

Francken Vrij





A WORLD-CLASS COMPANY NEEDS WORLD-CLASS TALENT

Working at Shell, you could be helping us tackle one of the great challenges facing our world today – meeting the energy demands of a fast growing global population.

Shell is a company of firsts, so we're looking for fine minds that thrive on innovation. We need people who want to make a big difference – tackling global issues demands big thinking in every way.

Shell technology is at the heart of the world's largest gas to liquids plant, Pearl GTL, helping meet growing demand for cleaner burning energy. Shell has also developed the world's first floating liquefied natural gas facility to help unlock new energy reserves. We believe in making the most of resources whether that's working to build a better energy future or encouraging people to achieve their potential.

So, no matter where you're based within Shell, our graduate programme is designed to allow you to use your talents to the full on a range of major projects. We look to provide day to day responsibilities that will help you grow through experience; continuous learning is also an effective way to develop your strengths. To find out more about opportunities with Shell, visit www.shell.com/graduate

Let's deliver better energy solutions together.



Shell



Shell



Shell_Careers



Inhoudsopgave



	4	Redactioneel en colofon
<i>Van de voorzitter</i>	5	Een dynamisch jaar
	6	Verenigingsnieuws
	8	Het nieuwe bestuur
<i>Under the microscope</i>	11	From UFOs in TEM to UFO-TEM
<i>Een kijkje bij</i>	17	Geo-Energy
<i>Djim recenseert</i>	19	Cool met Kool
<i>De theoreet</i>	21	Statistisch is stom!
<i>Serte spreekt</i>	24	13 opmerkingen over lijstjes
<i>Leven na Francken</i>	27	Hardloper en Transfer Officer
<i>Steven script</i>	29	Are you the one?
	31	Puzzel en themastrip

Het nieuwe bestuur

Pagina 8

De theoreet

Pagina 21

Leven na Francken

Pagina 27



Colofon

De Francken Vrij is het periodiek verenigingsorgaan van de Technische Fysische Vereniging 'Professor Francken' en wordt verspreid onder haar leden, sponsors en andere geïnteresseerden.

ISSN: 2213-4840 (print)
2213-4859 (online)
Jaargang: 18, 2013/2014
Nummer: Juli 2013
Oplage: Duizend
Volgend thema: N.t.b.
Deadline: 1 oktober 2014
Hoofdredacteur: Guus Winter
Redactie: Serte Donderwinkel
Steven Groen
Dijm Kaners
Eindredacteur: Paul Wijnbergen

Redactie-adres:

T.F.V. 'Professor Francken'
t.a.v. Francken Vrij
Nijenborgh 4
9747 AG Groningen
Telefoon: 050 363 4978
E-mail: franckenvrij@professorfrancken.nl

Met dank aan:

prof.dr. J.Th.M. de Hosson, prof.dr. Rien Herber, ir. J.J. van den Berg, Pieter Simon van Dijk, Jasper Compajen en Janna de Wit

Adverteerders:

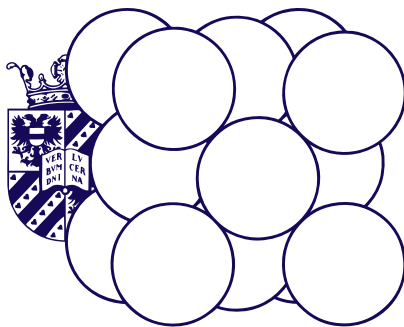
Shell 2, ASML 10, DNV GL 16, Nanoscience 26, KIVI NIRIA 31, Thales 34, Schut Meettechniek 36

Om te adverteren in de Francken Vrij kunt u contact opnemen met de bedrijvencommissaris van T.F.V. 'Professor Francken', via bedrijvencommissaris@professorfrancken.nl

Redactioneel

"Up until the 1920s, everyone thought the universe was essentially static and unchanging in time." Stephen Hawking heeft met deze uitspraak natuurlijk helemaal gelijk. Hetzelfde geldt helaas ook voor de Francken Vrijcommissie. Er is een tijd van komen en van gaan. Nu vooral van gaan. De editie in uwer hande is de laatste van mijn hand. Ook Dijm zal niet langer de beoordelaar zijn van uw alledaagse objecten, personen, problemen en andere niet-alledaagse wisselwattjes. Ten slotte heeft ir. J.J. van den Berg aangegeven te stoppen met het tekenen van de themastrip.

Rest mij niets meer dan de commissie en mijn ouders te bedanken voor het afgelopen jaar. Het was mij een eer. Oh ja, de winnaar van de puzzel van de vorige editie is Dominique Cirkel; zij zond het enige juiste antwoord *transistor* in. Je mag je papaja komen claimen bij de commissie.



Van de voorzitter

Een dynamisch jaar

Paul Wijnbergen



Nog eenmaal schrijf ik dit stuk voor de *Francken Vrij* en daarmee zit het jaar er al weer op als voorzitter van bestuur *Aantrekkingskracht*. Dat betekent dat de laatste bestuursvergadering om negen uur geweest is en de laatste ALV voorbij is. Dit bij elkaar levert een sfeer van vergankelijkheid op die toch echt onrecht doet aan het afgelopen jaar.

Dit jaar zijn er namelijk juist meer dingen tot stand gekomen dan er vergaan zijn. Zo hebben we dit jaar kunnen genieten van het *undergraduate symposium* en een fantastisch *Franckensymposium*. Ook zijn de nodige afspraken met facultaire instanties gemaakt en is er gewerkt aan een aantal interne zaken zoals de database en website. Als bestuur kijk je dan aan het eind altijd met dubbel gevoel terug op dit soort zaken. Aan de ene kant kost het aansturen van lakse en luie mensen natuurlijk veel energie, maar aan de andere kant leveren het zien groeien van mensen en het samen neerzetten van kneitse activiteiten veel meer energie op. Het zien uitgroeien van een eerstejaars tot bestuurder, een control freak tot manager en onervaren commissies tot top teams zijn slechts enkele voorbeelden van zaken waardoor ik bestuur doen ga missen. Als ik gevraagd zou worden of ik nog een jaar bestuur zou willen doen, zou ik het slechts overwegen als ik weer met zulke mensen

zou mogen samenwerken als afgelopen jaar. Vandaar dat ik iedereen willen bedanken die bijgedragen heeft aan dit jaar.

Toch is het ook weer goed dat er een aantal bazen alweer staat te trap-pelen om het over te nemen. Aan het idee dat ik straks weer moet gaan studeren

en moet gaan blokken voor de tentamens moet ik nog even wennen, maar toch weer eens wat studiepunten binnenslepen klinkt mij gek genoeg niet slecht in de oren. Hopelijk krijgt het komende bestuur net zo'n dynamisch (en zeker geen statisch) jaar als wij afgelopen jaar en dus wil ik afsluiten met hen heel veel succes wensen!





Verenigingsnieuws

Den laatste

Janna de Wit

Helaas is dit alweer het laatste verenigingsnieuws van mijn hand, maar gelukkig zijn er een heleboel knetse activiteiten geweest om nog te bespreken!

Jongerejaarssymposium

Het jongerejaarssymposium of undergraduate symposium is een nieuw concept dat dit jaar voor het eerst is uitgevoerd. Het symposium heeft als doel eerstejaarsstudenten op de hoogte te brengen van wat men kan doen na een studie technische natuurkunde. Er waren drie sprekers die uiteenlopende trajecten hebben afgelegd, namelijk professor Rien Herber die lange tijd bij Shell heeft gewerkt, Jasper van den Berg die momenteel bezig is met zijn PhD en Jasper Bosch die werkzaam is bij Lambert Instruments. Het was een geslaagd symposium.

Eerstejaarsfeest

Vele eerstejaars hebben er een half jaar met smart op zitten wachten: het eerste-



jaarsfeest! Wederom was het weer een succes en de boel was goed georganiseerd door onze eigen eerstejaarscommissie. Dankzij het thema 'I'm glad I'm not', liepen de mannen rond in jurken en heb ik ook een smurf langs zien komen. Ik weet wat je denkt: dat klinkt als een geslaagd feest!

Karakterborrels

Uiteraard zijn er weer een boel karakterborrels geweest in Café Jut&Jul, maar er zat één tussen die extra leuk was: de kandidaatsbekendmakingskarakterborrel. Met z'n vieren moesten de leden van het kandidaatsbestuur onder luid applaus de bar op (of eigenlijk gewoon de tafel, want de bar was niet stabiel genoeg) compleet met broek-uit-op-je-hoofddoutfit. De rest van de avond mocht iedereen ze feliciteren en na een paar volledige escalatiemomenten ging men tevreden naar huis.

Filmavond 2.0

Om de filmavonden wat meer leven in te blazen, heeft de Fractie besloten om het allemaal anders te doen. De Franckenkamer werd omgebouwd tot filmzaal, wat veel meer sfeer met zich mee bracht dan een collegezaal. Ook was er speciaalbier en gratis popcorn. Er waren veel bezoekers en het was een gezellige avond.

Buixie

In april zijn we met een Franckenafvaardiging naar Polen vertrokken. Gedurende één week hebben we onder andere bedrijven, universiteiten en instituten in Krakau en Warschau bezocht en hebben we erg veel geleerd. Daarnaast hebben we het nachtleven van de twee steden (en ook nog dat van Berlijn) succesvol onderzocht.

Franckensymposium

Ook dit jaar was er weer een Franckensymposium. Dit jaar was het thema 'Sense, Compute, Control' en dit leverde erg interessante sprekers op. Mede dankzij een goede organisatie was het symposium, met als dagvoorzitter professor De Hosson, wederom een groot succes. Applaus voor de commissie!

Pubquiz met ODIOM

Samen met ODIOM, de studievereniging van pedagogische wetenschappen, hebben we net als vorig jaar een pubquiz georganiseerd. De vragen leken in eerste instantie makkelijk, maar achteraf bleek het toch niet zo gemakkelijk en eindigden veel vrolijke

gezichten in een pijnlijke grimas toen bleek welk team gewonnen had. De prijs was een mooie gecustomizede taart.

Shell borrellezing

Mark Schenkel, oud-voorzitter van de vereniging en medewerker van Shell was uitgenodigd om een borrellezing te geven over Shell. Er was een goede opkomst en er werden volop vragen gesteld. Tijdens en na de lezing konden er Prosecco, Corona en luxe hapjes genuttigd worden.

Eindejaarsbarbecue

Om het jaar goed af te sluiten was er weer een mooie barbecue, georganiseerd door het nieuwe bestuur. Met ∞ (bier+vlees) kon de barbecue alleen maar leuk zijn en dit bleek ook het geval. Ook werd de stemming van de grote lustrumreis bekend gemaakt. Omdat iedereen dacht dat we naar Antarctica zouden gaan (dankzij weinig subtiele hints van de commissie) was de schok groot toen we hoorden dat de stemming India zal zijn. Na de bekendmaking werd er nog lang doorgefeest. 🍷



Het nieuwe bestuur

Ingenieus

Hilbert, Serte, Steven en Friso

Hilbert van Loo

Huh, alweer een Hilbert? Ja, je ziet het goed, de naam Hilbert is weer terug in het bestuur! Ditmaal is er een Hilbert voorzitter van onze vereniging. Mijn vermoeden is dat T.F.V. 'Professor Francken' de enige vereniging is die in vijf jaar twee bestuursleden heeft gehad met de naam Hilbert. Of dit een prestatie voor de vereniging is of voor 'de Hilberts' is iets wat ik aan de lezer overlaat.

Maar wie is die nieuwe Hilbert dan? In Assen ben ik geboren en hier heb ik ook tot mijn studententijd gewoond. Toen ik in 2012 aan mijn studie technische natuurkunde begon heb ik een jaartje in een woonboot in het Winschoterdiep gewoond. Na een jaar op het water ben ik verhuisd naar de Jozef Israëlsstraat waar ik nu al een tijdje vertoef in het enige echte Franckenhuisje 1. Bij Francken heb ik nu twee jaar achter elkaar de Buixie gedaan, waar ik veel Franckenleden goed heb leren kennen. Ook was ik vorig jaar voorzitter van de Pientercommissie, waar de meeste eerstejaars mij van zullen kennen.



Serte Donderwinkel

Degenen die dit periodiek populair-wetenschappelijk magazine dit jaar vaker onder ogen hebben gekregen, kennen mij allicht al van de immer gevatte rubriek *Serte spreekt*. Of was het *Serte schrijft*? Ach, het allitereert. Verder is de kans aanwezig dat je mij in de ledenkamer wel eens tegen het lijf bent gelopen, of dat je, als je een sjaars bent, een werkcollege of oefensessie hebt bijgewoond waar ik de juffrouw was. Verder houd ik me bezig met een studie wiskunde, waarvan ik nu in het tweede jaar zit. Ook ben ik lid bij G.S.Z. Mayday, waar ik vaak borrel en soms zeil. Wat je verder nog over mij moet weten is dat ik pijnlijk slecht ben in jassen, bang ben voor slakken en roltrappen, vroeger orgelman, circusdirecteur of borstelwagenchauffeur wilde worden en nog nooit een Pirates of the Caribbeanfilm

heb gezien.

Ook wil ik in dit stukje nog even melden dat ik mij sinds 5 juni, 1:24 uur, secretaris en vicevoorzitter van onze vereniging mag noemen en dat ik dat leuk vind.



Steven Groen

Hallo allemaal, ik ben Steven. Jullie zouden me al kunnen kennen van de Borrelcie (Tour de Francken?), van de Buixie naar Polen (vodka vodka Putin) of natuurlijk uit de redactie van dit blaadje. Het is natuurlijk ook nog mogelijk dat jullie me kennen als die eeuwige sjaars die altijd aan het jassen of dertigen is in de Franckenkamer.

Hoe dan ook, ik heb mijn oorsprong in het pittoreske Assen, maar tegenwoordig ben ik een trotse Stadjer (een inwoner van Stad maakt je nog geen Stadjer, *red.*). Ik ben aankomend jaar derdejaarsstudent wiskunde en eerstejaarsstudent technische natuurkunde, maar bovenal penningmeester van deze mooie vereniging! Na twee jaar toch al niet te intensief te hebben gestudeerd was ik wel toe aan iets anders, en aangezien ik toch al vrij betrokken was bij Francken leek een bestuursjaar hier voor de hand te liggen. Het kan ook helpen dat de activiteiten die bij een bestuursjaar horen, bijvoorbeeld het eedergenoemde jassen en dertigen of het Franckenlied meelblèren, goed bij mijn hobby's aansluiten. Mijn verdere hobby's zijn pianospelen en gitaarspelen.

Ik hoop jullie allemaal aankomend jaar te zien in de Franckenkamer en op borrels en activiteiten en dat het een fantastisch jaar wordt. Ik heb er in ieder geval zin in!

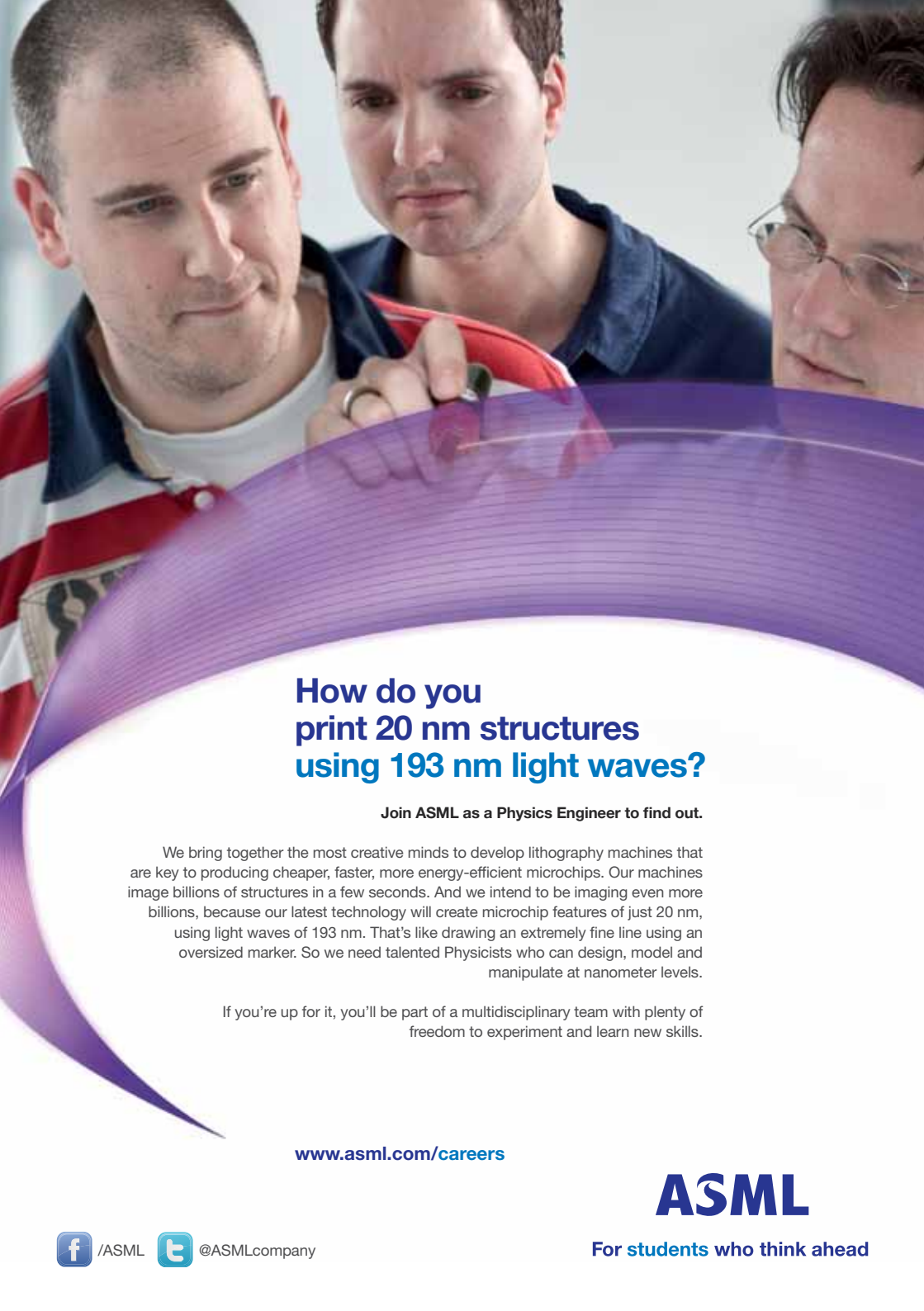


Friso Wobben

Hey, ik ben Friso. Op het moment van schrijven zijn wij als bestuur al ingehamerd, en dus mag ik de plaats van bedrijvencommissaris in nemen in het dertigste bestuur van de T.F.V.

Ik loop al bijna twee jaar rond op onze faculteit en doe dit nu bijna een jaar als TN'er. In mijn eerste jaar heb ik gelukkig ingezien dat wiskunde toch niet mijn studie was en technische natuurkunde een veel mooiere studie is. Echter, omdat er nog veel andere dingen mooi zijn (waaronder pilsen, sporten en pilsen tot sport maken), ziet het er nu al naar uit dat het halen van mijn bachelor vier à vijf jaar gaat duren. Maar omdat dit onder andere betekent dat ik ook nog minimaal zo'n vijf jaar bij Francken rond kan jassen zit ik er in elk geval niet zo mee. Daarom ben ik ook heel blij dat ik dat dit jaar in het bestuur van Francken mag doen (tegenwoordig is jassen de enige bestuurstaak, *red.*), en ik heb er het volste vertrouwen in dat het samen met Hilbert, Serte en Steven gaat lukken om een mooi jaar en een toplustrum neer te zetten.





How do you print 20 nm structures using 193 nm light waves?

Join ASML as a Physics Engineer to find out.

We bring together the most creative minds to develop lithography machines that are key to producing cheaper, faster, more energy-efficient microchips. Our machines image billions of structures in a few seconds. And we intend to be imaging even more billions, because our latest technology will create microchip features of just 20 nm, using light waves of 193 nm. That's like drawing an extremely fine line using an oversized marker. So we need talented Physicists who can design, model and manipulate at nanometer levels.

If you're up for it, you'll be part of a multidisciplinary team with plenty of freedom to experiment and learn new skills.

www.asml.com/careers

ASML

For students who think ahead



/ASML

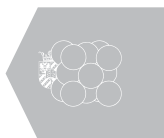


@ASMLcompany

Under the microscope

From UFOs in TEM to UFO-TEM

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



The special topic of this issue of the *Francken Vrij* is static and indeed in my field of expertise static observations in electron microscopy play still a prominent role. Obviously electron diffraction can compete with X-ray diffraction analysis; the latter providing volume average information about the crystallographic structure on the micrometer scale whereas the former may yield local information on a (sub-) nanometer scale. Electrons experience a higher atomic cross-section compared to X-rays, i.e. signals of X-rays (8 kV) are 1000 worse than 200 keV electrons. It goes without saying that undisputedly microscopy plays a predominant role in unraveling the (atomic) structures that underpin the physical properties in condensed matter. Microscopy in the field of materials science is generally devoted to linking microstructural observations to functional performance of materials systems. In turn, the microstructural features are determined by chemical composition and processing.

Unfortunately, a straightforward correlation between structural information obtained by electron microscopy and physical properties is still hampered by a couple of fundamental and practical reasons.

First, as aforementioned properties of materials are determined, by the dynamics of defects. Unfortunately, the defects affecting

these properties, like dislocations and interfaces, are in fact not in thermodynamic equilibrium and their behavior is very much non-linear. Second, a practical reason that may hamper a straightforward quantitative evaluation of the structure-property relationship using electron diffraction has to do with statistics. In particular, situations where there is only a small volume fraction of defects present or a very inhomogeneous distribution statistical sampling may be a problem. In fact, a major drawback of experimental and theoretical research in the field of crystalline defects is that most of the microscopy work has been concentrated on static structures revealing to great detail the atomic structure. Obviously, the dynamics of moving defects are more relevant to understand the physical properties than the static properties.

Already a long time ago we have developed nuclear spin relaxation methods as a complementary tool to TEM for studying dislocation dynamics in metals [1]. However, information about the local response of dislocations to an applied stress cannot be obtained by the nuclear spin relaxation technique and therefore in-situ transmission electron microscopy remains a valuable tool in the study of dynamical properties of defects. Direct observation of moving de-

[1]: De Hosson J.Th.M., Kanert O., Sleeswyk A.W. (1983)
In: Nabarro FRN (ed) *Dislocations in Solids*, North-Holland, Amsterdam, pp 441 – 534.



fects has recently become possible through in-situ techniques in a transmission electron microscope.

Latest developments

Each and every optical system, as second year physics students already know (or should know), suffer from aberrations. The resolving power or point-point resolution is determined by the spherical aberration coefficient. Correction of spherical aberration has been demonstrated by Haider et al. [2]. More recently, also a correction of chromatic aberration has been realized [3] and there has been significant progress in electron energy loss spectrometry resulting in improved energy resolution (monochromator) and a larger field of view for electron-spectroscopic imaging [4]. For a comprehensive review reference is made to [5].

In static observations the point-point resolution is the major concern, as affected by drift of the instrument, signal-to-noise ratio and the so-called transfer function of instrument that includes aberrations. While progress was achieved for some kind of dynamic TEM, the fundamental temporal resolution remains severely lacking. With respect to clarity of the target of the

Materials Science group in characterizing a microscope for observing static and dynamic processes, here we define a product:

$$\begin{aligned} & \text{spatiotemporal resolution} \\ & = \\ & \text{spatial resolution} \times \text{temporal resolution} \end{aligned}$$

In-situ TEM experiments to date offer frame rates of about 30 frames per second (the TEMs of the Materials Science group: 3fps-15fps-26fps), corresponding to a time resolution of $\delta_T = 0.03$ s, and spatial resolution of about $\delta_s = 0.2$ nm. Thus, the product of current systems therefore leads to a spatiotemporal resolution of (at best) $\delta_{STR} = 6 \cdot 10^{-12}$ s.m. Indeed, time resolution can be improved by CCD cameras with faster frame rates or CMOS camera. But very importantly, the time resolution is limited by the electron emission rate of the electron source. As a consequence, improvement in time resolution requires an electron source that can deliver an electron beam current orders of magnitude higher than the present field emission cathodes. Very fortunately photoemission has demonstrated that it can meet this crucial requirement.

One of the first attempts in this direction was due to Ahmed Zewail et al [6,7] (Nobel prize Chemistry 1999, Linus Pauling professor physics and chemistry, Caltech, USA). Time resolved experiments are conducted by initiating first a transient state in

[2]: Haider, M., Uhlemann, S., Schwan, E., Rose, H., Kabius, B. and Urban, K. Electron microscopy image enhanced, *Nature* 392, 768-769 (1998).

[3]: Kabius, B., Hartel, P., Haider, M., Müller, H., Uhlemann, S., Loebau, U., Zach, J. and Rose, H. First application of Cc-corrected imaging for high-resolution and energy-filtered TEM. *Journal of Electron Microscopy* 58, 147- 55 (2009).

[4]: Berger, A., Mayer, J. and Kohl, H. Detection limits in elemental distribution images produced by energy filtering TEM: case study of grain boundaries in Si₃N₄. *Ultramicroscopy* 55, 101-112 (1994).

[5]: Rolf Erni, *Aberration-Corrected Imaging in Transmission Electron Microscopy*, Imperial College Press, London, 2010.

[6]: Barwick, B., Park, H. S., Kwon, O.-H., Baskin, J. S. and Zewail, A. H. 4D Imaging of Transient Structures and Morphologies in Ultrafast Electron Microscopy. *Science* 322, 1227-1231 (2008).

[7]: Zewail, Ahmed H. Thomas, John M., *4D Electron Microscopy*, Imperial College Press, London, 2009.

the sample and then taking a snap-shot of the transient process with the short electron pulse at some preferred time delay after the initiation. The transient process can be initiated with a laser pulse that enters the TEM column through a modified port, which is usually the X-ray port. Each pulse contains only one (or a few) electron(s). This method that was termed *4D electron microscopy*, has demonstrated femtosecond resolution but it requires many cycles (say 10^8 cycles) to obtain an image. Also a disadvantage of the method is that it can only applied to processes that are completely reversible, whereas a single shot method can be used for both reversible and irreversible processes. Single shot (already suggested by Bostanjoglo et al [8] long time ago) is a far better option for us where each pulse contains a large number of electrons sufficient for a wide field of view image.

UFO-TEM

At present the Materials Science group is working out several scientific proposals on what we have coined into UFO-TEM: ultra-fast observation-transmission electron microscopy. Indeed, it has association with unidentified-flying objects, UFOs (also named flying saucer) and yes we like to explore 'UFOs with UFO-TEM'. The basic scientific question is what should be our target as far as spatiotemporal resolution is concerned. Figure 2 displays the time scales in physics. The time scale of dynamic processes depends on the window of interest, from attoseconds to femtoseconds for electronic

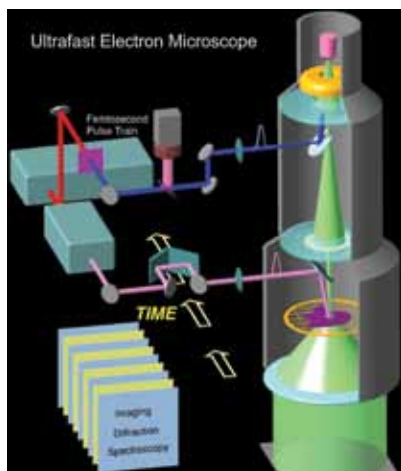


Figure 1. Schematics of 4D transmission electron microscopy: the optical pulse train generated from a femto/pico second laser is divided in two parts. The probe electron beam – originally generated as photo-electrons – through the specimen can be recorded as an image, but also as a diffraction pattern or as an electron energy loss spectrum [7].

transitions around picoseconds for atomic, molecular, and lattice dynamics; picoseconds to nanoseconds for magnetic and ferroelectric polarization reversal, mechanical instabilities-crack nucleation/propagation; and from nanoseconds to microseconds for atomic diffusion processes involved in nucleation, growth phenomena and dislocation mobility. Figure 2 shows that the onset of the 'physical' time scale of the nucleonic motion within nuclei, i.e. zepto seconds (10^{-21} s) is impressively small but definitely it is not the time scale we are interested in when dealing with atomic processes in materials. Structural and functional properties

[8]: Bostanjoglo, O. and Leidtke, R. *Advances in Imaging and Electron Physics* 60, 451 (1980).

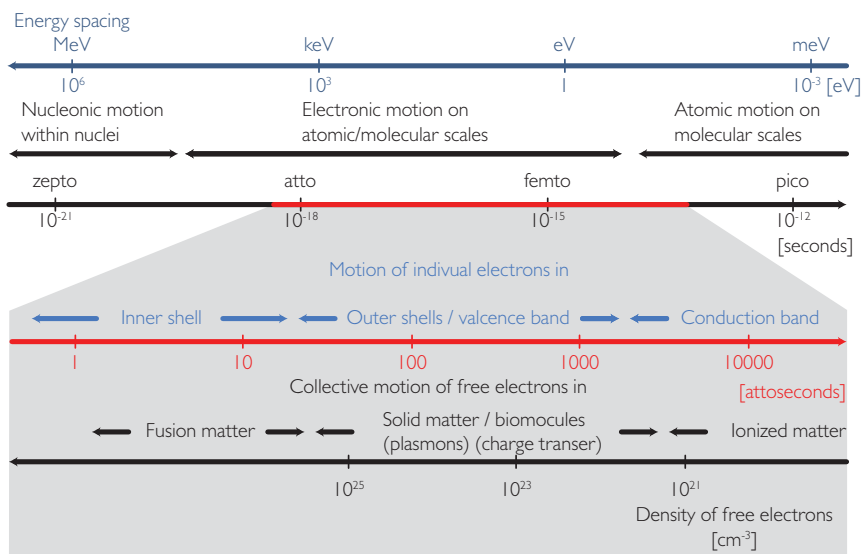


Figure 2. Relevant time scales in physics varying over a broad range, modified after [7].

e.g. magnetism, ferroelectrics, polarization reversals are taking place at a 50 ps – 10 ns and structural phase transformations, phonons etc. over a range between sub-pico up to 50 ps range.

The natural length scale for dynamic processes ranges from the atomic and molecular scale is 0.1 – 10 nm. So, we conclude that in materials science we should concentrate on ‘UFOs in UFO-TEM’ with pulse durations to the fs/ps time scale. Therefore, our ultimate objective and ambitious target is to attain a spatiotemporal resolution of $\delta_{\text{STR}} = 10^{-11} \text{ s} \times 10^{-9} \text{ m} = 10^{-20} \text{ sm}$, being our ‘figure of merit’. Compared to the current situation we target for an impressive improvement of not less than 10^8 in the spatiotemporal resolution.

What can we do next what we cannot do

now? What are possible breakthroughs? A couple of ideas: studies of deformation near a propagating crack on the tens of picoseconds time-scale would provide invaluable information on the mechanism of crack propagation and effective mitigation strategies. It is important to realize, that like in other physical/chemical phenomenon, we are facing here very non-linear processes over various time scales (e.g. excitations in the debonding may be very fast but restoring bonds can still be relatively slow!) which are not experimentally tractable so far. Also fundamentals in heterogeneous nucleation/crystallization as well as inhomogeneous deformations are still unknown. I also suspect that several dynamic processes are spread over various intermediate states. Each intermediate state may exhibit its own

characteristic time scale. Experimentally there is nothing known about intermediate states and strong variations in the characteristic time scales per intermediate state. Another issue concerns the mobility of defects in graphene (so-called Stone-Wales). Accompanying reconstructions are important subjects of research because of the unique functionality in (future) nano-electronic devices based on graphene. Also imaging of the migration of ions and growth of filaments in phase-change materials becomes possible, i.e. critical information for creating the next generation of fast, high-density, non-volatile memory devices. In principle it should be possible to probe the individual dynamic steps of the resistive

switching processes. In conclusion we may state that the shorter wavelengths, higher scattering cross-sections compared with X-rays, tunable beam and pulse parameters for electrons permit enhanced imaging in static and dynamic conditions for many types of materials wherein locality and time resolution are important. This view is sketched in Figure 3 and illustrates that undisputedly, microscopy in the Materials Science group will play a predominant role in unraveling the mechanisms that underpin the physical, chemical and even biological properties of complex systems. We are ready to set sail and look for UFOs in UFO-TEM.

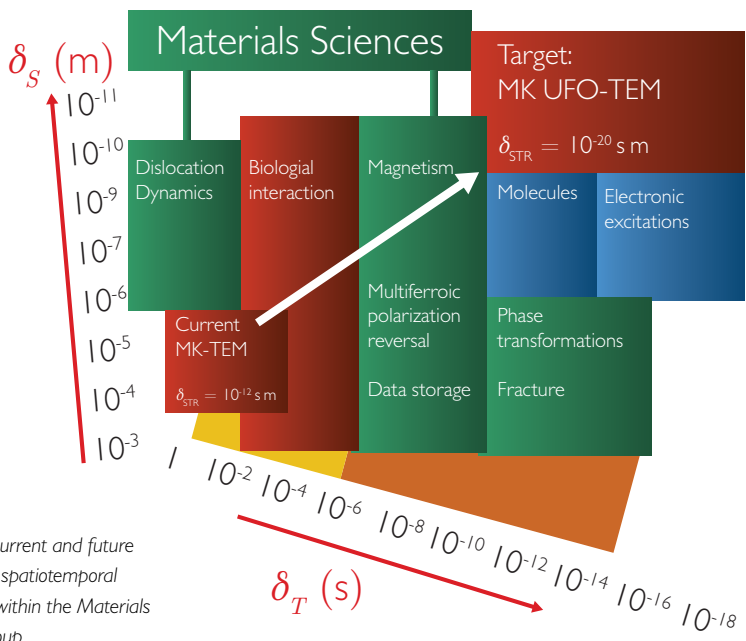


Figure 3. Current and future UFO-TEM spatiotemporal resolution within the Materials Science group.



WHY DO YOU GET UP
IN THE MORNING?

About DNV GL

Driven by our purpose of safeguarding life, property and the environment, DNV GL enables organisations to advance the safety and sustainability of their business. We provide classification and technical assurance along with software and independent expert advisory services to the maritime, oil & gas and energy industries. We also provide certification services to customers across a wide range of industries.

Combining leading technical and operational expertise, risk methodology and in-depth industry knowledge, DNV GL empowers our customers' decisions and actions with trust and confidence. We continuously invest in research and collaborative innovation to provide customers and society with operational and technological foresight.

Originated in 1864, DNV GL operates globally in more than 100 countries with our 16,000 professionals dedicated to helping our customers make the world safer, smarter and greener.

In the oil & gas industry

DNV GL is the leading technical advisor to the global oil and gas industry. We provide consistent, integrated services within technical and marine assurance and advisory, risk management and offshore classification, to enable safe, reliable and enhanced performance in projects and operations. Together with our partners, we drive the industry forward by developing best practices and standards. Our people combine industry expertise, multi-disciplinary skills and innovation to solve complex challenges for our customers.

Why do you get up in the morning?

We are proud to say that we live our values every day in the work we do for customers, and in the way we interact with each other. Our employees get up in the morning because they care deeply about the issues they are working on, and because they are inspired by their coworkers, committed to their clients, and driven to make things better for future generations. This is why we get up in the morning. Join us to find your own reason! Find us at www.dnvgl.com/careers.

Een kijkje bij

Geo-Energy

prof.dr.s. Rien Herber



Met de oprichting van de Geo-Energy groep in 2009 is aardwetenschappen na een afwezigheid van zo'n 40 jaar weer terug op de RUG. De groep heeft als onderzoeksdoel het optimaliseren van de winning van fossiele brandstoffen en het zoeken naar nieuwe, duurzame energiebronnen die de aarde ons kan bieden. We concentreren ons op de volgende onderwerpen:

- Voorkomens en winbaarheid van *unconventional gas*
- Ondergrondse opslag van CO₂
- Aardwarmte
- Ruimtelijke ordening van de ondergrond
- Seismiciteit veroorzaakt door gaswinning

We richten ons voornamelijk op Nederland met haar afnemende gasreserves en toenemende bevolkingsdichtheid en energiebehoefte. Het is waarschijnlijk dat naast de bekende conventionele gasvelden zoals Slochteren er een zeker potentieel aan *unconventional gas* (gas uit schalies of uit steenkoollagen) aanwezig is, maar het is nog onbekend of het potentieel voldoende is om economisch rendabel te kunnen zijn. Dit vergt niet alleen geologisch onderzoek, maar ook ontwikkeling van winningstechnieken met een acceptabel ruimtegebruik

aan het oppervlak. In geval van succes kan de bestaande gasinfrastructuur optimaal gebruikt worden en zelfs een nieuwe levensfase betreden.

In het traject naar duurzame energie is veilige ondergrondse opslag van broeikasgassen (bijvoorbeeld CO₂) van belang. Onderzoek naar het langetermijngedrag van reservoir- en deklaaggesteentes na injectie is locatie-specifiek en noodzakelijk om garanties tegen lekken te kunnen geven. Hiervoor voeren we langdurige experimenten uit met

superkritisch CO₂ op reservoir- en deklaaggesteenten afkomstig uit bestaande gasvelden. Deze experimenten vinden plaats onder in-situcondities zoals hoge druk (300 bar) en temperatuur (100 °C).

Ontwikkeling van nieuwe energiebronnen in de ondiepe geosfeer zoals geothermie, warmte- en koudeopslag en elektrolyse bij zoet- en zoutwaterovergangen bieden de mogelijkheid om ook in Nederland op



Rien Herber is hoofd van de vakgroep Geo-Energy. In Een kijkje bij vertelt hij over het onderzoek van zijn vakgroep.

In een leeg gasveld kun je CO₂ of gas uit Siberië of Noorwegen opslaan; wat zijn de parameters die bij zo'n beslissing van belang zijn en hoe weeg je die?

duurzame wijze in de energiebehoefte te voorzien. Hierbij gaat het weliswaar om bekende processen, maar het kernvraagstuk voor onderzoek is hoe het gebruik kan worden opgeschaald naar niveaus die economisch aantrekkelijk zijn. Zo wordt onderzocht of geothermie op de Zernike-campus haalbaar is. Dit gebeurt met behulp van *finite element modeling* waarbij de warmtestroom op zo'n 3000 meter

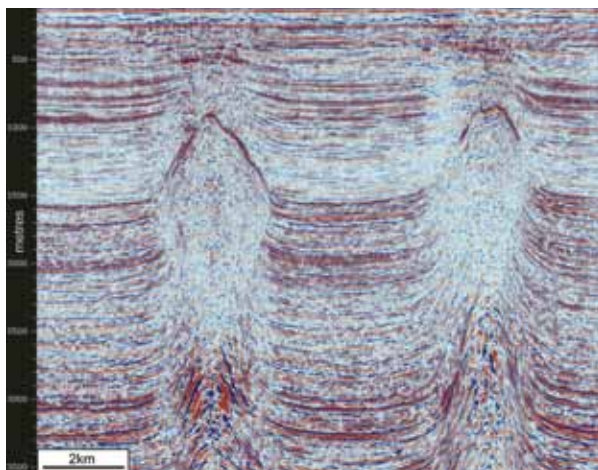
diepte wordt gesimuleerd. Verder wordt aardwetenschappelijk onderzoek uitgevoerd om vragen rond duurzaam

gebruik en belasting van ondergrond bij energiewinning en opslag van stoffen te kunnen beantwoorden. Hiervoor wordt een beslissing systematisch ontworpen om een transparante en zo objectief mogelijke keuze te kunnen maken over naar welke activiteit op een bepaalde plaats de voorkeur uitgaat. Bijvoorbeeld: in een leeg gasveld kun je CO₂ of gas uit Siberië of Noorwegen opslaan; wat zijn de parameters die bij zo'n beslissing van belang zijn en hoe weeg je die?

Tenslotte zijn we recentelijk begonnen met het onderzoeken van de effecten van ondiepe bodemsamenstelling op schade aan gebouwen in het geval van trillingen in het Groninger gasveld. Het maakt namelijk nogal verschil of een huis op klei of veen is gebouwd. Ons doel is om dit ervaringsfeit in fysische parameters om te zetten zodat er een voorspellende waarde aan kan worden toegekend.

Kortom, een heel gevarieerd onderzoeks-

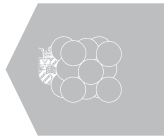
programma, maar minstens zo belangrijk is het geo-energie-onderwijs om aardwetenschappen goed op de kaart te zetten in het natuurkunde-curriculum. Zo dragen we bij aan het ontsluiten van de processen in de ondergrond en het verminderen van de onzekerheden die de maatschappij door die ondergrond ondervindt.



Djim recenseert

Cool met Kool

Djim KanTERS



Met aan onzekerheid grenzende waarschijnlijkheid is kool, de groente uit het beter bekende geslacht kool, één van de oudste groenten der groenten. Al meer dan een millennium voor Christus werd de groente gegeten en met zijn leeftijd kent de kool dus ook zijn eigen, ondertussen legendarisch geworden verhalen in de geschiedenisboeken.

In 1768 vertrok de Britse kapitein Cook met zijn schip de Endeavor op een expeditie over de Grote Oceaan richting Tahiti. Deze expeditie was van groot wetenschappelijk belang en maakte deel uit van de allereerste internationale wetenschappelijke samenwerking. Er was uitgerekend dat op zaterdag 3 juni 1769 een Venus-overgang zou plaatsvinden. Dat is het verschijnsel waarbij vanaf de aarde gezien de planeet Venus voor de zon langs schuift. Wij hebben het geluk gehad er twee te mogen meemaken in 2004 en 2012, maar een volgende overgang zal pas plaatsvinden in het jaar 2117, als alle auto's al vliegen en het ozongat gedicht is. De missie van kapitein James Cook was om op Tahiti een tijdswaarneming te doen vanaf het begin van de overgang tot het einde. De Nederlandse kapitein Mohr deed hetzelfde maar bevond zich op de desbetreffende zaterdag in Batavia. Middels de parallax kon vervolgens de afstand van de aarde tot de

zon (AE) berekend worden. Na zijn succesvolle meting vervolgde Cook zijn reis van Tahiti richting Nieuw-Zeeland en Australië, maar hier kwam hij in een heftige storm terecht. Veertig van zijn zeelieden raakten gewond in het geweld van de golven, maar James Cook weerhield zijn schip van zinken. De middelen van het schip waren ontoereikend dus de scheepsdokter moest improviseren. Gelukkig had kapitein

Cook vele kratten kool mee, omdat in die tijd scheurbuik veel voorkwam bij zeevaarders en al bekend was dat kool met zijn hoge dosis vitamine C scheurbuik kon voorkomen. De scheepsdokter scheurde de bladeren van de kool en gebruikte deze als kompres om het bloeden te stelpen. Het zwavelrijke koolblad had naast het vermogen bloed effectief te laten stelpen ook nog een ontstekingsremmende werking waardoor alle zeelieden er 'heelhuids' vanaf kwamen. Zo zijn er nog tientallen andere verhalen over deze ondergewaardeerde levensredder, maar ik zal het hier slechts bij deze ene houden.

Ook in deze modernere tijden hoeft de kool niet onder te doen voor zijn collegae groenten. Ondanks zijn misleidende naam bevat een kool namelijk bijzonder weinig

*Gelukkig had
kapitein Cook
vele kratten
kool mee (...)*

*Het mooiste aan
kool is dat het
overal als kool
groeit (...)*

koolhydraten en daarmee past de witte groente in elk willekeurig hip dieet voor de manisch-depressieve huisvrouw die niet meer in de spiegel durft te kijken en haar overjarige midlifecrisisman stiekem van zijn

bierbuik probeert te roven. Bevindt u zich toevallig in deze situatie, dan is het belangrijk de sappen van kool niet te verwarren met het zuur in prikhoudende drankjes, want in

tegenstelling tot koolzuur is koolsap een bron van antioxidanten. Naast de hulp die hij biedt tegen dit soort non-problemen, draagt de kool een grote steen bij aan een oplossing voor de voedselproblemen op de minder bedeelde stukken van deze aardkluut. Het mooiste aan kool is namelijk

dat het overal als kool groeit, wat het tot een bijzonder nuttige voedselbron maakt in vele ontwikkelingslanden. Geheel terecht hebben verscheidene groepen mensen de kool al geprobeerd op het voetstuk te zetten waar hij hoort. Zo wordt er bijvoorbeeld elk jaar op 17 februari wereldkooldag gevierd en bracht de band Kool & the gang, bekend van wereldhits als Celebrate en Get down on it, in 2007 nog een nieuw album uit met de onverbloemd liefkozende titel Still Kool, een onmiskenbare hommage aan de superioriteit van de groente.

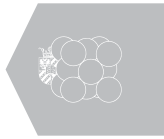
Na deze stroom van louter positiviteit wordt er als recensent voor dit blaadje van mij verwacht een subjectief waardeoordeel, het liefst op een schaal van 1 tot 10, te vellen over de brassica oleracea. De kool krijgt van mij een 9,1. Moge hij nog duizenden jaren levens redden en nog miljoenen barbecues warm houden.



De theoreet

Statisch is stom!

Jasper Compaijen



Ik werd nogal verdrietig toen ik de uitnodiging kreeg om weer een stukje te schrijven. Djim vond het namelijk nodig om zomaar in dezelfde e-mail meteen even te vermelden dat hij voortaan niet meer degene zal zijn die met mij contact heeft over dit mooie blaadje. Nou, *my dear secretary* Kanthers, het was me een waar genoegen. Vanaf nu zal onze relatie weer strikt informeel zijn. Misschien betekent dat ook wel dat ik me nu niet meer hoeft te verstoppen als ik hem zie lopen, opzich ook geen vervelend idee.

Een andere reden tot verdriet was het thema. Het ligt me gewoon niet zo erg, statische dingen. Deels zal dit wel te maken hebben met dat ik regelmatig schokken krijg van de deur van mijn auto en van de la van mijn bureau. Maar daarnaast is statisch ook maar gewoon suf. Niet voor niets presenteren alle grote bedrijven zich als dynamische ondernemingen. Door het afscheid van Djim realiseerde ik me dat zelfs Franckenleden dynamisch zijn, hoewel het voor sommigen op het randje lijkt te zijn. Mensen zijn nu eenmaal niet graag statisch, over het algemeen bewegen ze veel en passen ze zich goed aan aan hun omgeving. Als je een goede indruk denkt te maken op een eerste date door te verkondigen dat je nogal statisch bent, zullen de vonken er waarschijnlijk niet direct vanaf vliegen.

Enfin, mijn punt is duidelijk lijkt me. Voor natuurkundigen blijkt statisch echter toch wel interessant te zijn. Stilstaande objecten zijn nu eenmaal wat eenvoudiger te beschrijven. Het bekendste voorbeeld van statica is waarschijnlijk de *elektrostatische interactie*, ook wel de Coulomb-interactie genoemd. Deze beschrijft de kracht die werkt tussen geladen deeltjes. Daarnaast worden er vaak, te pas en te onpas, statische benaderingen toegepast om iets simpeler te maken. Zolang de dynamica van het te beschrijven systeem maar langzaam genoeg is, in vergelijking met een bepaalde kritieke parameter, is het meestal geoorloofd om de dynamica maar overboord te gooien. Nog mooier zijn natuurlijk de quasi-statische benaderingen, daarbij negeren we alleen de dynamica die je niet zo goed uitkomt. Deze benadering is erg handig als je wil uitrekenen wat er gebeurt als je licht laat verstrooien aan een object dat veel kleiner

Als je een goede indruk denkt te maken op een eerste date door te verkondigen dat je nogal statisch bent, zullen de vonken er waarschijnlijk niet direct vanaf vliegen.





Figuur 1. Hoewel hij op het plaatje stil in de lucht blijft hangen, weten we dat hij over een fractie van een seconde met zijn snuffert in het gras zal belanden.

is dan de golflengte van het licht. Doordat het object zo klein is mogen we aannemen dat het elektrisch veld binnenin constant is.

Licht bestaat echter uit oscillerende velden,

en daarom plakken we na de berekening van het 'statische' veld weer een oscillerende exponent achter de oplossing.

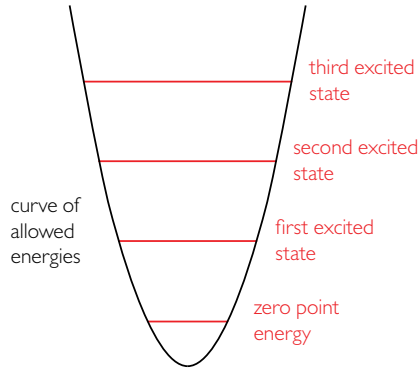
Heel netjes is het

niet, maar het werkt wel erg goed.

Hoewel statische benaderingen vaak erg prettig werken, blijven het altijd benaderingen. Soms lijken dingen statisch te zijn, maar kunnen we beredeneren dat het eigenlijk een dynamisch systeem is (zie Figuur 1).

In de praktijk staan dingen gewoon niet zo heel vaak stil, misschien zelfs wel nooit! Hoewel ingenieurs en andere bouwvakkers graag aannemen dat hun bouwsels stilstaan, is het voor ons theoretici natuurlijk een heel ander verhaal. Alles moet uit elkaar, kleiner en kleiner, tot we bij dingen uitkomen waar we tenminste wel wat van snappen. Het is alom bekend dat temperatuur correspondeert met de bewegingsenergie van atomen en moleculen. Zolang de temperatuur niet gelijk aan nul is, zijn objecten dus altijd in beweging. Klassiek gezien is de energetische grondtoestand die waarbij alle objecten stilstaan, en dus geen kinetische energie hebben. Deze toestand is echter nooit te bereiken, omdat op de kleinste

Heel netjes is het niet, maar het werkt wel erg goed.



Figuur 2. Illustratie van de nulpuntsenergie.

schaal en de laagste temperatuur de beweging bepaald wordt door de wetten van de kwantummechanica, en niet door klassieke fysica. Kwantummechanisch gezien kan de energie van een deeltje of toestand nooit gelijk aan nul zijn. Dit kan eenvoudig uitgelegd worden aan de hand van Heisenbergs onzekerheidsprincipe. Energie gelijk aan nul betekent dat het deeltje in het dal van zijn potentiaal zit en volledig stil zal staan. Daarmee zijn plaats en impuls tegelijkertijd volledig bekend, en dat kan natuurlijk niet. Er is dus altijd een bepaalde minimumenergie die een deeltje moet hebben. Deze energie wordt de nulpuntsenergie genoemd, afgeleid van het veel mooiere Duitse *Null-*

punktsenergie (zie Figuur 2). Iets vergelijkbaars krijgen we als we bijvoorbeeld het elektromagnetische veld kwantummechanisch willen gaan bekijken. Ook hier blijkt een minimale waarde voor de energie bij te horen, de vacuümenergie. Aan de hand van deze energie kunnen verschijnselen als spontane emissie en de Casimir-kracht worden uitgelegd.

Ik denk dat we dus inderdaad mogen concluderen dat statisch maar stom is. In de natuur staan dingen nu eenmaal niet stil, en dat is maar goed ook wat dat geeft ons een hele hoop leuke fysica om over na te denken. Bij deze rust de theorie weer zijn koffer.





Serte spreekt

13 opmerkingen over lijstjes

Serte Donderwinkel

1. **Weten jullie** het nog; die tijd dat een lijstje een gebruiksvoorwerp was waar je een koddige foto van je moeder/cavia/jeugdvriend in bewaarde zodat deze voorzien werd van een geinig kadertje van hout/roze plastic/bontgekleurde glitters en een glasplaatje, opdat het kiekje lang mooi zou blijven? Die tijd dat het woord 'lijstje' als tweede, al iets minder voorkomende betekenis een opsomming van te halen boodschappen, te doene taken of op je verjaars-

partijtje uit te nodigen vrienden had? De laatste tijd zijn deze twee interpretaties van dit woord in de verdrukking gekomen.

2. Werp een blik op je Facebook-pagina, scroll indien nodig een post of 15 naar beneden, en zie daar wat de mens te-

Camping Essentials You'll Actually Use' (de roze Go Girlplastuit is een aanrader) vliegen je om de oren.

3. Kenmerkend aan de onderwerpen van deze lijstjes is dat het zaken zijn waarvan je niet gedacht had dat de mensheid zich er ooit mee bezig had gehouden, laat staan dat jij je daar zelf schuldig aan had gemaakt.

4. Dat brengt mij op het gevaar van deze lijstjes. Ze verrassen je. Net als je op je zwakst bent (je kijkt op Facebook, moest eigenlijk andere dingen doen en hebt dus al enig gebrek aan ruggengraat getoond) steken ze de kop op en proberen je in hun val te lokken. Verder zijn ze met zoveel dat de kans dat één je weet te verleiden tot die felbegeerde muisklik rap 1 nadert.

5. Maar goed, je scrollen hapert en je klikt. Je gaat plichtsgetrouw door de *n* ietwat slecht geschreven maar vooral zeer oninteressante meningen, anekdotes of feitjes en denkt dat het klaar is.

6. Het is niet klaar.

7. Net als je hersen murw zijn geworden van het aanschouwen van zoveel onsamenghangende woorden, worden ze overvallen door een zootje links naar nieuwe lijstjes dat zich onderaan de pagina verzameld heeft. Deze normaalgesproken makkelijk te negeren koppen lijken door je gemoedstoestand en in vergelijking tot de zojuist beëindigde activiteit ineens wel tof. Je klikt.

8. Je werkt een waslijst lijsten af en meer

Deze normaalgesproken makkelijk te negeren koppen lijken door je gemoedstoestand en in vergelijking tot de zojuist beëindigde activiteit ineens wel tof.

genwoordig aan lijstjes creëert. Links naar pagina's als 'The 17 Best Things About Being Broke As Hell', '13 Books That Are INFINITELY Better Than The Movie' en '11

tijd dan je lief is glipt door je vingers.

9. Nu is het natuurlijk de vraag of al die minuten daadwerkelijk verspild zijn. Er zitten namelijk tussen het kaf, bestaande uit onder andere '21 Hilariously Awkward Placed Stickers' ('Angus' zonder 'g' is inderdaad 'Anus'), '13x Knotsgekke Kinderkapsels' en '10 Things You Never Knew About 'The Golden Girls'' ook aardige korenaren zoals '66 Facts You May Not Have Known About The English Language'.

10. 66 facts zijn er echter best veel. Alle nieuwe woordjes en trivia die het aardig zouden doen op feesten en partijen gaan totaal langs je heen door de grote hoeveelheid waarin ze gepresenteerd worden en de tekstvorm die het associatief geheugen allerminst stimuleert en allermeeest aanzet tot gedachteloos scannen. Zelfs onder bedreiging met een vuurwapen of in ruil voor een biertje zou je niet meer dan de laatste twee gelezen regels kunnen reproduceren.

11. Toch zou ik het niet op mijn geweten

willen hebben om alle lijstjes weg te zetten als tijdrovende ondingen. Dacht je namelijk dat het leven een vrij gecompliceerde aanpak vol problemen zonder voor de hand liggende oplossing was? Had je het idee dat tig scholen filosofen zich terecht al millennia lang bezighouden met deze zogenaamde vraagstukken? Dan ken je de *life hacks* nog niet.

12. Volgens deze lijstjes is het leven namelijk lang niet zo lastig als het voor puberende tienermeisjes en andere labielen soms lijkt. Bewaar je bagel in een verpakking voor cd's, snijd cake met een flossdraad, steek kaarsen aan met spaghetti en het leven is gehackt. Was dat nou zo moeilijk, Plato?

13. Met pijn in mijn hart moet ik toegeven dat de enige research die nodig was voor dit artikel het doorspitten van mijn eigen browsergeschiedenis was. Ik heb dan ook heel wat tijd geïnvesteerd in opsommingen van kinderkapsels en campinggerei. Gelukkig blijft mijn bagel voortaan wel vers. 🍌





Top Master programme in Nanoscience

In addition to the 'regular' MSc-programmes in physics, applied physics, chemistry, and chemical engineering, our Faculty offers a selective master programme: the Top Master Programme in Nanoscience. This Programme distinguishes itself from the other programmes through the following characteristics:

- International orientation: all courses are taught in English and some 2/3 of the students come from abroad;
- Taught by leading scientists of the Zernike Institute for Advanced Materials;
- Aimed at a career in top-level research;
- Multi-disciplinary, uniting aspects of chemistry and physics, and aimed at understanding phenomena at the atomic/molecular scale;
- Selective: possession of a BSc-degree does not provide automatic entrance to the Programme;
- Challenging: about 20% heavier than regular MSc-programmes.

The Top Master Programme in Nanoscience aims to train the leading-edge scientists of the future. This is achieved by offering a challenging interdisciplinary programme and by admitting very talented and motivated students only. The educational programme is strongly intertwined with the research at the Zernike Institute: the courses are taught by international top-level scientists, and a large part of the programme consists of actually doing research alongside world-class scientists, using the state-of-the-art facilities of the Zernike Institute. Participants come from all over the world.

Quality assessment

In recent years, the Programme was evaluated by the Nederlands-Vlaamse Accreditatie Organisatie, and judged to be of exceptional quality. All aspects of the Programme were singled out as 'excellent'.

Application

To apply for the Top Master Programme in Nanoscience, send a motivation letter, explaining why you think this programme is suitable for you, and why you are a good candidate for this programme to Prof.dr. Caspar H. van der Wal (c.h.van.der.wal@rug.nl), annually before **May 1st** (for EU students). If this letter and your grades are sufficiently promising, you will be invited for an interview with members of the Admissions Board. The next cohort of students will start 1st September 2014.

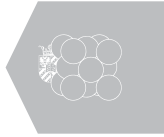
More information

For further information, see www.rug.nl/zernike, or visit Prof. Caspar van der Wal (Programme Coordinator) or any of the currently participating students.

Leven na Francken

Hardloper en Transfer Officer

Pieter Simon van Dijk



Het moet er toch maar eens van komen. Veel langer uitstellen kan niet meer. Terwijl ik de veters strik van mijn hardloopschoenen voor de Stuwwalloop, probeer ik te bedenken hoe ik ga beschrijven hoe mijn leven er tegenwoordig uitziet en wat voor werk ik doe.

Laatste vraag eerst, wat is mijn huidige werk? *Transfer Officer* bij NXP Semiconductors. NXP Semiconductors is het voormalige Philips Semiconductors, opgekocht door private-equitybedrijven en sinds kort een onafhankelijk aan de beurs van New York genoteerd bedrijf. NXP maakt IC's (*integrated circuits, red.*) en discrete componenten die hun weg vinden naar mobiele telefoons, tablets, consumentenelectronica, auto's en wat al niet.

In 1985 heb ik mijn industriële stage gedaan bij Philips Nijmegen, toen nog onderdeel Elcoma, bij de afdeling IC Bipolair (bipolaire transistors zijn de 'normale' transistors, *red.*). Destijds bestond er een heuse stammenstrijd tussen de 'bipolaren' en de 'MOS-sers' (*metal-oxide-semiconductor, red.*). "MOS heeft de toekomst en zal dat ook altijd blijven", was de mening van de bipolaren. Inmiddels is de bipolaire fabriek al weer vier jaar geleden en de toenmalige MOS-fabriek recent gesloten. Er resteert nog één fabriek in Nijmegen, waar een gigantisch spectrum aan verschillende IC-

processen gemaakt wordt, MOS, bipolair en van alles daar tussenin. Na mijn stage werd mij gevraagd na mijn afstuderen eens contact op te nemen, hetgeen uiteindelijk

resulteerde in een baan bij Philips Nijmegen, waar ik nu al weer ruim 25 jaar werkzaam ben. Het merendeel van de tijd ben ik werkzaam geweest in de procesontwikkeling. Na een klein uitstapje naar productieondersteuning, werk ik sinds een aantal maanden als *Transfer Officer*.

NXP besteedt een belangrijk deel van de productie uit aan *foundries* (gieterijen, *red.*), waarvan TSMC een van de grootste is. Productieprocessen worden getransfereerd tussen de fabrieken van NXP en naar *foundries* om flexibiliteit te creëren en *second sourcing* te kunnen garanderen aan *Key Customers*. De *Transfer Officer* begeleidt deze transfers die meerdere kwartalen duren. De hele transfer wordt gedaan aan de hand van uitgebreide checklisten. Het merendeel van de *foundries* liggen in het Verre Oosten. Mogelijkheid dus voor de *Transfer Officer* om ook eens kennis te maken met bijvoorbeeld Singapore, Taiwan, Shanghai, enz.

Ik ben indertijd van Groningen naar Nij-

Wie is Pieter?

Pieter Simon van Dijk is mede-oprichter van T.F.V. 'Professor Francken' en hij was tevens penningmeester van 1984 tot 1987. Na zijn studie is hij gaan werken bij Philips.



megen verhuisd, en met een omweg via Sint Hubert in Renkum beland. Dat bevalt al bijna twintig jaar uitstekend. We wonen letterlijk aan de rand van de Veluwe. We zijn Karin, drie kinderen in de leeftijd van 9 tot 17 jaar en ik. De dagelijkse agenda is afgestemd op trainingen en wedstrijden van de kinderen. Naast Renkum wordt er gezwommen in Rhenen en Ede. Tussendoor trek ik zo'n drie keer per week de hardloepschoenen aan om te hardlopen.

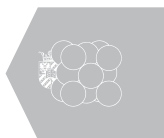
Daar ben ik drie jaar geleden mee gestart in het kader van, zeg maar, midlifecrisis. Het was iets te zwaar, had vage kwaaltjes en onwillige spieren. Daarna ben ik het toch maar weer, waar een deel van mijn collega's al lang mee bezig was, gaan hardlopen. Na een half jaar werd ik er eens bij een wedstrijd uitgelopen door een man van 77. Sindsdien heb ik als doel het net zo lang, hardlopend, vol te houden als die man. 🌸



Steven script

Are you the one?

Steven Groen



Ikzelf maak me er regelmatig schuldig aan, en jij waarschijnlijk ook (ontken het maar niet): MTV kijken. Nu doe ik dit over het algemeen alleen maar om een beetje aan ontspanning toe te komen of om aan studiegerelateerde bezigheden te ontkomen. Laatst pakte ik het echter actiever aan. Het ging om een MTV-programma genaamd *Are you the one?* Om het mysterie van dit programma op te lossen heb ik me uitgesloofd en een scriptje geschreven in MATLAB. Dat werkte, en nu is het niet meer leuk.

De strekking van de programma

Bij *Are you the one?* is het volgende aan de hand: in een villa op Hawaï zitten tien vrijgezelle meisjes en evenveel vrijgezelle jongens evenveel weken met elkaar opgescheept. Dit idee staat natuurlijk al garant voor succes en kijkplezier, maar dit programma gaat nog verder. Voor elk van de vrijgezellen is er een (volgens sociologen en programmamakers) perfecte match in het huis. Het doel van het spel is dat de kandidaten allemaal hun perfecte match vinden. Als dit gebeurt winnen ze samen een miljoen dollar en, als het goed is, de liefde van hun leven. Er is aan het eind van elke aflevering een zogenaamde match-up, waarbij één geslacht ombeurten mag kiezen wie hun perfecte match moet zijn. Vervolgens vertelt de presentator hoeveel matches goed zijn, niet welke matches dat

zijn. Hierna worden ze weer losgelaten om verder te puzzelen, met elkaar aan te pappen en flink ruzie te maken. Er is nog een manier om aan informatie te komen, namelijk de *truth booth*. Elke aflevering kan er één koppel naar de *truth booth* worden gestuurd. De *truth booth* is een hokje in het nabij gelegen bos dat uitsluitsel geeft of een man-vrouwcombinatie een perfecte match is. Als die twee mensen geen perfecte match zijn is iedereen een beetje teleurgesteld. Als de test positief is er euforie, gaat de match naar een mooie *honeymoon suite* en komen ze alleen nog naar het huis voor een *match-up*. De geldprijs wordt gewonnen als de tiende match-up, of een eerdere, helemaal goed is.



Figuur 1. De wanhopige vrijgezellen van Are you the one zijn aan het flesjedraaien om het ijs te breken.

De aanpak

David (Koning, red.) en ik hebben *Are you the one?* redelijk fanatiek tot fanatiek gevolgd. Het ging zelfs zo ver dat we na zeven *match-ups* alle *truth booth* momenten en *match-ups* hebben teruggekeken, waarbij we alles hebben genotuleerd. Ons plan was om daarna een goede voorspelling te doen over de uiteindelijke matches. Dit laatste was lastiger dan gedacht, want een

willekeurige gok klopte elke keer wel ergens niet mee. Daarom koos ik voor een andere aanpak: eerst op een of andere manier achter alle mogelijkheden zien te komen en dan de beste daaruit kiezen, op basis van of mensen volgens ons goed bij elkaar passen. Een ideale manier om dit te doen leek mij met een MATLAB-script. Dus toen ben ik aan het programmeren gegaan.

Het script

Het script dat ik toen heb gemaakt was eigenlijk heel simpel. Ik heb elke jongen en elk meisje een getal van 1 tot 10 toegewezen.

Een mogelijkheid wordt weergegeven door een vector met alle getallen van 1 tot 10, waarbij het eerste element van de vector het meisje is dat een perfecte match zou

zijn voor de jongen die ik de 1 heb gegeven. De elementen 9 en 10 staan vast, dat zijn namelijk de koppels uit de *truth booth*. Het scriptje bestaat dus uit acht nested for-loops, voor de andere plekken. Mogelijkheden worden echter van tevoren uitgesloten als een getal meerdere keren voorkomt of als iemand gekoppeld zou worden aan iemand die, gebleken uit de *truth booth*, geen match is. Dit kwam neer op iets meer dan 11 000 mogelijkheden. MATLAB zou deze mogelijkheden allemaal testen aan de hand van de *match-ups*; Het aantal nullen van de vector $x - m_n$, waarbij x de gok is en m_n de n -de *match-up*, moet gelijk zijn aan het aantal goede matches bij de n -de *match-up*. Als een mogelijkheid aan al deze eisen voldoet wordt het gepromoveerd tot reële mogelijkheid, en dan laat MATLAB deze vector aan mij zien. Ik hoopte dat er een beperkt aantal vectoren uit zou komen en dat ik dan de beste zou kunnen kiezen, of dat alle vectoren één element hetzelfde zouden hebben, zodat ik zonder vals te spelen al wat extra informatie zou hebben.

De uitkomst

Het ging vanzelfsprekend eerst een paar keer fout. Echter, uiteindelijk lukte het. Er kwam alleen slechts één vector uit. Dit was voor David en mij natuurlijk een uiterste deceptie. De deelnemers spelen nog verder, maar het gaat dus eigenlijk nergens meer over. Wij hebben in ieder geval besloten dit volgend seizoen niet weer te doen, want de spanning is er nu helemaal vanaf. Wat betreft het praktisch nut van dit script, ik ben nu aan het onderzoeken of ik een case kan doen voor MTV.



NOBODY LIKES A SMART-ASS



MAAR WIJ WEL!

Voor een (aanstaande) ingenieur is een netwerk belangrijk. Vakkennis bijhouden, expertise verder ontwikkelen en goed op de hoogte blijven door contacten met andere ingenieurs. Een levend netwerk dus.

20.000 ingenieurs hebben inmiddels de waarde van ons netwerk ontdekt en zijn lid geworden van KIVI NIRIA.

Want door direct contact te kunnen leggen met andere leden krijg je automatisch toegang tot allerlei verschillende bedrijfstakken (van aerospace tot waterbeheer) en diverse functieniveaus (van CEO tot wetenschapper). Zowel in het binnenland als ook in het buitenland. Dat biedt niet alleen perspectieven binnen je eigen vakgebied, maar is ook goed voor het verdere verloop van je carrière.



KIVI NIRIA

Lees meer op: www.kiviniria.nl



Puzzel

Donderwolven en gebak

Guus Winter

De nevenstaande hints zijn cryptische of gewoon belabberde omschrijvingen van de antwoorden van de prijspuzzel op de volgende pagina. Om je een beetje op weg te helpen, staat in een aantal vakjes een cijfer; waar hetzelfde cijfer staat, moet ook dezelfde letter staan. Als je alles goed doet of geluk hebt, dan komt in de dikomlijnde kolom een woord te staan. E-mail je antwoorden voor 1 augustus naar franckenvrij@professorfrancken.nl en maak kans op een prijs.



1. Kring in Zandvoort.
2. Voor duizend kilo.
3. Bij deze bouwmarkt koop je *qubits*.
4. Deze tuner vervalt bezig.
5. Termijn van bestuur '10-'11.
6. Stad.
7. Hoort niet thuis in een rooster.
8. Verplaatsing van Einsteins energie.
9. Nummer met een scherpe punt.
10. Gebruikt een tandarts voor het atoommodel.
11. Deze vergelijkingen kunnen alleen met bier worden opgelost.

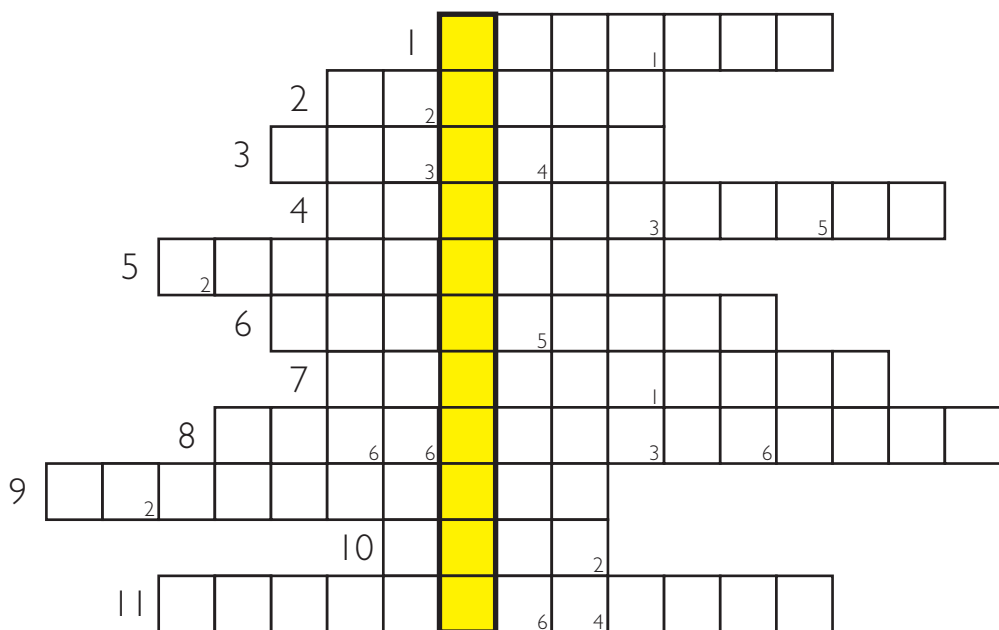
THEMASTRIP

Jasper van den Berg

"Statisch"

Tijdens de winterslaapproiode zijn de competitiewedstrijden berenschaak doorgaans behoorlijk in evenwicht. In statisch evenwicht.







Edwin de Jong

Masterstudent Applied Physics, 24 jaar

Ik was vijf jaar geleden met mijn studievereniging T.F.V. 'Professor Francken' uit Groningen op excursie in Hengelo. We kwamen bij het bedrijf Thales terecht en ik was onder de indruk van de technologische snufjes op het gebied van safety en security. Thales bleek een veel groter bedrijf dan gedacht met wereldwijd meer dan 68.000 medewerkers. Ook in Nederland bleek Thales meerdere vestigingen te hebben.

De opdracht die ik voor mijn stage zocht, lag voor mij klaar in Delft. Daar onderzocht ik met een wiskundige theorie de hoeveelheid informatie die in een radarecho zit en hoe dit verandert als het doel verder weg is, met als doel dat radars op schepen nog preciezer doelen op zee aan kunnen geven waar dat mogelijk is. Dat klinkt heel theoretisch, maar ik leerde om de theorie direct met praktijk te combineren met een techniek ontwikkeld door een Thales-afgestudeerde in 2011. Omdat ik aangegeven had na mijn stage te gaan promoveren werd mij de kans

geboden om tijdens de stage al papers te schrijven, samen met mijn begeleider. Deze papers zijn opgestuurd naar radarconferenties in Lille en A Coruña in Spanje. Als het daar goed ontvangen wordt dan zou ik daar via Thales zelfs heen kunnen en een presentatie mogen geven. De ontwikkelde theorie zal de komende jaren verder ontwikkeld worden door mijn begeleider en nieuwe afstudeerders en stagiairs, met als doel dat het uiteindelijk geïmplementeerd wordt in radarsystemen.

Dat ik als student zo serieus genomen zou worden had ik niet verwacht. Afgelopen februari ben ik afgestudeerd. De komende vier jaar ga ik promoveren in Groningen, maar als ik dat heb afgerond, zal ik zeker Thales in gedachten houden.

"Mijn stage wordt binnenkort op een wereldwijde radarconferentie gepresenteerd. Dat je als student zo serieus wordt genomen had ik niet verwacht."

**Op zoek naar een stage, af
Start jouw carrière bij Thales. K**

Tijdens de waterpolo vertelde ik mijn teamgenoten dat ik onderzoek was naar een afstudeerplek voor mijn studie Technische Informatica aan de Hogeschool Avans in Breda. Mijn teamgenoten adviseerden mij eens bij Thales te gaan kijken. Ik heb op de site gekeken en vond de combinatie van groot, hightech en internationaal erg gaaf en besloot daarom te solliciteren voor een afstudeerplek. Ik kwam terecht aan de andere kant van Nederland, in Hengelo, waar veelal producten voor Marines worden gemaakt. Meer dan 85% van deze producten wordt geëxporteerd naar het buitenland, dat had ik niet verwacht in Hengelo te vinden. De gemiddelde leeftijd ligt hier wel vrij hoog, maar ik merk dat het gewaardeerd wordt als er jonge mensen binnen komen met frisse ideeën. Het wordt gestimuleerd om je mond open te trekken en kritisch te zijn, dat vind ik mooi!

In het onderzoek houd ik mij bezig met het opzetten van een sterke WiFi verbinding op zee. Als schepen onderling contact willen leggen via radio of satelliet is dat erg kostbaar, daarom is het van belang om alternatieven te onderzoeken. Het eindproduct dat wij voor ogen hebben zal bestaan uit een demonstratie van twee apparaten die over een afstand van minstens tien kilometer een WiFi verbinding kunnen opzetten en met een hoge bandbreedte data over en weer kunnen sturen. Ik onderzoek, bouw en test het project. Het project is in eerste

instantie voor op zee bedacht, maar ook de kustwacht heeft inmiddels interesse getoond.

In juni hoop ik te kunnen afstuderen. Er is mij inmiddels een baan aangeboden als netwerk engineer bij Thales. Ook in mijn eerste baan als netwerk engineer zal ik betrokken blijven bij het project van de WiFi verbinding op zee. Ik hoop dat het over een paar jaar in werking is. Het lijkt me dan erg gaaf om later te kunnen zeggen dat ik aan de wieg van dit project stond.

“Een WiFi verbinding opzetten die mijlen over zee reikt. Het lijkt me gaaf om later te kunnen zeggen dat ik aan de wieg van dit project stond.”

Remco Ijpelaar

Student Technische Informatica, 22 jaar



studeerplek of eerste baan?
ijk op www.thalesgroup.com/nl



Schut Geometrische Meettechniek is een internationale organisatie met vijf vestigingen in Europa en de hoofdvestiging in Groningen. Het bedrijf is ISO 9001 gecertificeerd en gespecialiseerd in de ontwikkeling, productie en verkoop van precisie meetinstrumenten en -systemen.

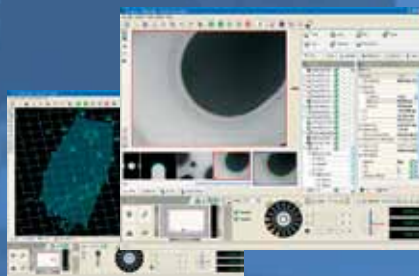
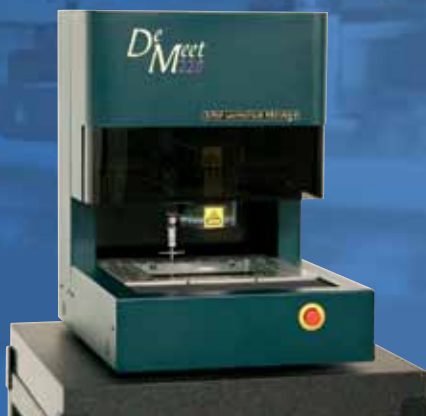
Aangezien we onze activiteiten uitbreiden, zijn we continu op zoek naar enthousiaste medewerkers om ons team te versterken. Als jij wilt werken in een bedrijf dat mensen met ideeën en initiatief waardeert, dan is Schut Geometrische Meettechniek de plaats. De bedrijfsstructuur is overzichtelijk en de sfeer is informeel met een "no nonsense" karakter.

Op onze afdelingen voor de technische verkoop, software support en ontwikkeling van onze 3D meetmachines werken mensen met een academische achtergrond. Hierbij gaat het om functies zoals **Sales Engineer, Software Support Engineer, Software Developer (C++)**, **Electronics Developer** en **Mechanical Engineer**.

Er zijn bij ons ook mogelijkheden voor een technisch interessant **stage- of afstudeerproject**. Dit kan in overleg met de docent worden afgestemd.

Open sollicitaties zijn ook zeer welkom. Voor echt talent is altijd ruimte.

Voor meer informatie kijk op www.Schut.com en Vacatures.Schut.com, of stuur een e-mail naar Sollicitatie@Schut.com.



APPROVE
for *De Meet*

