

*Faculteit Natuur- en Sterrenkunde*

# Fylakra

Nummer 6, 2000



**Universiteit Utrecht**





# Inhoud

Geachte Lezer(es) .....	2
Didactisch postdoc Elwin Savelsbergh .....	3
RSI, <i>de bedrijfsarts vertelt</i> .....	4
Jelena Zupan .....	6
Ineke van Werven, <i>bedrijfsarts</i> .....	7
Een heldere en minder heldere koplamp, <i>Jeroen van Gent gepromoveerd</i> .....	8
De tentoonstelling over Peter Debye, <i>de ontstaansgeschiedenis</i> .....	10
Tentoonstelling “Prof. Peter Debye (1884-1966) The master of the molecule, <i>de ontstaansgeschiedenis</i> .....	12
Rugklachten, <i>column</i> .....	14
London is the place for me, <i>Jorick Vink gepromoveerd</i> .....	16
Oplossing puzzel Fylakra 5 .....	18
Jos Haverkamp, elektronicus bij de IGF .....	19
SAP verruult Robert van de Graaff voor 7e etage van het BBL .....	20
Peter Debye, <i>zijn Utrechtse periode</i> .....	22
Aad Gordijn .....	31
Code Zwart, <i>de BHV'ers oefenen gediplomeerd</i> .....	32
Jubileum Frans Choufoer .....	35
De kabouters met de witte muts, <i>puzzel</i> .....	36
Marcel Rossewij, elektronicus bij de IGF .....	37
Meten in Brookhaven .....	38
Klokken, <i>buiten dienst</i> .....	42
Geslaagd .....	46
De fysici en hun ‘platte’ kunst, .....	46
De beste wensen .....	47
Colofon .....	48

## GEACHTE LEZER(ES)

De donkere (en drukke) dagen van december zijn weer aangebroken en ik zit hier 's avonds laat nog te zwoegen om de laatste Fylakra van het jaar nog voor Kerstmis uit te laten komen. De wind buldert om het gebouw en het wordt er niet warmer op. De gedachte dat ik u in de lege dagen tussen kerst en en oud en nieuw toch nog kan voor- zien van wat inspirerend leesvoer houdt me echter op de been.

Het is een gevarieerd nummer geworden. Jammer genoeg kregen we het niet meer voor elkaar om de Reisrubriek te vullen maar verder is alles zoals u het gewend bent. John Cooijman vertelt in Buiten Dienst wat over zijn klokken- hobby, diverse mensen worden geintro- duceerd, Ernst van Faassen is net terug uit Brookhaven en vertelt daar vol enthousiasme over.

We hebben gevierd dat Frans Choufoer was 25 jaar in dienst was, Jaap Langerak schreef er een stukje over. Ook de veranderingen bij de IGF worden daarin aangestipt maar daarover in een volgende Fylakra meer. Diverse nieuwe mensen bij het IGF worden ook

geïntroduceerd: de Universiteit blijkt toch niet zo'n slechte reputatie als werkgever te hebben.

Een artikel over de Debye tentoonstel- ling mocht natuurlijk ook niet ontbre- ken, een verslag van de opening kon er net niet meer in (die tentoonstelling is mede de reden waarom ik dit stukje schrijf, Gijs van Ginkel had wel even wat anders aan zijn bebaarde hoofd).

Een groot artikel ook over Debye van de hand van prof. Snelders (dat overi- gens in 1989 ook al werd gepubliceerd in Fylakra n.a.v. de oprichting van het Debye Instituut) vult een groot deel van onze kolommen.

De bedrijfsarts stelt zich voor en schrijft en passant ook nog een stukje over RSI, hot item tegenwoordig. Ze heeft beloofd ons in de toekomst via Fylakra op de hoogte houden van alles wat er speelt in de bedrijfsgezondheidszorg.

Kortom, teveel om op te noemen  
De redactie wenst u veel leesplezier

Rudi Borkus  
Eindredacteur

## DIDACTISCH POSTDOC ELWIN SAVELSBERGH

Elwin Savelsbergh (32 jr) werkt sinds 1 december 1999 voor twee jaar als postdoc bij het Centrum voor Natuurkunde-Didactiek. Elwin is goed bekend in Utrecht want hij heeft hier experi-



*Foto Gijs van Ginkel*

mentele natuurkunde gestudeerd. Al tijdens die studie bleek dat hij grote belangstelling had voor onderwijs en didactiek. Na zijn doctoraal heeft hij in Twente een promotieonderzoek gedaan op een onderwijspsychologisch onderwerp, getiteld: Improving Mental

Representations in Physics Problem-Solving. Hierna heeft hij 1.5 jaar gewerkt als postdoc aan het Max Planck Institut für Bildungsforschung in Berlijn, waar hij zich heeft bezig gehouden met de vraag of verschillende representatievormen van leerstof ook leiden tot verschillende leereffecten. De aantrekkingskracht van de natuurkunde was echter te groot, zodat hij gezocht heeft naar de mogelijkheid om zijn belangstelling voor onderwijspsychologie daarmee te kunnen combineren. Vandaar dat hij nu als postdoc is aangesteld bij Natuurkunde Didactiek. Hij richt zich nu op de vraag hoe je het natuurkundeonderwijs zo kunt inrichten dat leerlingen niet alleen natuurkundige modellen leren, maar ook zelf leren modelleren. Daarbij past de vraag of de inzet van ICT wat dit betreft nieuwe didactische mogelijkheden oplevert. Een eerste succes heeft hij al binnen doordat recentelijk zijn projectvoorstel is goedgekeurd door het ministerie van OC en W, waardoor het mogelijk wordt om hiervoor lesmateriaal

te gaan ontwikkelen. Wij wensen Elwin nog veel meer van dit soort successen toe!

Tenslotte zij nog vermeld dat hij houdt van zingen in een koor, dus misschien kan het Princetonplein koor eens bij hem informeren?

Piet Lijnse

# RSI

***RSI is tegenwoordig een hot item in de Arbo. Ineke van Werven-Bruijne (elders in deze Fylakra stelt zij zich voor) heeft daar als bedrijfsarts steeds meer mee te maken. Op haar verzoek is dit artikel geplaatst om zoveel mogelijk mensen bewust te maken van de problematiek. Als u na dit artikel nog met vragen zit is zij altijd bereid om die te beantwoorden.***

Er zijn ondertussen al een flink aantal collega's op de universiteit die RSI-klachten hebben. Veel gaan zelfstandig op zoek gegaan naar de voor hen beste manieren om om te gaan met RSI.

RSI is een vervelende kwaal: voor de meeste mensen die RSI oplopen zal de pijnlijke plaats altijd een zwakke plek blijven.. Maar je kunt ook de positieve kant bekijken, als je tenminste weer redelijk "genezen" bent: de gevoelige plek is de indicator dat je dingen verkeerd aanpakt.

Belangrijke aanknopingspunten om klachten zoveel mogelijk te voorkomen en /of te verminderen zijn:

1. Goede inrichting van de werkplek (zie ook bijgaande tekening), veel wisselen van houding en veel bewegen;
2. (Blijvend) werken aan een goede houding en fysieke conditie;
3. Spanning in de spieren verminderen door korte pauzes en ontspannen werken: goed plannen, niet jagen, werkdruk goed in de gaten houden.

Dat lijkt eenvoudig, maar...

Ook is het van belang te proberen zoveel mogelijk de handelingen die de klachten veroorzaakten te vermijden, te zoeken naar alternatieven. Probeer je

niet op te laten jagen, zorg ook voor voldoende ontspanning naast het werk. Topsporters blijven goed presteren door ook gedisciplineerd om te gaan met rust en ontspanning.

Enkele collega's experimenteren nu met spraakherkenning, e-mail beperken helpt ook.

En schroom niet om bij beginnende klachten bij me langs te komen. Er zijn namelijk 3 pijnfasen van RSI, het laatste stadium is vrijwel niet meer te behandelen, hoe eerder je komt des te eerder ben je over het algemeen van de klachten af.

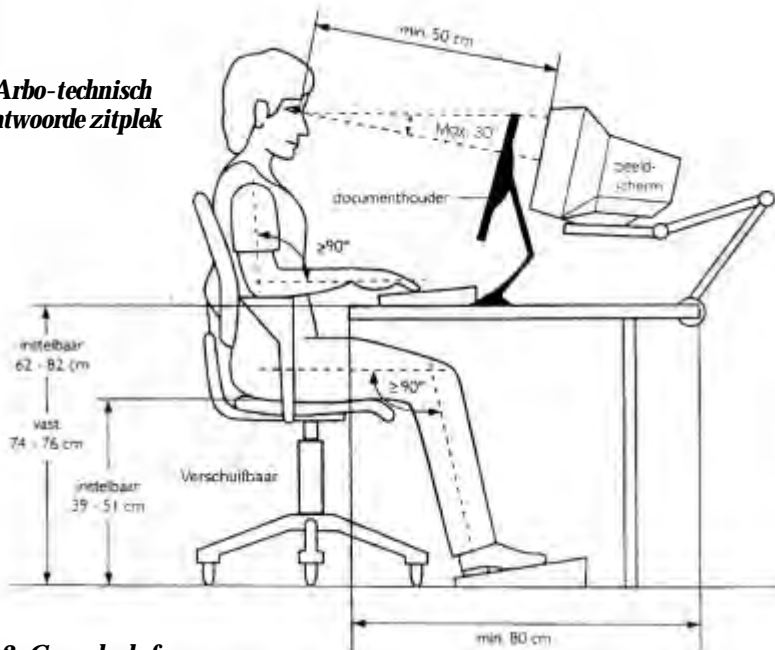
## **De drie pijnfasen te onderscheiden bij RSI:**

### ***Fase 1: Beginnende fase***

Tintelende, gevoelige en vermoeide handen, polsen, armen, nek of schouders.

De klachten treden op tijdens of vlak na het werk en verdwijnen vaak met normale avond- of weekendrust. De relatie met het werk wordt nog niet door iedereen gelegd. De klachten zijn meestal nog draaglijk. Deze klachten gaan niet vanzelf over! Als er in dit stadium maatregelen getroffen worden, verdwijnen de klachten volledig. Maatregelen zijn zinvol. In deze fase zou de bedrijfsarts al geraadpleegd moeten worden.

## Een Arbo-technisch verantwoorde zitplek



### Fase 2: Gevorderde fase

Er is geen relatie meer met bepaalde taken, de pijn treedt op bij van alles. Pijn kan variëren tussen licht tintelend gevoel of brandende pijn, soms is er sprake van krachtverlies. Nek, schouders, armen, polsen en handen zijn overgevoelig of juist gevoelloos. De vingers tintelen.

Klachten verdwijnen niet door normale avond- of weekendrust. Bij deze klachten moet de bedrijfsarts en vaak ook de huisarts geraadpleegd worden.

### Fase 3: Blijvende fase

Aanhoudende pijn die niet meer verdwijnt. Werken is (bijna) niet meer mogelijk. Het oppakken van een kopje koffie is al pijnlijk. Er is nauwelijks kracht meer in armen en handen. Behandeling heeft nog maar weinig succes. Neem daarom meteen maatregelen in fase 1.

Voorgaande fases geven de suggestie dat er een geleidelijk verloop is. Er bestaat echter gevaar dat je in zeer korte tijd in fase 3 belandt!

Aarzel niet, maar maak een afspraak. We spreken dan door of de werkplekinrichting in orde is, of en wie zaken aanpast. Ook is van belang om te bepraten wat voor jou goede gedragsveranderingen zijn en wat de beste manieren zijn om die te bereiken.

En verder, misschien wel het allerbelangrijkste, verstop de klachten niet, maar houd elkaar in de gaten, praat met elkaar, waarschuw en laat je aanspreken op je werkhouding (fysiek en geestelijk).

Ineke van Werven-Bruijne,  
Arbo- en Milieu Dienst (AMD)  
telefoon 2666

## Nieuwe Aio bij Sterrenkunde

### JELENA ZUPAN

***Bij het Sterrenkundig Instituut werd kort geleden een nieuwe aio aangesteld: de Joegoslavische Jelena Zupan. Hieronder stelt zij zich voor aan de lezers van Fylakra. Evert Landré maakte het bijbehorende statieportret.***

The beginning of November 2000, I joined the Utrecht Astronomical

binaries), supernovae type Ib/Ic and gamma-ray burts progenitors.



Binary systems are very interesting because stellar evolution of each star is influenced by the companion and is very different from single star evolution.

I was born in Pristina, Yugoslavia in 1974. I graduated astrophysics on Belgrade University in 1998 and I worked as a teaching assistant in Department of Astronomy on Belgrade University since October that year. I finished postgraduated studies in Belgrade. I was working on theoretical modeling of stellar structure with rotation for my Master thesis.

Institute to work on a PhD thesis project on close binary systems. I will work on theoretical modeling of binary systems including rotation of both components and the aim of research would be understanding observed massive binaries (e.g. Wolf-Rayet

I started to learn Dutch, but I didn't buy a bicycle yet, although everybody is trying to convince me to do it. In my spare time I like to paint (classical paintings) and listen to (popular) music.

Jelena Zupan



## INEKE VAN WERVEN, BEDRIJFSARTS

### Een korte kennismaking met de bedrijfsarts voor Natuur- en Sterrenkunde

Alvast een begin van de kennismaking, en misschien ook wel de enige! Want als het goed gaat zie ik maar een klein aantal medewerkers van de faculteit. Ik hoop vanuit de Arbo-dienst mee te helpen het werk gezond te houden en misschien zelfs gezonder te maken.

In april ben ik, nadat ik een tijd heel ander werk heb gedaan, weer als bedrijfsarts aan het werk gegaan bij de Arbo- en milieudienst. Van 1980 tot 1990 was ik bedrijfsarts in Amsterdam. En de afgelopen 10 jaar heb ik gewerkt als geneeskundig inspecteur bij de arbeidsinspectie. Dat was een functie waarin ik veel bedrijven en instellingen heb geïnspecteerd, veel gedaan heb aan het stimuleren van betere arbozorg, betere bedrijfsgezondheidszorg, waarin ik geprobeerd heb meer bekendheid te geven aan beroepsziekten. Het was een leuke tijd, maar weer wat dichter bij het werk en de mensen trok toch ook. Vandaar toch de beslissing om het echte vak weer op te pakken.

Bedrijfsarts zijn is naar mijn ervaring goed te combineren met een gezin. Ik ben getrouwd, mijn echtgenoot heeft na een behoorlijk onderwijsverleden, nu een leuke vertaalpraktijk en doet zijn best in zijn vrije tijd te promoveren op een literair onderwerp. En onze dochters van 13, 15 en 17 jaar zijn naast alle sportieve en culturele activiteiten druk met basisvorming, studie-

huis en studiekeuze (welke studie, welke universiteit).



*Foto Rudi Borkus*

Ik werk drie dagen bij de AMD, op maandag, donderdag en vrijdag voor: Natuur- en Sterrenkunde, Wiskunde en Informatica, Aardwetenschappen, de Bibliotheek, IVLOS en Wijsbegeerte. En verder werk ik ook nog een dag per week als bedrijfsartsopleider. En: schroom niet, maar bel of maak een afspraak als er iets is met werk en je gezondheid. Ik hoop voor jullie klaar te staan en een goede tijd met jullie te hebben.

Ineke van Werven-Bruijne

## EEN HELDERE EN MINDER HELDERE KOPLAMP

### Het Baldwin-effect in Wolf-Rayet sterren volgens Jeroen van Gent

Op 6 november j.l. promoveerde Jeroen van Gent van het Sterrenkundig Instituut op een proefschrift, getiteld "The Baldwin Effect in Wolf-Rayet Stars". Promotor was prof. Henny Lamers.

Het voordeel van een samenvatting of toelichting in het Nederlands van een

wenhoven, over wiens promotie ik in de vorige Fylakra schreef, het geval was laat ook Jeroen van Gent die kans niet onbenut.

Het proefschrift gaat kortweg over de mogelijkheid om de afstand van sterren te bepalen. Jeroen doet dit aan de hand



*Jeroen van Gent, geflankeerd door zijn paranimfen Robert van Eijsbergen (l) en Iris Calon (foto Evert Landré)*

in het droge, academische (en voor een leek als ik in onleesbaar) Engels geschreven proefschrift is dat de auteur, nog eens in zijn moedertaal, begrijpelijk voor een groot publiek, kan uitleggen wat hij met zijn proefschrift beoogt. En zoals dat bij Marco Kou-

van een spannend geschreven opstel over een bergwandeling bij invallende duisternis, waarbij de wandelaar denkt (als een soort Hans en Grietje) in de verte de lichten van huisjes te ontdekken – het ene lichtje sterker of zwakker dan het andere, kennelijk afhankelijk

van de afstand tot de late wandelaar – die bij nader inzien naderbij blijken te komen en helderder worden, waarbij het de wandelaar tenslotte duidelijk wordt dat zij worden uitgezonden door de koplampen van een vrachtauto. Niets lichten op verschillende afstanden, maar koplampen, waarvan de één meer licht geeft dan de ander, m.a.w. de helderheid zegt niet altijd alles over de afstand en dat geldt ook voor sterren.

Wolf en Rayet ontdekten in 1867 dat er sterren waren die alleen maar emissielijnen in hun spectrum vertonen en geen absorptielijnen. Dat komt omdat de sterrenwind (het effect waarbij buitenste gaslagen worden weggeblazen van sterren die tot een miljoen maal lichtsterker zijn dan de Zon) zo licht en sterk is dat alleen nog maar de wind wordt gezien en bijvoorbeeld niet het continuüm van de

onderliggende ster. Voor een bepaalde groep W-R-sterren heeft men, zich baserend op een ontdekking van de astronoom Baldwin bij andere sterren, ontdekt dat de helderheid van de emissielijnen samenhangt met de hoeveelheid licht van het onderliggende continuüm dat de ster uitzendt. Je kunt bij wijze van spreken, om Jeroen van Gent te citeren, aan de helderheid van de emissielijnen zien of de ster een 60 of 100 Watt lamp is; vergelijk je dat dan met hoe helder de ster aan de hemel staat dan weet je zijn afstand.

Jeroen van Gent is inmiddels in dienst gekomen bij het KNMI, waar hij zich heeft gevoegd bij de opmerkelijk grote groep jonge Utrechtse astronomen, die daar hun dagelijks brood zijn gaan verdienen.

Evert Landré

# DE TENTOONSTELLING OVER PETER DEBYE

## De ontstaansgeschiedenis

Op dinsdag 5 december jl. stuurde de managing-director van het Debye Instituut onderstaand (= pagina 12 red.) persbericht de wereld in. Dat bericht spreekt verder voor zichzelf. Wellicht is het interessant te weten, waarom de tentoonstelling over Peter Debye juist op dit moment in Utrecht plaatsvindt. Dat is een samenspel van factoren "as life usually is".

De Technische Hochschule Aken had enkele maanden geleden het initiatief genomen om de vijf Nobelprijswinnaars van die stad voor het voetlicht te halen. Dat gebeurde met een presentatie van onder andere historische experimenten van deze onderzoekers, een aantal voordrachten en een kleine tentoonstelling. Bij de voordrachten werd met name door de burgemeester van Aken gerefereerd aan het feit, dat twee van de Akener Nobelprijswinnaars fervente voorstanders waren van de "Arische Fysica", waarbij zij opmerkte, dat groot wetenschappelijk vernuft niet noodzakelijkerwijs met grote wijsheid gepaard gaat. Onder die vijf Nobelprijswinnaars hoorde ook Peter Debye en, voor alle duidelijkheid, hij behoorde zeker niet tot de aanhangers van de "Arische fysica".

Mevrouw Judith Schotman uit Zeist (Scheikunde alumna uit Utrecht) had meegewerkt aan het onderdeel over Peter Debye van de Akense Nobelprijs herdenking. Zij

attendeerde mij daarop en zorgde ervoor, dat ik een uitnodiging kreeg om de feestelijke gebeurtenis in Aken bij te wonen. Om een lang verhaal kort te maken: toen ik de Akense organisatoren vroeg of we de tentoonstelling ook in Utrecht zouden mogen tonen, werd die vraag direct positief beantwoord. De Akense tentoonstelling is in Utrecht uitgebreid met diverse attributen, onder andere uit het Universiteitsmuseum, de Universiteitsbibliotheek het Debye Instituut.



*Posterbord op de tentoonstelling*

Op 17 november jl. werd tijdens een lunch op de kamer van prof. Henk

Lekkerkerker definitief besloten, dat de Debye tentoonstelling naar Utrecht zou komen en dat de opening op 13 december zou zijn. Bij die lunch waren aanwezig: dr. Christian Bremen en mevr. Tatjana Beckers M.A. beide uit



*Deel van de collectie in een vitrinekast*

Aken, mevr. Judith Schotman, prof. Theo Overbeek, emeritus hoogleraar in de Fysische chemie en uit dien hoofde meermalen in aanraking geweest met Peter Debye (prof. Overbeek is nu 90 jaar oud), prof. Aginus Vrij, emeritus (hij volg prof. Overbeek op, toen die met emeritaat ging), en prof. Harry Snelders, wel bekend in deze faculteit. Een argument om de tentoonstelling nog voor eind december te openen, was om die ook te markeren als de directeurswisseling van het Debye Instituut per 1 januari 2001. Prof. Henk Lekkerkerker (sectie Fysische en Colloidchemie van het Debye Instituut)

zal dan als wetenschappelijk directeur worden opgevolgd door prof. Frans Habraken (sectie Grenslaagfysica van het Debye Instituut). Na Utrecht zal de tentoonstelling worden getoond in Maastricht, de geboortestad van Peter

Debye. Daarna zal de tentoonstelling worden verscheept naar Washington in verband met het 100-jarig jubileum van de Nobelprijzen. De periode tussen 17 november en 13 december was zeer kort om één en ander goed op poten te zetten. Ik prijs mij gelukkig met zoveel welwillende medewerking van onder andere Christian Bremen en Tatjana Beckers uit Aken,

Judith Schotman, het bestuur van de stad Maastricht, kunstenaar Felix van de Beek uit Maastricht, de Edmond Hustinx Stichting uit Maastricht, de directie van de faculteit, medewerkers van de afdeling Gebouwbeheer en IGF, Frans Choufoer, de medewerksters van de bibliotheek, het Universiteitsmuseum, de AV diensten Chemie en Biologie, de reproafdeling Kruidgebouw, drukkerij Wentzel in Bithoven en nog vele anderen. Zonder hun welwillende en directe hulp zou mijn hart het reeds lang hebben begeven.

Gijs van Ginkel

**NB** Foto's bij dit artikel zijn gemaakt door Rudi Borkus

## PERSBERICHT

# TENTOONSTELLING "PROF. PETER DEBYE (1884-1966), THE MASTER OF THE MOLECULE

**...wordt op 13 december 2000 geopend in Utrecht**

"Prof. Peter Debye, the master of the molecule", is de naam van de tentoonstelling, die van 13 december 2000 tot 31 januari 2001 te zien zal zijn in de kantine van het Minnaertgebouw, Leuvenlaan 4 in De Uithof te Utrecht.

De tentoonstelling geeft in woord, beeld en geluid een impressie van het leven en het werk van prof. Peter Debye, één van de meest veelzijdige, briljante en richtingbepalende onderzoekers in de Fysica en de Fysische Chemie van de twintigste eeuw. Peter Debye kreeg in 1936 de Nobelprijs voor Chemie voor zijn bijdragen aan onze kennis over de moleculaire structuur met zijn onderzoek aan dipoolmomenten van moleculen en aan de diffractie van Röntgenstraling en elektronen in gassen.

De tentoonstelling is opgezet door een samenwerking van de Technische Hochschule in Aken, de stad Maastricht, de Edmond Hustinx Stichting in Maastricht, het Utrechts Universiteitsmuseum en het Debye Instituut van de Universiteit Utrecht. Laatstgenoemde universiteit heeft op 13 oktober 1989 het Debye Instituut (korte tijd later door de KNAW erkend als onderzoeksschool) in het leven geroepen als een interdisciplinair samenwerkingsverband tussen de Fysica en de Chemie, het vakgebied dat Peter Debye bij uitstek beheerste.

De tentoonstelling "Prof. Peter Debye, the master of the molecule" zal op 13 december om 16.00 uur op feestelijke wijze worden geopend in de kantine van het Minnaertgebouw door prof. Henk Lekkerkerker, wetenschappelijk directeur van het Debye Instituut.

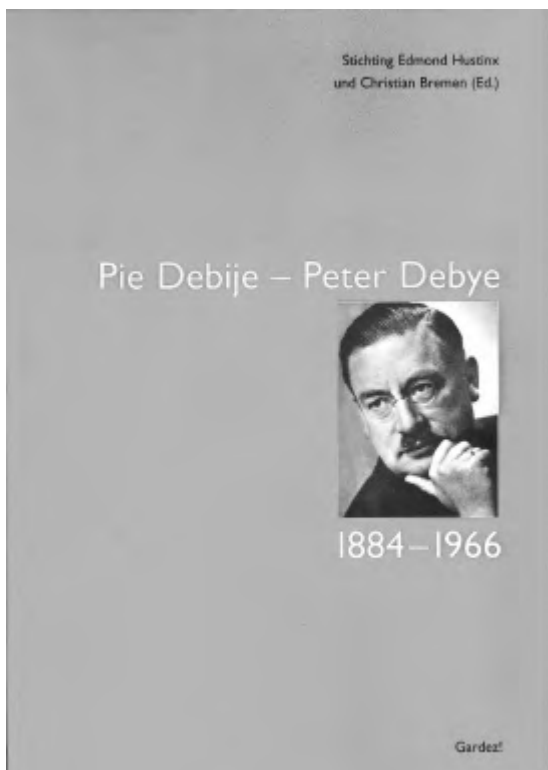
Voor nadere informatie:

dr. Gijs van Ginkel, Managing-director Debye Instituut  
p/a Sectie Moleculaire Biofysica, Buys Ballot Laboratorium  
Princetonplein 5, 3584 CC Utrecht  
Tel. 030-2532361/12532414 Fax 030-2532706  
E-mail: g.vanginkel@phys.uu.nl

Eind 1989 verscheen in Fylakra een artikel van de hand van prof. Harry Snelders over Peter Debye in verband met de formele oprichting van het Debye Instituut op 13 oktober 1989.

Dat artikel beschrijft de wetenschappelijke verdiensten en de Utrechtse periode van Debye beknopt en helder. In verband met de tentoonstelling drukken we dat stuk in deze Fylakra daarom opnieuw af met wat andere illustraties. De Edmond Hustinx Stichting heeft juist voor de Akense tentoonstelling een biografie van Peter Debye uitgebracht, die zeer de moeite waard is en diverse zaken bevat, die nog niet eerder zijn gepubliceerd.

Het Debye Instituut heeft een voorraad van deze biografieën ingekocht. Ze zijn via mij of via Clarien Derks, secretaresse van het Debye Instituut, Ornstein Laboratorium, te koop voor het luttele bedrag van 15 gulden. Gijs van Ginkel.



*Voorkant van de biografie*

## RUGKLACHTEN.

“Wat is uw diagnose?” vroeg ik mijn 5<sup>e</sup> bedrijfsarts nadat hij mijn rug uitvoerig had onderzocht. “Tja”, sprak de man, “ik kan u in ieder geval zeggen dat het geen hernia is, en ook ligt het niet aan het SI gewricht. Verder ben ik van mening dat u niet simuleert, maar helaas kan ik u niet zeggen wat u dan wèl heeft. U past namelijk in geen enkel vakje”.

“Maar kunt u me dan doorverwijzen naar een arts die wel een vakje voor mij heeft” vroeg ik hoopvol. Dat bleek de goede man niet te kunnen. “Denkt u dat ik er vanaf kom” vroeg ik tenslotte. “Ik denk het niet” sprak de bedrijfsarts, “als ik u was zou ik me maar eens gaan oriënteren op gedeeltelijke WAO, want dat krijg ik er wel door”.

Het was allemaal begonnen toen ik in de tuin een bak met geraniums wat achteloos oppakte. Op dat moment werd het nog spit genoemd, een kwaal die gewoonlijk met pijnstillers en zonodig fysiotherapie in 14 dagen te overwinnen is. Maar omdat een snelle genezing uitbleef werd ik bij de categorie “a-specifieke lage rugklachten” ingedeeld en daar kom je niet eenvoudig meer uit. Want mijn zoektocht naar genezing duurde enige jaren en heeft mij langs een 15-tal beoefenaars der geneeskunde gevoerd.

Dat het geen hernia betrof werd mij door mijn 2<sup>e</sup> fysiotherapeute gedemonstreerd. “Kijk” zei ze, terwijl ik op de behandelafel lag en ze mijn voet zo

dicht mogelijk bij mijn hoofd trachtte te brengen. “Ik vouw uw been zover mogelijk langs uw lichaam en ga er dan eens lekker op leunen. Als u dan tegen het plafond vliegt van de pijn is het hernia”.

Ook de 6 bedrijfsartsen hadden deze truc uitgehaald, maar zij hadden er niet bij gesproken. Wèl had de 5<sup>e</sup> uitgelegd waar hij naar op zoek was toen hij mij op de zij liet liggen en zo hard mogelijk op mijn heup duwde. “Doet het pijn?” vroeg hij hoopvol, maar ik moest hem teleurstellen, het deed geen noemenswaardige pijn. “Als het pijn had gedaan” legde hij uit, “dan zou dat kunnen wijzen op een irritatie van het SI gewricht”.

Ook mijn 2<sup>e</sup> huisarts had het SI gewricht reeds verdacht. Hij zette een geraamte op zijn bureau en gaf mij een beknopt college skeletopbouw. “Hier ziet u de lendewervels en daartussen de tussenwervelschijven. Onderaan bevindt zich het heiligbeen, en daaraan zitten 2 flappen, die vormen het bekken. De aanhechting van het bekken aan het heiligbeen heet het SI gewricht. Eigenlijk is het geen echt gewricht, en bij mannen heeft het geen betekenis. Maar bij vrouwen zorgt het voor extra ruimte tijdens de bevalling”. Hij gaf mij een verwijzing om er röntgenfoto’s van te laten maken, waarop echter geen enkele afwijking te zien was.

Toen ik dat verhaal aan mijn 3<sup>e</sup> bedrijfsarts vertelde moest zij er hartelijk



om lachen. “Och meneer” sprak zij, “dergelijke irritaties zijn helemaal niet op een röntgenfoto te zien. Trouwens, over uw soort klachten geven röntgenfoto’s sowieso weinig bruikbare informatie. Er zijn ruggen die er op de foto heel beroerd uitzien, maar waarover de eigenaar geen klachten heeft, en omgekeerd”.

De 1<sup>e</sup> huisarts die zich met mijn kwaal bemoeide had mij doorverwezen naar mijn 1<sup>e</sup> fysiotherapeute. Toen dat niet tot het gewenste resultaat leidde werd ik doorwezen naar mijn 1<sup>e</sup> manuele therapeut. Hij stak een kaars aan, wat mij het ergste deed vermoeden, plaatste mij op enige afstand en vroeg hoeveel lichtjes ik zag. Daarna dekte hij beurte- lings mijn ogen af en stelde dezelfde vraag. Omdat ik in alle gevallen slechts één lichtje zag stelde hij vast dat de klachten niet aan mijn ogen te wijten waren. Helaas had zijn behandeling een verslechtering van mijn toestand tengevolge, waarop we besloten ermee te stoppen.

Mijn 2<sup>e</sup> manuele therapeut, die door mijn 3<sup>e</sup> huisarts was aangekondigd als de beste van mijn woonplaats, was een welbespraakt man. Hij legde uit dat hij mij niet kon genezen, maar dat ik dat in de eerste plaats zelf moest doen. Vervolgens pakte hij mijn hoofd vast en draaide dat stevig naar rechts, met het gevolg dat ik allerlei krakende geluiden hoorde. Desgevraagd verklaarde hij dat hij door middel van deze manipulatie een reactie in mijn spieren veroorzaakte waardoor ze zich ontspanden, analoog



aan CTRL-ALT-DEL op de computer. “Ja meneer”, sprak hij, “ik weet ook niet precies hoe het werkt”. Inderdaad liep ik na deze behandeling enige tijd wat minder scheef. Na mij nog gedurende enige sessies van zijn theorieën omtrent manuele therapie op de hoogte te hebben gebracht raadde hij mij aan om maar met mijn klachten te leren leven.

De 15<sup>e</sup> arts die ik consulteerde was een ‘arts voor manuele geneeskunde’, deze artsen hebben eerst de gebruikelijke universitaire artsenopleiding gevolgd en zich daarna in de manuele therapie gespecialiseerd. Ze ging achter mij op een krukje zitten en liet mij herhaaldelijk voorover buigen. Elk scharnier werd nauwkeurig bekeken, en de plekken waar iets haperde werden met een balpen gemarkeerd. Ook het draaien van mijn hoofd werd door haar onderzocht; “U bent een gevaar op de

*Vervolg column*

weg”, sprak zij, want mijn hoofd draaide moeizaam na de CTRL-ALT-DEL procedure. “Wat mankeert mij?” vroeg ik na haar onderzoek. “Onder in uw rug zitten de wervels niet helemaal op hun plaats en bovendien is uw atlas verschoven” sprak zij. “Maar ik denk dat ik u in een stuk of 6 behandelingen wel weer helemaal goed in elkaar kan zetten, laten we maar meteen beginnen om uw hoofd weer op de goede plek te krijgen”. Toen ik weer naar buiten stapte draaide ik voorzichtig met mijn hoofd, het voelde aan alsof er een oliespuit aan te pas was gekomen! Tijdens de volgende sessies werden de lendewervels stuk voor stuk op hun plaats gemanipuleerd, dat ging vaak gepaard met een duidelijke klik en blijkens de goedkeurende geluiden van de arts was dat ook de bedoeling.

“Volgens mijn 5<sup>e</sup> bedrijfsarts moest ik mij op de WAO voorbereiden” zei ik haar na de laatste sessie. “Die vent is gek” zei ze resoluut, “u mag alles weer doen, behalve met zakken cement sjouwen, en komt u over 3 maanden maar eens terug”.

Een half jaar na de behandeling heb ik mij nog steeds niet op de WAO voorbereid, wel geniet ik van de ASR en verheug ik mij op de FPU. En als het de bestuurderen goed dunkt mag ik, in plaats van in de WAO, per dag ook nog een half uur korter gaan werken wegens het bereiken van de 60 jarige leeftijd. Maar daar moet ik eerst nog een schriftelijk verzoek voor indienen, want de universiteit is wèl goed maar niet gek.

Jaap Langerak

## LONDON IS THE PLACE FOR ME

### Bij de promotie van Jorick Vink (Sterrenkundig Instituut)

*Jorick Vink (Goirle, 1973) promoveerde op 20 november j.l. op het proefschrift “Radiation-driven Wind Models of Massive Stars”. Gezien de aard van het onderwerp was het niet verwonderlijk dat ook hier prof. Henny Lamers de promotor was, de tweede maal in veertien dagen. Co-promotor was dr. A. de Koter.*

Ook Jorick schreef een leesbare Nederlandse uitleg (geen samenvatting) over zijn proefschrift. Evenals bij Jeroen van Gent spelen “winden” een belangrijke rol: Jeroen noemt ze “sterrenwinden”, Jorick “sterwinden”. Enfin,

als iedereen maar begrijpt wat er bedoeld wordt. Heel vlakbij kennen we een sterrenwind: de Zonnewind (want onze Zon is immers de dichtstbijzijnde ster), die bijvoorbeeld zich manifesteert in het noorderlicht.

Massieve sterren zijn sterren, die wel honderdmaal zo zwaar kunnen zijn als de Zon. Veel van hun doen en laten wordt bepaald door de naar binnen gerichte zwaartekracht en de naar buiten gerichte gasdruk. Is die druk plaatselijk groter dan stort de gaswolk in en ontstaat een stabiele ster, waarbin-

er, behalve van gasdruk, ook sprake van lichtdruk, die zorgt voor materieverlies aan de randen van de ster. Zo'n sterrenwind noemt men een "stralingsgedreven" wind. Door de zware sterren worden gigantische hoeveelheden materie uitgestoten, zonder welke bijvoorbeeld leven op aarde onmogelijk



*Jorick Vink verlaat nerveus, doch opgewekt, het zweetkamertje  
(foto Evert Landré)*

nen kernfusie optreedt, waarbij "lichte" waterstofatomen worden omgezet in zwaardere deeltjes als helium, koolstof en zuurstof – deeltjes, waaruit ook de mens is opgebouwd. Bij de kernfusie komt energie vrij, dat zich als licht voordoet, daarom kunnen wij die ster zien!  
Zoals we al bij Jeroen van Gent zagen is

zou zijn. In de praktijk bleek die hoeveelheid materie hoger te zijn dan de theorie had voorzien. Met behulp van onontbeerlijke computers kon Jorick berekenen dat lichtdeeltjes aan de sterrand meerdere malen hun stralingsdruk op de materie overbrengen. De deeltjes, die onderling zeer kunnen verschillen, konden a.h.w. "onderscheiden" worden, waardoor de voorspellingen veel meer in overeenstemming konden worden gebracht met de resultaten van de waarnemingen.

Jorick Vink gaat de komende 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> jaar onderzoek doen aan de vorming van sterren op het Imperial College of Science, Technology and Medecine in London.

Evert Landré

# OPLOSSING PUZZEL FYLAKRA 5

## De verzekeringsman

Tabel van de mogelijke leeftijden van de kinderen vermenigvuldigd en opgeteld:

$1 \times 1 \times 36 = 36,$	opgeteld	38
$1 \times 2 \times 18 = 36$		21
$1 \times 3 \times 12 = 36$		16
$1 \times 4 \times 9 = 36$		14
$1 \times 6 \times 6 = 36$		13
$2 \times 2 \times 9 = 36$		13
$2 \times 3 \times 6 = 36$		11
$3 \times 3 \times 4 = 36$		10

Zo kun je verder gaan maar er zijn geen nieuwe mogelijkheden meer.

Omdat er twee mogelijkheden als optelling 13 nodig hebben heeft hij een nieuwe hint nodig (waar hij dus anders niet om zou vragen).

Dat wordt: 'de oudste speelt piano', er is dus een oudste, en niet twee oudsten.

De oplossing is dus 2 en 2 en 9 jaar oud.

## Blokken

			15
2(2)	9(7)	4(6)	15
7(9)	5	3(1)	15
6(4)	1(3)	8(8)	15
15	15	15	15

Tussen haakjes is een tweede oplossing aangegeven.

De basis ligt bij het uitrekenen van de som:

$$(A+B+C+D+E+F+G+H+I) + (A+D+G+B+E+H+C+F+I) = \\ (1+2+3+4+5+6+7+8+9) + (1+2+3+4+5+6+7+8+9) \\ = 45+45 = 90 = 6 \text{ keer de som dus som} = 15$$

Er zijn meerdere mogelijkheden maar deze zijn allemaal spiegelingen van bovenstaande oplossing. De 5 staat altijd in het midden met op de hoekpunten de even getallen.

Voor een volledig beredeneerde uitwerking kunt u zich per email richten tot de redactie, Fylakra@phys.uu.nl

*Met dank aan Ada Molkenboer*

## JOS HAVERKAMP, ELEKTRONICUS BIJ DE IGF.

In februari 2000 kwam Jos bij de Electronische groep van de IGF zijn afstudeerproject doen voor de Technische Hogeschool Rijswijk. Toen hij in



moment ontstond er bij de Elektronische Groep een vacature voor een Hardware Electronicus, en uit de sollicitatie procedure kwam Jos als overwinnaar te voorschijn. In deze functie ontwikkelt hij nu een Stappenmotorkaart die via de USB-bus kan worden bestuurd en hierbij komt zowel zijn hardware- als zijn software kennis van pas.

Zowel tijdens zijn MBO- als zijn HBO-opleiding werkte Jos als verkoopmedewerker bij de Gamma in Gouda. Vanwege zijn klantvriendelijkheid en zijn geduld had Jos daar een grote klantenkring opge-

*Foto Rudi Borkus*

bouwd van mensen die vanaf een onduidelijke tekening een of ander meubelstuk wilden maken. Jos zaagde de planken altijd keurig op maat en wist voor alle klusproblemen een oplossing. In zijn vrije tijd doet Jos veel aan sport, zoals zwemmen en mountain-biken. Ook houdt hij van reizen, en zo heeft hij na het behalen van zijn diploma een trektocht door Australië gemaakt. Namens de redactie van Fylakra wens ik Jos een goede tijd bij de IGF.

juli 2000 in vaste dienst kwam was zijn aanwezigheid reeds zo vertrouwd dat ik niet in de gaten had dat hij nog niet aan de lezers van Fylakra was voorgesteld. Erg dom van mij natuurlijk, maar toch ook een bewijs dat Jos bij ons reeds volkomen was ingeburgerd. Het afstudeerproject had betrekking op het 'Utrecht Data Acquisitie Systeem (UDAQ) en Jos moest bewijzen dat het goed werkt onder LynxOS. Dat is Jos inderdaad gelukt, en zo kon hij het fel begeerde HBO diploma 'Technische Computerkunde' in ontvangst nemen. Precies op het goede

Jaap Langerak.

# SAP VERRUILT ROBERT VAN DE GRAAFF VOOR 7<sup>E</sup> ETAGE VAN HET BBL

De verhuizing. Iedereen heeft er de mond van vol. Het millennium is nog nauwelijks begonnen of we lijken al de verhuizing van de eeuw te gaan meemaken. Maar terwijl het Debye Instituut nog aan het bakkeleien is over een raam meer en een lift minder, heeft SAP inmiddels al grotendeels haar nieuwe onderkomen ingenomen. Vanaf medio november zetelen een flink aantal SAPers samen met leden van het SIU op de 7<sup>e</sup> verdieping van het BBL. Wat ze van deze move vinden, moet u ze misschien zelf vragen, maar het zal duidelijk zijn dat het na 30 jaar Robert van de Graaff Laboratorium een grote verandering is! Vele karretjes zijn heen en weer gereden, en tussen de spullen vond onze fotograaf zowaar nog enige attributen uit de oude tijd terug. Zo zal zelfs de schemerlamp van Piet Brussaard op de 7<sup>e</sup> weer een plekje krijgen!

Niet alles en iedereen is overigens 'over'. De gebruikers van de versnellers (de groep die werkt aan accelerator mass spectrometry, o.l.v. Klaas van der Borg) blijft achter, evenals de apparatuur die momenteel nodig is voor de ontwikkeling van de detector en elektronica voor het ALICE project.

Wellicht lezen we in een volgende Fylakra aflevering nog eens een relaas van de eerste indrukken tijdens en na de verhuizing. In ieder geval wensen de 'achterblijvers' vanuit een stuk leger RvdG de SAP-ers een prettig en vruchtbaar verblijf in hun nieuwe omgeving!

Arjen Vredenberg





*Adriaan Buis wordt er nogal melancholiek van (linksboven), Birgit Gorter kan er nog om lachen (onder) en de schemerlamp van Piet Brussaard blijft er stoicijns onder (rechtsboven), foto's Evert Landré*



*Nu volgend artikel is al eens afgedrukt in Fylakra 5, 1989, jaargang 33. Het is de integrale weergave van de eerste Debyelezing door Prof. dr. H.A.M. Snelders. Ter gelegenheid van de tentoonstelling die op dit moment in het Minnaertgebouw plaatsvindt (zie elders in deze Fylakra) willen wij u een compleet overzicht van het werk van Debye in zijn Utrechtse periode niet onthouden.*

## PETER DEBYE

### Fysicus en fysico-chemicus Hoogleraar in Utrecht 1912-1914

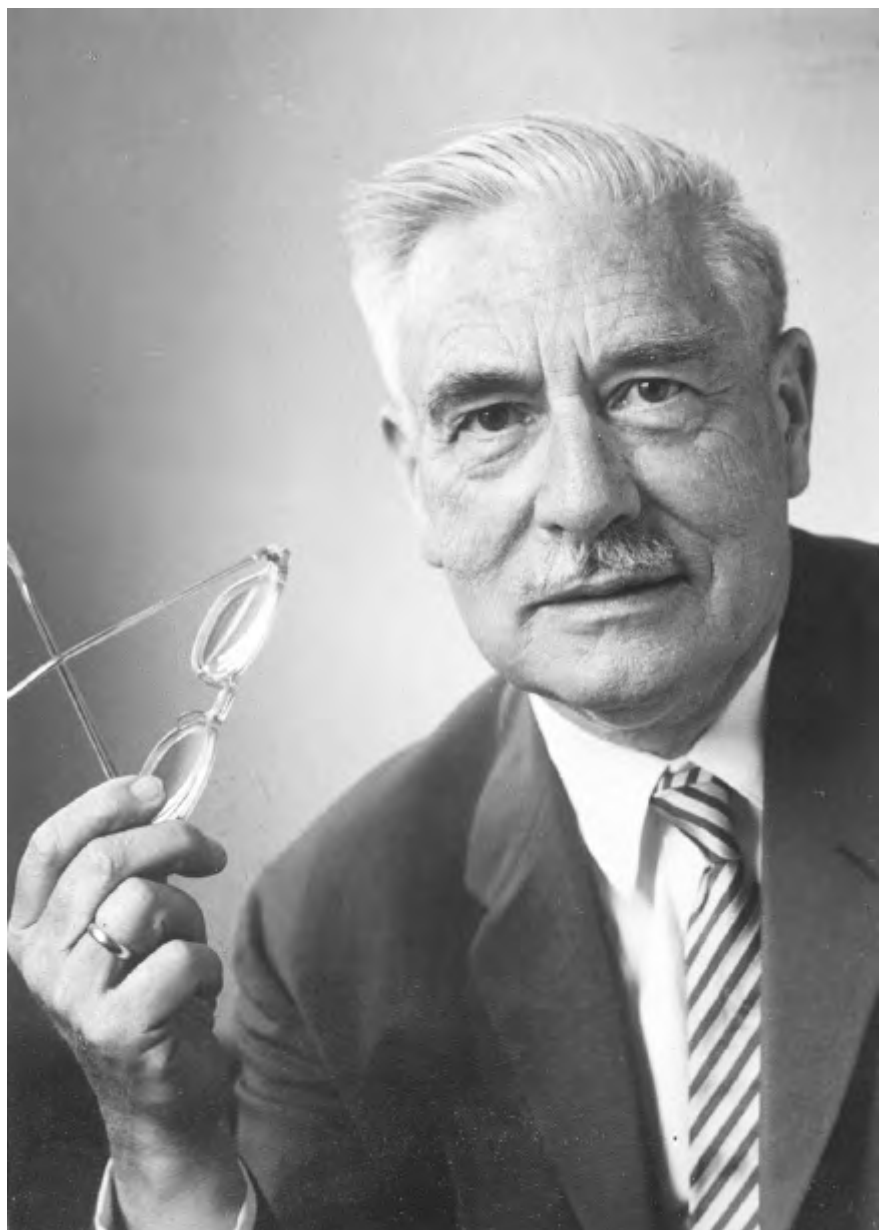
Ruim een eeuw geleden, op 24 maart 1884, werd de Nederlandse, sinds 1946 Amerikaanse, fysicus en fysico-chemicus Petrus Johannes Wilhelmus Debye (1884-1966) in Maastricht geboren. Met Jacobus Henricus van 't Hoff (1852-1911) was hij de enige Nederlandse winnaar van de Nobelprijs voor scheikunde, die hij in 1936 kreeg voor zijn "bijdragen tot de kennis van de molecuulstructuur door onderzoekingen over dipoolmomenten en diffractie van röntgenstralen en elektronen in gassen". In tegenstelling tot Van 't Hoffs wetenschappelijke leven (hij was van 1877-1896 hoogleraar in Amsterdam en vertrok daarna naar Berlijn) speelde dat van Debye zich vrijwel geheel in het buitenland af. Zijn jeugd en middelbare schooltijd (HBS) bracht hij in Maastricht door. Hij studeerde voor elektrotechnisch ingenieur aan de Technische Hochschule in Aken (1901-1906), waar hij onder invloed van Max Wien en Arnold Sommerfeld belangstelling voor de theoretische natuurkunde kreeg. Debye was assistent voor technische mechanica bij Sommerfeld in Aken (1904-1906) en later in München (1906-1910) waar Sommerfeld tot

hoogleraar in de theoretische fysica was benoemd. Op 23 juli 1908 promoveerde Debye bij Sommerfeld met een dissertatie "Der Lichtdruck auf Kugeln von beliebigem Material".

#### Debye's wetenschappelijke loopbaan

Tot 1940 doorliep Debye een typisch Duitse carrière, slechts onderbroken door een kort hoogleraarschap aan de Utrechtse universiteit. Hij was privaatdocent in München (1910-1911), buitengewoon hoogleraar in de theoretische fysica aan de Universiteit van Zurich (1911-1912), gewoon hoogleraar in de mathematische fysica en de theoretische mechanica in Utrecht (1912-1914), in de theoretische en experimentele natuurkunde in Göttingen (1914-1920), in de experimentele fysica aan de Eidgenössische Technische Hochschule in Zurich (1920-1927) en aan de Universiteit van Leipzig (1927-1934) en tenslotte directeur van het Kaiser Wilhelm Institut für Physik in Berlijn-Dahlem en hoogleraar aan de Universiteit van Berlijn (1934-1939). Ondanks het nazi-regime bleef Debye tot 1939 in





*Prof. dr. P.J.W. Debye (collectie Universiteitsmuseum)*

Berlijn werkzaam. Zijn sterke binding met Duitsland (hij was in 1913 met de Duitse Matilde Alberer getrouwd) en zijn merkwaardig gebrek aan politieke interesse moeten hiervan wel de redenen zijn geweest. In ieder geval moest bij niets hebben van het nationaal-socialisme, maar op het ontslag van zijn joodse collega's na 1933 schijnt hij niet te hebben gereageerd. Toen hij naar Berlijn kwam, was dat in Duitse staatsdienst waarvoor hij de vereiste toestemming van koningin Wilhelmina had gekregen. Weliswaar hadden de Duitse autoriteiten hem toegezegd dat bij zijn Nederlandse nationaliteit mocht behouden, maar bij het uitbreken van de Tweede Wereldoorlog werd hij verplicht de Duitse nationaliteit aan te nemen wilde bij zijn betrekking niet verliezen. Debye had toen juist een uitnodiging van Cornell University in Ithaca gekregen voor het geven van de "Baker Lectures". Hij vertrok daartoe naar Amerika, bleef daar en werd in 1940 hoogleraar in de scheikunde aan Cornell University. Na zijn emeritaat in 1950 bleef Debye talrijke gastcolleges geven, nam deel aan wetenschappelijke congressen en bleef adviseur van zowel jonge medewerkers als verschillende industriële ondernemingen en industriële laboratoria. Hij stierf op 2 november 1966 op 82-jarige leeftijd in Ithaca.



### Wetenschappelijk werk

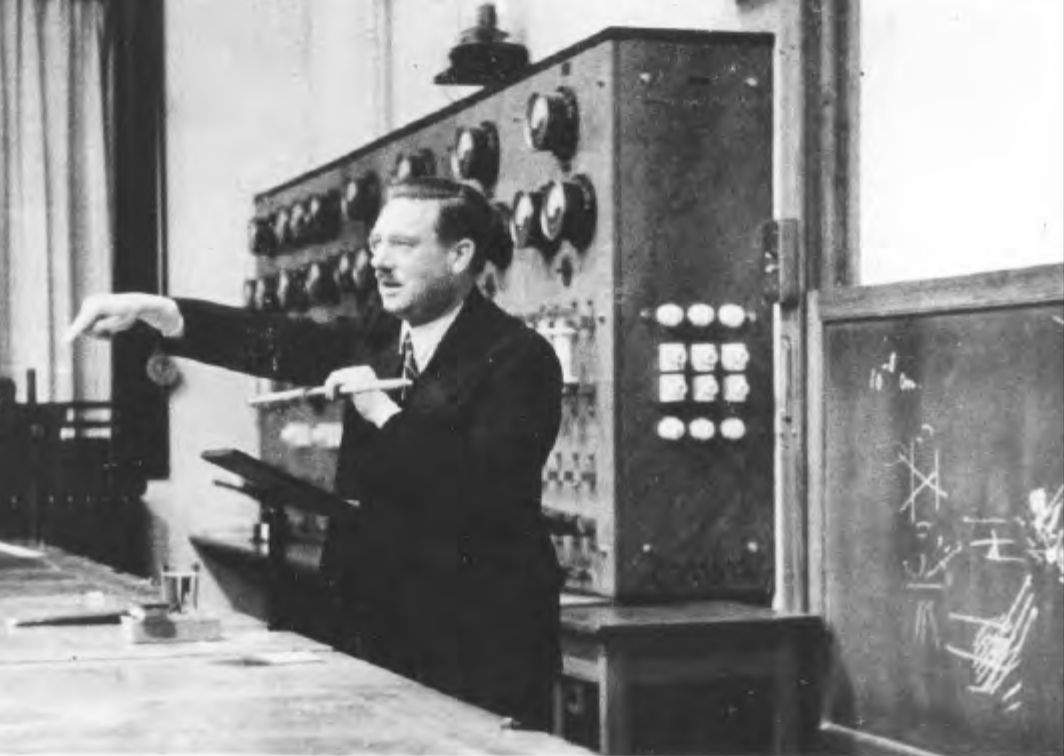
Debye was een veelzijdig en briljant onderzoeker, die in belangrijke mate heeft bijgedragen tot veel gebieden van de natuur- en scheikunde. Zijn naam is onder andere verbonden aan de theorie van de soortelijke warmte van vaste stoffen (1912), de theorie van de polaire moleculen (eveneens 1912), de met Paul Scherrer ontwikkelde poeder-methode voor de structuurbepaling van kristallen (1916) en de theorie van de

sterke elektrolyten (1923 met Erich Huckel). In Amerika hield hij zich vooral bezig met onderzoekingen over polymeren. Zijn methode van werken is al in zijn dissertatie te vinden. Hij onderzocht daarin de verstrooiing van licht door kleine bolvormige deeltjes met verschillende refractieve eigenschappen en de theorie van de regenboog. Debye moest nieuwe wiskundige technieken ontwikkelen om het probleem op te lossen. Het buigingsveld rond de bolvormige deeltjes beschreef hij met behulp van twee scalaire golf functies (de z.g. Debye-potentialen), terwijl hij voor de numerieke berekeningen geheel nieuwe benaderingsmethoden voor de Bessel-functies moest afleiden. In al zijn verdere werk blijft de wiskundige behandeling op de voorgrond staan, maar dan steeds als een nuttig gereedschap. De nadruk lag altijd op het vinden van eenvoudige modellen, waarmee hij de fysische en chemische verschijnselen zo volledig mogelijk probeerde te begrijpen. Het vinden van een eenvoudig model werd Debye's kracht en de mathematische formulering was dan 'kinderspel'. In deze bijdrage willen we ons beperken tot de Utrechtse periode van Debye en een algemene karakterisering van zijn werk proberen te geven.

## Debye in Utrecht

Op 7 augustus 1911 overleed op 44-jarige leeftijd de Utrechtse hoogleraar in de theoretische fysica C.H. Wind (1867-1911). Zijn collega voor experimentele natuurkunde, W.H. Julius (1860-1925), probeerde de toen 32-jarige Albert Einstein naar Utrecht te krijgen, maar deze wees op 15 novem-

ber 1911 een benoeming af en koos voor Zurich. Als tweede stond Debye op de nominatie. Hij was o.a. aanbevolen door zijn leermeester Sommerfeld ("Debye ist einfach ein Goldmensch, an Begabung, Arbeitskraft, Gesundheit, Nerven, Charakter", schreef deze op 6 september 1911 aan Julius) en H.A. Lorentz. Na het weigeren van Einstein werd al op 21 december 1911 een nieuwe voordracht door de Utrechtse faculteit van wiskunde en natuurkunde opgesteld: eerste was de 27-jarige Debye, tweede de 35-jarige W.H. Keesom, conservator van het Leidse natuurkundig laboratorium van Kamerlingh Onnes en derde de 31-jarige L.S. Ornstein, lector in de mathematische fysica in Groningen. Op 3 februari 1912 werd Debye tot hoogleraar in Utrecht benoemd, maar hij vertrok al in augustus 1914 als hoogleraar naar Göttingen. Wat deed Debye in die twee jaar in Utrecht? Debye had in Zurich een theoretisch onderzoek verricht over dipoolmomenten. Eén van de redenen om naar Utrecht te gaan was dat hij daar hoopte experimentele dipoolmomentstudies te kunnen uitvoeren. De leerstoel in Zurich was namelijk voor theoretische natuurkunde. Dat was in Utrecht ook het geval, maar Julius had hem de mogelijkheid voor experimenteel onderzoek aangeboden. Op 30 september 1912 hield Debye zijn inaugurele rede: De kinetische theorie der materie en haar moderne ontwikkeling. Op het eind richtte hij zich tot Julius met de woorden: *'Dat wiskundige natuurkunde in de eerste plaats natuurkunde is en onmogelijk zonder proefondervindelijk onderzoek kan bestaan, daarvan ben ik innig overtuigd. Dat ik met U,*



*hooggeleerde Julius, in deze opvatting samenga doet mij de hoop koesteren, dat ik op mijn weg mij in Uwe hulp zal mogen verheugen. De uiterst vriendelijke wijze, waarop gij mij reeds terzijde stond is mij een waarborg, dat dit geen ijdele verwachting zal blijken. Ik voed de stille hoop, dat ik door een dergelijke samenwerking tevens waardiger word om de plaats in te nemen van mijnen, zoo vroeg uit Uw midden weggerukten voorganger Wind, die zich te samen met Haga, als ontdekker van de buiging der Röntgenstralen ook ver buiten de grenzen van ons land een naam had weten te veroveren."*

Met de experimentator Julius wilde de theoreticus Debye een colloquium instellen, waar afwisselend experimentele en theoretische onderwerpen aan de orde zouden worden gesteld. Toch deed Debye in Utrecht geen experi-

menteel werk. Hij hield zich vooral bezig met twee belangrijke theoretische onderwerpen: een geheel nieuwe voorstelling van de diëlektrische dispersie en een onderzoek naar de invloed van roostertrillingen op de röntgendiffractie intensiteiten.

### **Diëlektriciteit bij hoge frequenties**

Het eerste artikel van Debye uit zijn Utrechtse periode, "Zur Theorie der anomalen Dispersion im Gebiete der langwelligen elektrischen Strahlung" (Verhandlungen der deutschen physikalischen Gesellschaft 15 [1933] 777) bevat een uitbreiding van het moleculaire model voor diëlektrica dat hij in 1911 in Zurich had ontwikkeld en beschreven in een artikel: "Einige

Resultate einer kinetischen Theorie der Isolatoren" (Physikalische Zeitschrift 13 [1912] 97). Debye ging hierin uit van een nieuw model. De materie is opgebouwd uit elektrisch geladen eenheden. Diëlektrica bevatten niet alleen elektrisch gebonden elektronen, maar ook permanente dipolen met constant elektrisch moment. Bij zijn berekeningen maakte Debye gebruik van de statische oriëntatietheorie van Paul Langevin (1904) voor permanente magnetische momenten van paramagnetische moleculen. Debye nam dus een analogie aan met dit magnetische probleem en dit leidde hem tot de veronderstelling dat asymmetrische moleculen eindige en permanente elektrische momenten moeten hebben en dat hun totale elektrische polarisatie het gevolg is van de verplaatsing van elektronen en atomen in het molecuul (onafhankelijk van de temperatuur) en van een oriëntatie in het elektrisch veld van het molecuul als geheel door de aanwezige permanente dipolen (afhankelijk van de temperatuur en wel van de diëlektrische constante). Als eindresultaat vond Debye dat een dipoolmoment  $\mu$  in een veld  $E$  bij een temperatuur  $T$  gemiddeld een waarde van  $\frac{\mu^2 E}{3kT}$  in de veldrichting zal hebben. Pas later paste hij zijn resultaten toe op de bepaling van dipoolmomenten, waarover bij in 1929 zijn bekende boek *Polare Molekeln* publiceerde. In Utrecht hield Debye zich bezig met een onderzoek naar de diëlektrische bij hoge frequenties. Een dipool kan een verandering in een elektrisch veld niet direct volgen met als gevolg een relaxatietijd. Deze relaxatietijd kon Debye voor een eenvoudig model ook berekenen. Zijn

resultaten gelden voor een grote verscheidenheid van relaxatieverschijnselen, maar het duurde nog jaren eer de technische ontwikkeling van de hoogfrequenties het mogelijk maakte experimenteel werk op dit gebied te verrichten.

### **DiffRACTIE van röntgenstralen**

Op 29 september 1913 zond Debye een artikel, "Interferenz von Röntgenstrahlen und Warmebewegung", naar de redactie van de *Annalen der Physik* (verschenen in 43 [1914] 49. Over dit onderwerp bad bij al een drietal mededelingen in de *Verhandlungen der deutschen physikalischen Gesellschaft* gepubliceerd: 15 [1913] 678, 738 en 857). De inspiratie voor dit onderzoek kwam van de ontdekking in mei 1912 door Walther Friedrich en Paul Knipping in München van de diffractie van röntgenstralen door kristallen. Max von Laue, privaatchoortdocent in München, had dit verschijnsel in het voorjaar van 1912 voorspeld en een theorie opgesteld waarin hij had aangenomen dat de atomen die de röntgenstralen verstrooien op een vaste plaats in een regelmatig kristalrooster zitten. Aan de hand van dit verstrooiingspatroon is de structuur van een kristal te bepalen. Debye was toen al vertrokken naar Zurich, maar had in München interesse gekregen voor de diffractieverschijnselen en de daarmee samenhangende wisselwerking van straling met atomaire en moleculaire systemen. Vanaf zijn Utrechtse jaren zou hij aan dit onderwerp zijn beste krachten wijden. In Utrecht knoopte Debye aan bij zijn werk over de soortelijke warmte van

vaste stoffen ("Zur Theorie der spezifischen Wärmen", Annalen der Physik 39 [1912] 789). Dat onderzoek is een mooi en karakteristiek voorbeeld van de werkwijze van Debye. Einstein had in 1907 de soortelijke

soortelijke warmte van een vaste stof heeft voor alle chemische elementen dezelfde waarde en is onafhankelijk van de temperatuur) te verklaren, maar er bleven kleine afwijkingen bij zeer lage temperaturen. Debye wilde de quantummechanische behandeling van het probleem vervangen door een eenvoudig adequaat model. Hij beschouwde daartoe de vaste stof niet, zoals Einstein en Planck hadden gedaan, als een verzameling van oscillatoren, maar als een continuüm waardoor elastische golven lopen die door het materiaal worden voortgeplant. Hij beperkte voorts het aantal oscillatoren door ze af te snijden bij een grensfrequentie, zodat het totaal aantal mogelijke trillingen gelijk is aan  $3N$  ( $N$  is het aantal atomen). Debye vond dat de soortelijke warmte van een kristal bij zeer lage temperatuur evenredig is met de derde macht van de absolute temperatuur en dat de soortelijke warmte bij hogere temperaturen in hoofdzaak bepaald wordt door een voor



warmte van een kristallijne stof met behulp van het quantumbegrip van Max Planck onderzocht. Als model nam hij aan dat de atomen in het rooster met een en dezelfde frequentie trillen, gekoppeld aan een bepaalde vaste energie. Einstein wist hiermee de afwijkingen bij lage temperaturen van de wet van Dulong en Petit uit 1818 (het product van atoomgewicht en

iedere stof karakteristieke temperatuur (de z.g. Debye-temperatuur). In Utrecht leidde Debye de temperatuursafhankelijkheid af van de intensiteit van de röntgenstralen en introduceerde de Debye-temperatuursfactor. Bij de beantwoording van de vraag wat er gebeurt als men rekening houdt met de warmtebeweging, legde Debye er de nadruk op dat het een groot verschil

maakt of men aanneemt dat er een nulpuntsenergie bestaat of niet. Pas in 1928 werd experimenteel bet bestaan van de nulpuntsenergie aangetoond.

Overige Utrechtse onderzoekingen Debye hield zich in Utrecht vooral bezig met beschouwingen over de quantummechanica. Behalve de bovengenoemde twee onderzoekingen, publiceerde hij de tekst van een voordracht, "Zustandsgleichung und Quantenhypothese" die hij in februari 1913 in Göttingen had gehouden (Physikalische Zeitschrift 14 [1913] 259). Met Sommerfeld publiceerde hij een "Theorie des lichtelektrischen Effektes vom Standpunkte des Wirkungsquantums" (Annalen der Physik 41 [1913] 873) en met J. Kern een artikel: "Ueber die Behandlung gekoppelter Systeme nach der Methode der Eigenschwingungen" (Physikalische Zeitschrift 15 [1914] 490). Reeds in augustus 1914 vertrok Debye echter naar Göttingen op uitnodiging van David Hilbert. Hij deed dit niet alleen wegens de beperkte experimentele mogelijkheden die Utrecht hem bood, maar zeker ook omdat bij een sterke binding met Duitsland had waar bij had gestudeerd en getrouwd was. Debye nam niet voor niets een benoeming in de theoretische en experimentele fysica in Göttingen aan, toen het centrum van de natuurkunde in Duitsland met coryfeeën als de



wiskundigen Felix Klein, David Hubert en Richard Courant en de natuurkundigen Erwin Madelung, Woldemar Voigt, Theodor von Kármán, Max Born en Gustav Tammann.

## Samenvatting

Utrecht en ons land hebben slechts indirect kunnen profiteren van bet baanbrekende werk van Debye op het gebied van de natuur- en scheikunde. Internationaal heeft bij een sterk stempel gedrukt op de natuurwetenschap in de periode 1910 tot 1966. Hij leefde en werkte in een tijd dat men in de natuurkunde geleerd had met elektronen te experimenteren, dat wil zeggen met de bouwstenen van de materie, en het inwendige van bet atoom had ontsloten. Men had de röntgenstralen en radioactieve straling ontdekt die beiden door materie kunnen heengaan en geschikt bleken om zowel de ordening van de atomen in de materie als de bouw van atomen op te helderen. Het elementaire werkingsquantum (1900) en later de quantumtheorie werden een sleutel tot bet begrijpen van de structuur van bet atoom en de krachten die de materie samenbindt. Door zijn theoretische en experimentele onderzoekingen heeft Debye hier beslissende antwoorden op gegeven. Het wetenschappelijke werk van Debye is buitengewoon veelzijdig. Toen in 1954 ter gelegenheid van zijn 70ste verjaardag

zijn leerlingen de *Collected Papers* uitgaven, deelde Debye zelf zijn bijdragen in vijf groepen in: de verstrooiing van röntgenstralen, dipoolmomenten, elektrolyten, lichtverstrooiing en een rubriek 'diversen' waaronder zijn theorie van de soortelijke warmte uit 1912. Duidelijk blijkt er een rode draad door zijn wetenschappelijk leven te lopen. Vanaf het begin van zijn loopbaan was het fysisch uitgangspunt van Debye dat alle gedrag van de materie (zowel fysisch als chemisch) op de ruimtelijke verdeling van de elektronen berust en op de daarvan afhankelijke elektrische wisselwerkingen. De toegepaste methode van onderzoek wisselde voortdurend met de toenemende verdieping van zijn kennis, maar opvallend is dat hij steeds uiterst eenvoudige nieuwe en anschouwelijke voorstellingen gebruikte. Debye's studies over de wisselwerking tussen straling en materie leidde daarbij tot methoden om de structuur van atomen en moleculen te ontrafelen. Analyse van Debyes totale oeuvre laat een aantal kenmerken van zijn wijze van werken zien. Debye beheerste de theoretische fysica volledig en wist ze speels en sterk

intuïtief te behandelen. Hij had een uitzonderlijke begaafdheid, een spreekwoordelijk grote didactische begaafdheid en een reputatie van "meester van de eerste benadering". Toch blijven er een aantal merkwaardigheden over. Debye neemt geen grote plaats in in de historische werken over de moderne fysica. Hij wordt wel steeds genoemd, maar komt nauwelijks voor in de 'scientific community' van de quantumfysici. Bij de chemici neemt Debye eigenlijk alleen een plaats in door zijn belangrijke theorie van de sterke elektrolyten, maar zijn fundamenteel werk over structuurbepalingen van chemische verbindingen wordt nauwelijks genoemd. Debye was altijd hoogleraar in de theoretische en experimentele natuurkunde, behalve in de Verenigde Staten waar hij hoogleraar in de scheikunde was, terwijl hem de Nobelprijs voor scheikunde werd toegekend. Was Debye nu een theoretisch fysicus, een theoretisch chemicus of alle twee? Het beste kunnen we hem karakteriseren als een fysisch-chemicus, die zich op het grensvlak van natuur- en scheikunde bijzonder grote verdiensten heeft verworven.

*NB. Alle foto's komen uit de collectie van het Universiteits Museum*

#### LITERATUUR:

- M. Davies, *Biographical Memoires of Fellows of the Royal Society* 16 (1970) 175-224;  
J.W.Williams, "Biographical Memoires", *National Academy of Sciences of the USA* 46 (1975) 23-50;  
H.B.G. Casimir, *Natuur en Techniek* 52 (1984) 922-936.



# AAD GORDIJN

## Diploma nieuwe stijl en een nieuwe baan



Germaan zonnecellen en de lichtdegradatie daarvan. Dit binnen de groep Physics of Devices.

Deze opleiding heeft geleid dat Aad per 1 oktober een projectbaan heeft gekregen bij dezelfde groep met als doel onderzoek te doen binnen het Helianthos project en in het Pilot programma. In beide projecten wordt gewerkt aan het ontwikkelen van zonnecelmodules van grote oppervlakten.

30 Oktober was voor Aad toch wel een bijzondere dag. Hij mocht die middag zijn doctoraal diploma in ontvangst nemen. Het toeval wilde dat deze diploma uitreiking de eerste in nieuwe stijl was. Hieraan werd gepaste aandacht besteedt. De voorzitter van het college van Bestuur van de Universiteit, Drs. J.G.F. Veldhuis, was in eigen persoon aanwezig om een fraai beeldwerk aan Aad te overhandigen (zie foto onder). Dit beeldwerk bestond uit drie mensfiguren symboliserend studeren aan de Universiteit gekoppeld aan de maatschappelijke carrière daarna. Aad was verrast door de onverwachte, bijzondere diploma uitreiking die hem ten deel viel.

Het afstudeeronderzoek in de experimentele Fysica, onder leiding van Prof. dr. R.E.I. Schropp, bestond uit onderzoek naar Amorfe Silicium en Silicium

Zijn uiteindelijke bedoeling is wel te promoveren, maar hoe die weg eruit ziet, is voor Aad nog onduidelijk.

We feliciteren hem en wensen hem alle succes toe

Gerard van der Mark

*Het nieuwe beeldje dat uitgereikt wordt bij alle nieuwe doctoraaldiploma uitreikingen.*



## CODE ZWART

***“Code Zwart, Code Zwart. Verzamelen bij de liftruimte van de 6<sup>e</sup> etage van het BBL.” Abracadabra? Niet voor enige tientallen leden van ons BHV korps.***

U heeft ze misschien op 27 november j.l. gezien, lopend in de gangen in hun groene of gele hesjes, of aansnellend



*De zwaargewonde' Ed van der Zalm wacht op hulp en .....*

over het parkeerterrein in een oranje overall en met een persluchttoestel op de rug. Dat waren ze nou, de leden van ons BHV korps, sommigen al met jaren ervaring, anderen vers van de ‘opleiding’. De oefening, een kleine brand en een gewonde (beide gesimuleerd!) op de 7<sup>e</sup> verdieping van het BBL, vormde het voorlopige sluitstuk van een jaar waarin de BHV weer eens is doorgelicht, en opnieuw op de

rails is gezet. Onder aanvoering van John Cooijman zijn nieuwe leden tot het korps toegetreten, op cursus gestuurd, examens afgenomen, hebben geoefend met blustoestellen of EHBO-apparatuur. Verder zijn er helmen, hesjes, megafoons en andere toestellen aangeschaft, zodat op 27 november een goed geoutilleerde ploeg aan het oefenen was. Het zal overigens bij deze oefening niet blijven. Naar aanleiding van de ervaringen van deze keer zal er het nodige geschaafd worden aan de



*.... hoeft daar niet lang op te wachten. De gediplomeerde BHV-ers stromen toe*



*De groep krijgt een grondige briefing voordat de plek des onheils wordt betreden*

protocollen en voorschriften voor de BHVers, om volgend jaar goed voorbereid per gebouw een ontruiming te oefenen.

Misschien heeft u ze opgemerkt, de BHVers met een oranje overall, een gele fles op de rug en een masker bungelend op de borst. Dit zijn de perslucht-dragers; hun toestellen hangen bij de ingang van de gebouwen, bij de kopieerapparaten in het BBL bijv., of direct na de buitendeur van het RvdG Lab. Een viertal nieuwe leden van dit subkorps, waaronder ondergetekende, had enige weken daarvoor de training adembescherming afgerond. Onder leiding van twee brandweerinstructeurs hebben deze mensen gedurende drie dagen geoefend met de apparatuur, in steeds moeilijker en 'echtere' omstandigheden. Wat kregen ze zoal te doen? Een van de eerste exercities was misschien wel de meest indrukwekkende. Met geblindeerd persluchtmasker, dus ademend uit de fles (ca. 15

minuten lucht voor een beginner), werd iedere kandidaat eerst een trap afgeleid en daarna in een labyrint geduwd. Dit doolhof is zo laag dat je er alleen in kunt kruipen. Het bevat bovendien een onbekend aantal verdiepingen die af en toe door een

luik met elkaar verbonden zijn. Maar er zijn meer verrassingen: halverwege bereik je een nauwe buis waar je net of net niet in past, en waarvan het einde (blind of niet?) natuurlijk niet te voelen is. U begrijpt, als je een dergelijke beproeving hebt doorstaan, dan kunnen de volgende oefeningen alleen nog maar meevallen. Dus of je nu op de tast een kelder doorzoekt, een gaslek vindt, en weer netjes de uitgang bereikt, of in een ondergronds rioolbuizensysteem rondkruipt, op zoek naar een vermist persoon, je hebt inmiddels geleerd je apparatuur te vertrouwen en je te concentreren op de werkelijke opdracht. Communicatie is hierbij van groot belang. Dat zoeken en kruipen doe je namelijk altijd met een maat, met wie je op de juiste momenten zowel verbaal als fysiek communiceert. Dus het is: 'Maat, houten kast.' 'Okay, houten kast.' Niet te veel en niet te weinig woorden, en luid en duidelijk, want ademen door een masker maakt

*Frits Diteweg (rechts) en Hans Wisman in vol ornaat én met diploma*

stukje huid meer onbeschermd is. Ook de doorzoeking van dit gebouw verliep vlekkeloos en zwetend en dampend kwam iedereen weer veilig buiten. Het klinkt allemaal misschien behoorlijk heftig. Dat was het ook nu en dan, maar het is natuurlijk niet de bedoeling dat de perslucht-dragers of andere leden van de BHV bij calamiteiten dingen doen

die op het terrein van de brandweer liggen. Hun hoofdtaak is om tot de komst van de professionele hulpverlening de eerste levensreddende

handelingen te verrichten, dwz waar nodig slachtoffers en anderen uit de gevarezone te begeleiden, eventueel met inzet van persluchtapparatuur. Kleine of beginnende brandjes kunnen natuurlijk worden geblust. De opleiding heeft echter geleerd de risico's goed in te schatten en aan de brandweer en ambulance over te laten wat echt voor hen is.

Laten we vooral hopen dat het bij oefeningen zal blijven!

Arjen Vredenberg

**Fotoverantwoording:**

*Foto's bij dit artikel zijn van de hand van Arjen Vredenberg (voorgaande 2 pagina's) en van Rudi Borkus (deze pagina)*

## JUBILEUM FRANS CHOUFOER.

Op 1 november vierde Frans Choufoer in het Onderonsje zijn 25 jarig jubileum bij de Universiteit. Eigenlijk liep hij toen al 28 jaar rond in de universitaire wereld, waarvan de eerste 3 jaar als uitzendkracht.



*Frans en zijn vrouw worden gefeliciteerd door Chris Fafeanie, Anouk Aelmans kijkt lachend toe (Foto Evert Landré)*

Frans is zijn loopbaan begonnen als offset drukker bij het Bureau van de Universiteit aan de Kromme Nieuwegracht. Als gevolg van het invoeren van modernere kopieertechnieken werd deze functie overbodig en begon Frans een “zwerftocht” langs verschillende Universitaire gebouwen. Eerst ging hij naar Farmacie in de binnenstad, toen naar Scheikunde in Trans III en vervolgens naar Aardwetenschappen waar hij Joop de Haan ging assisteren. Na het overlijden van Joop moest Frans de zaak in z'n eentje runnen en dat was geen gemakkelijke taak, de wachttijden liepen op en een snipperdag opnemen was er niet meer bij.

Maar ondanks alles bleef Frans altijd vriendelijk tegen zijn klanten met als gevolg dat ze hem na elke verhuizing toch weer wisten te vinden. Per 1 december is Frans wederom verhuisd

en is zijn drukkerij toegevoegd aan het IGF magazijn in het Caroline Bleekergebouw.

Dat legt het magazijn geen windeieren, want de klanten van Frans combineren hun bezoek met het doen van inkopen. Binnenkort krijgt Frans een prachtige moderne kopieer-machine, eigenlijk had die er al moeten zijn maar het schip dat de machine vanuit het verre oosten hierheen moet brengen doolt nog rond op de wereldzeeën. Met de toekomstige machine kan Frans ook weer voldoen aan de moderne eisen die aan het drukken van de Fylakra worden gesteld, zodat we niet meer zijn aangewezen op de drukkerij in het Kruytgebouw.

Zodra de nieuwe drukkerij geheel is ingericht volgt er nog een feestelijke opening, maar ook nu reeds is iedereen



*De familie de Wolde is ook van de partij (foto Evert Landré)*

van harte welkom. Frans, namens de Fylakra redactie van harte gefeliciteerd met je jubileum en we verheugen ons nu reeds op de toekomstige samenwerking.

Jaap Langerak.

## DE KABOUTERS MET DE WITTE MUTS

Er bestaat een land waarin kabouters leven. Deze kabouters hebben allemaal een rode of een witte muts op. Ze weten echter van zichzelf niet welke muts ze op hebben. Ze praten nooit met elkaar, hebben geen spiegels, ze zetten hem nooit af en kunnen daar dus ook op geen enkele manier achter komen. Wat ze wel weten is dat er minimaal één kabouter met een witte muts is. En ze weten ook welke kleur muts de andere kabouters dragen.

Op een dag roept de koning, die zelf een gouden muts draagt, alle kabouters bij elkaar. Ze staan allemaal op het binnenplein en de koning roept:

‘Willen alle kabouters met witte mutsen naar voren stappen’.

Niemand stapt naar voren. De tweede dag zegt de koning weer:

‘Willen alle kabouters met witte mutsen naar voren stappen’.

Weer stapt er niemand naar voren. Dat gaat dagenlang zo door en op de 17<sup>e</sup> dag zegt de koning nogmaals:

‘Willen alle kabouters met witte mutsen naar voren stappen’.

Op dat moment stappen alle kabouters met een witte muts naar voren.

Vraag:

Hoeveel kabouters zijn er met een witte muts.

## MARCEL ROSSEWIJ, ELEKTRONICUS BIJ DE IGF

Mijn naam is Marcel Rossewij en ik ben sinds 1 november in dienst bij de elektronische Groep van IGF. Daar mag ik mij de eerste tijd gaan bezig houden met de ontwikkeling van een deel van de uitlees elektronica van de ALICE detector.



*Foto Rudi Borkus*

Het experimenteren met elektronica is van jongs af aan al een hobby van mij. Dit omvatte het bouwen van PA versterkers en boxen wat resulteerde in een andere hobby's zoals het runnen van een drive in show. Ik ben ook actief geweest als geluidstechnicus bij de lokale omroep van Woerden (RPL-FM).

Aan de HTS in Utrecht, tegenwoordig onderdeel van de Hogeschool van Utrecht, heb ik mij verder in de elektronica verdiept. Daarna ben ik natuurkunde gaan studeren aan de Universiteit van Utrecht. Gedurende mijn studie heb ik als student assistent een aantal practica geassisteerd. In 1998 ben ik afgestudeerd bij de werkgroep Fysische Informatica.

Na mijn studie ben ik in Duitsland gaan werken alwaar ik 2 jaar als fellow verbonden was aan het Forzungszentrum in Juelich. Juelich is een echte aanrader voor mensen die niet graag een bioscoop of discotheek bezoeken. Naburige steden als Keulen, Aken en Dusseldorf hadden in dat opzicht heel wat meer te bieden, vooral in de carnavals periode. De matige uitgaansfaciliteiten van Juelich werden ruimschoots gecompenseerd door de uitstekende onderzoeks faciliteiten van het Forzungszentrum. Al met al heb ik daar een goede en leerzame tijd gehad.

De IGF was voor mij niet onbekend aangezien ik tijdens mijn afstuderen ook al heb samengewerkt met de IGF. De goede sfeer gecombineerd met de professionele manier van werken was voor mij een reden om hier te gaan werken. Daarom denk ik dat ik hier de komende tijd met veel plezier zal werken.

# METEN IN BROOKHAVEN

## Debye team besnuffelt moleculaire structuur in Brookhaven Light Source Facility.

Wij zijn intussen wel gewend dat zelfs zeer grote en complexe moleculen hun structuur prijs geven na het nodige plussen en minnen met X-ray diffractie en NMR. Zelfs molecuul gewichten van duizenden Daltons lijken voor de

over macroscopische afstanden bestaat.

Een jaar geleden zat ik met een voor mij onoplosbaar probleem. Ik wilde weten of de atomaire omringing en redoxpotentiaal van een bepaald



*Het Brookhaven NSLS complex (foto van de internetsite: <http://nslsweb.nsls.bnl.gov/nsls/tour/>)*

experts geen serieus probleem meer op te leveren. Maar wat doe je wanneer het molecuul van je dromen niet in een goed gedefinieerde structuur wil kristalliseren? Bij vele macromoleculen, waaronder proteïnen, zijn soms zelfs de meest ervaren eiwitvouwers en – knippers machteloos. In die troosteloze situatie blijkt er voor de medewerkers van het Debye Instituut altijd nog een hoopvol lichtpuntje te zijn: Ze kunnen gaan rondkijken bij de collega's bij de chemie die een indrukwekkende reeks van vernuftige technieken hebben ontwikkeld om atomaire structuren te onderzoeken, zelfs als het amorphe systemen betreft waarin geen ordening

ijzercomplex worden beïnvloed door een ander klein molecuul. We wisten dat dit kleine molecuul een groot effect heeft op de redoxactiviteit van het complex, maar het achterliggende mechanisme was volledig duister. Het complex behoorde tot de categorie van hardnekkige kristalweigeraars. Probleem dus. Groot probleem!

Ik kreeg pas hoop toen ik interessante voordracht van Diek Koningsberger (jawel, Debye) hoorde over EXAFS, Extended X-ray Absorption Fine Structure Spectroscopy. Het is een vernuftige combinatie van foto-emissie en diffractie: een X-ray



foton wordt gebruikt om een elektron uit de binnenste schil van een gewenst element te schieten. Je kunt het element zelf kiezen door de fotonenergie te kiezen bij de absorptie-energie van dat element. In ons geval was dat dus ijzer. Alle andere atomen blijven dus onzichtbaar. Het losgeslagen elektron verstrooit aan zijn atomaire burens (de zgn. Liganden) die het ijzer omringen. Deze verstrooiing geeft een interferentieverschijnsel dat de absorptiekans verhoogt of verlaagt, afhankelijk van de afstand en type van het verstrooiende ligand. Deze modulaties kunnen worden gemeten als functie van de fotonenergie. Het gehele probleem is behoorlijk ingewikkeld, omdat het aantal verstrooiers behoorlijk kan oplopen. In ons geval hadden we te maken met meer dan twintig atomen binnen een straal van ca. 5 Angstrom. Het is duidelijk dat dergelijke experimenten door specialisten gedaan moeten worden.

Een oriënterend gesprek met Diek sproeiende direct van enthousiasme, en hij bracht me in contact met Jeroen van Bokhoven (weer Debye) en Frank de Groot (U vermoedde het al: Debye), die samen de User Support Group voor synchrotron straling tot een bruisend centrum maken. Ik vond het ontzettend stimulerend en leerzaam om met deze personen te praten. Ze hebben naast de expertise ook de internationale contacten om dit soort werk te kunnen doen, en de vele technische problemen op te kunnen lossen. In ons geval was dat vooral de extreem lage ijzerconcentratie omdat elk gigantisch complex toch slechts een enkel ijzeratoom bevat. Dat komt overeen met atomaire concentra-

ties van 1 op een miljoen. Ten tweede moet het complex moeizaam in Praag gesynthetiseerd worden via de genetische manipulatie van bacteriën, evenmin een techniek die je zelf even thuis opstart. Drie maanden klussen levert dan een uiteindelijk hoeveelheid van 300 microliter (minder dan een druppel) die voor alle experimenten toereikend moet zijn. Meetgevoeligheid is dus wel vereist!

Op onze aardbol zijn op dit moment slechts twee labs in staat X-ray bundels voldoende te focussen op een dergelijk klein sample. Wij kozen uiteindelijk voor Brookhaven omdat daar net een gloednieuwe top-of-the-line Canberra detector geïnstalleerd werd. De meetgevoeligheid van dat ding was beslist nodig om een kans te maken om de verwachte kleine absorpties te meten. Dus: beamtime aanvragen, reisgeld aanvragen, bacteriegroei aanvragen, invoervergunning halen,..... Half mei was het zover en het team stond klaar: Jeroen, Frank, Willem Heijboer (natuurlijk Debye) en ondergetekende. De restanten van twintig miljoen bacteriën waren een dag eerder per FEDEX op pad gestuurd.

De aankomst in Brookhaven was een geweldige domper: Allereerst kreeg ik de beoordeling van onze beamtime aanvraag voor het eerst onder ogen. We hadden het best gescoord van allemaal, omdat de wetenschappelijk motivering bij de referees zeer goed gevallen was. Maar men had tevens de kanttekening geplaatst dat de meetgevoeligheid waarschijnlijk te laag zou zijn voor onze kleine en zwakke samples. Nog erger: Per internet kon ik online

volgen dat mijn FEDEX pakje overal heen ging behalve naar Brookhaven. Via Parijs, Ierland, en een periode van onvindbaarheid kwam het tenslotte in Rhode Island. En daar wist men blijkbaar niet waar Brookhaven lag (voor diegenen onder de lezers die het ook niet weten: op Long Island, ca. 60 mijl van New York City). Intussen hadden we al 20 uren beamtime zonder samples. Om die uren toch zinvol te gebruiken, bestudeerden we samples die Jeroen en Frank voor hun katalysewerk hadden meegenomen. Mijn bloeddruk was tegen die tijd uiterst kritisch geworden. Moordlust stond op mijn gezicht geschreven.

Na per telefoon de laatste instructies en routebeschrijvingen aan een koerier te hebben doorgegeven had ik 24 uur te laat mijn kostbare pakje in handen (Het was overigens correct geadresseerd) en konden we van start. Ons synchrotron is ondergebracht in de ondergrondse delen van de National Synchrotron Light Source facility (NSLS), waar zo'n 20 meetstations rond de elektronenring liggen. Dit NSLS is slechts een klein deel van het enorm grote terrein waar noch drie andere ringvormige versnellers liggen (o.a. voor kernfysische en ionen bundel experimenten), alsmede een research reactor, computercentrum, administratieve diensten, guest housing. Kortom een kleine stad met eigen politiekorps, buslijnen, sportfaciliteiten etc. De infrastructuur is erg efficiënt en maakt het allemaal erg gemakkelijk voor bezoekers van buiten (mits je op kantooruren aankomt). Alle rompslomp over je verblijf, maaltijden,



computergebruik etc. wordt prompt voor je geregeld zodat je je volledig op het wetenschappelijke werk kunt concentreren. We werkten in shifts de klok rond, na een grondige training in veiligheid. Er hangen in het NSLS dermate veel bordjes met waarschuwingen en voorschriften dat de muren van het lab niet meer te zien zijn. Door alle procedures voelde ik me al die tijd volledig veilig en kon ook met de (voor mij onbekende en zeer complexe apparatuur op ons

meetstation) omgaan zonder bang te zijn dingen of een collega stuk te maken. Met een jetlag, roterende shifts, en een werkplek onder de grond ben je gevoel voor tijd volledig kwijt. De slaapgolven trekken zich ook niets aan van de werkschema's. Elke meting duurde minimaal acht uren, maar vaak langer doordat eind mei op Long Island de periode van onweersbuien is. Dat gaat daar vrij heftig aan toe, en de blikseminslagen weten erg vaak de grond te bereiken. De elektronen in de synchrotron bundel hebben daar voldoende last van om op hol te slaan en hun reis te beëindigen op de beam dump.

Een bijkomstigheid was de totale stroomuitval die we meemaakten midden in de nacht. Stelt U zich een idyllisch tafereel voor: Twintig meetstations staan rustig data te accumuleren, overal zoemen pompen en ventilatoren, in de drie meter hoge elektronicarekken staan honderden LEDjes en displays tevreden licht uit te stralen. Hier en daar hangt een wetenschapper in een luie stoel, bezig met

een thermoskan koffie of het internet. En dan gaat het licht uit. Echt helemaal uit, meerdere seconden. Niets te zien,



*De auteur in gesprek met Philip Stamp (rechts)  
Foto Gijs van Ginkel*

geen LED meer aan. Dan een schrale noodverlichting, vervolgens weer de stroom. En dan het alarm, want niets werkt meer. Steeds meer alarm, want het vacuüm valt weg omdat de pompen uitgevallen zijn. Overal duiken verschrikte researchers vanachter hun stations om te redden wat er te redden valt. Nog meer alarm, want de regelcomputers hebben opnieuw geboot en ontdekken dat alles mis is. U begrijpt dat het geen topdag is geworden.

Toch zijn we dik tevreden over het eindresultaat. Door alle vertragingen hebben we niet het complete meetprogramma kunnen uitvoeren, maar we hebben wel fraaie resultaten geboekt.

Allereerst bleek de vrees der referees over de meetgevoeligheid ongegrond, want we hebben de data toch binnengehengeld (dankzij de nieuwe Canberra detector). Het was ook erg leuk om te ervaren dat vele NSLS medewerkers en bobo's soms een kijkje kwamen nemen om te horen of de nieuwe detector het zou presteren. Men leeft daar duidelijk erg mee met de ontwikkelingen in het lab, ook al is men niet zelf direct bij zo'n opstelling betrokken. Er heerst gewoon een zeer goede teamspirit.

De kwaliteit van de data is zodanig goed, dat de specialisten van User Support (lees Jeroen en

Frank) de structuur rond het ijzer al heel ver hebben kunnen analyseren. Voor mij was het een zeer aangename ervaring, mede door de prettige samenwerking met diverse mensen binnen Debye, in Praag en Brookhaven. Dit soort werk is niet door een enkele groep uit te voeren. De snelheid waarmee in een werkomgeving als Debye een dergelijk experiment op touw gezet kan worden is eigenlijk verrassend, want er is veel personeel inzet, tijd, coördinatie en geld mee gemoeid. Maar het kan toch maar mooi, en daar mogen we best trots op zijn.

Ernst van Faassen, Debye-GF.

## KLOKKEN

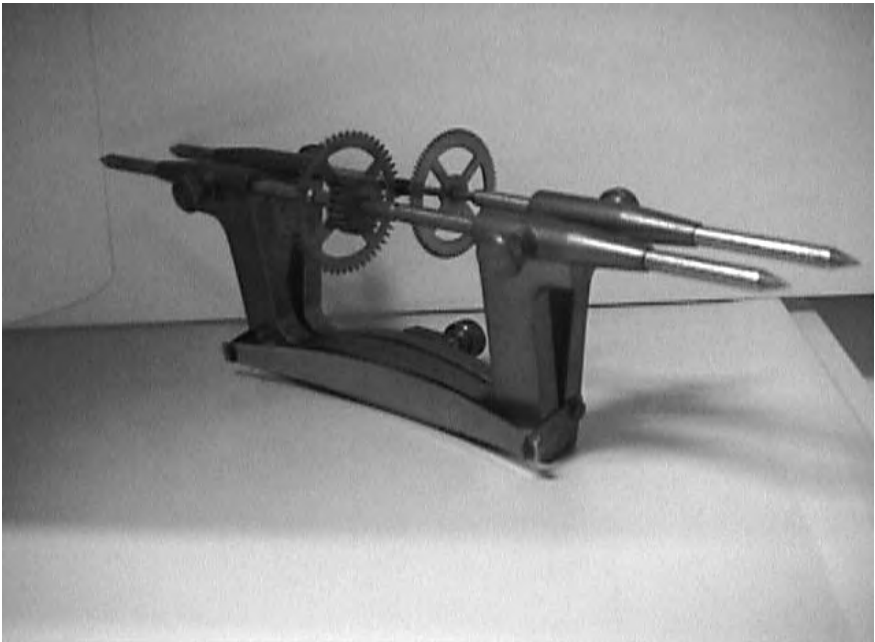
**In de rubriek Buiten Dienst dit keer een hobby die vele mensen zal aanspreken, klokken. Iedereen heeft wel zo'n ding aan de muur hangen maar niet veel mensen zullen weten hoe het apparaat nu eigenlijk in elkaar steekt. John Cooijman wel, en hij kan er aardig over vertellen, dat leest u in het volgende verhaal.**

Hoe kom je er toe om klokken te gaan verzamelen/repareren. Het begint met een lege plek op de muur in de huiskamer en je wilt daar wel eens wat leuks ophangen. Een mooie klok bijvoorbeeld en dan niet zo'n elektrische. Da's niks, een echt uurwerk moet er komen. Dus je gaat op zoek. Dan blijken mooie klokken ook vaak oude klokken. De mooiste (zowel qua uiterlijk als in ambachtelijke zin) zijn toch al gauw zo'n 70 tot 300 jaar oud. Goed materiaal, hand en machinaal gemaakt. Dus als je in die branche (klokverkopers, antiquairs) een goed exemplaar tegenkomt is hij vaak ook niet te betalen. Dus dan maar naar vlooienmarkten, verkopeningen, rommelmarkten etc. Daar doe je nogal wat contacten op en op een gegeven moment kwam ik bij een particulier, die 'in de klokken



zat'. Zowel in Nederland als in het buitenland kocht hij klokken, knapte ze op en verkocht ze weer door. Daar koop je dan een opknapper (want ook bij hem waren de smetteloze exemplaren niet te betalen), een Frans comptoise, toch nog zo'n f 600,-. Kreeg er een doos met onderdelen bij. Eenmaal thuisgekomen bleek het meer een afknapper dan een opknapper. Maar goed: eerst maar eens alles schoonmaken, ontvetten en het roest eraf halen.. Daarvoor zijn allerhande trucjes. Het beste bleek het te gaan met Biotex en ammoniak. Je laat het een weekje weken en na enig poetswerk zag er weer redelijk uit. Toen ontbrekende schroefjes erbij

*Een schoolklokje, 1997. De kast is volledig zelf gemaakt aan de hand van een orgineel*



*Voorbeeld van een zelfgebouwd meetinstrument: een engranatiepasser. Deze is speciaal vervaardigd om afstanden tussen tandwielen af te stellen*

zoeken, tandwielletjes regelen, lagertjes verbussen (opheffen van speling in de lagertjes door de busjes te vervangen, red.), schilderwerk herstellen, nieuwe koorden plaatsen en toen de zaak weer in elkaar gezet. Je begrijpt, hij deed het niet. Het afstellen bleek toch moeilijker dan gedacht. Maar na enig stelwerk kwam het uurwerkje toch nog op gang en was zelfs niet van slag af. Opgelucht, het was gelukt.

En toen had het virus dus toegeslagen, ik was verslaafd. Het eerste klokje met kunst en vliegwerk in elkaar gezet, en daarbij ook nog een hoop mazzel gehad, maar de volgende klokken hadden toch iets meer vakmanschap nodig. Want na zo'n eerste succes

moesten er wel meer volgen. Dus de diverse vlooienmarkten in Cuijk, Den Bosch en natuurlijk ook Utrecht afgeschuimd op zoek naar meer leuke klokjes. En die werden gevonden. Een appeltjesklok, een stoeltjesklok, een Friese staartklok etc. En dan blijkt pas de moeilijkheid, er zijn bijvoorbeeld geen onderdeeltjes meer te vinden. Die moet je dan zelf maken. Maar ook het juiste gereedschap is er soms niet. Ook dat moet zelf uitgedokterd en gefabriceerd worden.

Dus kwamen er speciale schroeven-draaiers, tangetjes, een boorkolommetje en zelfs een draaibankje werd er op de kop getikt.. Daarbij kwam mijn opleiding als machinebankwerker toch goed van pas.

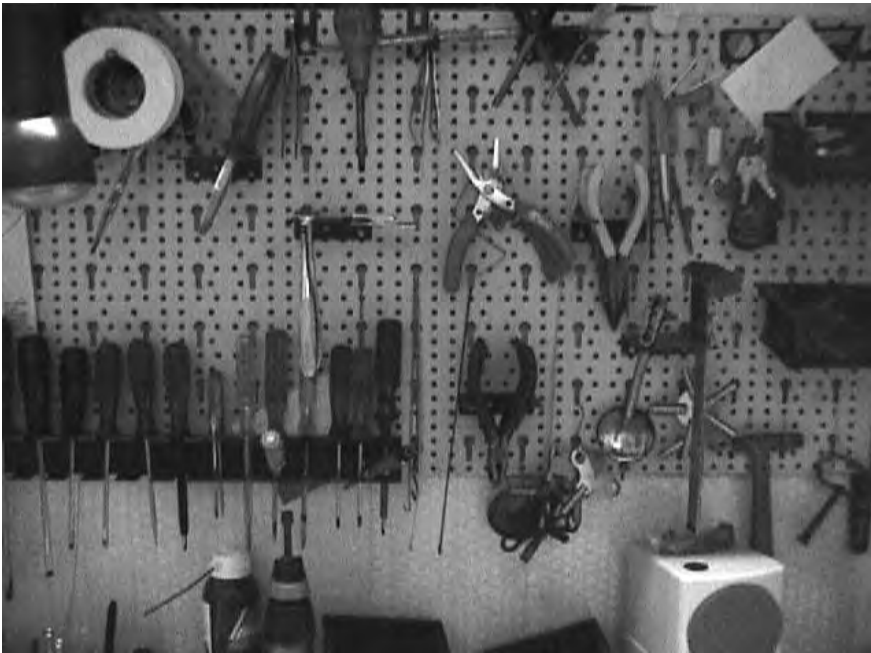


*Duits klokje, 1880*

De zolder werd ingericht als werkplaats en zo breidde zich de hobby uit. Het werd hier en daar bekend dat ik in de klokken zat en zo werd ik regelmatig aangeschoten of ik nog een beetje tijd overhad om voor anderen te repareren. De winteravonden zijn daar ideaal voor. De meeste klokkliefhebbers bij Natuur- en Sterrenkunde heb ik al wel aan de

deur gehad.

Het zijn leuke klussen. Een echte klokkenreparateur en -restaurateur vraagt toch al gauw zo'n f 400,- tot f 500,- gulden voor een beetje schoonmaken en verbussen. Dan is het toch wel erg prettig dat er een hobbyist is die gek is om voor een klein bedrag wat wil te willen repareren. En zo hou ik er nog



*Een deel van de gereedschapsverzameling van een klokkenfanaat*

wat gereedschap, een paar onderdelen of een klokkie eraan over. Je komt nog wel eens wat tegen. Zo had ik een keer een Amsterdammertje die gerepareerd moest worden, wat schoonmaken, beetje verbussen, pietsie afstellen. Dat bleek een klok van f 35000,-, een heel carrilion zat erop. De eigenaar had hem voor de tijd dattie bij mij stond nog speciaal verzekerd. Liep weer als een zonnetje toen ik er mee klaar was. Dat geeft toch wel veel voldoening. Maar goed, het gebeurde ook wel eens dat een bronzen belletje van tafel viel en in tien stukken uiteenspatte. Dan loop je ook aardig wat beurzen af voor je weer zo'n zelfde belletje terug heb.

Dat zijn de mindere zaken. Er bestaat een club van klokkenliefhebbers en reparateurs: 'De Rikketik'. Drie keer per jaar wordt er een beurs gehouden in Houten. Je kunt er boeken krijgen, onderdelen, gereedschappen, speciale oliën hele klokken etc. Eén van de grote voordelen van zo'n club is dat je weer veel contacten krijgt in de klokkenwereld. Op die manier kom je weer aan adressen voor oude klokken en moeilijk verkrijgbare onderdelen. Dus als je nog wat hebt liggen thuis, wat niet meer werkt of je kwijt moet: je weet waar je het kwijt kunt.

John Cooijman

*N.B. Foto's zijn van de auteur*

# GESLAAGD

## **Gemeenschappelijk propedeutisch examen natuurkunde, sterrenkunde en meteorologie en fysische oceanografie:**

P. de Beij, D.M.J. van den Berg, S.J. Eggen, S. Jonkers, R. Kerst, P.W. Leclercq, D. Loeve, M.H. de Meijere, F.L.A. van de Pavert, R.M. van der Rijst, R.C.J.A. Sens, A. Struijk, I. Valent, J.W. Zwanikken.

### **Doctoraal natuurkunde:**

S. Bader, H.P.P. Gommans, A. Gordijn, S. Kronemeijer (cum laude), S.J.B. Nobbenhuis.

### **Doctoraal sterrenkunde:**

J.W.A. Jehee.

### **Doctoraal meteorologie en fysische oceanografie:**

W.A.C. Verbraak, T.J.P. Zwagers.

## **FYSICI EN HUN 'PLATTE' KUNST**

Uit de gelederen van de redactie van Fylakra is het idee ontsproten om medewerk(st)ers van de faculteit de gelegenheid te bieden eigen kunst-uitingen, die op compacte wijze kunnen worden getoond (d.w.z. in een lijst of iets dergelijks, vandaar de titel "platte kunst" in deze oproep) te laten zien in de facultaire gebouwen. Niet alleen kan dat de facultaire gebouwen opfleuren, het biedt ook een mogelijkheid de sociale contacten wat aan te halen in een gemeenschap die het steeds drukker krijgt en waar men elkaar soms ook weinig kent. Dat idee is besproken in de personeels-

geleding. Die was enthousiast en heeft het weer besproken met de directeur van de faculteit. Deze steunt het initiatief met als voorbehoud, dat de presentatie moet voldoen aan door de brandweer gestelde veiligheidsnormen.

Blijft natuurlijk de beoordeling van het gepresenteerde. U, als lezerspubliek wordt hierbij uitgenodigd om u aan te melden als lid van de jury, die naar de inzendingen zal kijken, zodat een smaakvol geheel kan worden gepresenteerd. Tevens wordt u uitgenodigd om uzelf te melden, als u uw kunstuitingen met ons zou willen delen.

### **Voor aanmeldingen:**

Gijs van Ginkel

*Gijs van Ginkel, G.vanGinkel@phys.uu.nl*  
*Rudi Borkus, R.H.S.Borkus@phys.uu.nl*





DE FYLAKRA REDACTIE WENST U ....

EEN PRETTIG KERSTFEEST  
EN  
EEN GELUKKIG NIEUWJAAR

# COLOFON

FYLAKRA wordt uitgegeven voor de secties en afdelingen van de faculteit Natuur- en Sterrenkunde van de Universiteit Utrecht

FYLAKRA nr. 305  
Oplage: 675

44-ste jaargang, nummer 6

**Hoofdredacteur:**

Gijs van Ginkel (DIN-M)

**Eindredactie en vormgeving:**

Rudi Borkus (JI)

**Redactie:**

Evert Landré (BUR)  
Jaap Langerak (IGF)  
Frans van Lunteren (IGG)  
Gerard van der Mark (DIN-GF)  
Ada Molkenboer (JI)  
Wilfried van Sark (DIN-M)  
Arjen Vredenberg (DIN-GF)

**Reproductie:** Centrale reproductie FSB, Willem Vedder

**Redactieadres:**

Redactie Fylakra, Minnaertgebouw kamer 116  
Leuvenlaan 4, 3584 CE Utrecht  
tel. 030-2531007, intern 1007, fax 030-2535787  
email: [Fylakra@phys.uu.nl](mailto:Fylakra@phys.uu.nl)

**Kopij** voor **FYLAKRA** kan worden ingeleverd bij de leden van de redactie. Kopij aanleveren op diskette of via email als Word of als tekstfile (ASCII). In twijfelgevallen raadplege men de eindredacteur.

**Artikelen worden geplaatst onder verantwoording van de redactie**



