

Nummer 4, 2003, Jaargang 47

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

FYLAKRA nr. 321  
Oplage: 675

Jaargang 47, nummer 4

Hoofdredacteur:

Gijs van Ginkel (DIN-SCMB)

Eindredactie en vormgeving:

Rudi Borkus (JI)

Redactie:

Carlos van Kats (DIN-SCMB)  
Dante Killian (IGF)  
Evert Landré (BUR)  
Gerard van der Mark (DIN-GF)  
Ada Molkenboer (JI)  
Roelof Ruules (FCG)  
Carina van der Veen (IMAU)

Reproductie:

Reproductieafdeling IGF

Redactieadres:

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

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

Artikelen worden geplaatst  
onder verantwoording van de

o  
f  
o  
f  
o

## IN DIT NUMMER

Geachte Lezer(es)	4
Henny Lamers lid KNAW	5
Frans Wollenberg verlaat de faculteit	6
De faculteitsraad 2003/2004 stelt zich voor	8
Woelige baren? personele veranderingen bij het magazijn IGF	11
Jos van Gemert	12
Bankjes	13
Jaaropening fotoverslag	14
Jonathan Palero werpt licht op levende materie	16
Geslaagd	17
Afscheid van Henrik Rudolph als decaan	18
De onderzoeksvisitatie verslag	20
Veldwerk op de Morteratsch gletscher verslag	22
Maak 82 puzzel	27
Boeken column	28
Saskia Lelivelt versterkt de IGF	29
Oplossing puzzel Fylakra nr. 3	29
EF-BETA-EF de betafederatie nader bekeken	30
Hoe een Nederlandse lakenkoopman omstreeks 1700 de toenmalige wetenschap aftroefde	33

### Fotoverantwoording:

Alle foto's waarbij geen bronvermelding wordt gegeven zijn van de hand van Gijs van Ginkel

## GEACHTE LEZER(ES)

**D**eze Fylakra is wat later dan onze bedoeling was. Dat wordt veroorzaakt door grote werkdruk bij auteurs, die bijdragen hadden toegezegd en de werkdruk bij het redactieteam. De auteurs, die hun bijdragen niet of niet op tijd konden inleveren werden veelal geplaagd door de op handen zijnde Onderzoeksvisite, die nu achter de rug is. Een kort bericht daarover vindt u in dit nummer. Inmiddels leven we in een Federatie met andere beta-faculteiten. De redactie was uw ooggetuige van de eindworsteling voor het oprichten van die Federatie en van de presentatie van de visie en plannen van de nieuwe Federatie voorzitter, Prof. Gerard van Koten, een voortvarend man borrelend van creativiteit en plannen.

De nieuwe faculteitsraad werd formeel benoemd en de oude werd bedankt met een fles vloeistof, die volgens het ambtenarenreglement tijdens werktijd niet mag worden gedronken. Een "nieuwe"raadsvoorzitter werd gekozen in de persoon van Henk Mos. We stellen de nieuwe raad aan u voor. Prof. Henrik Rudolph overhandigde zijn decaansknuppel aan Prof. Wil de Ruyter en gaat nu weer helemaal terug naar de wetenschap. Voor ons aanleiding om even stil te staan bij zijn decanaat.

We doen ook uit de doeken waarom er in 1700 in Delft een Nederlandse Nobelprijs zou zijn gevallen. Wie buiten met velen tegelijk wil zitten wordt daartoe in de gelegenheid gesteld door de nieuwe banken, die op advies van de Universitaire Groencommissie op diverse plaatsen in

de Uithof zijn neergezet. We doen daarvan verslag.

IMAU promovendi hebben op de Zwitserse Morteratsch gletsjer gelopen en "en passant" er diverse meetinstrumenten ingestopt. Dat leidde tot promoties, zoals u kunt lezen. We hoorden van een Theorie promotor, dat twee van zijn promovendi persé niet in Fylakra wilden ter ere van hun promotie. De redactie heeft het hoofdschuddend aangehoord: zij weten waarschijnlijk niet, dat Gerard 't Hooft de Nobelprijs pas kreeg, nadat hij columnist voor Fylakra was geweest.

Frans Wollenberg heeft ons, na jarenlang bij de faculteit te hebben gewerkt, om gezondheidsredenen moeten verlaten. Wij wensen hem alle goeds.

De faculteit heeft het academisch jaar al pratend en roosterend weer geopend zoals Roelof Ruules ons laat zien. In dit nummer ook de eerste strip van onze nieuwe striptekenaar Joshua Peeters en natuurlijk de column van Astrid Kappers. De redactie wenst u veel leesplezier.



Foto Henrik Rudolph

Gijs van Ginkel  
hoofdredacteur

## HENNY LAMERS LID KNAW

**D**it voorjaar werd Henny Lamers benoemd tot gewoon lid van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen KNAW te Amsterdam. De KNAW heeft twee afdelingen: de afdeling Letterkunde en de afdeling Natuurkunde. De afdeling



Foto van 'smoelenbord' Sterrenkunde

Natuurkunde omvat alle beta en medische vakken en telt 110 gewone leden. Binnen de afdelingen zijn diverse secties zoals wiskunde, natuur- en sterrenkunde scheikunde, aardwetenschappen, technische wetenschappen, biologie en geneeskunde.

Zodra iemand de leeftijd van 65 jaar bereikt wordt hij bijgezet bij de zogenoemde rustende leden. Er ontstaat dan een vacature in de betreffende sectie waarvoor een uitvoerige procedure wordt gestart om deze te

vervullen. De sectie natuur en sterrenkunde heeft 17 leden waarvan op dit moment 5 sterrenkundigen.

Om zijn wetenschappelijke prestaties is Lamers gekozen uit een aantal gekwalificeerde kandidaten. De verwachting is dat hij nog vele jaren actief zal zijn. Henny Lamers promoveerde bij de Jager. Hij was vanaf het eerste uur betrokken bij satelliet en ballon experimenten in het ultraviolette spectraalgebied en was al snel een internationaal erkend specialist op dit gebied. Na een verblijf in Princeton kreeg hij de leiding over de UV groep op het laboratorium voor ruimteonderzoek en was actief betrokken bij de resultaten van de IUE satelliet van ESA/NASA.

Hij was vele jaren lid van de programmacommissie van de Hubble space telescope en onderhoudt nauwe contacten met groepen in Boulder, Colorado en University of Wisconsin.

Lamers heeft zeer veel gepubliceerd en heeft vele promovendi afgeleverd. Zijn recent geschreven boek met Jo Cassinelli uit Wisconsin "Introduction to Stellar Winds" werd in Physics Today genoemd als "an elegant book that is a masterpiece in thoroughness, clarity and organization"

Wij wensen professor Lamers geluk met deze eervolle benoeming en hopen dat hij nog vele productieve jaren aan zijn indrukwekkende lijst mag toevoegen. De faculteit mag zich gelukkig prijzen dat ze weer een akademielid er bij heeft.

Max Kuperus  
2 juli 2003

## FRANS WOLLENBERG VERLAAT DE FACULTEIT

*Vanaf 1 september 1963 tot 1 juni 2003 is Frans Wollenberg in dienst geweest van de FOM. Om gezondheidsredenen heeft Frans helaas zijn werk vroegtijdig moeten stoppen.*

**F**rans heeft al die jaren een stem-pel gedrukt op vele promotie-onderzoeken. Hij startte zijn carrière als vakgroepstechnicus binnen de groep Fysische Fluctuatiever-schijnselen van professor Zijlstra in de Subfaculteit der Natuur-en Sterrenkunde. Sinds 1991 was Frans werkzaam als senior researchtechnicus binnen de werkgroep Gecondenseerde Materie in het Debye Instituut en, na de oprichting van het Research Institute of Physics and Astronomy, het onderzoeksprogramma Atom Optics and Ultrafast Dynamics van van de Faculteit Natuur-en Sterrenkunde van de Universiteit Utrecht.

Frans behoort tot die zeldzame klasse van self-made research technici die het vak in alle finesses hebben leren beheersen. Als instrumentmaker en edelsmid opgeleid, heeft hij vele staaltjes van vernuftig fijnmechanisch werk afgeleverd die niet alleen prachtig zijn om te zien maar ook buitengewoon effectief bleken te werken in de researchopstellingen. Maar dat was niet genoeg voor Frans: hij ontwikkelde zich verder tot specialist op het gebied van electronica en cryogene techniek om in staat te zijn complete, subtiele opstellingen te bouwen om met hoge gevoeligheid

fluctuatiever-schijnselen te kunnen meten.

Utrecht heeft de afgelopen decennia een traditie en bekendheid opgebouwd in het onderzoeksgebied van elektrische ruismetingen: dit was niet mogelijk geweest als Frans Wollenberg niet met grote zelfstandigheid, professionaliteit en inventiviteit de vele ruisopstellingen ontworpen, gebouwd en bewaakt had. De Helium III opstelling, bijvoorbeeld om ruis te kunnen meten aan het quantum-Hall effect, submicron transistoren en quantum puntcontacten bij tempera-



*Frans (met witte blouse) in de rij voor de felicitaties na de oratie van Jaap Dijkhuis. Achter hem staat Paul Rump*

turen van 0.3 K en magnetische velden van 7 Tesla, was een staaltje van fijnmechanische, elektronische en cryogene techniek van wereldklasse. Een ander piece de resistance waar Frans z'n ziel en zaligheid in gelegd heeft is de squid-opstelling voor het meten van ruis in hoge-temperatuur supergeleiders, waar helaas door het vroegtijdig vertrek van Cees Dekker naar Delft te weinig profijt van getrokken is.

Frans heeft altijd de uitdaging opgezocht in z'n werk. Toen de groep

zich meer en meer ging ontwikkelen richting het onderzoek van ultrasnelle verschijnselen in de gecondenseerde materie, dacht hij graag mee om te kijken of conventionele meetmethodes niet verbeterd konden worden. In onze eerste ultrasnelle opstelling werd een unieke pneumatische delay line gebruikt in combinatie met een zelf-ontwikkelde 500-kHz chopper en een heterodyne spectrumanalyzer om met



*Frans (midden) tijdens het diner na de oratie van Jaap Dijkhuis. Hij is in gesprek met Lilian Ploumen. Rechts ziet u George Blasse (beide foto's uit de collectie van de auteur)*

grote gevoeligheid superradiance van excitonen in GaAs quantumputten te kunnen meten. In feite werkte de opstelling als een oscilloscoop, alleen de tijdbasis besloeg 0.1 nanoseconde en de resolutie van 100 femtoseconde! Dat is andere koek dan ruis meten in het gebied van 10mHz naar 100 kHz en Frans (en niet alleen Frans) genoot er van!

Frans plaatste de lat hoog en dat komt te pas in een researchomgeving. Maar daarmee maak je het je zelf niet altijd gemakkelijk, vooral omdat nu eenmaal niet iedereen in staat is of bereid is die lat ook zo hoog te leggen. Frans heeft dat gaandeweg leren accepteren, met een dosis wijsheid en gevoel voor humor, al was die laatste soms ietwat cynisch.

Het is duidelijk dat wij met het vertrek van Frans een enorm verlies lijden: hij was een vraagbaak, hij bood kritisch, kundig en onontbeerlijk tegenspel aan luchtfietsende wetenschappers, hij loste grote en kleine technische problemen op en hij voelde zich verantwoordelijk voor de groep, kortom hij had hart voor de zaak. Daar willen wij hem heel hartelijk voor bedanken!

Gelukkig leeft Frans niet alleen voor het werk. Zijn huis aan de Oudegracht toverde hij door de jaren heen met eigen handen om van een middeleeuwse ruïne tot een schitterend woonhuis. En dat is een buitengewone prestatie, kan ondergetekende uit ervaring meedelen. De inrichting van dat huis verraadt dat Frans ook gaven als

restaurateur van antiek heeft. En natuurlijk, de techniek is ook aanwezig in huize Wollenberg: alle know-how van Frans is onlangs samengebald in een ongelooflijke geluidsinstallatie inclusief elektrostatische tweeter van meer dan één meter hoog, die zo nu en dan vol open gaat. Zoals Frans dan droogjes opmerkt: "iedereen heeft een uitlaatklep nodig". En dan is er de brede interesse van Frans, die hij voedt door heel veel te lezen. Op vakantie "met een kist boeken" in Frankrijk of gewoon in de Achterhoek is een genoegen dat Frans en Trudy koesteren. Wij wensen jullie van harte een hele gelukkige tijd toe samen, met rust, gezondheid en hobbies. Frans, het ga je goed!

Jaap Dijkhuis

# DE FACULTEITSRAAD 2003/2004

## stelt zich aan U voor

**O**p 16 september vond de overdracht van de oude naar de nieuwe faculteitsraad plaats. De medewerkers zijn gekozen voor twee, de studenten voor één jaar. De nieuwe raad bestaat uit twee geledingen, de studenten- en de personeelsgeleding. Voor dit academisch jaar zijn er 6 (openbare) vergaderingen met het bestuursteam gepland. De personeelgeleding heeft daarnaast ook nog reguliere vergaderingen met de directeur over zaken die het personeel aangaan. Omdat de raad zeker in deze onzekere tijden een belangrijke rol kan spelen in de facultaire gemeenschap willen ze zich bij deze aan U voorstellen. Overigens is de raad van plan zeer binnenkort een homepage op te zetten waar alle informatie over de raad ook te lezen valt. U vindt dat onder het kopje medezeggenschap op de facultaire homepage.

## De personeelsgeleding



Ik ben Henk Mos, werkzaam bij de Facultaire Computer-Groep en lid van de raad voor de komende 2 jaar. Ondanks het feit dat men soms denkt dat de faculteitsraad weinig invloed heeft op de bestuurlijke gang van zaken heeft de raad wel degelijk een functie. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de invulling van de betafederatie (een nog vrijwel blank gebied), de komende bezuinigingen en de verbetering van de secundaire arbeidsvoorwaarden van het personeel van de faculteit. Wij kunnen het echter niet alleen en krijgen dus graag input van de facultaire medewerkers en studenten!

Ik ben Yehudi Levine, medewerker bij het Debye Instituut en bekleed sinds 1977 de leerstoel biofysica. In het dagelijkse leven hou ik me vooral bezig met computersimulatie experimenten van assemblages van biologische moleculen in samenwerking met buitenlandse collega's. Ik heb in de raad verschillende malen gezeten in de afgelopen kwart eeuw en hoop de zorgen van de facultaire gemeenschap in deze roerige tijden bij het bestuur ten gehore te brengen.



Ik ben Rudi Borkus en werk als technisch coördinator bij het Julius Instituut. Ik heb me kandidaat gesteld voor de FR omdat ik de tijden die komen gaan als spannend ervaar. De bezuinigingen, de visitatiecommissie, de Federatie van Betafaculteiten etc. zijn allemaal ontwikkelingen die het belangrijk maken een sterke FR te hebben. Ik wil graag de FR gaat leven in de faculteit als belangrijk instrument voor de medezeggenschap en daar wil ik me dan ook sterk voor maken.





**I**k ben Joost van Hoof, medewerker bij het Julius Instituut. In het dagelijks leven ben ik voornamelijk met onderwijs bezig. Ik wilde dan ook lid van de faculteitsraad worden omdat ik het interessant vind hoe het onderwijsbeleid tot stand komt en hoe we daar vanuit de faculteit invloed op kunnen uitoefenen. Gezien de spannende jaren die ons te wachten staan (bezuinigingen, betafederatie) hoop ik er ook toe te kunnen bijdragen dat de stem van de wetenschappers, ondersteunend personeel en studenten gehoord wordt. Daarvoor is het belangrijk dat de raad meer dan tot nu toe in de hele faculteit geworteld is. Ik wil er aan meewerken dat dit de komende jaren zal gebeuren.

**M**ijn naam is Theo Beijaard en werk als elektronicus bij de Instrumentele Groep Fysica. Ik heb mij kandidaat gesteld voor de FR omdat zo'n grote groep mensen die binnen de IGF werkzaam is wel een stem binnen de FR kunnen gebruiken. Daarvoor en ook voor het overige OBP wil ik mij de komende twee jaar inzetten. Hopelijk bent u net als ik ervan overtuigd dat medezeggenschap een bescheiden doch belangrijk gegeven is binnen de UU en verwacht dan ook van u support en informatie als dat nodig is. Andersom willen wij u zoveel mogelijk op de hoogte houden van hetgeen de komende twee jaar te gebeuren staat.



## De studentengeleding



**M**ijn naam is Michiel Bouwhuis en ik ben derdejaars twin-  
nw. Dit is mijn eerste jaar als lid van de FR. Ik vind studenteninspraak erg belangrijk en wil mij daar graag voor inzetten. Ik hoop dan ook dat ik de belangen van de studenten dit jaar goed kan behartigen. Waar ik mij vooral hard voor wil maken is dat N&S ook binnen de bama en ook binnen de betafederatie haar eigen karakter blijft houden. Onze sterke punten, zoals een grote zelfstandigheid voor studenten en zeer goede secundaire onderwijsvoorzieningen, moeten niet in de veranderingen verloren gaan.

**M**ijn naam is Willem Boskaljon, 4e jaars student Natuurkunde en dit jaar lid van de Faculteitsraad. Graag wil ik me in deze roerige tijden inzetten voor een blijvende goede natuurkunde faculteit, zowel voor studenten als voor personeel. Daarbij wil ik ook de mening van andere studenten vertegenwoordigen en vragen of commentaar zijn altijd welkom. Ook met het oog op de Federatie van Beta Faculteiten moet Natuurkunde zeker bij de tijd blijven en haar mening blijven uitdragen. Hiervoor zal de raad zich dit jaar zeker maximaal inzetten.





**I**k ben Daniël Loeve en ik ben 23 jaar oud. Ik ben nu vijfde jaars MFO. Ik heb mijzelf kandidaat gesteld voor de faculteitsraad omdat ik mij interesseer voor de manier waarop de universiteit en onze faculteit functioneren. Ik ben actief in de studievereniging van Natuur- & Sterrenkunde; zodoende ben ik ook veel op de faculteit en dus goed aanspreekbaar als FR-lid.

De raad heeft op de meeste gebieden weliswaar een adviserende functie, maar is toch een uitstekend orgaan voor inspraak, waar studenten zich duidelijk kunnen laten horen. Zeker bij de grote veranderingen van dit moment, zoals de invoering van de betafederatie en de komende bezuinigingen, moeten de studenten niet over het hoofd gezien worden. Ik ga mij daar sterk voor maken.

**I**k ben Selma Huisman, vijfdejaars student MFO. Ik heb mij dit jaar voor de tweede keer kandidaat gesteld voor de faculteitsraad. Ik wil mij ook dit jaar inzetten voor de belangen van de studenten. Ook hoop ik dat ik, samen met de rest van de raad, sturing kan geven in de ontwikkeling van de Betafederatie, want er is nog veel niet duidelijk. Ik zou graag willen dat de faculteit beter geïnformeerd wordt over de zaken die er momenteel spelen en ik hoop dat ik daar mede voor kan zorgen.



**M**ijn naam is Jakob Treffers en ik ben vierdejaars student natuurkunde. Gezien het belang van inspraak van studenten op alle zaken die binnen de faculteit spelen heb ik mij dit jaat voor de tweede maal verkiesbaar gesteld voor de faculteitsraad. Gezien de grote veranderingen als invoering van de BaMa en de federatie van betefaculteiten is het belangrijker dan ooit dat studenten gehoord worden. Samen met de overige raadsleden hoop ik te bewerkstelligen dat de veranderingen ook verbeteringen zijn, en dat de gehele faculteit goed wordt geïnformeerd over de vooruitgang.

De faculteitsraad is via e-mail bereikbaar: **Faculteitsraad@phys.uu.nl**

De Personeelgeleding van de FR gaat voorafgaande aan haar gesprekken met de directeur inloopspreekuren te houden. U wordt daarvan middels een e-mailbericht op de hoogte gehouden

**N.B.** De foto's bij dit artikel zijn gemaakt door Rudi Borkus

# WOELIGE BAREN?



*Frans Choufoer*

**H**et Centale Magazijn en Repro van de IGF gaat weer een nieuw jaar in.

Vaste rots in de branding blijven **Frans Choufoer** (36 uur), **Frans Willems** (24uur) en **Annemiek Kop** (24uur). **Angela Gillardo** (32uur) heeft een contractverlenging van een jaar gekregen en we hopen dat de zaken binnenkort zo goed gaan dat ze mag blijven. Aan haar inzet en collegialiteit zal het niet liggen.



*Annemieke Kop*



*Ton Beukelman*

Als inkoper en coördinator van het magazijn heeft **Ton Beukelman** na dik 1 jaar een andere leuke en uitdagende baan gevonden. Hij gaat nu met zijn management vaardigheden de Utrechtse Werkbedrijven bijstaan. Hij heeft ervoor gezorgd dat het Magazijn niet zonder inkoper komt te zitten en heeft **Saskia Lelivelt** (zie elders in Fylakra) voor ons geregeld.



*Angela Gillardo*

Met dit stel hopen we er een steeds soepeler lopende winkel van te maken. U weet ons te vinden.



*Saskia Lelivelt*

## **Centraal Magazijn**

Caroline Bleeker  
Sorbonnelaan 4



*Frans Willems*

# JOS VAN GEMERT

## nieuwe groepsleider bij IGF

**V**anaf 1 september is Jos van Gemert de nieuwe groepsleider van de mechanische groep van de IGF geworden. Jos is als werktuigbouwkundige afgestudeerd in Eindhoven. "De andere opties waren elektrotechniek en natuurkunde, de keuze was lastig", vertelt hij, "Een vader die werktuigbouwkunde doceerde op de MTS gaf de doorslag".



Foto Dante Killian

Bij Philips CFT is Jos zijn loopbaan begonnen. De afdeling waar hij werkte ontwerpt, bouwt en levert veel voor ASML. Dit zijn onder andere snelle en zeer nauwkeurige positioneringsystemen. Als laatste grote job bij Philips Optical Storage in Hasselt, was Jos de hoofdarchitect van een productielijn voor een Optical Pickup Unit. Dit is een 'lees- en schrijfkop' die in DVD

lezers/schrijvers gebruikt wordt. Wie bij hem langs komt, moet zeker eens een blik werpen op deze unit. Het is een fascinerend stukje techniek, waarin vele fysische aspecten een rol spelen. Jos kan er boeiend over vertellen.

Jos heeft uitgesproken ideeën over projectmatig werken, die goed aansluiten bij de IGF werkwijze. Zoals hij zegt: "Het is belangrijk alles goed met de klanten door te spreken bij de start van een project. Ook in het ontwerptraject moeten we interactie hebben met de klant. Je wil toch van twee kanten zo zeker mogelijk zijn dat als je in een realisatiefase komt, alles klopt. Anders gaat het geld en veel tijd kosten".

Zijn rol zal voornamelijk zijn, het opzetten en uitwerken van projecten in de eerste stadia. Dus een haalbaarheid bepalen, en het zoeken naar geschikte oplossingen voor het gegeven probleem. Ook zal hij technisch ondersteunend bezig zijn, wat gezien zijn achtergrond een goede bijdrage kan worden aan de technische oplossingen in toekomstige producten.

Buiten het werk vertoeft Jos graag op en bij het water. Zeilen is nu zijn grote hobby, en vroeger roeide en coachte hij ook. "Ik zou weer wat meer willen gaan sporten. Nu ik minder tijd kwijt ben aan reizen mag ik best weer wat aan mijn conditie werken."

We wensen Jos succes in zijn functie.

Dante Killian

# BANKJES

**T**wee jaar lang hebben ze het uitgehouden: de houten picknick-tafels voor het Minnaertgebouw. Nou ja, 'uitgehouden'... De bankjes hadden zwaar te lijden onder het skat-egeweld, en deze zomer is ook het laatste exemplaar definitief afgevoerd.



*Roelof Ruules geniet (met droge voeten) van een lekker najaarszonnetje*

Foto Rudi Borkus

Het waren dan ook geen officiële bankjes - ze waren geplaatst op persoonlijk initiatief van de toenmalige raadsleden Borkus en Mos. Want officiële bankjes, dat lag een beetje moeilijk: die moeten namelijk aan allerhande eisen voldoende met betrekking tot uiterlijk, stevigheid en plaatsing. Maar ze zouden er ooit wel komen.

Nu lijkt het dan zo ver te zijn. Begin september werd er naast het Ornsteinlab een tweetal banken van

het type 'stadspark-stevig' in elkaar gezet. Alleen... de nieuwe banken zijn wel een beetje hoog. Of zou dat een speciale betekenis hebben? De redactie heeft daar wel een paar ideeën over:

- De bankjes zijn zo geplaatst voor het bezoek van de visitatiecommissie en symboliseren dat onze faculteit het onderzoek hoog heeft zitten.
- De bankjes zijn zo geplaatst ten behoeve van de wet Poortwachter en zijn bedoeld om mensen met lange tenen een plekje te bieden waar ze even uit de stress kunnen raken; resultaat: betere werksfeer en dus minder verzuim.
- De bankjes zijn zo geplaatst om het komende jaar meer eerstejaars aan te trekken: ze verbeelden studiebanken in de hoogste vorm van onderwijs.
- De bankjes zijn zo geplaatst vanwege het universitaire antirookbeleid: rokende medewerkers blazen hun dampen nu over de hoofden van de niet-rokende medemens heen.
- De bankjes zijn zo geplaatst omdat de UU, in het kader van de bezuinigingen op de huisvesting, de Uithof aan Rijkswaterstaat heeft 'verhuurd' als overloopgebied (voorbereidende testen hebben het afgelopen jaar plaatsgevonden in en rond de facultaire computerruimten).

Maar het zou natuurlijk ook kunnen dat het monteren en het plaatsen van goedgekeurde bankjes door verschillende teams van specialisten moet worden uitgevoerd.

Roelof Ruules

# JAAROPENING



*De nieuw decaan spreekt. Let op de details: geen das, wel een glas*



*De 'scheidende' heren kunnen er de humor wel van inzien*



*"Weet u wat dit is? Een cultivator." Het publiek heeft blijkbaar meer verstand van wetenschap dan van tuinbouw*



*Het publiek is in groten getale opgekomen en luistert aandachtig*



*Voor de oud-decaan is er een hartverwarmend cadeau*



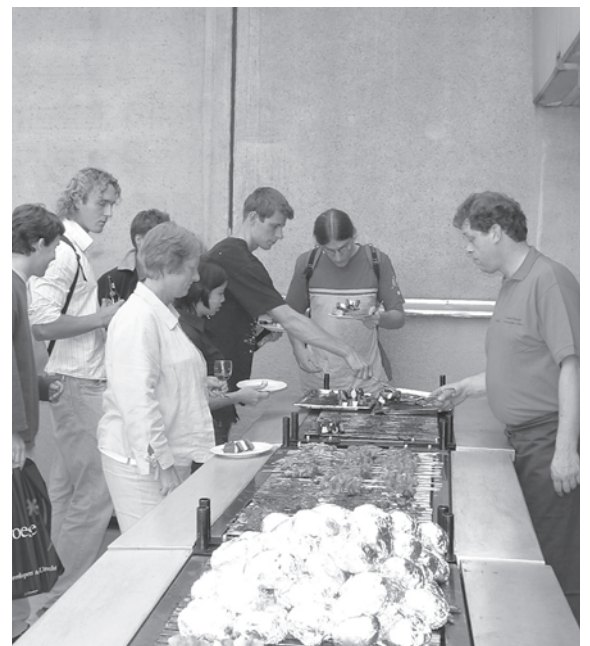
*Docent van het jaar Henny Lamers is aangenaam verrast met zijn verkiezing*



*In afwachting van de speech wordt het buffet aangesproken*



*Dan begint het lange wachten voor de barbecue. Gelukkig is het prettig toeven op het dakterras van het Minnaert*



*En het wachten wordt op aangename wijze beloond*



*In de zon, uit de wind - wat wil een mens nog meer?*

Tekst en foto's:  
Roelof Ruules

## JONATHAN PALERO WERPT LICHT OP LEVENDE MATERIE

**O**n the first of July, Jonathan Alambra Palero started as OIO in the Biophysics group of Hans Gerritsen.

Jonathan was born in Manila, Philippines and studied at the National Institute of Physics of the University of Philippines, where he obtained his Bachelor and Master's degree. During his Master's program, he worked as an instructor giving laboratory courses in general physics and he also worked as a researcher in the Photonics Research Laboratory.



Before Jonathan came to Holland he worked in the Philippines as a researcher: he was involved in developing new laser sources, in particular lasers that radiate more colours than anyone could imagine! His enthusiasm for this kind of laser led to the development of what he now calls the Rainbow Laser. It emits pulses with up to 40 different wavelengths ranging from ultraviolet to near infrared. The technique he used is known as stimulated Raman scattering. One year later he used this laser for two-photon excitation experiments

where the two-photons are of different wavelengths. He calls this two-colour two-photon excitation.

In the coming years Jonathan will work on a FOM Physics for medical technology project, "Non-linear in-vivo UV fluorescence spectroscopy for non-invasive diagnosis of superficial cancer". The multi-photon excitation properties of endogenous fluorophores will be investigated in particular their multi-photon absorption spectra, emission spectra,



fluorescence lifetimes. In addition other optical properties of tissues will be investigated including second harmonic generation. The properties of healthy tissues and tissues containing tumors will be compared.

Jonathan found a perfect place to work at Utrecht University, pursuing his interests and PhD Research into non-linear optical phenomena. He is right now enjoying the company of the biophysics group and the challenges that he is encountering in his research. Jonathan's experience in electronics and optics "make a lot of difference", he says.

Jonathan likes Holland so far and is most eager to learn the Dutch language and the Dutch way of life for reasons of cultural enrichment. During weekends he roams not only around Utrecht but also other cities in the Netherlands. So far after one month in Holland he has visited Den Haag, Amsterdam, and Hilversum. One of the things he likes best about the Dutch is their extra-ordinary cheerfulness and kindness. (author remark: it's summertime in Holland.....). He also loves art, architecture and music. On Sundays he likes to go to the Domplein taking his sketch pad and pencil to draw the Dom Tower, which he remarks as being a great work of art and architecture of which every details has to be considered. Aside from charcoal painting, Jonathan also likes to play his guitar, which he brought with him from the Philippines.

Those who are interested in background music for a presentation or congress may contact Jonathan. We all wish Jonathan a very good time in the Utrecht.

Maria Delgado

## GESLAAGD

### **Propedeutisch examen Natuur- en Sterrenkunde:**

B. de Boer, Y.P.G.L.H. Geurts, J.M. Grazell, B.S. van der Hoek, A.T. de Jong, A.J. Koning, H.M.C. Oudijk, J. Perelaer, H.E. van Piggelen, M.A. van Raai, M.E. Verheijdt. A.J. van Beelen, H. Beijeman, F.J. Benedictus, J. de Boer, I.H.J. Geurts, M. Goorden, S. Houweling, W.L. van Jaarsveld, M.M. de Jong, P.J. Kukla, M.E. Lucassen, A.C. Miley, S. Rieder, G.S.Schotman, G.S. Sheikkariem, E.N. Spruijt, R.J. Swets, M.V. van der Velden, S.J. Visser, J. de Vries

### **Doctoraal examen Natuur- en Sterrenkunde:**

R. Hermsen, M.N. De Keijzer, G.H.J. Biermans, G.C. van Zandwijk (cum laude), R.M. van der Rijst, W.J. van de Berg, S.G.P.A. de Crom, M.M.P.J. Defauwes, M.A.N. Korevaar, W. de Paepe, B.H.M. Vlaar, W. Westra

### **Doctoraal examen Meteorologie en fysische oceanografie:**

W.J. van de Berg

### **Doctoraal examen Sterrenkunde:**

V. Land, J.W.S. Blokland, G.H. Janssen, J. Leenaarts

### **Vrij doctoraal:**

A.L. Boer, S.R. Damen, R. W. Swierstra

### **Master examen Natuurkunde**

C. Cheng (cum laude), G.T. Grigorescu

### **Master examen Natuur- en Sterrenkunde:**

F. van Belle

## AFSCHEID VAN HENRIK RUDOLPH ALS DECAAN

**D**r. Henrik Rudolph kwam in 1990 vanuit het buitenland (California Institute of Technology, Pasadena) als UHD bij de toenmalige vakgroep Atoom- en Molecuul Fysica. Zijn wetenschappelijke interesse betref vooral de interactie bij intensieve laserbestraling van atomen en moleculen. Maar al snel raakte hij op diverse manieren betrokken bij bestuurlijke en organisatorische zaken binnen de sectie en de vakgroep. In enkele jaren tijd verbreedde die betrokkenheid zich, o.a. via het voorzitterschap van de Computercommissie en lidmaatschap van de Commissie Planning en Begroting, naar het bestuurlijk reilen en zeilen van de faculteit.

Geheel in de traditie van Natuur- en Sterrenkunde werd er eind 1997, bij het aanstaande vertrek van Piet Zeegers, binnen de eigen kring van onderzoekers gekeken of er geschikte kandidaten waren voor de positie van faculteitsdirecteur. Het is niet verwonderlijk dat Henrik Rudolph daarbij al spoedig in het vizier kwam

als wetenschapper met brede bestuurlijke ervaring en ruime kennis als beheerder. Zo wordt hij per 1 juli 1998 benoemd tot directeur van de faculteit Natuur- en Sterrenkunde. Dat Henrik deze taak zeer serieus opvatte is algemeen bekend. Illustratief hiervoor is het feit dat de nieuwe faculteitsdirecteur werkelijk alle hoeken en gaten in alle laboratoria persoonlijk heeft geïnspecteerd. De faculteit stond toen voor een majeure herhuisvestingoperatie en de nieuwe directeur weigerde verantwoordelijk te zijn voor zaken waar hij geen weet van had. Dit gold niet alleen voor de ruimten en het beheer, maar Henrik

verdiepte zich tot in detail in alle aspecten van het facultaire

en ook universitaire leven. Hij stond binnen de universiteit al snel bekend als een zeer deskundig, gedreven maar ook kritisch faculteitsdirecteur.

Faculteitsdirecteuren en decanen krijgen na verloop van tijd de neiging om nors en zorgelijk te gaan kijken, waardoor het lijkt dat het onprettig is in hun directe omgeving te werken. Niets is minder waar. Er



Foto Roelof Ruules

was ondanks alle drukte altijd wel tijd voor humor. Henrik veranderde op slinkse manier screensavers en bracht soms eigengebakken Deense lekkernij mee, maar de aanvankelijke lol en plagerijen om zijn taalgebruik als buitenlander sloeg al snel om in een sfeer waar je op je woorden moest letten. Taalfouten merkte hij feilloos op en zijn 'versprekingen' gaven vaak reden tot discussie en overpeinzingen; zo sprak hij het woord Spanje uit als span-je, wat eigenlijk best logisch is.

Henrik was goed benaderbaar voor mensen uit de faculteit zoals studenten of raadsleden en hij had ook persoonlijke aandacht voor zijn omgeving. Hij was bijvoorbeeld nooit te beroerd om hoogst persoonlijk een computer volledig te demonteren als hij meende dat daar de oorzaak lag van een ongemak van een van de facultaire medewerkers. Ook voorzag hij de bestuurs- en beheersondersteuning (inclusief de decaan) van elektronische agenda's en andere digitale gadgets om het op te stuwen in de vaart der volkeren.

Henrik was de eerste MUBse faculteitsdirecteur, die samen met de toenmalige decaan Hans van Himbergen, als bestuurlijk tandem ging opereren. Hij bleef als fysicus echter altijd grote interesse houden voor de inhoudelijke kant van het onderwijs en onderzoek. Klaagde nooit over het feit dat er veel en hard gewerkt moest worden; dat was voor hem vanzelfsprekend. Wel speet het hem dat er maar zo weinig tijd voor onderzoek overbleef en vaak zei hij spottend: 'ik heb één dag voor onderzoek en ik mag zelf kiezen of dat de zaterdag of de zondag is.' De elektrische kachel die Will de Ruijter in zijn nieuwe kamer aantrof (en aan hem teruggaf in zijn dankwoord) bewijst dat Henriks woorden geen grootspraak waren.

De faculteitsdirecteur dr. Rudolph heeft nooit afstand kunnen of willen doen

van zijn hoedanigheid als fysicus en wetenschapper. Zijn benoeming tot hoogleraar in de zomer van 2001 was om die reden minder ongebruikelijk dan het op het eerste gezicht leek. Per 1 september 2001 volgde Henrik Rudolph Hans van Himbergen op als decaan van de faculteit. Hij moest er onder andere voor zorgen dat de aanpassing van de bestuurlijk organisatie van de faculteit zoals die in de jaren daaraan vooraf was ontwikkeld, zou leiden tot een werkbare organisatiestructuur.

Andere belangrijke gebeurtenissen tijdens het decanaat van Henrik Rudolph waren ongetwijfeld de onderwijsvisitatie en de onderzoeksvisitatie. Henrik werd daarbij in het bestuur bijgestaan door Bernard de Wit en Werner van der Weg als respectievelijk directeur onderzoek en directeur onderwijs en door Jan de Wolde die hem opvolgde als faculteitsdirecteur. De jaren kenmerkten zich ook door het emeritaat en het vertrek van een aantal onderzoeksleiders en de komst van een jongere garde wetenschappers, vaak ook buitenlanders, waar Henrik zich als internationaal georiënteerd wetenschapper goed thuis voelde.

Als Henrik op 8 april van dit jaar zijn oratie houdt bij het aanvaarden van zijn hoogleraarschap in de Atoom- en Molecule Fysica is de boodschap, ondanks de misleidende titel "*In een aangeslagen toestand sturen en bijsturen*" een glashelder statement, namelijk: terug naar de wetenschap. We hopen dat Henrik Rudolph hier eindelijk weer de tijd voor zal vinden. Voor Henrik de bestuurder luidt de boodschap 'Rudolph ontspan-je'. We wensen hem een vruchtbare toekomst toe als onderzoeker en docent en de faculteit kan hem dankbaar zijn voor de enorme berg werk die hij als bestuurder in de afgelopen jaren heeft verricht.

Peter Mertens

# DE ONDERZOEKSVISITATIE

## Natuur- en Sterrenkunde Utrecht

*Inmiddels is de onderzoeksvisitatie weer achter de rug: een ontzettend grote hoeveelheid werk voor en door velen is achter de rug. Nu is het in spanning afwachten welk rapportcijfer de internationale meesters zullen geven. Natuurlijk wilt u weten wat de commissie losliet. Ik vroeg het enkele programmaleiders en ik geef u hun impressies in mijn woorden:*



*De stand van het onderzoek in Utrecht?*

Algemeen was er grote waardering voor de kwaliteit, het niveau en het vakmanschap (ja het waren allemaal mannen) van de commissie. De commissie vond het "worldclass science" bij onze faculteit. Nu maar afwachten of met die beoordeling wordt bedoeld, dat het absolute top is, of dat werd bedoeld, dat het niveau gewoon van deze wereld is.

Soft condensed matter vond de commissie van groot niveau en de "harde gecondenseerde materie" was vergeleken met internationale groepen wel klein van omvang. Voorts was de commissie verrast om bij onze faculteit fysische activiteiten aan te treffen, die



*De secretaris van de commissie, Jan Kuperus  
Foto Rudi Borkus*

zij niet had verwacht. Het eindrapport wordt nog voor de verjaardag van Sint Nicolaas verwacht, dus dan is in ieder geval duidelijk over welke verrassing het zal gaan. De onderzoeksondersteuning (IGF e.d.) beoordeelde de commissie als van zeer hoog niveau. De commissie was van mening, dat de samenwerkingsdraden tussen Theoretische en Experimentele Natuurkunde nogal dun zijn en van de commissie zouden de UD's en UHD's zouden best promotierecht mogen hebben. Van onze rector magnificus mag dat zeker niet, dus dat zal wel niks worden.

De commissie overzag de faculteit en vond die een vrij breed profiel hebben en de vraag werd gesteld of dat een bewuste keus was of dat dit historisch zo is gegroeid. Voor de ouderen onder ons was dat geen vraag, want voor zover ik kan nagaan is dat al sinds Ornstein een bewuste en verstandige keus gebleken. De commissie dacht, dat de gloednieuwe program-

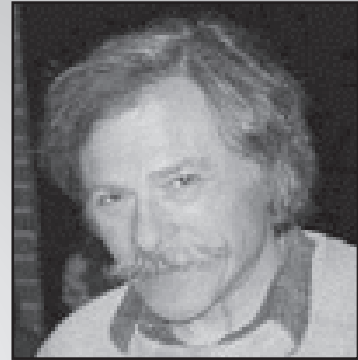
De commissie:



*Prof. dr. Eduard Brézin*



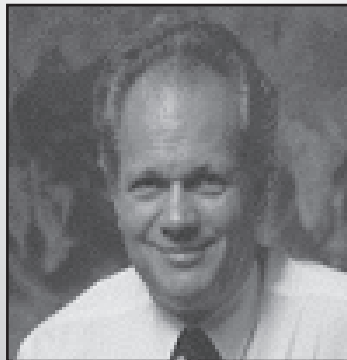
*Prof. dr. Marcel Arnould*



*Prof. dr. Paul M. Chaikin*



*Prof. dr. Jos Eggermont*



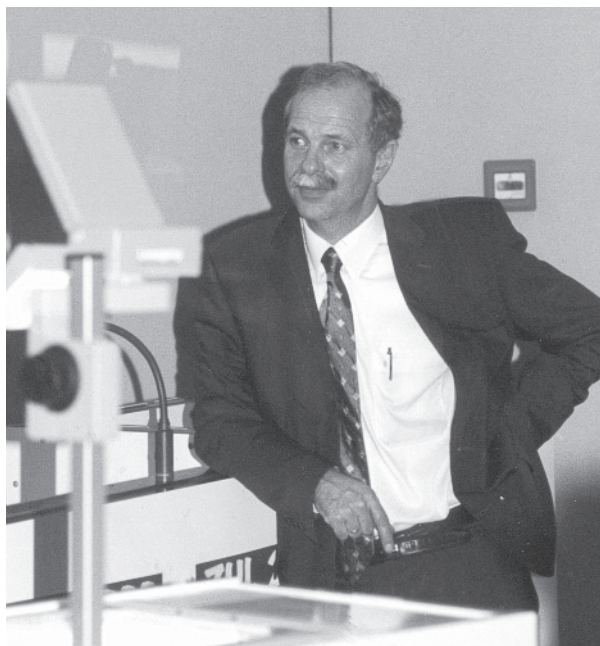
*Prof. dr. Michael Ghil*



*Prof. dr. Jürgen Mlynek*

Foto's van hun internetsites gehaald, van prof. Arnould was helaas geen foto beschikbaar.

mastructuur wel eens tot ongewenste rigiditeit zou kunnen leiden. Voorts was de commissie onaangenaam verast met het ontbreken van een alge-



*Prof. Dr. Jürgen Mlynek luistert aandachtig tijdens een Debijelezing (enkele jaren geleden)*

meen Fysisch Colloquium.

De commissie heeft beloofd binnen enkele weken met een concept rapport te zullen komen, dat zal worden voorgelegd om aperte fouten er uit te halen (dat betekent dus, dat er niet aan de conclusies zal mogen worden gemorrelt) en daarna zal het in definitieve vorm aan ons College van Bestuur worden overhandigd, de opdrachtgever voor deze visitatie. Daarna breken dan ongetwijfeld opnieuw spannende tijden aan, want de rapportcijfers zullen dan weer overal uit de achterzakken worden getoverd om te dienen als criterium voor beslissingen als: geef Pieterse dat miljoentje maar niet, want hij had een 2 en Karelse kan met zijn briljante vijf er nog wel een staf lid bij hebben. Ons rest dus voorlopig niet veel anders dan te duimen voor elkaar.

Gijs van Ginkel

## VELDWERK OP DE MORTERATSCH GLET-

*Ten eerste zal ik me even voorstellen. Ik ben Elise Hendriks en werk op het IMAU als AIO sinds april 2001 binnen de groep IJs en Klimaat, waar onderzoek gedaan wordt aan alles wat te maken heeft met landijs en zijn wisselwerking met het locale en mondiale klimaat.*

**D**e hoge albedo (totale reflectie in alle richtingen van zonlicht aan het oppervlak) van dit landijs is een belangrijke factor in de energiebalans en medebepalend voor de massabalans (netto smelt en accumulatie) van sneeuw- en ijsmassa's.

Een deel van de rond de aarde cirkelende satellieten observeert ook ijskappen, gletsjers in het Arctische en Antarctische, Alpine en andere berggebieden, waarbij kort- en langgolvlige straling wordt gemeten. Aan de hand van deze beelden kan de albedo van deze (delen van) sneeuw- en ijsgebieden worden bepaald. Hierbij spelen verschillende factoren een rol, waarvan een deel dit proces complexer maakt dan het in eerste instantie lijkt.



*Dirk van As meet een BRDF op sneeuw*



*Elise Hendriks (foto IMAU site)*

Ten eerste zijn er technische aspecten als calibratie van de instrumenten. Topografie speelt een rol, evenals de stand van de zon en kijk-

hoek van de satelliet-sensoren, de invloed van de atmosfeer en anisotropie van de reflectie van de straling aan het oppervlak. Naast de invloed van de atmosfeer levert ook het gebrek aan kennis van effecten van de anisotropie van sneeuw- en ijsoppervlakken op de reflectie van (kortgolvlige) straling een relatief grote onzekerheid in de interpretatie van de satellietgegevens naar albedowaarden.



*Morteratschgletsjer: uitzicht tijdens de wandeling naar de Bovalhütte*

Deze anisotropie is dan ook het centrale punt binnen dit promotieonderzoek. Door middel van grondmetingen en simulaties probeer ik meer inzicht te krijgen in reflectie van zonlicht aan sneeuw- en ijsoppervlakken en de anisotropie in die oppervlakken.

Gedurende het afgelopen half jaar heb ik me beziggehouden met het meten van de hoekafhankelijke reflectie van kortgolvlige zonnestraling op Alpine sneeuw en gletsjerijs. De hoeveelheid gereflecteerde straling in een bepaalde richting gedeeld door het totaal aan inkomende straling wordt beschreven door de bidirectionele reflectie functie (BRDF). Deze functie is afhankelijk van een groot aantal

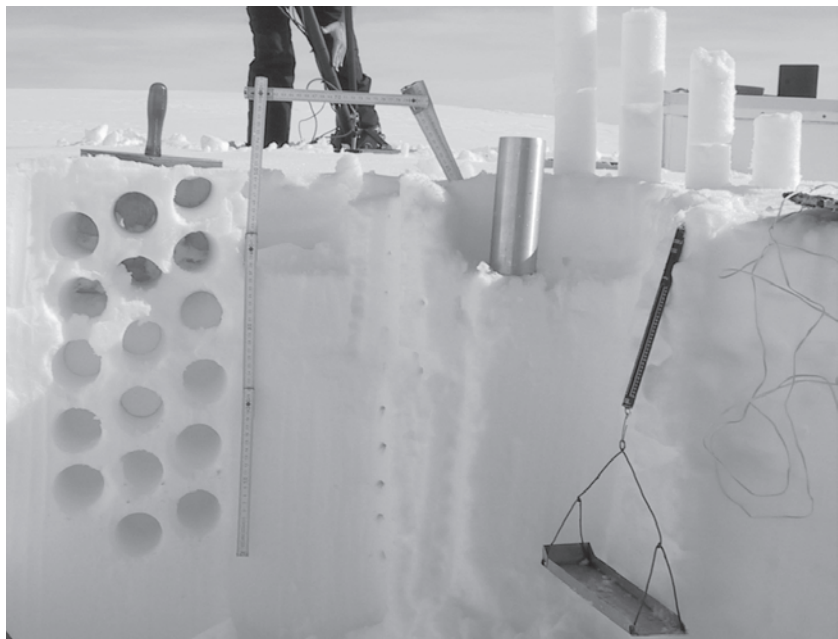
variabelen, waarvan de belangrijkste zijn de zonnestand en kijkhoek ten opzichte van het oppervlak, het soort oppervlak (sneeuw of ijs) met daarbinnen talloze variaties. Hierbij moet dan gedacht worden aan ijskristalgrootte, -vorm en -dichtheid, aanwezigheid van vloeibaar (smelt) water en vervuiling zoals neergeslagen aerosolen en stof, en steen, wat een belangrijke rol speelt bij gletsjers (zie foto Morteratsch gletsjer).

Een BRDF meten we met een eenvoudige opstelling bestaande uit twee ringen die op het oppervlak liggen en waarvan op de buitenste ring een arm bevestigd is waarin pyrheliosensoren hangen die van een hoogte van 1.50m met een openingshoek van

2.5° in een rechte lijn naar het onderliggende sneeuw/ijsoppervlak in het midden van de ring kijken. Hiermee is het mogelijk om vanuit alle richtingen de aan het oppervlak gereflecteerde straling te meten binnen een tijdsbestek van minder dan 5 minuten en een resolutie van 15° en 5° in respectievelijk azimuthale en zenith richting.

Gemeten wordt met vier sensoren die alle gevoelig zijn in verschillende golflengtebanden in het visuele en nabij infrarode deel van het spectrum. Deze vier banden komen overeen met vier veelgebruikte satellietbanden in de glaciologie Landsat's TM2, TM4 en MODIS 5 en 6 aan boord van NASA's Terra satelliet. Deze banden zijn zo

gekozen deels om goed vergelijk te bieden voor satellietdata, deels om de karakteristieken in de anisotropie optimaal te kunnen waarnemen. De inkomende straling wordt gemeten met pyranometers die de hele hemel tegelijkertijd bekijken. Deze pyranometers worden zo dicht mogelijk bij de pyrhelimeters geplaatst.



*Snowpit waarin een profiel van de dichtheid evenals andere grootheden is gemeten.*

Tijdens zo'n experiment is er één noodzakelijke eis aan de omstandigheden -naast de aanwezigheid van sneeuw/ijs natuurlijk- namelijk die van het weer. De lucht moet stralend blauw zijn. De metingen moeten worden verricht met zonlicht dat niet (zo min mogelijk) onder invloed is van de atmosfeer en met name wolken. Daarnaast willen we de anisot-

ropie bij de meest uiteenlopende zonehoeken en soorten sneeuw/ijs bestuderen. Dit betekent dat de dagen tijdens het veldwerk in teken staan van vroeg er op uit, het continu bestuderen van het weer en naast het verrichten van stralingsmetingen ook het sneeuw/ijsoppervlak en de onderlig-

gende sneeuw/ijs te karakteriseren... en perioden van het wachten op goed meetweer!



*Wim, Henk en Faezeh verhuizen het weerstation*

Voor het karakteriseren van de sneeuw/ijslaag worden in beide gevallen foto's gemaakt. In het geval van sneeuw worden dagelijks snowpits gegraven in de sneeuw, waarbij verticale profielen van dichtheid, temperatuur, sneeuwkorrelvorm en grootte worden



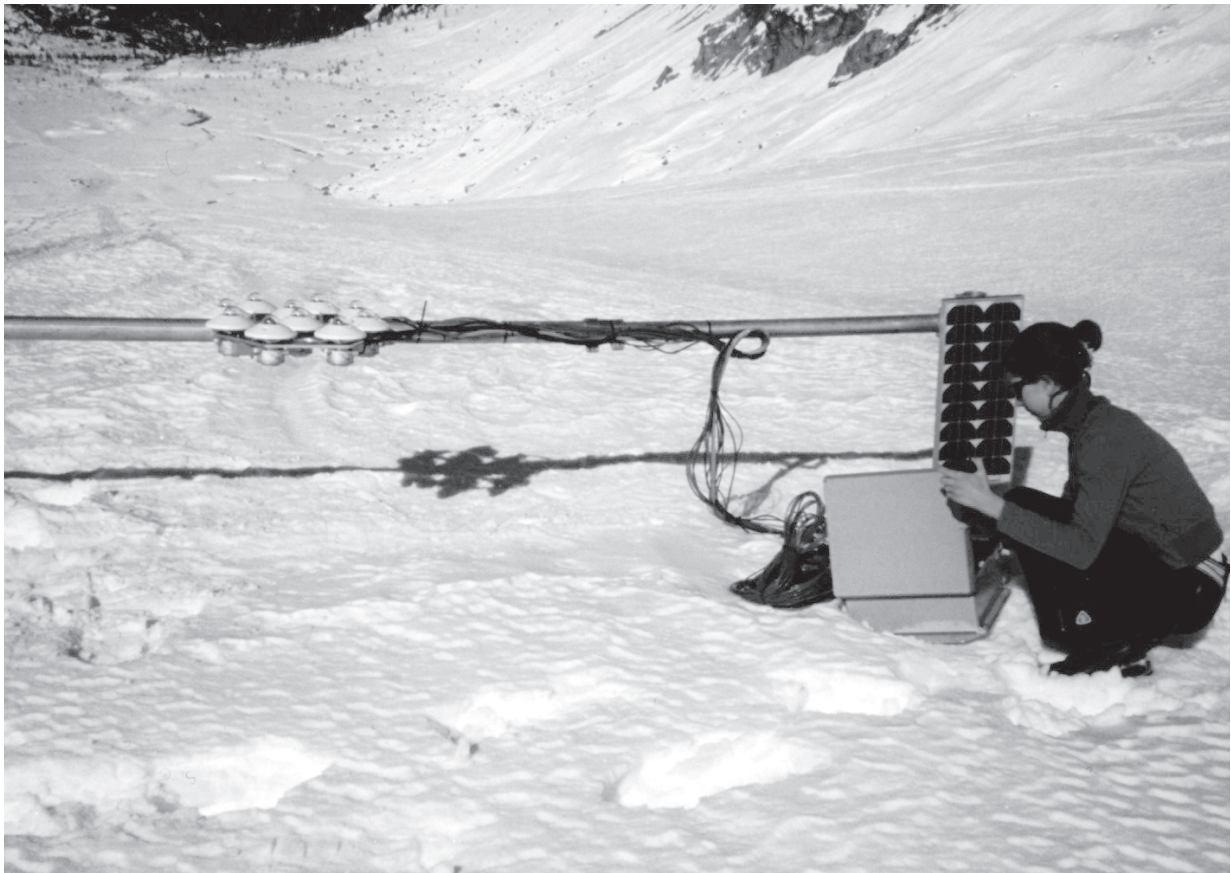
bepaald (en gefotografeerd). Daarnaast wordt ook een verticaal profiel aan monsters van de sneeuw genomen voor analyse op stof en andere vervuiling die als stralingsabsorber in het sneeuwpak fungeert. Ook de dagelijkse metamorfose van het sneeuwpak wordt bijgehouden. Voor ijs valt de karakterisering wat minder eenvoudig te maken en blijft het bij foto's, beschrijving van het oppervlak en het nemen van monsters en het waarnemen van de dagelijkse metamorfose van het ijsoppervlak (smeltverschijnselen e.d.). Het nemen van de monsters is hierbij veel belangrijker, omdat de concentratie aan absorberende vervuiling in de vorm van stof en steen veel groter is dan bij sneeuw.

Dat de weersomstandigheden zo'n duidelijk stempel op het experi-

ment zetten, bleek tijdens het eerste geplande experiment op gletsjerijs in augustus 2002. Het leverde in de ruim twee weken beschikbare tijd een halve dag aan data op...

Besloten werd dat de aanpak van het volgende experiment flexibeler qua tijdsplanning moest worden opgezet. De planning wordt er daardoor niet altijd eenvoudiger op, aangezien zulke experimenten bij voorkeur samengaan met onderhoud van weerstations.

Eind februari van dit jaar ben ik met een aantal collega's afgereisd naar Zwitserland om eerst de weerstations op de Morteratsch gletsjer te bezoeken en daarna naar Davos door te reizen om daar BRDF-metingen boven sneeuw te verrichten. In Davos (1500m hoogte boven zeeniveau) verbleven we in die periode op het Eidgenössischen Institut für Schnee-



*Elise bij de vaste opstelling met pyranometers op de besneeuwde Morteratsch gletsjer die wanneer noodzakelijk worden losgekoppeld en verplaatst tijdens BRDF-metingen (foto Dirk van As)*

und Lawinenforschung (SLF), waar veel onderzoek gedaan wordt op gebied van lawines en sneeuwbedekking in de Alpen. Zo konden we wanneer het weer -hopelijk kortdurend- minder zou zijn relatief eenvoudig aan ander werk verder, wat zeer zeker handig is bij een gemiddelde van 30% aan zonnige dagen terplekke op dat tijdstip van het jaar. En zo bleek ook, na fantastisch mooie dagen op de



*Een BRDFmeting op ijs door Faezeh*

Morteratsch gletsjer, brachten we de eerste dagen in Davos grotendeels op het instituut door... Daarna werd het zodanig warm dat de sneeuw zo snel begon weg te smelten dat we het snel toch hogerop moesten zoeken en we besloten naar het testveld van de SLF op de Weissflühjoch (2550m hoog) midden tussen de sneeuwpijsten, en dus relatief eenvoudig bereikbaar, te verhuizen. Hier bleken de omstandigheden een stuk idealer. De tweeëneenhalve week leverde in totaal een viertal hele dagen en een aantal (verschillende) losse dagdelen aan BRDFdata onder verschillende omstandigheden op.

In juni bevonden Faezeh Maghami Nick en ik ons op de tong van de Morteratsch gletsjer voor een nieuw experiment op ijs. Het begon met uit-

stekend en stralend blauwe luchten, veel metingen en snel smeltend ijs... -een warme zomer zoals iedereen wel gemerkt heeft!

Daarna maakten een aantal dagen hardnekkige Quellwolken de dienst uit, zoals cumuluswolken in het Duits genoemd worden. Na een vijftal dagen eerste verwerking van de eerste data, het een en ander aan leeswerk, een wandeling naar de Bovalhütte met

fantastisch uitzicht op de gletsjer, waren ze gedurende grote dagdelen weer van het toneel verdwenen en hebben we nog meer data verkregen.

Na deze laatste meetdag arriveerden ook Wim Boot en Henk Snellen om het jaarlijkse onderhoud aan de verschillende weerstations te beginnen. Dit maal moest onder andere het weerstation op de tong van de gletsjer worden verhuisd naar een wat hoger gelegen locatie.

Ondanks het regenachtige weer en onweer was dit met een tweetal dagen werk gebeurd en konden we weer op weg naar ijsloos Nederland.

Deze zomer een succesvol veldwerk! Na deze twee experimenten ligt er nu een berg aan data waarmee ik een flink aantal maanden op de 6e verdieping van het BBL met uitzicht op de nederlandse strakblauwe en vast binnenkort weer van Quellwolken verzadigde luchten aan het werk kan.

Elise Hendriks

**Foto's bij dit artikel zijn, behalve daar waar aangegeven, van de hand van de auteur.**

# Puzzel

## Maak 82

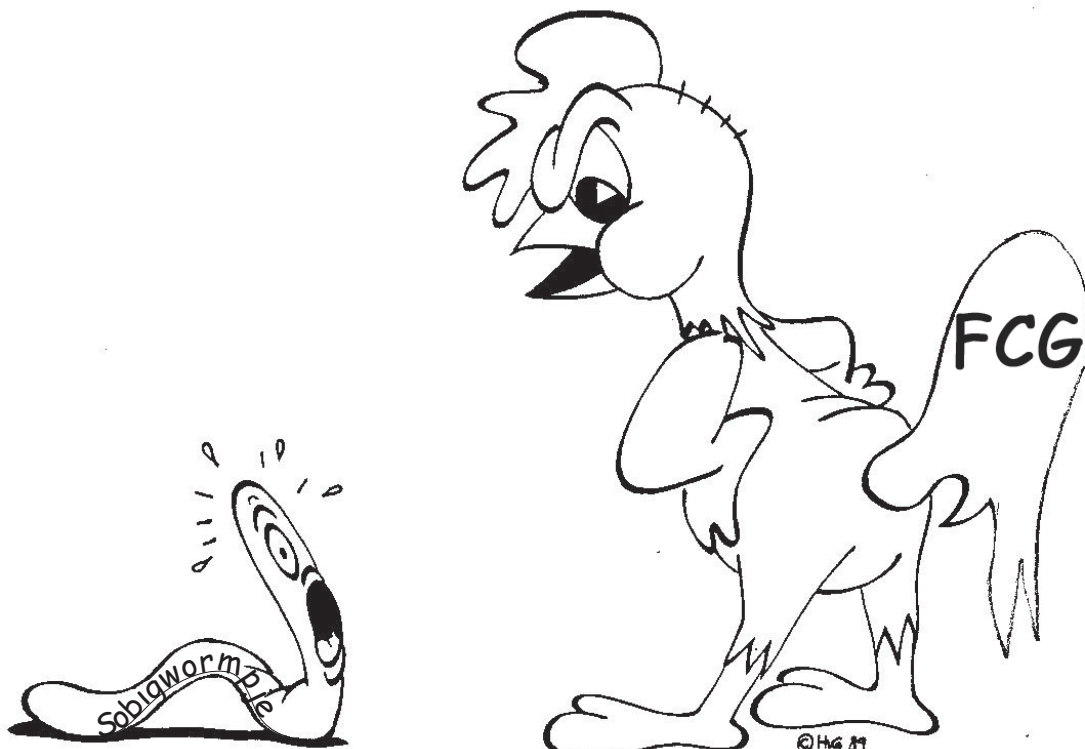
**D**it is een beroemd probleem uit 1882 waarbij voor de beste oplossing een prijs van \$1000 werd uitgelooft. De opgave is om de zeven cijfers 4, 5, 6, 7, 8, 9 en 0 en acht punten zodanig te rangschikken dat een optelling het getal 82 zo dicht mogelijk benadert. Elk van de cijfers mag slechts éénmaal gebruikt worden. De punten mogen op twee manieren worden gebruikt: als decimaalteken (op zijn engels dus!) en als symbool voor een repeterende breuk. Bijvoorbeeld: de breuk  $1/3$  mag als

$\dot{3}$  geschreven worden. De punt boven de drie geeft aan dat dit cijfer eendeloos herhaald wordt. Als je een groep cijfers wilt herhalen, worden er twee punten gebruikt: één om het begin van het repeterende deel aan te geven en één voor het eind ervan. De breuk  $1/7$  mag dus als

$\dot{1}4285\dot{7}$  worden geschreven. Merk op dat '0.5' wordt geschreven als '.5'.

**De Vraag:** Hoe dicht kun je op deze manier bij het getal 82 komen?

Stuur uw oplossing naar de eindredacteur en onder de juiste inzendingen wordt, natuurlijk niet de \$1000, maar toch ook een niet te versmaden fles wijn uitgeloot.



Afgelopen weekend was er weer een jaarlijks evenement waar ik altijd erg naar uitkijk: het Boekenfestijn in de Utrechtse Jaarbeurs. Duizenden boeken liggen uitgestald op lange tafels in een grote hal. De boeken zijn veelal geordend in overzichtelijke rubrieken. De keuze is heel divers. Je vindt er onder andere kookboeken, kinderboeken, reisboeken, literatuur, computerboeken en ook een ruime keuze aan studieboeken. Een enkele keer kom je zelfs wetenschappelijk interessante boeken tegen. Als je hier niet iets van je gading vindt, dan moet je wel een boekenhater zijn!

Als je wel van boeken houdt, dan is het echt een feest om hier rond te lopen. Je loopt er tussen een heleboel mensen die duidelijk ook van boeken houden en dat geeft een soort gemeenschapsgevoel. Niet dat je ook maar enig contact met anderen maakt. Iedereen loopt op zijn gemak langs de tafels, helemaal geobsedeerd door al die boeken. Bijna ongemerkt haal je in of maak je ruimte voor tegenliggers. Waarschijnlijk lopen er ook altijd wel een paar bekenden rond, maar de kans dat je die ziet is erg klein.

Bij de ingang staan winkelmandjes. Omdat boeken nogal zwaar zijn, zijn ze zo attent geweest om daar wieltjes onder te zetten en een hoog handvat, zodat je het mandje gemakkelijk mee kunt nemen. Je keuze wordt daardoor niet in eerste instantie beperkt wordt door het gewicht, hoew-

el je niet moet vergeten dat je ook nog van de kassa naar je auto of fiets moet komen!



Foto Rudi Borkus

De boeken zijn voor een spotprijstje te koop; de meeste kosten slechts enkele euro's. Zeker in het begin heb je daardoor de neiging om ieder boek dat je wel iets lijkt maar mee te nemen; voor twee euro kun je je immers nooit een buil vallen. Gaandeweg moet je wel van strategie veranderen als je merkt dat je mandje al aardig vult terwijl er nog heel wat veelbelovende tafels te gaan zijn. Het lukt bijna niemand om met een leeg mandje te eindigen. De meeste mandjes puilen, net als de mijne, aardig uit.

Thuis gaat de pret verder. Ik vind het heerlijk om weer een nieuwe sta-

pel boeken te hebben. Meerdere keren laat ik ze weer door mijn handen gaan met een gelukszalig gevoel. Aan welke zal ik het eerste beginnen en welke bewaar ik tot de vakantie? Meestal staan ze een tijdje in stapeltjes verspreid door de woonkamer, totdat ik na enkele weken toch vind dat ze maar eens een definitiever plekje in een boekenkast moeten krijgen. Maar ook dan geniet ik er nog van. Als ik er weer eentje uit heb kan ik thuis uit mijn eigen verzameling kiezen welke ik zal nemen.

Ik hoop dat het genot dat een goed boek kan bieden voor velen herkenbaar is.

Veel leesplezier!

Astrid Kappers

## OPLOSSING PUZZEL FYLAKRA NR.

MARS	4593
VENUS	20163
URANUS	695163
SATURN	358691
-----+	-----+
NEPTUNE	1078610

Het enorme aantal van zeven juiste oplossingen heeft de eindredactie bereikt. Uit deze stapel kwam, via loting, Patricia Huisman-Kleinherenbrink als winnaar uit de bus. Zij kan bij de eindredacteur haar welverdiende fles wijn ophalen.

## SASKIA LELIVELT VERSTERKT DE IGF

**O**p 17 juni jongstleden is Saskia Lelivelt de gelederen komen versterken van de IGF. Zij komt in de functie van hoofd van het Centraal Magazijn bij de IGF. Als opvolgster van Ton Beukelman zal zij o.a. de inkoop van artikelen voor haar rekening nemen. Zij zal 4 dagen per week gaan werken d.w.z. niet op de woensdag.

Voordat zij bij ons is komen werken is Saskia 1 ½ jaar beheerder geweest van het magazijn in het Bestuursgebouw. Voor dit magazijn verzorgde zij ook de inkoop. Al met al een ervaring die wij bij de IGF goed kunnen gebruiken. Oorspronkelijk komt zij uit de geneeskundige sector. Zij was als klinisch chemisch analiste werkzaam bij het Militair Hospitaal en in het UMC. Daarna is ze o.a. als interveniënte en als projectleidster werkzaam geweest bij Opportunity Marketing BV.



Wij kijken uit naar een vruchtbare, gezellige en langdurige samenwerking met Saskia.

Luc van Dam

# EF-BETA-EF

## EF-BETA-EF (fBf)

Dat is de voorlopige koosnaam van de net opgerichte federatie van beta faculteiten. Ik geef u een korte impressie van de recente gebeurtenissen waar ik als scheidend lid van de faculteitsraad nog net bij betrokken was.

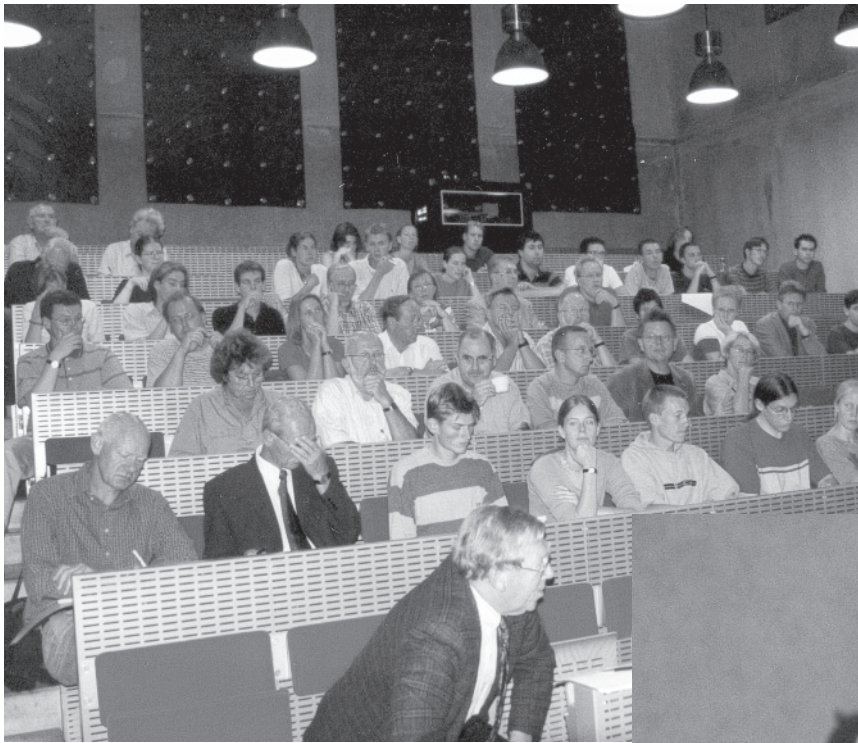


*Erik Hardeman, verslaggever van het U-blad (links) in de pauze in gesprek met Hans Amesz, directeur van Biologie*

Op dinsdag 26 augustus om 16.00 uur verzamelden zich in zaal 211 van het Minnaertgebouw de zittende en de nieuw gekozen faculteitsraadsleden van de vijf federerende faculteiten. Maar ook de decanen van die faculteiten en de meeste van hun directeuren waren er evenals Eric Hardeman, verslaggever van het U-blad. Aan de orde was de vaststelling van de tekst van de Gemeenschappelijke Regeling voor de Federatie. De zaal was bomvol, de lucht zinderde van spanning bij dit historisch moment. In gezellig Hollandse sfeer werden woorden gewikt en gewogen, werd de medezeggenschap steviger verankerd in de tekst en

werden af en toe bittere gevoelens geuit over een wel dan niet correcte bestuurlijke insteek van ons aller College van Bestuur. Decaan Lekkerkerker stelde de studentenfractie van Natuur- en Sterrenkunde lastige vragen, toen deze kritiek uitte op de wijze waarop de federatie voorzitter was gelanceerd door het College van Bestuur, maar de sfeer bleef mild, men sloeg elkaar niet de ogen blauw. Biologie directeur Hans Amesz kende de regeling volledig uit zijn hoofd plus nog vele andere reglementen en hij replieerde dan ook vaardig de op- en aanmerkingen uit de zaal. Tijdens het ongeveer 80 minuten durend interactief proces ontstond uiteindelijk het definitieve tekstvoorstel voor de Gemeenschappelijke Regeling.

Toen omstreeks 17.10 uur de menigte zich even naar de borreltafel begaf voor een onspannend moment, nam een groot deel van de aanwezigen de gelegenheid te baat om er tussenuit te knijpen. Teruggekeerd in de overlegzaal bleek, dat nog slechts 40% van de oorspronkelijk aanwezigen over was gebleven, zodat de voorzitter niet tot besluiten kon overgaan. Hij bleek echter niet voor één gat te vangen, want terstond ging hij over tot het peilen van de opinies en daaruit bleek, dat de tekstmodificaties in de regeling voor de aanwezigen zodanig positief werden beoordeeld, dat wat hen betreft de regeling zou kunnen worden vastgesteld. Kortom: de verwachting werd



*De goedgevulde zaal met raadsleden (links) wordt in de hand gehouden door de voorzitter (onder) tijdens de discussie over het gemeenschappelijk reglement*

gewekt, dat de definitieve tekst van de Gemeenschappelijke Regeling een feit zou worden. De dag erna overlegde en stemde onze faculteitsraad razendsnel langs elektronische weg en, zoals verwacht, stond de raad in maximale meerderheid achter de tekst, zoals vastgesteld op 26 augustus. Op 1 september gaat de federatie dus ongetwijfeld van start, zodat de nieuw aantre-



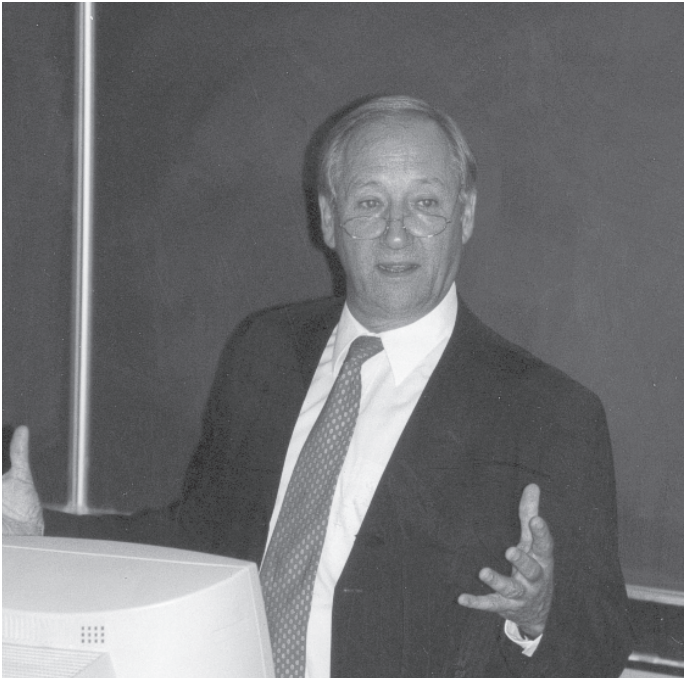
dende faculteitsraadsleden onbezorgd met een schone lei kunnen beginnen.

Direct erna was er al een voorproefje van de federatie, want op 2 september om 16.00 uur konden de chemici en de chemisch-fysisch interdisciplinair geschoolden onder ons (en allen die in het Debye Instituut werken vallen daar in ieder geval onder) getuige zijn van het optreden van de gloednieuwe voorzitter van de Federatie van Beta Faculteiten, prof. Gerard van Koten, onderzoekleider van Organische Synthese van het Debye Instituut Scheikunde. De sessie ter ere van de opening van het facultaire jaar door de faculteit scheikunde werd opgeluisterd door een groot aantal Scheikunde alumni en door de voorzitter van ons aller College van Bestuur, Jan Veldhuis, die vele malen goed-



*Decaan Siersma van Wiskunde, één van de grondleggers van het reglement sprak de vergadering ook toe*

keurend knikte bij de statements van de nieuwe voorzitter onder het maken van aantekeningen in een klein opschrijfboekje. Van Koten gaf zijn visie op het scala aan mogelijkheden, die de nieuwe F $\beta$ F ons zou kunnen brengen. Omdat zijn verhaal bijna een uur duurde is het te lang om hier weer



*Gerard van Koten ontvouwt zijn visie op de Federatie van  $\beta$  faculteiten tijdens de jaaropening van Scheikunde*

te geven. Enkele kernpunten eruit waren:

- *Bij het samenvoegen van de betafaculteiten in F $\beta$ F moet worden geprobeerd in de samenwerking win-win situaties zoveel mogelijk uit te buiten, maar samenwerking is essentieel en als dat verstandig wordt aangepakt kan F $\beta$ F uitgroeien naar één organisatie, maar dat kan alleen via een verstandig begeleid groeiproces.*
- *F $\beta$ F moet zich intensief bezighouden met beta VWO onderwijs, want alle betafaculteiten kampen met een stagnerende instroom.*
- *F $\beta$ F kan en moet een belangrijke rol spelen bij het behouden en vernieuwen van onderzoekswerkgelegenheid.*

- *F $\beta$ F moet zich inspinnen voor het verkrijgen van een herkenbare identiteit en een eigen uitstraling als F $\beta$ F*
- *F $\beta$ F moet studenten breed opleiden, maar moet ook talent scouten en laten doorstromen naar een PhD*
- *F $\beta$ F moet een lichte, flexibele organisatie hebben*
  - *F $\beta$ F moet fungeren als huisvesting fungeren van één bachelor/graduate school, die F $\beta$ F uitstraling geeft als drager van de beta sciences (dat is vooral voor VWO leerlingen van belang)*
  - *F $\beta$ F moet zich inspinnen extra fondsen voor F $\beta$ F te verwerven mede ter versterking van het werk van de participanten binnen F $\beta$ F.*

Op termijn moet de nieuwe organisatie volgens Van Koten herkenbaar zijn als een innovatief sterke Science Faculteit, die kan

worden afgerekend op:

- *de vergroting van het marktaandeel van de in en uitstroom van studenten*
- *het zijn van een uitdagende partner in strategisch landelijke onderzoekprogramma's.*

En nu maar hopen, dat onze ego's dit ideaal niet in de weg zullen staan, want naar mijn mening is het absoluut nodig, dat de beta wetenschappen zich in het huidige politieke getij niet uit elkaar laten spelen, maar gezamenlijk opereren ten bate van het behoud van de kwaliteit van hun onderwijs en onderzoek.

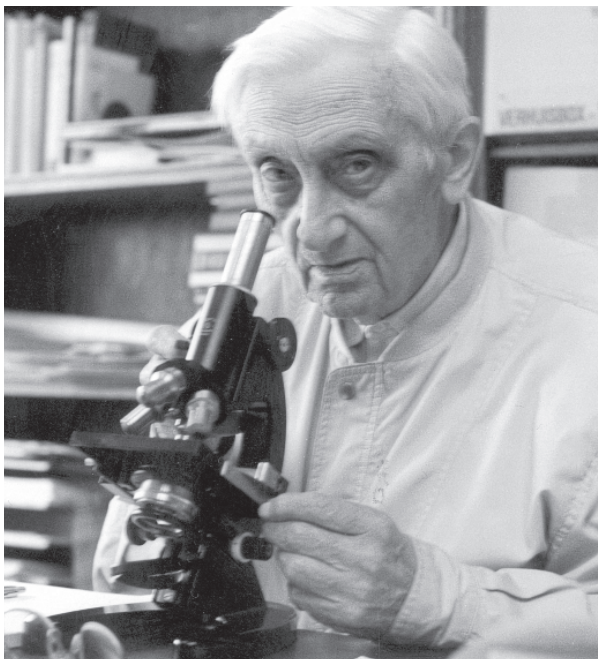
Gijs van Ginkel



# HOE EEN NEDERLANDSE LAKENKOOP- MAN OMSTREEKS 1700 DE TOENMA- LIGE WETENSCHAP AFTROEFDE

*Hebt u zich ook wel eens afgevraagd hoe de lakenkoopman Antoni van Leeuwenhoek (24 oktober 1635- 26 augustus 1723) de microscooplenzen maakte, die hem in staat stelden om de hele toenmalige wetenschappelijke wereld het nakijken te geven wat betreft vergroting en oplossend vermogen?*

Dr. J. van Zuylen, fysisch-opticus en "wetenschappelijk werker" van de Nederlandse Optiek en Instrumentenfabriek Dr. C.E. Bleeker van 1937-1968, stelde zich die vraag aan het eind van de jaren zeventig van de vorige eeuw in ieder geval wel. Hij liet het echter niet alleen bij deze overpeinzing, maar zette zich ook aan een onderzoek met de hem ter beschikking

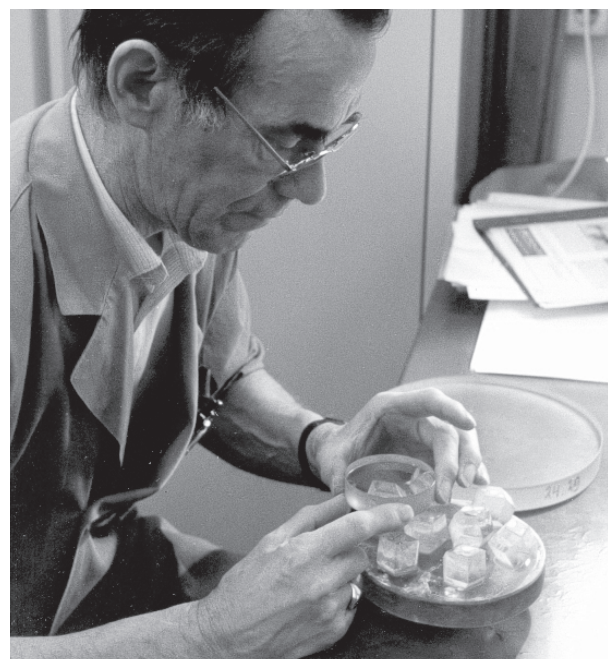


*Dr. J. van Zuylen achter een Bleeker microscoop in het Universiteitsmuseum  
(foto van Gijs van Ginkel uit 1992)*

staande methoden, dat antwoord moest geven op die vraag. Daartoe riep hij onder andere de hulp in van

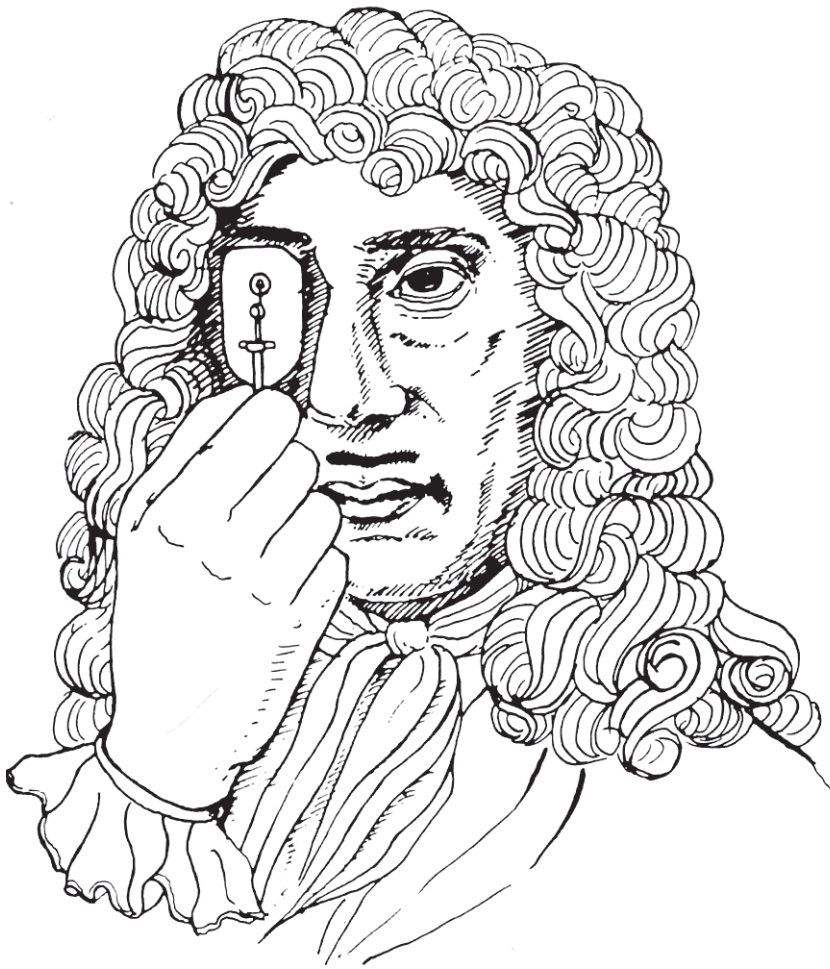
de heer J. Gerwig, die als chef van de optische instrumentmakerij van "Bleeker" een ongelofelijke grote ervaring en vakkennis had betreffende het maken en beoordelen van gecompliceerde lenssystemen. (Gerwig heeft, zoals u wellicht weet, na zijn Bleekerperiode (1949-1980) van 1981 tot zijn pensionering als optisch instrumentmaker gewerkt bij wat toen de Universiteitswerkplaats heette, de huidige afdeling IGF van de Faculteit Natuur- en Sterrenkunde).

Van Leeuwenhoek, het vijfde kind van een mandenmaker, ging na zijn elementaire schoolopleiding in de leer bij een oom ter voorbereiding op een



*Dhr. J.C.P.W. Gerwig  
(foto van Gijs van Ginkel uit 1992)*

ambtenarenloopbaan. Naast kennis van praktische rechtsgeleerdheid verwierf hij zich ook wiskundige kennis,



*Hoe Van Leeuwenhoek door zijn microscoop keek* <sup>4</sup>

waarmee hij op 16-jarige leeftijd als kassier en boekhouder in een Amsterdamse textielzaak aan de slag kon. Daar kreeg hij waarschijnlijk te maken met het gebruik van loepen, die in die tijd werden gebruikt voor het tellen van draden in textielweefsels. Al gaande ontwikkelde hij een grote interesse en bekwaamheid in het maken en gebruiken van lenzen. Dat leidde ertoe, dat hij zelf zijn eigen type microscopen met de bijbehorende lenzen ontwierp en maakte. Hij vertelde echter niemand hoe hij zijn lenzen maakte. Omdat zijn lenzen van veel beter kwaliteit waren dan andere lenzen van zijn tijdgenoten en omdat hij de kunst van het prepareren van biologische preparaten tot in de finesses beheerste, slaagde hij erin om de toenmalige (wetenschappelijke) wereld te verrassen met zijn met grote pre-

en niet geschoolde in het gebruik van het Latijn, de wetenschappelijke voertaal van die tijd, benoemd als lid van de Royal Society. Het geheim van zijn lenzen en microscopen hield Van Leeuwenhoek echter zorgvuldig voor zichzelf. Een tip van de sluier over dat geheim wordt opgelicht in een verslag, dat P.Z. Conrad Uffenbach maakte van zijn bezoek op 4 december 1710 aan de toen 78-jarige Van Leeuwenhoek. Tijdens dat bezoek kwam onder andere ter sprake hoe Van Leeuwenhoek zijn lenzen maakte. Daaruit ontstaat het beeld, dat hij veel tijd, inventiviteit en vakmanschap had gestopt in het maken en verbeteren van zijn lenzen via slijpen, polijsten en, niet te vergeten, zorgvuldig monteren. Hij maakt echter ook gewag van het maken van zijn lenzen via de methode

cisie gemaakte tekeningen van de microkosmos. Niet alleen veraste hij de wetenschappelijke wereld met zijn gedetailleerde waarnemingen, geen enkel wetenschapper was in die tijd in staat de prestaties van deze autodidact te evenaren. Nadat de Delftse arts Reinier de Graaff het werk van Van Leeuwenhoek onder de aandacht van de Royal Society in Londen had gebracht, kwam vanaf 28 april 1673 een stroom van zo'n 190 brieven van Van Leeuwenhoek aan de Society op gang, waarin rapportages van zijn waarnemingen. In 1680 werd hij daardoor, als niet wetenschapper

ONTLEDINGEN EN ONTDEKKINGEN  
*Van levende DIERKENS in de TEEL-DEELEN*

*Van verscheyde*

DIEREN, VOGELN en VISSCHEN;

*Van het*

H O U T

Met der selver menigvuldige VAATEN;

Van HAIR, VLEES en VIS;

*Als mede van de groote menigte der DIERKENS  
in de EXCREMENTEN.*

Vervat in verscheyde Brieven, Geschreven aan de Wyt-vermaarde  
Koninglijke Wetenschap zoekende Societeit, tot Londen  
in ENGLAND.

Door ANTONI van LEEUWENHOEK.

*Mede-Broeder van de selve Societeit.*

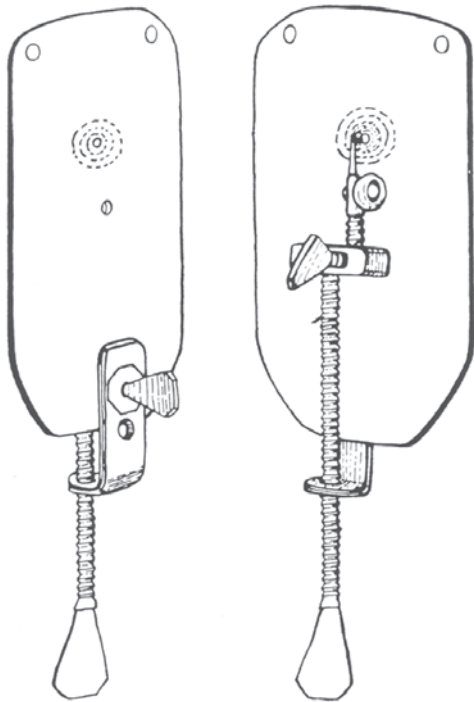


Tot LEYDEN,

By *Cornelis Bousteyn*, Boekverkooper, op't Rapenburg. Ao. 1686.

van glasblazen. Tevens meldt Uffenbach, dat Van Leeuwenhoek heeft geëxperimenteerd met een combinatie van twee lenzen in een microscoop, waarmee hij nog een geringe toename in vergroting wist te realiseren .

De Van Leeuwenhoek microscopen zijn niet alleen door hun prestaties bijzonder, ze zijn ook zeer



*Schets van een Van Leeuwenhoek microscoop<sup>4</sup>*

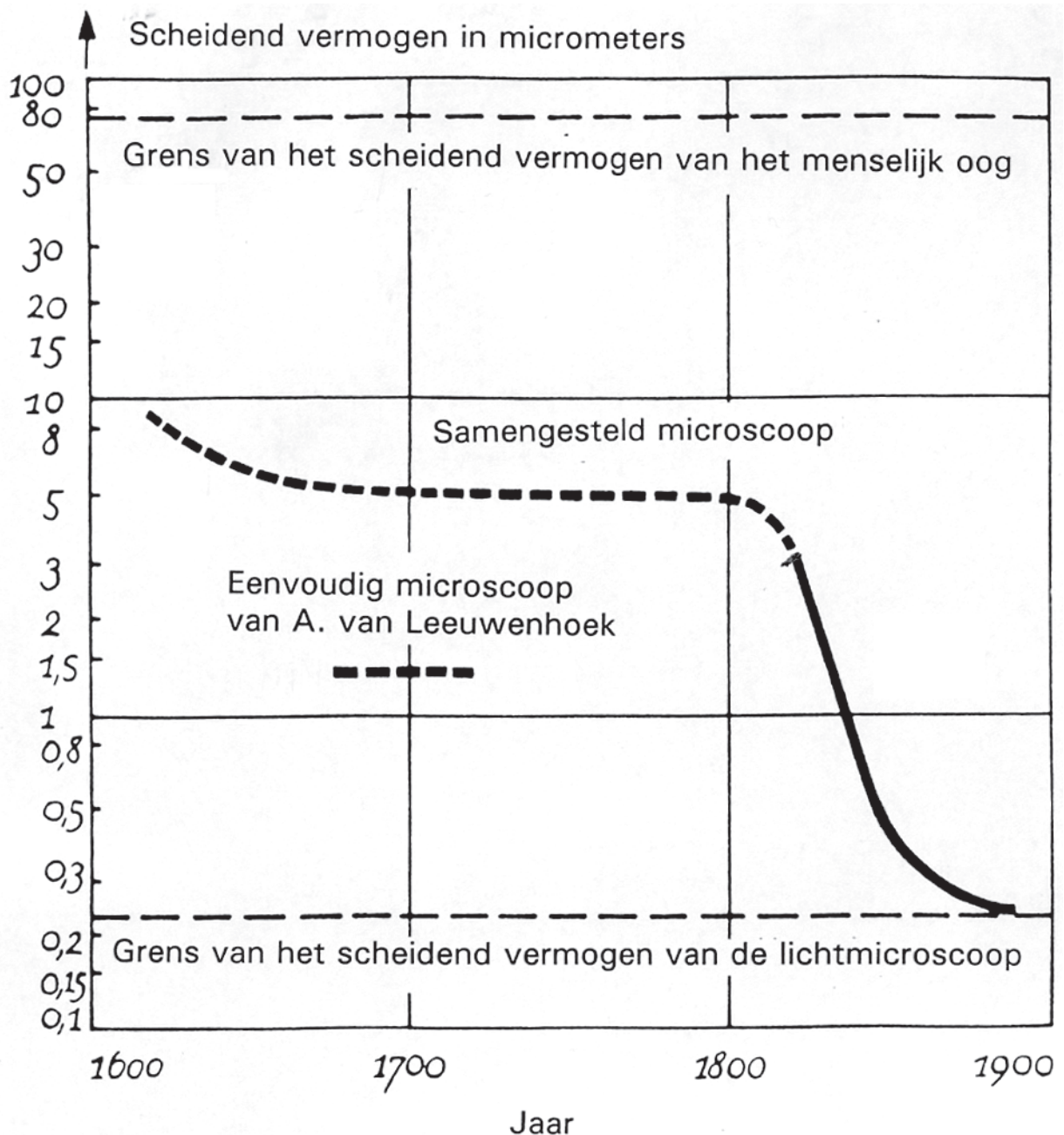
eenvoudig van bouw: twee dunne plaatjes van messing, zilver of goud op elkaar bevestigd met een afmeting van globaal 4x2 cm , met daarin een minuscuul gaatje waarin de lens (een soort afgeplatte mini glasknikker met een doorsnede van 1-3 mm) is gemonteerd.

Aan de andere kant van het gaatje is een schroefsteempje bevestigd met aan het uiteinde een punt, waarop het te bekijken object werd geprikt. Door aan twee schroefjes te draaien kan het te bekijken object voor de lens worden gedraaid en scherpgesteld. Voor dat bekijken moest Van

Leeuwenhoek zijn microscoop wel bijna in zijn oog duwen, want de brandpuntsafstand van de lensjes was klein: 2-3,5 mm. Het voordeel was natuurlijk wel, dat hij zijn microscopen makkelijk kon meenemen op reis (ze wegen 12-15 gram, dus Van Leeuwenhoek is naar moderne maatstaven gemeten zeker ook een pionier-buitensport microscopist).

Uit de stukken van de verkoop van de nalatenschap van Van Leeuwenhoek is geconcludeerd, dat hij tijdens zijn leven ongeveer 550 microscopen moet hebben gemaakt, die elk een eigen vergroting en oplossend vermogen hadden, omdat geen van die microscopen identiek was. De meeste van die microscopen zijn verloren gegaan, maar Van Zuylen wist er nog 9 te traceren voor zijn onderzoek via musea (o.a. het Utrechts Universiteitsmuseum, Museum Boerhave in Leiden, het Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München en het Henri van Heurck Museum van de Koninklijke Maatschappij voor Dierkunde in Antwerpen) en via particuliere collecties. Van die negen zijn acht stuks voorzien van een lens. Zeven van die acht hebben lensjes, die volgens het duo Van Zuylen-Gerwig zijn gemaakt via een procedé van slijpen en polijsten. Ze hebben zelf ook geprobeerd dergelijke lensjes via die methode te maken en ze komen daarbij tot de conclusie, dat de slijp-polijst methode inderdaad prima geschikt is om lensjes te maken met de prestaties van de Van Leeuwenhoek microscopen. De zeven slijp-polijstlenzen leveren vergrotingen van 69 tot 167x met een gemeten oplossend vermogen van 2-3,5 micrometer.

Alleen de Utrechtse microscoop is anders. De lens daarin heeft een zeer

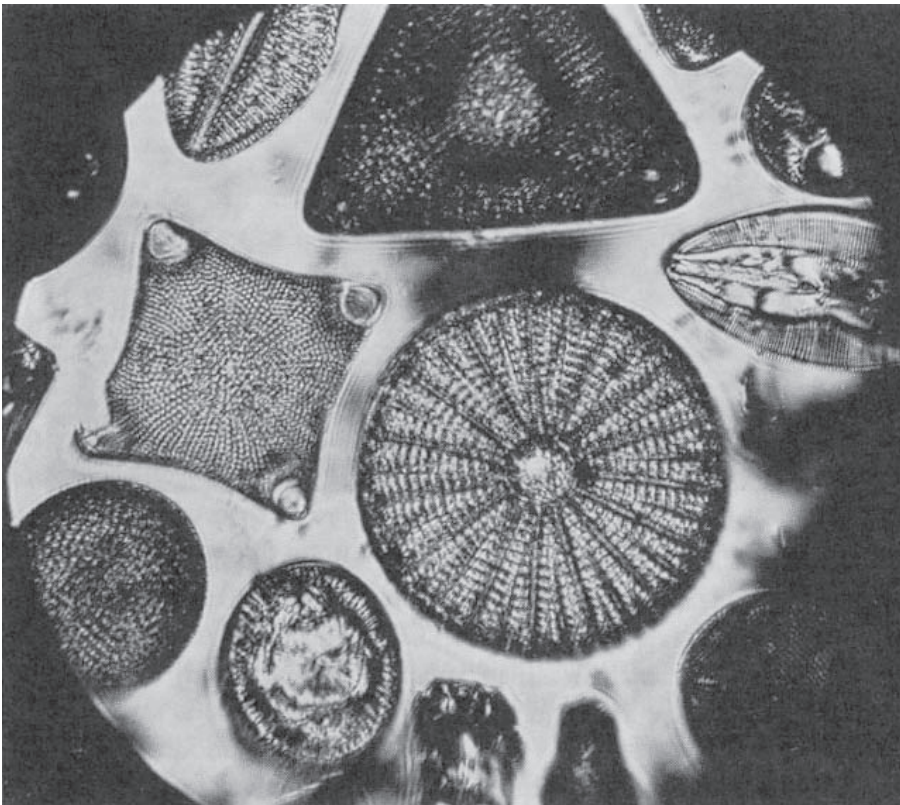


*Oplossend vermogen van microscopen in de loop van de tijd in vergelijking met de prestaties van de Van Leeuwenhoek microscopen<sup>4</sup>*

glad oppervlak net als een goede moderne lens. Wel bevat de lens een aantal zeer kleine luchtbelletjes. Op grond van die waarnemingen in combinatie met wat bekend is gebleven over de werkwijze van Van Leeuwenhoek, komt Van Zuylen tot de conclusie, dat de Utrechtse lens via de methode van glasblazen moet zijn gemaakt. Van Zuylen kon dat reproduceren door een dunwandig glasbuisje met een doorsnede van 10-20 mm te verhitten, een punt te trekken aan beide uitein-

den en één uiteinde vervolgens af te sluiten. De afgesloten kant werd vervolgens verhit en via voorzichtig blazen werd vervolgens een zo groot mogelijke glasballon gevormd. Aan het gesloten eind blijft dan soms in de glasballon een glasklompje zitten, dat de gewenste lens eigenschappen blijkt te hebben : een asferisch lensje, dat bij uitstek geschikt blijkt voor het realiseren van hoge vergrotingen.

De Utrecht microscoop heeft dus zo'n asferisch lensje met indrukwek-



*Fotografische opname van kiezelwieren met behulp van de Utrechtse Van Leeuwenhoek microscoop gemaakt door dr. J. van Zuylen 2*

kende prestaties: een vergroting van maar liefst 266x en een gemeten oplossend vermogen van 1,35 micrometer. Van Zuylen heeft uitgerekend, dat Van Leeuwenhoek in staat geweest zou kunnen zijn om lenzen met nog wat groter vergroting en oplossend vermogen te maken al ligt de Utrechtse lens dichtbij de waarden, die theoretisch mogelijk zijn met één enkele lens.

Van Zuylen heeft zelfs met een speciaal daarvoor gemaakt hulpstuk foto's kunnen maken met de Utrechtse microscoop, waarop afbeeldingen van kiezelwieren (diatomeeën), die in de microscopie veel zijn gebruikt om het oplossend vermogen van een microscoop te bepalen. (de kiezelpanters ervan hebben een zodanig regelmatig precies lijnenpatroon, dat ze als een soort microscopische meetlat kunnen worden gebruikt).

Het zou nog meer dan een eeuw duren voordat de prestaties van de Van Leeuwenhoek microscopen zouden worden verbeterd, wat aangeeft welk een groot vakman deze lakenkoopman

is geweest. Treffend, dat een nu gepensioneerd medewerker van onze faculteit, J. Gerwig, met zijn vakkennis dat mede kon helpen vaststellen.

Gijs van Ginkel

#### **Bronnen:**

- 1- J. van Zuylen, "The microscopes of Antoni van Leeuwenhoek", *Journal of Microscopy*, 121 (1981)309-328
- 2- J. van Zuylen, "Janus, Revue Internationale de l'histoire des science, de la médecine, de la pharmacie et de la technique", LXVIII, 1-3 (1981)159-198
- 3- G. van Ginkel, "Dr. Caroline Emilie Bleeker en de Nederlandse Optiek en Instrumentenfabriek Dr. C.E. Bleeker", Utrecht 1997
- 4- W. Gloede, "Vom Lesenstein zum Elektronenmikroskop", VEB Verlag Technik, Berlin, 1986



