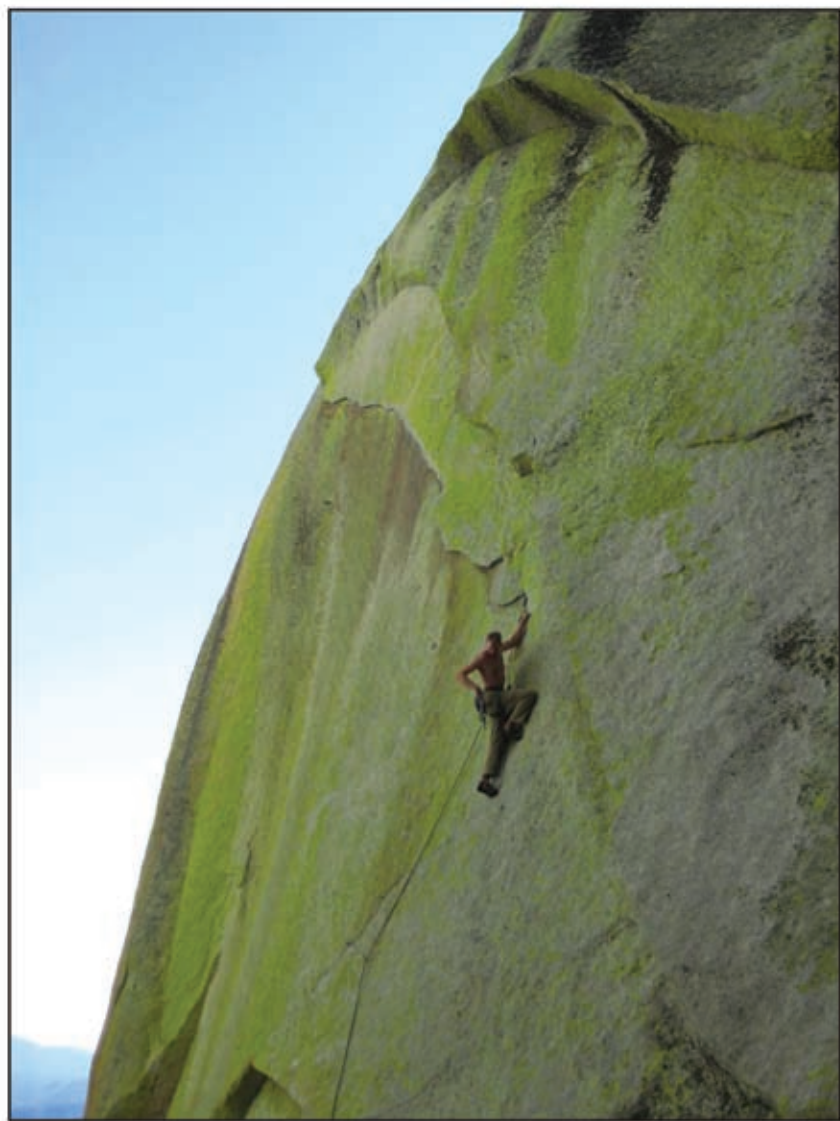


Francken Vrij



Jaargang 14, editie 2



Limiet

2_DAGEN 21_BED-
RIJVEN 20_FUSTEN
BIER 1_CARRIÈRE-
BUS 12_WORKSHOPS
1000_RED BULLS
∞_MEDEBÈTAS β
16_&
17_MAAART
IN HET KASTEEL

BÈTA BEDRIJVEN
DAGEN 2010

WWW.BETA-BEDRIJVENDAGEN.NL

Bedrijven 16 maart / check de website voor alle info



Inhoudsopgave

» Inhoudsopgave	3	» In het buitenland	25
» Redactioneel & Colofon	4	» Een kijkje bij het CIO	27
» Van de voorzitter	5	» Interview Niburu onderzocht	30
» Onder de loep	6	» Verslag Excursie naar ASML	34
» Verslag Franckensymposium	11	» Exclusief Een grensverleggend stuk	36
» Borrelpraat	13	» Maaikes Matige Mening	38
» Verslag Lustrumweek	14	» De visie van een tandarts	39
» De theoreet	20	» Verslag Excursie naar Marin	40
» Een ode aan...	23	» Het leven na Francken	41
» Puzzel Cryptogram	24		

Franckensymposium

Pagina 11



Lustrumweek

Pagina 14



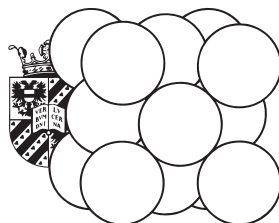
Niburu onderzocht

Pagina 30



Waar de vorige editie van de Francken Vrij vernieuwing bracht wat vormgeving betreft, zijn er in deze editie vooral inhoudelijke veranderingen. Hoewel het niet gemakkelijk was om een waardig opvolger te vinden voor Bas Vlaming, stelt de nieuwe theoreet zich in deze editie voor. In het vervolg zal namelijk Roel Andringa je voorzien van je driemaandelijks portie theoretische fysica.

Verder heeft Lars Hengel nog maar eens een laatste ode geschreven en vind je in deze editie voor het eerst in lange tijd weer een interview. Onze correspondenten Sculder en Mully hadden een interessant gesprek met de oprichter van Niburu.nl: Anton Teuben. Alles over hun discussies over wetenschap, Maya's en nulpuntsenergie lees je verderop in deze editie.



Colofon

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

Jaargang: 14, 2009/2010
Nummer: Maart 2010
Oplage: 550
Drukkerij: Weissenbach
Volgend thema: Vorm
Deadline: 21 mei 2010

Hoofdredacteur: Jasper Bosch
Redactie: Arjan Boerma
Thijs Huijskes
Aernout van der Poel
Irina Versteeg
Arjan Bijlsma

Eindredacteur:
Redactie-adres: T.F.V. 'Professor Francken'
t.a.v. Francken Vrij
Nijenborgh 4
9747 AG Groningen
Tel: 050 363 4978

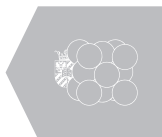
Met dank aan:

prof.dr. J.Th.M. de Hosson, Jasper van den Berg, drs. R.Andringa, drs. S. van der Laan, ir.T.Koeman, Yori Ong, Arjan Bijlsma, Maaike Wiltjer, Sebastián Sanchez, Guus Winter, Anton Teuben, Mark Schenkel, Lars Hengel, Marten Hutten, Anniëke Kingma, Sjoerd Bielleman, Arno Kroezen, Daniel Chernowitz, Peter Jacobse, Jenny Schaar, Sculder en Mully.

Van de voorzitter

Bèta met een elektro-afwijking

ARJAN BIJLSMA



Inmiddels ben ik acht maanden voorzitter van onze wonderschone vereniging. De tijd gaat snel en even rap neemt de ervaring toe. Zo ook de wetenschap dat niet alles gaat zoals je graag zou willen. Over het algemeen is tijd hierbij de variabele voor het goed of gruwelijk laten verlopen van je werk. De meeste actiepuntes hebben nu eenmaal een deadline. Hierdoor willen andere zaken, zoals het huishouden, kleine reparaties, etcetera wel eens in het gedrang komen. Ook ik kreeg hier na mijn aantreden last van.

Het begon klein en onschuldig, vrijwel alle batterijen in mijn afstandbedieningen waren tegelijk leeg, enkele lampen gaven de geest en de nieuwe fietsverlichting hield er ook mee op. Als nuchtere bèta weet je dat apparaten stuk kunnen gaan en je het zelf gemakkelijk kunt verhelpen, dus geen probleem. In sommige gevallen is het gewoon een kwestie van pech of beter opletten.

Toch bleef het hier niet bij en gingen ook de CV, wasmachine en externe harde schijf kapot. Langzamerhand kreeg ik het gevoel dat er iets niet klopte, maar geen idee wat. Was het een serie van toeval? Of had iemand mij voorzien van 'bad karma'? Toen ook mijn computer, usb-stick met verslag, wekker en fotocamera het voor gezien hielden, wist ik het zeker: ik heb

iets opgelopen...

Dagen van piekeren, ijsberen en Googlen op een continu crashende doch, gloednieuwe computer volgden. Terwijl her en der nog wat apparaten uit elkaar vielen zag ik het somber in. Een bèta met een elektro-afwijking: vaarwel carrière, ik word wel manager. Maar op een vroege dinsdagochtend bij het indraaien van een nieuwe

stop, zag ik ineens het licht. Ik ben Francenvoorzitter geworden! Ik sta in het illustere rijtje van wijze heren die stuk voor stuk werden gekenmerkt door dezelfde afwijking. En zo kwam ik, gesteund door jaren van empirisch testen, tot mijn diagnose: een zware vorm van digibetes. De remedie? Stug doorzetten!

Het voorzitterschap is één jaar en mijn voorgangers overleefden het ook. Hopelijk gaat het daarna gewoon weer over. Over vier maanden zit mijn taak er alweer op en gelukkig is het niet besmettelijk voor bestuursleden. Ik haal het dus wel, daar is geen Biostabiel voor nodig. Rest mij nog één ding. Momenteel is mijn opvolger nog niet bekend, maar wie het ook gaat worden, veel sterkte met dit voorzittersmanco!



Onder de loep

On the limit of strength

PROF.DR. J.T.H.M. DE HOSSON

At present the field of mechanical properties of metallic systems is excited by the discovery of a group of high strength, ductile alloys, called gum metals, proposed by Toyota Central Research and Development Laboratories [1] whose bulk mechanical behavior appears to be governed by elastic instability at the limit of ideal strength. Its mechanical strength is similar to that of high strength metallic glassy materials; however, it is substantially ductile (see Figure 1). The gum metal exhibits 'super' properties, such as ultra-low elastic modulus, ultra-high strength, superelastic-like and superplastic-like behavior at room temperature.

Consideration of the elastic properties of materials indicates that two criteria must be satisfied to have a 'useful' strength near its limited ideal value. First, the ideal strength must be below the stress at which the material would deform by conventional defects, like dislocations as carriers of plasticity in metals. Second, when the material is stressed to ideal strength it must fail by shear rather than by cleavage fracture.

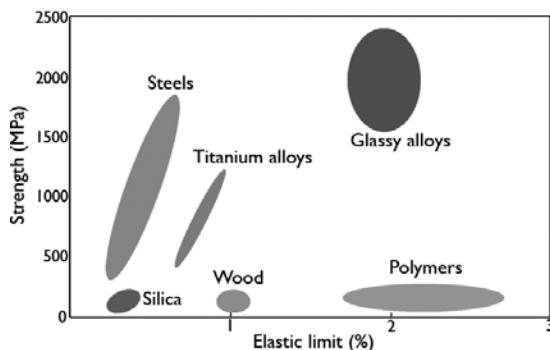
It is not that difficult to work out these criteria in physical terms. It turns out that a critical distance l_c^* (dimensionless, i.e. in units of the

Burgers vector) between obstacles can be defined, below of which all dislocations will be pinned:

$$l_c^* = \frac{K}{5\mu}$$

K is proportional to the line tension of a dislocation line and μ is the shear modulus. Therefore if the actual separation l between obstacles is less than l_c^* the limit of strength will be attained. Simple estimates learn that l_c^* ranges between 1 to 10nm. Obviously when μ is decreasing (even almost vanishes in gum metals) l_c^* increases and it becomes more and more feasible in practice to attain the limit of ideal strength. So far gum metals are multicomponent body-centered-cubic (bcc) solid solutions based on Ti-Nb binary

Figure 1. Strength versus elastic limit.



systems. These alloys sustain very large elastic deformation prior to yield and they sustain significant plastic deformation prior to failure, *without* the nucleation and propagation of conventional dislocations. It is thought that the plastic strain occurs through the nucleation of ‘nano-disturbances’ that can be represented as dislocation dipoles (nanoscale dipoles of ‘noncrystallographic’ partial dislocations with nonquantized Burgers vectors). Also homogeneously nucleated dislocation loops are identified as new mechanisms of nonlinear elastic deformation of β -Ti alloys. Disclination dipoles produce significant local lattice rotations and these rotated local volumes become the nuclei of localized nanocrystalline bands.

Another approach when searching for the limit of strength is to look for amorphous metals (see I_c^* in the aforementioned equation and Figure 1). As oxymoronic as it sounds, metallic glasses exist and, as materials, pose remarkable properties, since in their tightly-packed glassy structure, the displacement of atoms at room temperature is obstructed. With no lattice dislocations present, mechanical properties combine to produce an exceptionally strong material. The material response to

deformation is an important factor when considering possible applications or functions in devices and also a subject area which is still shrouded with considerable confusion.

Plastic deformation in metallic glasses is concentrated in extremely thin, sheet-like volumes known as shear bands and a relevant question is whether and how nucleation and propagation of these shear bands are affected by the external size of the system/device. Would it be possible to suppress brittleness and enhance ductility just by changing the size of the samples? What is the interplay between external size and the intrinsic length scale effects? Further, it

“Gum metal exhibits ‘super’ properties, such as ultra-low elastic modulus, ultra-high strength, superelastic-like and superplastic-like behavior at room temperature.”

has been hypothesized that there can be a considerable temperature rise in these sheet-like volumes. High local temperatures due to shear may lead to a range of fracture surface features in metallic glasses, which can be almost featureless shear planes; characteristic vein patterns formed by the meniscus instability initiated from the surface edges; or very elongated veins. Given that heat is generated during shear in metallic glass, it is anticipated that crystallization may occur within that heat affected area.

The recent rapid developments of nano-

and microscale manufacturing processing techniques using focused ion beam (FIB), electron beam, and LIGA (an acronym standing for the main steps of the process, i.e. deep X-ray lithography, electroforming, and plastic molding) et cetera, have significantly increased the importance of materials with homogeneous structures on a nanometer scale like amorphous metallic materials. Bulk metallic glasses (BMG) have a homogeneous structure and can be deformed by working in the viscous flow regime at much lower temperatures than nanocrystalline alloys. By applying (focused ion beam) FIB-based techniques, various complex patterns with smooth surfaces on a nanometer scale can be fabricated in BMGs and these patterns cannot be obtained easily in conventional crystalline alloys. Recently nanometer scale Pt-based BMG surfaces having highly functional characteristics were fabricated by these methods.

The minimum pattern size caused by the viscous flow die-forging process reaches dimensions as small as 22nm. This small size enables the fabrication of the imprinted nano data-pit patterns for the next generation of DVDs and data storage media. The controllable minimum size of complex patterns produced by the FIB technique can reach dimensions as small as 12nm. Also the world's smallest heavy load and high durability microgeared motors have been fabricated from Zr- and Ni-based BMG gear parts.

Recent results

As aforementioned size effects are not only of fundamental interest when scrutinizing shear localization processes in MGs, but also of practical significance for the incorporation of small size MG components in micro-/nano- electromechanical systems. Recently we have carried out in-situ TEM (Transmission electron

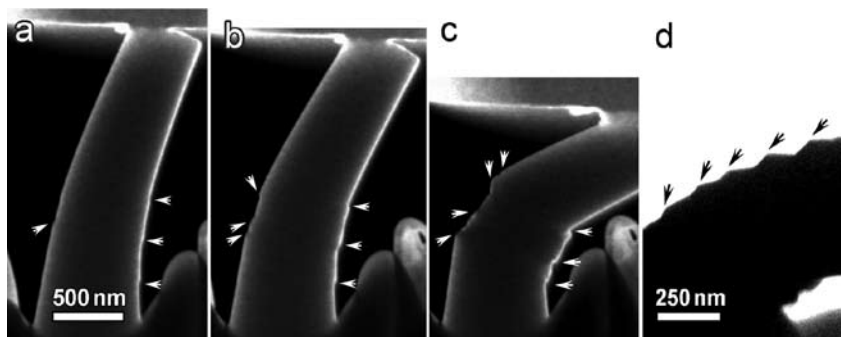


Figure 2. In-situ TEM observation of SBs evolution (arrows annotated) during bending test of a 605nm diameter pillar (a)-(c). Another bent pillar of 570nm diameter showing typical stair-like SBs at the surface is shown in (d).

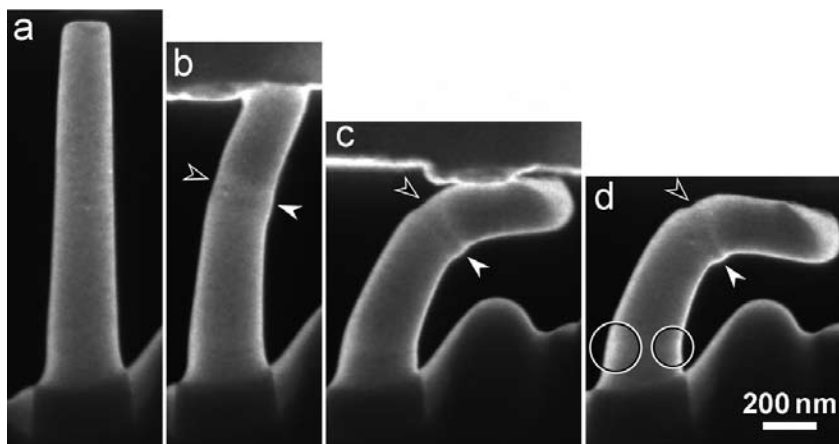


Figure 3. A 220nm diameter pillar in (a) being bent at a rate of 20nm/s, with images (b)-(d) acquired at different deformation intervals. The pillar shows at the middle height a bump under compression and concave/necking upon tension (indicated by solid and open white arrows respectively), and fully homogeneous flow near the base, typical of ductile deformation.

microscope) microbending tests of pillars (with 2-3.5° tapering) made of a typical Cu-based MG, $\text{Cu}_{47}\text{Ti}_{33}\text{Zr}_{11}\text{Ni}_6\text{Sn}_2\text{Si}_1$ and demonstrated that bending tests have particular advantages in circumventing the limitations caused by the tapering geometry. Moreover, size effects under bending are amplified with decreasing size and they could be visualized in a regime in which they may not be accessible under monotonic compression, even down to sub-100nm lengths. [2]. Bending tests of pillars with relatively large diameters ($d > \sim 500\text{nm}$) suggest that localized shear deformation is still the dominant deformation mode. The deformation evolution of a 605nm diameter pillar is shown in Figure 2. The shear displacements as-

sociated with SBs at the surface of the compressive side emerge almost simultaneously. Subsequently, the first SB at the tensile side nucleates, as shown in Figure 2a. When deformation proceeds, more SBs are observed to nucleate at the tensile side and the shear offsets at both sides increase continuously. Figure 2d shows typical SBs with stair-like morphology due to shear offsets at the surface. Fracture is not observed in these pillars.

If the pillar diameters are further decreased, another intriguing new deformation mechanism distinct from the above observations is seen. One example of this is the bending of a 220nm diameter pillar shown in Figure 3. Very interestingly, the deformation is rather homogeneous and

not localized into a certain shear plane, and no detectable sharp shear offsets associated with SBs were observed. Instead a small protrusion (solid arrow marked) is observed at the compressive side and a small concave/necking (open arrow marked) appeared in the tensile side opposite to the protrusion. While deformation proceeds, the protrusion and necking, typical of ductile deformation, become more pronounced. At the lower part, near the base, the deformation is characterized by fully homogeneous flow, which accommodates significant permanent strain (up to 15%) which remains after the load is removed.

For such small pillars, a TEM is already able to capture some features of internal structure evolution. From the dark field TEM image in Figures 3c and d, at regions with the most pronounced plastic deformation (arrows and circles marked), some slightly lighter contrast can be detected, indicating a kind of deformation-induced change. This structural change is presumably due to dilatation induced by stress, and creation of flow defects, widely accepted as free volume in shear transformation zones.

So far, we have shown that size effects appear in the deformation behavior of metallic glass pillars under microbending, which could not be revealed by monotonic deformation. It is found that while thicker pillars ($d > 570\text{nm}$) bend typically with shear banding, thinner pillars ($d < 220\text{nm}$) show clearly fully homogeneous plastic flow. Pillars with intermediate sizes show normal cleavage under tension but shear

banding under compression. These features confirm size effects on suppressing shear banding, leading to a deformation mode transition from localized SBs to fully homogeneous flow. The transition is shifted by exceptional stress gradient to an experimentally accessible regime. With exceptional ductility and without losing strength, MGs at nanoscale turn out to be a class of superb materials.

Outlook

In this MK research project we anticipate that in situ probing of size-dependent materials properties lead to answers of fundamental questions about the dynamical mechanical response for application exemplified above and also will provide design rules of material devices that find applications in MEMS, and NEMS, thermal fatigue of integrated circuits, mechanical phenomena at small length-scales. Besides industrial micro devices also applications are anticipated in casings for electronics and telecommunications and medical fields. Philips/NXP and FUJIFILM are potential partners for collaboration and implementation of the results obtained. For more detailed information see [2] and visit us at <http://materials-science.phys.rug.nl> for various student research projects (including BSc, MSc and FIT).

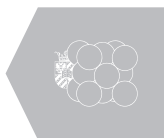


References:

- [1] Takashi Saito et al, SCIENCE, 300, 464 (2003)
- [2] C.Q. Chen, Y.T. Pei, J.T.M. De Hosson, Acta Materialia 58 (1) 189-200 (2010)

Franckensymposium 2009

Sport en techniek
GIJUS WINTER



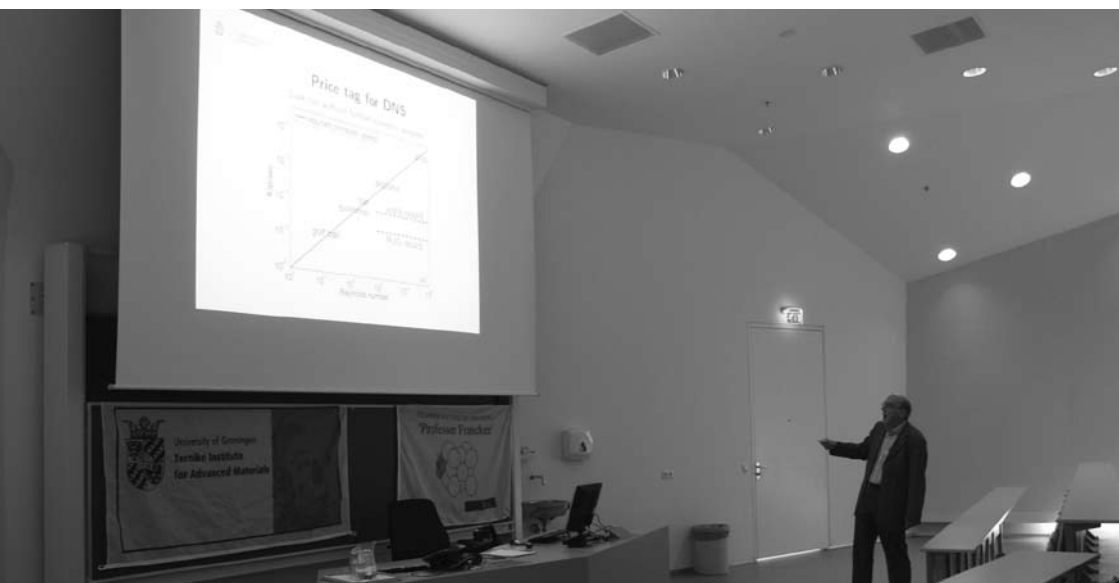
Welk symposium kun je het beste bezoeken als je nog nooit een symposium hebt bezocht? Inderdaad, het Franckensymposium. Daarmee wil ik natuurlijk niet zeggen dat je niet meer naar een Franckensymposium hoeft te komen als je al eens een symposium hebt bezocht, in tegendeel. Maar laat ik het over het symposium zelf hebben. Het Franckensymposium '09 had het thema 'Sport en Techniek'. Op het oog een leuk en interessant thema, waar iedereen op de een of andere manier wat mee heeft, ikzelf vanuit beide invalshoeken, omdat ik ook veel heb met sport.

De dag voor het symposium werd bekend dat het vliegtuig van de dagvoorzitter, professor De Hosson, die op dat moment in Boston was, vertraging had, waardoor hij niet op tijd aanwezig kon zijn. Erg spijtig en er moest snel gezocht worden naar

een invaller. Daarom besloot onze voorzitter Arjan Bijlsma deze taak op zich te nemen, welke hij keurig vervulde.

Na de ontvangst met koffie en thee en het voorwoord van de vervangende dagvoorzitter mocht Arthur Veldman het spits afbijten. Hij vertelde over turbulentie en maken van computermodellen die de turbulentie van voorwerpen proberen te voorspellen. Maar natuurlijk hebben ook deze modellen een limiet. Zo kan de turbulentie rond een golfbal prima (lees: relatief snel, goedkoop) worden berekend en daarmee de beste vorm van een golfbal om deze zo ver mogelijk te kunnen slaan, maar de turbulentie rond een olietanker nog niet.

Na een korte koffie- en theepauze was het woord aan Frans Bakker, voorzitter van de Nederlandse Bobsleebond. Omdat het vlak voor het begin van de Olympische Spelen was mocht hij jam-



mer genoeg niets vertellen over waar de bond nu mee bezig was in het opzicht van innovatie. Eind januari is gebleken dat de bond, in samenwerking met onder andere TNO, bezig was met het ontwikkelen van een totaal nieuwe 'superbob'. Dus hij vertelde over de professionalisering van de Nederlandse bobsport, hetgeen iets verder aflag van sport en techniek, maar wel interessant was.

Na het praatje van Frans Bakker was het lunchtijd. Er was een uitgebreide lunch verzorgd, die alle deelnemers van het symposium zich goed lieten smaken. Gerard Sierksema hield vervolgens zijn verhaal over analysemodellen van voetbal- en schaatswedstrijden. Echter, pre-

cies op dat tijdstip was er een midtoets van het vak Mechanica gepland. Hierdoor moest ik dit praatje missen, alsmede de daarop volgende spreker Kasper Snijder. Hij is de ontwerper van de racefiets van Theo Bos, waarop Theo wereldkampioen is geworden. Omdat ik deze twee praatjes noodgedwongen moest overslaan kan ik er verder weinig over vertellen, maar ik hoorde achteraf dat ze uiterst boeiend waren.

De laatste spreker was Marnix ten Kortenaar en ook hij was vertraagd, echter niet door een vliegtuig. Hij had onderzocht hoe de dikte van het ijzer van een schaats samenhangt met de wrijving. Zo ontwikkelde hij de optimale dikte van een ijzer, waardoor schaatsers een paar honderdsten tot tienden sneller zijn gaan schaatsen. Hij vond ook dat achter veel verschijnselen een logaritmisch verband te vinden is. Tot slot liet hij iedereen tegelijk in de lucht springen – om eerlijk te zijn ben ik het doel hiervan vergeten – waardoor de collegezaal op zijn grondvesten schudde.

Om nog even terug te komen op professor De Hosson; hij zou zichzelf niet zijn als hij niet toch nog als dagvoorzitter zou verschijnen, waardoor hij het symposium kort kon afsluiten, waarna de afsluitende borrel slechts een ruim kwartier later dan gepland kon beginnen.

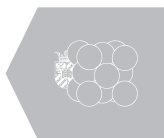
Ten slotte wil ik persoonlijk de symposiumcommissie, bestaande uit Hilbert Dijkstra, Tim Hesta, Marten Hutten, Ypke Jager en Jessica de Ruiter, bedanken voor het organiseren van dit mooie en interessante symposium.



Borrelpraat

Grensvlakken tussen borrels en limieten

GIJUS WINTER



Eind 2009 heeft Arjan Bijlsma de no-bele taak van het voorzitterschap der borrelcie op mijn schouders gelegd. Als voorzitter heb je natuurlijk verscheiden-de functies, en naast het verzorgen van borrels en bier hoort bij het takenpakket natuurlijk ook het schrijven van de Borrelpraat. Vandaar dat de Borrelpraat deze keer door mij is geschreven. Verder zou ik willen zeggen voordat ik begin, proost, cheers en salud!

Op zoek naar grensvlakken tussen borrels en limieten stuitte ik onder andere op het volgende. In De Volkskrant van 14 december 1995, de dag dat de Bosnische oorlog werd beëindigd, stond een opmerkelijk bericht. Uit onderzoek in opdracht van de Britse regering bleek dat de vast-gestelde hoeveelheid bier die een man per week kan drinken, zonder dat dit (heel) schadelijk is, kon worden opgeschroefd van 4,7 liter naar 6,3 liter. Je zou denken, die limiet is $f(\text{lichaamsgewicht, ervaring, alcoholpercentage})$, maar de Britten hebben een eenduidig getal gegeven. Verder

leerde een snelle rekensom mij dat de gemiddelde Franckenman ver onder dit gevarenlimiet zit, dus is het onterecht dat Word de spellingssuggestie dronkenman geeft voor Franckenman.

Zo ontdekte ik ook een verhaal over een Bulgaarse man, die, vraag me niet hoe, het voor elkaar kreeg om 20 liter, dus voor ruim 3 weken aan bier, op één avond te nuttigen en daarna nog vrolijk achter het stuur te kruipen. De wijze uitspraak 'meer bier is meer beter' gaat in die limiet natuurlijk niet meer op.

Van de hoofdredacteur kreeg ik ook de opdracht om iets te schrijven over het ledenweekend. Van 11 tot 13 december ging een gezelschap bestaande uit 24 leden van Francken naar het pittoreske Gasselte, Drenthe. Drie dagen met genoeg kratten Hertog Jan en niet te vergeten, een kratje Pitt. Zaterdag konden we lekker relaxen in het zwembad, waarvan sommigen onder ons alleen het bubbelbad kunnen herinneren. Uiteraard was het ouderwets gezellig, mede dankzij de vlekkenloze organisatie van de Ledenwcie.



Lustrumweek

Eureka!

ANNIENKE, ARNO, DANIEL, MARK, MARTEN EN SJOERD

Wij van de lustrumcommissie wensen iedereen een gelukkige komende 5 jaar en vele eurekamomentjes toe!

Maandag 12 oktober

Opening, buffet, diesborrel

Slingers, posters, het kan niemand ontgaan zijn: T.F.V. 'Professor Francken' is 25 jaar geworden en dat wordt natuurlijk goed gevierd. Het vijfde lustrum van de T.F.V. werd officieel geopend in de grote collegezaal van het vertrouwde NCC. Na een kort praatje van de voorzitter was het woord aan erelid professor De Hosson. Deze gaf een leuk overzicht van de afgelopen 25 jaar van onze vereniging.

Hierna was het de beurt aan Jakko de Jong om het lustrumboek te introduceren en te presenteren, inclusief homemade Hollywood-lichtshow. Het gedrang dat ontstond toen de boeken in de verkoop gingen, was een goede indicatie van het doorslaande succes van dit stukje werk.

Hierna liep de zaal leeg voor het buffet met verschillende soorten stampot, heerlijk Hollands (dat er nét iets te weinig rookworsten waren mocht de pret niet drukken). Daarna kon het goede begin van het lustrum voortgezet worden bij de Diesborrel, in café Koster. De aanwezigheid van genoeg bier en tequila is altijd een blauwdruk voor een kneiters feestje, en deze borrel was hier duidelijk geen uitzondering op. Een goed begin is het halve werk, en in dit geval is daar dus zeker geen half werk van gemaakt!

Dinsdag 13 oktober

Karikaturist en weerwolven

Op de tweede dag van de lustrumweek kon je je 's middags door een karikaturist laten tekenen. Deze man kon in ongeveer zes minuten een karikatuur van iemand maken en via een inschrijffijl kon je deze zes minuten van z'n tijd bemachtigen.

Toen de tijd om was en de Franckenkamer versierd was met ongeveer 30 kari-



katuren werden er, om alvast in de weerwolfsfeer te komen, spareribs besteld. Nadat deze naar binnen gewerkt waren kon het weerwolven beginnen. Voor de variatie werd het weerwolven gespeeld in twee dorpen, genaamd Franckendam en De Hossondorp, met de mogelijkheid tot verhuizen tussen deze twee dorpen. Ook waren er sfeerverhogende elementen, als spinnetjes, skeletten, kerstverlichting en een weerwolfsmasker, aangebracht. Tot ergens na middernacht werd er fanatiek door geweerwolfd, waarna iedereen naar huis ging in de hoop de volgende dag weer levend wakker te worden...

Woensdag 14 oktober **Lunchlezing en eggheadquiz**

Enkele heren van Shell kwamen woensdag langs om onze hoofden te vullen met vloeibaar gas (of ten minste de rol die dat bij Shell speelt op het moment) en onze magen met lekkere broodjes (het was immers een lunchlezing), gehost door ons aller professor De Hosson, in de VIP-room van materiaalkunde.

Tevens was woensdag de langverwachte Eggheadquiz! Deze borrel bestond uit twee rondes. De eerste was een pubquiz waar alle teams aan meededen. Het was leuk om te zien dat er zelfs een alumni-team aanwezig was. De tweede ronde was de daadwerkelijke eggheadronde. In deze ronde namen de drie beste teams van de pubquiz het op tegen de door de lustrumcie gekozen eggheads. De eggheads bestonden uit: Bas Vlaming, Roel Andringa en Sander Onur. Roel Andringa werd tot wanhoop gedreven door alle sportvragen die hij niet wist. De held van de avond was uiteindelijk Sander Onur. In de laatste ronde van de eggheadquiz bleef hij in zijn eentje overeind tegen het beste team van de avond. Het was uiteindelijk een zeer geslaagde avond. Tenslotte nog even wat credits naar Boerma, die de vragen heeft gemaakt.

Donderdag 15 oktober **Br(e)akf(e)ast, mysteryhunt**

De Franckenkamer was vol van lekkere geuren, vanwege de pannen, oven, citrus-



pers, koffie en tosti's die de lustrumcommissie beschikbaar stelde om het belangrijkste maal van de dag te nuttigen. Eitjes met spek en broodjes kruidenkaas, je kon je lol op, maar het vele eten niet, want te veel is beter dan te weinig en dus was er te veel.

Aangaande de avond: bij het organiseren van iets complex als een mysteryhunt kan men op honderden manieren de mist ingaan. Wordt het moeilijker dan het zwaarste calculus tentamen of zo makkelijk als elektronica vorige periode? Komen er wel mensen en doet de climactische eindlocatie wel mee? Maar de opkomst was nog beter dan menig calculustentamen en de mooie gekken nog blijer dan Palasantzas. Er werd natuurlijk gedronken, gepuzzeld en meer gedronken en één voor één kwamen de teams, de één nog slimmer en bekwaamer dan de andere, door de drie rondes in drie prominente locaties heen. Toen we allemaal hadden uitgevogeld hoe oud de kinderen van professor Francken zijn en hoe snel het bestuur over een donkere brug komt, konden we afsluiten in Pand 48. Waar het winnende team Glasbak onder leiding van dr. Vlaming voor een jaar werd vereeuwigd.

Vrijdag 16 oktober **Stormbaan, barbecue**

Weer of geen weer, altijd barbecueweer. Dat is het eerste wat in me opkomt als ik terug denk aan het 5e lustrum van de T.F.V. Specifieker, de vrijdag van die week, waarop het stormde en regende alsof de andere activiteiten van de week daarvoor de *wrath of the gods* over ons afgeroepen

hadden. Dit was dan ook de reden die ons als organisatie heeft doen besluiten om de stormbaan 's middags af te blazen (genoeg woordspelingen voor dit stukje).

Zoals de eerste zin al doet vermoeden, kon de barbecue echter 's avonds wel gewoon doorgaan. Over de barbecue op zichzelf is niet zo veel te vertellen. Tekennend voor de situatie is het feit dat de doorgewinterde Franckenleden T. Koe-man en R. te Velde het weer niet durfden te trotseren, om vervolgens binnen op de nieuwe multigrill te barbecuen, zegt voor de echte kenners denk ik wel genoeg. Al met al toch wel een geslaagde officieuze afsluiting van de week.

Zaterdag 17 oktober **Alumnidag**

Omdat de alumnidag bij het vorige lustrum nog steeds als een enorm succes in ons collectieve geheugen stond, is besloten om dit bij het lustrum² wederom te organiseren. Dit jaar was de ontvangst met koffie en thee in Huis de Beurs. Professor De Hosson en professor Van der Giessen trakteerden de aanwezigen op een presentatie over de huidige onderzoekstrajecten binnen hun groepen Materiaalkunde en Micromechanica, respectievelijk. Aangezien laatstgenoemde ook in het opleidingsbestuur van het ONT zit, kwam ook de op stapel staande onderwijsvernieuwing ter sprake. We zijn de schrik van de brede bachelor nog nauwelijks te boven, maar het leek een goed plan om het idee van een breed gemeenschappelijk half jaar los te laten. In plaats hiervan komt een zevental *tracks* waar de



eerstejaars direct een onderzoeksrichting op kunnen gaan, met de mogelijkheid om binnen een bepaalde termijn te veranderen van track. Dit idee werd door professor Van der Giessen met verve gepresenteerd en al gauw ontstond er een brede discussie over de noodzaak en voor- en nadelen van deze nieuwe plannen. De meningen waren verdeeld, maar ik geloof dat in ieder geval het loslaten van de brede bachelor, over het algemeen, als een groot pluspunt werd ervaren. We zullen hier als vereniging de komende jaren vast meer mee te maken krijgen.

Na dit inhoudelijke gedeelte vertrok de groep naar het Groninger Museum, waar een rondvaartboot lag te wachten om ons de geschiedenis van de stad te laten zien vanaf de grachten. Het gelachen en de talloze anekdotes over vroeger overstemden de band met achtergrondinformatie tijdens de rondvaart dusdanig dat de schipper

het geluid uiteindelijk maar uitgezet heeft. Deze gezelligheid werd doorgezet in het restaurant waar alle deelnemers hun hongerige magen konden stillen. Hier werd tevens het lustrumboek gepresenteerd, zodat ook de oud-leden de kans hadden om er eentje aan te schaffen (deze zijn overigens nog steeds verkrijgbaar: mail naar lustrumboek@professorfrancken.nl).

De dag eindigde in café 't Pleidooi, waar alle Franckenleden als vanouds lekker konden borrelen. Al gauw werd er weer gemext en de oudere generatie werd bekend gemaakt met het relatief nieuwe spel kingsen. Een waardige afsluiting van een geslaagde dag. Laten we hopen dat de alumnidag een traditie blijft, zodat ook de huidige generatie over vijf of tien jaar op de hoogte blijft van de razendsnelle ontwikkelingen van het onderzoek, onderwijs en drankspelen in Groningen. 🍀

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

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

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

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

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

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

Voor engineers die vooruitdenken

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



ASML



What's your preferred route to a career at Shell? An assessment day, a business challenge, an internship? All options are on the menu and the choice is entirely yours. Visit our careers website to find out more.

Shell is an Equal Opportunity Employer

www.shell.com/careers

MENU OF OPTIONS

Shell Recruitment Day

One day of assessment and tests, with a break for lunch.

or

The Gourami Business Challenge

Savour the excitement of a five-day business scenario.

or

Internships

A full-flavour working experience
with real challenges and responsibilities.

All three routes offer both a taste of working
with Shell and a path to a future career.

www.shell.com/careers

Taste it

Life at the leading edge of
international energy

Achieving more together



De theoreet

Convergentie van Einstein naar Newton

DRS. R. ANDRINGA

Een hele tijd geleden werd ik via de mail gevraagd om voor de rubriek “De theoreet” het stokje over te nemen van Bas Vlaming. Na een zeker eergevoel kwam de mail natuurlijk op de grote hoop, waarna hij vlak voor de deadline weer boven kwam drijven. Ondanks de resulterende dringende tijdslimiet moest er natuurlijk wel naar een Franckenwaardig stukje geconvergeerd worden. Het toeval wil dat het onderzoek wat ik tegenwoordig met Eric Bergshoeff en Mees de Roo doe ook een boel heeft te maken met limieten. In het bijzonder gaat het over niet-relativistische limieten. In wat volgt zal de rol van relativiteit en wat er gebeurt als je weer terug grijpt op die goeie ouwe Newton besproken worden.

Relativiteit in het kort

Op de slachtoffers van de brede bachelor na hebben veel van ons in het eerste jaar een degelijk vak Speciale Relativiteit gevolgd, en als je geluk hebt gehad heb je dit met een Duits accent tot je gekregen via Herr Morgenstern.

In speciale relativiteit draait alles om het idee dat ruimte en tijd verenigd worden tot iets wat we ruimtetijd noemen, of met Einsteins woorden: *das Raumzeit Kontinuum*. Die vereniging heeft tot gevolg dat tijd haar absolute status, die haar was toegedicht door Newton, verliest. Dit deed

Einstein met twee postulaten:

- 1) De lichtsnelheid c is voor elke waarnemer hetzelfde.
- 2) Elke inertiaalwaarnemer, oftewel elke waarnemer die met constante snelheid reist, is gelijkwaardig.

Een traumatische ervaring voor veel fysici, want iedereen was natuurlijk gewend aan dat intuïtieve beeld van Newton waarin tijd voor iedereen gelijk loopt en je snelheden gewoon mag optellen. Einstein zijn theorie was dus niet alleen een nieuwe opvatting van dynamica, maar een complete herziening van ruimte en tijd. Die herziening werd nog eens herzien toen hij in 1915 met zijn algemene relativiteitstheorie kwam. Was Newton al redelijk op de schop gegaan door de speciale relativiteitstheorie, in deze algemene relativiteitstheorie werden Newtons opvattingen over zwaartekracht overboord gegooid¹. Een probleem dat Einstein onder andere had met Newtoniaanse zwaartekracht was dat ze instantaan werkt. In de formule voor zwaartekracht,

$$F = \frac{GMm}{r^2} \quad (1)$$

vind je nergens een tijd terug; als twee massa's M en m een afstand r van elkaar verwijderd zijn, dan vertelt Newtons formule¹ Of, met Einsteins woorden: “*Newton seine Raumzeit muss sterben!*”

mule dat ze elkaar instantaan aanvoelen, ongeacht de grootte van r .

Einstein stelde echter dat zwaartekracht geen kracht meer is. Wat er gebeurt is dat energie en massa de ruimtetijd krommen. Dingen in die ruimtetijd kiezen slechts het kortste pad, op eenzelfde manier als dat volgens Newton dingen waar geen krachten op werken een rechte lijn in de ruimte afleggen. Als die ruimtetijd gekromd is, zullen wij als waarnemers zien dat ruimtetijd paden van objecten ook worden afgebogen in de buurt van energie en massa. Dat noemen we dan zwaartekracht.

Relativiteit als raamwerk

Wanneer we een theorie opschrijven willen we graag dat deze consistent is met Einsteins relativiteitstheorie. Maar niet alle theorieën zijn consistent met de relativiteitstheorie. Denk aan de kwantummechanica: de Schrödingervergelijking is alles behalve relativistisch! Haar speciaal-relativistische uitbreiding kennen we als de kwantumveldentheorie en vormt de basis voor het standaardmodel. Nu zijn veel zaken om ons heen niet-relativistisch, dus kun je je afvragen: wat gebeurt er met een theorie als je weer terug gaat naar de Newtoniaanse limiet?

In het geval van de algemene relativiteitstheorie kun je aantonen dat in het geval van kleine massa's en lage snelheden v ten opzichte van de lichtsnelheid c de theorie overgaat naar Newtons theorie. De specifieke berekening zul je tegenkomen wanneer je je leven en curriculum verrijkt met het prachtige vak Algemene Relati-

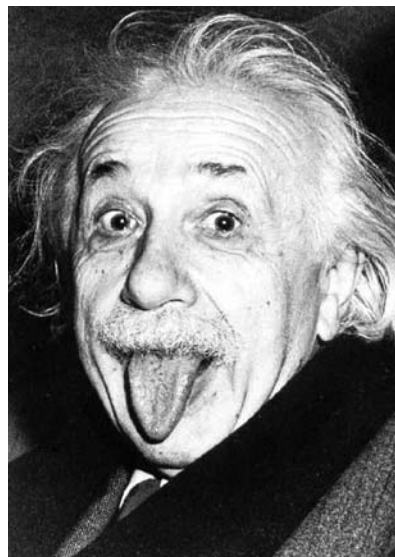
viteit. Dat wil je natuurlijk ook; je weet immers dat Newtons theorie in veel gevallen erg nauwkeurig is. Het zou nogal gek zijn als de algemene relativiteitstheorie op eens een heel andere beschrijving zou geven van zwaartekracht in het klassieke geval. Die lage snelheden v die werden genoemd bekijk je ten opzichte van de lichtsnelheid c , want zoals de meesten zullen weten gaat niets sneller dan de lichtsnelheid. Dat betekent dat

$$\frac{v}{c} \approx 0 \quad (2)$$

De Newtoniaanse limiet kun je dan ook nemen door simpelweg te stellen dat de lichtsnelheid oneindig wordt: $c \rightarrow \infty$.

Dat klinkt misschien wat raar, maar je kunt dit als volgt heuristisch motiveren. Waar in de speciale relativiteitstheorie de hoogst mogelijke snelheid de lichtsnelheid is, is dit in Newton simpelweg oneindig; er is niets wat je in de klassieke mechanica tegenhoudt om met willekeurig hoge snelheid te reizen.

Eerder werd ook Einsteins bezwaar tegenover Newton genoemd, dat zwaarte-



kracht instantaan werkt. Het bijzondere is dat je in de algemene relativiteitstheorie na wat rekenen een golfvergelijking voor zwaartekracht kunt afleiden. En de snelheid van deze zwaartekrachtsgolven, die eigenlijk rimpelingen in de ruimtetijd zijn, is exact de lichtsnelheid! Dat was natuurlijk een enorme overwinning² voor Einstein. Als we vervolgens de limiet van een oneindige lichtsnelheid nemen, betekent dat dat die zwaartekrachtsgolven “oneindig snel” gaan. Dat impliceert instantane zwaartekracht, precies zoals formule 1 vertelt.

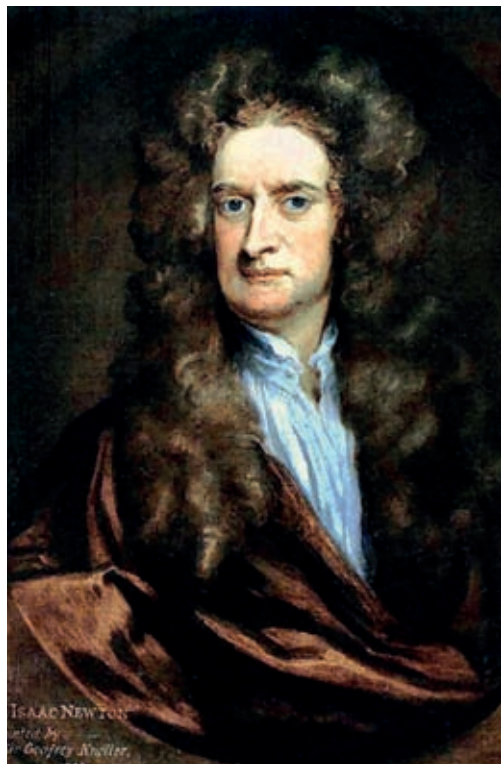
Tot slot

Niet-relativistische limieten zijn vrij hip de laatste tijd. Mensen zijn bijvoorbeeld geïnteresseerd in de Newtoniaanse limiet van snaartheorie. Dat is onder andere een consistentiecheck. De algemene relativiteitstheorie moet Newton impliceren, de speciale relativiteitstheorie moet Newtoniaanse mechanica impliceren, de snaartheorie moet op haar beurt weer de algemene relativiteitstheorie impliceren in het geval van lage energieën, dus je wilt ergens dat de snaartheorie ook Newtoniaanse fysica kan beschrijven. De moeilijkheid hierbij is onder andere dat de wiskundige beschrijvingen heel verschillend zijn. Theorieën als de algemene relativiteitstheorie en de snaartheorie worden opgeschreven in termen van differentiaalmeetkunde, terwijl Newtoniaanse mechanica wordt opgeschreven in termen van differentiaalvergelijkingen. Daar is dus een vertaalslag te maken. Ons onderzoek gaat over deze vertaalslag. Een

² Duits: “Sieg!”

cruciaal onderdeel daarvan is zogenaamde Newton-Cartan theorie, een theorie die in de jaren '20 is opgeschreven door Cartan en Newtoniaanse zwaartekracht in de meetkundige taal van de algemene relativiteitstheorie weet te beschrijven. Helaas is er geen *Raumzeit* meer over om hier verder op in te gaan. Daarom als slot een toepasselijk citaat van Einstein:

“Kenntnis ist begrenzt. Einbildungskraft umfasst die Welt.”



Een ode aan...

Redmer van Tijum
LARS HENGEL, BSC



*O Redmer van Tijum, grootse vent,
Wellicht niet bij de nieuwe generaties Franckenleden bekend,
Maar deze kleine vertelling
Maakt hopelijk vlot een einde aan een te bescheiden opstelling.*

*Want Redmer, oude garde,
De tijden dat ik tijdens de Buixie met busjes karde,
Lijken reeds lang verleden tijd,
Vliegzeizen zijn sedert jaren een feit.*

*De Franckenleden worden al minstens vijf jaren verwend,
Door een welbekende subsidieënt,
Oorspronkelijk een gloeilampenfabrikant,
Uit een grote stad in Noord-Brabant.*

*Dat iedere excursiecommissie op een hernieuwd contract hoopt,
Is omdat daar menig Franckenlid rondloopt.
Maar ieder jaar opnieuw bewijst vooral één zijn loyaliteit,
En lijkt deze hernieuwing slechts een formaliteit.*

*Indirect bezorgt hij al generaties Franckenleden,
Memorabele trips langs diverse wereldsteden,
Ieder jaar weer voor interessante buitenlandse excursies aangetreden,
Waar, met het nodige bier, vriendschappen voor het leven werden gesmeden.*

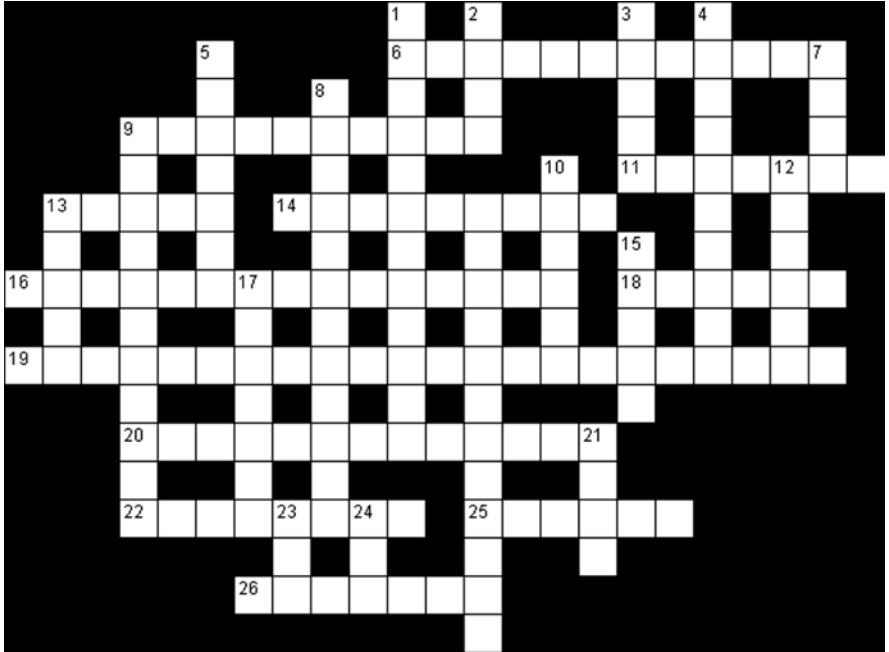
*O Redmer van Tijum, werkzaam bij Philips,
Bekostiger van een hele rits buixietrips,
We nemen het allemaal niet voor lief, uiteraard,
En daarom is het zeker dit bedankje waard.*



Cryptogram

Slimiet

JASPER VAN DEN BERG



Horizontaal

6. Straatlantaarns in Groningen, wat een fenomeen! (12)
9. Meteen in de benen voor een shoot-out (10)
11. Affiniteit met stilstand is een trekje (7)
13. Enorm (goed) (5)
14. Goed kunnen praten, maar verliezen met juffen (9)
16. Dat is een harde werker (15)
18. Verborgen smeltwarmte (6)
19. Omgevormd tot een wiskundige (22)
20. Die kwakzalver herstelt spiritueel contact (13)
22. Rond bedrag (8)
25. Boeiende polymeer (6)
26. Voor een jonkvrouw ongunstige sport (7)

Verticaal

1. Natuurkundig model doet het goed op de jamsessie (12)

2. Infiltrant tussen atomen (4)

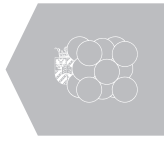
3. Buikcies met hallucinerende werking (5)
4. Plek om iemand uit te schelden (10)
5. Speerpunten of kogels? (7)
7. Franckenkleding van Teeuwen (4)
8. Coördinaatbepaling d.m.v. een roterend systeem (12)
9. Die plant is in een conductieve bui (11)
10. Skiën is niet meer wat het geweest is (6)
12. Hoort bij 17 verticaal en heeft er kijk op (6)
13. Verstandige verhouding (5)
15. Elke eerste maandag van de maand reeds geen cer te maken (5)
17. Plebs met eigen vector (7)
21. Een rijtje stijgt je naar het hoofd (4)
23. Eerste drie bezoekers van een intrafacultair feestje (3)
24. Negatief kiekje (3)

Voor het antwoord van de vorige crypto, zie de Franckenwebsite > Commissies > Francken Vrij

In het buitenland

Groningen, Nederland

SEBASTIÁN SANCHEZ



I wanted to do this *in het Nederlands* but they wouldn't let me, and of course I don't blame them. You wouldn't have understood a thing anyway. I'm hung-over, and already that says too much. I love Groningen. I don't even know where to start...

Every day I could choose between intensive partying, drinking one harmless beer or staying home pretending to be responsible. The nightlife just won't stop, no matter how late it is, no matter what day it is. There are too many reasons to adore this place, and that's what I will try to say.

Being in the Netherlands has been such a great experience so far, and I tell you, it's also widely been thanks to my *mooi* *gekke* friends from Francken, who call me Sanchez unlike anyone else, and of course the everybody-loves-me *Franckenkamer*. The few days I spent in the faculty without knowing about it were so boring, there was just nothing to do between classes and there was absolutely no other reason to be there. But everything changed the night I missed the Mexican national day's party in Groningen for a Francken-barbecue. And it was the right thing to do: I learnt to play mex (the most popular sport alongside *klaverjassen*), I met a lot of people amongst whom not one wasn't friendly and nice to me, and most

importantly I became an active member from that day on. Fortunately I have made many friends which have helped me, not without patience, learn more and more Dutch, thus making it easier for me to follow their conversations, and for this I'm pretty thankful. This and many other things have made me think that everyone in this country is friendly, at least with Mexicans, honest, just great people with good feelings and intentions. I don't understand why everybody in the faculty isn't a member of Francken, it just makes your day, every day, we couldn't ask for more.

Who would have thought of a room in the faculty where after four o'clock (and everybody's waiting frantically for the hands to finally strike 4 p.m.) beers are available? It's a dream, which could of course only happen in the Netherlands. The concept of a Franckenkamer is unbelievable to people in Mexico, I'm definitely very lucky. So I will try to open a franchise at my university, Francken 2, where all of you will always be welcome.

Educationwise speaking, it's very different to the Mexican system. We don't put our whole mark at risk on only one exam. We have several resulting in an average, so there's more room for mistakes, something the RuG lacks. Yet I've found almost all my subjects quite well given, interest-



ing and most importantly, in English. I've had to ask some teachers to give their lesson in English, and they have all happily agreed, and apparently so have the other students, they're all so open to other possibilities.

I wish Mexico had some of the great features of *Nederland*, and vice-versa of course, such as people willing to take their bike everywhere or thinking so progressively, having the greater good of nature and society in mind, thinking how to help others and not just focusing selfishly on themselves. I admire how this country has evolved, how communities are so well organized so that every little issue is looked after. Thinking for example that there's a need to have a card to access the disposal of rubbish. I wish the whole world could look up to the Netherlands and learn from them, it's definitely an example to follow, and I'm sure the planet

would be a much better place. I hope you realize this by yourselves and be proud of what you've made from NL.

I don't even want to think of the time I have to go back to Mexico, so I'll just keep on enjoying my wonderful life Groningen has given me. And I want to encourage you to visit Mexico anytime, it really is a lovely and amazing country, it's *not* dangerous, and its people are also very warm to tourists. There are sunny beaches all year long; winter does not exist as it does here, forests, jungles, and an unaccountable amount of culture and history. By the way: we speak Spanish, not Mexican!

You know where to find me if you ever need anything, from help with Spanish homework to a beer or a *spelletje*.

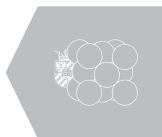
As member of the *Borrelcie* I also hereby invite you to the upcoming Mexico borrel in March, which might include tacos, tequila and good music.



Een kijkje bij het CIO

Centrum voor isotopenonderzoek

DRS. S. VAN DER LAAN

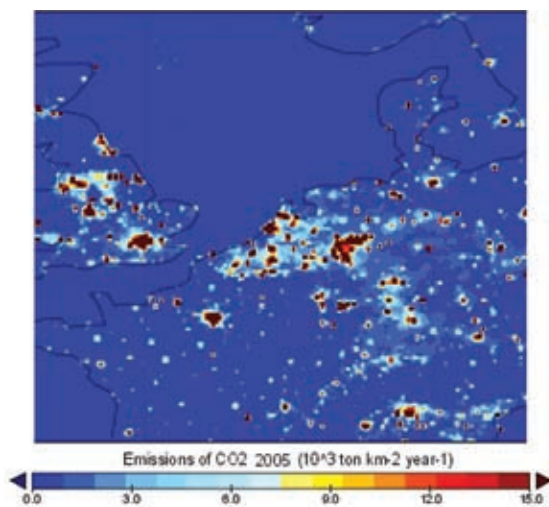


Het Centrum voor IsotopenOnderzoek (CIO), sinds kort onderdeel van het nieuwe Energy and Sustainability Research Institute Groningen (ESRIG), is gespecialiseerd in het extreem nauwkeurig meten van zeldzame, natuurlijk voorkomende isotopen. De toepassingen hiervan zijn legio: zo kunnen de stabiele isotopen ^1H , ^2H , ^{16}O , ^{17}O en ^{18}O bijvoorbeeld iets vertellen over de wereldwijde watercyclus, en bovendien worden gebruikt als indicator voor grote temperatuursveranderingen. Zo kijken we bijvoorbeeld naar de isotopensamenstelling van ijskernen om de temperatuur uit het verleden (o.a. ijsstijden) te reconstrueren.

Als enige in Nederland kunnen we bij het CIO ook het radioactieve koolstofatoom ^{14}C meten met onze 2,5MV versneller/massaspectrometer. Deze isotoop is vooral bekend vanwege de ouderdomsdatering, en in de ontwikkeling van deze toepassing, zestig jaar geleden, heeft ons lab een hoofdrol gespeeld.

Het principe is als volgt: koolstof heeft drie natuurlijk voorkomende isotopen, ^{12}C (ca. 99%), ^{13}C (ca. 1%) en de radioactieve variant ^{14}C ($<10^{-10}\%$) met een halveringstijd van 5730 jaar. ^{14}C wordt continu in onze atmosfeer geproduceerd uit stikstof onder invloed van kosmische straling via $^{14}\text{N} + n \rightarrow ^{14}\text{C} + p$. Dankzij fotosynthese

belandt ^{14}C in de biosfeer en daarmee in onze voedselketen, en zodoende vinden we het terug in botten van bijvoorbeeld dodo's, mammoeten en veenlijken, maar bijvoorbeeld ook in schilderijen en grottekeningen. Door de verhouding van ^{14}C op ^{12}C te vergelijken met de natuurlijke achtergrondwaarde, kunnen we dankzij het constante radioactieve verval heel nauwkeurig de ouderdom van een dergelijk object bepalen. Een ander interessante toepassing van de ^{14}C methode is dat het ook



Figuur 1. Antropogene CO_2 emissies volgens een inventarisatiestudie. Grote brongebieden als de Randstad en het Duitse Ruhrgebied zijn duidelijk zichtbaar.

kan worden gebruikt als verklikker voor fossiele brandstoffen. Olie, gas en kolen zijn immers ontstaan uit planten(resten) die miljoenen jaren geleden CO_2 uit de atmosfeer haalden. Na verbranding komt deze weer vrij, maar met het belangrijke verschil dat alle ^{14}C atomen intussen zijn vervallen. Hierdoor heeft de verbranding van fossiele brandstoffen tot gevolg dat het de huidige $^{14}\text{CO}_2$ concentratie in de atmosfeer verdunt.

Het CIO beschikt sinds 2000 over haar eigen atmosferisch meetstation genaamd Lutjewad (Figuur 2) aan de kust van Groningen, nabij het dorpje Hornhuizen. Vanuit een 60 meter hoge mast wordt continu lucht aangezogen om vervolgens te worden geanalyseerd. Zo bepalen we onder andere de concentraties van de belangrijkste broeikasgassen koolstofdioxide (CO_2), methaan (CH_4) en distikstofoxide (N_2O) en daarnaast enkele belangrijke moleculen en atomen die ons helpen te achterhalen waar de broeikasgassen vandaan komen of waardoor ze eventueel worden opgenomen: zuurstof (O_2), koolstofmonoxide (CO), ^{222}Rn radon en de koolstofisotopen ^{14}C , ^{13}C en ^{12}C in CO_2 . Deze metingen zijn onder meer van belang om de effecten van de afgesproken emissiereducties te kunnen monitoren. In het welbekende Kyoto protocol hebben 37 geïndustrialiseerde landen, waaronder Nederland, afgesproken op straffe van sancties om hun broeikasgasemissies met tenminste 5% te hebben verlaagd in 2012 ten opzichte van 1990. Echter, hoewel dit is verplicht volgens het Kyoto protocol, is er tot nu toe nog geen enkel land, ook



Figuur 2. Meetstation Lutjewad.

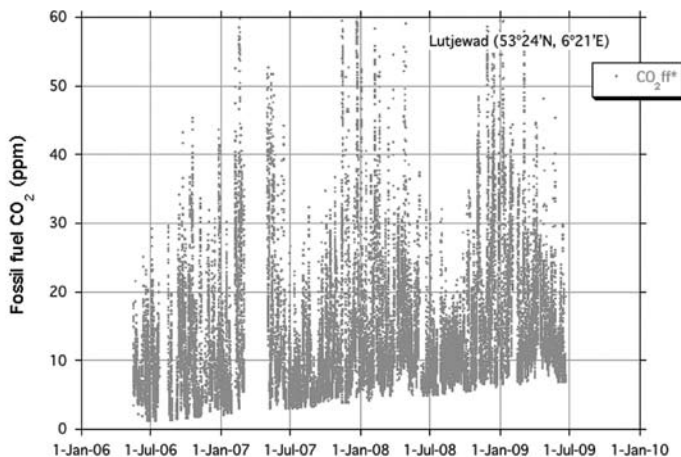
Nederland niet, dat zijn opgave van emissies staft met echte metingen. Tot nu toe baseren landen hun emissies nog enkel op statistieken: inventarisaties van bekende emissiebronnen zoals fabrieken, auto's, veeteelt etc. waarvan de emissies met behulp van vastgestelde conversiefactoren worden berekend. Het spreekt voor zich dat de nauwkeurigheid van deze methode sterk afhangt van de waarde van die individuele emissiefactoren, of alle bronnen wel bekend zijn en of de emissies juist worden opgegeven. Een voorbeeld van een dergelijke emissieschatting is te zien in Figuur 1.

Bij het CIO werken we daarom aan een methode om de opgegeven emissies te kunnen valideren aan de hand van atmosferische metingen. Zo hebben we met behulp van de gemeten concentraties van CO_2 en CO en de verhouding van $^{14}\text{CO}_2$ op $^{12}\text{CO}_2$ het CO_2 signaal kunnen reconstrueren dat het gevolg is van fossiele verbrandingsprocessen (Figuur 3). Daar-

naast meten we ook het radioactieve edelgas ^{222}Rn op dezelfde hoogte als (bijvoorbeeld) CO_2 . ^{222}Rn is een product uit de verval keten van uranium en komt daarom overal in de bodem voor. Omdat de emissie uit de bodem van ^{222}Rn vrij goed bekend is, kunnen we ^{222}Rn gebruiken als indicator voor het atmosferische transport van de emissiebronnen tot aan de mast. Hierdoor kunnen we de concentraties van (bijvoorbeeld) CO_2 vertalen naar hun oorspronkelijke emissies behorende bij een bepaald gebied, zonder gebruik te hoeven maken van numerieke atmosferische transportmodellen.

De eerste resultaten zijn erg bemoedigend: het lijkt erop dat de door ons land opgegeven emissies van CO_2 , en vooral van CH_4 en N_2O , behoorlijk accuraat zijn. Op dit moment zijn de onzekerheden echter nog te groot om echt harde uitspraken hierover te doen, vooral in het geval van CO_2 . Gelukkig weten we waar de zwakke punten liggen en hoe we ze kunnen aanpakken. We verwachten dan ook met behulp van onze methode de nationale emissies binnenkort te kunnen valideren met een nauwkeurigheid waarmee we hopelijk zelfs internationale reductie afspraken als het Kyoto-protocol kunnen monitoren.

Het CIO verzorgt de 'fysisch-instrumen-



Figuur 3. CO_2 uit fossiele brandstoffen bepaald aan de hand van metingen in Lutfjwad. Het nulpunt is gefixeerd op 1 januari 2006. De gemiddelde jaarlijkse stijging over de gehele periode is bijna 2 ppm.

tele' richting binnen de masteropleiding "Energy and Environmental Science", die samen met het IVEM is opgezet, en die prima aansluit op de bacheloropleidingen (Technische) Natuurkunde. Als je liever de masteropleiding Physics wilt volgen kun je evengoed een aantal vakken uit het EES-curriculum kiezen, en/of bij het CIO je bachelor- en/of afstudeeronderzoek doen.

Loop gerust eens bij ons langs voor meer informatie over onze groep en kijk ook eens op: www.rug.nl/cio. Hier is onder andere rechtstreeks te zien wat de huidige concentraties zijn van de belangrijkste broeikasgassen, en tevens van zuurstof, die door ons worden gemeten in Lutfjwad en op een olieplatform in de Noordzee.





Niburu onderzocht

Een interview met Anton Teuben
SCULDER EN MULLY

Dit verhaal gaat over Anton Teuben, de man die na een hoop in zijn leven meegemaakt te hebben besloot een bureau op te richten, met als doel nieuws te verspreiden. Het persbureau heet Soeverein Onafhankelijk Persbureau Nederland (SOPN) en stuurde al haar nieuws naar politieke partijen en mediakanalen. Tegenwoordig is alles op www.niburu.nl te lezen.

Teuben heeft als werk veel op vliegvel-den gezeten. Hij is ook de eigenaar geweest van kledingzaken en heeft daarna een zaakje opgezet voor de verkoop van geavanceerde vliegtuigmodellen en vluchten in straaljagers. Rond 1989 kwam hij in het bezit van een groot archief van luchtvaart-artikelen, waaronder materiaal van

een Duitse spion. Daaruit leerde hij een hoop, en kwam hij erachter dat er veel informatie door media en regeringen wordt verzwezen. Dit was het punt waarop hij besloot het heft in eigen handen te nemen. Wij nodigden hem uit om zijn verhaal te vertellen.

Maya's/Niburu

Niburu is al eeuwen een astro-

In het land der onwetenden is besef de koning. De wereld zit vol met dingen die niet begrepen worden. Natuurliefhebbers hebben de eigenschap een hoop te begrijpen, maar daarentegen alles wat ze niet begrijpen te verwerpen. Daarom bieden Sculder en Mully een helpende hand om de grensgebieden van de wetenschap te verkennen.

I want to believe.



nomische term en valt terug te vinden in oude Babylonische en Sumerische teksten, soms als planeet, soms als god. De Universiteit van Utrecht zegt dat 'we' weten dat er een groot object zich in ons zonnestelsel bevindt. De planeet werd al beschreven door de oude Egyptenaren en Maya's. Wat is Niburu? Uit de ene tekst blijkt dat Jupiter bedoeld wordt, in andere teksten worden beschrijvingen van de poolster gevonden. Inmiddels wordt de naam Niburu gebruikt in verband met een verdwenen planeet uit ons zonnestelsel. De Sumeriërs, die beschouwd worden als het eerste volk met een beschaving en geschrift, zouden al hun kennis gekregen hebben van bevolking van deze planeet. Op kleitabletten zijn verslagen en tekeningen gevonden van zowel Niburu als de 'Anunnaki', die beschouwd werden als godheden, maar volgens moderne interpretaties bewoners zouden zijn van Niburu.

Over 2012 heeft Teuben nog wel wat te zeggen: "Volgens de Maya's gaat er in 2012 iets bijzonders gebeuren met ons bewustzijn, wat dat precies gaat worden zien we wel. Ik ga ervan uit dat we ons dan bewust worden van alles, en dat zowel de wereld als de mensen die erop leven hun oude kennis terug gaan vinden. Volgens sommigen komt Niburu dan in de buurt van de aarde en krijgen we contact met buitenaardse beschavingen. We krijgen dan de

waarheid verteld, dat we niet alleen zijn." Teuben is mede door Niburu van mening dat er nog zoveel is dat we niet weten of begrijpen: "universe is magic, kwantumfysica is magic."

"Ik praat alleen over wat ik weet, ik praat dus niet over wat ik geloof, want als je over iets praat over wat je gelooft, dan krijg je altijd discussies."

Wetenschap

Volgens Teuben draaien wetenschappers zichzelf de nek om. De wetenschap en de academische wereld bestaan uit dogma's en vooroordelen. Elke dag worden er uitvindingen gedaan die de wereld zouden kunnen verbeteren, maar door externe factoren, zoals commerciële strategieën en bedrijven die werkelijk de macht hebben, worden ze niet naar buiten gebracht. In andere continenten zijn mensen veel verder in universele en natuurlijke kennis, omdat ze generatie na generatie overnemen wat hun grootouders geleerd hebben, en dit zodoende ook weer kunnen doorgeven. Als onderzoek door vastzittende wetenschappers en externe factoren tegengehouden wordt,

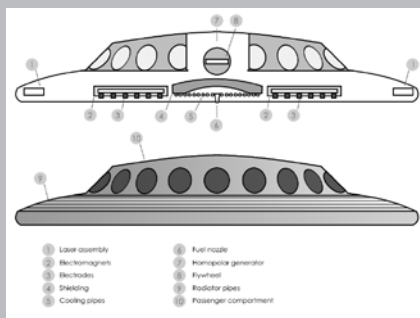


Een beroemd Sumerisch kleitablet waarop bezoekende Anunnaki staan afgebeeld.

als de wetenschap zo beperkt is om tot nieuwe inzichten te komen, “dan moet de wetenschap het zelf maar weten.” Talent moet leren voor zichzelf op te komen, niet zomaar alles klakkeloos aan te nemen en eigen onderzoek te doen. Kijk maar naar Einstein, die was eigenwijs en heeft toch, of juist, voor grote stappen in de wetenschap gezorgd. Een ander voorbeeld is Tesla.

Hoe vliegt een ufo?

In het midden is een vortex van heel veel volt, miljoenen. De driehoeken liggen naar de rand toe georiënteerd, door de oriëntatie van die magnetische driehoeken stroomt energie naar de punten toe. Daardoor ontstaat een ionisatie die om het hele object heen kan.



The British Rail Space Vehicle

Tesla en vliegende schotels

Nikola Tesla (1856–1943) is een van de grootste uitvinders aller tijden. Hij is de bedenker van wisselstroom en transformatoren, maar heeft bijvoorbeeld ook de magnetron, de basis voor satellieten en kernfusie uitgevonden. Op latere leeftijd heeft hij zijn geloofwaardigheid in de wetenschappelijke wereld verloren, doordat hij onconventionele ideeën had met betrekking tot zijn eigen wetenschappelijke wereld, één die hij deels zelf opgebouwd had. “Dit bedoel ik dus, een man die in

zijn leven enorme dingen heeft laten zien, maar zodra hij ideeën heeft die niet volgens de norm van de wetenschappelijke wereld zijn, wordt hij verbannen als een gek.”

Volgens Teuben werd er na de Tweede Wereldoorlog een enorme toename aan ufo's gespot. Hij wijdt dit aan het gebruik van kernbommen. Er zijn talloze verslagen en zelfs films die laten zien hoe een ufo

een kernwapen onschadelijk maakt. Maar dat is niet het enige. Want in feite is een gedeelte van alle ufo's niet eens buitenaards. “Daar kwam ik achter, toen ik dat archief opgekocht had. De Duitsers hadden dus al vliegende schotels gebaseerd op de uitvindingen van Tesla!” Dit was

een uitvinding van Tesla, die door middel van gebundelde elektrische en magnetische velden objecten kon leviteren. Sterker nog, volgens Teuben is het simpeler dan je denkt. “Je hebt elektromagnetische trillingen nodig, met bepaalde vortexen, met bepaalde materialen, waarin een bepaalde ionisatie optreedt. Het is logisch dat dit verzwegen wordt. Deze technologie maakt olie acuut overbodig; het heet nulpuntenergie.”

Alhoewel Sculder en Mully geen bewijs

konden vinden, waren ze onder de indruk toen Teuben hun vertelde dat er in Rusland twee complete nulpuntenergiesteden zijn, waar deze technologie in het geheim wordt toegepast.

Mensen die sinds jaar en dag belachelijk gemaakt worden vanwege het zien van ufo's zijn zeker niet gek, maar zijn in veel gevallen zelfs getuige geweest van aardse technologieën. Teuben heeft als doel gesteld dat aan de orde te brengen. Die Duitse vliegende schotel werkt heel simpel, alhoewel het bestaan er van verzwegen wordt. "Ik vind dit zo ernstig, omdat ik weet dat mensen, die bij mij hadden willen werken, in situaties kwamen waardoor ze in met name psychiatrische inrichtingen belandden. Dit was te voorkomen geweest door de waarheid rond de contacten met dit soort objecten rond Groningen bijvoorbeeld in het Dagblad van het Noorden te plaatsen. Ze konden hun verhaal nergens kwijt, liepen vast bij

hun omgeving, omdat iedereen zo iets heeft van 'jij bent gek, want je gelooft in ufo's', terwijl er geen wetenschapper op de wereld is die beweert dat buitenaard-

"Driehoeken in de lucht, die even kantelen en... flits, het is weg. Allemaal kwantumfysica."

se leven niet bestaat." "Daarom is Niburu zo belangrijk. Twee maanden geleden heb ik een dubbele pagina gekregen in de Telegraaf. Toen heb ik van over de hele wereld van politiemensen, ex-militairen en voornamelijk oudere mensen reacties gekregen. Mensen zonder internet, die nu eindelijk over hun verhaal mogen praten."

"Eén ding moet je beseffen: we zijn niet alleen... rond Groningen."



Nieuwe Willekeur 17a, 9747 AG, Groningen, Tel. 050 363 4978

Eet mee

in

EETCAFÉ
De Tor

Pubquiz
Whisk(e)ys
Speciaalbieren
Feesten



Ook geschikt voor lustrumactiviteiten!



Excursie naar ASML

Machines en microchips

PETER JACOBSE

Op 17 november is een team van tien afgevaardigden van Francken naar het zuiden des lands afgereisd voor de eerste binnenlandse excursie van het studiejaar: een kijkje bij Advanced Semiconductor Materials Lithography! Het uitverkoren team van enthousiastelingen, voor wie zelfs de schrikbarende vertrektijd van

Bij ASML, een hightech bedrijf in de halfgeleiderindustrie, worden dure machines om microchips te vervaardigen vervaardigd. Het maken van microchips gebeurt door een lichtgevoelige laag aan te brengen op een siliciumplaat (wafer) en deze te beschijnen met laserlicht dat door een lens en een negatief (reticle) van de microchip is gegaan, analoog aan ouderwetse fotografie. Er zitten echter tientallen chips in spe op een wafer, die elk in 70 ms moeten worden beschenen. Het reticle wordt gevormd door een dun plaatje kwarts met chromen baantjes op het oppervlak, met ongeveer vier keer de afmeting van de microchip. Dus zowel de wafer als het reticle bewegen razendsnel door het apparaat en zelfs de lens van twee meter hoog voert wat corrigerende bewegingen uit om de afbeelding haarscherp op de plaat te printen, met een resolutie van enkele tientallen nanometers! Dit 'schrijven' van chips wordt lithografie genoemd; hét proces waar ASML zich mee bezighoudt. Na het schrijven wordt de plaat geëtsd en wordt de volgende laag (geleider of halfgeleider) inclusief lichtgevoelige laag erop gedrukt, waarna het proces van schrijven zich herhaalt. Een transistor wordt op deze manier gemaakt door de gate, source en drain uit verschillende lagen in de verticale richting via de halfgeleiderlaag te verbinden. Op deze



6:15 uur geen onoverkomelijke hindernis was, vertrok aldus in autootje 1 en busje 1 naar Eindhoven. Door alle drukte op de weg (welgeteld vijf files) hebben we de koffie helaas gemist, dus terend op de resten cafeïne van de vorige stop hebben we ons nedergezet in de zaal voor een aantal presentaties over ASML.

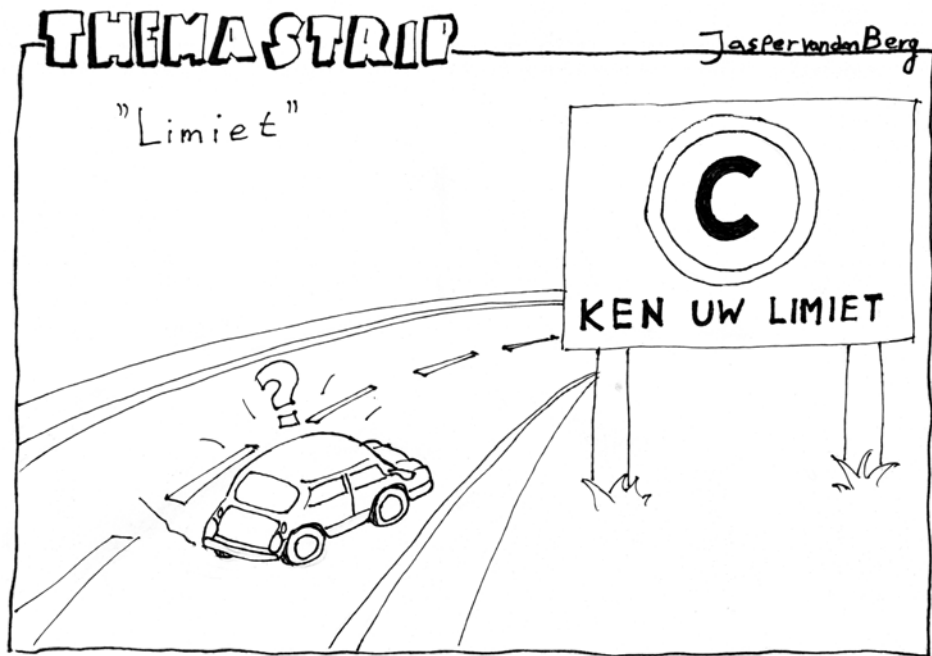
manier is ASML in staat miljarden transistors op een klein chipje te planten. Dit aantal komt nog steeds goed overeen met de profetie van Moore, die in 1965 zei dat het aantal transistors zich na elke twee jaar verdubbelt ($n \sim n_0 2^{t/(2 \text{ jaar})}$).

Nadat we middels een lunch bijgekomen waren van een bewogen ochtend van stilzitten, werden we rondgeleid langs de cleanrooms. Tijdens een lange wandeling zagen we steeds andere stukken metaal van het apparaat dat de chips schrijft, maar vergezeld van een prima uitleg gaf het een goed beeld van ASML.

Om te voldoen aan de altijd groeiende vraag naar IC's probeert men de chips nog sneller te belichten. Daar is dus een felle laser voor nodig, want er is een bepaalde hoeveelheid fotonen nodig om de lichtgevoelige laag goed te ontwikkelen. Het probleem is nu echter dat het felle licht het reticle dusdanig verhit dat het aan de randen uit gaat zetten, waardoor

de chip schever wordt geprint naarmate de laser langer aanstaat. Met dit probleem hebben wij ons na de rondleiding bezig gehouden, alsook de andere aanwezige studenten van studieverenigingen in het land. Al snel kwam team Francken, zelfbenoemd Team 1, met "Dé Oplossing©". Het idee was om het reticle op de steady-state temperatuur te vervaardigen en te gebruiken (temperatuur waarvoor geldt: $P_{\text{opgenomen}} = P_{\text{uitgestraald}}$). De steady-state temperatuur kan natuurlijk prima wat verlaagd worden door koeling te gebruiken. Al met al kwamen we met een fantastisch praktisch idee op de proppen en na de vrijwel feilloze presentatie door Olger en sidekick Bijl hadden we de morele overwinning op zak. Toch bleken we volgens de jury – wat een domper – de overwinning niet waard.

Met veel borrelnoten en weinig bier sloten we dag bij ASML af. Met weinig borrelnoten en veel bier sloten we dag in busje 1 af.



Een grensverleggend stuk

Pushing yourself to the limit

ARJAN BOERMA

Je kan er op wachten, een Francken Vrij over limieten. Ik hoop niet dat je dat ook daadwerkelijk deed, want er zijn echt belangrijker zaken in het leven, maar laten we als goed begin vaststellen dat het gewoon kan.

In de natuurkunde – overigens, exacte wetenschappen en natuurkunde zijn één en hetzelfde begrip. Zie voor een vluchtig bewijsje hiervan het kader op de volgende pagina, dan hoeven we daar ook niet over te ouwehoeren – zijn binnen een theorie

limietgevallen vaak ofwel de fascinerende maar in het dagelijks leven nooit voorkomende situaties ofwel juist de manier om hem aan bekende resultaten te toetsen. Als je bijvoorbeeld de limietgevallen binnen de speciale relativiteitstheorie bekijkt voor lage snelheden en kleine massa's (zie Figuur 1), dan houdt je de klassieke mechanica over. Waarschijnlijk zal dat geen nieuwe informatie zijn; mocht je schokkende manieren willen zien om de ene theorie in de andere te veranderen dan raad ik je van harte aan contact op te nemen met een theoretisch natuurkundige naar keuze (0800-THEOREET) of een tijdje te gaan struinen op internet.

Om zo'n limiet te bepalen, laat je n en x naar oneindig lopen – wat trouwens ook van de zotte is; alsof die lui niets beters te doen hebben. Bovendien lopen ze dan langs de **Re** (op zich al geen pretje, zie Francken Vrij jaargang 9, editie 2), waar sinds kort een toegestane maximumsnelheid $v_{\max} < \infty$ geldt, dus bij oneindig komen ze nooit. Maar staat iemand daar ooit bij stil? Nee mijnheer, stuur n maar weer lekker naar oneindig. Wordt 'ie groot van.

Hoe het ook zij, als n casu quo x dan bij oneindig aankomt – quod non, maar laten we voor de grap of, fysisch correcter geformuleerd, als *Gedankenexperiment* aannemen dat het zo is – zul je over het algemeen hebben dat bepaalde termen in



Figuur 1. Relatief lage snelheid, relatief kleine massa, kortom perfect voor middelbareschoolnatuurkunde.

je wiskundige model heel groot worden en andere juist niet, dus dan kan je dingen wegstrepen en over het algemeen word je daar blij van.

Buiten de exacte wetenschappen zullen dit soort plezierigheden niemand natuurlijk ene mallemoer interesseren. Vandaar dat we het over dit soort limieten verder ook niet gaan hebben.

In het dagelijks leven – dat gebeuren buiten het lab waar we al zoveel mooie verhalen over gehoord hebben – zijn limieten vooral in gebruik als wettelijke grenzen aan wat je mag, zoals de al eerder genoemde maximumsnelheid, mijns inziens de minder interessante variant, of als hetzij fysieke, hetzij mentale grenzen aan wat je kan. *Pushing yourself to the limit*, dat soort dingen – een uitspraak overigens die bijzonder te lijden heeft onder het feit dat zijn meest prominente evangelisten namens TellSell en dergelijke op de beeldbuis verschijnen.

Nu vind ik het *an sich* wel een aardig idee dat je je als mens een beetje wilt ontwikkelen, want interesse in persoonlijke ontwikkeling is toch wat ons onderscheidt van de beesten, maar er zijn grenzen en daar moet je je van bewust zijn.

Als fysici weten we natuurlijk dat materialen een bepaalde belasting kunnen hebben voordat ze breken, met andere woorden: je kan dingen wel *beyond* hun *limits* *pushen*, maar dan gaan ze stuk. De analogie zal duidelijk zijn.

Desondanks horen we vaak genoeg een natuurkundige verkondigen dat hij helemaal stuk is gegaan ten gevolge van te hard sporten of ten gevolge van

Stelling 1: $\varphi = \beta$

Laat φ de verzameling van alle studiegebieden zijn die binnen de natuurkunde vallen en laat β de verzameling van studiegebieden zijn die binnen de exacte wetenschappen vallen. Zoals bekend verondersteld wordt, geldt $\varphi \subseteq \beta$, dat wil zeggen: alle studiegebieden die binnen de natuurkunde vallen, vallen ook binnen de exacte wetenschappen.

Aangezien alle fenomenen die binnen de exacte wetenschappen bestudeerd worden, gevestigd zijn op fysische principes, geldt dat $\varphi \supseteq \beta$ en daaruit volgt dat $\varphi = \beta$, ofwel dat alle exacte wetenschappen natuurkunde zijn en dat natuurkunde alle exacte wetenschappen is.

Nota bene: het feit op zich dat iemand zich bezighoudt met een deelgebied van de natuurkunde maakt hem nog geen natuurkundige. Het bewijs van deze laatste uitspraak wordt als oefening aan de lezer gelaten.

nachtenlang studeren of ten gevolge van één van die andere activiteiten die wij natuurkundigen graag doen, terwijl hij toch beter zou moeten weten.

Nu is slopen ontzettend leuk en jezelf slopen vaak nog veel leuker, maar als rationeel mens moet je je soms toch afvragen of het echt nodig is. En wellicht is daarin een rol weggelegd voor de limieten waar ik mee begon. Als je je kansen beschouwt naarmate $t \rightarrow \infty$ lijkt me het antwoord duidelijk: een volmondig ja.



Maaike's Matige Mening

Chillbroeken

MAAIKE WILTJER

Na jaren lang rondhangen in de verenigingskamer, mag ik eindelijk mijn mening spuien in het Francken-Vrijblaadje. Natuurlijk is mijn mening niet zo uitgesproken en goed verwoord als de mening van mijn goede vriendin mevrouw Docters, die jaren lang haar mening vertolkte in Wendy's Wondere Wereld. Daarom heet het ook Maaike's Matige Mening.

Na jarenlange observatie van de kledingkeuze van bètamannen moet ik zeggen dat dit soort heren de voorkeur heeft voor gemak in plaats van modieus. Neem nu als voorbeeld de joggingbroek. Een joggingbroek associeer ik met trailertrash, de Tokkies en mijn bureu. Daar bedoel ik mensen mee die liever lui zijn dan moe. Maar binnen de vereniging is de joggingbroek of beter gezegd de chillbroek (zoals de broek in Franckenkringen wordt genoemd vanwege de comfortabele pasvorm) niet meer weg te denken en is de chillbroek een veel voorkomend kledingstuk.

De chillbroek is het best te dragen als je ongelooflijk brak bent en geen idee meer hebt hoe je de knoop van je spijkerbroek moet vast maken, of tijdens je maandelijks wasdag. Er zijn ook Franckenleden die je niet meer kan voorstellen zonder een chillbroek, dit meestal gedragen in combinatie met een overhemd en eventueel

een jasje erop. Het is dan ook niet gek dat er een Franckenchillbroek is, met het logo en de naam van de vereniging gedrukt in gouden glitterletters op de broek. Zelfs de meest vrouwelijke commissie van de vereniging is al overgestapt naar een chillbroek als commissiekleding.

Aangezien de chillbroek een zeer geliefd kledingstuk is van de Franckenman en Franckenvrouw, kan je concluderen dat mijn associatie met een joggingbroek/chillbroek onjuist is, of dat Franckenleden in het zelfde rijtje te plaatsen zijn als trailertrash. Ondanks dat er overeenkomsten zijn tussen Franckenleden en trailertrash, denk ik toch dat ik mijn associatie moet aanpassen. Terwijl ik zelf de chillbroek alleen draag als een comfortabele huisbroek om te dragen tijdens het bankhangen en het zappen of tijdens enige zeldzame sportieve activiteit, denk ik dat het tegenwoordig geen schande meer is om in de chillbroek gezien te worden.

Daarom wil ik bij dezen het bestuur van de Technische Fysische Vereniging 'Professor Francken' bedanken dat ze de nieuwe generatie Franckenleden voorzien van deze must-have in de kledingkast: de Franckenchillbroek!



De visie van een tandarts

Kwakzalvers no more

YORI ONG



De tandheelkunde is een jonge tak van wetenschap. Toen de natuurkundigen al lang gezien werden als geleerden in plaats van ketters, was de tandarts nog altijd een kwakzalver. Een rondreizende kermisattractie, die kiespijn bestreed met middelen nog erger dan de kwaal. Dergelijke gruwelverhalen over de tandarts stammen uit een recent verleden. Het was namelijk pas ruim na de Tweede Wereldoorlog dat tandheelkunde een universitaire opleiding werd en tandartsen zichzelf gingen zien als echte wetenschappers. Ja, zo worden wij opgeleid, als academici met een belangrijke maatschappelijke functie: de mensheid verlossen van cariës en orale lelijkheden.

De vraag is of de patiënten (jullie) dit ook zo zien. Voor velen van jullie is tandenpoetsen waarschijnlijk al een noodzakelijk kwaad, laat staan een bezoek brengen aan de tandarts. Misschien lijkt deze persoon wel meer op een botte bouwvakker, voor wie de aanschaf van een nieuwe BMW meer prioriteit heeft dan jouw kiespijn. Waarschijnlijk is echter dat jouw tandarts meer van deze tijd is. Tandartsen worden tegenwoordig opgeleid om mondzorg op maat te leveren. Niet alleen vullen ze gaatjes, ze doen hun uiterste best om ervoor te zorgen dat de patiënt zo lang en zo veel mogelijk plezier beleeft aan zijn

tanden. Dit is waar de meest idealistische tandarts voldoening uit haalt; voor veel anderen speelt de BMW echter ook een rolletje.

Om tandarts te worden moeten we minstens zes jaar studeren. In die zes jaar leren we onder meer boren, vullen en trekken. Tegelijkertijd leren we alles over patiënten, tanden en gaatjes en alle mogelijke combinaties: het is een zware studie! Maar de gemiddelde student tandheelkunde houdt van de praktijk en niet van wetenschap. En waar we zeker geen aandacht voor hebben zijn de vele toepassingen van mechanica, elektronica en chemie die ons vak mogelijk maken. Dat is immers toch niet waar het allemaal om gaat? Dagelijks worden duizenden euro's aan technische hoogstandjes door ons gebruikt, verbruikt en vernield.

Uit bewondering voor jullie vakgebied moet ik zeggen dat de gemiddelde student Tandheelkunde hier wel wat meer oog voor zou mogen hebben. De tandartspraktijk is een speeltuin van de fysica, of je nu een bitewing, supersonische tandsteenverwijdering of een zwart gat gevuld moet hebben. Hopelijk ga jij nu ook met wat meer plezier naar de tandarts. Zolang je maar wel goed poetst!

In de rubriek 'De visie van...' bieden we een niet-fysicus de kans om zijn of haar licht te schijnen op de natuurkunde of om vooroordelen over het eigen vakgebied weg te nemen.

Yori Ong is redacteur van De Bonding, het magazine van Tandheelkunde Mondhygiëne Faculteits-Vereniging Archigenes.





Excursie naar MARIN

Ronddobberen in een golfbad

JENNY SCHAAR

Keurig tien minuten te laat kwamen we aan in Wageningen. Er was nog gewaarschuwd: “neem de auto als je kunt; dat is sneller”, maar eigenwijs als enkele van ons zijn stapten we toch in het busje en kwamen wij dus te laat. We mochten haastig een kopje koffie of thee pakken en vrijwel meteen begon de openingspresentatie.

Bij het Maritiem Research Instituut Nederland (MARIN) worden onder andere schepen en virtuele havens getest, zowel met behulp van simulaties als met schaalmodellen. Ook wordt er onderzoek gedaan aan stroming langs bijvoorbeeld de romp en schroef van een schip.

Na een aantal leerzame presentaties werd onze groep in tweeën gedeeld en gingen we door de gangen van MARIN op weg naar de simulator. Na door verschillende gangen gelopen te hebben met diverse interieurs, sommige nog in aanbouw, was het moment daar. We liepen een trapje op, langs een railing en een reddingsboei

en stapten de binnenkant van een schip in. Om ons heen, 360 graden, was een reusachtige haven te zien, bewegend alsof je op een schip staat. Met maar een paar stappen waren we een volledig andere wereld ingestapt. Een wereld met een haven, met schepen en een heleboel water om ons heen. Als je genoeg verbeeldingskracht had, kon je de zeelucht ruiken. Het schip waarin wij zaten voer in de haven, maar als er wilde wateren gesimuleerd waren, schuddend en hotsend, dan had het me niks verbaasd als enkelen van ons zeeziek waren geworden.

Na de simulator en diverse gangen zagen we een gigantisch lang zwembad. Er echt fijn in zwemmen kon niet, want het was maar één meter diep. Wat wel kon, was het op schaal testen van hoe schepen varen en draaien in ondiep water. Verderop was er een veel gaver tafereel, namelijk weer een reusachtig zwembad, maar dit keer veel dieper. In dat bassin konden golven worden gemaakt. Midden in het bad werden net twee kleine bootjes getest. Dit bleek bijzonder te zijn, omdat het niet vaak gebeurt dat er tijdens een excursie boten getest worden.

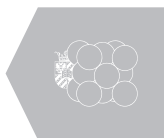
Nadat we al deze gave dingen gezien hadden, gingen we terug naar de presentatiezaal voor de borrel, waar we nog even na konden praten met de excursieleiders en de heren van het KIVI.



Het leven na Francken

De Teun-van-alles

IR. T. KOEMAN



Jullie zullen je allemaal wel afvragen wat Teun Koeman, de überklusjesman, compucie, webcie, fotocie en penningmeester uit het jaar 2003-2004, voor leven na Francken heeft weten over te houden.

Verleden

Mijn eerste baan ben ik vrij snel na mijn afstuderen begonnen na een goed gesprek met de buurman van mijn ouders in het dorp Westeremden. Zonder een enkele sollicitatiebrief te hebben verstuurd, kon ik zo aan de slag bij 'PB Sensortechnology & Consultancy bv'. Hier hield ik me bezig met het opzetten van een gelaatsprothesereceptuursysteem (goed galgewoord) in samenwerking met het UMCG. Het gaat dan vooral om mensen die door een ongeluk of door kanker een deel van hun gezicht missen (neus, oor, en dergelijke). Het is namelijk zo dat het vrij lastig is om gelaatsprotheses te maken. Vooral het precies laten matchen van de kleur van de prothese met de aangrenzende huid vereist jarenlange training. Dit klonk als iets dat een computer een stuk beter zou kunnen doen. Het idee was om een kleurmeter te ontwikkelen die naast kleur ook de transparantie van huid kon meten. Met behulp van deze metingen en een nog te ontwikkelen receptuurprogramma zou er dan een recept uit de pc rollen waarop stond hoeveel siliconen en welke kleur-

stoffen door elkaar gemengd moesten worden om een perfect kleurechte prothese te maken.

Deze kleurmeter bestaat uit een probe (zie foto op de volgende pagina) die op de huid geplaatst kan worden. Licht komt met een smalle bundel de huid in en wordt op verschillende afstanden van het instraalpunt weer gedetecteerd met behulp van een lading glasvezel en een spectrofotometer. Nou was de bedoeling dat met behulp van deze metingen iets te zeggen was over de verstrooiende en



absorberende eigenschappen van de huid (dit zijn redelijk essentiële ingrediënten bij het maken van een receptuursysteem). Om dit te kunnen doen heb je natuurlijk wel een lekkere bak Matlab nodig, dus daar heb ik me goed op kunnen uitleven. Al met al lukte het aardig om een meter te maken die huidkleur kon meten. Een probleem waar we op stuitten was echter dat het vrij lastig was om kleine hoeveelheden kleurstof reproduceerbaar te doseren. Dit was een interessante en leerzame baan, met een leuke combinatie van natuurkunde en het nodige computergenerd. Ik ben met een hoop kleine bedrijfjes in de buurt van Groningen in contact gekomen, heb geleerd dat kleuren matchen toch moeilijker klinkt dan het is, en dat in je eentje op een zolderkamer werken niet de meest stimulerende omgeving voor mij is. Tijd voor een volgende baan dus!

Heden

Dat banen krijgen zonder te solliciteren beviel me wel, dus ik ben wat gaan praten bij het bedrijf 'Koeman en Bijkerk bv'. De naam had ik in elk geval al mee, en nee,

dat is geen toeval; het is namelijk zo dat het voor de helft de naam van mijn vader draagt. Ze konden hier wel een goede nerd gebruiken, en ik had het idee dat hier wel een hoop te Teunen was. En dat was ook zo. Deze baan ligt niet direct in het verlengde van technische natuurkunde, maar doet me meer denken aan het jaar bestuur dat ik heb gedaan. Het is een bedrijf met zo'n 25 medewerkers, waardoor de lijnen kort zijn en waar ik aan veel afwisselende projecten meewerk.

Ik ben nu een combinatie tussen softwareontwikkelaar, webdesigner en systeembeheerder. Ik ben hier veel betrokken bij het maken van invoerapplicaties van allerlei biologische gegevens. Zo zijn er nu zelfs plannen om een iPad aan te schaffen en om hier de ultieme veldcomputer (een pc die mensen in het veld meenemen om hun data op in te voeren) van te maken, want dat gebeurt nu nog allemaal op papier, iets wat mij natuurlijk een doorn in het oog is.

Ik zeg gelukkig nog wel een paar keer per week "zoouou!" als ik mensen met pc-problemen met een paar snelle shortcuts uit de problemen heb weten te helpen. En hier en daar krijg ik zelfs nog de kans op een integraaltje op te lossen met Mathematica.

Toekomst

Toch houd ik het gevoel dat het eens tijd wordt voor een 'echte' baan. Eentje waar ik wellicht wel voor moet solliciteren, want dat lijkt me toch ook wel eens leuk om te doen. Dus als iemand nog tips heeft: ik houd me aanbevolen.



Busy or Dynamic?

$$((4 + 3)^2 + 4) / 1/4 = \dots \quad \sqrt{576} + 11 \times 3^2 = \dots$$

$$11 + 6^3 = \dots \quad \sqrt{196} = \dots$$



<http://- - - - ->

Life is All about Options...



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

Schut Geometrische Meettechniek is een bedrijf dat mensen met ideeën en initiatief waardeert. De bedrijfsstructuur is overzichtelijk en de sfeer is informeel met een "no nonsense" karakter.

Op de afdelingen voor technische verkoop, software support en ontwikkeling van onze 3D meetmachines werken mensen met een academische achtergrond. Hierbij gaat het om functies zoals *Sales Engineer*, *Software Support Engineer*, *Software Developer (C++)*, *Electronics Developer* en *Mechanical Engineer*. Voor dergelijke functies zijn ook stageplaatsen beschikbaar, die eventueel uitzicht bieden op een baan.

Indien je geïnteresseerd bent, kun je altijd contact opnemen om een afspraak te maken voor een oriënterend gesprek op onze hoofdvestiging.

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

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

