

Francken Vrij



KIES JE EIGEN PAD BIJ ORDINA

Heb jij nog geen of weinig werkervaring, maar wél passie voor ICT,
begin dan je carrière bij Ordina met het Oracle traineeship.



Kijk voor meer informatie op www.ordina.nl/oracle

ORDINA. OPGELOST.

Inhoudsopgave

» Inhoudsopgave	3	» De visie van...	27
» Redactioneel & Colofon	4	» Buitenlandse excursie 2009	29
» Van de voorzitter	5	» Ingenieurssymposium	30
» Onder de loep	6	» Oud-besturendag	33
» <i>Excursie naar Akzo Nobel</i>	10	» <i>Het nieuw bestuur...</i>	34
» Borrelpraat	11	» <i>Exclusief Phase-change memory</i>	36
» De Theoreet	12	» Wendy's Wondere Wereld	38
» In het buitenland	17	» <i>Excursie naar Optiver</i>	39
» Ode aan...	20	» Bèta Bedrijvendagen	40
» Een kijkje bij...	24	» Minisymposium	42

» » De Theoreet

Pagina 12

» » Ingenieurssymposium

Pagina 30

» » *Exclusief Phase-change*

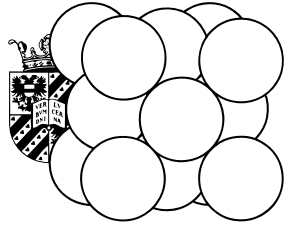
Pagina 36

memory



In de vorige editie van de Francken Vrij kondigde Wendy het al aan, maar nu is het dan echt zover: een aantal oude rotten staat op het punt onze mooie commissie te verlaten. Zowel Wendy als Mark als Sander als Lars hopen binnenkort af te studeren, wat betekent dat wij het na deze editie zonder respectievelijk onze hoofdredactrice, eindredacteur, ervaren layouter en huispoet moeten stellen. Deze massale uittocht van commissieleden markeert het einde van een tijdperk, een periode waarin de Francken Vrij van eenvoudig verenigingsblaadje uitgroeide tot de strak ogende en interessante periodiek die je nu in je handen hebt.

Maar deze veranderingen luiden vanzelfsprekend ook een nieuwe fase in, een fase waarin, onder het toezicht van layout-opperhoofd Aernout, de Francken Vrij zich door kan ontwikkelen. Hiervoor is een nieuwe eindredacteur aangesteld in de persoon van Thijs, waardoor er een nieuwe creatieve geest binnen gelaten wordt in het selecte clubje. Samen hopen wij aankomend jaar het werk van voorgaande jaren voort te zetten en zelfs uit te bouwen.



Colofon

De Francken Vrij is het periodiek verenigingsorgaan van de T.F.V. 'Professor Francken' en wordt verspreid onder haar leden, sponsors en andere geïnteresseerden.

Jaargang: 13, 2008/2009
Nummer: Juni 2009
Oplage: 550
Drukkerij: Weissenbach
Volgende thema: N.N.B.
Deadline: N.N.B.

Hoofdredacteur:

Vormgeving:

Waarnemend eindredacteur:

Jasper Bosch
Arjan Boerma
Sander Boonstra
Aernout van der Poel
Wendy Docters

Redactie-adres:

T.F.V. 'Professor Francken'
t.a.v. Francken Vrij
Nijenborgh 4
9747 AG Groningen
tel. (050) 36 34 978

MET DANK AAN:

PROF.DR. J. TH. M. DE HOSSON, PROF.DR.IR. J.M.A. SCHERPEN JASPER VAN DEN BERG, DRS. S.M. VLAMING, LARS HENGEL, MAAIKE WILTJER, MORTEN BAKKER, JASPER COMPAIJEN, OLGER ZWIER, SJOERD BIELLEMAN, EDWIN DE JONG, SUSAN KLOOSTER, ANNA DAMSTRA

Van de voorzitter

(Bestuurs)fase

Mannold van de Schootbrugge

Reeds voorzitter af rest mij de taak om voor de laatste maal een stukje voor de Francken Vrij te schrijven. Vroeger altijd opkijkend naar mijn voorgangers die de T.F.V. hebben bestuurd, heb ik dit jaar aan het roer mogen staan van deze mooie club mooie gekken.

Het gevoel van weemoed overheerst mijn gedachten als ik denk aan alle mooie momenten in het afgelopen jaar. Niet alleen de activiteiten van commissies, maar ook alle leermomenten die je in de bestuurskamer aangereikt worden door een topteam in de vorm van Thijs, Victor en Olger. Uiteraard heeft deze Francken Vrij een thema dat hier in dat opzicht perfect op aansluit: Fase.

Een bestuursjaar beginnen is niet zo moeilijk. Het oude bestuur kijkt namelijk altijd stiekem nog over je schouder mee. Als ze echter bedenken dat dat ook welletjes is geweest, is dat zeker merkbaar. Dan komt alles op een ietwat andere manier op je af en wordt er daadwerkelijk van je verwacht dat je de zaken zelf op de rails houdt. Als dat moment daar is ben je eigenlijk al weer een fase verder in het bestuurjaar. Zaken als borrels, culturele activiteiten, symposia en excursies houden niet op en houden je scherp en bezig. Zelfs zo bezig, dat toen het moment van bestuursoverdracht steeds dichterbij kwam ik mij meerdere malen heb afgevraagd hoe een jaar zo snel kan gaan.

De fysische definitie van fase: een fase

is een grootheid die uitdrukt hoeveel een golf of trilling vertraagd is ten opzichte van een andere golf of trilling die dezelfde frequentie heeft. Als nu golf of trilling vertaald wordt naar excursie of activiteit blijkt dat deze definitie ook afgelopen jaar weer van toepassing was. Niet elk jaar is hetzelfde. Ook hebben we dit jaar te maken gekregen met een kredietcrisis, wat voor de nodige 'vertraging' heeft gezorgd. Wellicht is dit effect het enige dat volgend jaar nog hetzelfde zal zijn. Het nieuwe bestuur heeft namelijk in een dondersmooie presentatie laten zien dat ze bepaalde zaken op de schop gaan nemen.

Voor mij gaat een nieuwe fase in na mijn aftreden als voorzitter. Rest mij het nieuwe bestuur heel veel succes te wensen in '09-'10. Maak er een mooi jaar van!



Onder de loep

Phase shifts and electron holography

prof.dr. J.Th.M. de Hosson

In 1948 Dennis Gabor introduced electron holography as a novel technique to detect phase differences between electron rays. Nevertheless, it took another 50 years before it came in practice. The story behind the driving force of this idea was told by Gabor (see figure 1) himself in his 1971 Nobel lecture: He thought that imaging his girlfriend in 3D would be nicer than looking at her in 2D!

After World War II Gabor became interested in the field of electron microscopy, but at that time aberrations in electron lenses seemed to fundamentally limit the resolving power of the electron microscope [1-5]. Therefore, Gabor proposed a different approach, in his own words: 'Why not take a bad electron picture, but one which contains the whole information, and correct it by optical means? It was clear to me for some time that this could be done, if at all, only with coherent electron beams, with electron waves which have a definite phase. But an ordinary photograph loses the phase completely, it records only the intensities. No wonder we lose the phase, if there is nothing to compare it to! Let us see what happens if we add a standard to it, a coherent background'. Gabor suggested a method to record not only the intensity of the electron wave, as is common practice, but also the phase. To this end a coherent background wave is added in such a way that the electron beam in-

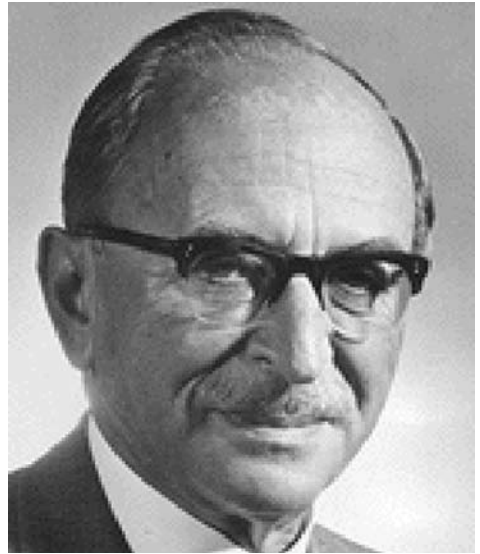


Figure 1. Dennis Gabor; Nobel Prize Physics 1971 for holography.

terferes with this background. Because the interference pattern depends on the relative phase difference between the electron beam and the background the resulting interference pattern will contain information about the phase as well as amplitude of the electron wave. Gabor coined this interference pattern a "hologram" after the Greek words $\acute{o}\lambda\omicron\varsigma$ (whole) and $\gamma\rho\alpha\phi\eta$ (writing) to emphasize that the interference pattern contains all information present in the electron beam. It would still be affected by lens aberrations in the same way as a normal electron microscopy image but because all information contained in the original wave is recorded it is possible to correct for these aberrations

afterwards.

Experimental set-up

There are various, that is to say: up to twenty, electron holographic techniques [1-5], but one of the most popular is off-axis electron holography. This is also the one we explore in my research group. The early holograms were limited to the brightness and consequently to the coherence of the filament sources. The development of the field emission gun (FEG), which gives a coherent beam with a high intensity, contributed greatly to the implementation of electron holography in practice. For off-axis holography a specimen is chosen that does not completely fill the image plane (for example a small magnetic element or the edge of an extended film) so that only part of the electron beam passes through the specimen (see figure 2). An electrostatic bi-prism, a thin ($< 1\mu\text{m}$) metallic wire or quartz fiber coated with platinum (or gold), is then used to recombine the specimen beam and the reference beam so that they interfere and form a hologram. This can be digitized and digital image-processing techniques can be applied to reconstruct an image of the magnetic domain structure. The intensity of the recorded hologram can be written as:

$$\begin{aligned} I(x, y) &= |\Psi_1(x, y)|^2 + |\Psi_2(x, y)|^2 \\ &+ |\Psi_1(x, y)| |\Psi_2(x, y)| [e^{i(\phi_1 - \phi_2)} + e^{-i(\phi_1 - \phi_2)}] \\ &= A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\Delta\phi \end{aligned} \quad (1)$$

where Ψ is an electron wave function, ϕ represents the phase, and the subscripts refer to the reference and object waves,

which travel through the vacuum and the specimen, respectively. Equation 1 shows that the phase and the amplitude information are enclosed in the holographic image. Any charge experiences a phase shift in a vector potential (according to Maxwell depending on the electric field and magnetic flux). If neither the magnetic induction B or the mean crystal potential V vary with the penetration depth z and neglecting magnetic and electric fields outside the sample, then the phase becomes

$$\phi(x, y) = C_E V(x, y) t_z + \frac{\pi}{\Phi_0} \iint \vec{B}(\vec{r}, t) \cdot d\vec{S} \quad (2)$$

where $V(x)$ is the mean crystal potential, $t(x, y)$ represents the thickness as a function of the place, and $\Phi_0 = h/2e = 2.06 \cdot 10^{-15} \text{ Wb} = 2.06 \text{ mT } \mu\text{m}^2$ is the magnetic flux quantum, e is the electron charge, h is Planck's constant, B is the local magnetic induction and dS is an element of area, limited by two electron

Field-emission gun

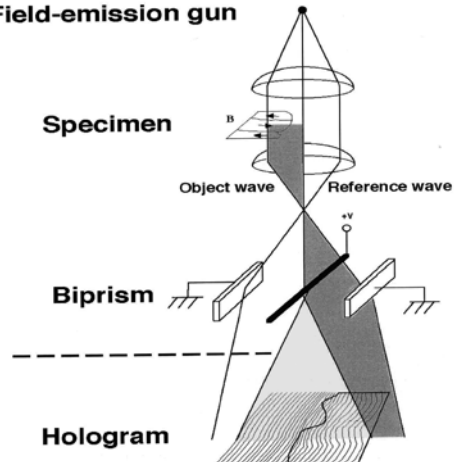


Figure 2. Schematics off-axis electron holography

trajectories in consideration, and represented by the vector oriented along the normal to this element. The first term indicates that a phase jump exists if an electron passes through the sample picking up a crystal potential. If there is no inelastic scattering (i.e. losing energy leading to de-accelerations), the electron will be accelerated by the small addition of the crystal potential, about 10 V, to the original accelerating voltage of the electron of about 200 kV; it means the wave length becomes a little shorter and according to De Broglie the phase shift can be written as:

$$\begin{aligned}\Delta\phi &\propto \frac{p}{h} \rightarrow \frac{1}{h} \int m\vec{v} \cdot d\vec{r} \\ &= \frac{\sqrt{2me}}{h} \int \sqrt{V + V_0} - \sqrt{V} dt_z \\ &\approx \frac{V_0}{\sqrt{V}} t_z\end{aligned}\quad (3)$$

When $V = 200$ kV and V_0 is 10 V, 40 nm corresponds to a phase shift of 2π . The second term in equation 3 refers to the theory of Aharonov and Bohm [4], i.e. the phase shift between two points of the image is determined by the magnetic flux through the area within lines connecting the corresponding points on the upper and lower surfaces of the films and the trajectories of electrons passing these points. In summary, provided the phase is fully recovered the derivative of the phase multiplied by a constant will give the magnetic induction as a function of the position in the holographic image.

Discussion on precision and resolution

There are several issues for the discussion concerning precision and resolution

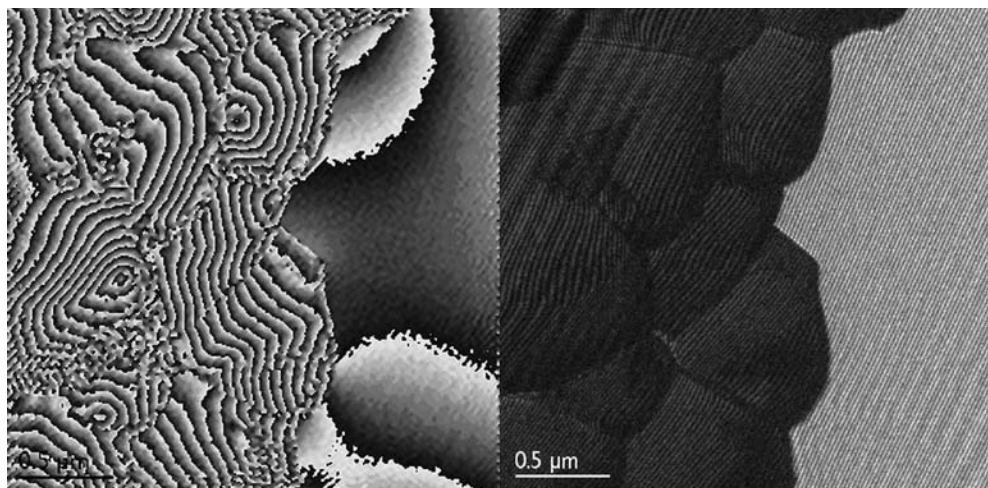


Figure 3. Phase map (left) and hologram (right) of nano-crystalline $\text{Fe}_{94}\text{N}_5\text{Zr}_1$. The contours in the phase map represent constant magnetic flux and clearly also magnetic flux is present outside the sample (see ref. [3]).

[1-5]. Actually, precise measurements of the phase of the exit-surface wave may require several correction procedures, which can be implemented using digital image processing. First, phase unwrapping is necessary and in most cases a simple phase algorithm, based on the detection of discontinuities in the primary value of the phase, is sufficient to obtain the correct phases. This procedure has been employed in our work [3]. Second, absolute phase measurements can be obtained by using the phase in a region showing vacuum as a reference. In principle geometric distortions of the projector lens system can be corrected using a reference hologram recorded in the absence of a specimen [1].

Another contribution affecting the precision has to do with noise. The noise limits the measurement precision and depends entirely on the number of electrons collected from the region in which the phase is to be measured. Electron holograms are usually recorded with low to medium electron dose which can lead to phase measurements with significant errors due to shot noise. Errors can be minimized by sensible choices of particularly the excitation of the first intermediate lens, magnification, biprism voltage and measurement time. These parameters have to be optimized in our future studies on nanosized materials. In general we may say that statistical errors can be further reduced by averaging techniques, however, most likely at the expense of spatial resolution. In practice the absolute mean inner potential can be measured within 0.1 V accuracy. Nevertheless, we should realize

that a mean inner potential is a bulk property, and information cannot be interpreted at resolutions approaching length scales of a couple of unit cell sizes of the crystal without including the effects of diffraction on the phase.

On the spatial resolution we may conclude that the detection limits in off-axis electron holography are determined by a certain trade-off between precision (see above) and spatial resolution. The variance in the phase is inversely proportional to the measurement area. Since the dimensions of the measurement area can be considered to correspond to the spatial resolution, it implies that the precision of the phase measurement is inversely proportional to the spatial resolution. For measurement of small phase differences, such as surface steps in thin films, the typical resolution in practice will be about 2-10 nm. If large phase differences occur, for example at heterogeneous interfaces, larger phase errors can be tolerated and materials properties can be studied with spatial resolutions as low as 1 nm. If you like to become 'in phase' with electron holography, drop me a note!

References

- [1] E. Völkl, ed., *Introduction to Electron Holography* (Springer, 1999).
- [2] A. Keimpema, Thesis, Un. Groningen, 2008
- [3] J. T. M. De Hosson, et al., *Phase contrast of spherical magnetic particles*, Microsc. Microanal. 8, 274 (2002)
- [4] J. Cowley, *Ultramicroscopy*, 41 (1992)335.
- [5] Y. Aharonov, D. Bohm, *Phys. Rev.* 115 (1958) 485

Excursie naar Akzo Nobel

FTV in de praktijk

Olger Zwier

Op 18 februari jongstleden aanvaardden 17 kloeke Franckenleden de rit naar Delfzijl door pittoresk Groningen. De Interliner bracht ons naar afgelegen Siddeburen, waar een kink in de kabel kwam: de bestelde lijntaxi was er niet. Enig bellen en rondhangen bij een bushokje later konden we gelukkig toch opgepikt worden en een half uurtje later dan gepland stonden we bij het chemiepark op de stoep.

Aldaar aangekomen en geregistreerd werden we een klein zaaltje ingeloodst door Bert Jan Oostenbrink, HR officer van Akzo op het chemiepark, en zijn collega's Sjoerd Smit, Roel van Wezel en Johan Karssies, en werd een kleine presentatie op ons losgelaten. De bedrijfsstructuur bij Akzo, de verschillende coatings en verven die ze er maken, enkele innovatieve producten (zoals een verfkwast die je nooit in de verf hoeft te dopen) en een samenvatting van de chemische processen met chloor en zout op het terrein passeerden de revue, onder het genot van een kopje koffie. Na dit alles splitsten we op en gingen in twee groepen het park rond.

We dwaalden via de met talloze schermen behangen controlekamer door de wirwar van leidingen (met de tip niet aan de paarse te morrelen, daar zit giftig chloor in). In een klein gebouw zagen we een kleine plant waarin de process engineers bezig zijn de PH-metingen te automatiseren, nu moeten talloze leidingen apart bij langs gegaan worden.

Het is vooral dit type onderhoud voor de process engineers, de rol die is weggelegd voor de technisch natuurkundige starter, en automatiseren: er wordt weinig aan productinnovatie gedaan hier. Soms zijn de puzzels complex en chemisch, soms moet je out of the box denken: er kan bijvoorbeeld wel eens een aal of vis ergens in de kilometers leidingen vast komen te zitten.

In de verte bij de Eems wordt het linke chloor opgeslagen in een grote silo. Niet dat de grote afstand tussen deze toren en de rest van het park cruciaal is voor de veiligheid: de *blast radius* bij een echte catastrofe zou het hele park alsnog platgooien, maar het is psychologisch wel begrijpelijk hem niet naast de koffieruimte te willen hebben.

Bij terugkomst is er helaas, helaas geen tijd meer voor een borrel wegens de weinige vertrektijden van de lijnbusjes, onze kwelgeesten deze dag. We drinken koffie, babbelen nog wat over in hoeverre een technisch natuurkundige zijn ei kwijt kan bij Akzo (prima, aldus Roel van Wezel, het werk ligt in het verlengde van FTV).

Bij vertrek ligt er nog een toffe verrassing voor ons klaar: Akzo-Nobel-bretels (een traditie die mooi is voortgezet door de buixie). Na de welgemeende bedankjes stapten we in onze busjes, scheurden naar het station om de trein niet allemaal te kunnen halen, dwaalden door het centrum van Delfzijl, en namen de volgende trein naar huis.

Arjan Boerma

In het ontwikkelen van een mens zijn vijf verschillende stadia te herkennen, die Sigmund Freud – wel bekend om de opmerkingen over je moeder – aan het begin van de twintigste eeuw in uitgebreid detail op papier heeft gezet. Het zal voor niemand een verrassing zijn dat een heel aantal Franckenleden in een orale fase blijven hangen. Terecht, want de borrelcommissie heeft weer een keur aan activiteiten georganiseerd om hen te behagen.

Neem bijvoorbeeld de excentrieke borrel op dinsdag drie maart, waar de cultie met bijzonder goed gevolg voor de inhoudelijke invulling zorgde. De film werd in de Franckenkamer nog tot in de vroege uurtjes nabesproken. Ik zeg nabesproken, maar in feite slaat dat natuurlijk nergens op: het bier vloeyde rijkelijk en het bleef nog lang onrustig op Nijenborgh 4.

Ook binnen de grachten wist de T.F.V. een goede nachtelijke sessie op touw te zetten. Misschien komt het doordat de smaak van naar verluidt minder positief ontvangen spareribs weggespoeld moest worden, misschien door de verlengsnoeren, maar hoe het ook zij: de tweede borrel in café Koster dit jaar was ondanks de wat lage opkomst zeer geslaagd.

In samenwerking met All Options hebben we een drukbezocht pokertoernooi gehouden, waar de spanning goed te snijden was. Toen iedereen door z'n fiches heen was – de theoreten wat snel-



ler dan de technici, trek uw eigen conclusies – kon Tom Nijbroek de eerste prijs in ontvangst nemen.

Over eerste prijzen gesproken, vanzelfsprekend mocht de wisselbeker van de intrafacultaire bierestafette gewoon bij ons op de plank blijven staan. Over de ins en outs van de ad fundum kunnen verschillende boeken geschreven worden, maar ik houd het hierbij: met meer dan een glas voorsprong gewonnen – wat kan de CB wel?

De laatste themaborrel van '08/'09 stond thematisch gezien als een huis, getuige het aantal mensen dat verkleed en/of geschminkt de Franckenkamer onveilig maakte. Het zal aan de fantastische promotie gelegen hebben.

Al met al kan de borrelcie terugkijken op een goed jaar voor *das Es* en daarmee rust zij tevreden haar koffer.

drs. S.M. Vlaming

Godzijdank ben ik inmiddels in de fase van mijn theoreetschap waarbij ik bij het horen van een thema al vrij snel weet waarover te schrijven. 'Vrij snel' betekent in dit geval binnen een week, wat wel enigszins ongelukkig uitkomt aangezien mij twee dagen voor de deadline door de lieflijke hoofdredactrice werd verteld dat er een deadline was. Maar goed, ik zal jullie niet verder vermoeien met dat soort praktische details waar jullie vast niet op zitten wachten.

De eerste connotatie die ik bij 'fase' krijg is interferentie. Zowel constructieve als destructieve interferentie zijn cruciaal in zo'n beetje alle golfverschijnselen, en daarmee in bijna de hele natuurkunde. Resonantie is natuurlijk een spectaculair voorbeeld, waarbij een in-fase stimulus van een oscillator kan leiden tot een steeds groter wordende amplitude, met bijvoorbeeld instortende bruggen tot gevolg. Destructieve interferentie is ook gaaf: zie bijvoorbeeld het concept van antigeluid. Op deze manier kan een geluidssignaal door een tweede geluid, met dezelfde amplitude maar uit fase, compleet opgeheven worden. Bij licht is dit een stuk moeilijker. Onzichtbaarheid is een eigenschap die tot de verbeelding spreekt, maar in hoeverre is onzichtbaarheid ook echt haalbaar?

Al sinds de oude Griekse en Germaanse mythen, en misschien nog wel eerder, komt onzichtbaarheid terug in verhalen. Hades had al een helm die hem

onzichtbaar kon maken, en deze werd door hem en enkele anderen gebruikt om tegen de Titanen te strijden. Ook de oude Germanen hadden een helm die onzichtbaarheid genereerde: de zogenaamde Tarnhelm. De voornaamste rol van de vermelding van deze Tarnhelm in dit verhaal is dat het een mooi excuus is om toch even de Vikingen in het verhaal te verwerken. Maar ook in recentere tijden speelt onzichtbaarheid, en soms de morele consequenties ervan, geregeld een rol in boeken, films en muziek. Een aantal van de bekende voorbeelden zijn 'The Invisible Man' van H.G. Wells, het nummer met dezelfde naam van Queen, de film 'Hollow Man', de kinderverhaaltjes van J.K. Rowling over Harry Potter, en het principe van *cloaking* in series als Star Trek. Soms wordt de mogelijkheid van onzichtbaarheid gewoon als een magisch gegeven geponeerd, maar andere keren wordt een semi-wetenschappelijk verhaal aan vast gebonden.

H.G. Wells was iemand die wel enigszins wetenschappelijk onderlegd was. In zijn boek was er dan ook enige onderbouwing voor onzichtbaarheid: deze werd gegenereerd door inname van een bepaald goedje, dat ertoe leidde dat de index van refractie van het lichaam praktisch hetzelfde werd als die van lucht. Uiteraard zou in dat geval inderdaad onzichtbaarheid het gevolg zijn. Ook in Hollow Man wordt er op een dergelijke manier gezorgd voor onzichtbaarheid. In de praktijk is dit na-

tuurlijk wel een lastig, zelfs onhaalbaar idee. Maar er zijn betere ideeën op de markt.

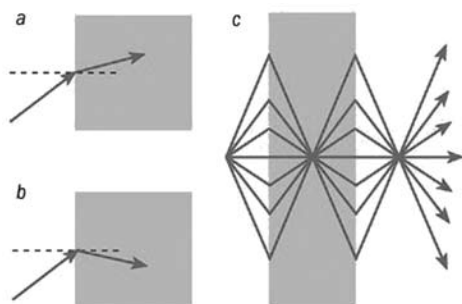
Een alternatief wat met enig succes al geïmplementeerd is staat bekend als actieve camouflage. Het idee is heel simpel, en wordt ook in de natuur toegepast door allerlei dieren: zie eruit als de achtergrond. Dit kan in principe op precies de manier waarop kameleons, schollen en allerlei andere beestjes het doen, door simpelweg de achtergrond na te bootsen. Het probleem is dat de achtergrond vrij variabel kan zijn, en het materiaal waarmee dit bereikt moet worden dit allemaal realistisch uit moet kunnen beelden. Bovendien is het ook een stuk makkelijker voor een klein beestje dan voor een groot apparaat om dit te kunnen, simpelweg omdat er minder te verbergen is en minder variatie in achtergrond te simuleren is. Een iets andere methode om dit te doen is door de achtergrond met een camera op te nemen, en dit op de voorgrond van het te verborgen object te projecteren. In Japan is dit al met succes toegepast, zie het werk van Susumi Tachi e.a. in Tokyo. Ook hier zitten beperkingen aan, die redelijk voor de hand liggen. Zo is het relatief makkelijk om onzichtbaar te worden voor een observerende partij die vanuit een constante positie het object bekijkt, maar om onzichtbaar te zijn vanuit een willekeurige hoek is andere koek. Een fysisch interessantere methode om onzichtbaarheid te bewerkstelligen bestaat ook, waarbij in ieder geval de eerste proof-of-principle experimenten geslaagd zijn. Dit behelst het gebruik van zogenaamde metama-

terialen, waarbij mooie fancy natuurkunde om de hoek komt kijken.

Het idee van metamaterialen is om de structuur van het materiaal in kwestie op de schaal van de golflengte van het licht, of nog kleiner, zodanig te manipuleren dat het ongebruikelijke optische eigenschappen vertoont. Om dit een beetje te onderbouwen, eerst nog maar een summiere samenvatting van wat basale Elektriciteit en Magnetisme. Zoals jullie ongetwijfeld bekend is, zijn de Maxwell-vergelijkingen hier cruciaal in (kijk maar in je E&M-boek of zo). Hierin beschrijven de elektrische permittiviteit ϵ en de magnetische permeabiliteit μ de respons van een materiaal op een toegepast elektrisch of magnetisch veld. Voor de meeste materialen is $\mu \gg 1$ (bij optische frequenties), maar de permittiviteit ϵ is een stuk variabelere. In andere woorden, de meeste materialen zijn (bij optische frequenties, opnieuw) veel gevoeliger voor de effecten van het elektrisch veld dan voor die van het magnetische veld. Voor normale transparente materialen is de permittiviteit positief, terwijl metalen in het algemeen een negatieve ϵ hebben.

Het is simpel om aan te tonen dat de Maxwell-vergelijkingen elektromagnetische golven als oplossing toestaan, dat wil zeggen alternerende elektrische en magnetische velden die ook prima in vacuüm kunnen propageren. Het is even simpel om aan te tonen dat deze in een medium propageren met een snelheid $v = c/n$, $n = \sqrt{\mu\epsilon}$. De velden hebben allebei een vorm

$$E, H \propto \exp(\pm ik(x - vt))$$



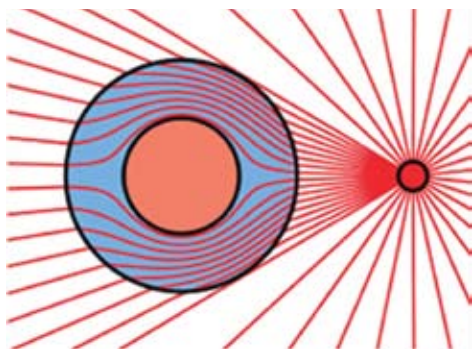
Figuur 1. Links wordt de refractie van een normaal materiaal (plaatje a) en van een materiaal met negatieve n gegeven. Het gevolg is dat een rechthoekig blok materiaal met $n = -1$ als ideale lens kan dienen, die buiging van de lichtstralen is rechts weergegeven.

De statements in de vorige alinea over het feit dat transparante materialen een positieve ϵ hebben is nu ook wiskundig duidelijk: in een dergelijk materiaal is n reëel, en propagerende golven van bovenstaande vorm zijn dus toegestaan. In metalen is ϵ negatief: dit betekent een imaginaire refractie-index, en uitdovende golven als oplossing. Gevolg: een metaal is niet transparant. In principe ligt de boel iets gecompliceerder dan hoe ik het nu presenteer; in het algemeen worden deze grootheden in de natuurkunde complex genomen, wat betekent dat er een uitdovende en een propagerende component in de golf aanwezig is. Ook is het nuttig om op te merken dat al deze grootheden frequentie-afhankelijk zijn, en de respons zoals verwacht afhankelijk is van de golflengte van de EM-golven die je er op loslaat.

In de jaren '60 heeft Victor Veselago de theorieën over de respons van materialen op EM-golven uitgebreid naar

negatieve waarden van zowel ϵ als μ . Hoewel licht gewoon door zulke materialen heen kan gaan, impliceert dit wel dat ook de refractie-index negatief gekozen moet worden. Het gevolg is dat een breed scala aan effecten in zulke materialen anders is dan normaal: zo zal licht breken naar de kant waarvan de lichtstraal komt, de Poyntingvector (die de richting van de energiestroom aangeeft) staat antiparallel aan de propagatierichting van de golfvronten, het Dopplereffect werkt andersom, etcetera. Dit werd toendertijd gezien als een interessante, maar puur theoretische exercitie. Veel recenter, in het jaar 2000, toonde John Pendry echter ook aan dat het in theorie mogelijk is om zulke negatieve waarden van μ en ϵ concreet in een materiaal te bewerkstelligen, dit door het slim ontwerpen van een metamateriaal. Niet lang daarna zijn ook voor het eerst zulke structuren experimenteel gerealiseerd.

Een mooie toepassing van zo'n materiaal met negatieve refractie-index is de superlens, waarbij het mogelijk is om de diffractielimiet te omzeilen en in principe willekeurig kleine objecten te versterken. Het idee is dat de informatie over structuur kleiner dan de golflengte van het licht zit in de evanescente, uitdovende golven; in een materiaal met negatieve n doven zulke golven niet uit, maar groeien ze juist, waardoor deze informatie behouden blijft. Er zijn geen problemen met behoud van energie, aangezien aangetoond kan worden dat evanescente golven geen energie bevatten in de richting waarin ze groeien. Op eenzelfde manier kan een ideale

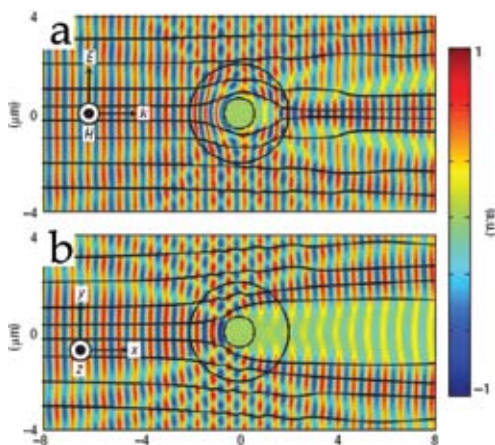


Figuur 2. Cartoon van D. Schurig (Duke University), waarbij duidelijk wordt hoe het cloakende metamateriaal (tussen de twee concentrische cirkels) licht om het object (de binnenste cirkel) heen laat vloeien, onafhankelijk van waar het licht vandaan komt en waar de waarnemer staat.

lens, zonder verlies van informatie en met rechte zijanten, gerealiseerd worden met behulp van een blok materiaal met $n = -1$. In dat geval buigt het licht zoals weergegeven in figuur 1, waardoor er twee brandpunten ontstaan, in het materiaal en daarbuiten. Dit soort effecten zijn inmiddels ook experimenteel geverifieerd. Wel zitten er nog allerlei praktische haken en ogen aan (gedeeltelijk ondervangen door een uitbreiding genaamd de hyperlens), die ik hier niet zal behandelen. Voor de geïnteresseerde lezer zijn er vele (populair-) wetenschappelijke artikelen te vinden hierover, zoek bijvoorbeeld bij Physics World op termen als 'Pendry', 'superlens' of 'metamaterial' en vele artikelen die de moeite waard zijn, zullen je beloning zijn.

Een andere toepassing die Pendry enkele jaren geleden bedacht is opnieuw een gevolg van de anomale refractie-

eigenschappen van zulke metamaterialen. Door op een slimme manier zo'n structuur te maken, kan je ervoor zorgen dat de EM-golven die op het metamateriaal vallen zodanig gebroken worden dat ze als het ware om een bepaald gebied heen geleid worden (zie figuur 2). Dat gebied is dan onzichtbaar voor externe waarnemers, en elk willekeurig object wat daarin zit is dan fundamenteel niet te zien. Dit kan in principe ook al met metamaterialen waarbij n weliswaar positief, maar kleiner dan 1 is; zoiets fabriceren is ook geen triviale kwestie. Eerste experimenten toonden zulke effecten voor EM-golven met grote golflengtes, simpelweg omdat de structuur van het metamateriaal dan niet op zo'n extreem kleine schaal gemanipuleerd hoeft te worden. Vladimir

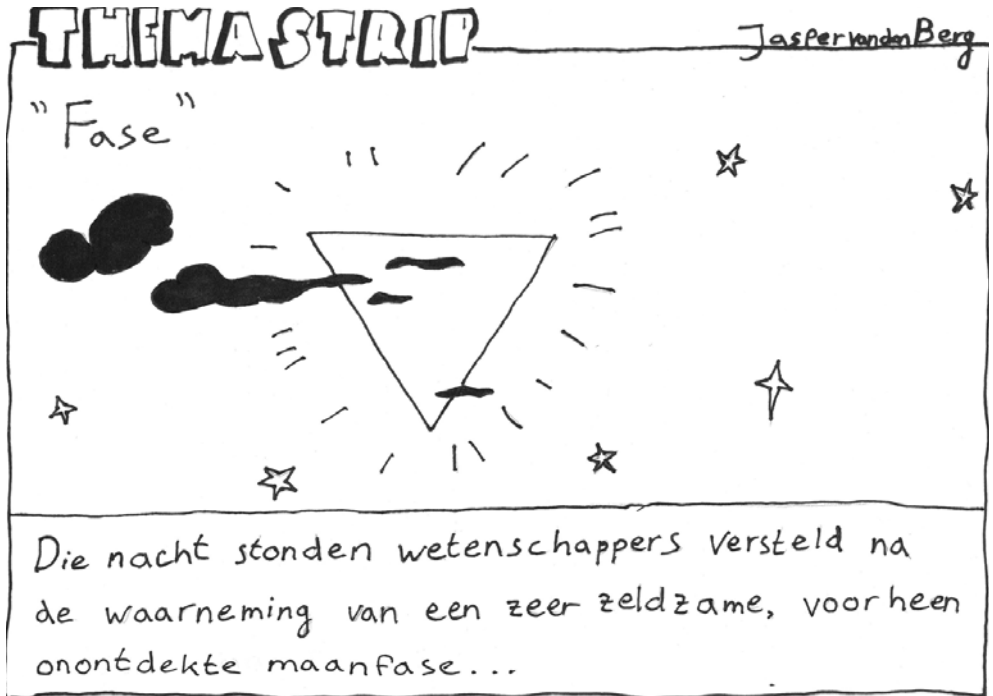


Figuur 3. Reconstructie van de golfvelden met cloaking in de bovenste figuur. In de onderste figuur vindt geen cloaking plaats. De onzichtbaarheid is niet optimaal, in de zin van dat er nog steeds een verschil is tussen het licht voor en na het object. Uit: W. Cai e.a., Nature Photonics 1, 224-227 (2007).

Shalaev heeft deze cloaking inmiddels ook aangetoond voor optische frequenties (zie figuur 3). Een nadeel is alleen wel dat het tot nu toe slechts werkt voor een beperkt frequentiebereik, terwijl ook de beperkte grootte van zo'n onzichtbaar gemaakt object nog roet in het eten gooit. Maar uiteraard wordt er hard gewerkt aan allerlei uitbreidingen van dit soort effecten: puur het feit dat het in principe blijkt te werken maakt een hoop mensen erg enthousiast. Niet alleen in de wetenschap, maar ook bijvoorbeeld in het Amerikaanse leger

wordt er scherp gekeken naar wat er allemaal mogelijk is.

Kortom, onzichtbaarheid is niet alleen een puur fictieel concept, maar kan ook in werkelijkheid gerealiseerd worden. Hoewel tot nu alleen principes aangetoond worden en het nog heel lang kan duren voor er ook echt onzichtbaarheidschapes of onzichtbare tanks gefabriceerd worden, is het een bijzonder intrigerend idee en ben ik in ieder geval erg benieuwd hoever ze met dit soort technologie komen. En daarmee rust de theoret zijn koffer.



In het buitenland

Madrid, Spanje

Jasper Compaijen

Op het moment dat ik dit typ, zit ik alweer op de helft van mijn verblijf hier in het prachtige Madrid. Zoals iedereen natuurlijk wel weet is Madrid de hoofdstad van Spanje en van alle Europese hoofdsteden heeft het de meeste zonuren en is het de hoogst gelegen (ha, dat wist vast niet iedereen!).

Zoals ik al zei, de stad is schitterend: veel mooie oude gebouwen, prachtige pleinen, er is altijd wat te beleven en, niet geheel onbelangrijk, een nachtleven dat echt de nacht doorgaat. Het is merkwaardig om zo'n andere cultuur en levensinstelling te vinden op slechts 2000 km van Nederland. Mensen hier leven veel meer bij de dag en doen niet zo heel moeilijk over veel geld verdienen en zo snel mogelijk carrière maken. Dat is maar goed ook want salarissen zijn hier belabberd laag. Een docent van mijn taalcursus (dat heb je wel echt nodig), universitair afgestudeerd in Spaans, verdient 'maar liefst' 11 euro per uur! De prijzen van alle producten zijn hier wel vergelijkbaar met of misschien zelfs wat hoger dan in Nederland. Toch doen (de meeste) Spanjaarden niet moeilijk over bezuinigen en gaan ze veel uiteten. Als je om 12 uur 's nachts in de stad bent, loop je rustig in een file van de altijd relaxte en rustige oude Spanjaarden. Tranquilo (rustig) lijkt hier een toverwoord! In huis zijn ze daarentegen wel weer zuinig: alle huizen zijn altijd erg donker. Mijn huisbaas herinnert me er geregeld aan dat

ik het licht uit moet doen en als hij gaat slapen trekt hij rustig de stekker van de modem er uit. Gelukkig verhuis ik vandaag!

Zoals de meesten van jullie vast wel weten zit ik hier voor mijn bacheloronderzoek. Ik werk aan de Universidad Complutense en wordt begeleid door Andrei Malyshev (inderdaad, geen Spanjaard!), een zoon van Victor Malyshev die in de groep van prof. dr. Knoester werkt. Mijn onderzoek gaat over de polariseerbaarheid van zilveren nanospheres. Het blijkt dat als je zo'n ding in een homogeen elektrisch veld plaatst dat het veld buiten de bol gezien kan worden als het oorspronke-



Metrópolis, één van de vele mooie gebouwen in Madrid

lijk aanwezige veld plus het veld van een ideale elektrische dipool (onder bepaalde omstandigheden uiteraard!). Dit gebruiken we om de reactie van de bol op verschillende elektrisch-veldfrequenties te berekenen. Dit heb ik ondertussen gedaan en ik probeer nu hetzelfde te doen voor sferoïdes: behoorlijk wat ingewikkelder!

Ik zit hier in een kantoor met zeven erg gezellige Spaanse PhD's. Ik vind het erg leuk om met Spaanse mensen om te gaan: die kunnen je toch wat beter kennis laten maken met de cultuur en weten alle leuke plekjes te vinden. Daarnaast is het voor je Spaans natuurlijk erg goed (al vinden zij het ook erg leuk om hun Engels te oefenen!). Het is zeker een aanrader om thuis de taal al behoorlijk te leren en vooral te oefenen. Ik kan me nu over het algemeen behoorlijk redden. Op de universiteit spreken ze uiteraard goed Engels, maar in de winkels geen woord.

Voor iedereen die nog eens een poosje in het buitenland wil zitten kan ik Madrid van harte aanbevelen. Ik zou dan wel wat eerder vertrekken vanwege het weer: het is nu 37 graden! Naast dat Madrid zelf ongelovelijk veel te bieden heeft, is het ook een prima uitvalsbasis om Spanje te verkennen. Vlakbij liggen Segovia, Toledo en Aranjuez (deze laatste staat als geheel op de werelderfgoed lijst). Als je voor een paar dagen weg wilt, kan je het zuiden van Spanje aan doen met de schitterende steden Sevilla, Córdoba en Granada. Natuurkunde lijkt hier een wat minder nerdy studie. De man-vrouw verhouding is ongeveer gelijk en bij materiaalkunde zitten zelfs meer vrouwen! Nog een geldige reden, lijkt mij!

De exacte regels omtrent het in de koffer rusten ken ik eigenlijk niet, maar ik begin nu met mijn siesta.

¡Adiós!



TECHNICAL & COMMERCIAL GRADUATES

There are three ways to get a job with Shell. It's up to you to decide which one works best for you. Whichever path you take, you can expect plenty of training and career choices once you arrive. So you can develop your potential, and together we can help build a responsible energy future.

Internships

You can experience Shell directly through a paid student internship, which can last anything from eight weeks up to a year. Shell internships are a fully assessed route into Shell where you will gain first-hand experience of what it's like to work with a global company.

Gourami Business Challenge

This is a one week challenge for final year students, where you'll work as part of a team to develop a business plan for Shell in the fictional country of Gourami. The challenge simulates situations that arise in the energy industry and gives you a chance to make strategic decisions and recommendations.

Shell Recruitment Day

Here we'll explore how well you cope with various business scenarios – assessing your capacity to analyse critical issues and identify the wider implications, as well as your aptitude for dealing with change and driving your own learning, and your ability to identify and influence key stakeholders.

Think further. Visit www.shell.com/careers. Shell is an equal opportunity employer.



Een ode aan...

Lars Hengel

Lars Hengel, BSc

*O Lars Hengel, huisdichter van Francken
Hoe kan ik u ooit bedanken
Voor zoveel heerlijke woorden
Harmonisch als majeur akkoorden.*

*O Lars Hengel, wars van dichterlijk geklooi
Poeet van prestigieus allooi
Een glimlach, een traan
Geeft weemoed ruim baan.*

*O prins, zittend op de dichterstroon
O woordensmit, o godenzoon
Mijn hart vervult zich met stekende pijn
Denkend aan hoe dit blad zonder u zou zijn.*

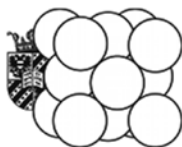
*Hoe u al reeds edities lang
Onze periodiek voorziet van een lofzang
Wat zou er met de Francken Vrij gebeuren
Wanneer wij uw vertrek zouden moeten betreuren?*

*Wie dan, zal nog zorgen voor dat moment van bezinning
Voor dat gevoel, die tinteling
Hoe verder, niemand zal het weten
Omdat niemand zich met u kan meten.*

*Want O, Lars, terecht aanbeden
Zal na uw aftreden
Ondanks diverse smeekbeden
Zelfs ik niet in uw voetsporen durven treden.*



Ter ere van het 5^{de} lustrum presenteert
T.F.V. 'Professor Francken'



Het Lustrumboek

'Een ongeëvenaard meesterwerk' - *NRC Handelsblad*

'Geslepen van de eerste tot de laatste pagina' - *De Groene Amsterdammer*

'Nobelprijswaardig' - *Harry Mulisch*

'Een verpletterende mix van humor en emotie' - *De Volkskrant*

'Een verhaal dat verteld moest worden' - *Vrij Nederland*

Sneak Preview:

Dear Sander, Bas, Jakko, Thijs, Maaïke
Jasper, Mark & Tom,

Many thanks - this is a very kind invitation.
I [...] love to oblige. (although, red) I am so
overloaded with commitments at the
moment. [...] I will [...] be able to devote
the time to this that it deserves. [...]

Cheers

Brian (May, legendary guitarist of Queen, red)

Vanaf oktober
verkrijgbaar in
elke zichzelf
respecterende
boekhandel

Dat techniek
belangrijk is voor
de toekomst van
onze maatschappij
weet jij al lang.

Maar denk je
ook aan je eigen
toekomst?

Technologie
ontwikkelt zich
razendsnel.

Het is zaak dat jij
dat ook doet.

www.kiviniria.nl

Sluit je ook aan
bij het grootste
ingenieurs-
netwerk van
Nederland!
25.000
ingenieurs
deden
hetzelfde.



KIVI NIRIA



Een slimme ingenieur
zit bij KIVI NIRIA

Alles, behalve office hours.



Bij ons geen negen-tot-vijf routine, maar een dynamische werkomgeving die een flexibele instelling vraagt. We zoeken **FINANCIËLE PROFESSIONALS M/V** met lef en ambitie, een nuchtere kijk op zaken en het vermogen om tegengas te geven op boardroomniveau. Als jij jezelf hierin herkent, willen we graag met je praten bij Kempen & Co. Over jouw visie op vermogensbeheer, securities en corporate finance. Over alles wat jij kunt betekenen voor onze dienstverlening aan institutionele beleggers, ondernemingen en vermogende particulieren. En natuurlijk ook over alles wat jij van ons verwacht. **Alles, wat je van een Merchant Bank mag verwachten.** www.kempen.nl



KEMPEN & CO

Merchant Bank

Een kijkje bij...

Discrete technologie en productieautomatisering

prof.dr.ir. J.M.A. Scherpen

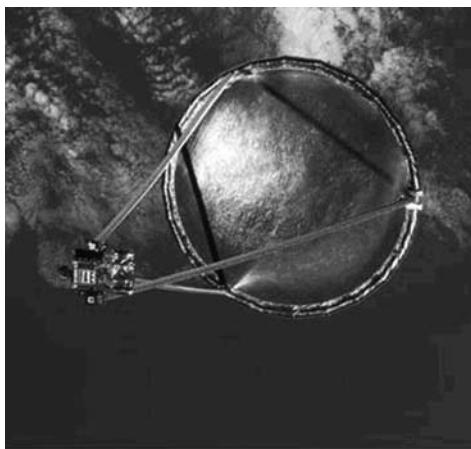
De onderzoeksgroep Discrete technologie en productieautomatisering is in een nieuwe fase aangeland. Gestart in 2007 met één hoogleraar en vier promovendi is de basiseenheid nu gegroeid en bestaat uit één hoogleraar, twee universitair docenten, een tiental promovendi, twee technisch medewerkers onderwijs en onderzoek en secretariaële ondersteuning in een mooie nieuwe omgeving in Nijenborgh 4, op de plek waar vroeger de FWN-bibliotheek te vinden was. Op de eerste verdieping van gebouw 17 zijn onze kantoren te vinden en op de tweede verdieping is ons laboratorium te vinden. De inrichting van het laboratorium begint vorm te krijgen en je kunt stellen dat we een volwassen omvang bereikt hebben.

Wij nemen deel in het onderwijs Discrete Technologie van technische bedrijfskunde. Daarnaast zijn er binnen onze basiseenheid mogelijkheden voor keuzevakken als regeltechniek, robotica en mechatronica en voor afstudeerprojecten van studenten Technische Natuurkunde.

Het vakgebied waar wij ons op focussen is dat van Systems and Control. De mensen in de groep hebben een achtergrond vanuit de elektrotechniek, toegepaste wiskunde, werktuigbouwkunde, technische informatica, technische bedrijfskunde en technische natuurkunde. Het multidisciplinaire ingenieurskarakter van het vakgebied komt hier duidelijk naar voren.

De thema's van ons onderzoek laten zich vangen onder de algemene titel 'analyse en regelmethodes voor complexe systemen'. Regeltechniek wordt regelmatig de verborgen technologie genoemd, aanwezig in zo goed als alle techniek om je heen, maar niet direct zichtbaar, omdat het een onderdeel is van het geheel. Denk aan huis, tuin en keukentoepassingen zoals een wasmachine, magnetron, tv, spanningsomzetters voor je computer, etc. Vaak kan men bij simpele toepassingen met de klassieke regeltechniek het gewenste gedrag bereiken. Echter, de technologische ontwikkelingen zorgen ervoor dat de systemen (high-tech systemen dus) steeds complexer worden, wat vaak als gevolg heeft dat de klassieke regeltechniek niet meer voor het gewenste gedrag kan zorgen.

Ons onderzoek richt zich vooral op elektrische, elektromechanische en



mechanische systemen, zoals die bijvoorbeeld te vinden zijn in de robotica, vermogenelektronica voor zonnecellen, elektriciteitsopwekking met betrekking tot windmolens of miniwarmtekrachtkoppeling, ruimtevaarttoepassingen, microtechnologie, en nanofabricage.

Veelal speelt mechatronica (samengevat: het geïntegreerde ontwerp van de mechanica, elektronica, regeltechniek en software van een systeem) hierbij een belangrijke rol. Fase en faseverschuiving zijn ook termen die je veelvuldig tegenkomt, vooral als het gaat om de elektrische en elektronische systemen.

Bij al deze verschillende toepassingen richten we ons energie- en vermogensbalansen, alsmede op een juiste actuator/sensor balans van het systeem. Deze balansen spelen een centrale rol in ons onderzoek voor het omgaan met steeds complexer wordende systemen. Daarbij komt regelaarontwerp gebruik makend van die balansen aan de orde, maar ook reductie van complexiteit. We maken daarbij onder andere gebruik van klassiek mechanische methodes.

De verschillende projecten die op dit moment lopen binnen de basiseenheid variëren van algemene tool/algoritme ontwikkeling tot regelaarontwerp voor een specifieke high tech toepassing. Wij werken o.a. mee aan het Microsatelliet (MiSat) cluster van het nationale Microned consortium, waarbij wij specifiek geïnteresseerd zijn in het modelleren en regelen van opblaasbare ruimte structuren, gebaseerd op membraan-technologie.

Tevens werken we aan de regeling van

robots. We hebben een robot met vijf vrijheidsgraden in het laboratorium aangeschaft die gebruikt kan worden voor productiedoeleinden en voor het testen van nieuw ontwikkelde tracking-methoden. Binnenkort komt er een plannaire robot met productielijntoepassingen. Daarnaast is er een start gemaakt met de ontwikkeling van coördinatie-methodes van robotzwermen. Een toepassing die daarbij meegenomen wordt, zijn autonome robotzwermen die gaspijpleidingen van binnenuit moeten inspecteren. Er is een zwermopstelling aangeschaft voor het laboratorium met bijbehorende simulatiesoftware, een camera en ondertussen wordt er volop mee gewerkt. Twee specifieke toepassingen worden daarbij onderzocht, namelijk dijkinspectie met zogenaamde robotsensoren en inspectie van smalle pijpleidingen. We werken daarbij samen met een aantal verschillende partners, zoals de Universiteit Twente, Gasunie en TNO. Een uitdaging is het om testopstellingen in het lab te maken die gedrag van de zwerm op de dijk of in zo'n pijpleiding nabootsen. De uitbreiding van dit soort coördinatiemethodes naar drie dimensies is overigens ook toepasbaar op formatievliegen van satellieten. Verder is het met enige aanpassing ook een manier om om te gaan met inpassing van lokale energievoorzieningssystemen in ons grote elektriciteitsnet.

Eén van die lokale energievoorzieningssystemen waar we aan werken is de micro warmte kracht koppeling. In samenwerking met Gasunie Engineering & Technology, TNO, ECN en

Hanze bestuderen we het ontwerp en implementeren we nieuwe regelmetho- des om de micro-warmte kracht kop- peling systemen te verbeteren. Micro- warmte kracht koppeling systemen zijn systemen waarbij met behulp van gas warmte en elektriciteit tegelijkertijd op- geweekt worden. Deze systemen zullen op termijn naar verwachting de huidige HR ketels voor de verwarming van wo- ningen gaan vervangen. Naast warmte wekken deze systemen ook elektrici- teit op die lokaal in het huishouden gebruikt kan worden. Aan vragen als: hoe maak je deze systemen technisch efficiënter, en hoe passen dit soort sy- stemen in het elektriciteitsnet (het zo- genaamde 'smart grid') wordt gewerkt. Daarbij zijn klassiek mechanische en continuum mechanics methodes erg

belangrijk.

In 2008 is tevens een start gemaakt met onderzoek naar nanofabricagesyste- men en dan in het bijzonder nanopo- sitioneringssystemen. Voor nanopo- sitioneringssystemen is geavanceerde regeltechniek nodig, waarbij rekening gehouden moet worden met lichte tril- lingen. Daarnaast komt sensor- en ac- tuatorontwerp voor dit soort systemen aan de orde.

We verwachten in deze fase gestaag door te gaan met het opzetten van ons onderzoek, bestaande uit fundamentele ontwikkelingen om met complexe sy- stemen om te kunnen gaan, toegepast op verschillende systemen, veelal elek- trisch, mechanisch of elektro-mecha- nisch van aard.



Links: de robot met vijf vrijheidsgraden. Rechts: satellieten die in formatie vliegen.

De visie van...

Een autonoom beeldend kunstenaar in spe

Anna Damstra

Dag mensen. Mijn naam is Anna Damstra en ik studeer autonome beeldende kunsten aan het Minerva in Groningen.

Allereerst wil ik even een paar clichés over Minerva-studenten uit de weg ruimen door te zeggen dat ik geen bomen knuffel, niet hele dagen op blote voeten loop en het liefst gewoon op een stoel zit. Omdat ik bang ben dat de visie van veel mensen op het studeren van een creatief vak niet helemaal overeenkomt met de werkelijkheid, en ik graag wil dat het vak 'kunst' de waardering krijgt die het verdient, zal ik een klein betoog houden over het nut en de intensiteit van dit fantastische vak.

Als kunststudent wordt er niet alleen van je verwacht dat je over een bepaald talent beschikt en met dat talent hele

dagen door een beetje knutselt, maar ook dat je jezelf ontplooit. Er wordt van je verwacht dat je je geest verruimt en je vastgeroeste en systematische denkmethodes doorbreekt om zo tot de kern van je wezen te komen. Want laten we wel zijn, deze zit vaak verstopt onder de dikke smog van dogma's, meegekregen door de invloeden van opvoeding en cultuur.

Het tot de kern van je wezen komen is erg belangrijk, omdat er als kunstenaar van je wordt verwacht dat je een allereindigste relatie met kunst en de wereld *an sich* krijgt. Kunst moet immers vertellen, vertellen over het maatschappelijk milieu waarin we leven, de culturele historie en jouw rol daarin. Dit wordt onder andere gerealiseerd door theorievakken zoals filosofie en psychologie. Net zoals bij andere we-



tenschappen komt het creatief denken tot stand door interactie met de waarneembare, maar ook niet waarneembare omgeving. Wij worden dus te alle tijde gemotiveerd om te kijken, te twijfelen, te imiteren, te twijfelen, te ontdekken, te twijfelen, te experimenteren en te twijfelen. En al onze ontdekkingen van de complexiteit of juist wel de oppervlakkigheid van de wereld waarin wij staan proberen wij in een beeldtaal te gieten, met of zonder een esthetische kwaliteit. (Ja, ook de vegeterende koeienkop in een vitrine van Damien Hirst is kunst.)

De maatschappij heeft deze beeldtaal gewoon nodig. Het is niet alleen een subjectieve expressie van, en een therapie voor de kunstenaar. Nee, kunst is

een classificatie van verschillende culturen. Kunst biedt een mogelijkheid om de waarnemer even weg te halen uit zijn dagelijkse realiteit en zijn systeem, wat zeer verlichtend kan werken. Kunst laat mensen nadenken over hun persoonlijke gevoel voor esthetiek. Kunst geeft maatschappelijke veranderingen aan. Kunst is gewoon fantastisch!

Zo, en nu moet ik rap op mijn bakfiets naar mijn yoga-les om vervolgens mijn nieuwste new-age plaat op te halen en een socialistisch bijeenkomst bij te wonen ergens in San Fransisco, maar niet nadat ik mijn geiten wollen sokken aangetrokken heb en mijn okselhaar, dat ik natuurlijk nooit scheer, heb glad gestreken.

4 leuke winkels

- Noorderbinnensingel 100
- Damsterdiep 307
- Helperoostsingel 15 - 29
- Helperoostsingel 32
(Boetiek Mamamini)

OPENINGSTIJDEN:

ma : 13.00 - 18.00 uur
di-vrij : 10.00 - 18.00 uur
za : 12.00 - 17.00 uur
Damsterdiep 307 beperkt open:
wo, do, vrij : 13.00 - 18.00 uur

kringloopwinkels **MAMAMINI**

*Gezellig en supervoordelig winkelen
tussen mooi en goed tweedehands.*



Onze winst gaat naar goede doelen!

Tel: (050) 313 22 00 / Routebeschrijving & info: www.mamamini.nl

Buitenlandse excursie 2009

München und Zürich: sah gut aus!

Sjoerd Bielleman

Het thema van deze Francken Vrij is fase. Ik werd gevraagd om een stukje te schrijven over de buixie met dit thema in het achterhoofd. Helaas ben ik niet in staat gebleken dit thema op een slinkse manier te verwerken. Ik heb besloten om het thema kortstondig te noemen in de inleiding *and be done with it*. Dus bij deze: fase.

Zaterdag vijftiend april om 8.45 zouden we vertrekken naar Munchen. Niet iedereen had dit begrepen en dus vertrokken we om 9.30. De reis zelf duurde ongeveer elf uur. Dit is natuurlijk een lange tijd om met negen mannen in een krappe ruimte te zitten. Gelukkig was er bier aanwezig in de busjes. Tegen de tijd dat we aankwamen bij ons hostel waren sommige mensen niet meer in staat recht op te staan: een goed begin. Die avond hebben we gegeten in het Hoffbräuhaus, één van de bekendste Duitse bierhuizen. Dit was de eerste kennismaking met de *Maß*. Een *Maß* is een glas dat een volle liter pils bevat. Dit concept werd dat ook snel door ons allen (letterlijk) omarmd.

Zondag was een vrije dag bedoeld om aan de Franckenkampioenschappen te werken. Dit leverde enkele zeer mooie momenten op, zoals een levend standbeeld gestickerd, een *Maß* geadt en brutaal een worst opgegeten. 's Avonds was het Frühlingfest. Dit is de lentevariant van het Oktoberfest. Veel *Maßen* en dus gezelligheid.

Maandag was de eerste dag met ex-

cursies. We gingen naar de TUM. Daar hebben we het Walter Schottky Instituut en het Max Planck Instituut bezocht. Bij het Walter Schottky Instituut kregen we een zeer enthousiast praatje over nanotechnologie, en bij het Max Planck Instituut kregen we een kernfusiegenerator te zien. Erg interessant allemaal.

Dinsdag was de laatste dag in München. 's Ochtends zijn we naar het Deutsches Museum gegaan. Dit is het grootste technische museum van de wereld. Daar was onder andere een zaal met erg veel natuurkundige experimenten. Aan het begin van de middag zijn we naar Zurich vertrokken. Althans bijna allemaal. Busje twee had een parkeerboete en moest deze eerst betalen. Vervolgens werd busje twee aangehouden door de drugspolitie, want wij zijn Nederlanders en die hebben drugs bij zich.

Woensdag was de tweede dag met excursies. Hier hebben we IBM en ETH bezocht. Donderdag was de laatste dag met excursies. Op deze laatste dag hebben we EMPA en PSI bezocht. Vrijdag was weer een vrije dag. We zijn met z'n allen gaan zwemmen bij Alpamare, het grootste indoor zwemparadijs van Europa. 's Avonds hebben we gebarbecueed. Wegens gebrek aan ruimte kan ik niet veel uitgebreider zijn. Lees voor een uitgebreidere samenvatting het naverslag.

Ingenieurssymposium

Transport

Wendy Docters

Een nieuw jaar, een nieuw Ingenieurssymposium. Dit jaar werd alweer de zesde editie van dit schitterende evenement georganiseerd. De commissie, bestaande uit leden van T.F.V. 'Professor Francken', G.T.D. Bernoulli en T.B.V. Lugus, had dit jaar voor het thema 'Transport' gekozen als onderwerp voor het symposium bedoeld voor technisch natuurkundigen, technisch scheikundigen en technische bedrijfskundigen. Met een uitgebreid programma en een toplocatie als de Stadsschouwburg beloofde het een mooi symposium te worden!

Als dagvoorzitter was de heer Herman Bekker door de commissie gekozen. Met zijn eigen bedrijf in praktische verkoopondersteuning, begeleiding, stands en workshops was deze man uitermate geschikt voor de baan. De eerste lezing van de dag ging naar de Gasunie, met als spreker Robert van der Geest. Hij is manager 'Gas Business' bij Gasunie Engineering & Technology, het laboratorium van Gasunie. Hij vertelde over de verscheidenheid aan transportmethoden van aardgas bij de Gasunie, zowel voor aardgas onder grote druk als in vloeibare vorm. Gezien het feit dat het bedrijf aardgas ziet als het opstapje naar het duurzame biogas, wordt er veel geïnvesteerd in de opslag, transport en voorraad van dit gas.

Vervolgens was er een kleine wijziging in het dagprogramma: wegens een afzegging van Akzo Nobel werd de niets-

vermoedende Mario Sabel van Auto Century Group bij het afleveren van de afgesproken showauto Audi Q5 door de dagvoorzitter gebombardeerd tot tweede spreker. Hij vertelde over de bijdrage van zijn bedrijf aan een duurzamere manier van transport, te weten door het (stimuleren van) verkopen van auto's die op biogas rijden. Gelukkig maken verscheidene autofabrikanten het mogelijk om tegenwoordig mooie modellen aan te schaffen die goed zijn voor het milieu.

Na het nuttigen van een kop koffie of thee en een plak cake stroomde de zaal



weer vol. Het was de beurt aan de heer Kjell Biezen, manager van de afdeling Electric Transportation van Essent. De doelstelling van zijn team is om elektrisch rijden versneld te introduceren. De voordelen van het elektrisch rijden zijn groot, maar zowel op het gebied van batterijcapaciteit als in de auto-industrie zijn er nog verbeteringen nodig wil deze manier van autorijden Nederland overnemen. Natuurlijk hoeft niet iedereen dezelfde mening toe te doen. De volgende spreker, de heer Robert Lems, werkzaam als R&D Manager bij DMT, zag in plaats van elektriciteit meer heil in het rijden op biogas. Zijn specialisatie ligt voornamelijk op het gebied van ontwikkeling van biogas opwaarderings installatie, waarbij biogas als het ware wordt opgewaardeerd tot aardgas kwaliteit. Dit gebeurt met name door middel van een techniek die *pressured water scrubbing* genoemd wordt.

Uiteraard werd ook op zo'n dag de lunch verzorgd. En deze was deze keer werkelijk waar een culinair hoogstandje! Naast de inmiddels gebruikelijke kroket of sauzijzenbroodje, was de commissie erin geslaagd de symposiumgangers te verbazen door ook salades aan te bieden. Uiteraard werd dit niet door iedereen met het gepaste enthousiasme ontvangen, maar nadat ook de vertrouwde kroket werd gespot, was er geen vuiltje meer aan de lucht!

Na de pauze was door uw welwillende verslaggever gekozen voor de parallelle sessie van Shell. Uiteraard een vaak geziene gast op verscheidene symposia en eerlijkheid gebiedt mij te zeggen dat

het niet altijd het hoogtepunt van de dag is, maar het beloofde niet interactief te worden. Echter, na bijna anderhalf uur en toch een klein beetje interactiviteit, verliet ik verrast de zaal. De heren Van Der Venne en Bosma wisten de aandacht van de zaal de hele lezing vast te houden met een uitgebreide lezing over verscheidene facetten van Liquefied Natural Gas, oftewel LNG. Het praatje was met name toegespitst op het transport van deze vorm van aardgas, waarbij op goede wijze zowel de technisch natuurkundige, scheikundige als bedrijfskundige kant van de zaak werd belicht.

Tijdens de pauze bleek ik niet de enige te zijn die enthousiast was over zijn parallelle sessie: ook de bezoekers van de



andere sessies kwamen vol vuur terug. Onder het genot van een versnapering werd op het al neergezette terras buiten ervaringen uitgewisseld over de verschillende lezingen. Hoewel het statistisch gezien bijna niet mogelijk is, heb ik geen enkel negatief geluid gehoord over een enkele parallelle sessie. In dat geval kan er dus een compliment richting de organisatie!

Hoewel het weerbericht had beloofd dat dit de laatste mooie dag gedurende deze week zou zijn en de zon inderdaad volop scheen, was ook na de pauze wederom iedereen in de stadschouwburgzaal te vinden. Wat wil je anders, met een spreker van ESA op het programma. De heer Koen Debeule, werkzaam als Project Manager/Engineer voor de European Space Agency in Noordwijk, moest opboksen tegen hoge verwachtingen en maakte deze ruimschoots waar. In begrijpelijke taal, doorspekt met Belgische humor, nam de enthousiaste spreker van de dag ons mee naar het begin van de ruimte en ver daarbuiten. De lezing ging over verscheidene aspecten van ruimtetransport: van opstijgen tot landing, van de gevaren waar de raket aan blootgesteld wordt tot het weer terugbrengen van de raket op aarde, voor zover mogelijk natuur-

lijk. Na ruim een uur besloot hij zijn verhaal met zijn toekomstvisie voor de ruimtevaart: ons tezijnertijd de garantie bieden voort te bestaan na het 'uitgaan' van de zon. Het was de zware taak van de heer Jeroen Westendorp om de aandacht tot het einde vast te houden. Hij is beleidsadviseur Energie bij de afdeling Economische Zaken van de gemeente Groningen. In die hoedanigheid is hij projectleider duurzame mobiliteit en groen gas. Hij vertelt over het initiatief van de gemeente Groningen om in 2015 100.000 voertuigen op alternatieve brandstof te hebben rijden. Uiteraard wordt er geïnvesteerd in stadsvervoer, maar dat is bij lange na niet genoeg om het doel te halen. De heer Westendorp legde in zijn lezing uit welke factoren er nog meer bij komen kijken.

Het is traditie om het Ingenieurssymposium af te sluiten met een borrel, waar de verschillende deelnemers en sprekers op een informele manier van gedachten kunnen wisselen. Dit had de commissie heel goed uitgevoerd: met een sponsor gevonden in tuinmeubelen, luxe hapjes en een buitenbar werd er nog lang nageborreld op het plein voor de Stadschouwburg. En zo kwam er een eind aan een alweer een geslaagd Ingenieurssymposium.



Oud-besturendag 2009

Bierproeverij en stampotbuffet

Maaike Wiltjer

Ook dit jaar was er een dag georganiseerd voor de leden die zitting hebben genomen in het bestuur van T.F.V. 'Professor Francken'. Voor dit evenement werden alle oudbestuursleden van de voorgaande jaren uitgenodigd en niet alleen de nog studerende Wijze Heeren en Damesch die nog regelmatig te zien zijn tijdens meeste borrels en bestuursweekenden. Omdat het al vroeg in het jaar plaatsvond, was er besloten om alleen een binnenactiviteit te houden met aansluitend eten en een borrel. Daarom werd men uitgenodigd voor een bierproeverij in de Toeter met aansluitend een oud-Hollands stampotbuffet.

Eigenlijk was de bierproeverij meer een bierquiz, waarbij er gegokt moest worden, of vertrouwd moest worden op de al eerder opgedane ervaring, welk biertje men dronk. De keuze bestond uit acht verschillende bieren met ver-

schillende karakters: van een Weizen tot een lekker trappistenbiertje of een heerlijke zware Guinness. Tijdens het proeven, gokken en het bediscussiëren van de verschillende bieren, vertelde de barman leuke weetjes. En als goede bierdrinkers hadden bijna alle Francenwijzen de juiste biertjes herkend. Maar ik benadruk: *bijna* alle... want één van de grootste Maredsousfans, Rudy Schuitema (voorzitter 2006-2007), herkende zijn eigen lievelingsbiertje niet. Ondanks dat er hapjes geserveerd werden tijdens de proeverij, was er een behoorlijke bodem nodig om over te gaan naar het officiële avondprogramma: mexen. De boerenkool, zuurkool of hutspot met speklap, rookworst en een kuiltje gevult met jus moesten fungeren als een solide bodem. En deze heerlijke maaltijd werd aangevuld met een goede laag bier door het simpele spelletje met twee dobbelstenen, waarbij het getal éénentwintig je lievelingsgetal is!



Het nieuwe bestuur...

stelt zich voor

Arjan, Ypke, Aernout en Arjan

Velen van jullie kennen mij als Bijl, maar gek genoeg sta ik toch als Jacob Adriaan Bijlsma in het gemeenteregister. 24 jaar geleden, één dag voor de oprichting van Francken, kwam ik op de wereld. Dit ging uiteraard gepaard met enig gebrul. Buiten het feit dat dit is overgegaan in meestal begrijpelijke tekst, weinig verandering dus. Wat mij aangaat, kan ik eigenlijk weinig nieuws vertellen, maar toch een paar kleine opmerkingen. Ik mag, om de een of andere dubieuze reden, graag minder normale capriolen uithalen. Verder houd ik wel van wat gekte en drink ik graag een gezellig borreltje. Allemaal kwaliteiten die ik in de afgelopen jaren bij Francken goed kwijt kon. Maar het werd tijd voor iets nieuws. Het heeft een paar jaartjes geduurd, maar uiteindelijk ben ik toch in het bestuur beland. En ik moet zeggen, ik heb er zin in!



Mijn naam is Ypke Jager. Voor diegenen die mij niet kennen: ik hoorde dat ik in het verleden omschreven werd als 'die rare Fries met die rare hanenkam', al is de hanenkam recentelijk verdwenen. Sinds twee jaar ben ik eerstejaars student scheikunde, en inmiddels zo'n anderhalf jaar een frequent bezoeker van de Franckenkamer, excursies en borrelsessies. Enige tijd terug ben ik gevraagd om als bedrijvencommissaris te fungeren in het bestuur '09-'10, en gezien de bizarre medekandidaten en het reeds bestaande idee om hier ooit nog eens iets van een bestuursfunctie te doen, was dit de ultieme gelegenheid om hier in mee te gaan. Mijn huidige bestuurs-/commissie-ervaring beperkt zich vooralsnog tot het niveau van commentaar geven op de borrelcie en het organiseren van onvermijdelijk escalerende huisfeesten. Toch zie ik het komende jaar hoopvol tegemoet en ben ik er van overtuigd dat wij met z'n vieren een goede insteek kunnen geven voor het hooghouden van onze vereniging, en dat we de lat voor de 25^e maal hoger kunnen leggen.





Voor diegenen die dat niet weten: mijn naam is Aernout van der Poel. Bij twijfel ben ik te herkennen aan mijn haar: het is namelijk rood. Ik zal er als penningmeester nauwkeurig op toezien dat de financiële zaken van onze vereniging goed geregeld zijn en dat de euro's zo optimaal mogelijk zullen rollen. Zeker in het lustrum² jaar dat er aankomt! Komend jaar ga ik het vijfde jaar van mijn bachelor in, hoewel ik hoop ook een begin te kunnen maken aan mijn master. Het is dan ook het eerste jaar waarin ik vanaf het begin ingeschreven zal staan als student Technische Natuurkunde – ik had eerder niet de moeite genomen mijn inschrijving te veranderen. Ook moet ik bekennen dat ik nog nooit de moeite heb genomen mijn propedeuse op te halen. Dit zijn twee zaken die behoorlijk in contrast lijken te staan met de slogan van ons team: Romeo Delta! Dit is echter schijn. Hieruit blijkt niets anders dan het vermogen juiste prioriteiten te stellen en daardoor genoeg tijd te hebben om de belangrijkste zaken eerst op orde te hebben.

De regelmatige lezer van dit blad zal mijn naam misschien niet onbekend voorkomen. Voor de onregelmatige lezer: ik ben Arjan Boerma, geboren 1987 te Groningen, wegens overmaat aan Arjans vooral bekend bij de achternaam. Het is een kleine twee jaar geleden dat ik aan mijn studie Technische Natuurkunde begon en zoals iedere fysicus betaamt werd ik een luttel ogenblik later Franckenlid. Inmiddels heb ik al een aantal commissies achter de rug – laten we zeggen: n , waarbij n is veel – met naar mijn onterecht bescheiden mening overweldigend succes. Volgend jaar wend ik mijn capaciteiten aan in de functie die ik als klein Boermaatje al wilde bekleden, als ik later groot zou zijn, die van vierentwintigste secretaris der T.F.V. 'Professor Francken'.



Phase-change memory

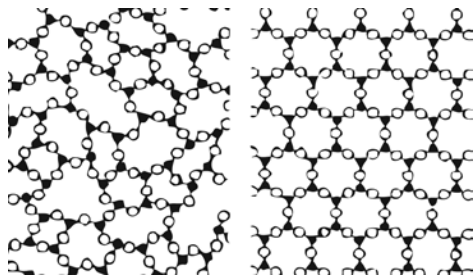
Een nieuwe fase in dataopslag

Arjan Boerma

W e leven, tenzij ik een memo gemist heb, nog steeds in de *Information Age*: Wikipedia bijvoorbeeld stelt zich ten doel alle kennis vrij toegankelijk te maken en de gewone mens, die het wat bescheidener aanpakt, wil op zijn minst al zijn favoriete muziek, foto's en films altijd bij zich hebben, liefst op een apparaat waar hij ook *Patience* op kan spelen. Om ervoor te zorgen dat we al die data daadwerkelijk kunnen gebruiken, moeten we het op een redelijke manier weten op te slaan.

Wat je op dit moment waarschijnlijk in je telefoon, fotocamera of mp3-speler hebt zitten, is flashgeheugen. Flash heet flash omdat je beschreven sectoren van meerdere bytes tegelijk in één 'flits' moet wissen, in plaats van bit voor bit. De gegevens die je op flash opslaat, blijven bewaard als je de spanning van de chip afhaalt, waardoor het uitermate geschikt is voor thumbdrives en dergelijke.

Gordon Moore, de man achter de wet waar je als fysicus om de een of andere reden bij excursies mee doodgegooid wordt, heeft halverwege de jaren zestig een trend opgemerkt dat er steeds meer transistoren op een chip gezet konden worden – in zijn eerste versie ging het om een verdubbeling ieder jaar. Wanneer de mede-oprichter van Intel zoiets roept, wordt het al snel een *self-fulfilling prophecy*, en flash kan dus heden ten dage goedkoop en met een redelijke capaciteit (denk in de orde van honderd



Figuur 1. Een niet nader gespecificeerd materiaal in amorf (links) en kristallijne (rechts) toestand.

gigabyte) geproduceerd worden.

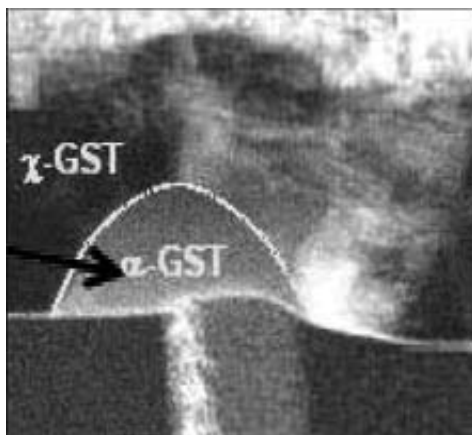
Zoals een bekend Nederlands voetbal-deskundige over dingen met voordelen in het algemeen opmerkte, heeft flash ook nadelen, waarvan de meest in het oog springende de schrijfsnelheid: het duurt in de orde van een milliseconde om een sector te wissen en opnieuw te beschrijven. Omdat flash-geheugen bovendien waarschijnlijk zijn limiet qua downscaling bereikt heeft, is men op zoek naar alternatieven.

Op dit moment lijkt phase-change-geheugen ofwel PRAM de meest veelbelovende vervanger voor flash. PRAM maakt gebruik van de elektrische eigenschappen van een germanium-antimoon-telluur-legering ($\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ of GST). GST kan in korte tijd worden geswitcht tussen een kristallijne en een amorphe toestand (zie figuur 1), waarvan de elektrische weerstand drastisch verschilt – evenals trouwens de optische eigenschappen: GST wordt ook in herschrijfbaar DVD's gebruikt.

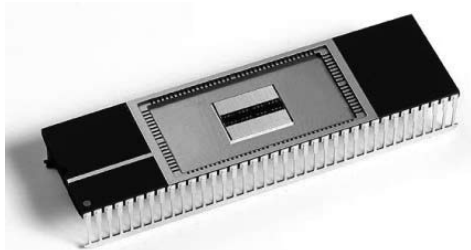
In tegenstelling tot in optische media

wordt GST in PRAM niet met behulp van een laser geschakeld, maar door middel van een elektrische puls. Door GST te verhitten tot 600°C en daarna snel af te laten koelen 'bevriest' het voordat het kan kristalliseren. De amorfe toestand heeft natuurlijk een hoge elektrische weerstand (logische '0'). Wanneer het materiaal verhit wordt tot een temperatuur tussen het kristallisatiepunt en het smeltpunt kristalliseert het, waardoor de weerstand flink verlaagt (logische '1').

Dit schakelen kan in ongeveer 100ns gebeuren, een tienduizendste van de tijd die het resetten van flash kost, waardoor PRAM netto 30 keer zo snel is. Tel daar bij op dat GST ongeveer tien keer zo vaak beschreven kan worden, en de conclusie '*we have a winner*' lijkt zich aan te dienen. Toch zal het nog wel



Figuur 2. Foto van een PRAM-cel. Het met een pijltje aangegeven gedeelte is amorf α -GST, het χ -GST daaromheen is kristallijn. De verticale banden zijn de elektrische contacten. Omdat deze cel niet gekristalliseerd is, heeft hij een hoge weerstand en zal hij dus als '0' gelezen worden.



Figuur 3. Promotieplaatje van Samsung voor hun in juni in productie te nemen PRAM-chips. Ziet er net zo uit als alle andere chips en je hebt er dus niet veel aan, maar het staat wel gaaf en helpt bovendien deze pagina te vullen. Help, I'm stuck in a Francken Vrij factory, please get me out!

even duren voordat PRAM flash verdrongen heeft. Het grootste obstakel is op dit moment nog de capaciteit: de chips die Samsung deze maand (juni) in productie neemt, hebben een grootte van 64 megabyte, terwijl flashdrives van 64 gigabyte voor minder dan 200 euro bij de MediaMarkt liggen.

Een van de trucs die bedacht zijn om meer data op een PRAM-chip kwijt te kunnen, komt van Intel. Researchers van Intel hebben behalve de puur kristallijne en puur amorfe toestand nog twee duidelijk verschillende semi-kristallijne, semi-amorfe toestanden weten te bereiken, waardoor iedere cel twee bits informatie kan opslaan en waardoor een en hetzelfde device twee keer zoveel illegaal gedownloadede (ik heb het ook niet verzonnen, maar zo schrijf je dat) ABBA-hits kan bevatten. Dus de volgende keer dat je 'Waterloo' naar je nieuwe op flash-technologie geba-seerde mp3-speler van een niet nader te noemen merk of type kopieert, kan zo maar eens de laatste zijn.

Wendy's Wondere Wereld

Mijn dank gaat uit naar...

Wendy Docters

'And now, the end is near, and so I face the final curtain.' De woorden van het nummer van Frank Sinatra klinken door mijn hoofd terwijl ik voor de laatste keer de avond voor het layoutweekend achter mijn laptop ga zitten om mijn column te schrijven. En ik zou het echt niet weten: hoe kan ik vier jaar lang Wendy's Wondere Wereld in godsnaam gepast afsluiten? Dan maar op een manier die past bij beroemdheden, waar mijn vrienden Tom en Katie zich onder scharen.

Meestal wordt er in de speeches, gegeven na bijvoorbeeld het ontvangen van een random beeldje, altijd een hogere macht bedankt. Ik geloof hier echter niet in: ik geloof in het maken van je eigen geluk. Er zijn echter mensen die je gaandeweg je levenspad tegenkomt die je helpen in jouw zoektocht naar geluk. Uiteraard zou ik dan ook allereerst graag mijn familie bedanken: mijn vader, *for keeping me down to earth*, mijn moeder, voor het verbieden en mij dus de reden geven om sterrenkunde te gaan studeren, mijn zusjes Jisca, Susan en Karlijn, die ik altijd kan bellen als er iets is of als ik kledingadvies nodig heb. Mijn oma, voor het geven van zelfvertrouwen door elke keer als ik daar kom te vragen of ik ben afgevalen, mijn opa, voor het niet bemoeien met zaken die niet relevant zijn. Arno, wiens vertrouwen, geduld en

goede humeur ik meerdere malen op de proef gesteld heb: dank je wel dat je het al al die tijd met me uithoudt. Maaike, mijn enige constante vrouwelijke kompaan door de jaren heen: de uren roddelen, de flessen rosé en dagen studeren hebben een band gesmeed die niet meer kapot kan. Tessel, voor het zijn van het wijze stemmetje in mijn hoofd en het volhouden met mijn bij tijd en wijle domme vragen. Stephan, voor het zijn van mijn mede-mainstreamer bij sterrenkunde. Chris, Tom en Reeuwert, voor het geven van een jaar vol herinneringen dat niemand meer van ons af kan pakken. En *last but certainly not least*, alle Franckenleden, voor het geven van genoeg inspiratie om elke editie weer een column te vullen. Het is bijna jammer dat de Francken Vrij niet vaker uitgegeven wordt!

Het waren mooie jaren, maar het is tijd dat er een einde aan komt. Het is tijd voor een jonge, frisse vrouwelijke blik binnen Francken en om te zorgen dat dit ook daadwerkelijk gebeurt, zal ik persoonlijk mijn opvolgster uitzoeken. Vrouwen van Francken, de jacht is geopend! Lezers, het ga jullie goed! *'The record shows I took the blows - And did it my way!'*

Optiver borrellezing

Speculeren kun je leren

Susan Klooster

Na wat moeite met het vinden van een geschikte datum was het op twintig mei eindelijk zo ver: de lezing/trading game van Optiver. Twee werknemers van Optiver stonden voor dag en dauw op en kwamen vanuit Amsterdam onze kant op. Na een presentatie over wat het bedrijf doet was er een trading game, en de dag werd afgesloten met een met hapjes en witbier gezegende borrel. Bijna twintig enthousiaste Franckenleden namen deel aan het geheel.

Tijdens de lezing werd ons verteld wat een arbitragegroep als Optiver doet en hoe ze winst maken. De truc zit hem in het kopen en verkopen van opties, ofwel rechten daadwerkelijke aandelen te kopen of verkopen. Door combinaties te maken van zogeheten call- en put-opties (rechten om respectievelijk aandelen te kopen en verkopen) maak je een synthetisch aandeel, ofwel een product met dezelfde waarde in de tijd als een echt aandeel. De winst komt voort uit het tactisch tegen elkaar afzetten van synthetische aandelen en aandelen, door te kijken naar de prijsverschillen hiertussen. De echte kracht van een optiehandelaar zit hem dan in het juist inschatten van prijzen, en bovenstaande truc toe te passen: hoe vaker, hoe beter. Door op deze manier geld in omloop te brengen voegt Optiver waarde toe voor het investerende publiek, maar er werd ook eerlijk toegegeven: in eerste instantie moet er gewoon verdiend worden.

Na deze uitleg kregen we de kans om te laten zien of we goed opgelet hadden. In groepen van drie personen kregen we een computersimulatie over wat een handelaar bij Optiver doet. Belangrijk was dat je ervoor zorgt dat je niet te gevoelig wordt voor schommelingen in de markt: de 'swings' van de markt kunnen je veel geld opleveren, maar je ook in één klap royeren. Dat is ook het mooie van arbitrage ten opzichte van aandelenhandel: als je het goed doet, ben je onafhankelijk van hoe de beurs het doet, wat een fijne eigenschap is in tijden van crisis. We deden de trading game twee keer. Tijdens de tweede keer hadden de meesten door hoe er winst gemaakt kon worden. De winnaars, Bas Vlaming, Fei Pei en ikzelf, kregen een pokerkoffer.

Als laatste was er een borrel in de Franckenkamer. Samen met de twee gevierde handelaren konden we genieten van allemaal heerlijke hapjes en een drankje, aangeboden door Optiver. Tijdens de borrel werd er nog honderduit gepraat over arbitrage: de trading game had voor de nodige vragen gezorgd. We kunnen in ieder geval terug kijken op een geslaagde lezing.

Bèta Bedrijvendagen 2009

Connecting people

Morten Bakker

Dit jaar vonden op 10 en 11 maart voor de 22e keer de Bèta Bedrijvendagen plaats. De bedrijvenbeurs voor bètastudenten in Groningen en de ideale manier om je te oriënteren en in aanraking te komen met mogelijke toekomstige werkgever(s).

Al sinds enkele jaren vinden de dagen plaats in 'Het Kasteel'. Op deze prachtige en stijlvolle locatie werden wij zoals elk jaar hartelijk verwelkomd door Hennie Boelens, de directeur. Na een ontbijtje vond de opening plaats door Jan-Jaap Aué, die de dagen zelf ook tweemaal had georganiseerd *back in the old days* en wat vertelde over de belangrijke rol die bètas doorgaans in de samenleving vervullen en de grote potentie die je hebt met een bètastudie. Het verdere programma bestond uit

bedrijfspresentaties waar je een globaal beeld kreeg wat een bedrijf doet, workshops waar je met een specifieke case aan de slag kon gaan en een beeld krijgt waar een bedrijf zich in de praktijk mee bezig houdt en individuele gesprekken waar je geheel vrijblijvend met recruiters kon praten. Tevens waren er nog diverse trainingen, zoals een cursus speedreading of een workshop flirten. Daarnaast was de gehele dag de bedrijvenmarkt geopend waar je gadgets kon verzamelen, je 'kleur' kon laten bepalen door een kledingspecialist of met medestudenten en recruiters kon praten. Uiteraard werden wij de gehele dag door een topcateraar van drankjes en eten voorzien en was er zoals elk jaar een zeer noemenswaardige borrel na afloop (iets met Kasteelbier en veel Corona). Dat allemaal uiteraard geheel



gratis voor de deelnemers.

Voor mij was dit mijn eerste serieuze commissie en een geweldig leuke ervaring. De dagen zijn een samenwerking van alle bètastudieverenigingen in Groningen: FMF, Cover, G.T.B. Bernoulli, De Chemische binding, G.L.V. Idun, T.B.V. Lugus, G.F.S.V. Pharmaciae Sacrum, Vesting en natuurlijk T.F.V. 'Professor Francken'. Ik zat dus namens Francken in de commissie die dit jaar verder bestond uit Erik Duisterwinkel (FMF), Sjoerd Janssen (Lugus), Cees Attema (Vesting), Martin Tietema (Idun) en Danny Bouwers (Idun). Het leuke aan de commissie is dat je dus met een diverse groep mensen met verschillende achtergronden toch meer dan een half jaar intensief aan zo'n groot project werkt, het feit dat je 'boven' de studie-

verenigingen opereert en verder de interessante interactie met het bedrijfsleven. Ondanks de economische crisis denk ik dat wij er toch in geslaagd zijn een mooie en diverse schare aan bedrijven en instellingen te strikken. Na een intensieve promotiecampagne waarbij wij zelfs posters in alle bussen in Groningen hadden laten ophangen (zonder echt veel resultaat helaas) en uiteraard de mandarijntjes en chocolaatjes niet ontbraken, konden wij uiteindelijk een recordaantal bezoekers verwelkomen. Wij zoeken overigens nog nieuwe commissieleden voor de Bèta Bedrijvendagen volgend jaar, als je interesse hebt of meer wilt weten spreek mij dan graag aan of stuur een mailtje naar sollicitatie@beta-bedrijvendagen.nl.



Minisymposium

Een snuffje technische natuurkunde

Edwin de Jong

Op 13 mei organiseerde Francken een minisymposium over Technische Natuurkunde. De sprekers kwamen uit verschillende vakgroepen op dit gebied: Materiaalkunde, Micromechanica en Fysica van Nanodevices. De eerste spreker, prof.dr.ir. Erik van der Giessen van Micromechanica, wist ons onder andere te vertellen wat we konden verwachten als we onze studie hebben afgerond. Zo zal een gedeelte willen promoveren, terwijl het gros het bedrijfsleven in stapt bij zowel natuurkundige, als compleet andere bedrijven. Daarna vertelde hij over de micromechanica zelf: mechanica op zeer kleine schaal waar nog veel vragen open staan.

Het verhaal van prof.dr.ir. Bart van Wees ging over grafeen. Deze tweedimensionale koolstofverbinding is zeer populair onder wetenschappers vanwege haar bijzondere eigenschappen. Met het materiaal zou spintronics een stuk dichterbij komen. Veel toepassingen voor grafeen zijn nog onbekend: daar moet nog veel onderzoek naar gedaan worden. Tot slot vertelde hij nog een recept om zelf grafeen te maken met de *Scotch tape*-methode. Deze goedkope methode is zo goed, dat het momenteel voor al het onderzoek op de faculteit wordt gebruikt.

Tot slot kwam dr.ir. Bart Kooi van de vakgroep Materiaalkunde aan het woord om wat te vertellen over onder andere een mogelijke opvolger van het

flashgeheugen, phase-change memory (zie elders in deze Francken Vrij). Door een korte, krachtige elektrische puls op een stuk materiaal te concentreren worden de structuur en daarmee andere eigenschappen als geleiding beïnvloed. Hierdoor kunnen geheugencellen gemaakt worden. Het onderzoek gaat nu onder andere over de levensduur van deze cellen.

Hier en daar kwamen ook nog bekende namen van (oud-)Franckenleden voorbij, onder wie Jasper Oosthoek, waardoor het geschetste beeld nog wat levendiger werd. Al met al was het een erg interessant en informatief symposium, waar verschillende vakgebieden binnen de Technische Natuurkunde werden belicht.



Morgen kunnen we 10-nm-chips maken. Vandaag mag jij bedenken hoe.

Bij de chipproductie werd tot nog toe Deep UV-licht gebruikt (193 nm). Om kleinere chips mogelijk te maken, werkt ASML nu aan de toepassing van Extreem UV-licht (13.5 nm).

In het vacuüm zijn vluchtige koolwaterstofmoleculen aanwezig. EUV-fotonen slaan deze organische moleculen uiteen.

Door het neerslaan van vrije koolstof-atomen (0.5 nm) op de spiegels in het vacuüm-systeem wordt de reflectie verminderd.

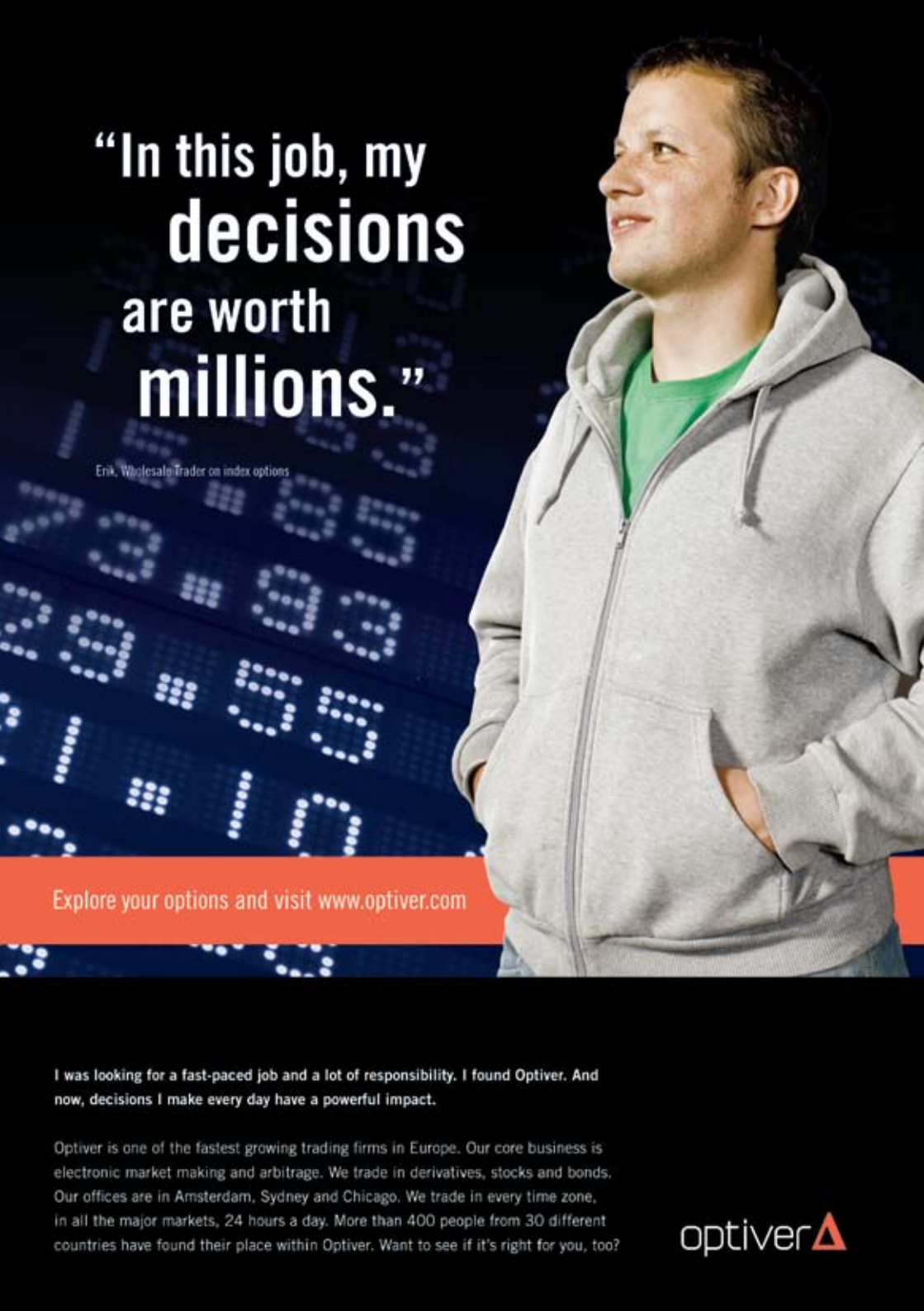
Een systeem van magnetisch gestuurde spiegels in een vacuüm 'kneedt' het EUV tot een constante bundel, sterk genoeg om het silicium te belichten, voor de chipproductie van 10-nm-structuren.

ASML zoekt naar oplossingen om het spiegelsysteem schoon te houden. Schoonvegen behoort niet tot de mogelijkheden.

Voor engineers die vooruitdenken

Profiel: Wereldwijd marktleider in chip-lithografiesystemen | Marktaandeel: 65% | R&D-budget: 500 miljoen euro | Kansen voor: Fysici, Chemici, Software Engineers, Elektrotechnici, Mechatronici en Werktuigbouwkundigen | Ontdek: ASML.com/careers

**ASML**



**"In this job, my
decisions
are worth
millions."**

Erik, Wholesale Trader on index options

Explore your options and visit www.optiver.com

I was looking for a fast-paced job and a lot of responsibility. I found Optiver. And now, decisions I make every day have a powerful impact.

Optiver is one of the fastest growing trading firms in Europe. Our core business is electronic market making and arbitrage. We trade in derivatives, stocks and bonds. Our offices are in Amsterdam, Sydney and Chicago. We trade in every time zone, in all the major markets, 24 hours a day. More than 400 people from 30 different countries have found their place within Optiver. Want to see if it's right for you, too?

optiver 