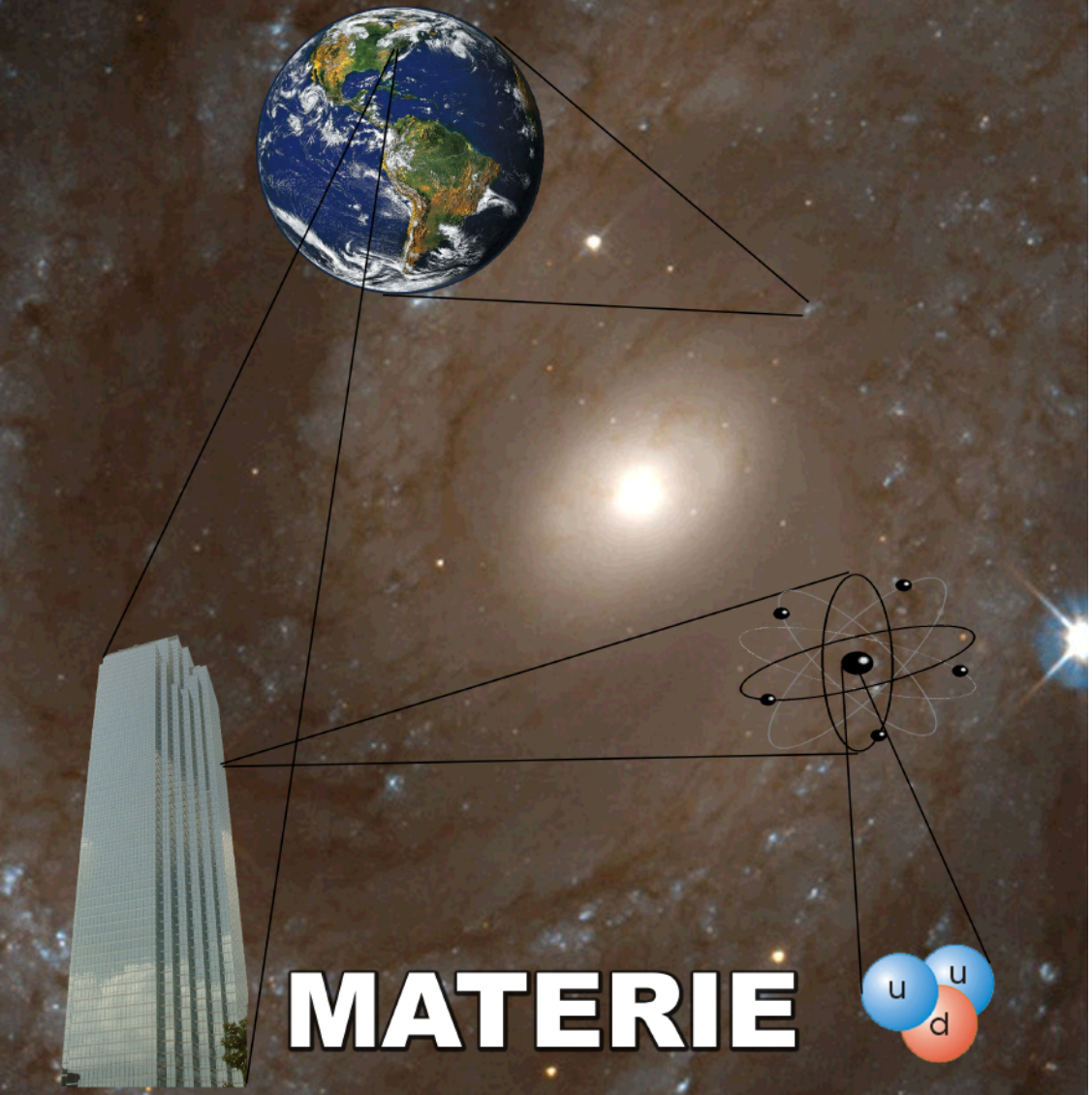
T.F.V. 'Professor Francken'

Francken Vrij



MATERIE

EEN KIJKJE BIJ FYSICA VAN NANODEVICES
STAGE IN FRANKRIJK - OVERDRACHTSALV
WERKEN BIJ CORUS EN THALES - THEOREET
NIEUW: BESTUUR + BELEID - ONDER DE LOEP

Jaargang 8/Nummer 2

The Shell Personal Development Award

What would you do with £750? Maybe you want to develop an existing talent in music, sport or the arts. Maybe you want to do voluntary work overseas. It could help you fund an expedition, coach a team, or gain experience relevant to your degree. If it's a good enough challenge, the money's yours.

So what's the catch? There isn't one. Just come and tell us all about your adventure when you get back.

If you're in your first couple of years at University, visit www.shell.com/careers or call 070 377 8015 for more information.

Shell is an Equal Opportunity Employer.

www.shell.com/careers

Waves of change

Redactioneel

Voor je ligt alweer de laatste Francken Vrij van dit jaar. De afgelopen tijd is er natuurlijk weer genoeg gebeurd rond de vereniging, met als hoogtepunt uiteraard de excursie naar Scandinavië. Hierover zijn de nodige verhalen te vertellen (waarvan je de meeste echter verderop niet zal tegenkomen en ik ze ook niet ga vertellen, ter bescherming van de hoofdpersonen). Voor een volledig "reisverslag" zul je toch echt in de Franckenkamer langs moeten komen.
Ik heb je nu verteld wat je niet zult lezen. Maar wat dan wel?

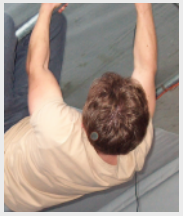
Ten eerste hebben we de introductie van het nieuwe bestuur, dat is aangesteld tijdens de laatste ALV. Ieder van de bestuursleden zal zich even kort voorstellen en het beleidsplan zal worden gepresenteerd. Ook het verslag van diezelfde ALV is opgenomen in deze Francken Vrij.
Verder hebben we de Bèta-Bedrijvendagen gehad, vakgroepexcursies, een buitenlandse stage en natuurlijk staat Pumbah's Puzzels er ook weer in.

Als laatste zal ik aankondigen dat mijn taak als hoofdredacteur er op zit, en dat Hedde van Hoorn mijn plaats in zal nemen. Zelf ga ik me bezig houden met de SLEF, waardoor ik helaas geen tijd meer zal hebben voor de Francken Vrij.

Lees ze en alvast een fijne vakantie!
Namens de redactie,

Stephan Tamminga
Oud-hoofdredacteur

In deze editie van de FranckenVrij:



Een Franckenlid in...
Franckrijk

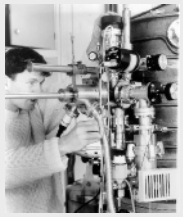
Vive la France
...Reinier Kapteyn

blz 12

Kijkje bij ...

Fysica van Nanodevices

...Caspar van der Wal



blz 28

Werken bij Corus

blz 21

***Materie** onder de loep / microscoop*

blz 7

Voorstellen nieuw bestuur

blz 18

Werken bij Thales

blz 42

Colofon

De *Francken Vrij* is het periodiek verenigingsorgaan van de T.F.V. 'Professor Francken' en wordt verspreid onder haar leden, sponsoren en andere geïnteresseerden. De redactie dankt een ieder die heeft bijgedragen aan het verschijnen van dit nummer er wenst iedereen veel plezier bij het lezen.

jaargang:	8, 2003/2004
Nummer:	3, juli
Oplage:	500
Druk:	Alba
Volgende thema:	Vooruitgang
Deadline:	20 september

Francken Vrij Commissie / redactie

Hoofdredacteur:	Stephan Tamminga
Vormgeving:	Auke-siûk Nutma, Hedde van Hoorn Sander ter Veen

Redactie-adres:
T.F.V. 'Professor Francken'
t.a.v. Francken Vrij
Nijenborgh 4
9747 AG Groningen
tel. (050) 3634978
e-mail. franckenvrij@professorfrancken.nl

Met dank aan:
Prof. J. Th. M. de Hosson, Prof. B. van Wees, Caspar van der Wal, Reinier Kapteyn, Dennis Westra, Timon Lely, Teun Koeman, Marc de Boer, Gerbert Bakker, Arjan van der Pal, Bas Vlaming, Sander Onur, Maaike Wiltjer, Roel Andringa, Rudy Schuitema, Erik Bloemsma, Paul Huizenga, Hedde van Hoorn.

Voorplaat:
Hedde van Hoorn

Ideeën?
Als redactie vernemen wij graag van de lezers op welke punten het blad verbeterd zou kunnen worden. Heb je suggesties of ideeën, wil je zelf misschien actief meewerken aan de volgende editie, laat het ons dan weten.

Inhoud

Redactioneel **03**
Van de oude voorzitter **05**
Van de nieuwe voorzitter **06**
Materie *onder de loep* **07**
Stage in het buitenland **Frankrijk** **12**
Nieuw: **beleidsplan** **16**
Het nieuwe bestuur **18**
Activiteiten **Overdrachts ALV** **20**
Werken bij **Corus** **21**
Pumba's Puzzel Pagina **24**
Francken Online **27**
Een kijkje bij **Fysica van Nanodevices** **28**
Postvak IN **Beste Here Jezus** **32**
Borrelpraat **33**
Activiteiten **Ingenieurssymposium** **Vakgroepexcursie** **35**
De theoreet **Materie** **36**
Activiteiten **Bèta-bedrijvendagen** **40**
Werken bij **Thales** **42**
Verslag **buitenlandse excursie 2004** *z.o.z*

Nuttige Adressen

T.F.V. 'Professor Francken'
Nijenborg 4
9747 AG Groningen
tel. (050) 3634978
e-mail: bestuur@professorfrancken.nl
web. www.professorfrancken.nl

Commissies
S.L.E.F.: slef@professorfrancken.nl
Betabedrijvendagen: commissie@beta-bedrijvendagen.nl
Borrel: borrelcie@professorfrancken.nl
Computer / Web: compucie@professorfrancken.nl
Excursie Binnenland: excursie@professorfrancken.nl
Foto: fotocie@professorfrancken.nl
Franckenvrij: franckenvrij@professorfrancken.nl
Introductie: introductiecommissie@professorfrancken.nl
Symposium: sympsosium@professorfrancken.nl

Verenigingen
FMF: (050) 3634948 / bestuur@fmf.nl
G.T.D. Bernoulli: (050) 363 4399 / info@gtdbernoulli.nl
De Chemische Binding: (050)3634117 / bestuur@chemische-binding.nl

Vakgroepen (secretariaat)
Physics of Organic Semiconductors: (050) 3634843 / M.H.Derix@fwn.rug.nl
Nanofysica: (050)3634974 / R.A.Nieborg@phys.rug.nl
Materiaalkunde : (050) - 3634898 E.C.Eekhof@phys.rug.nl
Micromechanica : (050) - 3638047 A.J.Sibma@phys.rug.nl of secmimech@phys.rug.nl
Computational Physics: (050)3634950 / deraedt@phys.rug.nl
Biomedische Technologie: (050)3634732 / J.E.G.van.Leeuwen@phys.rug.nl

Beste leden,

Dinsdag twee juni, mijn bestuursjaar zit er nu al een paar dagen op. De overdrachtsvergadering van vorige week was het einde van een jaar dat heel snel voorbij ging. Het was een mooi jaar. De vergadering was ook een passende afsluiting van het jaar. Het zaaltje dat we gehuurd hadden zat helemaal vol met mensen. Het was gezellig. Nu het bestuursjaar voorbij is moet ik me weer bezighouden met andere belangrijke zaken, met als hoofdzaak: mijn studie. Dus mensen, wees maar niet ongerust, Marc zal nog vaak langskomen voor de koffiepauzes tussen het leren.

Graag maak ik van de mogelijkheid gebruik om mijn medebestuursleden te bedanken voor hun inzet afgelopen jaar. Hedde, Maaike en Teun: Bedankt! Ik vind dat wij het goed gedaan hebben. Maaike verdient extra lof, ze moet het zwaar hebben gehad met drie kerels in één bestuur.
Ook bedank ik alle actieve leden. Alle actieve leden van afgelopen jaar gaan met ons mee uit eten.

Laatst vroeg ik me af of over zeg eens, vijf jaar de mensen nog wat van ons bestuur kunnen herinneren. In alle eerlijkheid denk ik dat slechts de alternatieve portretuitreiking en het jatten van de CB-bar lang een onderwerp van gesprek zullen blijven. Toch is dit wel jammer, zo lijkt het alsof wij afgelopen jaar verder niets serieus hebben gedaan.

De jaarlijkse grote activiteiten zoals de buitenlandse excursie, openingsbarbecue en het symposium verliepen prima. Dit jaar was er een primeur: Het prachtige IRSymposium samen met Bernoulli en Lugus. De financiën zijn digitaal gesystematiseerd. We hebben veel sponsoring binnengehaald (een record?) Vorig jaar hadden wij een recordaantal nieuwe leden: 61, waarvan 43 eerstejaars. Da's toch het mooiste. Tot slot wens ik Gerbert en zijn bestuur veel succes toe.

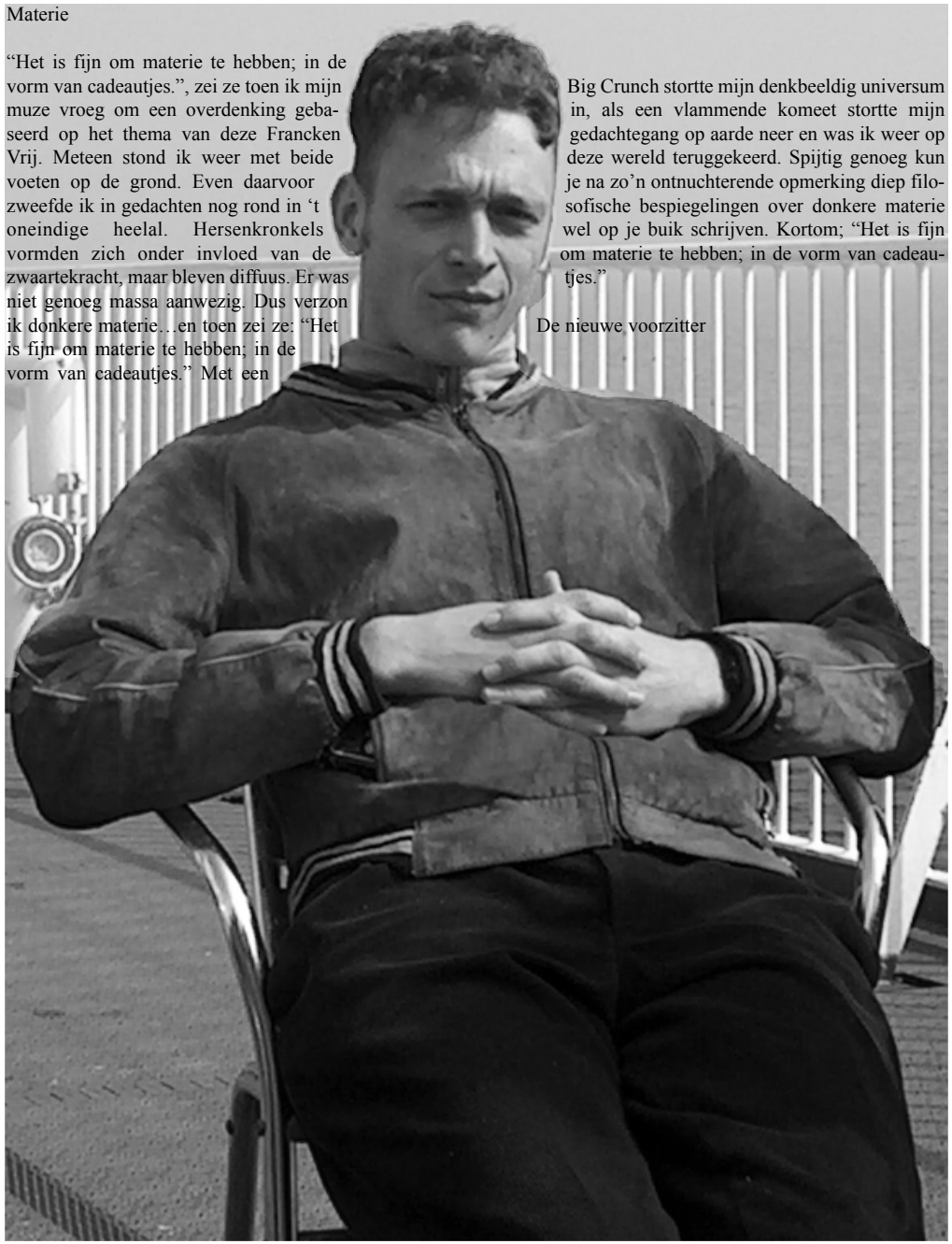
Het was mij een waar genoegen!

Marc de Boer

Materie

“Het is fijn om materie te hebben; in de vorm van cadeautjes.”, zei ze toen ik mijn muze vroeg om een overdenking gebaseerd op het thema van deze Francken Vrij. Meteen stond ik weer met beide voeten op de grond. Even daarvoor zweefde ik in gedachten nog rond in ‘t oneindige heelal. Hersenkronkels vormden zich onder invloed van de zwaartekracht, maar bleven diffuus. Er was niet genoeg massa aanwezig. Dus verzon ik donkere materie…en toen zei ze: “Het is fijn om materie te hebben; in de vorm van cadeautjes.” Met een Big Crunch stortte mijn denkbeeldig universum in, als een vlammende komeet stortte mijn gedachtegang op aarde neer en was ik weer op deze wereld teruggekeerd. Spijtig genoeg kun je na zo’n ontnuchterende opmerking diep filosofische bespiegelingen over donkere materie wel op je buik schrijven. Kortom; “Het is fijn om materie te hebben; in de vorm van cadeautjes.”

De nieuwe voorzitter



Matter: challenges and opportunities with microscopy

Introduction

The first issue Jaargang 1, nummer 1 of 'FranckenVrij' appeared in the fall of 1996 under the stimulating guidance of the editor-in-chief, Emiel Havinga, and the acting board chaired by Sjoerd Blom. The preface of that very first issue explains that the name of the quaterly periodical refers to the founding father of the applied physics in Groningen, professor Francken, but equally so to the 'liberal character' of the magazine. Since 1996 much has changed, in particular the number of foreign students in our community. One of the remarks I receive occasionally is that the FranckenVrij is not very well accessible to foreign students because it is published in Dutch. For that reason, this contribution is in English, so as to reach once in a while this group of potential readers. Further, the board of this faculty, alongside with the board of all other universities in Holland, likes to see us communicating in English to emphasize that we are internationally oriented and a 'top-university'. Although 'top' in English means 'tol' in Dutch and 'sleep like a top' is 'slapen als een roos', most of those actions are rather 'tobberig' (worrisome) and at present 'tob-university' is probably a better expression. At any rate, the request of the editors is to confine my contribution to matter or materials and I will concentrate on the challenges and opportunities to unravel material properties with the use of microscopy.

Historically, two optical systems have made a major impact in science and technology, the telescope and the microscope. Although Galileo was probably not the first to invent the refracting telescope (the Dutch spectacle maker Hans Lippershey is usually credited for that a few years earlier), his rapid development of the instrument during 1609 has resulted in his accreditation as the father of the telescope today. A year later, in 1610, Galileo worked on a new instrument, the microscope. The then new field of science called "microscopy" opened up the unsuspected and exciting world of the ultra small. The discovery by later scientists, in particular Antonie van Leeuwenhoek, of the existence of bacteria prompted the sterilization of surgical equipment taken for granted today, saving millions of lives ever since. It goes without saying that optical microscopy has made a substantial contribution to mankind but that is equally true for electron microscopy in the development of new materials.

Fig.1: JEOL2010FEG transmission electron microscope of the Netherlands Institute of Metals Research and Foundation Fundamental Research on Matter (FOM) installed with the applied physics-materials science group including GATAN energy filtering, EDS, e-holography and in-situ stages (single tilt elongation + heating, double-tilt heating). Inset: Frits Zernike with his phase contrast optical microscope.

Microscopy in the field of materials science is generally devoted to linking *microstructural* observations to *properties*. The microstructural features in turn are determined by chemical composition and processing, and consequently, advanced microstructural investigations, certainly in the field of nano-science and technology, require a microscope with a resolving power in the order of subnanometer. However, the actual linkage between the microstructure studied by microscopy on one hand and the physical property of a material is almost elusive. The reason is that various physical properties are determined by the collective dynamic behavior of defects rather than by the behavior of an individual static defect. Nevertheless, the largest portion of today's microscopy observations

has to do with examinations of individual static structures. Nevertheless, the situation is not hopeless and we argue that for a more quantitative evaluation of the structure-property relationship of (nano-) structured materials extra emphasis on in-situ measurements is necessary. Only recent developments in ultra high-resolution microscopes, both in transmission and in scanning modes, have made in-situ measurements on various length scales feasible and that will be the topic of this contribution.

Opportunities

With the advent of (ultra) high-resolution transmission electron microscopy (HRTEM), it is possible to derive structural information at an atomic scale from the images. However, the concept of resolution in HRTEM is not without pitfalls and a thorough understanding of image formation is essential for a sound interpretation. Therefore, a transmission electron microscope is not simply a show-box, as non-experts seem to believe and like to advocate! The technique of HRTEM found its origin in the technique of phase contrast microscopy that was introduced in the field of optical microscopy by Frits Zernike[1] of our University of Groningen. In 1953 he received the Nobel Prize in physics for his invention that found application in particular in biological and medical sciences (see inset Fig.1). Interestingly, there exists a parallel with Galileo. In his original publication of 1934, Frits Zernike proposed that his technique should be applied to astronomy, i.e. to enhance an existing test - the "knife edge test" - on the optical quality of astronomical mirrors. A year later, like Galileo, he turned to imaging of transparent organisms under a microscope. But in contrast to Galileo, Zernike emphasized something else: the *dynamical phenomena* with optical in-situ observations, precisely what we still have to do today with electron microscopy scrutinizing various material properties. In an ideal microscope, the image wave function would present exactly the object wave function, and the image intensity for a pure phase object function would be:

$$\left|\Phi_{image}(\mathbf{r})\right|^2 = \left|\Psi_{object}(\mathbf{r})\right|^2 = \left|\exp[i\varphi(\mathbf{r})]\right|^2 = 1 \qquad (1)$$

that is to say, the image would show no contrast! It is like imaging a glass object in an ideal light microscope. Assuming a weak phase object one has $\varphi(\mathbf{r}) << 1$ and $\Psi(\mathbf{r}) \approx 1 + i\varphi(\mathbf{r})$. If the phases of the diffracted beam can be shifted over $\pi/2$, the term $i\varphi(\mathbf{r})$ becomes $-\varphi(\mathbf{r})$. It is as if the object function had the form $1-\varphi(\mathbf{r})$ and the *phase* object now acts as an *amplitude* object. High-resolution TEM imaging is based on the same principles used in phase contrast microscopy. Components of the phase difference come from both the scattering process itself and the electron optics of the microscope. In a weak phase object the amplitude of the Bragg scattered beam is small compared with that of the forward-scattered beam. In reality, however, a HRTEM is not a perfect phase contrast microscope and the specimen is not an ideally weak-phase object, i.e. beams at different angles to the optical axis result in different phase shifts. In fact the phase shift is a function of the spherical aberration coefficient Cs, and of the defocus value. High-resolution transmission electron microscopy can be summarized in one little equation:

$$\Phi_{image}(\mathbf{r}) = FT^{-1}\left[FT\left[\Psi_{object}(\mathbf{r})\right]\otimes T(\mathbf{q})\right] = \Psi_{object}(\mathbf{r})\otimes t(\mathbf{r}) \qquad (2)$$

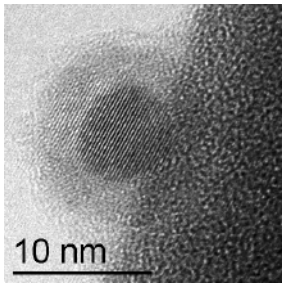
where FT represents the Fourier transform and $T(\mathbf{q})$ is the transfer function of the microscope. $FT[\Psi_{object}(\mathbf{r})]$ is the Fourier transfer of the object wave function in the back focal plane of the objective lens, i.e. the so-called diffractogram. Actually, because of a fortunate balance between spherical aberration and defocus value, the transfer function $T(\mathbf{q})$ can be made as flat as possible and the object $\Psi_{object}(\mathbf{r})$ can be found from $\Phi_{image}(\mathbf{r})$. The point resolution, i.e. the finest detail that can be interpreted in terms of the structure, can be obtained from the first zero of the transfer function and becomes $C_s^{1/4}\lambda^{3/4}$. Although with the 400 kV accelerating voltage of the electrons in Groningen λ is 2 picometer (10^{-12} m) the point-resolution is deteriorated to 0.165 nanometer because of aberrations.

Challenges

To illustrate how *in-situ* transmission electron microscopy contributes in unraveling the structure-property relationship of nano-structured materials three of our recent studies are summarized.

-a- Thermal properties

Recently we have made nano-sized metal clusters using a magnetron-sputtering device so as to create an atomic vapor. An important feature is that the cluster size distribution is monodisperse and that the kinetic energy of the clusters during deposition can be varied. Interestingly the clusters are grown in extreme non-equilibrium conditions, which allow metastable structures of materials to be obtained[2]. Because one avoids the effects of nucleation and growth on a specific substrate one can tailor the properties of the metal films by choosing appropriate preparation conditions. In the case of iron a thin iron oxide shell is formed around the iron cluster that breaks down upon annealing at relatively low temperatures (~500 °C) (see Fig. 2 [3]). Annealing of Fe clusters, which are in contact, leads to fusion and formation of larger clusters preserving their crystallographic structure. A typical Fe cluster observed after the *in-situ* heating experiments is displayed in Fig. 3. The actual shape of the cluster is difficult to identify in the case of the <111> projection. In contrast, the shape of the <100> projection leads clearly to the principal possibility that this shape corresponds to truncated rhombic dodecahedron exposing 12 {110} faces, 6 {100} faces and 8 {111} faces. The truncation of theoretically envisaged rhombic dodecahedron increases the spherical shape of the cluster although it also increases the fraction of the energetically less favorable faces. The degree of truncation can be described by the ratio λ_1/λ_2 based on the Wulff construction. When $\lambda_1/\lambda_2 = 0$ there is no truncation of the rhombic dodecahedron, while when $\lambda_1/\lambda_2 = 1$ we have a fully truncated shape i.e. a cuboctahedron. An average experimental value of the λ_1/λ_2 fraction is $\lambda_1/\lambda_2 = 0.565 \pm 0.05$, which yields the fraction of surface energies $\gamma_{100}/\gamma_{110}$=1.02. The ratio between the surface energies can be derived from $\lambda_2/\lambda_1 = 2-\sqrt{2}(\gamma_{100}/\gamma_{110})$ for a rhombic dodecahedron. This result indicates comparable surface energies of {100} and {110} planes in accordance with quantum mechanical calculations. However, theoretical calculations concern static properties at 0 K of free clusters, ignoring temperature effects and cluster dynamics. During coalescence we have observed that Nb and Co clusters rearrange themselves in an arc shape area where a neck of finite size is formed [4,5]. Our observations are in contrast with theoretical descriptions of coalescence and computer simulations (see Fig. 4). Interestingly, during early stages of deposition (prior to film closure) the diffusion coefficient of a deposited cluster on graphite seems to scale with the number of atoms *n* within the cluster as



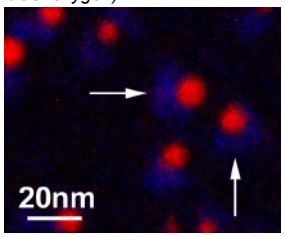


Fig. 2: (a) TEM picture of one iron cluster exposed to air. Lattice fringes correspond with {110} planes of bulk - iron; (b) elemental mapping by using energy filtered TEM (red: iron, blue: oxygen).

$D_n = D_1/n^c$ (with c=2/3), where D_a refers to the diffusion coefficient of a single atom. The diffusion is strongly affected by the crystallography of the cluster and substrate. If no crystallographic orientation relationship exists, i.e. fully incommensurable, the diffusion coefficient is two to three orders of magnitude larger than for commensurable interactions. These observations point in the direction of how to design frictionless nano-structured coatings and will be a subject for further exploration.

-b- Magnetic properties

Here, the work concentrates on the application of *in-situ* transmission electron microscopy to ultra-soft magnetic films for high-frequency inductors. There exists an increasing demand for further miniaturization in portable appliances (e.g. mobile phones, palmtops) that is to say in communication tools. To this end, the use of high-frequencies (e.g. 1 GHz) in combination with thin magnetic materials is desirable. The main requirements for the film material are, as such, a high saturation magnetization, combined with a low coercivity and a small but finite anisotropy field. In addition the material should have a reasonably high specific electrical resistivity to reduce eddy currents, and also appropriate mechanical properties. To obtain the desired properties (low coercivity, little strain and very small magnetostriction) the use materials with grain size of the order of 10 nm nanometers, like nano-crystalline iron based materials, becomes attractive [6]. Knowledge of local magnetic properties is essential for the development of these new magnetic nano-sized materials.

One of the new techniques suitable for the measurement of local magnetic structures is electron holography, which is based on recording an interference pattern from which both the amplitude and phase of an object can be reconstructed. In fact, electron holography provided the experimental

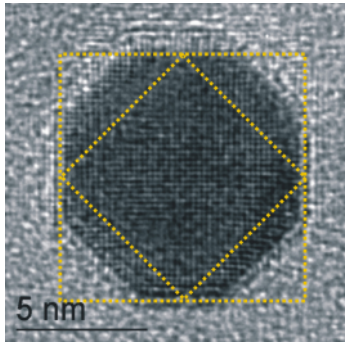


***Fig. 3**:*

Fe-cluster after in-situ heating experiment; <100> projection of truncated rhombic dodecahedron with schematic explanation of the truncation fraction λ_1/λ_2.

confirmation of the Aharonov-Bohm [7] effect , implying that the vector potentials are more fundamental physical quantities in quantum mechanics than electric and magnetic fields. Magnetic thin films are rather strong phase objects and the phase shift of the electrons passing through the specimen is proportional to the magnetic flux enclosed by the electron paths. The early holograms were limited to the brightness and with that 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. We have installed an electrostatic bi-prism, e.g. a thin metallic wire 1 m thick or quartz fiber coated with platinum or gold, recombining 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 (see Eqs.(1,2)) [8,9].

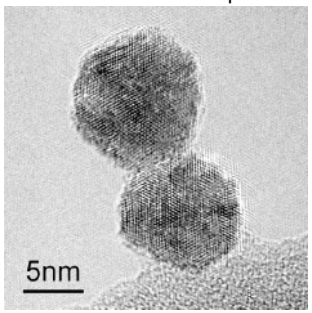


Fig. 4: Two Nb nanoclusters after heat treatment at 800 C; no coalescence is observed.

$$I_{hol}(\mathbf{r}) = 1 + I_i(\mathbf{r}) + 2A_i(\mathbf{r})\cos[2\pi\mathbf{q}_c.\mathbf{r} + \varphi_i(\mathbf{r})] \quad (3)$$

The intensity in the hologram is the sum of the intensities of the reference (first term) and image waves (second term) and an additional set of cosinusoidal fringes whose local phase shifts and amplitudes across the hologram are equivalent to the corresponding phases and amplitudes of the image wave, respectively. In fact, the derivative of the phase with respect to the position multiplied by a constant gives the magnetic induction as a function of the position in the holographic image.
In Fig. 5 a Lorentz transmission electron micrograph is depicted [10,11] and its reconstructed phase of the nano-crystalline Fe film is shown. The crossties inside the crosstie wall in both Lorentz-Fresnel and holography modes are clearly visible. By changing the magnetic objective lens and /or tilting the specimen we have studied the mobility of the crosstie walls. Literature assumes that the materials are atomically flat; however, we have shown that for a particular statistical description of the roughness analytical expressions for the phase shift can be obtained. We have demonstrated that starting from the concept of the vector potential in classical electrodynamics, an analytical expression can be found assuming independent Gaussians and translational invariance for the height correlation functions [12].

-c- Mechanical properties

The technique of in-situ nanoindentation in a transmission electron microscope (TEM) bears some significant advantages over conventional nanoindentation and post-mortem TEM analysis of indented specimens[13] . Most importantly, it allows for direct observation of dislocation nucleation and motion, as well as other phenomena that occur during indentation. Relaxation of indentation damage after unloading indicates that direct observation is indeed very useful. Furthermore, as the indenter can be positioned on the specimen accurately, regions of interest (e.g. specific crystal orientations or grain boundaries) can be specifically selected for indentation. Several classes of materials, both amorphous and crystalline, can be studied using *in-situ* nanoindentation.

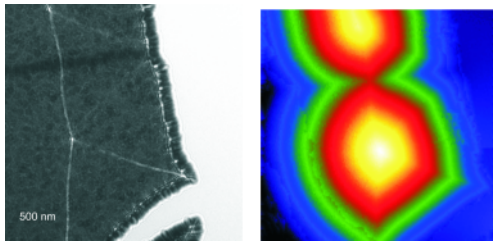


Fig. 5: Comparison of various TEM modes of nano-crystalline Fe-N.
(a) Lorentz- Fresnel image. Cross-tie wall with circular and cross Bloch lines. From in-situ tilting experiments follows that the circular Bloch line is free to move inside its Néel wall segment but the cross Bloch line is bound to the intersection of walls; (b) along the contours in the phase map the magnetic induction is constant and the distance between the contours is equal to twice the flux quantum (h/2e).

We devoted research to the influence of impurities on dislocation dynamics [14]. Extensive grain

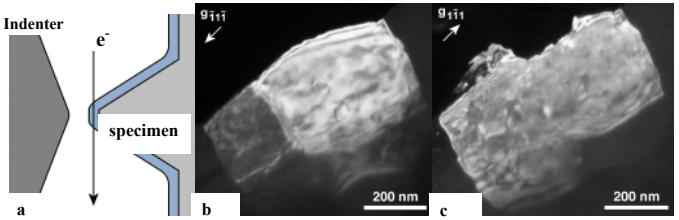
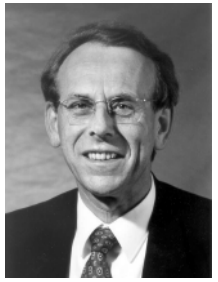


Fig. 6: (a) schematics of in-situ nanoindentation; (b) Dark field images of two grains of an Al-5 wt %Mg layer separated by a low-angle tilt boundary ; (c) Dark field image after indentation: one grain in contrast.

boundary movement was observed to be an important deformation mechanism in ultra pure metals. However, ultra pure materials are technologically less relevant and therefore we have focused on in-situ observations of Al alloys. This is particularly relevant for understanding superplasticity in fine and coarse-grained Aluminum-based materials. Low-angle tilt boundaries were found to be movable regardless of the Mg presence, which was attributed to their boundary structure consisting of periodic dislocation arrangements (see Fig. 6).The solute Mg was found to significantly affect the mobility of high-angle grain boundaries. For example in pure Al, extensive grain boundary movement was observed during indentation, whereas under similar conditions in Al-Mg, none of the high-angle grain boundaries moved. Besides the effect on grain boundary mobility, Mg was shown to pin dislocations temporarily which were propagating through the matrix. This view is supported by our earlier in-situ pulsed nuclear magnetic resonance studies[15] indicating that dislocations in Al-Mg alloys (0.2-1.6 at.%Mg) advance over a number of solute atoms (order of 7) in a jerky type motion. Our future work will concentrate on modification of the intrinsic grain boundary dislocation structure by solutes and moving lattice dislocations.

Conclusions

It is concluded that advanced transmission electron microscopy characterization, accompanied with complimentary techniques like electron energy loss spectroscopy, serves as a crucial input for a deeper understanding of the structure-property relationship of materials. In particular, we argue that one should focus more on in-situ microscopy, i.e. on the dynamical properties of defects over various length scales rather than on post-mortem observations of solely (atomic) structures of materials.



Prof.dr. J.Th.M. De Hosson

References

[1] F. Zernike, Z. tecn. Phys. 16: 454,1935; Phys. Z. 36, 848, 1935.
[2] J.Th.M. De Hosson, G.Palasantzas, T.Vystavel, S. Koch, J.of Metals, 40,2004.
[3] T. Vystavel, G.Palasantzas, S.A. Koch, J.Th.M.De Hosson, Appl.Phys.Lett. 82, 197, 2003.
[4] T.Vystavel, G.Palasantzas, S.A. Koch, J.Th.M.De Hosson, Appl.Phys.Lett. 83,3909, 2003.
[5] S.A.Koch, R.H.te Velde, G.Palasantzas, J.Th.M. De Hosson., Appl.Phys.Lett. 84,556, 2004.
[6] A.R. Chezan, C.B. Craus, N.G. Chechenin,T. Vystavel, J.Th.M. De Hosson, L. Niesen, D.O. Boerma, IEEE Trans.Magn. 38, 3144, 2002.
[7] Y.Aharonov and D. Bohm, Phys.Rev. 115, 485, 1959.
[8] J.Th.M. De Hosson, N. Chechenin, T. Vystavel, in: Nano structures, Eds. Th.Tsakalakos, I.Ovid'ko, A. Vasudevan, Kluwer, New York, p.463, 2003.
[9] Jeff Th.M. De Hosson, Nicolai G. Chechenin, Daan Hein Alsem, Tomas Vystavel, Bart Kooi, Antoni Chezan, Dik Boerma, Microscopy and Microanalysis 8,274, 2002.
[10] Jeff Th.M. De Hosson and Nicolai G. Chechenin, Effects, in: Microstructural Design of Advanced Materials, Elsevier, p.93, 2003.
[11] N.G. Chechenin, J.Th. M. De Hosson, D.O. Boerma, Philos. Mag.,83, 2899,2003.
[12] J.Th.M. De Hosson, H.A. De Raedt, Rev. Adv Mater.Sci. 5, 403, 2003
[13] A.M. Minor, J.W. Morris Jr. and E.A. Stach, Appl. Phys. Lett, 79, 1625, 2001.
[14] W.A. Soer, J.Th.M. De Hosson, A.M. Minor, E.A. Stach, J.W. Morris, Jr, in: Thin Films: Stresses and Mechanical Properties,MRS U931, 2004.
[15] J. Th. M. De Hosson, O. Kanert, U. Schlagowski, J. Mat. Res. 3, 645,1988 and Acta Mat. 36 865, 1988.

Stage in het buitenland
Vive la France

Onlangs is feestelijk een nieuwe rubriek gelanceerd in ons fiere verenigingsblad. Voortaan is het de bedoeling om met regelmaat een stukje te plaatsen over de ervaringen van een Francken lid die verre oorden opzoekt om daar de wetenschap vooruit te helpen en als goedkope arbeidskracht een stage opdracht uit te voeren. Een prachig initiatief als je het mij vraagt, Holland is immers bij de meeste van ons al enigszins bekend en het kan geen kwaad om te kijken naar wat de rest van de wereld te bieden heeft. Als trotse, tweede schrijver in deze serie permitteer ik me echter meteen de vrijheid om af te wijken van het onderwerp, in de hoop dat de commissie zo goed zal zijn me dit te vergeven. Voor de stage heb ik namelijk eerst een half jaar mogen zwoegen in het franse leersysteem en nu ik toch een verslag schrijf, wil ik jullie dit niet onthouden. Tevens is het een gelegenheid mijn hart te luchten.
Mensen die hier niet in geinteresseerd zijn nodig ik echter van harte uit om bij het gedeelte over de stage te beginnen, ergens halfverwege dit stuk.

Het Franse leersysteem

Het belabberde imago van de nederlandse student is een ieder van ons vast bekend; we zouden niets uitvoeren en vooral overheidsgeld over de bar gooien. Nu ik gelegenheid heb om ons systeem eens van afstand te aanschouwen kan ik vol overgave zeggen: Dit imago is verdiend.

In vergelijking met de franse scholier doorstaat de nederlandse student luttele jaren van ontspanning alvorens aan het werk te gaan (de eerste en tweede jaars Natuurkunde studenten daargelaten, maar dat is voor mij alweer een ver verleden). Hierbij dient echter het begrip “franse scholier” onderstreept te worden. De eerste week in de klaslokalen was enigszins shockerend, zelden had ik studenten zo heftig aantekeningen zien maken en ik geloof dat de inkt-consumptie van die week het jaarslijkse quotum in Groningen ruim overschreed. Gebruik van meerdere kleuren werd allerminst geschuwd om koste wat het kost maar een zo overzichtelijk mogelijk verslag te krijgen van wat “Monsieur Professeur” zoal vertelde. Bij mijn vraag naar een opgave van de voor het college te raadplegen litteratuur werd dit gedrag een stuk duidelijker; die was er niet. De prof’s woord is wet. Ja, bij herhaaldelijk aandringen kreeg je enkele titels te horen, maar zelf kom ik ook nog wel op het idee om in de bieb te kijken naar boeken in het schap “Semi-conducteurs” als het vak dezelfde naam draagt.

Mijn laatste aantekening bij een vak stamde geloof ik uit mei 2001 en met afschuw keek ik naar het verschijnen van eelt op mijn vingers na die eerste week.

Na een aantal weken van vervloekingen aan het adres van de franse lesmethode kwam echter een openbaring. Groot voordeel van deze manier van werken is dat je gedwongen wordt in de klas aanwezig te zijn. Zo niet, dan heb je gewoon geen idee waar het tentamen over zal gaan en na een aantal vruchteloze pogingen tot het ontcijferen van kopieen van aantekeningen van medestudenten, zat ik, net als de rest van de kudde, keurig een half jaar in de banken. Al zittend in die banken wordt je met regelmaat geconfronteerd met het vak en daardoor blijken aanzienlijk meer zaken interessant te zijn dan op voorhand gedacht. In Groningen was ik in het ritme van “een week voor het tentamen een boek opzoeken, is tijd zat” gerold, met als consequentie dat vaak de affectie met de materie zo goed als zoek was. Door dagelijks aanwezig te zijn, leesbare aantekeningen te moeten maken en daardoor de ogen open en de aandacht bij de les te houden, raakte ik meer betrokken bij de vakken en kreeg er bijna lol in. Consequentie, meer punten gehaald dan ik van te voren durfte te dromen. Schouderklopje voor mezelf.

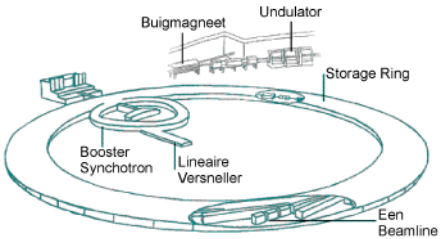
Stage op het ESRF

Handig als ik ben, had ik het zo geregeld dat ik de dag na het laatste tentamen direct kon beginnen met mijn stage. Dit in tegenstelling tot mijn collegae, die hier nog enkele weken op moesten wachten en deze tijd enkel door konden brengen met skiën, spectaculaire bergwandelingen en ander nutteloos tijdverdrijf.
Al voor ik naar Frankrijk vertrok had ik mijn stageplaats geregeld bij de Nederlands/ Belgische equipe van het ESRF; de European Synchotron Radiation Facility (Fig 1). Ik had er wel eens van gehoord, maar er nooit bij stilgestaan waar ik nu eigenlijk ging werken, tot mijn eerste bezoek Dat ding is echt immens. Een synchotron is een enorme Röntgen bron en de ESRF behoort samen met twee andere tot de krachtigste ter wereld; in tegenstelling tot de politiek is de wetenschap af en toe wel in staat tot een prachtig staaltje internationale samenwerking.

Fig 1: Luchtfoto ESRF

Het gebouw dat deze uit de kluiten gewassen gloeilamp huisvest heeft een omtrek van bijna een kilometer en is tot de nok toe gevuld met allerlei bijzonder ingewikkeld uitziende apparatuur. Waarom? Röntgenstraling heeft een golflengte overeenkomstig met afstanden tussen individuele atomen en daarmee tevens een energie die gelijk is aan de absoptie-energien voor een groot aantal elementen. Dit maakt het tot een van de weinige middelen om bijvoorbeeld kristal structuren te bestuderen, eiwitten te ontrafelen, polymeer configuraties te analyseren en fase overgangen nader te bekijken. Mijn eerste visite zat ik hier een beetje met open mond naar te gapen terwijl mijn begeleider ter plaatse, Wim Bras, en ik langs het oneindig lijkend aantal opstellingen reden op de handige rode fietsjes die overal in het gebouw rondslingeren om verplaatsing enigszins te veraangenamen.

De vraag rijst wellicht hoe men deze Röntgen staling produceert en waarom daar zo’n groot gebouw voor nodig is. Hier even een snelcursus Synchotron. (Fig 2)



Schematisch bestaat de synchotron uit 3 delen. Het eerste gedeelte bestaat uit een lineaire versneller waarin electronenbundels, opgewekt door een zogenaamd “electron gun”, een initiële snelheid krijgen, alvorens in de werkelijke Booster Synchotron te komen. Hier worden ze versneld tot een energie van ongeveer 6 Giga electron Volt (GeV). Als het eenmaal hard genoeg gaat, komt ons electron bundeltje in de Storage Ring en hier blijft het, afhankelijk van de instellingen, een aantal uren circuleren. Om de bundel in de vorm van een ring te houden is op verschillende plaatsen een magneetveld nodig dat haar telkens afbuigd. Eigenlijk is de ring dus niet helemaal cirkel vormig, maar een 64-hoek. Waar de electronen bundel afgebogen wordt, verliest zij energie (dit hoef ik niet uit te leggen toch?) in de vorm van Rontgen straling. Elk van de 64 magneten heeft dus de mogelijkheid om gebruikt te worden voor onderzoek. Momenteel wordt deze nog niet optimaal benut, maar men is nog altijd druk aan het bouwen. In hoofdlijn bestaan bestaan er twee soorten buigmagneten die verschillende soorten straling genereren; de ouderwetsere, gewone buigmagneten en zogenaamde Undulators. De laatste maakt gebruik van een sinus-vormig magneetveld, waar bij iedere afbuiging in het magneetveld straling afgegeven wordt. Middels positieve interferentie wordt de intensiteit van deze bundels nog zo’n 1000 maal hoger dan bij de gewone buigmagneten. Helaas kan ik hier niet van profiteren aangezien de Dutch/Belgium Beamline (“Dubble”, voor de vrienden), gekoppeld is aan een gewone buigmagneet. Echter, ook de intensiteit van deze bundel is hoger dan iedere andere bron in Europa.

Uiteraard is iedereen heftig onder de indruk, tenminste ik was dat wel tijdens de eerste tocht op mijn rode fietsje. Gelukkig kreeg ik na de eerste vloedgolf van technische details, bijzonder vriendelijk en duidelijk verstrekt door Wim, mijn stage

opdracht grof korrelig voorgeschoteld. Deze bestond, en bestaat nog altijd uit het combineren van twee voor mij, toen volledig onbekende, meetmethoden, beide gebruikt bij Dubble: SAXS (Small Angle X-ray Scattering) en XAFS (X-ray Absoption Fine Structure). In gewone natuurkundigen-taal kunnen, middels de diffractie patronen die met SAXS gemeten worden, eigenschappen van een bulk materiaal bekeken worden in lengte schalen tussen de 10 en 10kilo Angstrom. XAFS daarentegen, maakt gebruik van een soort echo in het fluorescentie signaal van een bepaald element, afkomstig van de omliggende atomen en is daarmee meer een lokale probe.

Beide zijn individueel zeer wel bekend, maar wonderbaarlijker wijs nog nooit gecombineerd, terwijl het XAFS-signaal toch duidelijk vaak lokaal een indicatie geeft van de veranderingen die in het bulk materiaal zullen gaan optreden bij bijvoorbeeld een temperatuurs- of drukverandering; zo vertelde Wim me… Nog altijd vriendelijk glimlachend, maar enigszins beduusd, verliet ik die middag mijn toekomstige werkplek.

Inmiddels zijn we enkele maanden verder en is het me redelijk helder wat er toen allemaal gezegd werd. Mijn project vordert en met een gerust hart kan ik hierbij de nadruk leggen op “mijn”. Blijkbaar heeft men het volste vertrouwen in me en ik mag zelf bepalen hoe ik het hierboven beschreven doel ga bereiken. Uiteraard is er begeleiding, maar die werkt vooral sturend en laat het “mijn” project. Altijd prettig om je belangrijk te voelen.

De afgelopen tijd hebben we wat eerste experimenten gedaan om de vorderingen te bekijken. Het prettige van het hebben van een uniek meetinstrument als de synchotron, is dat iedereen staat te springen om gebruik te mogen maken van de bundel, die non-stop operationeel is. Toen ik eindelijk drie dagen bundel-tijd had weten te bemachtigen hield dat dus ook in drie dagen, en er gaan 24 uur in een dag, meten. Toch een mooie ervaring en toegegeven; ik ben er nog niet, maar dat is maar goed ook, wat zou ik anders de komende twee maanden (tot eind juli moeten doen)?

Nog een woord ter afsluiting. Mocht u dit lezen en denken belang te kunnen hebben bij een experiment, neem dan contact op met Wim Bras van Dubble (bras@esrf.fr), de Nederlandse regering heeft er al voor betaald…

Reinier Kaptein

(advertentie van het Bestuur)

TNO

Koninklijke Marine

Jonge academici krijgen in acht betaalde weken blik achter schermen van hightech bedrijven.

Sedert 2001 wordt jaarlijks door TNO en de Koninklijke Marine een HiTecMasterclass georganiseerd, waarbij twintig talentvolle (bijna) afgestudeerden in technische richtingen 8 weken lang de tijd kregen om betaald - kennis te maken met deze twee hightech bedrijven. Academici van negen universiteiten hebben met groot enthousiasme aan dit programma deelgenomen. Van 20 september tot 12 november 2004 vindt de vierde editie plaats.

De deelnemers komen in aanraking met de laatste kennis en nieuwste technologie. Veel aandacht is er voor de snijvlakken van theorie en toepassing, maar ook wordt gewerkt aan kennis over noodzakelijke vaardigheden als presentatie, projectmanagement en besluitvorming. Het programma bestaat uit cursussen, bedrijfsbezoeken, vliegen en varen. In het programma staat een multidisciplinaire projectopdracht centraal.

Zonder voorwaarden vooraf worden de organisaties aan de kandidaten getoond. De deelnemers hebben desgewenst een zeer goede kans op een uitdagende functie bij een van de deelnemende organisaties. Vorig jaar hebben 13 deelnemers er een baan gevonden!

Meer informatie: www.hitecmasterclass.nl

Koninklijke Marine

TNO

Beleidsplan van het nieuwe bestuur

Bestuur T.F.V. 'Professor Francken' 2004-2005

Beleidspunten

1. Netheid ledenkamer

De Francken kamer is niet ons vanzelfsprekend eigendom. Mede dankzij de inzet van De Hosson zitten wij in zo'n ruime kamer. Zeker in vergelijking met veel grotere verenigingen (bv. de FMF) zijn wij zeer ruim bedeeld. Ook het meubilair is een schenking geweest van de vakgroep Materiaalkunde (De Hosson). Om deze redenen is het de overtuiging van het bestuur dat we als vereniging verantwoordelijker met de Francken kamer om moeten gaan. Met name de continue staat van vuilnisbelt waarin de kamer verkeert is ons een doorn in het oog. Om dit aan te pakken hebben we de volgende maatregelen op het oog:

- Nemen eigen verantwoordelijkheid leden
- Poster campagne + aanspreken op verantwoordelijkheid
- Schoonmaakrooster
  - Lijst actieve gebruikers Francken kamer
  - 2 leden corvee per week
    - 1 x per week stofzuigen, tafels afnemen, etc.
    - Rest week netjes houden, vuilniszakken vervangen, etc.
- Kapstok haakjes op de gang; jassen en tassen buiten de ledenkamer

2. Lustrum

T.F.V. 'Professor Francken' is op 12 oktober 1984 opgericht. Het 4e lustrum van de vereniging zal dus plaatsvinden in het bestuursjaar 2004-2005. Ter gelegenheid hiervan zullen allerlei lustrum activiteiten georganiseerd worden.

- SLEF

Stichting Lustrum Excursie Francken. In 2000 is voor het eerst een grote excursie georganiseerd, dat jaar naar Zuid-Afrika. Dit lustrum zal ook een reis van dergelijk formaat georganiseerd worden.

- Francken Symposium

Het symposium is een jaarlijks terugkerend evenement. In het kader van het lustrum is het de bedoeling het symposium grootser op te zetten, met meer activiteiten daaromtrent. Gedacht kan worden aan oud Franckenleden als sprekers op het symposium, een reünie, een gala, een diner, enzovoorts.

- Lustrum week

Een week ter ere van het lustrum, met dagelijks activiteiten zoals borrels, excursies, ander vermaak.

3. Ledenwerving

Essentieel voor het voortbestaan van een studievereniging is de continue aanwas van nieuwe én actieve leden. Na door een diep dal te zijn gegaan is sinds 2 jaar de aanwas weer uitstekend. Het succesvolle beleid van het voorgaande bestuur qua ledenwerving zal worden overgenomen. Met name in de eerste weken van het nieuwe academische jaar moet daarbij fanatiek geworven worden.

- Folder + brief aan aankomend 1e jaars

Van Issum verzoeken meesturen met studiegids, begin juli regelen.

- Gezellige mensen mee op intro-kamp

Geen expliciete ledenwerving.

- Introductiedag

Bij de rondleiding door het gebouw worden de aankomend eerstejaars ook naar de Francken kamer gebracht. Daar krijgen ze een drankje + gadgets + machtiging aangeboden. De voorzitter houdt een praatje voor de aanwezigen. Er zijn meer leden aanwezig voor de vulling en gezelligheid.

- Eerstejaars activiteiten

In de eerste week van het nieuwe jaar moeten activiteiten voor de eerstejaars georganiseerd worden. Ergens in september wordt de eerstejaars BBQ georganiseerd.

- Francken stickers

De stickers zorgen voor een betere zichtbaarheid van de vereniging op straat.

4. Excursies

Het afgelopen jaar zijn weinig excursies geweest. Dat is te betreuren, omdat een van de doelstellingen van de vereniging het kennismaken met technisch natuurkundige werkgevers is. Het doel is volgend bestuursjaar maandelijks excursies te organiseren en daarvoor meer deelnemers te trekken. Daarvoor zal dit jaar de commissie voor binnenlandse excursies weer leven ingeblazen worden. Uiteraard kunnen excursies in samenwerking met de andere technische verenigingen van de faculteit georganiseerd worden.

5. Oud-leden en promovendi

T.F.V. 'Professor Francken' is een vereniging die zich o.a. tot doel stelt de contacten tussen leden van de vereniging te bevorderen. Tot de leden behoren niet alleen de studenten, maar ook al afgestudeerden. Het is de bedoeling de niet-student leden meer bij de vereniging te betrekken.
De niet-student leden kunnen grofweg in 2 groepen verdeeld worden: Zij die aan de RuG werkzaam zijn, veelal promovendi én zij die elders werken, de oud-leden.
Het aanstaande lustrum is een uitstekende gelegenheid om die laatste groep weer betrokken te krijgen bij de vereniging. Oud-leden kunnen uitgenodigd worden te spreken op het symposium, ze zouden kunnen schrijven voor de Francken Vrij, etc. Zie ook punt 2.
Onder de promovendi zal meer geworven worden om ze vaker en meer aan aktiviteiten te doen deelnemen. Dat wil zeggen, dat ze meegaan met excursies, op borrels komen, stukjes schrijven voor de Francken Vrij en wellicht zelfs plaatsnemen in een commissie.

6. Zusterverenigingen

Het contact tussen technisch fysische verenigingen in andere universiteitssteden beperkt zich nu vooral tot het over en weer sturen van constitutiekaartjes en almanakken. Het bestuur wil de band met onze zusterverenigingen aanhalen. Dat zal eerst op bestuursniveau moeten gebeuren, maar vervolgens ook zeker tussen elkaars leden. Eén concreet plan is een afspraak te maken met de zusterverenigingen dat we een aantal van elkaars aktiviteiten met een ruime afvaardiging van leden zullen bezoeken.

7. Ir-Symposium

Afgelopen jaar is voor het eerst het Ir-Symposium georganiseerd. Dit was een groot succes en daarom zal in het bestuursjaar 2004-2005 opnieuw in samenwerking met Lugus en Bernoulli een Ir-Symposium georganiseerd worden. Daarbij zal het bestuur zorgdragen dat de belangen van de vereniging en de technische fysica goed behartigd blijven in dit samenwerkingsverband. Het bestuur wil daartoe schriftelijke afspraken maken om de goede samenwerking tussen de drie verenigingen te waarborgen.

8. BaMa

Er zijn de afgelopen jaren nogal wat wijzigingen geweest in de opzet van de studie technische natuurkunde vanwege de invoering van de bachelor-master structuur. Er wordt gewerkt aan nog ingrijpender veranderingen. Het bestuur zal op de hoogte blijven van de ontwikkelingen, zodat er geanticipeerd kan worden op eventuele gevolgen voor de vereniging.

9. Nieuwe activiteiten

Het bestuur wil de volgende nieuwe activiteiten te organiseren:

- Presentatie korte stage projecten door vakgroepen.

Aan het begin van het nieuwe studiejaar is er een grote groep studenten die dat jaar z'n korte stage moet gaan doen. De vereniging zal een middag organiseren waarin alle vakgroepen van technische natuurkunde de korte stage projecten presenteren die zij de studenten kunnen aanbieden. Op die manier kunnen de technische vakgroepen zich profileren naar de studenten toe en kunnen de studenten een weloverwogen keus maken.

- Case dag Francken

Het bestuur wil kijken of er hier op de faculteit of in de stad een case dag georganiseerd kan worden die speciaal voor Franckenleden bedoeld is. Wellicht past dit in het kader van de lustrumactiviteiten.

- Evenementen kalender

Een overzichtelijke evenementen kalender met alle aktiviteiten die voor Franckenleden interessant zijn zal opgehangen worden in de ledenkamer. Dit om voor de leden in de wirwar van posters orde te scheppen.

- Filmpjes kijken

De televisie zal opgehangen worden aan de muur, aangezien de huidige plek (op de stamtafel) verre van ideaal is. Daardoor zal het ook makkelijker worden voor leden om op eigen initiatief een film te gaan kijken. Ook moet dan het afspelen van een film vanaf de PC of de video vergemakkelijkt worden.

Van de penningmeester

“Hey Franckenleden, ik ben Arjan van der Pal (in de Franckenmond ook wel Van de Peynacker genoemd), eerstejaars student hier in Groningen en ik zal volgend jaar de functie van penningmeester vervullen in het bestuur van Francken. Vorig jaar heb ik mezelf als op een wat kleinschaligere manier nuttig gemaakt voor de vereniging door plaats te nemen in de borrelcie en de introcie, waarbij het werk in de introcie nog lang niet afgerond is. Ondanks deze bezigheden en mijn studie wil ik volgend jaar toch tijd vrij maken om hiermee de vereniging ten goede te komen. Mijn eigen financiële situatie mag dan wel niet zo geweldig zijn, maar zolang het geld niet van mij persoonlijk is ben ik er wel zorgvuldiger mee. En zolang ik iedere maand rond kan komen moet sluitend begroten ook wel goed komen.

Van de bedrijvencommissaris

Na 3 jaar van studie aan de R.U.G., waarin ik een aantal verschillende opleidingen uitgeprobeerd heb, heb ik sinds het begin van dit jaar (eindelijk) mijn draai gevonden bij de opleiding technische natuurkunde. Uiteraard heb ik mij toen direct aangemeld als lid van Francken, DE gezellige studievereniging voor natuurkundestudenten. Als lid heb ik het afgelopen jaar absoluut genoten van de gezelligheid, de borrels, de excursies, de symposia en natuurlijk van de koffie die Francken biedt.
Het komende jaar wil ik er als vice-voorzitter/bedrijvencommissaris voor zorgen dat de vereniging ook het komende jaar in staat zal zijn om al deze activiteiten te bieden aan haar leden. Ik zal mij hier dan ook volledig voor inzetten. Verder hoop ik als bestuurslid, maar ook als lid van de S.L.E.F. (Stichting LustrumExcursie Francken) - commissie, dat we het 20-jarige bestaan van de vereniging dit jaar op spectaculaire wijze zullen vieren. Dus op naar wederom een goed jaar voor Francken!
Met vriendelijke groet van de nieuwe vice-voorzitter/bedrijvencommissaris,
Sander Onur

Van de voorzitter.

Na al 5 jaren een frequente bezoeker te zijn geweest van de ledenkamer, stroomt de Francken koffie nu door m’n aderen. Met genoegen neem ik nu dan ook de uitdaging aan en de verantwoordelijkheid van het voorzitterschap op mij. We zullen als bestuur uiteraard zorgen voor de continuïteit in de lopende zaken van de vereniging, zodat Francken de gezellige vereniging kan blijven die zij altijd was. Blijf in groten getale komen om een mok koffie, om huiswerk te maken aan de stamtafel, om een computerspelletje te doen of om even te relaxen tussen de colleges door! Natuurlijk blijft het daar niet bij! Het aanstaande lustrum is een gelegenheid die we willen aangrijpen om van ons bestuursjaar werkelijk iets bijzonders te maken. We gaan ons best doen, maar uiteraard kunnen we het niet alleen. *Jullie* hulp hebben we nodig! Geef je op voor een commissie, kom met ideeën, neem die verantwoordelijkheid!

Gerbert Bakker

Van de secretaris.

Mijn naam is Bas Vlaming, en ik zal komend bestuursjaar de functie van secretaris gaan vervullen bij de jullie welbekende vereniging T.F.V. “Professor Francken”. Ik ben inmiddels 5e jaars student, hoewel ik moet bekennen dat ik slechts sinds een kleine twee jaar een geregelde verschijning in de Franckenkamer ben. Sindsdien ben ik echter een redelijk frequent gebruiker van de Francken-koffie en uiteraard het aanwezige bier, en heb ik met veel plezier afgelopen jaar de buitenlandse excursie georganiseerd. Toen Gerbert mij polste om komend jaar ook met hem in het bestuur te gaan zitten, twijfelde ik in het begin wel even, aangezien er nog wat onzekerheid was over mijn aankomende afstuderen. Nu blijkt dat dat geen problemen op zal gaan leveren heb ik toegezegd, en alles wijst er op dat het komend jaar verdomd gezellig gaat worden. Uiteraard zal het komende lustrum ook een hoop activiteit met zich meebrengen, en er zal ook door mij alles aan gedaan worden om de vereniging draaiende te houden en van volgend jaar een mooi lustrumjaar te maken. Dus blijf gezellig komen naar die kamer, blijf ons helpen, en laten we er met z’n allen iets moois van maken!

Activiteiten
Overdrachts ALV

Op 27 mei j.l. was er weer een overdrachts ALV. Ik als oud secretaris (of voor sommige mensen beter bekend als de secretaresse) probeer er nu een foutloos stukje over te schrijven. (en anders is er altijd nog de redactie; Red.) Voor de verandering hebben we de ALV op een andere lokatie gehouden en volgens mij heeft dit, samen met het feit dat er een fust werd weggegeven, er voor gezorgd dat er voor Franckenbegrippen veel mensen aanwezig waren op de overdrachts ALV. Er waren namelijk in totaal 31 mensen naar de ALV gekomen. Omdat er van bestuur gewisseld zou worden, is er een jaarverslag gehouden en is de tijdelijke afrekening gepresenteerd. Tijdens de presentatie van het jaarverslag werd er een prachtig filmpje over de buitenlandse excursie getoond. Voor de mensen die niet tijdens de ALV aanwezig waren en toch wel benieuwd zijn naar dit filmpje; je kunt deze downloaden via het Franckenforum. Verder is er verteld dat er geld gereserveerd is voor een etentje met de actieve leden uit het jaar 2003-2004, voor het 4e lustrum en zodat er nog wat geknutseld kan worden in de Francken-kamer. Vervolgens wordt het beleidsplan gepresenteerd. Deze is verderop in de Francken Vrij te lezen. Iedereen was hierover zo enthousiast dat het bestuur geen tegenstemmen heeft gekregen. Verder zijn er uiteraard nog een paar onzinnige moties door oudbestuursleden ingediend.

Na de ALV is de groep mensen verhuisd van Huis "De beurs" naar het cafe "Prins van Monaco" waar genoten werd van het gratis bier. Hier werd geproost op het nieuwe bestuur. Dit feest ging nog tot in de late uurtjes door.

Maaike Wiltjer

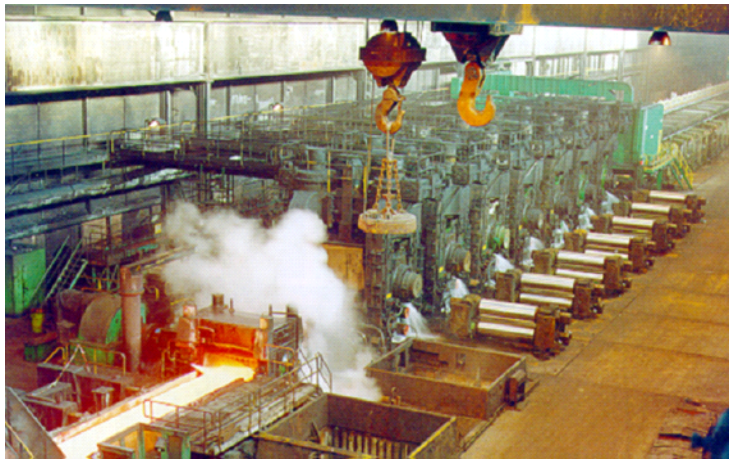
Over mijn leven na de UT

Derk Jan Wentink, Corus RD&T

April 1997, mijn eerste werkdag bij de Koninklijke Hoogovens, nu Corus. Dit was vlak na mijn promotie bij -toen nog- de leerstoel Vast Stof Fysica waar je de wereld in Ångstroms en elektron volts meet. Ik fietste de bedrijfspoort door. Het eerste gebouw dat ik zag was van de mechanische werkplaats. Aan de voorkant wat openingen met de waarschuwing dat de maximale opening toch echt maar 5 bij 5 meter was. Aan de zijkant bleek dat wel mee te vallen, daar reden ze net op dat moment een volwassen trein naar binnen. Mijn wereld werd al gauw die van tonnen en teraJoules. Er zat een duidelijk schaalverschil tussen mijn jaren aan de UT en mijn nieuwe werkgever Corus.

Hoe is dit zo gekomen? Bij het zoeken naar werk heb ik het adressenbakje van mijn hoogleraar op zijn kop gezet en daaruit viel een kaartje met Hoogovens R&D erop. Daar had ik als geboren Achterhoeker nog nooit over nagedacht, maar wie niet waagt die niet wint en er dus maar een belletje aan gewaagd. Tot mijn stomme verbazing kreeg ik direct de directeur R&D aan de lijn en heb ik mijn 'elevator chat' avant la lettre afgestoken. Dat viel niet tegen en ik werd aangenomen ondanks dat ik niets van staal wist. Zo was tijdens mijn sollicitatiegesprekken het hoogtepunt toch wel mijn antwoord op de vraag 'Wat weet je van staal?', namelijk 'Er is iets aan de hand met koolstof, maar wat precies weet ik niet.' Briljant, als je aan het solliciteren bent bij de afdeling Metaalkunde…[1]

Mijn eerste plek was in een groep waar met allerlei microscopische en spectroscopische technieken materiaal onderzocht werd. Dit sloot vrij goed aan bij mijn achtergrond en ik startte met elektronenmicroscopie. Al gauw werd duidelijk dat ik mij niet beperkte tot het analyseren van aangeboden monsters en dat ik mij meer met de achtergrond van de problemen wenste te bemoeien dan gevraagd werd. Daar werd een mouw aan gepast door mij projectleider te maken op het gebied van oppervlakte ruwheid. Daar spelen vragen omtrent de invloed van ruwheid op de verwerking bij klanten: hoe kan het persgedrag van autoplaat verbeterd worden, wat is de invloed van de ruwheid op de glans van een gelakte auto? Daarnaast meer procestechnische vragen: hoe kunnen wij met een gegeven productie installatie de vereiste ruwheid realiseren, hoe krijgen we de kosten omlaag? Dit vergt een combinatie van materiaalkunde, tribologie, mechanica en optica met een modelmatige en



[1] Het hoogovenproces levert een vloeistof genaamd ijzer op. Dit ijzer is Fe3C plus nog wat Si. In een staalfabriek wordt koolstof en silicium er met zuurstof uit geraffineerd. Dit levert nagenoeg puur Fe op en dit wordt staal genoemd. Vervolgens kunnen al dan niet legeringselementen worden toegevoegd.

foto 1

Warmband eindwalssectie met roodgloeiende band staal, het stoom van de oxideverwijdering en zeven walsstands. Er staan ook zeven nieuwe stellen walsen gereed om de gebruikte te vervangen.

een experimentele invalshoek. Kortom, een combinatie van disciplines waar je als fysicus mee uit de voeten kunt.

Als projectleider schipper je tussen (te hoge) kosten (te weinig) projectmedewerkers en (veeleisende) klanten om de doelen op tijd te realiseren. Dan is een gedegen achtergrond noodzakelijk, maar niet voldoende om dit te realiseren en komt daar nog een scala aan niet technische vaardigheden bij. Zoals gebruikelijk in het bedrijfsleven is er regelmatig een reorganisatie gaande en deze keer ter gelegenheid van de fusie tussen Hoogovens en British Steel tot Corus in 1999. Na het neerdwarrelen van het stof vond ik mijzelf en mijn werkpakket terug in een nieuw gevormde groep. Omdat ik toe was aan een volgende stap heb ik prompt gesolliciteerd naar de nog vacante vacature als groepsleider. En zo werd ik begin 2000 benoemd als groepsleider van Surface Technology, een groep die procestechnologische ondersteuning levert bij alle walsprocessen van metalen, startend vanaf een gegoten plak tot net voor het bekleden van het materiaal (bijv. met tin, zink, kunststof of verf). Hierbij moet je denken aan schoonmaken, gas-metaal reacties (oxideren, gloeien), foutjes aan het oppervlak, ruwheid en zo meer. Toen ik groepsleider werd verschoof het accent van de inhoudelijke aspecten naar leidinggeven: het definiëren van een koers, het initiëren van nieuwe richtingen en het sturen en motiveren van medewerkers. Dit om mijn klanten, de productie eenheden binnen Corus, niet alleen nu, maar vooral ook in de toekomst bij te staan met hun technologische vragen.

Tja, wat doe je dan op zo'n dag? Vanmorgen om 08:00 uur begonnen met een projectbespreking bij de koudwals over hoe een proef was verlopen die moest leiden tot het verhogen van de bezettingsgraad. Na afloop bij aankomst op mijn kantoor gedurende een uur een medewerker opgevangen die de dag ervoor zijn moeder had begraven en nu even uit de wind moet worden gehouden. Vervolgens met een groepslid een investeringsvoorstel voor een fabriek doorgesproken en vooral als sparrings partner gefungeerd. Daarna aan een projectleider uitgelegd dat wij vanwege capaciteitsgebrek dit jaar niet meer in staat zijn om een spoedvraag van hem op te pakken. Na de lunch de concept planning van een Europees samenwerkingsproject opgezet en een vergadering met onze partners belegd. Een belletje van een leverancier, over een nieuw meetsysteem waarvoor vrijdag aanstaande een laptop in Chaudfontaine moet zijn. Er zitten een aantal opmerkelijke specificaties aan die laptop en het duurde even voordat ik dit akkefietje aan iemand kon uitbesteden. Nu nog een stukje voor Arago tikken en dan naar huis, tijd voor ontspanning. Vanavond een badmintonwedstrijd in Opmeer, we staan nu derde, als we winnen staan we bovenaan. Om acht uur aanwezig zijn, dat wordt nachtwerk.

foto 2 *Warmband luchtfoto*

Een ouderwetse smid heeft drie belangrijke middelen om zijn product de gewenste eigenschappen te geven: vuur, water en een hamer. Met deze middelen is hij via thermomechanische behandelingen in staat om zijn smeedstuk te vervaardigen. Een belangrijk deel van het werk van een smid wordt tegenwoordig gedaan in de warmband en dan met name de eindwalssectie. Voordat het staal in de eindwalssectie komt worden de 22 cm dikke plakken staal in de warmband opgewarmd tot zo'n 1300 °C. In de voorwalssectie wordt de plakdikte gereduceerd tot enige centimeters. In de eindwalssectie wordt met water onder zeer hoge druk de oxidehuid verwijderd en het staal wordt in 7 stappen gewalst tot enige millimeters dikte en vervolgens gekoeld via een uitgekiend tijds.temperatuur traject om vervolgens opgerold te worden en langzaam af te koelen tot kamertemperatuur.

corus

Carrière bij Corus? Lijkt me niks!

Of toch wel? Want in weinig ondernemingen vind je zoveel ambitie en mogelijkheden als bij Corus. Bovendien hebben we ons weer bij de top van de Europese staal- en aluminium-industrie gevoegd. Maar om daar te blijven, hebben we goede mensen nodig. Mensen met durf en initiatief. En die deel uit willen maken van een onderneming die streeft naar de hoogste kwaliteit.

Onze core business is het produceren van staal en aluminium. Dat doen we niet alleen, maar juist in nauwe samenwerking met onze internationale klanten. Zoals wij met hen weer werken aan de ontwikkeling van veiligere auto's of milieuvriendelijke verpakkingen. En comfortabelere huizen of duurzamere elektronica als magnetrons en koelkasten. Kortom: samen werken we aan industriële innovatie.
Dus, lijkt een carrière bij Corus je nu wel wat? En wil je je mogelijkheden maximaal ontplooien, bijvoorbeeld met ons unieke Talent Development Program?

Ontdek je kansen bij Corus. Bel onze afdeling Recruitment: 0251 - 498 808. Of mail naar recruitment.nl@corusgroup.com.

Acquisitie naar aanleiding van deze advertentie wordt niet op prijs gesteld.

www.corusjobs.nl

Corus, your future in metal

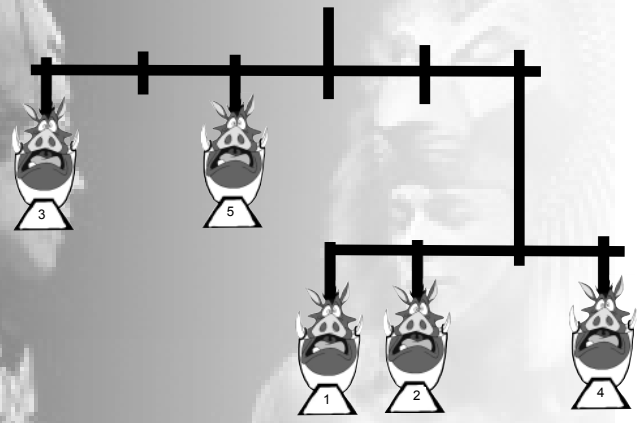
Pumba's Puzzel Pagina

"Pumba's puzzles"

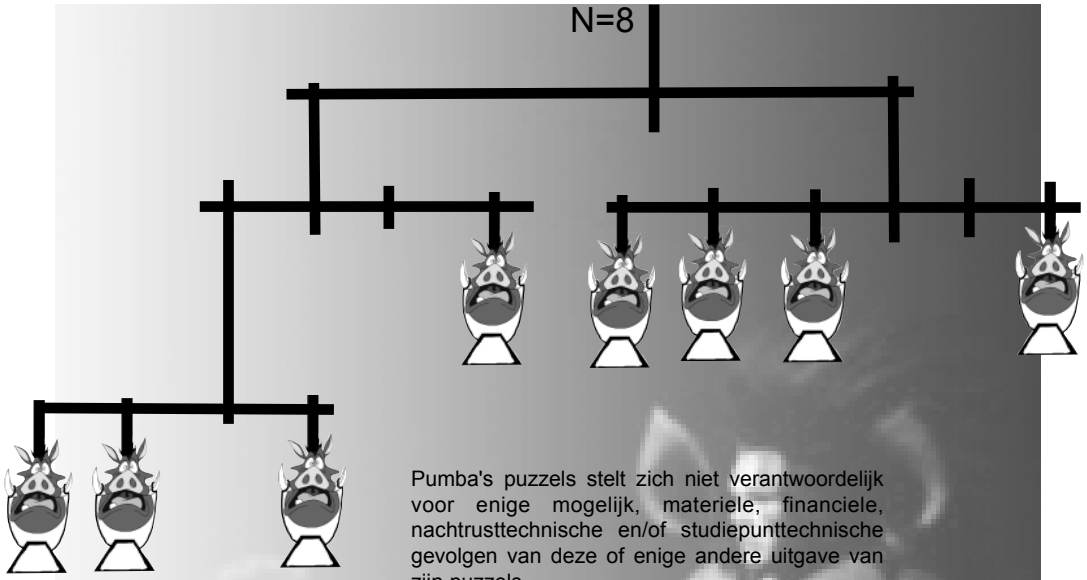
Onder het motto: "In het leven kun je je binnen de categorie materie heel wel eens buigen over lastige materie.", deze keer in de Francken Vrij een gewichtige puzzel. Materieel gezien zul je van het puzzelen niet alleen beter worden wanneer je de aan de puzzel verbonden prijs in de wacht sleept, je zult na gedane arbeid je ook boven de materie wanen.

De gewichten in de nu volgende puzzels hebben gehele getallen als gewicht 1,2,3, …n. Bij elke horizontale staaf geldt dat er een evenwicht bestaat, evenveel moment aan beide kanten van het ophangpunt. Moment is nog steeds afstand maal gewicht. Neem aan dat de horizontale staven en touwtjes een verwaarloosbare massa bezitten. Omdat 2*1 + 1*2 = 1*4 en 3*3 + 1*5 = 2*7 klopt het voorbeeld (voor n=5), zie alhier:

Voorbeeld met N=5



N=8



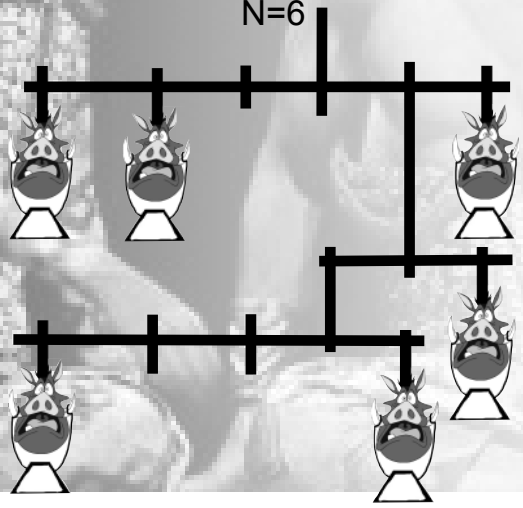
Pumba's puzzels stelt zich niet verantwoordelijk voor enige mogelijk, materiele, financiele, nachtrusttechnische en/of studiepunttechnische gevolgen van deze of enige andere uitgave van zijn puzzels.

Pumbah

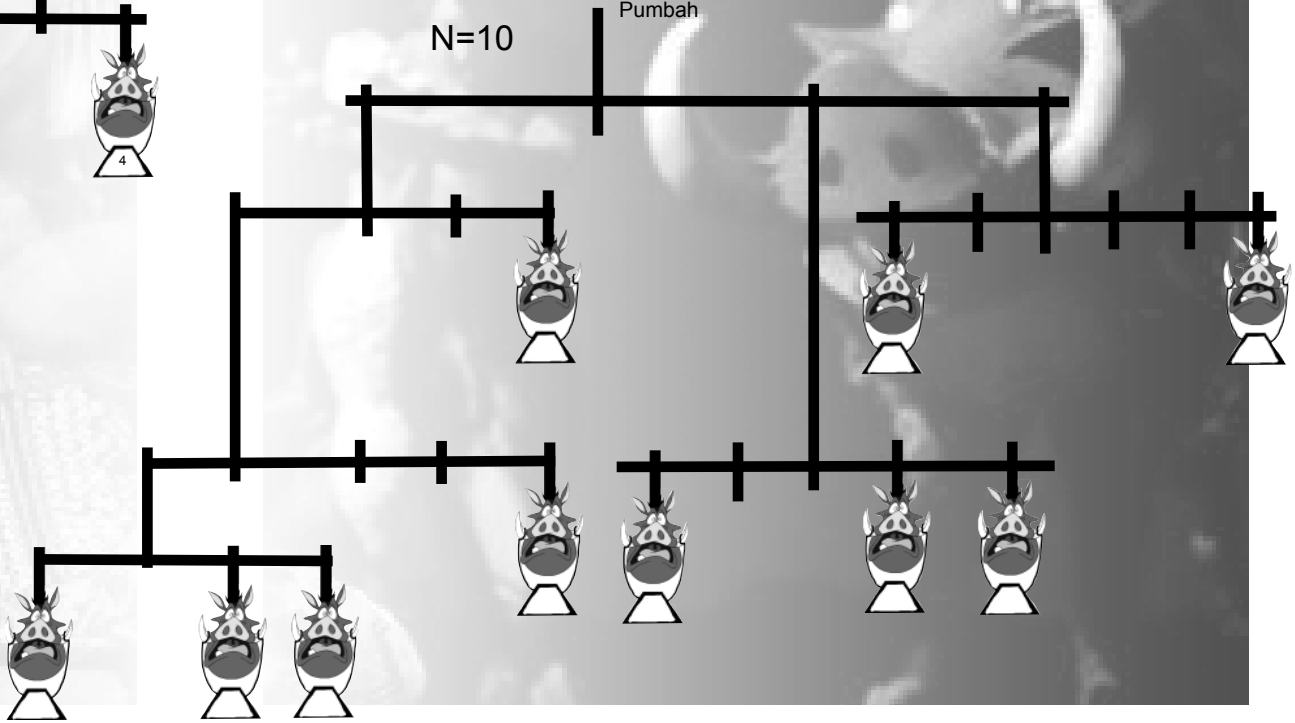
"'Simba says"

Pumba's puzzels doet zijn hartelijke gelukwensen vanwege het in de wacht slepen van die schitterende taart toekomen aan de winnaar van de vorige editie: HELEMAAL NIEMAND. Dit vanwege het achterwege blijven van correcte oplossingen. Pumba betreurt de gang van zaken zeer, deze editie verwachten wij meer van het lezerspubliek. Eenieder wordt dit maal voor 1 september uiterlijk verwacht zijn puzzeloplossingen in te sturen, naar franckenvrij@professor-francken.nl.

N=6



N=10



Ons uitzicht

Dit is het uitzicht vanuit ons kantoor in Amsterdam. Een weids uitzicht, want wij kijken verder dan de cijfers op onze handelsschermen. En dat verwachten we ook van onze market makers. Daarom begin je bij ons met een interne opleiding waarna je al snel veel verantwoordelijkheid krijgt en toegang tot handelsinformatie. Daarna is het aan jou om de mogelijkheden die wij je bieden optimaal te benutten. Dit kan vanuit ons hoofdkantoor in Amsterdam of vanuit één van onze filialen achter de horizon.
Wij zoeken jonge, initiatiefrijke academici - liefst zonder (relevante) werkervaring - met sterke analytische vaardigheden. Hou je van resultaatgericht werken, heb je een groot verantwoordelijkheidsgevoel en bezit je een sterke drive om te winnen?

Kom dan genieten van ons uitzicht!
Optiver handelt in derivaten, aandelen en obligaties vanuit het Amsterdamse hoofdkantoor en vanuit de filialen in Antwerpen, Londen, Chicago, New York en Sydney.

Kijk voor meer informatie op
www.optiver.com
of stuur je motivatie met curriculum vitae aan:
Optiver, afdeling Human Resources
De Ruyterkade 112
1011 AB Amsterdam
of e-mail naar:
humanresources@optiver.com

Optiver
DERIVATIVES TRADING

Dit wordt een keer een van alles wat stukje, omdat ik niets beters kon bedenken. Desalniettemin zijn de volgende links daarom niet minder bruikbaar.

www.tweakers.net

Website de laatste ontwikkelingen op computer-, internet- en technologiegebied.

gathering.tweakers.net

Forum waar je alles kan vinden of vragen wat maar met computers of gerelateerde onderwerpen te maken heeft. Mocht je eens een probleem hebben met je computer, rare vastlopers of software die problemen geeft, je bent vast niet de eerste.

www.7volts.com

Ik wou laatst iets doen aan de herrie die alle ventilatoren in mijn computer maakten. En ze er allemaal uitslopen leek me ook niet meteen de goede oplossing. Op deze site vind je informatie hoe je je pc stiller kan krijgen, beter kan koelen en hoe heet je processor eigenlijk mag worden.

www.tomshardware.com

Wil je een nieuwe harde schijf of monitor kopen, op deze site zijn ze al getest en vergeleken met andere soortgelijke apparaten.

www.gratiz.nl

Bestel hier allemaal gratis troep.

www.telecomvergelijker.nl

Op deze site staat een overzicht van alle goedkoopste abbonnement aanbiedingen van het moment.

www.sourceforge.net

Allerlei handige programma's voor wat je maar kan bedenken, en het mooiste is nog wel: ze zijn gratis, en open-source.

toolbar.google.nl

Download hier de google toolbar, met ingebouwde popup blocker, zodat je nu ook vanuit je internet explorerbalk kan googlen.

www.mozilla.org

Ben je zat van microsoft's internet explorer, download dan hier mozilla's firefox. Of download thunderbird als vervanging van outlook express.

Een kijkje bij Fysica van Nanodevices

De groep Fysica van Nanodevices, geleid door prof. Bart van Wees, onderzoekt welke nieuwe verschijnselen optreden als elektronische devices zeer kleine afmetingen krijgen. Studenten, promovendi en postdocs ontwerpen zelf testdevices waarin de kleinste onderdelen afmetingen hebben tussen de 1 en 1000 nanometer, en soms zelfs kleiner. Met nano-fabricagetechnieken worden deze systemen vervolgens ook zelf gerealiseerd in de cleanroom van de groep. De kern van ons onderzoek is het meten aan deze nieuwe fysische systemen: door de kleine afmetingen wijkt het gedrag van deze kleine elektronische devices sterk af van klassieke wetten als de wet van Ohm en conventionele transistormodellen die nog gelden voor de huidige generatie industriële elektronica die bijvoorbeeld in je PC te vinden is. In veel gevallen gaat het om quantummechanische effecten. Het feit dat lading voorkomt in discrete eenheden van één elektronlading kan bijvoorbeeld een rol gaan spelen, of signalen kunnen afhankelijk worden van de spinoriëntatie van het elektron. Een ander voorbeeld is dat we devices kunnen realiseren waarin het transport van elektronen alleen kan worden begrepen als het wordt beschreven door een elektrongolf, met een fase en de mogelijkheid om te interfereren met zichzelf, en niet met modellen die het elektron als een geladen puntdeeltje beschrijven. Wij onderzoeken nieuwe wetmatigheden die gelden voor dit soort devices. De nadruk licht op fundamenteel onderzoek, met resultaten die bijdragen aan het ontwikkelen van nieuwe generaties devices voor informatieverwerking. Het werk van de groep is ruwweg in twee gebieden onder te verdelen: werk aan *enkele moleculen* en *spintronica*.

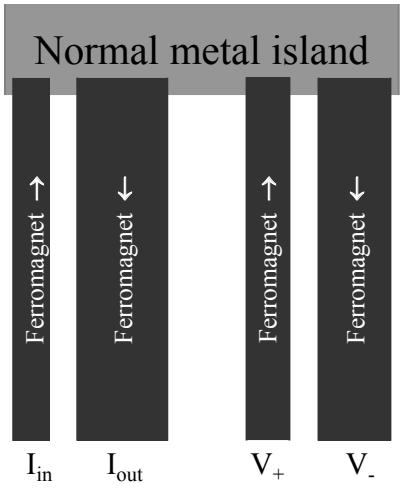
Het molecuul-team werkt aan experimenten waarin elektrisch transport door één enkel molecuul wordt bestudeerd. Het onderzoek concentreert zich op dit moment op moleculen waarvan de geleiding kan worden geschakeld door ze met licht te beschijnen (deze moleculen zijn ontwikkeld in de groep van prof. Ben Feringa). Verder werkt dit team aan het ontwikkelen van expertise die nodig is om betrouwbare elektrische contacten te realiseren tussen één enkel molecuul en de spanningsbronnen en stroommeters. Dunne lagen met gouden elektrodestructuren op chips worden hiervoor op de sub-nanometerschaal op gecontroleerde wijze gerealiseerd. Ook worden scanning probe technieken gebruikt. Sense Jan van der Molen heeft hierover vorig jaar in een Francken Vrij nummer geschreven, en prof. Erik van der Giessen schreef in een recent nummer over een samenwerkingsproject op het gebied van de nano-elektroden (breekjuncties).

Een ander deel van onze groep houdt zich bezig met de zogenaamde 'spintronica'. Een deel van het huidig onderzoek op dit gebied zal hieronder worden uitgelicht.

Spintronica: onderzoek naar het manipuleren van de elektronspin in nanodevices

Spintronica is een verzamelnaam voor elektronische devices waarin de functionaliteit niet op basis van de elektronlading is, maar op basis van de elektronspin. Dit is nog een vrij nieuw vakgebied. Het werk richt zich op de vraag of de spinoriëntatie van elektronen in normaal metaal (waarin normaal gesproken de spinoriëntatie van elektronen volkomen willekeurig is, dus ongepolariseerd) gepolariseerd kan worden. Als dit kan, is het interessant om te kijken of deze spinpolarisatie kan worden gemanipuleerd en getransporteerd. Natuurlijk is zulk werk alleen zinvol als er ook een methode is om spinpolarisatie na een zekere tijd en op een bepaalde plaats weer uit te lezen. De afgelopen jaren zijn in de Van Wees groep technieken ontwikkeld om dit te realiseren.

De meest basale vorm van deze spin manipulatie- en uitleestechniek kan worden gerealiseerd met een nanodevice zoals in figuur 1. Het gebied waarin de elektronen worden gepolariseerd, gemanipuleerd en getransporteerd is een klein eiland van normaal metaal (bijvoorbeeld aluminium). Hieraan zijn 4 elektrodes verbonden, waarvan de uiteinden kleine staafjes ferromagnetisch materiaal zijn (bijvoorbeeld kobalt). Deze ferromagnetische staafjes zijn zo klein dat het hele staafje één enkel magnetisch domeintje is. De anisotrope vorm zorgt ervoor dat de magnetisatie vector bistabiel gedrag heeft, waarbij de magnetisatie altijd parallel is aan de lengterichting van de staafjes. De uiteinden van de staafjes vormen zo dus gewoon de noord- of de zuidpool van een klein magneetje. De noord-zuidoriëntatie van de magneten kan worden omgeklapt door een extern magneetveld aan te leggen dat tegengesteld is aan de magnetisatie richting. De veldsterkte waarbij de magnetisatie omklapt hangt af van de diameter van de staafjes. Het device in figuur 1 heeft elektrodes met verschillende diameters, en door met het externe veld een bepaalde cyclus te doorlopen, kunnen de noord-zuidoriëntaties van de ferromagnetische elektrodes in iedere gewenste combinatie worden gezet.



Figuur 1: *Schematische weergave van een nanodevice voor spintronica experimenten, met een eiland van normaal metaal, en stroom- en spanningselektrodes van ferromagnetisch metaal. In praktijk zijn het eiland en de stukjes ferromagneet ongeveer een micrometer lang, terwijl de breedte en dikte van deze onderdelen 10 à 100 nanometer is.*

Dit device kan worden gebruikt voor spintronica experimenten. Door een stroom aan te leggen door de I_{in} en I_{out} contacten met de elektrodemagnetisaties georiënteerd als in figuur 1 (en zonder een extern magneetveld), zullen er voornamelijk spin-up elektronen het eiland instromen, terwijl er voornamelijk spin-down elektronen uitstromen. Als er geen relaxatie van de spinoriëntatie zou zijn, zouden op deze wijze de geleidingselektronen van het eiland geleidelijk zeer sterk in de spin-up richting worden gepolariseerd.

Of dit ook gebeurt is te meten door het spanningsverschil te meten tussen de twee spanningselektrodes, in de situatie waarin ook deze twee elektrodes een tegenovergestelde magnetisatierichting hebben. Door deze spanningscontacten loopt netto geen stroom, maar er stelt zich wel een evenwicht in van elektronen die vanuit het eiland door hun willekeurige beweging regelmatig proberen een spanningselektrode in te bewegen, en vice versa. De kans dat een elektron dat vanuit het eiland richting een spanningscontact beweegt ook daadwerkelijk dit spanningscontact in gaat is hierbij afhankelijk van de spinoriëntatie van het elektron ten opzichte van de magnetisatierichting van de spanningselektrode. Wanneer deze tegengesteld gericht zijn is de kans groot dat het elektron op het interface reflecteert. De kansen van het omgekeerde proces (van de elektrode het eiland in) zijn vrijwel onafhankelijk van de spinpolarisatie van het eiland. Spinpolarisatie van de elektronen in het eiland die zich in de buurt van de spanningselektroden bevinden leidt in deze situatie daarom tot een spanningsverschil dat recht evenredig is met de mate van spinpolarisatie.

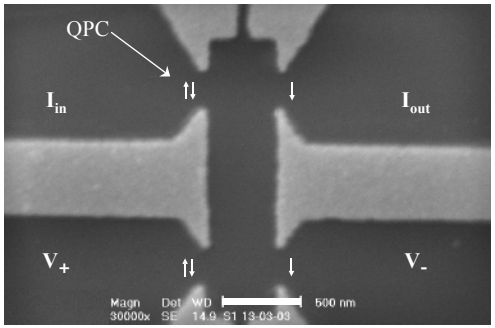
In praktijk treedt natuurlijk wel spinrelaxatie op. Omdat het ook enige tijd duurt voordat de spinpolarisatie die bij de stroomelektrodes wordt gecreëerd door diffusie ook naar de spanningselektrodes is getransporteerd, wordt er slechts een zwakke spinpolarisatie waargenomen, die zwakker wordt naarmate de afstand tussen de stroom- en spanningselektroden groter wordt. Hieruit kan dus iets geleerd worden over de spinrelaxatietijd en de diffusietijdschaal waarin de spinpolarisatie zich over het eiland uitbreidt. Deze twee tijdschalen kunnen in dit experiment echter niet onafhankelijk van elkaar bepaald worden.

In vervolgexperimenten is het wel gelukt deze twee tijdschalen onafhankelijk van elkaar te meten met de volgende techniek. Op het moment dat elektronen de I_{in} elektrode verlaten zullen ze overwegend de spin-up oriëntatie hebben. Als er een zwak extern magneetveld loodrecht op het vlak van figuur 1 staat, zullen de elektronspins in het eiland (en niet die van de elektronen in de elektrodes) gaan precederen om dit veld. Ze oscilleren dan tussen de spin-up en spin-down oriëntatie. Dit kan worden gebruikt om aan ieder elektron dat de I_{in}-elektrode verlaat effectief een tijdstempel te geven. De fase van de spinprecessie wordt alleen bepaald door de tijd die het elektron in het eiland is sinds injectie vanuit de I_{in}-elektrode. Als de tijd die nodig is voor een halve precessie-omwenteling gelijk is aan de tijd die nodig is voor elektrontransport van de stroomelektrodes naar de spanningselektrodes, zal de gemeten spanning omdraaien van teken in vergelijking met de spanning die werd gemeten zonder extern magneet veld. Door het diffusieve karakter van het elektronentransport is er niet een specifieke transporttijd, maar is er een verdeling van transporttijden. Het hier beschreven fenomeen zal hierdoor sterk verzwakt optreden, maar kan toch goed worden aangetoond bij een juiste keuze van de systeem

parameters.

Het zou dus interessant zijn om te werken met systemen waarin het elektrontransport niet diffusief is maar ballistisch, met goed gedefinieerde trajecten en time-of-flight tussen twee punten. Dit is beter te realiseren in hele schone halfgeleider materialen dan in metalen. Op dit moment wordt daarom gewerkt aan experimenten met halfgeleider spintronica-devices. Het halfgeleidermateriaal dat wordt gebruikt heeft een tweedimensionaal elektronengas (2DEG) in zich. Het materiaal bestaat uit GaAs, met daarop een hele dunne laag (ongeveer 60 nm) AlGaAs. Dit systeem heeft alleen geleidingselektronen aan het interface tussen de twee componenten (het 2DEG). Omdat dit materiaal erg schoon gemaakt kan worden hebben deze elektronen een vrije weglengte van enkele micrometers. Met ets- of gate-technieken (zie figuur 2) kunnen uit dit materiaal devices worden gemaakt, waarin elektrontransport plaatsvindt door ballistische elektron beweging in ééndimensionale kanaaltjes.

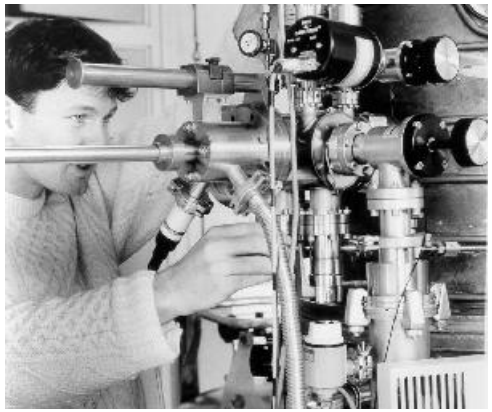
Een methode om spintronica te bedrijven met zulke devices kan uitgaan van een techniek waarbij ferromagnetische elektrodes worden aangesloten op het 2DEG. Dit wordt ook geprobeerd, maar het blijkt in praktijk erg lastig om een goede directe aansluiting tussen het 2DEG en zulke elektrodes te realiseren. Een alternatieve benadering die op dit moment met meer succes wordt toegepast is gebaseerd op de mogelijkheid om in het 2DEG quantum puntcontacten te definiëren, die zo kunnen worden ingesteld dat ze alleen spin-up elektronen doorlaten, of zo dat ze zowel spin-up als spin-down elektronen doorlaten. Een voorbeeld van zo'n device is weergegeven in figuur 2.



Figuur 2: Elektronenmicroscoopafbeelding van een nanodevice dat is gebaseerd op tweedimensionaal elektronengas (2DEG) materiaal. Huidig onderzoek in de Fysica van Nanodevices groep bestudeert spinpolarisatie in dit device met elektronische aansturing en uitlezing. Het 2DEG ligt in het vlak van de afbeelding, en ligt 60 nm onder het oppervlak (donker) onder een isolerende materiaal. Met elektrostatische velden kan het 2DEG worden weggeduwd onder gouden gate-elektrodes op het oppervlak (lichte kleur). Zo wordt het device gedefinieerd. Hier leidt dat tot twee stroomcontacten (Iin, Iout) and twee spanningscontacten (V+, V-), die verbonden zijn met een centraal gebied (een ééndimensionaal kanaal, met quasi-ballistisch elektrontransport) via 4 quantum puntcontacten (QPCs). Met een sterk magneetveld in het vlak van het 2DEG breekt de Zeeman energie de spin-ontaarding, en de QPCs kunnen zo worden ingesteld dat ze alleen spin down elektronen ( ) doorlaten, of zo dat ze zowel spin-up als spin-down elektronen ( ) doorlaten. Door een stroom aan te leggen door 2 QPCs met ongelijke spininstellingen ( ) en ( ), ontstaat spin-up polarisatie van elektronen in het centrale kanaal. Dit kan worden waargenomen door het spanningsverschil te meten tussen de V+ en V- QPCs als die ook verschillende spininstellingnen hebben (afbeelding van Alex Lerescu en Marc van Veenhuizen).

Toekomstig onderzoek aan dit soort halfgeleider spintronica-devices is ook nog om een aantal andere reden interessant. Door de bandgap in halfgeleidermateriaal kunnen deze devices ook met optische signalen worden aangestuurd en uitgelezen (waarbij de polarisatie van fotonen gekoppeld wordt aan de spinoriëntatie van de elektronen). Verder is de elektronendichtheid in deze systemen veel lager dan in metallische systemen. Dit maakt het mogelijk spin-spin interacties een rol te laten spelen, zodat transport van spinpolarisatie ook op andere wijze kan optreden dan door verplaatsing van de elektronen.

Wil je meer weten over dit onderzoekswerk? Geïnteresseerden, en studenten die op zoek zijn naar een promotiepositie, een afstudeerproject of een korte stage zijn altijd welkom voor een rondleiding en een kop koffie (gebouw 13, tweede verdieping).



Caspar van der Wal (c.h.van.der.wal@phys.rug.nl)

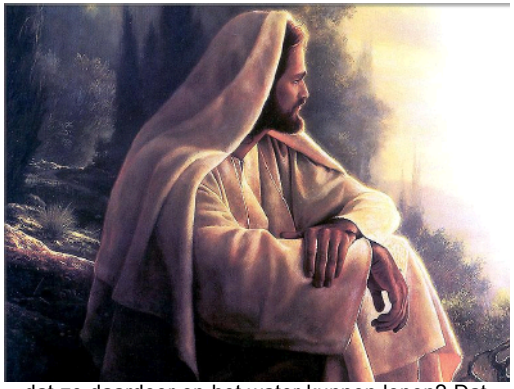
KIVI
www.kivi.nl
Mijn kennisnetwerk
en loopbaancoach
INGENIEURS NETWERK NEDERLAND

Beste Here Jezus

Ik ga wel es met mijn vader en moeder naar de kerk. Ze zeggen dat dat Uw vaders huis is. Dat heeft Ie dan wel mooi voormekaar, want dan kan Ie zomaar een bungalowpark beginnen met al die huizen van Em! Nou, in die kerk zitten dan allemaal blije mensen, die heel blij kijken, en dan gaan we zingen enzo. Daarna komt er een dominee, die zegt dat U goed bent, de Heilige Geest goed is, dat God goed is, en dat homo's verkeerd zijn. Daar moet ik dan over nadenken van mijn ouders.

Weet U, Here Jezus, soms heb ik het idee dat U me in het ootje neemt. De ene keer bent U dood. En de volgende keer bent U springlevend ! Dat moet dan wel een lineaire combinatie van eigentoestanden zijn, Heer. Maar in dat geval kunnen we U vermoorden met een enkele waarneming, net zoals bij die kat. Maar dan moeten we U wel in een doos stoppen. Daar heeft U vast niets op tegen. Alles voor de wetenschap, of niet soms?

Wist U ook, dat sommige insecten heel snel op het water kunnen stampen met hun voetjes, en daardoor een opwaartse kracht ondervinden? En



dat ze daardoor op het water kunnen lopen? Dat heeft U dus nooit met die sandalen kunnen doen, daar heb je toch wel hele goede sportschoenen voor nodig. En die hadden ze nog niet in Uw tijd!

U bent ook de enige die niet op Zijn eigen verjaardag is geboren. Want weet U, die ster van Betlehem, dat was een conjugatie van Jupiter, Mars en nog zo'n knoert van een planeet. En dat was een paar jaar voor Uw geboorte ! Dan ben ik wel benieuwd wanneer U Uw kadootjes dan kreeg. Dat vind ik wel vreemd, Heer. En dan ga ik soms aan U twijfelen, of U wel echt de zoon van God bent enzo. Maar U schijnt nog es terug te komen. Dan zou ik graag es met U willen praten. Tot die tijd hoop ik op Uw antwoord.

Met vriendelijke groet,

Een natuurkundestudent.

De "Francken Vrij" wil jou !

Wij zoeken:

- Creatieve mensen die stukjes willen schrijven voor de nieuwe rubriek "Creatief met..."
- Een nieuw commissielid voor komend jaar als hulp voor bij de lay-out

Groet van de nieuwe hoofdredacteur,
Hedde van Hoorn

Sonnema®

BORRELPRAAT

Ons is gevraagd om een stukje te schrijven over materie, hoewel we weinig materie hebben, alleen het feit dat er een bestuur moet komen louter bestaande uit lekkere mokkels, om over te schrijven. Het gebrek aan materie van onze kant hoeft echter nog geen overvloed aan materie in de Franckenkamer te betekenen, aldus het nieuwe bestuur. Met een frisse wind door de haren wordt er gezorgd voor een schone Frankenkamer waar te kinky veel borrels gaan worden gegeven, waarop wij uiteraard weer veel vloeibare materie kunnen verorberen. Wij vroegen ons af waarom de befaamde vrijdagmiddagborrels het laatste jaar zijn verwaterd. Een van de plausibele verklaringen is dat er donderdagnacht teveel en te hard materie genuttigd wordt door de actieve Franckenleden. Maar hier gaat verandering in komen. Wij stellen een weekje materie voor, waardoor de lever, het enige orgaan dat zichzelf kan regeneren, went zodat men probleemloos op vrijdagmiddag materie kan nuttigen in de Franckenkamer:
Maandagavond materie in de Sally's voor 50 eurocent per materieglas.
Dinsdagavond Lazy Frog, materie per euro.
Woensdagavond de Doos, niet die doos!
Donderdagavond Het Paleis, tot 1 uur uiteraard, waarna de reis voortgaat naar waar maar goedkope materie aanwezig is (niet vergeten af te zakken in de drie en de blauwe).
Doe dit recept drie keer per maand en dan hebben we na de zomer de beste vrijdagmiddagborrels die Francken ooit gekend heeft. Hierdoor zullen de leden het gezelliger vinden, waardoor de vereniging leuker wordt,waardoor we meer nieuwe leden zullen aantrekken, waardoor de vereniging sterk zal groeien, waardoor de kans op een beurs voor het bestuur groter is, waardoor er meer mensen in het bestuur willen, waardoor de kans op een berstuur bestaande uit vijf lekkere mokkels groter wordt, hetgeen iedereen naar streeft. Hierbij rusten we onze koffer.
Rudy en Erik, namens de Borrelcie

GLASBAK

8 710631 007959 > 8350128

Activiteiten Ingenieurssymposium Vakgroepexcursie

IRSymposium 24 maart 2004
De ingenieur belicht

9 Uur 'ochtends gingen de deuren van Images, in de binnenstad van Groningen, waar het symposium gehouden werd, open. Reeds stonden er mensen klaar om hun toegangsbewijs om te ruilen voor een badge, een tas vol goodies en natuurlijk de IRSymposiummap 2004. Daarna was er de mogelijkheid om koffie, thee of jus d'oranges te nuttigen, en daar werd grondig gebruik van gemaakt. Om half tien begonnen de eerste presentaties en iedereen liep richting de zaal. Al aan het begin van de dag zat de zaal goed vol en dat gaf ons als symposiumcommissie een goed gevoel. De presentaties werden goed ontvangen en na afloop van elke presentatie werden er kritische vragen gesteld die door professor De Hosson werden toegewezen. Tussen de middag was er tijd voor de lunch. Op 3 verschillende plaatsen door het gebouw kon men soep, diverse luxe broodjes, melk, karnemelk en nog meer van zulk soort prima dingen in ontvangst nemen. Na het eten gingen veel mensen naar buiten om even lekker van de zon te genieten. Ook de BMW 740d die voor de symposiumcommissie ter beschikking was gesteld trok veel aandacht en bekijks. Niet alleen symposiumgangers waren onder de indruk, maar ook een hoop voorbijgangers keken er naar. Nadat om vijf uur de laatste presentaties gehouden waren was er tijd voor de loting. Er werden drie mp3 spelers verloot aan de symposiumgangers die aanwezig waren in de zaal. De mensen die getrokken waren maar niet in de zaal zaten hadden pech. Hierna was het tijd voor de borrel. Iedereen met een badge kon aan de bar bier wijn en fris krijgen. Dit werd door sprekers, commissieleden maar natuurlijk niet te vergeten de symposiumgangers zeer gewaardeerd en zoals het hoort grondig uitgebuit. Al met al een goede afsluiter van deze bijzonder geslaagde dag. Symposiumgangers bedankt voor jullie komst, zonder jullie was het niet gelukt! Alle sponsoren en andere bijdragende instanties hartelijk dank voor de investering in het allereerste irsymposium! Hopelijk zullen er nog vele volgen.
Paul Huizenga, commissaris dag

Vakgroepexcursie

Bestemming:
- Fysica van nanodevices
- Micromechanica

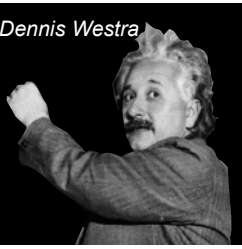
Datum: *19 maart 2004, 15.00u*

Het is alweer een tijdje geleden, maar 19 maart was het weer zover: de vakgroepexcursie. Aangezien iedereen wel weer zin had in de zomer en alweer aardig de lente in de kop had, werd er een lenteborrel na de excursie gehouden.
Ook deze keer was het weer een mooie en interessante middag. We begonnen om 15.00u met de praatjes van beide vakgroepen in 5113.0201. Zowel de vakgroep van Prof. Van der Giessen als Micromechania, met aan het hoofd Prof. Van Wees, bleken hele leuke onderzoeken te hebben. Na deze praatjes volgde uiteraard een rondleiding. Hierbij zijn we alleen naar de Fysica van Nanodevices geweest, aangezien bij micromechanica niet meer dan computers, hoewel met hele interessante dingen, te zien waren.
Bij Prof. Van Wees op de afdeling bleken ze zeer interessante experimenten te hebben, waarbij bleek dat het niet altijd goed gaat. Het was wel heel leuk om eens uitleg te krijgen over de precieze gebeurtenissen voorbij het bord "Technische Natuurkunde".
Naderhand kon iedereen nog even bijkletsen onder het genot van een zomers licht of wit biertje, zoals het bij een lenteborrel hoort. Al met al een gezellige en interessante middag. Ik raad een ieder aan om deze kleine excursies in de toekomst bij te wonen!

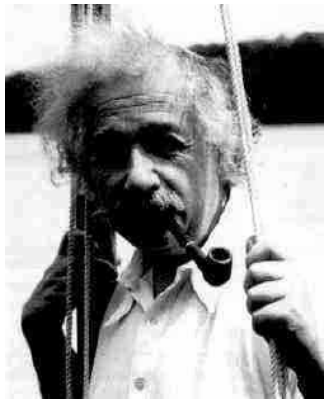
(ex-) dirty chairman
Hedde van Hoorn

van onze correspondent in Theoretenland: Dennis Westra

Materie

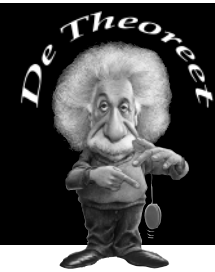


Heel wat stukjes over materie beginnen met de Griekse filosofie dat materie moet zijn opgebouwd uit niet-deelbare entiteiten, ofwel, fundamentele bouwstenen. Zij gaven die entiteiten de naam 'ondeelbaren', ofwel 'atomoi' (met als enkelvoud 'atomos'). Allemaal leuk en aardig. Maar wat is nu eigenlijk materie. Als materie uit fundamentele bouwstenen bestaat, wat dan nog meer en wat niet? Wat maakt materie materie en waarom is het er eigenlijk? Eigenlijk is het idee materie zo simpel nog niet. Voordat we gaan zeggen dat materie uit 'ondeelbaren' bestaat, moeten we eerst weten wat we precies met materie bedoelen. Anders krijgen we cirkelredeneringen; we zouden na een tijdje dingen die niet opgebouwd zijn uit ondeelbaren kunnen diskwalificeren, waarmee we van een eigenschap van materie een definitie maken; alles wat eindig vaak deelbaar is, is materie. Dat willen we niet, dus kunnen we beter eerst even nadenken. Ofwel; let's do it the Einstein way!



Einstein rookte wel eens pijp. Blijkbaar schommelde hij ook wel eens. Of een of andere fotograaf had hem tijdens een nadenksessie getroffen en het leek de fotograaf leuk Einstein op de schommel te zetten. De beduusde Einstein vergat dan zijn pijp uit zijn mond te halen.

Op de een of andere manier willen we graag dat de wereld om ons heen uit materie is opgebouwd. Dat zou een definitie van materie moeten impliceren. Maar zoals een ieder weet kun je van enkel bosonen geen stoel bouwen. De stoel zou geen steun geven; alle bosonen zouden naar de grondtoestand vervallen. Ze worden één klomp terwijl ze afreizen naar het centrum van de aarde. Bosonen kun je wel willekeurig samenpersen want er is geen Pauli-exclusie principe voor bosonen. Ofwel, wat wij als materie bestempelen, zou voornamelijk uit fermionen bestaan. Maar toch willen we ook dat bosonen bij materie horen, dus de definitie moet hen ook bevatten. Immers, twee fermionen samen kunnen een boson vormen (denk aan Cooper-pairs). Maar dan hoort licht ook in eens tot de materie groep. Op zich niks mis mee, maar je moet het wel even beseffen. Dus, materie hoeft geen massa te hebben. Maar je moet het wel kunnen meten. Dus op de een of andere manier moet het interactie hebben met wat we zeker weten materie gaan noemen, zoals elektronen. Dus we kunnen beginnen met een deeltje wat we zeker materie noemen, bijvoorbeeld het elektron, en dan gaan we kijken wat allemaal interactie heeft met een elektron. Dat gaan we materie noemen, en alles wat daar weer mee een interactie heeft ook. Enzovoort …net als inductie. Maar, tot waar komen we dan? Of stopt deze methode voordat we alles hebben omvat wat we materie willen noemen? Het is simpel na te gaan dat het laatste zeker niet het geval is. Maar het omvat wel meer; namelijk zelfs kromming van ruimte-tijd en excitaties als phononen en Fränkel-excitonen. Ik kan daar mee leven en ik vind deze methode wel voldoende. Dus alles wat je direct of indirect met elektronen kan 'voelen' noem ik materie. Maar er zit een aardige filosofie nog weer achter. Namelijk, de volgende: wat zorgt ervoor dat je interactie 'ziet'? Als er een verandering optreedt (een foto-multiplier buis die oplicht, een klik van een Geiger-teller, etc.)! Dus, als er een fysische grootheid wordt beïnvloed! In het bijzonder moet de energie veranderd kunnen worden. Ofwel, elke vorm van materie moet de energie kunnen veranderen van iets wat we al materie noemen (denk hierbij aan het referentie-elektron). Met andere woorden; materie heeft energie. En dus draagt bij aan de Hamiltoniaan, en dus aan de Lagrangiaan. Voor de freaks: er zijn 'velden' die niet aan de metriek (zwaartekracht) koppelen en dus ook niet bijdragen aan de energie-momentum tensor, zoals de zogenaamde Chern-Simons vormen. Echter,



hun fysica is zuiver mathematisch … dus, hoe ik dit inpas, dat vereist een zorgvuldige analyse van hun gedrag en interacties en meestal (gelukkig voor mij) koppelen deze velden weer aan andere velden die wel aan zwaartekracht koppelen. Echter, een energie hebben ze formeel niet. Maar goed, ik wil deze velden ook wel helemaal niet als materie bestempelen.
Dus mijn definitie wordt:

Definitie I
Alles wat een energie heeft en kan overdragen is materie. (Formeler: elk veld dat te beschrijven is via het Lagrangiaanse formalisme en een bijdrage heeft aan de energie-momentum tensor heet materie.)

Er zitten nog wat haken en ogen aan, maar dit zou een prima start-punt kunnen zijn. Gelukkig omvat het alles wat meetbaar is en wat we zeker weten materie noemen. Dus ik zou eerst blij zijn en zelfvoldaan (en dus naar de kroeg gaan om dat te vieren).

Dat was dus de vraag 'wat is materie?'. Het antwoord impliceert dus ook dat licht wel onder materie valt, maar sinds Einstein bewees dat licht ook wordt afgebogen in een zwaartekrachtsveld is dat niet iets erg verwonderlijks. Ook het veld wat zwaartekracht veroorzaakt – een graviton – valt dus onder materie, maar dat is ook niet zo vreemd meer. Collectieve phenomenen zoals phononen en magnonen blijven in principe nog quasi-deeltjes; ze worden veroorzaakt door kleinere entiteiten die in de Hamiltoniaan voorkomen. Echter quasi-deeltjes zijn zodanig te beschrijven met de quantumveldentheorie dat het wel deeeltjes lijken. Dus voor deze phenomenen moet je wel weer voorzichtig zijn met de eerder genoemde definitie. Maar op grond van intuïtie is het mij onverschillig of het wel of niet materie is, voor beide opties is iets te zeggen. En helaas, op dit gebied ben ik geen expert, dus misschien dat iemand uit de vaste-stof fysica mij hierover iets kan vertellen. Maar wederom, voor zowel het wel als het niet bij materie behoren van quasi deeltjes is iets te zeggen (vind ik… de hoge-energie theoreet).

Vooral mensen die vaak met het standaard-model in aanraking zijn geweest, zullen zich bewust zijn van een andere definitie. Immers, in het standaard-model wordt gesproken over materie-deeltjes en kracht-deeltjes, de eerste zijnde de spin-half deeltjes, de laatste de deeltjes met gehele spin. Dit is slechts een beperking van 'onze' definitie tot de doorsnede van wat wij materie noemen en dat wat na een zogenaamde tweede quantizatie een fermion blijkt te zijn. Ofwel, we kunnen deze definitie dan ook samenvatten als:

Standaardmodel-materie = (onze materie)?(dat wat na 2^e quantizatie fermion heet).

Die tweede quantizatie is een technisch detail, maar voor de mensen die het een lastige kreet vinden kan dit detail ook zonder verder begripsverlies 'geskipt' worden. Let wel dat het begrip *materie* een verzameling beschrijft, dus het doorsnede-teken in de definitie van standaardmodel-materie is ook nog eens niet zo gek.

Laten we nu eens met de materie een andere kant oplopen en een Einstein-vraag stellen en dan zien dat een Machiaans antwoord hier wel bij past. De Einstein-vraag zal zijn: waarom is er materie, hoewel Einstein zal vragen "Waarom creëerde God materie?". Misschien weet de lezer dat Einstein veel filosofische ideëen overnam van de Wienerkreis ("kring van Wenen"), een groep invloedrijke filosofen en natuurwetenschappers die ietsje voor Einstein hun grote werk deden. Een van de leden van deze groep was Ernst Mach – ook wel bekend van de scheermesjes (die suggereren dat de derde Mach de meeste scherpzinnige is) en van de geluidssnelheid (1 mach = 1x de geluidssnelheid). Mach had onder andere een heel mooi gedachten-experiment over water in een ronddraaiende emmer, waarmee hij eigenlijk liet zien

dat er meer moest zijn dan Newtons' theorie. Mede dankzij dit gedachten-experiment werd Einstein tot zijn Algemene Relativiteitstheorie geleid. Dit is op zich al een interessant verhaal, maar daar kan ik beter later meer over schrijven, anders wordt deze Francken Vrij een boekwerk en gaan de porto-kosten omhoog en dan moet ik dat weer betalen en dan sta ik weer rood en moet ik weer harder werken en dat wil ik niet, dus… doe ik dat niet. Een statement van Mach is dat rotatie de eigenschap heeft dat je het alleen kan meten als er andere materie in de buurt is, in tegenstelling tot Newton. Want voor rotatie is een middelpuntzoekende kracht nodig en deze meet je altijd, of er nu wel of niet andere materie in de buurt is; ofwel, volgens Newton is er wel een intrinsieke rotatie mogelijk, volgens Mach niet. Mach beredeneerde dat als jij roteert in een volledig leeg heelal, je dat nooit kunt meten. De referentie naar andere materie is hier heel belangrijk en is – mijns inziens, gestoeld op weinig kennis van filosofie – een belangrijke component in de filosofie van Mach en zijn kring (doordat Mach de meest invloedrijke persoon was in de kring werd de Wienerkreis ook wel Kreis von Mach genoemd). Ook in het werk van Einstein zien we deze component erg duidelijk terug in zijn gedachten-experimenten van de persoon in de lift om het equivalentie-principe te introduceren. Er is een simpel antwoord mogelijk in de trend van Mach op de Einstein-vraag waarom er materie is. Om dit te zien, moeten we ons eerst afvragen wat de natuurkunde nog meer behelst. Als je goed naar een lagrangiaan kijkt zie je dat er materie in staat en coördinaten en wat parameters. Natuurkunde beschrijft onder andere het gedrag van materie *in* ruimte en tijd! Dus het antwoord van Mach zou zijn: "omdat er ruimte-tijd is". Immers, wat zou materie zijn als je het nergens aan kon relateren. Hoe zou je weten dat ergens ruimte tussen zit? Omdat er *iets* tussen past! Hoe zou je weten dat ergens tijd tussen ligt? Doordat er een gebeurtenis is die tussen twee andere gebeurtenissen past (en bij gebeurtenissen hoort materie). Ofwel, aan het begrip ruimte-tijd heb je niks als er niks is waar je het aan kan refereren, en de referent wordt dan materie. Maar waarom is ruimte-tijd er dan? Lastige vraag … maar dat leidt tot het Kip/Ei-probleem en daar stoot ik me liever een volgende keer aan. Ik zou zeggen dat ruimte-tijd materie impliceert en andersom, maar waarom ze er dan ook echt zijn … daar moet stevig over nagedacht worden, en is dus ook een uitnodiging voor de lezer om eens te peinzen.

Mach keek niet altijd zo vrolijk (Oostenrijkers he?). Hier voor de postzegel is hij toch nog even op zijn best.

Dus, dat was mijn korte verhandeling waarom er materie is. Let wel, dit is dus onder andere mijn idee. Misschien zijn jullie het allemaal met mij eens, misschien niet en dan is er een discussie mogelijk. Het flauwe is, dat er weinig (zinnige) literatuur is over dit soort ideëen, dus "ff opzoeken" is er niet echt bij. Dus is een leuke discussie ook vooral de manier om hier enige grip op te krijgen. De lezer is dan ook van harte uitgenodigd om mijn verhaal flink af te kraken en mij op het rechte pad te zetten! Er zijn nog veel meer vragen te beantwoorden over materie, maar ik vind het zo eerst even genoeg. Einstein nam ook wel eens pauze. Dan ging hij een pijp roken. Dat vind ik vies (volgens mij wel meer mensen van mijn leeftijd), dus ik neem nog maar eens een bakje koffie. Misschien hebben ze in de Francken-kamer nog wat … ach, ik neem meteen een biertje. Dan lukt "red alert" beter zeggen ze, dus misschien krijg ik het eindelijk eens door hoe het werkt.

Waar Ernst Mach allemaal bekend mee is geworden; luchtballonnen die drie keer zo hard gaan als het geluid ….

Rijksuniversiteit Groningen

Bèta Bedrijven Dagen

De bèta-bedrijvendagen worden jaarlijks georganiseerd door meerdere bèta-studieverenigingen. Hierbij is 'Francken' ook betrokken. De dagen bestaan uit een sollicitatietrainingsdag, bedrijfspresentatiedag en een geprekkendag met betrokken bedrijven. Kort zal ik mijn ervaringen tijdens de bedrijfspresentatiedag bespreken.

Do derdag 13 mei was de dag om eens wat meer te weten te komen over de bedrijven waar wij aan de slag kunnen. Om 9u30 begon het programma met een voordracht van Ir. Willems, president directeur van Shell Nederland. Hij had de niet-gewaagde stelling dat de olievoorraad nog lang niet op is. Over tientallen jaren wordt het volgens hem echter niet meer rendabel om de overgebleven olie op te pompen. Bij de lange termijnsstrategie van Shell wordt veel geld gereserveerd voor het ontwikkelen van alternatieve energiewinning. Tot slot vertelde hij dat hij onze hulp hierbij goed kan gebruiken.

Rond half elf begonnen de bedrijfspresentaties. Er waren drie rondes met elk drie bedrijven die zich in een kleine zaal presenteerden. Ik ging naar de Boston Consulting Group, MSD (een farmaceutisch bedrijf) en Corus. De laatste paste als enige echt bij de studie technische natuurkunde. Maar als technicus ben je blijkbaar breed inzetbaar.

Na de prima lunch was het voor mij tijd om me bezig te houden met een case-study van Optiver. Optiver is een handelshuis uit Amsterdam. Optiver zoekt mensen die heel snel kunnen hoofdrekenen. In deze case kreeg ik eerst een mini-college optiehandel. Hierna werd het tijd om mijn rekenvaardige krachten te meten met mijn medestudenten. De simpele opdracht was: maak zo veel mogelijk winst. Er waren twee fictieve fruitmarkten. Eén was in Nederland (in Euro's) en een ander was in Engeland (Ponden). We moesten zo slim mogelijk handelen, meegenomen dat transport van fruit over het kanaal geld kost en dat bij elke transactie de marktwaarde van een verhandeld product veranderde. Het beste team kreeg een dinerbon. Helaas ging de hoofdprijs niet naar mij maar naar de bestuursleden van de FMF. Volgend jaar zal ik ze te slim af zijn.

Marc de Boer

Groningen 2004

Deelnemende Bedrijven

Akzo Nobel - Arthur D. Little - ASML - Bain & Company
BioMaDe - The Boston Consulting Group - Corus - DSM
ExxonMobil - ICI - KPN - McKinsey & Company - MSD
Optiver - Philips - Roland Berger Strategy Consultants
Shell - Solvay - Stan Ackermans Instituut - Thales
Teijin Twaron - Unilever

WWW.BETA-BEDRIJVENDAGEN.NL

Sponsorcolofon

Dit nummer kwam mede tot stand door samenwerking met de onderstaande bedrijven en instellingen:

Hoofdsponsoren:

Verenigingssponsoren:

Co-sponsoren:

Philips | **Corus** | **Bain & Company** | **Stan Ackermans Instituut**

Bedrijven en instellingen die geinteresseerd zijn in advertentieruimte in een volgende editie van de *Francken Vrij* kunnen altijd contact opnemen met de bedrijvencommissaris van de vereniging, Sander Onur.

Activiteiten binnenkort door T.F.V. 'Professor Francken'

Ledenweekend

Binnenkort is het weer zover! Van 2 t/m 5 juli gaan de actieve leden van onze vereniging kamperen op Ameland

Introductie

De nieuwe eerstejaars worden weer verwelkomd. Op 30 aug. is de introductiedag en de 3 dagen daarna is het introductiekamp. Hierna zullen wij iedereen weer vriendelijk begroeten in onze ledenkamer!

1e jaars borrel

Om iedereen gelijk een goed beeld van Francken te geven is er 10 september de 1e-jaars borrel. Uiteraard worden hier ook ouderejaars verwacht om de nieuwelingen te verwelkomen.

1e jaars BBQ

Alsof het allemaal nog niet genoeg is, kunnen alle 1e (en oudere) jaars komen barbequen vlak na de vakantie. Te weten: 24 september. Hopelijk tot dan!

Lustrum excursie

Zoals velen al weten, is komend jaar een Lustrum jaar voor de T.F.V. 'Professor Francken'. Hierbij zal uiteraard een lustrumreis georganiseerd worden, als je hier aan mee wilt doen, moet je er snel bij zijn! De reis gaat naar Brazilië en de organisatie (SLEF) is druk bezig.

AEROSPACE DEFENCE IT&SERVICES

Careers get hightech where you find the Thales point

Accelerate your career
www.thales-nederland.nl

THALES

Photograph courtesy ADV RNLN

Actief op zoek naar een hightech carrière? Kies je voor uitdagingen waarbij het uiterste van je gevraagd wordt? Wil je bovendien je kennis en talenten optimaal benutten in een internationale omgeving? Dan is Thales Nederland, onderdeel van de Franse multinational Thales, met haar vooraanstaande positie op het gebied van defensie-elektronica de meest voor de hand liggende optie. Meer dan 2.500 gedreven medewerkers ontwikkelen, produceren en testen zowel de hard- als software van multifunctionele radarsystemen en geavanceerde communicatie- en command & controlsystemen. Naast interessante carrièremogelijkheden biedt Thales Nederland studenten uitdagende stage- en afstudeerplaatsen. Interesse? Telefoneer naar (074) 248 37 33 of mail ons op jobs@thales-nederland.nl.

MY THALES POINT

De uitdaging om als software designer real-time embedded software te schrijven. Software die het mogelijk maakt, dat een radar o.a. de afstand, de snelheid en het reflecterend oppervlak bepaalt van objecten die in de omgeving zijn waargenomen. Bijvoorbeeld voor APAR: een uiterst complex en multifunctioneel radarsysteem, waarbij in de Data Processing Unit zeker 200 verschillende processen parallel worden uitgevoerd.

Careers get hightech where you find the thales point!

Technologische precisie is onze kracht. Alles draait hierbij om snelheid, exactheid en reactievermogen. Traceren we een doel wel op tijd en op de juiste locatie? Kunnen we het identificeren en communiceren we precies en snel genoeg? In ons laatste Network Centric Combat Management System komen al deze aspecten optimaal samen. Wanneer ze geïntegreerd worden met een van onze Multifuntional Operator Consoles vormen ze samen het hart van het beslissingscentrum voor meerdere marineschepen tegelijk.

Bij Thales Nederland (onderdeel van de Franse electronica multinational Thales) ontwikkelen, produceren en testen ruim drieduizend gedreven medewerkers in multidisciplinair verband zowel radar- en optische systemen als communicatie- en command & controlsystemen. Niet alleen voor marines, maar ook voor land- en luchtmachten en de civiele markt. Zowel nationaal als wereldwijd. Continu innoveren van onze technologie en investeren in onze medewerkers zijn de basisvoorwaarden voor onze prominente positie aan de top van de internationale defensiemarkt.

Buiten onze hoofdvestiging in Hengelo kent Thales Nederland, naast een aantal Duitse vestigingen, ook vestigingen in Delft, Den Haag, Eindhoven en Huizen.

Je hebt binnen Thales Nederland verschillende mogelijkheden om je vanuit een technisch georiënteerde startfuntie verder te ontwikkelen. Als leidinggeven jouw ambitie is, is een functie als lijnmanager of resourcemanager een toekomstige mogelijkheid. Wil je ook andere vakgebieden leren kennen, dan word je misschien de brede generalist, die zich ook internationaal staande kan houden. Ga je liever de diepte in, dan bieden wij je de mogelijkheid je te ontwikkelen tot de specialist die op hoog niveau met (internationale) vakgenoten de technologie van de toekomst ontwikkelt.

Thales Nederland biedt startende technici met een resultaatgerichte instelling en een flinke dosis samenwerkingszin volop Thales points; dat wil zeggen, unieke kansen en uitdagingen om zich bij ons in de breedte dan wel in de diepte optimaal te ontplooien. Bekijk tweee van onze Thales Points om te zien of Thales ook bij jou past.

"My Thales Point is binnen mijn werk allerlei takken van sport beoefenen. Zo introduceer ik nieuwe hardwarecomponenten in de organisatie en schrijf ik software voor het testen van die nieuwe componenten. En zelf ontwerp ik ook. Bijvoorbeeld Printed Circuit Boards. En dat afgewisseld met projectmanagement, mensen motiveren. Eigenlijk ben ik een soort 'manusje van alles'. Daarnaast wordt het opdoen van werkervaring in het buitenland sterk aangemoedigd en daar liggen ook zeker mijn ambities. Misschien in Parijs?"

"My Thales Point is de uitdaging om als afgestudeerd elektrotechnicus zowel op een hoog abstractieniveau als pragmatisch te kunnen werken. Vijf jaar geleden begon ik hier als Radar Engineer direct aan een intensief opleidingstraject. In eerste instantie werkte ik aan het valideren van het ontwerp van de Apar antenne. Nu stelt Thales mij in staat mijn promotieonderzoek te doen aan de TU in Eindhoven: analyse en ontwerp van antennesystemen.

Zo zijn er natuurlijk nog veel meer uitdagingen en kansen. Thales Nederland heeft bovendien een jarenlange traditie van stage- en afstudeeropdrachten. We bieden jaarlijks een keuze uit ruim 100 interessante stage- en afstudeeropdrachten, onder professionele begeleiding en met uitstekende faciliteiten.

Accelerate your technical career en e-mail naar jobs@thales-nederland.nl, bel naar 074-2483733 of kijk op www.thales-nederland.nl

THALES