Als een volleerd kanselredenaar sloot Sizoo zijn toespraken af met een enthousiasmerende oproep in de tale Kanaäns, zoals in zijn rede 'Een onvoltooid gebouw':

> Broeders en zusters, er moet weer gebouwd. Gebouwd aan de kennis van en de liefde tot de Vrije Universiteit, gebouwd aan het besef van haar verantwoordelijkheid, gebouwd aan de overtuiging dat de Universiteit thans, juist thans, een taak heeft in ons land, in de wereld. [...] Broeders en zusters, laat toch van ons, die het allereerst geroepen zijn onszelf voor de zaak van Gods eer te geven, niet gezegd hoeven worden dat wij onze plicht niet hebben gedaan. [...] Laat deze avond een hernieuwde aansporing zijn te werken, te doen wat u kunt, anderen te winnen voor de zaak dezer universiteit. Doe het uit inzicht in haar noodzaak, doe het uit dankbaarheid voor het vele dat God ons in haar heeft gegeven, doe het uit innerlijken drang om daardoor medewerkers Gods te zijn en te bewerken, in deze verwarde wereld, dat zijn Naam worde geheiligd, zijn Koninkrijk kome, zijn wil geschiede, gelijk in de hemel, al zoo ook op aarde![15]

Behalve op deze bijeenkomsten werd door de hoogleraren ook geprobeerd tijdens 'huisbezoeken' mensen te overtuigen van het belang van de vierde faculteit. Ook in deze persoonlijke bezoeken ging het niet alleen om contributieverhoging. Sizoo kon soms het misverstand van de 'ongelovige natuurkunde' uit de wereld helpen en het is hem meermalen overkomen dat hij in gesprek raakte met een vader die hem vroeg of hij zijn zoon wel natuurkunde moest laten studeren, want 'word je daar niet ongelovig van?' of dat mensen hem meedeelden dat het toch eigenlijk makkelijker zou zijn als die natuurwetenschap er niet was, dan waren er veel minder moeilijkheden.[16]

Ook op andere terreinen van het gereformeerde leven roerde Sizoo zich. Hij zegde in 1930 zijn medewerking toe aan het blad *De Reformatie*, een kerkelijk opinieblad dat de toenmalige redactie wilde omvormen tot een meer algemeen cultureel blad.[17] Voor *De Reformatie* schreef hij biografische schetsen van natuurkundigen als Faraday en Maxwell.[18] Later schreef hij in het nieuw opgerichte *Calvinistisch Weekblad* ook populariserende artikelen over de moderne natuurkunde.[19] In het *Orgaan* van de CVNG, de vereniging waarvan hij in 1933 ook bestuurslid werd, verscheen een groot aantal van zijn redevoeringen in druk. Daarnaast hield hij in allerlei kringen toespraken over geloof en natuurwetenschap. Tussen zijn aantekeningen uit die tijd vinden we toespraken met titels als 'God en Natuur', 'Christendom en wetenschap', 'Geloof en natuurstudie' of 'Gereformeerde Student', gehouden voor studentenverenigingen (SSR, het studentencorps van de VU, de Nederlandsche Christen-Studenten Vereeniging) christelijke jeugdverenigingen en kerkelijke kringen.[20]

Het is haast ongelooflijk dat Sizoo naast zijn zware onderwijs- en onderzoekstaak en het directeurschap van het natuurkundig laboratorium nog tijd kon vrijmaken om deze en vele andere lezingen te houden. In het academiejaar 1937-'38 zou hij bovendien rector magnificus van de VU worden, een functie die bij toerbeurt door de hoogleraren werd vervuld. Dit rectoraat ging gepaard met veel representatieve taken; zo was Sizoo onder meer te gast bij diverse studentencongressen, diesvieringen, jubileumbijeenkomsten, en bij de opening der Staten-Generaal.[21] Ondertussen roerde hij zich ook in de natuurkundige wereld: hij was actief in de Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging – vanaf 1939 als bestuurslid – en sprak op verschillende congressen, met name over onderwerpen op het gebied van de kernfysica.

UITBREIDING

Uit Sizoo's toespraken voor de achterban werd al duidelijk dat het in de jaren dertig niet gemakkelijk was de begroting van de faculteit rond te krijgen. Met de 'busjesactie' van het vrouwencomité – die los stond van de gewone contributies – werd in deze periode echter ook veel geld gespaard en daardoor kon in het jaar van Sizoo's rectoraat tot uitbreiding van de faculteit worden overgegaan. Het vrouwencomité VU-plan-1937 was opgericht in 1932 en verzamelde geld 'tot versterking van de medische en wis- en natuurkundige faculteit'. De bestemming was niet nader bepaald, maar het comité hoopte op een uitbreiding van de faculteit met de afdeling biologie in verband met de medische propedeuse. Op 28 oktober 1937, de dag voorafgaand aan de nationale herdenking van het eeuwfeest ter gelegenheid van de geboorte van Abraham Kuyper, werd een bijzondere vergadering van de Vereeniging gehouden. In een goed gevulde Apollohal in Amsterdam werd aan directeuren een bedrag van circa *f* 325.000 aangeboden.[22] Sizoo hield bij deze gelegenheid namens de senaat een korte toespraak, waarin hij uiting gaf 'aan de gevoelens van blijdschap, van hoge waardering en diepe erkentelijkheid' voor de vrouwen die met deze actie hun bijzondere belangstelling voor 'deze jonge loot aan den ouden stam' van de universiteit hadden getoond.[23]

Over de bestemming van het geld zei Sizoo nog niets, maar op de faculteit had men daar al zo zijn gedachten over. De hoogleraren waren tot de conclusie gekomen dat allereerst tot versterking van de bestaande afdelingen moest worden overgegaan. Dit advies gaven ze ook aan curatoren in januari 1938.[24] Een afdeling biologie, met onderwijsprogramma en een eigen laboratorium was 'in het licht van de huidige financieele situatie der Universiteit' volstrekt nog niet mogelijk. Allereerst zouden de bestaande afdelingen moeten worden versterkt. De minimale bezetting – in een niet te verre toekomst – was als volgt: twee hoogleraren in de natuurkunde (één voor de experimentele natuurkunde en één voor de theoretische natuurkunde inclusief mechanica), twee hoogleraren en een lector in de wiskunde en twee hoogleraren en een lector-conservator in de scheikunde.

Maar ook deze bezetting kon nog niet meteen worden verwezenlijkt: zo was er volgens Sizoo geen theoretisch fysicus voor handen. Wel kon een kandidaat-lector voor de scheikunde worden genoemd:

E. van Dalen die sinds 1932 als conservator aan het scheikundig laboratorium was verbonden. Twee personen kwamen voor een lectoraat in de wiskunde in aanmerking: J. Haantjes en G. H. A. Grosheide F. W.zn. Deze twee wiskundigen konden beiden een deel van de wiskundecolleges op zich nemen en ook zou Haantjes het onderwijs in de mechanica en een deel van de theoretische natuurkundevakken voor zijn rekening kunnen nemen. Haantjes had zich bij zijn onderzoek tot dan toe (onder andere als assistent van Ehrenfest in Leiden) 'herhaaldelijk bewogen op grensgebieden van meetkunde en mathematische physica en is zeer geschikt om behalve in de meetkunde colleges te geven in de mechanica, de relativiteitstheorie en misschien nog een enkel onderdeel der mathematische physica'. Anderzijds zou Grosheide naast zijn wiskundecolleges ook de elementaire astronomie voor het kandidaatsexamen a kunnen verzorgen, 'waarmee de misstand, dat de studenten genoopt worden aan de Stedelijke Universiteit colleges in de astronomie te volgen, ware opgeheven'. Haantjes en Grosheide waren bereid hun taak te aanvaarden vanaf het begin van het academiejaar 1938-'39. Sizoo's onderwijstaak werd dus vanaf dat jaar iets verlicht, daar Haantjes de mechanica en de relativiteitstheorie en statistische fysica voor zijn rekening nam.[25] Ook een uitbreiding van het aantal student-assistenten, waarop de faculteit al lang had aangedrongen, kon in de loop van 1938 worden gerealiseerd. Het aantal assistenten, verbonden aan het natuurkundig laboratorium, werd uitgebreid van drie tot zes.[26]

Voor het jaar 1939-'40 konden bovendien enkele didactici worden benoemd aan de faculteit, die toekomstige leraren op hun taak konden voorbereiden. De minister van Onderwijs, Slotemaker de Bruïne, had voor dit doel geld beschikbaar gesteld en de regeling was ook van toepassing voor de bijzondere universiteiten. Per 1 september 1939 werd voor de didactiek van de natuurkunde benoemd M. Kruyswijk, leraar aan de christelijke HBS en het Marnix Gymnasium te Rotterdam en 'de beginselen der Vrije Universiteit toegedaan'.[27]

Toename van het aantal studenten en de komst van de nieuwe docenten leidden ertoe dat er behoefte kwam aan meer collegezalen en meer experimenteerruimte. Ook was er ruimte nodig omdat in 1938 door Sizoo een neutronengenerator werd aangeschaft. Daarvoor werd een plek gevonden op de tweede verdieping van het natuurkundig laboratorium. De bovenste verdieping van het scheikundig laborato-



Op deze foto demonstreert G. J. Sizoo een experimentele opstelling bij het bezoek van de minister van Onderwijs, J. R. Slotemaker de Bruïne (links), aan het natuurkundig laboratorium van de VU in november 1936. *Foto: Archief Natuurkundig Laboratorium.*

rium, die nog niet in gebruik was genomen, werd nu verder ingericht, waarvoor opnieuw de architect Boeyinga werd ingeschakeld. De afdeling wiskunde verhuisde naar de scheikundevleugel.[28] In de volgende jaren zouden nog enkele kleine verbouwingen worden doorgevoerd in het laboratorium. De faculteit kreeg een sterrenkijker aangeboden van een sympathisante en op het laboratorium werd daarvoor een sterrenkoepel gebouwd die eind 1942 gereed kwam. Ook de werkplaats zou worden uitgebreid en er kon een spectrograaf worden aangeschaft met geld geschonken door de Van Coeverden Adriani Stichting.[29]

STUDENTEN EN ONDERWIJS

Toen Sizoo aan het eind van zijn rectoraat – het jaar van de uitbreiding van de faculteit – terugblikte op de eerste acht jaar van haar bestaan stelde hij tevreden vast dat het de faculteit voor de wind ging: 'De uitbreiding nodigt om stil te staan bij haar ontwikkeling sinds haar oprichting op 20 oktober 1930.' Sizoo contstateerde dat sinds die datum voor de volledige studie ingeschreven waren ongeveer 90 studenten, waarvan 12 waren overgekomen van andere universiteiten. Uitsluitend voor het volgen van colleges verzekeringswiskunde waren daarnaast 60 studenten ingeschreven. Het aantal kandidaatsexamens bedroeg 30, namelijk 9 maal kandidaatsexamen a, 8 maal kandidaatsexamen d en 13 maal kandidaatsexamen e. Het aantal doctoraalexamens bedroeg 14, namelijk 5 met hoofdvak wiskunde, 5 met hoofdvak natuurkunde en 4 met hoofdvak scheikunde.[30] Bijna alle afgestudeerden hadden tot dan toe werk gevonden bij het onderwijs of bij industriële laboratoria. De aantallen eerstejaars aan de faculteit bleven stijgen: in de cursus 1937-'38 hadden zich 12 eerstejaars ingeschreven, in de cursus 1938-'39 waren dat er 20. Blijkbaar bestond er onder de gereformeerde achterban toch voldoende belangstelling voor de exacte wetenschap. Daarnaast heeft ongetwijfeld ook het gunstige beroepsperspectief een rol gespeeld: de 'werkloosheid onder intellectuelen' ging lange tijd aan de afgestudeerden van de wis- en natuurkundige faculteit voorbij en de meesten konden als leraar aan de slag.[31]

De groei in aantallen studenten en met goed gevolg afgelegde examens volgt ook uit tabel 1, waarbij opgemerkt moet worden dat stu-

denten nog wel eens van richting wisselden (vooral tussen a en d) en onder 'eerstejaars' alleen die studenten werden verstaan die nog niet aan andere universiteiten stonden ingeschreven.[32]

Jaar	Eerstejaars richting a	Eerstejaars richting d	Totaal studenten W&N – alle richtingen	Doctoraalexamens natuurkunde
1930-'31			9	
1931-'32	2	4	21	
1932-'33	1	7	41	
1933-'34	7	2	60	1
1934-'35	1	5	66	1
1935-'36	4	5	76	1
1936-'37	3	2	72	1
1937-'38	4	2	80	1
1938-'39	2	7	89	3
1939-'40	3	3	106	1
1940-'41	9	6	142	1
1941-'42	9	4	233	6
1942-'43	11	2	242	4

Tabel 1

In totaal vonden er in de gehele faculteit in de periode 1930-1943 80 kandidaatsexamens, 74 doctoraalexamens en 11 promoties plaats.[33] De natuurkundestudenten die hun volledige opleiding aan de VU genoten en vóór sluiting van de VU in de oorlog afstudeerden, deden hierover gemiddeld zo'n 7 jaar en 4 maanden. De oorlog veroorzaakte bij de natuurkundestudenten zo'n 2 jaar vertraging in hun studie.[34] Van alle eerstejaars die in de jaren dertig begonnen in de richting d behaalde uiteindelijk 75% een kandidaats- en 58% een doctoraalexamen.[35] Van de 20 studenten die in deze periode slaagden voor hun doctoraalexamens natuurkunde hadden 13 vanaf hun eerste jaar aan de VU ingeschreven gestaan. De overige 7 waren hun studie begonnen aan een andere universiteit. In het academiejaar 1941-'42 zien we plotseling een sterke stijging in het aantal studenten: veel studenten die zich toen inschreven waren afkomstig van de Leidse Universiteit die haar

poorten had moeten sluiten 'tengevolge van de bijzondere tijdsomstandigheden'.[36]

De structuur en opbouw van de studie, die was vastgesteld in 1933, bleef gedurende de jaren dertig in grote lijnen gelijk.[37] Voor het kandidaatsexamen d (natuurkunde en wiskunde met scheikunde) werden naast de natuurkundevakken vijf wiskundecolleges, drie scheikundecolleges en drie scheikundepractica gevolgd. De natuurkundecomponent voor dit kandidaatsexamen bestond uit een grote practicumserie en een aantal colleges. Het practicum bestond uit 45 proeven, waarvan de lengte kon variëren van anderhalf uur tot enkele middagen en waarover een verslag moest worden geschreven. Het practicum kon in twee jaar worden afgerond, maar liep vaak uit. Verder gaf Sizoo een college 'algemene experimentele natuurkunde' gedurende twee jaar 2 à 3 uur per week. Studenten deden verder tentamen in een drietal eenjarige 'capita selecta' in de natuurkunde: 'thermodynamica' was verplicht en daarnaast kon worden gekozen uit een aantal wisselende capita, zoals 'radioactiviteit en kernfysica' of 'atoomfysica'. De studenten in de richting a (wiskunde en natuurkunde met sterrenkunde) volgden een vergelijkbaar programma, maar in plaats van de scheikundevakken werden sterrenkundecolleges gevolgd. Verder volgden alle eerstejaarsstudenten op maandagochtend een college wijsbegeerte bij Vollenhoven.[38]

Na het kandidaatsexamen kwam de studie voor het doctoraalexamen, waarvoor een hoofdvak en twee bijvakken werden gekozen. Overigens kozen studenten die richting a hadden gevolgd ('wiskundestudenten') na hun kandidaatsexamen ook wel voor het doctoraal in de natuurkunde en stapten studenten in de richting d ('natuurkundestudenten') soms over naar de wiskunde. Doctoraalstudenten met natuurkunde als hoofdvak werden na hun kandidaats direct ingeschakeld in het onderzoek naar radioactiviteit dat in het laboratorium werd verricht. Bijvakstudenten werkten zo'n vier maanden mee in het laboratorium.[39] Naast het laboratoriumwerk werd voor het doctoraalexamen een tweejarig college theoretische natuurkunde gevolgd en studie gemaakt van 'door den hoogleeraar op te geven stof uit handboeken der theoretische natuurkunde'.[40] Ouderejaarsstudenten werden geacht het tweewekelijkse colloquium bij te wonen op de donderdagavond. Voorafgaand aan het colloquium werd gezamenlijk gegeten;

tijdens het colloquium werd de thee verzorgd door de jongste kandidaat.

Colleges en practica vonden plaats op maandag tot en met vrijdag en op zaterdagochtend en werden aangekondigd op de *series lectionum*. De colleges begonnen vanzelfsprekend een kwartier later dan op dit rooster stond aangegeven. Wanneer de hoogleraar binnenkwam, stonden de studenten op en het eerste college van de dag werd met gebed begonnen, een gebruik dat voor de meeste studenten ook al van de christelijke middelbare school bekend was. Sizoo was een enthousiast docent, die uitstraalde dat zijn vak interessant was. Veel studenten herinneren zich Sizoo's bevlogen colleges en duidelijke uitleg: 'Sizoo heeft ons hart gestolen met z'n heldere colleges; vooral de zaterdagmorgencolleges over experimentele natuurkunde met vaak boeiende en verrassende demonstraties waren in trek', aldus scheikundestudent en de latere voorzitter van het college van bestuur Klaas van Nes.[41] Tijdens de colleges was het van belang goede aantekeningen te maken op basis waarvan je het verhaal later probeerde te reconstrueren. In de *Almanak* van het studentencorps werd een lijst van handboeken opgenomen die naast het college konden worden bestudeerd, waaronder: H. A. Lorentz, *Beginselen der Natuurkunde*; W. H. Westphal, *Physik*, F. Kohlrausch, *Lehrbuch der Praktischen Physik* en verschillende boeken te gebruiken bij de capitacolleges.[42]

Dat Sizoo zich de nodige moeite getroostte om moeilijke stof zo helder mogelijk uit te leggen en daarbij ook creatief was, blijkt bijvoorbeeld uit twee artikelen van zijn hand die hij in 1934 schreef voor het *Nederlandsch Tijdschrift voor Natuurkunde*. In het artikel 'Een overzichtelijk schema der Röntgentermen' behandelde hij een schema om de quantumgetallen die van belang zijn bij röntgenstraling overzichtelijk weer te geven, en in 'Apparaat ter toelichting van het begrip Groepsnelheid' beschreef hij een zelfvervaardigd apparaat dat kon worden gebruikt bij de uitleg van het begrip groepsnelheid.[43] Later zou Sizoo een hoofdstuk schrijven voor het bekende *Leerboek der Natuurkunde* van R. Kronig (1e druk 1947) over 'Phaenomenologische electriciteitsleer' (in latere drukken: 'Elektrodynamica'), dat hij ook bij zijn college ging gebruiken.

Wanneer een student een vak voldoende dacht te hebben bestudeerd, meldde deze zich bij de docent om een afspraak te maken voor

het tentamen. Sizoo ontving de studenten op zijn kamer op het laboratorium of bij hem thuis aan het Olympiaplein, niet ver van het lab. Een tentamen kon in lengte variëren van 20 minuten tot een hele middag. Wanneer een student de tentamens en practica voor het kandidaats- of doctoraalexamen met goed gevolg had afgelegd, ging hij langs bij alle docenten, die hem of haar nogmaals een gedeelte van de stof opgaven voor het examen. Op de vastgestelde dag van het examen zaten de docenten bijeen in een kamer, verdiept in een of ander tijdschrift of boek. De student werd binnengelaten door de pedel en de decaan gaf de docenten om beurten het woord, waarna deze opkeken uit hun lectuur en een vraag stelden. Meestal werd het niet al te lastig gemaakt, maar wanneer je een tentamen had gemist kon juist over dat vak wel eens behoorlijk worden doorgevraagd. Daarna kon je vertrekken, werd binnenskamers de uitslag vastgesteld en kon je, indien geslaagd, de bul komen tekenen en de felicitaties in ontvangst nemen.[44]

Het eerste doctoraalexamen experimentele natuurkunde werd behaald op 16 juni 1934 door een van Sizoo's assistenten van het eerste uur C. P. Koene, gevolgd door J. de Vries op 26 september 1934, J. van Andel (die was overgekomen van Leiden) op 10 juli 1936 en D. J. Coumou op 5 oktober 1936. In 1938 studeerde een tweetal VU-studenten af in de theoretische natuurkunde. Zij waren begeleid door fysici van andere universiteiten: P. Groen studeerde af bij H. A. Kramers, de opvolger van Ehrenfest in Leiden, en H. Kuiper bij G. E. Uhlenbeck in Utrecht.

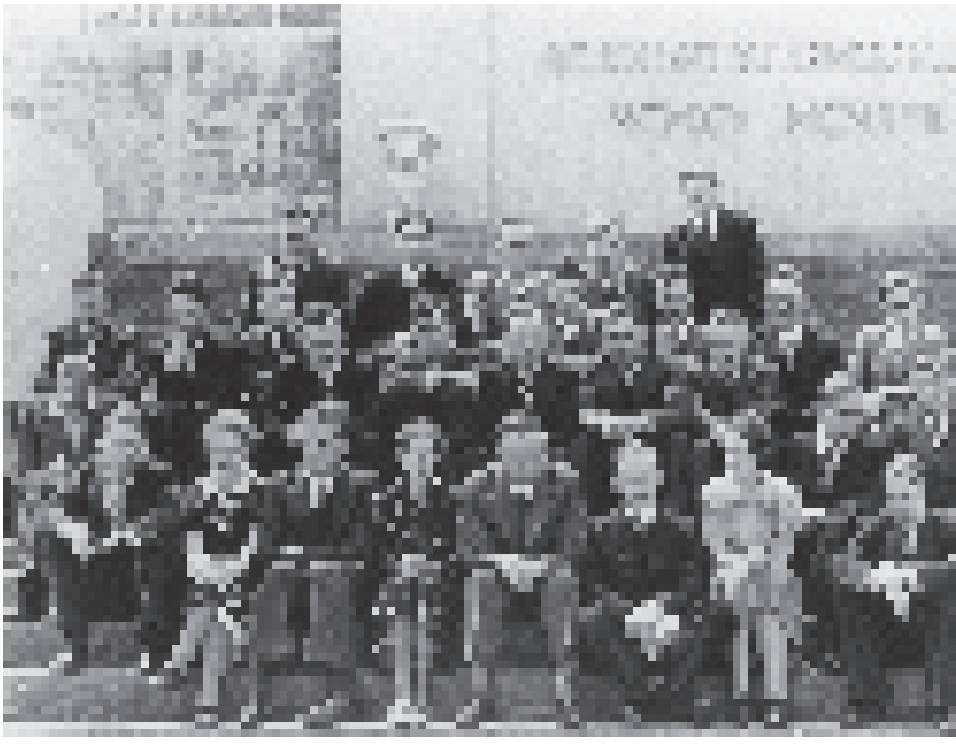
Het lijkt er niet op dat Sizoo op zijn colleges heel vaak gesproken heeft over het onderwerp 'geloof en natuurkunde', maar zo nu en dan kwam het thema toch aan de orde. Sommige studenten hebben goede herinneringen aan de keren dat Sizoo naast zijn katheder ging staan en zich aan wat algemenere beschouwingen wijdde. Piet Kuijper, later voorzitter van de universiteitsraad, vertelt dat Sizoo op college de vraag stelde 'of wij met al ons onderzoek een orde in de schepping aan het tot stand brengen zijn, dan wel die orde slechts bezig zijn te ontdekken?'[45] Ook wordt verteld hoe Sizoo op zijn zaterdagse colleges 'sprak over het gevaar dat de natuurwetenschappen worden overschat, alsof je van alle dingen alles zou weten als je er mee bekend zou zijn wat de natuurwetenschap daarvan weet. Anderzijds waarschuwde hij voor onderschatting van de natuurwetenschappen, die zich voordoet wan-

neer je uit het oog verliest welke invloed zij hebben op het denken van velen ook in andere wetenschappen.'[46]

DE LABORATORIUMGEMEENSCHAP

De sfeer in deze eerste periode heeft een zekere faam gekregen. Sizoo sprak later enigszins romantiserend over de vooroorlogse tijd: 'Het begrip faculteitsgemeenschap was toen nog niet in de wet vastgelegd en over democratie werd nog niet gesproken, maar besef van saamhorigheid en van individuele en gemeenschappelijke verantwoordelijkheid, ongeacht rang of stand waren wel degelijk aanwezig.'[47] En aan de vrolijke noot ontbrak het ook niet. Nieuw personeel en eerstejaars studenten werden van het kastje naar de muur gestuurd op zoek naar de kopermagneet, de kwikmagneet, of belazerietpoeder.[48] Nieuwe werknemers werden 'gedoopt' in de vijver voor het Van Heutzmonument aan het Olympiaplein en toen daarover klachten kwamen van oud-Indiëstrijders werd het ritueel verplaatst naar de gracht achter het Amsterdams Lyceum. Tegelijkertijd was de omgang formeel en wel degelijk bepaald door rang en stand. De hoogleraar, de student en de technicus kenden elk hun eigen plaats. Oudere studenten werden met meneer of mejuffrouw aangesproken en de humor kende ook grenzen: de student die ieder college van Sizoo binnenkwam met de woorden 'Zie zo ... daar zijn we weer', werd door Sizoo even apart toegesproken, waarna het niet meer voorkwam. Het aantal studenten met hoofdvak natuurkunde was nog klein en zo nu en dan werden de studenten en de technici uitgenodigd op theevisite bij professor en mevrouw Sizoo thuis, waar beschaafd werd geconverseerd.[49]

Vooral in de eerste jaren van hun studie verbleven studenten hele dagen op het laboratorium voor hun colleges, practica en tentamenstudie, met de boeken van de bibliotheek onder handbereik. De studenten waren georganiseerd in de Natuurphilosophische Faculteitsvereeniging, die al was opgericht op 23 oktober 1931 in de Galerij. Het eerste bestuur bestond uit de heren Koene, De Vries, Coumou en de wiskundestudent Grosheide.[50] De vereniging behartigde de studiebelangen van de leden, nodigde sprekers uit en organiseerde excursies naar bedrijven en laboratoria, zoals naar het Luikse industriegebied van 31 juni tot 3 juli 1938, waaraan door 33 studenten werd deelgenomen – ook



Groepsfoto van de studenten der wis- en natuurkundige faculteit tijdens een excursie naar Luik van 31 juni tot 3 juli 1938. Zittend op de voorste rij (vierde van rechts) de hoogleraar G. J. Sizoo. *Foto: Archief Natuurkundig Laboratorium.*

Sizoo was van de partij. Als sprekers werden de hoogleraren van de faculteit gevraagd, maar ook sprekers van buiten of studenten; de lezingen gingen over zowel wetenschappelijke als meer wetenschapsfilosofische onderwerpen. Van 11 tot 13 april 1938 organiseerden de studenten van de VU samen met de natuurphilosophische faculteitsverenigingen van andere universiteiten een groot congres in Amsterdam.[51]

KERNFYSICA IN DE JAREN DERTIG

Waar in de jaren twintig de grootste doorbraken in de atoomfysica hadden plaatsgevonden, zou in de jaren dertig vooral de fysica van de kern in de belangstelling komen te staan. Rondom het jaar 1932 – dat wel het *annus mirabilis* van de kernfysica is genoemd – kwam de kernfysica in een stroomversnelling. Het bestaan van het neutron werd experimenteel bevestigd, het elektron werd 'uit de kern gebannen', en het positron (een 'anti-elektron', e^+) werd ontdekt als onderdeel van kosmische straling. Drie artikelen van Heisenberg die in 1932 verschenen, vormden de opmaat voor een nieuwe theorie over de kernkrachten die in de jaren dertig zou worden ontwikkeld.[52]

In de jaren twintig had de kernfysica zich beperkt tot het gebruik van radioactieve stoffen als stralingsbron en het doen van metingen aan deze straling. Het onderzoek aan radioactiviteit kon toen nog worden uitgevoerd met behulp van eenvoudige, zelfgemaakte apparatuur die gericht was op de detectie van straling. Als detectieapparatuur werd met name gebruik gemaakt van scintillatoren, waarmee deeltjes die een fosforescerend scherm troffen met het blote oog konden worden geteld. Ook werd gebruik gemaakt van het ionisatievat: wanneer straling in een met gas gevuld vat de daar aanwezige gasmoleculen ioniseerde, werd er een elektrische stroom opgewekt, die kon worden gemeten met een galvanometer of elektroscoop. Verder werd een spitsteller, die bestaat uit een scherpe naald die zich in een ionisatiekamer bevindt, gebruikt om de in een bepaalde richting uitgezonden α- of β-deeltjes te tellen. De spits geeft een uitslag wanneer er een ionisatie plaatsvindt. Ook werd gebruik gemaakt van een Wilsonnevelvat waarin een spoor van geladen deeltjes zichtbaar kan worden gemaakt en vastgelegd op fotografische plaat.[53]

Op technisch gebied was een belangrijke ontwikkeling de bouw van

de eerste deeltjesversnellers.[54] John Cockcroft en Ernest Walton ontwikkelden in 1928 een zogenaamde cascadegenerator waarmee protonen konden worden versneld tot een energie van 700 keV. Met deze versneller werd in 1932 een kernreactie tot stand gebracht door met hoogenergetische protonen een lithiumplaatje te beschieten, waarna α-deeltjes ontstonden volgens de reactie: $^{1}p + {}^{7}Li \rightarrow 2\ {}^{4}He$. Andere versnellers die in deze tijd werden ontwikkeld waren de elektrostatische generator van Robert van de Graaff en het door Ernest Lawrence ontwikkelde cyclotron, waarin geladen deeltjes worden versneld doordat een elektrisch veld meerdere keren wordt doorlopen, terwijl de banen gebogen worden door een magnetisch veld.

Een belangrijke ontwikkeling betrof de ontdekking van 'kunstmatige radioactiviteit': het bleek mogelijk te zijn om op kunstmatige wijze radioactieve stoffen te maken. In Parijs vonden Frederic Joliot en Irène Curie in 1934 dat bij beschieting van aluminium (^{27}Al) met α-deeltjes een radioactief fosforisotoop (^{30}P) ontstond volgens de reactie: $^{4}He + {}^{27}Al \rightarrow {}^{30}P + {}^{1}n$. Het radioactieve fosfor verviel vervolgens tot silicium (^{30}Si), waarbij positronen ontstonden (positieve β-radioactiviteit): $^{30}P \rightarrow {}^{30}Si + e^{+}$. Later bleek dat ook door beschieting met andere geladen deeltjes of neutronen radioactieve isotopen konden worden geproduceerd. Joliot en Curie deden ook onderzoek naar het verschijnsel paarvorming of materialisatie van hoogenergetische γ-straling. Deze straling bleek in de buurt van andere materie te kunnen vervallen in een elektron-positron paar.[55]

Eind jaren dertig werden door Otto Hahn en Lise Meitner in Berlijn experimenten gedaan waarbij uranium beschoten werd met neutronen. Uit de data kon worden geconcludeerd dat een uraniumkern zich na invangen van een neutron in twee hoogenergetische delen kon splijten.[56] Daarna werd duidelijk dat de bij de kernsplijting vrijkomende secundaire neutronen een kettingreactie op gang konden brengen. Wanneer dit proces gecontroleerd zou worden, lag de weg open naar energiewinning uit de atoomkern – voor vreedzame en militaire doeleinden. De discussie hierover zou door het uitbreken van de Tweede Wereldoorlog echter niet meer in het openbaar worden gevoerd.

In Nederland werd in de loop van de jaren dertig ook aan andere laboratoria kernfysisch werk verricht, zoals bij het Philips NatLab, de universiteiten van Utrecht en Groningen en in het Zeemanlaboratorium van de Stedelijke Universiteit.[57]

ONDERZOEK

Sizoo en zijn leerlingen probeerden zoveel mogelijk van alle nieuwe ontwikkelingen op de hoogte te zijn en er met hun eigen onderzoek bij aan te sluiten. Regelmatig besprak Sizoo ook 'nieuwere experimentele resultaten der kernphysica' of schreef hij in de rubriek 'Korte mededelingen over recente vooruitgang op natuurkundig gebied' in het

Nederlandsch Tijdschrift voor Natuurkunde.[58] Sizoo had bij zijn aantreden gekozen voor het onderzoek van 'natuurlijke radioactiviteit', onderzoek van straling die wordt uitgezonden door stoffen die 'van nature' radioactief zijn. Het onderzoeksgebied zou echter al snel worden verbreed, zoals hierna zal blijken. Bij het onderzoek werden studenten en na verloop van tijd ook promovendi ingeschakeld. De eerste publicaties verschenen halverwege de jaren dertig.[59]

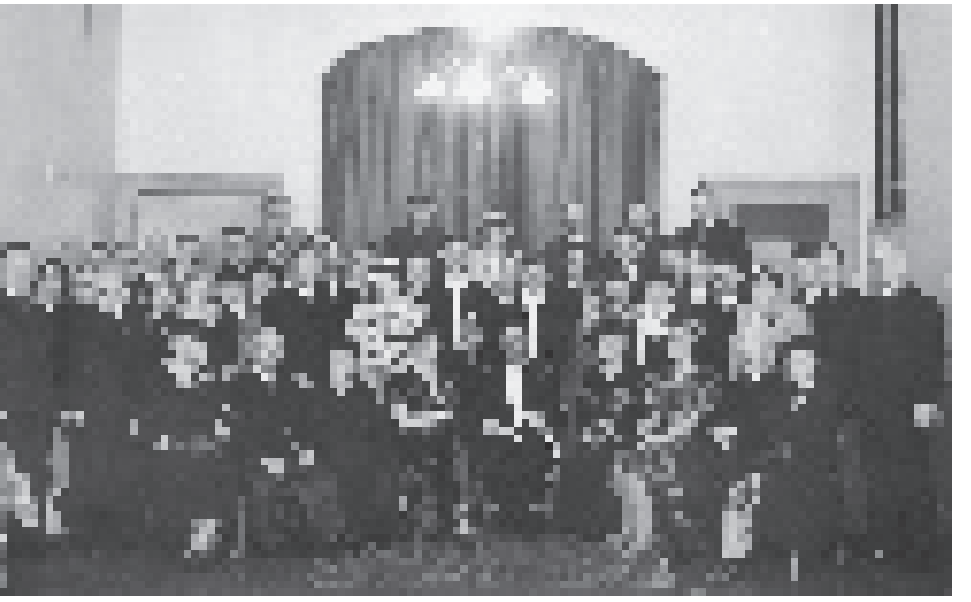
In 1935 verscheen een artikel van de hand van Sizoo in *Nature*. Het betrof een theoretische analyse van het Sargent-diagram, een grafiek waarin de logaritme van de vervalconstante van β-straling van verschillende elementen is uitgezet tegen de logaritme van de maximum energie van het β-spectrum. Er leek een lineair verband te bestaan.[60] Een ander artikel van Sizoo uit 1935 ging over de systematiek van de desintegratie-energieën van natuurlijke α- en β-stralers. Sizoo wees op het opmerkelijke verschil in gedrag tussen kernen met een even- en oneven kernlading.[61] Ook in de hieropvolgende periode bleef Sizoo over theoretische onderwerpen publiceren, zoals in 1937 een artikel over de stabiliteit van isobare kernen (kernen met eenzelfde massagetal, maar een ander atoomnummer). De stabiliteitsregels voor deze gevallen werden door Sizoo in verbeterde vorm geformuleerd.[62] Jonker herinnerde zich later dat deze stabiliteitsregels sindsdien naar Sizoo genoemd werden.[63] Een ander theoretisch artikel ging over de absorptiekarakteristieken van γ-straling van radium.[64]

Onderzoek op experimenteel gebied van Sizoo en Coumou leidde in 1936 tot een eerste publicatie. Het onderzoek ging over de γ-straling van het Uranium-X-complex (een aanduiding voor het mengsel van radioactief uranium en zijn vervalproducten).[65] In het artikel werd verwezen naar een eerder onderzoek van Coumou en Stahel die hieraan ook al metingen hadden gedaan.[66] In deze onderzoeken werd met behulp van gemeten absorptiecoëfficiënten voor verschillende absorberende metalen geprobeerd de samenstelling van γ-straling van

Uranium-X te bepalen. Gezien de verschillende uitkomsten voor verschillende metalen kon geconcludeerd worden dat in ieder geval een deel van het spectrum veroorzaakt werd door secundaire processen, zogenaamde 'Bremsstrahlung' van de β-deeltjes, straling dus die niet rechtstreeks afkomstig was uit de kern. Gesteld werd dat andere meetmethoden nodig waren om de γ-straling verder te onderzoeken. In de volgende jaren verscheen er een groot aantal artikelen over de aard van de straling van Uranium-X en andere 'zware' natuurlijke radioactieve kernen, waarin steeds nauwkeuriger methoden in het onderzoek betrokken werden. Dit onderzoek zou ook na de oorlog worden voortgezet.

In diezelfde tijd begon Sizoo met Koene een onderzoek naar radioactiviteit van de bodem, bodemlucht en water, afkomstig van verschillende plaatsen in Nederland. Om deze zeer zwakke straling te meten, werd een compensatiemethode met twee ionisatiekamers ontworpen, waarbij door vergelijking met een goed gekozen standaard de moeizame bepaling van het nuleffect vermeden werd.[67] Koene promoveerde op dit onderwerp op 8 juli 1938 met een proefschrift getiteld *Radioactiviteit van bodem en water in Nederland*.[68] Ook deze onderzoekslijn werd na de promotie van Koene voortgezet, getuige een aantal artikelen en proefschriften die hierover handelen in de periode tot 1948. Koene was de eerste promovendus in de natuurkunde aan de faculteit, nadat eerder al drie wiskundigen waren gepromoveerd. Zijn promotie was de 250ste aan de VU sinds haar oprichting. Sizoo was niet alleen promotor, maar in dat jaar ook rector magnifus op wiens gezag de promotie plaatsvond.[69]

Een ander onderzoek van Sizoo en Koene samen betrof metingen van de levensduur van een radioactief fosforisotoop (^{32}P). In dit onderzoek, gepubliceerd in 1936, werd voor het eerst aan de VU niet alleen de 'natuurlijke radioactiviteit' gemeten, maar werd een radioactieve stof kunstmatig geproduceerd. Daarvoor werd gebruik gemaakt van een neutronenbron, bestaande uit een mengsel van radium, dat α-radioactief is, en berylliumpoeder. In dit mengsel ontstaan neutronen volgens de reactie: $^{4}He + {}^{9}Be \rightarrow {}^{12}C + {}^{1}n$. Vervolgens werd zwavel (^{32}S) bestraald met de uit deze bron afkomstige neutronen, waarbij radioactief fosfor (^{32}P) kon ontstaan volgens de reactie: ${}^{1}n + {}^{32}S \rightarrow {}^{32}P + {}^{1}H$. Het op deze manier verkregen radioactieve fosfor werd bestudeerd om de halveringstijd te bepalen. Deze werd aanvankelijk vastgesteld op vijf-



De eerste promotie in de natuurkunde vond plaats op 8 juli 1938. Groepsfoto rondom de promovendus C. P. Koene, zittend in het midden in rok en wit vest, met achter hem zijn twee paranimfen. Uiterst rechts staan (van rechts naar links): M. van Haaften, G. J. Sizoo (promotor) en J. F. Koksma. *Foto: Archief Natuurkundig Laboratorium.*

tien dagen.[70] Het onderzoek naar de eigenschappen van radioactief fosfor werd hierna voortgezet: de interne remstraling van ^{32}P werd van de externe gescheiden, het energieverlies van een elektron, wanneer het de kern verlaat werd bepaald en de halveringstijdmeting werd verbeterd, waarmee deze in 1940 nauwkeuriger kon worden bepaald op veertien dagen.[71]

Verder werd door Frans Barendregt een Wilsonvat met volledig automatische controle gebouwd en gebruikt voor het onderzoek naar de paarvorming door elektronen in fosfor en andere elementen. Hij promoveerde op 4 april 1941 op een proefschrift over de *Paarvorming door electronen*.[72] Barendregt was de eerste promovendus aan de faculteit die zijn gehele opleiding aan de VU had genoten. Hij had zich in 1931 ingeschreven als eerstejaars en behaalde zijn doctoraalexamen op 3 februari 1939. Na zijn promotie bleef hij verbonden aan de faculteit en de afdeling radiochemie stond onder zijn leiding.[73] Een jaargenoot van Barendregt, Sjoerd A. Wytzes deed onderzoek naar α-straling. In 1937 verscheen een artikel van Sizoo en Wytzes waarin een methode werd beschreven om het doordringend vermogen van α-deeltjes van ^{234}U en ^{238}U te bepalen. Hierover ging ook het proefschrift van Wytzes *Een bepaling van de dracht der A-deeltjes van uraan I en uraan II* van 11 september 1943, het derde proefschrift in de experimentele natuurkunde. Ook dit onderzoek zou na de oorlog worden voortgezet.[74]

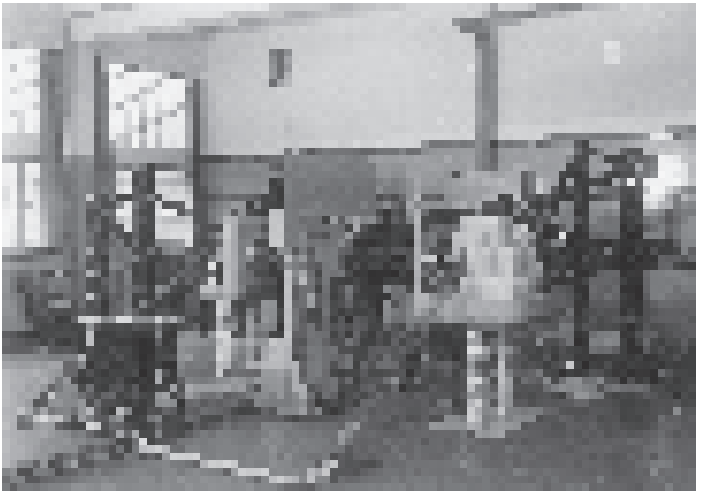
In de periode 1937 tot 1943 werden langzamerhand de nieuwere kernfysische methoden in het onderzoek betrokken en ook deze meetmethoden zelf waren object van onderzoek. Zo werd onderzoek gedaan naar de efficiëntie van de Geiger-Müllertelbuis, die was gekocht bij Philips en werd gebruikt voor de meting van γ-straling, en naar de efficiëntie van de elektronenteller.[75]

Ondertussen was Sizoo door zijn onderzoek geïnteresseerd geraakt in de toepassing van radioactieve stoffen als 'indicator' (later 'tracer' genoemd) in biologisch onderzoek. Met radioactieve stoffen kon de stofwisseling van dieren worden onderzocht. Eind jaren twintig was deze methode voor het eerst gebruikt door George de Hevesy in Manchester.[76] Bij ratten werd toen de opname, verdeling en uitscheiding van gemerkt bismuth (dat is een mengsel van stabiel bismuth en radioactief bismuth) bestudeerd. De toepasbaarheid van deze techniek was toen nog beperkt vanwege de giftigheid van de geïnjecteerde stof. Dit veranderde toen vanaf 1934 op kunstmatige wijze nieuwe radio-

actieve stoffen konden worden gemaakt. De weg was nu vrij voor het indicatoronderzoek van allerlei dierlijke en plantaardige organismen. Hiertoe was een radioactief isotoop nodig dat een geschikte levensduur had voor biologisch onderzoek; radioactief fosfor (^{32}P) bleek daarvoor erg geschikt. In het VU-laboratorium waren, zoals we hierboven zagen, verschillende metingen aan deze stof gedaan ter bepaling van de levensduur en nu richtte men zich ook op deze toepassing. In

een samenwerkingsonderzoek met het fysiologisch-chemische laboratorium van de Stedelijke Universiteit werd ^{32}P gebruikt als indicator in biologisch onderzoek, gericht op de stofwisseling van gezonde en zieke ratten en kippen. Na toedienen van het radioactieve fosfor (de indicator) werd een dier onthoofd en na sectie kon in een ionisatiekamer in kaart worden gebracht hoe het fosfor verdeeld was. Het onthoofden van de dieren schijnt geen prettige bezigheid te zijn geweest, een bloederig gebeuren en niet aan te raden voor mensen met een zwak hart.[77] Naar aanleiding van deze onderzoekingen verscheen een zestal artikelen in de jaren 1937-1939, gepubliceerd samen met de biologen B. C. P Jansen – bekend omdat hij als eerste vitamine B1 in zuivere vorm heeft geïsoleerd[78] – en M. J. L. Dols. De student Jan de Vries hield een voordracht voor de Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging op 29 januari 1938 over 'Kunstmatig radioactieve elementen en hun toepassing als indicator'.[79]

In 1938 werd er een belangrijke stap gezet naar een verdere ontwikkeling van het kernfysisch onderzoek. Besloten werd tot de aanschaf van een neutronengenerator bij Philips, waarvoor een bedrag van *f* 11.731,20 moest worden betaald. Terwijl het tekort op de VU-begroting in dat jaar opliep tot bijna *f* 40.000 kon deze aanschaf grotendeels worden gefinancierd met de rente van het VU-plan-1937. De neutronengenerator was dus feitelijk een cadeau van het vrouwencomité.[80] Technici werden naar Philips gestuurd om vertrouwd te raken met het apparaat en na transport van Eindhoven naar Amsterdam werd de generator opgebouwd in de voormalige wiskundecollegezaal op de tweede verdieping van het natuurkundige laboratorium. De versneller was van het Cockcroft-Walton-type. De werking van een dergelijk apparaat is in grote lijnen als volgt: deuteronen ofwel kernen van zwaar waterstof (^{2}H), worden versneld tot een energie van 600 keV. De benodigde hoogspanning voor de versnelling van deuteronen wordt verkregen met een Greinacher-aggregaat. Deze deute-





In 1938 werd door de sectie natuurkunde een neutronengenerator aangeschaft, die was gebouwd door Philips en een plek kreeg op de tweede verdieping van het natuurkundig laboratorium. Op de bovenste foto is in het midden een gedeelte van de (horizontale) versnellingsbuis te zien. Het buisgedeelte met de lithiumtrefplaat is omringd door blokken paraffine. Links bij het raam is de Greinachter-aggregaat te zien. Op de andere foto poseren drie technici voor de generator in 1940. *Foto's: Archief Natuurkundig Laboratorium.*

ronen worden vervolgens op een lithiumtrefplaat geschoten, waarbij neutronen ontstaan, in hoofdzaak volgens de reactie: $^{2}H + {}^{7}Li \rightarrow {}^{1}n + 2\ {}^{4}He$. Om de gevormde neutronen te vertragen (ter bescherming van de omgeving) is het buisgedeelte waarin het lithium zit, omringd door blokken paraffine. De neutronen verliezen daarin hun snelheid ten gevolge van botsingen met de even zware waterstofkernen.[81]

In de oorlogsjaren 1940-1943 zou het onderzoek sterk worden bemoeilijkt en uiteindelijk worden stopgezet. De neutronengenerator werd in beslag genomen.[82] Dit is de reden dat het onderzoek met de neutronengenerator nauwelijks van de grond is gekomen. Ik heb slechts één publicatie kunnen terugvinden, gebaseerd op onderzoek met de neutronengenerator. Dit onderzoek ging over de resonantievangst van neutronen in aluminium. Hierin werd het optreden van een resonantiepiek, die nog niet was waargenomen met neutronen afkomstig van de radium-berylliumbron, wel met behulp van de neutronengenerator vastgesteld.[83]

Vóór de sluiting van het laboratorium in 1943 promoveerden er vier personen bij Sizoo. Behalve de hierboven al genoemde Koene, Barendregt en Wytzes, die promoveerden op experimenteel werk, behaalde in 1942 ook Pier Groen de doctorsgraad. Zijn theoretische proefschrift, getiteld *Orde en wanorde in de eenvoudigste roosters*, werd op advies van Sizoo geschreven onder begeleiding van H. A. Kramers. In het voorwoord van zijn proefschrift bedankt Groen zijn promotor Sizoo met de woorden: 'Hiervoor, dat U, als experimenteel natuurkundige, mij de weg naar de theoretische zijde der physica hebt gewezen, zal ik U steeds zéér dankbaar zijn; doch niet minder daarvoor, dat deze weg door Uw laboratorium liep!'[84] C. C. Jonker, die na de oorlog de tweede natuurkundehoogleraar aan de VU zou worden, omschreef Sizoo's leiding als volgt: 'Zonder twijfel is het een van de schoonste eigenschappen van Sizoo, dat hij als ervaren leider en mensenkenner, bij het researchwerk ieder een grote zelfstandigheid geeft en de onvermijdelijke overschrijdingen daarvan in goede verstandhouding weet op te vangen.'[85] Ook zijn promovendi dankten Sizoo voor de grote vrijheid die hij hen in het onderzoek liet, zijn opbouwende kritiek, maar ook de persoonlijke belangstelling die zich tot buiten het laboratorium uitstrekte.

Samenvattend kan gezegd worden dat er aan de VU in deze eerste

periode gewerkt werd aan verschillende experimentele onderwerpen die te maken hadden met het verschijnsel radioactiviteit, zowel fundamenteel als toegepast, en met de apparatuur om deze verschijnselen te bestuderen. Na de oorlog zouden verschillende onderzoekslijnen weer worden opgepakt, zoals die naar de dracht van α-deeltjes, paarvorming met het Wilsonvat, radioactiviteit van de bodem en het onderzoek met neutronen.

Dat het werk van Sizoo erkenning vond in de Nederlandse natuurkundige wereld blijkt wel uit het feit dat Sizoo na de oorlog een belangrijke rol werd toebedeeld bij de opbouw en organisatie van het kernfysisch onderzoek in Nederland, dat werd gecoördineerd door de in 1946 opgerichte stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM).[86]

OORLOGSTIJD

Eind jaren dertig was het onderwijs en het onderzoek in de natuurkunde aan de VU goed van de grond gekomen. De faculteit had haar plek in de gereformeerde zuil gevonden en er was erkenning alom in de natuurkundige wereld voor haar wetenschappelijke verdiensten. Ook de inhoudelijke bezinning op het bijzondere karakter van de natuurkunde aan de VU was op gang gekomen, zoals uit het volgende hoofdstuk zal blijken. Aan dit alles zou echter een voorlopig einde komen tijdens de periode van oorlog en bezetting, toen het werk steeds meer werd bemoeilijkt en uiteindelijk helemaal stil kwam te liggen.[87]

In het najaar van 1939 was Duitsland Polen binnengevallen en in Nederland volgde mobilisatie. Veel oudere studenten van de VU werden onder de wapenen geroepen evenals de lectoren Haantjes en Grosheide. In april 1940 bezette Duitsland Denemarken en Noorwegen. Coops waarschuwde toen al voor een inval in Nederland en adviseerde enkele studenten om snel af te studeren: 'Ze zijn hier voor je het weet.'[88] Op 10 mei 1940 vielen de Duitsers inderdaad Nederland binnen en op 14 mei moest Nederland capituleren. Het werk aan de VU kwam tijdens deze oorlogsweek tot stilstand, maar op 21 mei gingen de collegezalen weer open en de krijgsgevangen studenten en docenten keerden weer terug.[89] De volgende maanden scheen het leven weer zijn gewone gang te nemen. Er werden colleges gegeven, prac-