

# **FYLAKRA**

**maandblad  
rond de  
utrechtse  
fysika**

april 1977

Fylakra wordt uitgegeven door de vakgroepen en afdelingen  
van de natuurkunde aan de Rijksuniversiteit Utrecht.

21e jaargang, nr. 4

april 1977

Redactie: H.L.Buerman, G.J.Hooyman, M.Middelhoff  
A.van Nieuwpoort, A.Wink, P.de Wit

Medewerkers: R.P.Frederik, P.H.Kylstra.

Foto-materiaal: Jac.P.Stolp, OMI, J.P.Hogeweg.

Typewerk: Riet van Rossum

# FYLAKRA

ΟΥΛΟΓΙΖΟΜΑΙ ΚΑΤΕΛΛΗΦΕΝΑΙ

Eigenlijk is zo'n experimenteel instituut als het onze veel te groot geworden. Geen kwaad woord over al die vakgroepen, werkgroepen, intervakgroepen en dienstgroepen, maar wie kan de zorg voor het geheel nog dragen? Wie voelt zich werkelijk medeverantwoordelijk voor de samenhang en voor het werk van de ander? De directeursfiguur is al meer dan 20 jaren geleden afgeschaft, geruisloos verdwenen is de conservator, die niet alleen van nut was voor het "instandhouden van de verzameling en de hulpmiddelen", maar die ook een rol speelde in de goede verhoudingen, in de belangenbehartiging van het personeel en de goede gang in het onderzoek, e.d.



Zo'n figuur was Dr Pieter Hendrik van Cittert, in 1912 als assistent bij de natuurkunde aangesteld en vele jaren conservator van het Fysisch Laboratorium. Een man van zeldzame verdiensten: een uitstekend fysicus met grote interesse in de optica en de spectroscopie, getuige een lange lijst publicaties, in het bijzonder over de coherentie van licht; een goed leraar gedurende vele jaren en gewaardeerd conservator en tenslotte een van de weinige fysici met een intense



belangstelling voor de geschiedenis, speciaal van de instrumentele fysica.

Twee Utrechtse instellingen houden zijn persoon blijvend in herinnering: het Natuurkundig Gezelschap en het Utrechts Universiteitsmuseum. Aan het laatste is dit Fylakra-nummer gewijd en wie over het museum schrijft kan dat nauwelijks doen zonder het echtpaar Van Cittert te noemen. Inderdaad, het echtpaar, want de verdiensten van Mevr.Dr.J.G.van Cittert-Eymers - zelf fysica van Utrechtsen huize - voor het museum zijn nauwelijks minder dan die van haar man. Beider verdiensten zijn erkend door de lof der universitaire gemeenschap en door koninklijke onderscheidingen. Fylakra kan aan die lof weinig toevoegen. Het gaat me hier dan ook om iets anders. Steeds kleiner wordt de groep lezers, die de Van Citterts nog in hun actieve periode gekend hebben en die het museum als een kostbaar en dierbaar bezit van de universiteit waardeerden. Het zou een goed ding zijn, als ook nieuwe en jongere medewerkers beseften, hoe enorm veel wij aan het echtpaar Van Cittert te danken hebben en hoezeer het de moeite waard is, hun werk voort te zetten.

Ik wil wel drie mogelijkheden noemen:

- kennis nemen van de geschiedenis van de Utrechtse universiteit en de Utrechtse fysica; wilt u dicht bij huis beginnen, lees dan dit nummer en bijv. de vijf voordrachten, gehouden bij de viering van 250 jaar proefondervindelijke natuurkunde in Utrecht (Ned. T. voor Nat. 22, 1956, 135 e.v.), we hebben er nog overdrukken van;
- ga eens op bezoek in het museum, Trans 8, als u op maandag t/m vrijdag (9-17 uur) verhinderd bent, neem dan de zaterdagmiddag ervoor (14-17 uur); er is voor iedereen veel interessants te zien en u wordt er aardig ontvangen;
- als u oude apparaten afdankt, vergeet het museum dan niet; er was in de Bijlhouwerstraat een goede traditie ontstaan, niets af te danken zonder het museum er in te kennen. Mevrouw van Cittert kwam daartoe regelmatig een kijkje nemen. Naar het schijnt is men die traditie



vergeten en het moet zelfs voorgekomen zijn, dat er oude apparaten in handen van opkopers zijn gekomen. Daarom een dringend beroep op iedereen, die oud instrumentarium onder zijn beheer heeft of krijgt: beschouw uzelf als "conservator" en probeer voor de universiteit te behouden, wat waardevol kan zijn.



Dr.P.H.Kylstra, die in 1968 Mevrouw van Cittert als museumbeheerder opvolgde en Drs.R.P. Frederik (inderdaad, familie) waren zo vriendelijk, voor Fylakra over museum en fysica te schrijven.

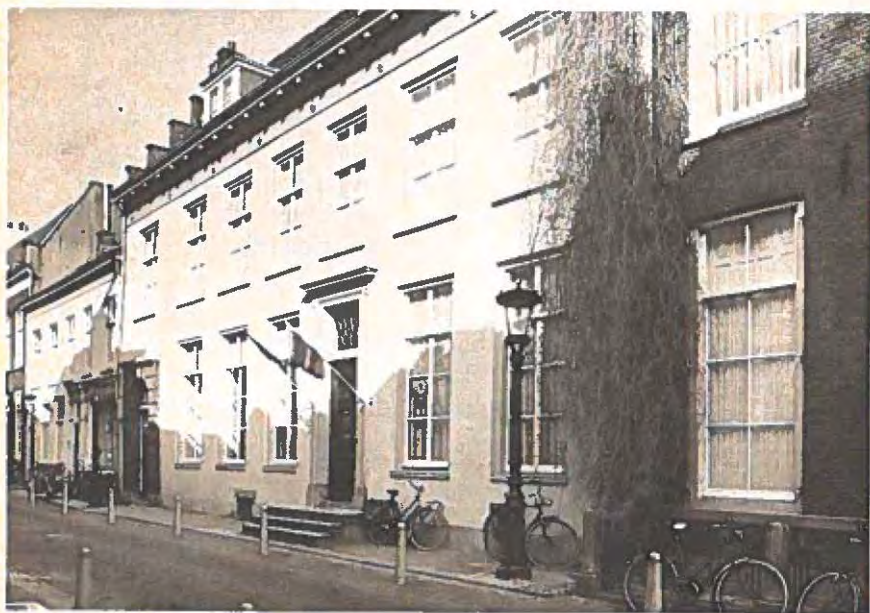
We zijn er dankbaar voor. Een van de foto's laat u de collegezaal van het Fysisch Laboratorium zien omstreeks de eeuwwisseling met aan de wand de Griekse spreuk ΟΥΑΟΓΙΖΟΜΑΙ ΚΑΤΕΙΑΗΦΕΝΑΙ. Het schijnt, dat vele laboratoria zich in die tijd met een toepasselijk geachte wapenspreuk sierden. Dat ze daarvoor Griekse of Latijnse citaten kozen was heel normaal: je kon alleen via een gymnasium (dat tot het hoger onderwijs gerekend werd) een universitaire studie aanvangen. Tevergeefs heb ik bij enkele fysici (met gymnasium) naar herkomst en betekenis van het citaat ge-informeerd. In de huiselijke kring gaf een van mijn kinderen (onlangs begonnen met een chemie-practicum op school, geen gymnasium) de volgende vertaling: "Proeven met de Bunsen-brander uitsluitend met een bril op", kennelijk onder de indruk van de vermaningen, verstrekt door het veiligheidswezen.

Bent u fysicus-classicus, probeer dan de tekst thuis te brengen, het antwoord kunt u elders in dit blad vinden. Maar doe er wel uw voordeel mee!



*Deze vlaggen en het bordje 'Museum Geopend' op Trans 8 nodigen u op elke werkdag uit behalve op zaterdagmorgen.*

*Hieronder de Trans, nu de bestrating er weer keurig bij ligt en de zuiltjes het parkeerblik vervangen hebben.*





## HET UTRECHTS UNIVERSITEITSMUSEUM

*De verwondering over de  
overeindstaande haren van  
een geelectriseerd meisje  
is in onze dagen nog  
niets minder dan bij onze  
voorvaderen in de acht-  
tiende eeuw.*



Onze Universiteit heeft een museum. Dat kan niet van alle Universiteiten gezegd worden. Daarom is het jammer dat er maar zo weinig medewerkers van de Universiteit het Universiteitsmuseum kennen, terwijl dit binnenkort zijn 40-jarig jubileum hoopt te vieren. Maar al werd het museum dan ook in 1938 geopend, eigenlijk is er sprake van het gouden jubileum: het was in 1928, dat de Stichting Utrechts Universiteitsmuseum werd opgericht. Zelfs zullen de medewerkers van het museum in 1978 proberen om de stralen van de Sol Iustitiae als diamant te doen flonkeren. Het is dan nl. precies zestig jaar geleden, dat Pieter Hendrik van Cittert op de zolder van het Fysisch Laboratorium de instrumentencollectie van het Natuurkundig Gezelschap hervond. Deze vondst was een van de aanleidingen tot de oprichting van de Stichting Utrechts Universiteitsmuseum. De instrumenten van het Natuurkundig Gezelschap, dat in december tweehonderd jaar bestaat, vormen een zeer belangrijk deel van de museumcollectie.

### Vader en Zoon Nijland.

De sterrenkundige, professor A.A. Nijland en zijn vader hadden een grote belangstelling voor historische stukken, in het bijzonder prenten, van Utrecht. In de groeiende verzameling die zij aanlegden speelde de Universiteit een grote rol. Professor Nijland zelf maakte de Universiteit tot hoofdonderwerp van zijn verzameling. Het was daarom geen wonder dat hij in de twintiger jaren betrokken werd bij het maken van plannen voor de oprichting van een Universiteitsmuseum. Natuurlijk was dr. Van Cittert daar al even sterk bij betrokken. Hij had de prachtige instrumenten van het Natuurkundig Gezelschap, dat door zijn toedoen nieuw leven was ingeblazen, reeds enige malen voor het publiek tentoongesteld. Zo zien wij hem dan ook als secretaris van de Stichting Utrechts Universiteitsmuseum optreden, wanneer deze in november 1928 wordt opgericht, terwijl professor Nijland daarvan de voorzitter wordt.

### De opening.

Het bestaan van de Stichting Utrechts Universiteitsmuseum wil nog niet zeggen dat er daarmee ook een echt museum bestaat. Dat moest nog tien jaar wachten. In die tijd deed Van Cittert alles wat mogelijk was om aan te tonen hoe groot het belang van zo'n museum is. Hij richtte een aantal tentoonstellingen in om bij de medewerkers van de Universiteit, de studenten en de bevolking belangstelling te wekken voor het op te richten museum. De hoogwaardigheidsbekleders die bij de openingen van die tentoonstellingen het woord voerden, lieten dan ook niet na om het toekomstige museum bij het publiek warm aan te bevelen, hetgeen in de dagbladen zijn weerklink vond.

Mogelijk mede door de belangstelling van de pers, groeide ook de belangstelling bij B en W. Het gemeentebestuur zag het derde eeuwfeest van de Universiteit met rasse schreden naderen. Al was de Universiteit dan ook een aangelegenheid van het Rijk, bijna twee eeuwen





*Aan het einde van de achttiende eeuw vindt, door toedoen van Galvani en Volta, de stromende electriciteit zijn plaats naast de statische electriciteit en zal deze in de negentiende eeuw overschaduwen.*

was de gemeente de baas van de Hoogeschool. Deze oude banden verplichtten de gemeente om ook de burgerij bij dit belangrijke lustrum te betrekken. Er werd dan ook met zorg naar een passend geschenk aan de Universiteit gezocht. Nu trof het dat het "Gesticht der Liefde", dat in het pand Trans 8 onderdak aan wezen gaf, voor dat doel juist een ander tehuis had gevonden en de oude professoren-woning daardoor te koop stond. De gemeente kocht het huis en bood het ter gelegenheid van het derde eeuwfeest in 1936 als museum aan de Universiteit. De burgerij bracht de middelen voor het herstel van het, in een zeer slechte toestand verkerende, pand bijeen. Voor dit herstel was meer tijd noodzakelijk dan er beschikbaar was, zodat er tijdens de feestelijkheden alleen maar een kleine tentoonstelling gehouden kon worden. De lustrumtentoonstelling van de antieke instrumenten werd door dr. Van Cittert in het Geografisch Instituut, tegenwoordig het Instituut voor Kunstgeschiedenis, ingericht.

Tot ieders grote ontsteltenis, overleed tijdens de feestelijkheden professor Nijland kort nadat hij de feestelijke overdracht van het huis had bijgewoond. Het was hem zelfs niet meer gegeven, de door hem verzamelde historische stukken zelf aan het museum over te dragen.

Op 19 september 1938 werd het Utrechts Universiteitsmuseum door burgemeester Ter Pelkwijk geopend. De eerste directeur was de toentertijd zeer bekende oud-geschiedenisleraar aan het Stedelijk Gymnasium, dr. W.A.F. Bannier.

De eerste jaren waren voor het Universiteitsmuseum niet rooskleurig. Er kam weinig bezoek en weken gingen er voorbij dat er niemand het museum kwam bekijken. De oorlog maakte de situatie voor de oude heer Bannier tenslotte onhoudbaar zodat het museum gesloten moest worden. Ook na de oorlog komt er weinig verbetering. Wel ziet Bannier kans om het dak te laten herstellen, zodat het met de vernielde lekkages afgelopen was. Tenslotte legt de 84-jarige directeur, door ziekte gedwongen, zijn ambt in 1950 neer.

#### Dr. P.H. van Cittert directeur.

Op 1 januari 1951 werd dr. P.H. Van Cittert, de herontdekker van de instrumenten van het Natuurkundig Gezelschap en Secretaris van de Stichting Utrechts Universiteitsmuseum, directeur van het museum. Hiermee brak een nieuwe periode aan waarin het museum een nieuw gezicht kreeg.

Samen met zijn vrouw, Mevrouw J.G. van Cittert-Eymers, die hem in 1959 als directeur opvolgde, heeft hij de beroemde instrumentencollectie van het Natuurkundig Gezelschap haar plaats in het museum gegeven. Maar ook de collectie-Nijland, die in de eerste periode mischien een wat te grote plaats innam, werd op waardige wijze gepresenteerd.

Zeer veel heeft het echtpaar Van Cittert voor de microscopencollectie, waaronder een originele Van Leeuwenhoek-microscoop, gedaan. Zo verscheen er reeds in 1934 een beschrijvende catalogus van de hand van



*Faraday ziet toe op het resultaat zijner ontdekking van de magneto-electrische inductie. Een magneto-electrische machine wekt de elektrische energie op voor een elektrische bel. Deze, volgens het principe van Stöhrer gebouwde, machine werd omstreeks 1835 door Newman in Londen geconstrueerd.*



Van Cittert. Ook schreef hij in de loop der jaren tal van artikelen over de andere instrumenten. Wat de Van Citterts voor het museum hebben gedaan kan alleen door een klein aantal ingewijden beoordeeld en bewonderd worden. Practisch zonder hulp richtten zij het museum opnieuw in. Door hun inspanning steeg de belangstelling en nam het aantal bezoekers sterk toe.

Toen Van Cittert om gezondheidsredenen het directoraat moest neerleggen, nam zijn vrouw het roer in handen en hield dat met bezieling vast tot zij in 1968 de pensioengerechtigde leeftijd bereikte.

#### Wat is er in het Universiteitsmuseum te zien?

De medewerkers van het Universiteitsmuseum proberen de drie hoofdfacetten van de collectie zo goed mogelijk naar voren te brengen, zodat de geschiedenis van de Universiteit, van het wetenschappelijk onderzoek en van het studentenleven voor de bezoekers duidelijk wordt.

Zo wordt aan de hand van, veelal prachtige, antieke instrumenten getoond hoe er in het verleden gemeten, gerekend en gewogen werd. Tot deze, in kamer A opgestelde instrumenten behoren ook die waarmee de tijd werd gemeten. Zo staat daar, naast een horloge met een tien-urige wijzerplaat uit de Napoleontische tijd, een eveneens decimaal ingedeelde stopwatch die professor C. Moll in juni 1823 gebruikte bij de bepaling van de geluidssnelheid.

In een andere kamer wordt de geschiedenis van het onderzoek van het luchtledig gepresenteerd. Daar worden ook de klassieke vacuumproeven gedemonstreerd. Het is de bedoeling dat in komende nummers van Fylakra meer verteld zal worden over de verschillende onderwerpen die in het museum naar voren gebracht worden. Het luchtledig zal een van de eerste zijn.

Ook de geschiedenis van het electriciteitsonderzoek heeft zijn plaats binnen de muren van het museum gevonden. Daar laat een antieke electriseermachine de haren van de bezoekers te berge rijzen. Via de proeven van Oersted en Faraday over het electro-magnetisme en de inductie wordt de weg naar de uitvinding van de dynamo en de electromotor getoond.

Hoe de verschillende wetten van het geluid werden gevonden, kan in de acoustische zaal gezien worden. Daarbij komt ook de fonetiek, die door Donders zo intens werd bestudeerd ook aan de orde. Over dat onderzoek zal elders in dit nummer verteld worden.

Natuurlijk mag bij een bezoek aan het museum de Van Cittert-kamer niet worden overgeslagen. De kamer kreeg zijn naam om het vele werk dat het echtpaar Van Cittert voor het museum en in het bijzonder voor de microscopencollectie deed, te memoreren. Tal van antieke microscopen zijn daar te zien, zoals zonnemicroscopen, die het door de zon verlichte object vergroot op de muur projecteerden, microscopen die alleen als speelgoed voor de gegoeden werden gemaakt en de Amici-microscop zoals die door Harting voor zijn zoölogisch onderzoek werd gebruikt.



De grote achterzaal op de eerste verdieping huisvest vele houten en koperen instrumenten uit de achttiende eeuw, waarvan de meeste afkomstig zijn van het Natuurkundig Gezelschap. In deze zaal zal in december, tijdens het tweede eeuwfeest van het Gezelschap, de sfeer van de achttiende eeuw geproefd kunnen worden.

Tenslotte rest nog de zaal waarin de geschiedenis van de Universiteit en van het studentenleven gepresenteerd wordt. Nog maar korte tijd is die op de eerste verdieping te zien. Zeer binnenkort zal een geheel nieuwe presentatie op de daartoe speciaal ingerichte zolder gereed komen.

De medewerkers van het Utrechts Universiteitsmuseum staan graag klaar om de lezers van Fylakra, medewerkers van het Fysisch Laboratorium waarmee het museum zo nauw verbonden is, rond te leiden om de band tussen verleden en heden van de natuurkunde te verstevigen.

P.H. Kylstra.



*Collegezaal Fysisch Laboratorium anno 1896*

## ONZE ALPHA EN OMEGA IN HET VACUUM

In 1705 wordt aan de Amsterdamse doctor in de medicijnen en de filosofie Joseph Serrurier (1668 - 1742) gevraagd om hoogleraar in de Philosophie en de Mathesis te worden in Utrecht. Blijkens de notulen van de Vroedschap van Utrecht van 8 februari 1706 heeft Serrurier als eis gesteld voor zijn komst dat er instrumenten moeten worden gekocht voor de demonstraties van natuurkundige verschijnselen. Hij is daarmee de eerste in Utrecht, die instrumenten laat kopen door de Universiteit.

In de vacuumkamer van het Universiteitsmuseum staat nu de luchtpomp van Jan van Musschenbroek uit 1706. Tegenover deze eerste aanschaf, de alpha, staat in die kamer als omega de jongste antiquiteit: een Philips elektronenmicroscop uit ongeveer 1953: een (prototype van de) EM 75. Deze elektronenmicroscop is door het museum weer in werkende staat gebracht mede door P. van Zuylen, medewerker van prof. Le Poole (Delft), die het instrument indertijd ontwierp.

Natuurlijk is in de vacuumkamer ook aandacht besteed aan allerlei tussenliggende ontwikkelingen: getoond worden verschillende antieke luchtpompen, Maagdenburger halve bollen, klokken en bellen, kwik- en metaalbarometers, enz. enz.



*Vacuumkamer Universiteitsmuseum.*





*De Luchtpomp van Jan van Musschenbroek uit 1706*

Dankzij de medewerking van de Universiteitswerkplaats zijn we ook in staat om bezoekers van het museum enkele antieke proeven te laten zien: een bel in het "luchtledige" maar ook een elektrische vonkenbrug, een "electrisch ei" en een electrisch reactierad.

Ook tonen we een aantal Geissler-buisjes met fraai fluorescerende verfstoffen.

Wist u trouwens, dat we in Utrecht geprobeerd hebben zéér grote geleerden aan onze Universiteit te verbinden? Zo ook b.v. W.C. Röntgen, hij en zijn vrouw bleven helaas liever in Duitsland, zodat de X-stralen nêt geen Utrechtse uitvinding zijn geworden.

Wij tonen wêl een foto van de collegezaal van het Fysisch laboratorium aan de Bijlhouwerstraat waar in maart 1896, reeds 3½ maand na de ontdekking door Röntgen, populaire lezingen werden gehouden over deze zo geheimzinnige X - stralen door de bekende professor W.H. Julius.

Gezien de pomptijd van rond één uur, gelieve u demonstraties met EM 75 ruim van te voren aan te vragen.

R.P. Frederik.



*Nog geen 25 jaar oud  
en nu al museumstuk:  
electronenmicroscop  
Philips EM 75.*

#### VITRINE NATUURKUNDIG GEZELSCHAP

Als u niet regelmatig in het Laboratorium voor Experimentele Fysica komt (of als u er zo vaak komt, dat u zonder iets te zien naar binnen gaat) zult u aan de vitrine in de toegangshal misschien weinig aandacht schenken. Zoals u weet heeft die vitrine te maken met het Natuurkundig Gezelschap en met het museum.

Welnu: de inhoud wordt binnenkort verwisseld. De expositie zal enige maanden lang gewijd zijn aan niets, ik bedoel het niets, dat is het vakuum.

U vindt dan een afspiegeling van de vakuumpkamer van het museum met enkele instrumenten van het Gezelschap zoals twee Maagdenburger halve bollen. Omdat de oude Gezelschapspomp te groot is zal er een ander pompje te zien zijn.



## DONDERS EN HET GEHEIM VAN DE KLINKERS.

*Het portret van Donders, geschilderd door zijn toekomstige tweede vrouw, Bramine Hubrecht, ter gelegenheid van zijn afscheid als hoogleraar in 1888. Op de voorgrond zijn gitaar en de bollen van Helmholtz die hij voor zijn onderzoek van de spraakklanken gebruikte.*



We hebben het allen gelezen. Het stond in "U" en ook in het "UN". De gitaar van Donders is uit het Universiteitsmuseum gestolen. Een oud instrument, krom getrokken en daardoor onbespeelbaar, van een hoogleraar uit het verleden. Velen zullen hun schouders ophalen en denken aan een grap, want wie heeft er nu iets aan zo'n waardeloos instrument.

Maar het is geen grap, anders was die gitaar wel teruggekomen. Dat de gitaar niet meer te bespelen is, maakt hem niet voor iedereen waardeloos. Voor hen die meer van Donders weten, dan dat er een straat naar hem genoemd is, dat zijn standbeeld op het Janskerkhof staat en dat hij, in tegenstelling tot wat velen denken, geen hoogleraar in de oogheelkunde was, heeft de gitaar zelfs grote waarde. Voor degenen die zich verdiept hebben in het leven en werk van Donders is het verdwijnen van de gitaar een groot verlies, omdat hij als wetenschappelijk instrument werd gebruikt.

### Franciscus Cornelis Donders.

Donders werd in 1818 te Tilburg geboren, kreeg lager onderwijs in Duizel en werd vervolgens leerling op de Latijnse School in Boxmeer. Als 17-jarige jongeman trok hij naar Utrecht om zich daar tegelijk te laten inschrijven aan de Rijkskweekschool voor militair-geneeskundigen en aan de Hoogeschool als medisch student. Na vier jaar werd hem de toegang tot het doctoralexamen in Utrecht ontzegd, omdat de klinische lessen op de Rijkskweekschool door de hoogleraren der Hoogeschool niet erkend werden. Daarom deed Donders dit examen in Leiden en werd vervolgens officier van gezondheid in Vlissingen. In oktober 1840 promoveerde hij in Utrecht, waar hij, na eerst nog in Den Haag werkzaam te zijn geweest, in 1842 leraar werd aan de Rijkskweekschool, die hij zelf nog zo kort tevoren had verlaten. Hij moest daar lessen geven in de vakken anatomie, histologie en fysiologie, voor een jaar-salaris van achthonderd gulden.

In 1848 werd hij buitengewoon hoogleraar in de geneeskunde en gaf colleges in verschillende vakken, onder andere gezondheidsleer, gerechtelijke geneeskunde, algemene biologie, pathologische anatomie en oogheelkunde waar de fysiologie van het gezichtszintuig toe behoorde. Dat was een enorme grote hoeveelheid vakken, waar we tegenwoordig wat vreemd tegen aan staan te kijken. Toch was dat nog niet alles wat de jonge hoogleraar op zijn schouders nam. Hoewel zijn salaris verdubbeld werd, moest hij bijverdiensten zoeken. Die werden gevonden in vertaalwerk, waardoor zijn belangstelling in de oogheelkunde en de daaraan verbonden fysiologische problemen nog toenam. Hij komt daarbij diep onder de indruk van het leed der vele, vaak arme, lijders aan de vele alom heersende oogziekten. Donders' pogingen om dit leed te verzachten leidden er in 1858 toe, dat in Utrecht de eerste kliniek voor lijders aan oogziekten werd opgericht. Het Nederlandsch Gasthuis voor behoeftige en minvermogende Ooglijders werd ingericht in een huis aan de Bagijnhof, tegenwoordig de Wijde Begijnestraat, en bleef daar tot 1894. Het huis staat er nog en er is tegenwoordig een firma in auto-onderdelen in gevestigd.





*De reeks van 18 resonantieballen van Helmholtz die Donders van Van Rees leende voor zijn fonetische onderzoeken.*

In 1862 werd Donders gewoon hoogleraar in de fysiologie. Vier jaar later werd het, door hem ontworpen, fysiologisch laboratorium aan de Van Asch van Wijckskade geopend. Ook dat gebouw is er nog en wordt door de belastingen gebruikt als kantoor. De roeiende studenten meerden er hun boten om naar college te gaan, waar Donders een gereede gelegenheid in vond hen voor de zaal als proefpersonen te gebruiken. Zo begon in Utrecht al vroeg het sportfysiologisch onderzoek. Tot zijn afscheid in 1888 heeft Donders in dit laboratorium honderden onderzoeken gedaan, die zijn terug te vinden in de talloze publicaties van zijn hand.

### De spraakklanken.

Temidden van zijn beslommeringen met de oprichting van het Ooglijdersgasthuis en naast het behandelen van patienten en geven van vele colleges, vond Donders ook nog gelegenheid een geheel ander gebied van de fysiologie te onderzoeken. Dit was het gebied van de spraakklanken. Misschien was het wel de, na een ongeval, stom geworden fuselier, die hem op dit spoor zette.

Deze man werd naar hem verwezen door de officier van gezondheid in Naarden, die dacht met een simulant te doen te hebben. Donders echter, goed op de hoogte met het werk van de duitse fysioloog Johannes Müller, kon aantonen dat de soldaat niet simuleerde. Johannes Müller heeft de spraak diepgaand bestudeerd en beschreven, zonder echter duidelijk te maken op welke manier de klinkers zich van elkaar onderscheiden. Dat verschil boeide Donders en hij ging de klinkers zorgvuldig beluisteren. Aanvankelijk kon hij er niet achter komen waarin het verschil tussen de luid uitgesproken klinkers schuilt. Dat veranderde toen hij de klinkers liet fluisteren. In de achter elkaar gefluisterde klinkers oe, oo, aa, ee en ie hoorde hij een geruis, dat voor elke klinker een andere toonhoogte heeft. Het laagst klonk voor hem de oe, terwijl de ie de hoogste toon liet horen. We kunnen deze proef gemakkelijk zelf herhalen met dezelfde ervaringen die Donders 120 jaar geleden onderging. Hij wist toen niet, dat Hellweg in Tübingen hetzelfde in 1781 reeds had gehoord en in zijn dissertatie beschreef. Donders ging echter verder dan Hellweg was gegaan. Hij schreef zijn ervaringen in 1857 aan de Weense fysioloog Brücke en gaf de, in de klinkers gehoorde, tonen in hun muzikale notitie weer. Deze brief werd in 1858 gepubliceerd, waardoor de geïnteresseerden op de hoogte kwamen van de onderzoeken van Donders.

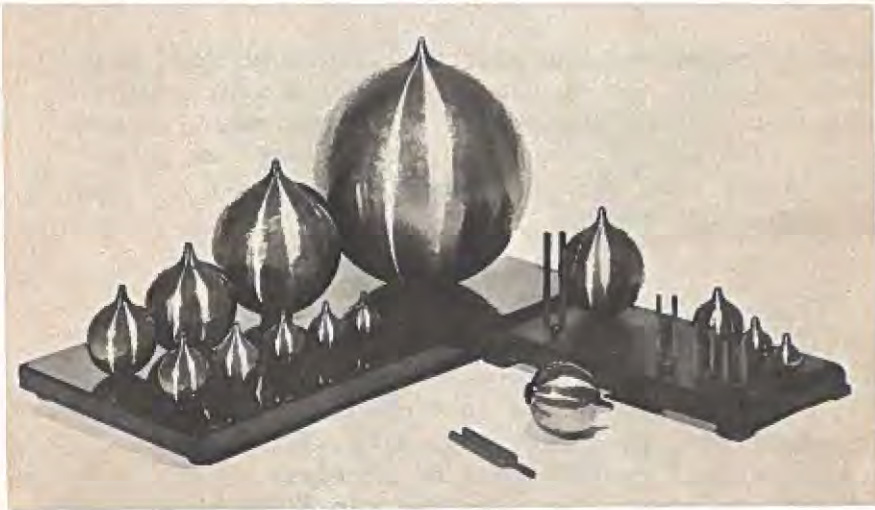
### Helmholtz en het onderzoek van de spraak

Een van die geïnteresseerden was Herman Helmholtz, de later zo beroemd geworden duitse fysioloog en fysicus. Tegelijk met Donders hield hij zich bezig met het onderzoek van de spraakklanken en in het bijzonder van de klinkers. Ook hij luisterde naar de klinkers en herkende daarin bepaalde tonen. Hij liet zijn proefpersonen niet fluisteren, zoals Donders dat deed, maar luisterde door buis- en bolresonatoren naar de door hen uitgesproken klinkers. Deze, daartoe door hem ontworpen, resonatoren klinken met bepaalde tonen, de eigen tonen van deze buizen en bollen, mee. Ook deze proeven zijn gemakkelijk na te doen.



En wel met behulp van flessen. Een fles klinkt op een bepaalde toon mee. Naar mate de fles meer met water gevuld is, klinkt deze met een hogere toon mee. Door op deze wijze naar de klinkers te luisteren, kwam Helmholtz tot de conclusie dat elke klinker zijn eigen kenmerkende tonen heeft. Deze zogenaamde dominante tonen in het klinkergeluid werden in 1894 door Ludimar Hermann, een fysioloog uit Koningsbergen, "formanten" genoemd, omdat zij de klinkers vormen.

Donders heeft, zoals Helmholtz in zijn bekende boek, "Die Lehre von den Tonempfindungen", verklaart, de oorzaak van het ontstaan van deze voor elke klinker specifieke dominante tonen gezocht in het feit dat de keel- en mondholte zelf ook een resonator is. Deze holte, het aanzetstuk genoemd, trilt mee op bepaalde boventonen uit het door de stembanden gevormde geluid.



*Twee reeksen resonantieballen van Helmholtz die Donders bij König in Parijs kocht om daarmee de dominante tonen van de klinkers hoorbaar te maken. Bij de reeks van vijf ballen behoren de er naast geplaatste gelijk gestemde stemvorken, die de keel- en mondholte in meetrilling brengen wanneer deze in de stand voor het uitspreken van de verschillende klinkers is gebracht.*

Helmholtz bepaalde de eigen-tonen, of resonantiefrequenties, van het aanzetstuk door trillende stemvorken voor de mond te houden. Steeds wanneer de mond in de stand voor het uitspreken van een andere klinker werd gebracht, klonken andere tonen mee.

Het gelukte Helmholtz zelfs om de klinkers na te bootzen door verschillende stemvorken samen te laten klinken.

Het is begrijpelijk dat Helmholtz de gepubliceerde brief van Donders aan Brücke ook las. Hij reageerde daar dan ook spoedig op en gaf Donders de raad om ook eens gebruik te maken van resonatoren om het klinkergeluid te analyseren. "Zing", zo schrijft hij, "de klinkers in de ontdepte piano en de in het klinkergeluid voorkomende tonen zullen bepaalde snaren laten meetrillen". Met de vingers is dan te voelen welke snaren dat zijn, zodat de dominante tonen van de gezongen klinkers daarmee bekend zijn.

Donders voelde wel wat voor dat advies en deed zijn eerste proeven met de vleugel van zijn zeer muzikale vrouw, Ernestina Jacoba Adelheid Zimmermann, waarmee hij in 1845 was getrouwd. De piano bleek hem echter niet ideaal voor zijn proeven. Daarom zocht hij naar een ander instrument.

### De Gitaar van Donders.

Na eerst nog zijn viool voor dit doel beproefd te hebben, vond hij dat andere instrument in zijn gitaar, die hij reeds lang niet meer bespeelde. Hij vermeldde dat in een artikel van 1865 met de woorden:

"Om zich te overtuigen, dat van een klank slechts de daarin voorkomende partiële tonen resonance kunnen voortbrengen, is eene guitarre zeer dienstig. In vroegere jaren heb ik een deel van mijn' tijd slecht genoeg besteed, om op dat ondankbaar instrument eene zekere virtuositeit te verkrijgen. Ik heb het nu weër voor den dag gehaald, en de vroeger verkregene praktijk er van kwam mij thans goed te stade".





Niet alleen door het gebruik van snaarinstrumenten voor de klinkeranalyse volgde Donders het advies van Helmholtz op, hij gebruikte ook de later naar hem genoemde, hierboven al genoemde, bolresonatoren. Eerst leende hij van het Natuurkundig Laboratorium een aantal van deze "Bollen van Helmholtz", zoals hij in 1865 in zijn artikel schrijft:

"Een stel van 19 zoodanige resonatoren, vervaardigd door König te Parijs, werd mij door mijn vriend Van Rees uit het physische kabinet ten dienste gesteld". Hier vergiste Donders zich. Inderdaad beschikte Van Rees over een reeks Helmholtz-resonatoren, die in 1864 bij König in Parijs door het Natuurkundig Gezelschap was aangeschaft, zoals blijkt uit de catalogus van het Natuurkundig Laboratorium uit die periode. De reeks, die wel gestemd is zoals Donders in zijn artikel opgeeft, telt echter slechts 18 bollen en heeft er nooit meer gehad. Vergissing of niet, Donders vond het aantal veel te groot om bij elke klinker aan het oor te zetten. Hij kende de dominante tonen van de klinkers trouwens toch al. Daarom bestelde hij voor het fysiologisch laboratorium een reeks van tien bollen bij König. Tenslotte kocht hij nog een reeks van vijf bollen, elk afgestemd op de dominante toon van een andere klinker. Donders wist toen nog niet dat de klinkers door meer dan één dominante toon gekenmerkt worden.

Luisterende naar meetrillende snaren en resonerende bollen, was Donders langzamerhand zeker dat de klinikers bepaald worden door bepaalde boventonen van het stemgeluid. Om daarvan helemaal zeker te zijn, sloeg hij nog een andere weg in. Daarbij maakte hij gebruik van de juist door Leon Scott in Parijs uitgevonden phonautograaf. Dit instrument, dat ook in de verzameling van het fysisch kabinet voorkomt, zal in een volgend nummer van Fylakra worden behandeld.

P.H. Kylstra.

#### OYAOTIZOMAI KATEIAHΦENAI

Als u de tekst niet hebt kunnen decoderen, troost u dan eerst met de volgende wijsheid van het Bescheurkalenderblaadje:

Een oud Chinees spreekwoord zegt: een oud Chinees spreekwoord zegt, wat de oude Chinezen heel vroeger elken dag zeiden, maar wat nu alleen nog maar een oud Chinees spreekwoord zegt.

En nu de tekst. Het komt voor u misschien als een verrassing: het citaat is ontleend aan het Nieuwe Testament en wel aan de brief van Paulus aan de Christenen van Philippi (3,13). Ietwat vrij vertaald: ik neem niet aan, dat ik het al gevonden heb. Of ook: Nee, broeders, ik beeld mij niet in, er al te zijn.

Derhalve een aanmaning tot bescheidenheid. Ik dank de classicus Dr.R.C. Engelberts graag voor zijn hulp, maar vermeld niet minder graag, dat Drs.L.Hobma, een der oudste Utrechtse fysici, zowel de tekst als de herkomst mij desgevraagd zonder haperen wist op te noemen!

gjh



*En zo druk was het in  
Transitorium I op vrij-  
dag 1 april zo tegen  
1 uur.*

*Was u er ook bij?  
Kom dan nog eens  
terug als Soekweg  
werkelijk iets bete-  
kent.*

**AES<sup>2</sup> organiseert:**  
**vrijdagmiddag a.s.**  
**13.00 uur**

**HEER KOOT  
&  
HEER BIE**

**met**  
**"SOEKUWEG"**

**in de hal van Trans I**

**S.G.**



## VERKIEZINGEN SFR

De heren Duran (voorzitter), Bletterman, Schadee en Schram, leden van de kieskommissie hebben hun plicht weer gedaan. In deze tijd van verhitte nationale spiegelgevechten om de kiezersgunst zou je dat haast niet opmerken, maar toch: op 30 maart hebben zij zitting genomen (kunt u het zich voorstellen?) en met in acht nemen van wat er allemaal gesteld is, in vijf dagen tijds een ei uitgebroed. Op 4 april nl. hebben zij de gekozenen aangewezen alsmede een zeven-tal reserve-spelers.

Dit alles op grond van stemmingsuitkomsten waaruit blijkt, dat van het wetenschappelijk zowel als van het niet-wetenschappelijk perosneel 71 % der kiesge-rechtigden meestemt, van de studenten slechts 32,5 %. Het aantal student-raadsleden daalt van 7 tot 6; van de distrikten Grondslagenonderzoek en Administratief Personeel blijven de zetels vakant omdat geen kandidaten waren gesteld.

Aftredend en niet herkiesbaar waren Rutten en Ullersma en de vier studenten Gravestein, Roelvink, Veenman en Verbunt.

Aftredend en niet herkozen zijn Kraay en Zijlstra.

Aftredend en herkozen zijn Groeneveld, Nienhuis, Koenderink, Schadee en de studenten Alsema, Mulder en van Son.

Nieuw gekozen zijn Alkemade, Heintze, H.Wouterse, de Wijn en de studenten van Nie, van Opheusden en Schrijvers.

Met dank aan de vertrekkenden wensen we de overigen alle wijsheid bij het raadswerk.



## OP EEN KIERTJE

In ons Maart-nummer hebt u het kunnen lezen: in de veterinaire buurt heeft de universiteit geen vierkante meter in eigendom; alle wegen zijn er openbaar en de universiteit zou strafbaar zijn als zij publiek zou weren en/of verkeer zou belemmeren.

Hier ziet u dan zo'n openbare weg: de klinkerweg in het verlengde van de Yalelaan.  
De foto is genomen vanaf de Tolakkerlaan (weg tussen Bunnik en de Bilt).



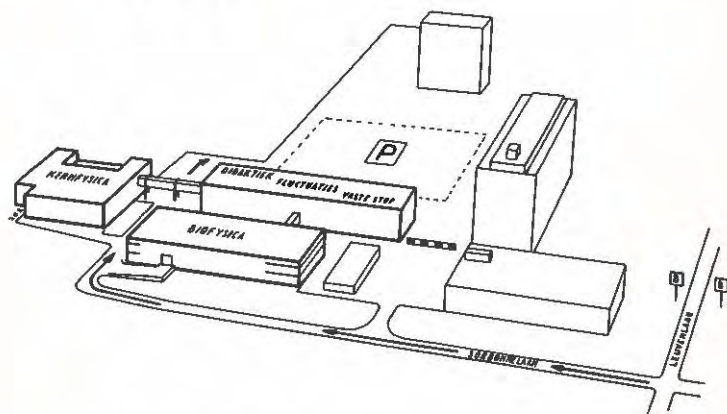
Het hek is jarenlang gesloten geweest maar sinds ons vorige nummer (toeval?) althans open voor wandelaars, fietsers, brommers e.d. Is dat nu wel of niet een "belemmering van het verkeer"?

In elk geval is het bord een loze intimidatie, verwijzing naar art. 427 sub 6<sup>o</sup> zou meer op zijn plaats zijn.

Als men (wie is dat toch?) werkelijk gemotoriseerd verkeer wil weren is er een veel betere oplossing. Minister Westerterp heeft immers fondsen om speciale fietsroutes te laten aanleggen? De ENWB zal ons graag adviseren.

# OPEN DAG FYSICA

VRJDAG 6 MEI  
ZATERDAG 7 MEI



## RONDLEIDING en DEMONSTRATIES

BIOFYSICA  
DIDAKTIK  
FLUCTUATIES  
KERNFYSICA  
VASTE STOF

### U BENT VAN HARTE WELKOM

VRJDAG 6 MEI van 9.30 - 16.00 uur  
ZATERDAG 7 MEI van 9.30 - 14.00 uur

WENST U MEER  
INLICHTINGEN?  
TEL. 030. 531179

RUIME PARKEERGELEGENHEID  
BUSDIENSTEN: C.N lijn 62 en G.V.U. lijn 12



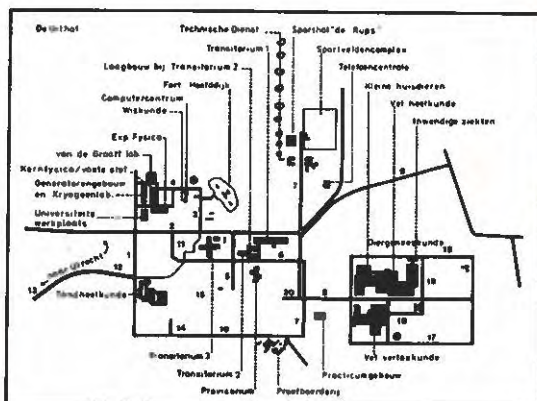
*Een spelletje Soekweg  
bij Transitorium I*



*Technische Dienst  
in aanbouw*

## VERHUIZING T.D.

De Technische Dienst der Rijksuniversiteit Utrecht, tot in maart j.l. onze buur op het Princetonplein, is verhuisd naar Harvardlaan 2, naast Sporthal De Rups. Telefoonnummers veranderen niet, de goede relaties blijven dus gehandhaafd!







## Personalia



### In dienst:



Per 4 april 1977 is in dienst getreden mej. E.J.M. Busch, geboren 21-12-1953, als secretaresse bij de vakgroep Informatica.

Zij heeft haar gymnasium-a diploma behaald in 1971, waarna zij de secretaresse-opleiding bij Schoevers met succes voltooide.

U kunt haar vinden in het Mathematisch Instituut, k. 411, tst. 1454.



Op 15 april 1977 is in dienst getreden prof.dr. H. van Dam, geboren 20-5-1934, als gasthoogleraar bij de vakgroep Theoretische Fysica voor de periode van 15 april 1977 tot 1 september 1977.

Prof. van Dam is werkzaam als full-professor aan de universiteit van North Carolina.

U kunt hem bereiken op tst. 2805, k. 253 LEF.

### Uit dienst:

Per 1 april 1977 drs. J.W. Kleinen Hammans, Spectroscopische Biologie.

Per 1 april 1977 mej. A. Smelik, secretaresse groep Fluit/Spectroscopische Biologie.

Per 1 april 1977 dr. J.A.J. Hermans, FOM, Kernfysica.

Per 1 april 1977 ir. A.A. Brouwer, Didaktiek.

Per 1 april 1977 de heer J.M.A. van der Lee, Didaktiek.

Per 1 april 1977 dr. J. Butler, Moleculaire Biofysica.

Doctoraal examen experimentele natuurkunde:

Mevr. A. van Eck-Schouten, met genoegen.

C.A.M. Mulder, met genoegen.

F. Zwarts, met genoegen.

Doctoraal examen theoretische natuurkunde:

J.E. Schotsman, cum laude.

Geboren:

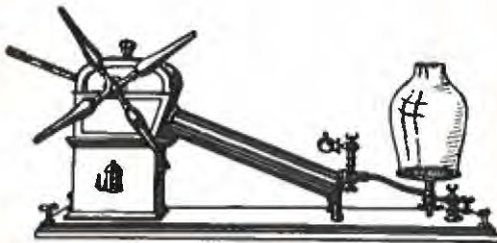
*Femke* dochter van de heer en mevrouw Arts-Verlinden  
op 13 maart 1977.

Nagekomen personeelsbericht:

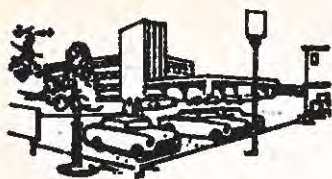
Op 21 maart werd in Transitorium I de lente op passende wijze ingezet met het in dienst treden van mej. Stans bij de Studenten Administratie Natuur-en Sterrekunde. Zij heeft haar diploma programmeuse onlangs behaald.

Bij haar werkzaamheden zal zij ondersteund worden door Ans (van de Administratie Natuur-en Sterrekunde), die het nodige hersenwerk moet verrichten, terwijl zij bij de uitvoering van haar taken Hulp zal krijgen van Hans (zelfde afdeling).

Stans zal niet telefonisch bereikbaar zijn; toegang tot haar krijgt u pas met het passende wachtwoord.







## KLEIN JOURNAAL

- 27 april 16.00 Theor. Fysica, k. 212 LEF  
R. van Royen (Nijmegen):  
*Phase transitions in 3 dimensions.*
- 2 mei 13.30 SFR, k. 102 LEF
- 2 mei 16.15 promotie drs. E.L. de Beer:  
*Atrioventricular conduction. An experimental and theoretical study of nodal action potentials and propagation times.*  
promotoren: prof.dr.ir. J.J. Denier van der Gon en dr. H.B.K. Boom (TH Twente).
- 3 mei 16.00 MFF, k. 262 LEF  
B. v.d. Hilst:  
*Model-onderzoek aan de linker hartkamer.*
- 6 mei 9.30-16.00 Open dag Fysica.  
Rondleiding en demonstraties t.b.v. scholieren, verzorgd door Mol. Biofysica, Didaktiek, Fluctuatieveresch., Kernfysica en Vaste Stof.
- 7 mei 9.30-14.00 Open dag Fysica.  
Rondleiding en demonstraties t.b.v. de burgerij, verzorgd door Mol. biofysica, Didaktiek, Fluctuatieveresch., Kernfysica en Vaste Stof.
- 11 mei 16.00 Theor. Fysica, k. 212 LEF  
Pascal J. Gambardella (Utrecht):  
*Group Theory, Solvable N Body Systems of Interacting Particles, ..... .*
- 11 mei 16.15 promotie ir. E.G.J. Beerens:  
*Dermal-epidemal adherence. A study on repair after separation effected by suction blistering.*

- promotoren: dr. J.C. van der Leun en  
prof.dr.ir. J.J. Denier van der Gon.
- 12 mei 15.45 Alg. Fys. Colloquium, Trans I  
dr. H.G.M. Heideman (Utrecht):  
*Effecten t.g.v. interacties of lange  
afstand bij botsingen van electronen  
met atomen.*
- 17 mei 16.00 MFF, k. 262 LEF  
drs. F. Lindemans:  
*Electrische stimulatie van het hart.*
- 17 mei 20.00 Nat. Gezelschap, Croesestraat 77a  
prof.dr. S.L. Bonting (Nijmegen):  
*Chemische en fysische aspecten van oog  
en oor.*
- 18 mei 16.15 promotie ir. F. Coninx:  
*On the perception of changes in  
amplitude and frequency of acoustic  
signals.*  
promotor: prof.dr. M.A. Bouman.
- 25 mei 16.15 promotie drs. F.W. Lindemans:  
*Electrical stimulation of heart muscle.*  
promotoren: prof.dr.ir. J.J. Denier  
van der Gon en dr. A.N.E. Zimmerman.

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

*Voorbericht:*

Op donderdagmiddag 2 juni zal in Transitorium I,  
blauwe zaal, afscheid genomen worden van Drs.G.Frederik.

Aan het einde van de middag receptie in de kantine.





