

Francken Vrij



Jaargang 14, editie 3



Vorm



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



Inhoudsopgave

» Inhoudsopgave	3	» Verslag Ingenieurssymposium	27
» Redactioneel & Colofon	4	» Column Pitje klaver	29
» Van de voorzitter	5	» Verslag Lustrumfeest	30
» Onder de loep	6	» Verslag SLEF: Japan en Korea	31
» Een kijkje bij het KVI	10	» Verslag Inhoudsopgave Kempens & Co	37
» Het nieuwe bestuur	15	» Het leven na Francken	39
» Interview Fotokunst en fysica	18	» De theoreet	43
» Borrelpraat	22	» Exclusief Elementair crea-klussen	48
» In het buitenland	23		

Het nieuwe bestuur

Pagina 15



Fotokunst en fysica

Pagina 18



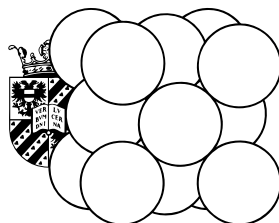
SLEF: Japan en Korea

Pagina 31



Daar is hij dan, de laatste Francken Vrij van dit collegejaar. Hij is iets later dan verwacht, mede omdat de helft van de commissie hetzij oud- dan wel nieuw bestuur is en druk was met de overdracht. Wat ook niet hielp, was dat de aanstaande hoofdredacteur halverwege het layoutweekend naar huis moest om problemen met de riolering op te lossen.

Hoe dan ook, je hebt nu de nieuwe Francken Vrij in je handen, dus uiteindelijk is het allemaal goedgekomen. In deze editie stelt het nieuwe bestuur zich voor, kun je alles leren over technisch fysisch verantwoord creaklussen en kun je een interview lezen met Job van der Zwan over fotokunst en fysica.



Colofon

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

*Jaargang: 14, 2009/2010
Nummer: Juni 2010
Oplage: 550
Drukkerij: Weissenbach
Volgend thema: Basis
Deadline: 10 september*

*Hoofdredacteur: Jasper Bosch
Redactie: Arjan Boerma
Thijs Huijskes
Aernout van der Poel
Irina Versteeg
Guus Winter
Eindredacteur: Arjan Bijlsma
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, prof.dr. S. Brandenburg, ir. H. van Hoorn, drs. R. Andringa, Jasper van den Berg, Susan Klooster, Tobias Van Damme, Job van der Zwan, 'Ruimte' en 'Kauwe Bunga!'.

Van de voorzitter

Mijmeringen over het einde

ARJAN BIJLSMA



Op het moment van schrijven begint de Francken Vrij 14.3 al redelijk vorm te krijgen. Hoe dit kan samenvallen met mijn schrijven laat zich wel raden, de voorzitter is weer eens lekker op tijd: Nog elf dagen, dan zit mijn taak erop en mag ik Jasper Bosch – bij geen bezwaar van de ALV natuurlijk – inhameren als voorzitter '10-'11.

Zoals altijd aan het einde van een bepaalde periode in je leven, lijkt het allemaal zo snel te zijn gegaan, dat het voorbij is voordat je er erg in hebt. Mijn gevoel is dan ook niet anders. En toch, wanneer ik eens door de foto's kijk, is er het afgelopen jaar heel wat gebeurd. Het jaar begon als een Space Shuttle met als brandstof een cocktail van energiedrank en anabole steroïden. Alle commissies gaan van start, borrels vullen de agenda en o ja, het belangrijkste, het lustrum! Dat werd gesierd door een goed gevulde week met activiteiten zoals de mystery hunt, het overheerlijke br(e)akf(e)ast, de karikaturist en de alumnidag, meestal afgesloten met een welverdiend biertje na een vermoeiende dag. Als ik eraan terugdenk, lijkt het allemaal lang geleden en beginnen sommige herinneringen alweer vaag te worden. Gelukkig bracht het einde van dit jaar nog een kers – en niet zo'n kleintje ook – voor op de taart, de SLEF-reis naar Japan

en Zuid-Korea. Een onvergetelijke reis van drie weken naar landen waar je niet snel je vakantie zult vieren. En ja, Japaners zijn een beetje vreemd. (Wie slijpt er nou sleuven in de weg op een dusdanige manier dat elke voorbij rijdende auto een muziekje maakt, en dat midden in een bos nog wel?) Nog maar te zwijgen over het gebruik van Game Boy-geluidjes bij alles om je heen.

Natuurlijk had dit jaar niet enkel lustrumgerelateerde activiteiten. Ook maak je vanuit het bestuur al het commissiewerk van dichtbij mee. Je ziet de spanningen die komen kijken bij het strak organiseren van symposia, het ploegen door sneeuwstormen voor het kerstdiner en het mengen met de dames tijdens een Gala met ZaZa. Wat dat aangaat kijk ik met trots terug op het werk dat alle Franckenleden hebben verricht en hoe zij zich hebben ingezet om deze vereniging te maken tot wat het is. Rest mij in mijn laatste 'Van de voorzitter' enkel nog het bedanken van het bestuur om mij heen. Ik werkte dit jaar in een team met voorheen voor mij onbekende mensen, maar had mij geen beter team kunnen wensen. Heren, dank! 





Onder de loep

Shape and topology in metal foams

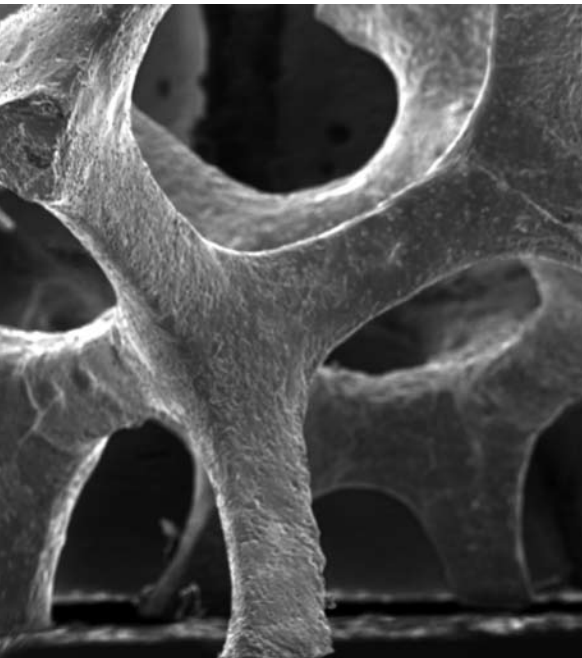
PROF.DR. J.T.H.M. DE HOSSON

Metal foam is a cellular solid, just like wood and bone, but with cells made out of a metal. Usually aluminum alloys are used but metal foam can also be made of other metals, for example nickel and even gold. In metal foams both shape and topology play a crucial role. Commercially available metal foams have random microstructures, but microstructures of periodic architectures can also be constructed with topologies that in general lead to properties superior to their stochastic analogues. At present computer tomography (CT) scanners are able to visualize the interior of foam in a nondestructive manner and to produce a 3D image of the sample. Information about the shape and topological properties of the foam can be

obtained from the computation of the so-called Minkowski functionals for these 3D CT images.

Geometrical patterns of a metal foam, like the one displayed in Figure 1, are encountered in many different fields of science and technology and very often these patterns come in the form of microscopic images and the aim is to describe the information about shape and topology in a quantitative sense by one or more numbers to the observation. Integral-Geometry Morphological Image Analysis (MIA for short from now on) employs additive image functionals to assign numbers to the shape and connectivity of patterns formed by the pixels in the image. In the PhD work of Eric Detsi and Sergey Punzhin in the MK group nanostructured foams play a dominant role. Although the example presented here refers to metal foams at a macroscopic scale integral geometry, morphological image analysis does not depend on any intrinsic length scale.

Figure 1. Shape and topology in aluminum foams.



Integral geometry

Integral geometry provides a rigorous mathematical framework to define these image functionals. A fundamental theorem of integral geometry states that under certain conditions, the number of differ-

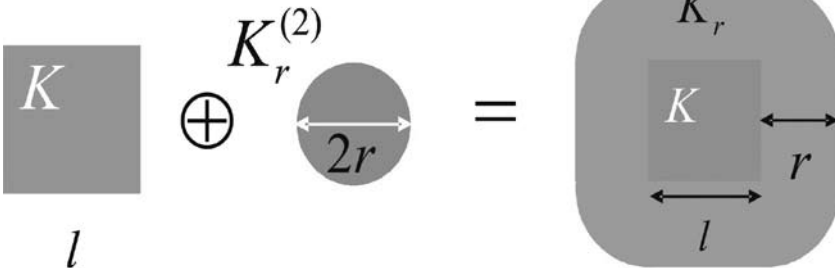
ent additive image functionals is equal to the dimension of the pattern plus one. Thus, in the case of a 2D image there are exactly three of these functionals, called quermassintegrals or Minkowski functionals. For a given image the first step in MIA is to compute these functionals themselves. The second step is to study the behavior of the three or four numbers as a function of some control parameters, such as time, density et cetera.

To illustrate this a bit further consider the set of points of a line L of length l embedded in one-dimensional Euclidean space. We take a similar segment $S_r^{(1)}$ of length $2r$ and put the center of this line at each point of the line L . What does the union of all these points look like? Obviously it is another line that is longer than L . The length l of L_r is given by

$$l(L_r) = l(L) + 2r$$

The set L_r is called the parallel set of L at a distance r . The one-dimensional case readily extends to two and three dimensions. In Euclidean space the parallel set A_r of A is defined by $A_r = A + S_r^{(d)}$ where

Figure 2. The area of an outer convex body K_r parallel to the convex body K at a distance r
 $A(K_r^{(2)}) = l^2 + 4lr + \pi r^2$



denotes a d -dimensional sphere of radius r . Let us consider another simple example, a square K of edge length l embedded in the two-dimensional Euclidean space. Take a disc of radius r and perform the same operation as in the one-dimensional case: put the center of the disc of radius r at each point of K and consider the union of all points. The result, as can be seen in Figure 2, is

$$A(K_r^{(2)}) = l^2 + 4lr + \pi r^2.$$

For a volume V of the parallel set $K_r^{(3)}$ of cube K embedded in 3D

$$V(K_r^{(3)}) = l^3 + 6l^2r + 3l\pi r^2 + \frac{4}{3}\pi r^3$$

which can be rewritten as

$$V(K_r^{(3)}) = V(K) + S(K)r + 2\pi B(K)r^2 + \frac{4}{3}\pi r^3 \chi(K).$$

The volume of the outer parallel body of a convex body K_r at a distance r is a polynomial of r and can be formulated in general terms as:

$$V(K_r^{(d)}) = \sum_{\nu=0}^d \binom{d}{\nu} W_\nu(K) r^\nu$$

$W_\nu(K)$ is called the Minkowski functional (e.g. $3W_3(K) = 4\pi\chi(K)$).

A remarkable feature of the integral geometry morphological image analysis is the big contrast between the simplicity

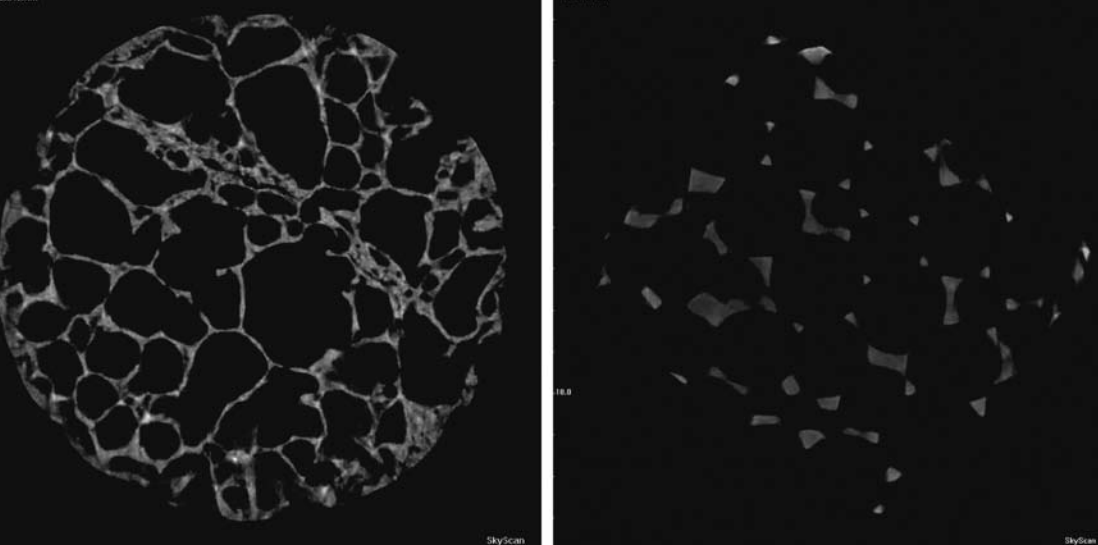


Figure 3: 2D computer tomography image of a closed-cell (left) and open-cell (right) aluminum foam.

of implementation and use, and the level of sophistication of the mathematical theory. Indeed, the calculation of the image functionals merely amounts to the proper counting of e.g. faces, edges and vertices of pixels. The application requires little computational effort.

Another appealing feature of integral geometry morphological image analysis is that the image functionals have a geometrically and topologically clear interpretation: for 2D images they correspond to the area, boundary length, and connectivity number, while the four functionals for 3D images are the volume, surface area, integral mean curvature and connectivity number. If $\chi(K)$ becomes negative it means that cavities are connected by torus like holes (it is identical to the one defined in algebraic topology).

Foam structures

An example of a CT image of a closed-cell

and open-cell foam is shown in Figure 3. We used hundreds of these 2D slices to reconstruct the 3D image of a closed-cell and open-cell aluminum foam. In order to study the Minkowski functionals for these aluminum foams we first put a threshold to the cubic image. For the given images only very small thresholds are relevant.

In Figure 4 we depict the Minkowski functionals as a function of the threshold q for the closed-cell. For the analysis of the foam structures we only consider $0 < q < 50$ because for larger q the image is almost completely empty. The covered volume for the closed-cell foam is much larger (four times) than the covered volume for the foam with the more open structure. The surface areas of the coverages show similar features. This suggests that in the aluminum foam with open structure, large open structures (cavities and tunnels) filled with air are present and that the closed-cell aluminum foam contains many

small cavities and tunnels filled with air. For both foams the Euler characteristic is negative which means that on the average the surface is hyperbolic and contains a lot of tunnels.

A more detailed morphological characterization of the foams can be made by investigating local instead of averaged Minkowski functionals. Additional information can also be obtained from the computation of the 2D Minkowski functionals of various slices. The morphological image analysis technique is useful in giving information of the 3D morphological properties of metal foams and although the amount of data obtained by CT scans is huge, the memory and computation time requirements for the calculation of the Minkowski functionals are rather low.

Conclusion

The research described above is a collaborative effort between MK with the group of Computational Physics of professor Hans de Raedt, and professor Kristel Michielsen (Jülich). For more details reference is made to [1, 2]. Besides for our research on metal foams integral-geometry morphological image analysis has proven to be very useful in other fields of research to describe the morphology of complex fluids, the large-scale distribution of matter in the universe, regional seismicity realizations, quantum motion in billiards, microemulsions, patterns in reaction diffusion systems, spinodal decomposition kinetics, and the dewetting structure in liquid crystal and liquid metal films and in polymer films. In many cases addi-

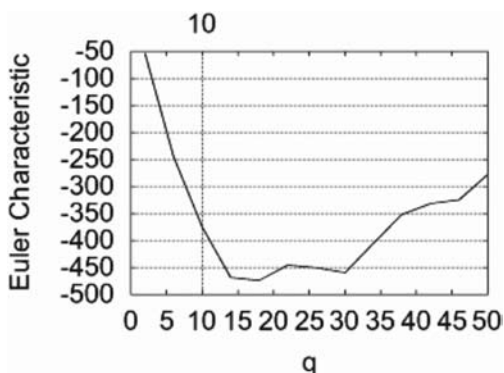


Figure 4: Minkowski functional as a function of the threshold q as obtained from a 3D CT image of a dense aluminum foam.

tional information can be extracted from the pattern by making assumptions about size, shape and distribution of the objects. Usually this involves making a probabilistic model of the pattern and comparing the Minkowski functionals of the model with those of the images. So far we took for granted that the digitized images are free of noise and other artifacts that may affect the geometry and topology of the structures of interest. Such perfect images are easily generated by computers and are very useful for the development of theoretical concepts and models. If you are interested in this topic of shape and topology please drop me a note. 

[1] K. Michielsen, H. De Raedt, J.Th.M. De Hosson, "Aspects of Integral-Geometry", Advances in Imaging and Electron Physics 125, 119 - 195 (2002)

[2] <http://materials-science.phys.rug.nl/>



Een kijkje bij het KVI

Accelerator and radiation physics

PROF.DR. S. BRANDENBURG ET. AL.

De onderzoeksactiviteiten in de groep *Accelerator and Radiation Physics* richten zich op het verbeteren van de performance van de versnellerfaciliteit op het KVI, zodat de faciliteit geschikt blijft voor de steeds veeleisender experimenten, en het verder ontwikkelen van toepassingen van ioniserende straling in de gezondheidszorg.

Versnellerontwikkeling

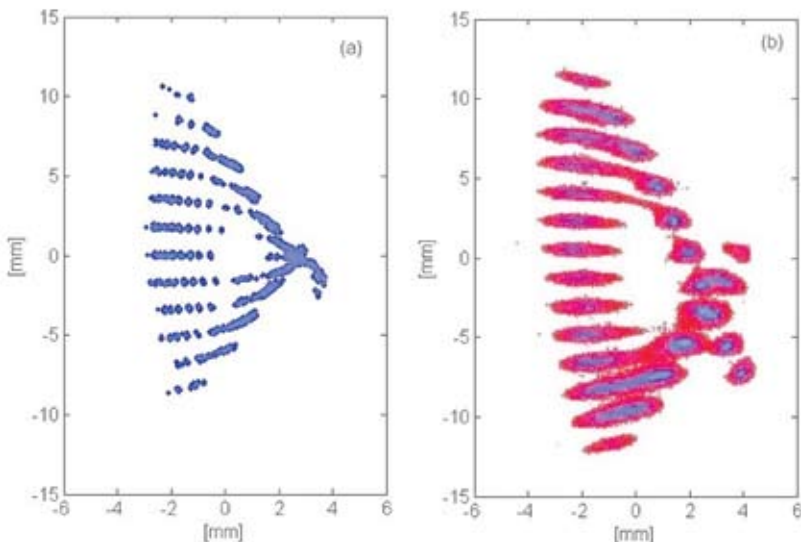
Sinds 1996 heeft het KVI de beschikking over een geavanceerd cyclotron waarmee ionenbundels van alle voorkomende elementen kunnen worden versneld. Het energiebereik is afhankelijk van de massa en ladingsgraad van de ionen en varieert tussen maximaal 190 MeV (55% van de lichtsnelheid) voor protonen en minimaal 5.5 MeV per nucleon (11% van de lichtsnelheid) voor ionen van bijvoorbeeld lood.

De vraagstelling van de gebruikers van de faciliteit is hoofdzakelijk gericht op de fundamentele wisselwerkingen en symmetrieën in de natuur en de eigenschappen van atoomkernen. Daarnaast is de schade die in (biologische) materialen veroorzaakt wordt door ioniserende straling een belangrijk onderzoeksonderwerp. Dit laatste is ook de schakel naar ons onderzoek aan ioniserende straling in de gezondheidszorg.

De laatste jaren worden steeds meer experimenten uitgevoerd met bundels van zwaardere elementen, die veel hogere bundelintensiteiten vragen dan waar de versnellerfaciliteit oorspronkelijk voor ontwikkeld is. Dit betekent dat diverse onderdelen van de versneller sterk verbeterd moeten worden.

De eerste stap is het verhogen van de productie van de hooggeladen ionen (bijv. 27+-ionen van Pb). De ionen worden geproduceerd door botsingen van atomen of ionen met elektronen in een plasma dat met radiale en longitudinale magneetvelden wordt opgesloten in een magnetische fles. De elektronen in het plasma worden verhit door microgolven (zoals in een magnetron) en krijgen zo een energie tot meerdere kilo-elektronvolt om ook elektronen met een bindingsenergie van ongeveer 1 keV uit een atoom of ion vrij te kunnen maken. De processen in het plasma zijn vergelijkbaar met die in bijvoorbeeld de tokamaks die gebruikt worden voor onderzoek naar kernfusie. Met behulp van Monte Carlo-simulaties van het plasma en experimenten krijgen we een steeds beter begrip van het gedrag van de ionenbron, met als resultaat een steeds hogere productie van ionen.

Bij het extraheren van de geproduceerde ionen uit het plasma en het daaropvol-



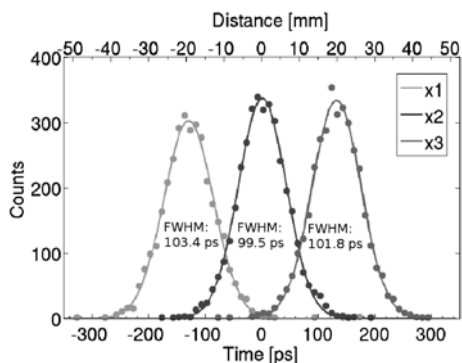
Figuur 1. Vergelijking van een meting van de ruimtelijke verdeling van de ionenbundel (rechts) en de Monte Carlo-simulatie van de productie en extractie van de ionenbundel in de ionenbron en het meetproces (links).

gende transport naar het cyclotron gaan veel ionen verloren door de niet-ideale matching tussen de eigenschappen van de ionenbundel en het lenzensysteem, waardoorheen de bundel getransporteerd wordt. Zeer gedetailleerde simulaties van het hele proces, waarin de elektrische en magnetische velden waarmee de ionen wisselwerken nauwkeurig gemodelleerd worden, en meting van de eigenschappen van de ionenbundel met nieuw ontwikkelde apparatuur, die nu ook in andere laboratoria gebruikt wordt, laten zien waar de problemen zitten en hoe het rendement van het transport significant verbeterd kan worden. De volgende fase, het realiseren van de benodigde aanpassingen, staat voor de deur.

Een derde aspect dat onderzoek vereist

zijn de botsingen van de hooggeladen ionen met moleculen in de restgasatmosfeer (druk 10^{-5} tot 10^{-6} Pa) in de bundelpijpen tussen ionenbron en cyclotron en in het cyclotron. Hierbij is er een zekere kans dat de ladingsgraad van het ion verandert, waarna het onvermijdelijk 'uit de bocht vliegt' en ergens op de wand botst. Afhankelijk van de energie en het type ion worden bij die botsing uit de wand tot 10^4 moleculen (H_2O , CO , CO_2 etc.) vrijgemaakt, die leiden tot een verhoging van de druk en dus tot meer verliezen. Deze positieve terugkoppeling leidt bij verhogen van de bundelintensiteit uit de ionenbron tot een steeds sterkere vermindering van de transmissie, die maakt dat de bundelintensiteit aan de uitgang van het cyclotron na het bereiken van een maximum sterk daalt.

We onderzoeken experimenteel de mogelijkheid om met coatings (bijv. goud en nikkel) het vrijkomen van moleculen uit de wand bij de botsingen te vermin-



Figuur 2. Spectrum van het verschil in aankomst-tijd tussen de annihilatie-fotonen voor drie verschillende posities van de bron. De tijdschaal is gecalibreerd op basis van de gemeten posities van de bron.

deren en hoe we het aantal moleculen dat aan het oppervlak geadsorbeerd is kunnen reduceren zonder het standaard uitstoten tot ongeveer 400 °C, dat is in ons geval niet mogelijk.

Ioniserende straling in de gezondheidszorg

In de gezondheidszorg wordt ioniserende straling op grote schaal voor de radiotherapie van tumoren (in Nederland jaarlijks rond 50000 patiënten) en voor allerlei diagnostisch onderzoek variërend van de simpele Röntgenfoto tot gecombineerde PET-CT en SPECT-CT waarmee 3D-beelden van zowel de anatomie (Röntgen-CT) als stofwisselingsprocessen (PET en SPECT) worden gemaakt. De laatste tien jaar groeit de belangstelling voor het gebruik van protonen en zwaardere ionen in plaats van fotonen (hoogerenergetische Röntgenstraling) in de radiotherapie. Ionen hebben in tegenstelling tot fotonen

een eindige dracht in materie. Dit leidt tot een geringere stralingsdosis in het omringende gezonde weefsel, die verantwoordelijk is voor de vaak langdurige bijwerkingen van radiotherapie. Dit voordeel kan worden benut om – als de ernst van de bijwerkingen acceptabel is – de stralingsdosis in de tumor en daarmee de genezingskans te vergroten, of de ernst van bijwerkingen te verminderen.

Het KVI en het UMCG werken, samen met een aantal andere partijen, aan het realiseren van een klinische faciliteit voor protontherapie op het UMCG en hebben in dat kader een omvangrijk R&D-programma voor protontherapie opgezet. In het kader van dat programma worden op het KVI nauwkeurige experimenten uitgevoerd om de effecten van straling op allerlei weefsels te bestuderen en worden instrumentatie- en meetmethoden voor de klinische toepassing van protontherapie ontwikkeld. Twee voorbeelden daarvan zijn het gebruik van PET voor verificatie van de stralingsdosis en de nauwkeurige bepaling van de indringdiepte van protonen op basis van Röntgen CT-beelden.

De eindige dracht van protonen maakt het, in tegenstelling tot fotonen, onmogelijk om door de meting van de door het lichaam doorgelaten straling direct te verifiëren dat de bestraling correct wordt uitgevoerd. Het gebruik van zeer gevoelige PET-achtige technieken biedt hiervoor mogelijkwerwijs een oplossing. De protonen induceren langs hun pad door het lichaam van de patiënt zeer kleine hoeveelheden radioactiviteit.

We onderzoeken, samen met onderzoe-

kers van de TU Delft, met Monte Carlo-simulaties van de bestraling, waarbij het lichaam van de patiënt gemodelleerd wordt op basis van Röntgen-CT- en mogelijk MRI-scans, en kennis over de samenstelling van de diverse weefsels, welke gevoeligheid en resolutie een op PET gebaseerd detectiesysteem moet hebben om de dracht van de protonen met voldoende nauwkeurigheid (ongeveer 1 mm) te meten.

Gevoeligere scanners zijn ook relevant voor de standaard diagnostiek: ze maken het mogelijk dezelfde kwaliteit gegevens te krijgen met een aanzienlijk lagere stralingsdosis voor de patiënt. De gevoeligheid van PET-scanners kan vergroot worden door niet alleen de beide fotonen die ontstaan bij de positron-annihilatie te detecteren maar ook het verschil tussen de aankomsttijd van beide fotonen in de detectoren van de scanner. In de huidige generatie commerciële scanners wordt dit verschil gemeten met een nauwkeurigheid van 0.5 ns, zodat de oorsprong van beide fotonen met een nauwkeurigheid van 75 mm bepaald kan worden. Dit is al een aanzienlijke verbetering van de gevoeligheid ten opzichte van scanners die de tijdsinformatie niet gebruiken.

In de afgelopen jaren zijn we er met een nieuw type detector, andere fotosensoren en geavanceerde signaalanalyse in geslaagd een nauwkeurigheid van 0.1 ns (15 mm) te halen. We bestuderen momenteel de haalbaarheid van een nieuwe techniek voor het bepalen van de aankomsttijd van de fotonen, waarmee nog weer een grote stap gemaakt zou kunnen worden.

Een andere complicatie van de eindige dracht van de protonen is dat we het afrempproces in het lichaam heel nauwkeurig moeten kunnen berekenen om zeker te zijn dat er niet te weinig stralingsdosis in de tumor wordt afgeleverd en niet teveel in het omliggende gezonde weefsel. Deze berekeningen zijn gebaseerd op driedimensionale Röntgen-CT-beelden. De informatie in de CT-beelden is helaas door verschillende oorzaken 'vervuild' en daarom worden er fenomenologische correcties uitgevoerd die de beperkende factor zijn voor de nauwkeurigheid van de berekening van de protondracht.

We onderzoeken samen met het UMCG welke winst te halen is bij het gebruik van modernere CT-technieken, waarbij de absorptie van fotonen met verschillende energieën gemeten worden. Hierbij meten we de dracht van protonen in een nauwkeurig bekende geometrie van stoffen die min of meer equivalent zijn aan de weefsels in het menselijk lichaam (fantoom) en vergelijken die met berekeningen op basis van CT-scans van hetzelfde fantoom. Bovendien kunnen we, omdat we de geometrie en samenstelling van het fantoom nauwkeurig kennen, zowel de CT-scan als de meting van de protondracht simuleren en daarmee een beter begrip van het belang van de verschillende processen krijgen.

Informatie over studentenprojecten (op BSc- en MSc-niveau) is te vinden op onze website (<http://www.rug.nl/kvif/research/acceleratorphysics/studentProjects>). Voor projecten bij versnellerontwikkeling is dr. Mariët Hofstee (hofstee@kvi.nl) de contactpersoon, voor projecten bij medische instrumentatie kun je contact opnemen met dr. Peter Dendooven (dendooven@kvi.nl).



Busy or Dynamic?

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

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

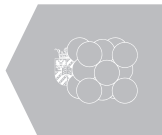


<http://- - - - ->

Life is All about Options...

Het nieuwe bestuur

De formatie is compleet
'RUIMTE'



In deze editie presenteren wij onszelf aan de trouwe lezer van de Francken Vrij. Wij zijn het nieuwe bestuur der T.F.V. 'Professor Francken' voor 2010-2011. Dit bestuur bestaat uit Jasper Bosch (voorzitter), Hilbert Dijkstra (bedrijvencommissaris en vicevoorzitter), Sjoerd Bielleman (penningmeester) en Marten Hutten (secretaris).

Als thema voor ons bestuur hebben wij 'Ruimte' gekozen, een term die op meerdere manieren geïnterpreteerd kan worden, en daar maken wij dan ook dankbaar gebruik van. Want ruimte is ook een ander woord voor heelal en met een (voormalig) sterrenkundige in ons team is deze link natuurlijk snel gelegd. Daarnaast zijn er de wiskundige ruimtes (waaronder natuurlijk de Hilbertruimte) en natuurlijk de meer alledaagse ruimtes, waaronder twee die voor Francken uitermate belangrijk zijn: de bestuurskamer en vooral de le-

denkamer. Het is belangrijk dat de ledenkamer van de T.F.V. behouden blijft, zeker met het oog op de grootschalige bouw- en verhuisplannen op het Zernike.

Naast de tastbare ruimte bestaat er ook nog een meer figuurlijke ruimte in de zin van ruimte voor verandering en ruimte voor vernieuwing. Binnen de universiteit verandert er het nodige het komende jaar: een nieuwe rector magnificus en de invoering van het bindend studieadvies. Als er dergelijk grote veranderingen plaatsvinden moet er ruimte zijn om als studievereniging hierin mee te gaan en hierin willen wij ook vooraan meelopen. Momenteel zijn wij alle vier druk bezig met het voorbereiden van ons bestuursjaar. Een jaar waar we alle vier heel veel zin in hebben en heel erg naar uitkijken. Samen met alle leden en andere betrokkenen bij de T.F.V. gaat het komende jaar (wederom) een heel mooi jaar worden, daar zijn we van overtuigd!



De meesten van jullie kennen mij door het grote aantal Jaspers binnen Francken als Bosch. Mocht je me niet kennen: ik ben die nerd die met z'n iPhone in de ene hand en een verse kop koffie in de andere een potje klaverjassen zit te vertragen in de Franckenkamer.

Op het moment dat je dit leest ben ik als het goed is de kersverse voorzitter van onze mooie vereniging. Ik ben vierdejaars student technische natuurkunde en hoop ergens deze zomer mijn bachelor te halen. Zoals je misschien al wel verwacht heb ik dat jaartje vertraging grotendeels te danken aan Francken. Maar maak je geen zorgen, want naast tot het meubilair van de Franckenkamer behoren, heb ik ook wel wat constructievere dingen gedaan. Zo heb ik een Franckensymposium georganiseerd, ben ik hoofdredacteur van de Francken Vrij geweest en heb ik het afgelopen jaar een schitterende reis naar Japan en Korea helpen organiseren.

Als klap op de vuurpijl ga ik nu samen met drie mooie gekken een jaar lang onze vereniging besturen, voor zover dat bij een groep Franckenleden mogelijk is. We hebben een hoop goede ideeën en hebben er ontzettend veel zin in om de vereniging een fantastisch jaar te bezorgen. 🍷



Toen ik op 23 september 1988 ter wereld kwam werd ik Hilbert Dijkstra genoemd. Door de jaren heen heeft mijn naam een ware transformatie ondergaan, wat erin geresulteerd heeft dat menig een van jullie mij enkel en alleen kent als Hilla of zelfs als Hilla 'Conjoe' laquinta (niet bekend? Zoek dan maar op YouTube).

Op het moment van schrijven ben ik de kandidaat om het komende jaar Ypke op te volgen als bedrijfscommissaris der T.F.V. 'Professor Francken', een grote eer! Ik ben vierdejaars student en begon mij dit jaar toch af te vragen of ik mijzelf niet wou verrijken met een jaar bestuur; dit dan natuurlijk bij de T.F.V. Na lang wikken en wegen heb ik besloten er vol voor te gaan. Ik hoop en ben ervan overtuigd dat wij als bestuur samen met de leden een fantastisch jaar gaan hebben. We hebben een bijzondere vereniging met een groep mensen die heel gevarieerd is, maar op elke excursie, borrel, ledenweekend et cetera weer blijkt dat we heel veel plezier met elkaar kunnen beleven!

Ik ben bijzonder blij en trots dat ik volgend jaar deel mag zijn van het 26e bestuur der T.F.V. 'Professor Francken'. 🍷

Hallo, ik ben Sjoerd. Op moment van schrijven ben ik kandidaatspenningmeester van T.F.V. 'Professor Francken'. Persoonlijk denk ik dat ik net genoeg autist ben om een goede penningmeester te kunnen zijn. Mensen die mij niet kennen komen duidelijk niet vaak in de Franckenkamer; hier besteed ik namelijk een paar uur per dag aan klaverjassen. Ik ben echter niet heel erg goed in klaverjassen. Van de afgelopen elf boompjes heb ik er vijf gewonnen en zes verloren.

Met mijn studie theoretische natuurkunde gaat het vrij redelijk. Dit komt ook doordat studeren één van mijn hobby's is. Verder bestaan mijn hobby's uit voetbal kijken en klaverjassen. Buiten Francken heb ik eigenlijk niet echt een leven. Ik besteed het gros van mijn weekenden in de UB of bij mijn ouders. Verder ga ik een paar keer per jaar naar het buitenland. Zo ga ik elk najaar met mijn vader een weekend naar een buitenlandse stad. Ik hoop dit ook in mijn bestuursjaar voor elkaar te krijgen. Dit jaar heb ik van Youp (penningmeester BBD) geleerd hoe je zeker (niet) het penningmeesterschap invult. Had ik al gezegd dat ik van klaverjassen hou? Ik besef net dat het bestuur uit vier man bestaat. Dit is precies het aantal dat nodig is om een goed boompje te klaverjassen. 🌳



Goedemorgen/-middag/-..... (ik laat graag wat ruimte voor eigen invulling). Mijn naam is Marten Hutten en ik zal in het 26e bestuur der T.F.V. 'Professor Francken' de functie van secretaris gaan bekleden.

Velen van jullie zal mijn gezicht niet onbekend voorkomen, aangezien ik reeds drie jaar vrijwel elke dag in de Franckenkamer te bewonderen en te beminnen ben (weekenden daar gelaten, men dient mijn aanwezigheid niet té ruim te schatten). En dat is voor een verstokte astronoom toch bijzonder te noemen, al is dat studeren er de afgelopen jaren slechts sporadisch uitgekomen. Als opvulling voor de ruimte die het niet-studeren creëert houd ik me onder andere bezig met alle Franckenborrels afwerken en af en toe een nootje pingelen op de gitaar (uiteraard elektrisch, niet van dat laffe). Concluderend kan men dus stellen dat eenieder die Francken een warm hart toedraagt zich kan voorbereiden op een goed jaar ruimte-tijd. 🌳

Fotokunst en fysica

Interview met Job van der Zwan

IRINA VERSTEEG EN GIJUS WINTER

Dit verhaal gaat over Job van der Zwan, de man die besloot dat natuurkunde niet de enige weg was om dingen te bereiken in het leven. Al vanaf dat Job kon denken, wist hij wat hij wilde worden: uitvinder. Later veranderde dit via timmerman naar wetenschapper, maar het idee bleef hetzelfde: dingen bedenken en dan uitvoeren. Om hier goed op voorbereid te zijn koos Job op de middelbare school de profielen Natuur & Gezondheid en Natuur & Techniek en voor hij het wist deed hij de studie natuurkunde aan de RUG. Hoe komt een jongen als hij op de kunstacademie terecht? En wat voert

hij daar in vredesnaam uit? En wat heeft het nog met natuurkunde te maken?

Na vijf jaar studie natuurkunde begon er iets te dagen. Hij had nog steeds zijn propedeuse niet gehaald. Wel was hij veel smoesjes rijker: 'reizen', 'commissies' en 'bestuur van de FMF', maar dat hielp hem niet met zijn studie. Totdat hij een boek van Terry Pratchett las: *The Science of Discworld*. Hij was meteen verkocht. Het was een boek over wetenschap: "wat mensen tot mensen maakt" – het was geschreven als een bizar verhaal. Hij bedacht dat hij ook verhalen wilde vertellen. Een poging om op de filmacademie te komen faalde hopeloos. Maar op Minerva, de kunstacademie, werd hij aangenomen.

Figuur 1. Evolutie van stipjes in kleur weergegeven. Zie voor een filmpje: <http://vimeo.com/10182666>



Programmeren

De kunstacademie was een heel ander verhaal. Het hele rechtlijnige bètadenken, wat er jaren ingestampt was, moest hij ineens kwijt zien te raken. Toch gaat de kunstacademie hem beter af dan natuurkunde, want over een jaar is hij afgestuurd en dan is hij officieel kunstenaar. Zijn bèta-achtergrond helpt hem daarbij zeker. Kunst is ook kennis; je moet weten waar je mee bezig bent. Zo programmeert hij dingen. Is dat kunst? Daar moet Job even over nadenken. “Ja, doe maar.” Zijn docenten zeggen volmondig “ja”.

Hij heeft bijvoorbeeld de evolutietheorie geprogrammeerd. “Het moest van mij simpel en minimalistisch blijven. Ik laat stipjes groeien als een soort van screensaver. Je stopt drie variabelen in een systeem. In dit geval variatie, selectie en erfelijkheid. Iedere kleur in het systeem heeft een bepaalde hoeveelheid van die variabelen. Rood bepaalt bijvoorbeeld hoe goed een stip andere stippen kan ‘opeten’, met groen plant een stip zich vaker voort.” Hij laat het op de computer zien. Het ziet er fantastisch uit: allemaal gekleurde stipjes die uitgroeien tot een soort van bloemkolen. Het ziet er echt uit als een soort van kunst. “Ja, langzaam ga je toch naar het beeldende kijken en wordt de evolutietheorie vergeten.”

Scannercamera

En dan de scannercamera, het project waar we voor kwamen. Job heeft hem zelf gebouwd in zijn tweede jaar. “Voor fotografie heb je eigenlijk drie dingen nodig: een lens, een donkere kamer en een



vastlegging, zoals een rolletje of een chip. In mijn scannercamera heb ik die dingen ook. Een scanner is in principe een vastlegging, het heeft een digitale sensor. Aangezien die dingen duur zijn, is het een dunne sensor en beweegt hij tijdens het scannen heen en weer. Vervolgens moest ik de lamp en de digitale beveiliging uit de scanner slopen, dus hij werkt nu alleen nog maar op Linux of Mac.” Hij haalt de scannercamera tevoorschijn. Het is een dichtgetapete kartonnen doos met een lens die er half uitsteekt – het ziet er niet bepaald hightech uit. “Dit is al een nieuwere en compactere versie. Het licht uit de lens valt nu rechtstreeks op de scanner. In een vorige versie werkte ik nog met



een spiegel. En die daarvoor was echt een loeizwaar ding. Dat was een overhead-projector met een scanner erop. Ik had

daar een gaatje in geboord voor de belichting en ik moest hem steeds voorzichtig groter maken om de belichting goed te krijgen. Maar zoals je ziet, heb ik hier ook de drie fotografiedingen. Er zit een lens op. De kartonnen doos is van binnen zwart, zodat er geen reflectie is – de donkere kamer. De scansensor is dus het vastlegding.”

De foto's die eruit komen zijn even bizar als intrigerend. Zo is er bijvoorbeeld een straat te zien met allemaal zwarte verticale strepen in beeld. Als

het beeld vervolgens in de breedte uitgerekt wordt, zodat het nauwelijks meer als straat herkenbaar is, zie je dat die strepen eigenlijk lopende mensen of fietsers zijn. Dit komt omdat er bij een scanner een tijdverschil tussen bijvoorbeeld links en rechts zit. Hoe hoger de kwaliteit van de scanner (die van Job komt in de buurt van de 400 megapixel, maar dat kan de optische resolutie van de lens niet aan, dus er blijft ongeveer 30 megapixel over), hoe groter dit tijdsverschil is. Zo kan er wel tien minuten tussen links en rechts zitten. En hierdoor komt het dat als je goed kijkt, verschillende dingetjes opvallen. Als je een bepaalde richting oploopt word je gespiegeld, dit komt doordat je de scanner dan inhaalt. Op de foto is ook te zien dat iedereen dezelfde richting oploopt. Je kunt de mensen die gespiegeld zijn herkennen, omdat hun schaduw de andere kant op staat en het licht op de verkeerde kant van hun gezicht schijnt.

De natuurkundige in Job laat theorieën los op zijn foto's. “Je kunt er bijvoorbeeld de relativiteitstheorie in zien. Met de scansnelheid als een soort van lichtsnelheid. Zo zie je dat mensen die in de buurt

De kunst van het noemen

De camera stond altijd bekend als document van de waarheid, vooral in het analoge tijdperk. Dit beeld is door het digitale tijdperk gelukkig deels weggevaagd. Ook foto's zijn de subjectieve waarheid van een kunstenaar.

Lange tijd waren foto's dan ook geen kunst, het was niet te vergelijken met bijvoorbeeld schilderen, waar zoveel meer bloed, zweet en tranen in zou zitten. “Tegenwoordig is de vraag ‘wat is kunst?’ ook niet meer van belang. Ik kan een boek hier precies zó op deze stoel leggen en het vervolgens kunst noemen. Als ik zeg dat het kunst is, en er het liefst nog een mooi verhaaltje bij heb, dan is het kunst. De vraag ‘is het goede kunst?’ is tegenwoordig veel meer op zijn plaats. We willen veel kunst noemen, maar goede kunst, dat is een ander verhaal.”



van die snelheid komen plat worden, een soort van Lorentz-contractie dichtbij de lichtsnelheid c . En het beeldt een paradox uit, namelijk de situatie dat je sneller gaat dan het licht – in dat geval zie je dat men-

sen dan achteruit afgebeeld worden. Nou ja, eigenlijk zou je natuurlijk tegen je eigen fotonen opbotsen.” Mooie theorieën, en zo is deze kunstenaar toch nog een beetje wetenschapper.





Borrelpraat

Bier in al zijn vormen

GUUS WINTER

Alles heeft een vorm. Neem nu bijvoorbeeld een bierkratje: een krat heeft zo'n vorm dat het maar liefst 24 bierflesjes kan herbergen. Daarbij worden de flesjes in een krat verdeeld via een 6x4-

matrix, opdat het massamiddelpunt precies in het midden ligt. Hierdoor is het krat zo goed mogelijk te verplaatsen.

Om terug te komen op de bierflesjes, ook deze hebben, gelukkig maar, een vorm. De standaardflesjes zijn zo gevormd dat deze 30cl bier (neem bijvoorbeeld Hertog Jan) kunnen bevatten. Andere bierfabrikanten kiezen voor een zelfont-

worpen fles waar bijvoorbeeld nog meer bier in past. Zo heeft Grolsch een eigen fles op de markt waar 33cl aan Grolsch in zit. Sommige fabrikanten brengen zelfs

voor het gebruiksgemak een draaidop aan op de fles. Hierdoor kan men, als er tenminste nog genoeg kracht in de vingers zit, te allen tijde een bierflesje openen zonder enige hulpmiddelen (of tanden). Dit fenomeen is in sommige landen algemeen geaccepteerd, zoals Australië. Echter, in ons kikkerlandje wil dit principe nog niet echt doorbreken, zodat er hier allemaal andere manieren zijn ontwikkeld om een flesje te openen. Verder kun je ook door het combineren van meerdere bierflesjes volstrekt nieuwe vormen creëren.

Bier hoeft natuurlijk niet altijd in een flesje te zitten, het kan ook onderweg zijn in je slokdarm of gewoon in een glas. De vorm van een glas varieert vooral in grootte. Zo zijn er glazen van 25cl, 30cl en 33cl, voor de grotere drinker halveliterglazen en voor de meer Duitse en Ierse gewoontes een- en tweeliterglazen. In de meeste Nederlandse cafés wordt toch bier geschonken in glazen van 25cl, wat betekent dat de gemiddelde Nederlander 317 glazen per jaar naar binnen werkt, waarbij geldt dat het aantal glazen per gemiddelde Nederlander << het aantal glazen per gemiddelde Franckenman.

Aangezien ik op mijn vingers ben getikt dat ik bij de vorige editie van de Borrelpraat vergeten ben om mijn te koffer te rusten, rust ik nu voor de vorm niet eenmaal maar tweemaal mijn koffer. 



In het buitenland

New York, Verenigde Staten

JASPER VAN DEN BERG



Op 8 maart ben ik begonnen met mijn stage aan Columbia University in hartje New York. Een stage in het buitenland is een avontuur en een echte aanrader. In dit stukje zal ik wat van mijn ervaringen tot nu toe met jullie delen.

Columbia is de in onbruik geraakte, ietwat poëtische naam voor Amerika en de universiteit wordt beschreven als *“a place of doubled magic”* waar *“the best things of the moment are outside the rectangle of Columbia; the best things of all human history and thought are inside the rectangle.”* Deze rechthoek is de Columbia Morningside Heights campus, een prachtige locatie in upper west Manhattan iets ten noordwesten van Central Park. Het is een vrij ruim opgezette campus, zeker voor New Yorkse begrippen, grotendeels in neoklassieke stijl.

Ik zit in de *condensed matter*-onderzoeksgroep van professor Philip Kim. Mijn kantoor deel ik met enkele PhD-studenten en is te vinden op de 12e verdieping van Pupin Hall (zie volgende pagina). Pupin Hall is een historisch gebouw: de eerste kernsplijtingexperimenten in de V.S. werden in de kelder gehouden onder leiding van Enrico Fermi. Vlak daarna werd er de basis gelegd voor het Manhattan Project, het project dat uiteindelijk leidde tot de bouw van de atoombom.

Het onderwerp van mijn onderzoek in deze vakgroep is grafeen. Grafeen is een laagje koolstof met een dikte van slechts één atoom. Het heeft allerlei interessante elektronische en mechanische eigenschappen, zoals een zeer hoge mobiliteit van ladingsdragers. Om experimenten te doen met dit materiaal breng ik er in een cleanroom met behulp van elektronenlithografie contacten op aan. Dit is een techniek om op zeer kleine schaal patronen te schrijven. Tijdens mijn afstudeerproject in de vakgroep *Physics of Nanodevices* van professor Bart van Wees had ik op dit gebied al enige ervaring opgedaan. Ik ben momenteel bezig om een elektrochemische cel te maken met een elektrode van grafeen. Door een klein kamertje op het grafeen te plaatsen is het mogelijk om het in een vloeistofomgeving te brengen. Is deze vloeistof een sterk zuur, dan is er een chemische reactie te induceren door een voltage aan te leggen over de grafeen-elektrode en een zogenaamde referentie-elektrode. Als je een dergelijk chemisch proces kunt controleren, is het misschien mogelijk om de geleiding van grafeen te beïnvloeden door bijvoorbeeld een deel weg te etsen of door functionele groepen aan de randen van het grafeen te binden. De werksfeer is hier goed: er wordt veel zelfstandigheid van je verwacht en de werktijden zijn in het geheel niet strikt.

Amerikaanse onderzoekers werken wel vaak door tot in de late uurtjes, dus ik ontkom er niet aan om af en toe behoorlijk lange dagen te draaien.

Maar mijn stelregel is: weekend is weekend, want New York moet ook nog ontdekt worden. Natuurkundig onderzoek is natuurlijk zeer interessant maar daarnaast heeft een mens ook behoefte aan ontspanning. En dat er hier genoeg te doen

Figuur 1. Pupin Hall.



is in die categorie lijkt me een overbodige mededeling. Qua culturele uitjes kun je hier naar tal van musea, theatervoorstellingen, concerten, ballet, opera, jazz-clubs, sportwedstrijden, wolkenkrabbers, bruggen, kerken, fastfoodketens... Terwijl ik dit lijstje maak bedenk ik me hoe weinig ik eigenlijk nog maar gedaan heb en dat vijf maanden bij nader inzien een ongunstig korte periode is voor een stage in New York.

Bovendien kun je in het weekend ook nog eens de bus pakken vanuit Chinatown naar steden in de buurt. Deze *Chinatown busses* zijn een goedkope, zij het vrij avontuurlijke optie. Ik ben naar Boston gereeden en er was niets aan de hand, maar de ritjes van en naar Washington DC waren vrij heftig. De bus rook naar 享些 en rammelde zowat uit elkaar, de buschauffeur schreeuwde dat -10 toch echt de perfecte aircostand was in een bus vol zwetende mensen en om de een of andere duistere reden was het nodig om midden op de snelweg op een verdrijvingsvlak met een andere bus passagiers uit te wisselen. Beide steden waren overigens de moeite en doorstane angsten waard.

Een belangrijk aspect van een stage in New York is het vinden van een woning. Als stagiair heb ik geen recht op *campus housing*, omdat ik niet ingeschreven sta aan Columbia. Dat is maar goed ook, want de universiteit is een privé-instituut en hier ingeschreven staan kost je zo'n \$50.000 per jaar. Toen ik hier aankwam, had ik nog geen slaapplek. Ik ben op goed geluk een hostel ingedoken en de volgende dag op appartementenjacht ge-

gaan. Met wat geluk heb ik een prachtig, tijdelijk appartementje gevonden dat ik deelde met twee Amerikanen, gelukkig met mijn eigen slaapkamer. Het was een huis met een hoog gehalte aan *couch crashers*, want als je als Amerikaan iemand kent in NY City ga je geen duur hotel betalen. Dit komen en gaan zorgde voor veel gezelligheid en veel nieuwe Amerikaanse vriendjes en vriendinnetjes. Maar ook Nederlandse vriendjes kwamen graag langs, zoals voorzitter '07-'08 Mark Schenkel (u allen welbekend), die op dit moment in New Brunswick, NJ zijn stage doet en in een uurtje reizen bij mij is om de Franckenmanschappen in New York te verdubbelen.

Toch is er een keerzijde van de medaille. Er kleven nadelen aan een stage in New York. Ik betaalde voor deze circa negen

vierkante meter zo'n \$800 per maand en dat had ik heel goedkoop geregeld kan ik vertellen (je zit hier zo op \$1.000 voor je maandlasten). Verder is een brood hier \$4 en een biertje \$7 plus tip. Waarmee ik wil zeggen: stage in New York? Begin maar vast met sparen!

We keren de medaille weer terug en gaan verder met de positieve verhalen. Ik weet ook precies met welk onderwerp ik een gemiddeld Franckenlid kan verblijden. Ja. Je kan behoorlijk goed op stap in *the city that never sleeps*. Nederlanders zijn geliefde mensen omdat ze Engels spreken, lang zijn en bevestigend reageren op de vraag of ze Amsterdam kennen. En dan heb je bij Amerikanen al snel een streepje voor. Er zijn veel trendy uitgaansgebieden waar je net zo lang kunt doorgaan als in Groningen. En er zijn overal lokale *deli's* 24 uur per dag open om de inwendige



mens te dienen. Verder wil ik niet lullig doen – ik ben heus fan van het typisch Groningse uitgaansleven – maar met zoiets inferieurs als een Maxburger kun je hier dus niet aan komen zetten. Ze zijn hier uitermate goed in dingen van de bakplaat.

Op het moment van schrijven ben ik net verhuisd naar Ihouse, een wooncommunity voor internationale studenten slechts twee blokken van de universiteit verwijderd. De eerste kennismakingsborrel zit er alweer op en ik denk dat ik het ook hier uitstekend naar mijn zin ga hebben. Het huis is van vele gemakken voorzien, ik noem een fitnessruimte, een *dining room* en een pub. De omgeving is rustiek met veel parken en de Hudson op een steenworp afstand. Mijn plan is om hier te blijven tot het einde van mijn stage, waarna mijn visum nog 30 dagen geldig is. Op het Amerikaanse consulaat in Amsterdam werd mij aangeraden om

deze 30 dagen volledig te benutten, een advies waar ik mij wel in kan vinden. Wat ik ga doen weet ik nog niet. New York in de zomer schijnt fantastisch te zijn. Aan de andere kant zijn er richting het westen nog enkele duizenden mijlen aan (voor mij) onontdekt gebied, waar ik eigenlijk ook wel een poging aan wil wagen. Ik ben benieuwd naar wat me nog te wachten staat en zal verslag blijven doen op reisdagboek.nl (zoek naar [jaspernyc](http://jaspernyc.nl) en laat je niet afschrikken door websites in het Zweeds). Ook ben ik bereid om bij terugkomst mijn reisverhalen te vertellen aan eenieder die dit aan mij vraagt.

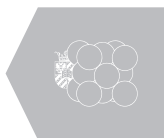
Ik wens alle Franckenleden veel plezier met alle dingen die ik dit jaar helaas moet missen – bestuurswissels, ledenweekenden, barbecues, jaarverslagen, Noorderzonfestivals – en zie jullie allemaal weer terug in september. Je kan me herkennen aan mijn dikke accent, mijn hamburgerbui en mijn 'I♥NY'-t-shirt. See y'all later and have a good one!



Ingenieurssymposium

Nanotechnologie in Huize Maas

TOBIAS VAN DAMME



Dit jaar heeft op 1 juni het zevende Ingenieurssymposium plaatsgevonden in het prestigieuze Huize Maas. De zes commissieleden die zich het afgelopen jaar hebben ingezet voor het Ingenieurssymposium waren Finn en Gerard namens T.B.V. Lugus, Karin namens G.T.D. Bernoulli en Lianne, Marten en Tobias namens T.F.V. 'Professor Francken'. Dit jaar hebben we ons best gedaan om het thema nanotechnologie te presenteren.

Het jaar kende een stroeve start. We zijn met vier commissieleden begonnen en pas na een maand vonden we een vijfde lid. Toen inmiddels al een half jaar verstreken was, vonden we onze zesde en laatste man, Marten. We beseften ons toen pas dat we een lastig thema gekozen hadden, wat bleek uit het feit dat het moeilijk was genoeg sponsors te vinden. Hoewel het ontbreken van sponsors licht demotiverend werkte, heeft de commissie toch niet opgegeven. Toen april was aangebroken begon het weer wat op te klaren en na wat creatief boekhouden van de fiscus kwam er toch groen licht voor het symposium.

De dag begon door technische problemen iets later, maar een schamele twintig minuutjes later dan gepland konden we toch van start. Wesley Browne, van de vakgroep van professor Feringa, beet

het spits af. Zijn presentatie ging over moleculaire nanotechnologie. Zo ging hij dieper in op de voortstuwing van enkele deeltjes. Dit doen zij door middel van katalysatoren die aan het deeltje plakken. Deze gebruiken zuurstof om bubbels te creëren, welke vervolgens het deeltje voortbewegen. Ook vertelde hij over moleculaire schakelingen. Deze schakelen door middel van licht tussen verschillende kleuren en kunnen zo als schakelaar gebruikt worden. Als tweede sprak Antoine van Oijen over *single-molecule biophysics*. Het ging dieper in op het onderscheiden van enkele moleculen ten opzichte van de massa. Hierbij kan bijvoorbeeld naar de natuur worden gekeken, om vervolgens naar één molecuul toe te werken, het zogenaamde *top-down*-principe. Dit heeft bijvoorbeeld vele toepassingen op het gebied van medicijnen. Bloedproeven en allerlei andere tests kunnen zo sneller uitgevoerd worden omdat er veel kleinere monsters nodig zijn.

Na twee sprekers uit Groningen en een koffiepauze was het de hoogste tijd om sprekers van elders in het land aan het woord te laten. Ton de Rooij sprak over toepassingen binnen de ruimtevaart en over onderzoek dat het European Space Research and Technology Center (ESTEC) op dit gebied onderneemt. Een aantal reeds voltooide onderzoeken, naar bij-



voorbeeld *self-healing materials*, en huidige onderzoeken, zoals de mogelijkheden tot implementatie van materiaalversterkingen door middel van *nanotubes*, passeerden de revue.

Als afsluiter van het ochtendprogramma gaf Dave Blank vele voorbeelden van het nut en de toepassingen van nanotechnologie binnen de maatschappij. Hierbij gaf hij ook een korte introductie van wat nanotechnologie precies is, en vooral ook wáár nanotechnologie allemaal is. Naast de leuke trucjes zoals je eigen naam heel erg klein schrijven, zijn er wel degelijk nuttige toepassingen. Zo kan een nanopil worden gemaakt die DNA-afwijkingen registreert en bij afwijkingen automatisch een sms naar de huisarts verstuurt. Ook kunnen bolletjes worden ontwikkeld die bij toevoeging aan een product een vet-tige smaak afgeven. Hierdoor kunnen bijvoorbeeld licht-producten hetzelfde smaken als hun normale variant.

Met het einde van dit praatje was het tijd voor de lunch (inclusief kroketten). Tijdens het lunchuurtje werd een busines-

slunch aangeboden, waar een klein aantal bezoekers persoonlijk konden praten met medewerkers van Accenture.

Het laatste blok werd geopend door Jaap den Toonder, medewerker van Philips. Hij vertelde over het onderzoek naar *microfluidics*. Zo heeft hij toepassingen van Philips laten zien op het gebied van drug-detectie en van stromingen op de microschaal. Als afsluiter van de dag heeft Bart Walhout sprak het Rathenau Instituut over de maatschappelijke kant van nanotechnologie. Zitten we wel te wachten op deze nieuwe technologische golf en wat zijn de maatschappelijke blokkades die je moet overwinnen? Dit inspireerde de dagvoorzitter en meneer Walhout tot een scherpe discussie, waarna professor Hummelen de dag afsloot met de belangrijkste conclusies, namelijk dat nanotechnologie veel vakgebieden bij elkaar brengt en mede daardoor nog steeds 'in' is.

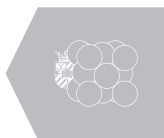
Het zevende Ingenieurssymposium werd geslaagd afgesloten onder het genot van een borrel en een hapje. Het bleef nog lang onrustig in Huize Maas...



Pitje klaver

Met roem

SUSAN KLOOSTER



“**W**e zoeken nog een vierde man!”
Hoe vaak heb ik deze vraag al wel niet beantwoord met een uurtje verzaken. Al die uren waarin ik eigenlijk in de collegebanken had moeten zitten. Of, wanneer ik daar niet moest zijn, toch zeker mijn tijd had kunnen steken in het voorbereiden van de vergadering van komende dinsdag of het maken van het huiswerk van een nog niet gehaald eerstejaars vak. Desnoods had ik met een uurtje Sporcle mijn kennis kunnen verbreden.

Maar ondanks dit alles en die overvolle agenda heb ik weer de verleiding van het overbieden, de handanalyses en het roem duiken niet kunnen weerstaan en weet

ik dat ik deze dag niets meer ga doen. Treurig van de ‘net-niet’-handen zit ik één boompje en twee takjes later met drie andere mensen te jassen, aangezien mijn oorspronkelijke medespelers wel betere dingen te doen hadden in hun leven dan alleen maar kaarten, en gaan ook zij er bijna vandoor.

Gemakkelijk gaat het ook niet worden om straks weer genoeg klaverjassers te vinden, aangezien de eerstejaars nog braaf en vol goede moed naar al hun colleges gaan en de masterstudenten in kamertje *n* ook hard bezig zijn.

Voorlopig zit ik hier, alweer een middag verzaakt, maar haal ik toch een pit klaver met roem.





Lustrumfeest

Survival of the Physicist

IRINA VERSTEEG

Wat hebben dinosauriërs, nerds, monniken en oranjefans met letters op hun shirt met elkaar gemeen? Ja, dat vroegen de barmannen zich ook al af. In ieder geval, ze waren allemaal op het lustrum²feest van T.F.V. 'Professor Franc-ken' met als thema/slogan: "*Survival of the Physicist*, kom verkleed als je favoriete natuur(kundige) (verschijnsel)". En het was een fantastisch feestje om het lustrumjaar mee af te sluiten. Met als locatie het Heerenhuis zag het er chique uit en de twee gratis fusten en de muziek van onze eigen DJ Jorik deden de sfeer alleen maar goed.



Meniggeen schrok tijdens het feest wel een keer op. Was dat nou professor De Hosson die daar in de hoek stond, met glimlach en al? En inderdaad, maar dan niet in levenden lijve. Om zijn verjaardag te vieren hadden we een levensgrote profes-

sor De Hosson neergezet, zodat iedereen met hem op de foto kon. Dit vond gretig aftrek bij alle Franckenleden en zelfs bij leden van zusterverenigingen. Ik bedoel, wie wil er nou niet met professor De Hosson op de foto?

Naast de professor lag een waar integrallenbord. Voor de *die-hard* wetenschappers onder ons, die het niet kunnen laten om op een feestje toch nog even een integraal op te lossen. Tevens waren er prijzen aan verbonden, namelijk een draai aan het Ad-rad. Hoe zegt u? Ad-rad? Juist, de commissie heeft dagen lopen zweten om een fantastisch Ad-rad in elkaar te zetten. Voor wie er niet was: het rad van fortuin, maar dan anders. Er waren verschillende prijzen te winnen. Dat kon heel leuk zijn, bijvoorbeeld adjes bier drinken of een knuffel krijgen van de dino, of toch iets minder leuk, zoals tien keer opdrukken en plein public. Ook mocht je draaien als je een bepaald nummer op je kaartje had staan of gewoon ontzettend tof verkleed was. Deze eer viel ten deel aan Jakko en Rudy. Zij waren als echte monniken en de beste verklaring die ik daarvoor gehoord heb is: "Geloof is het allergrootste natuurverschijnsel."

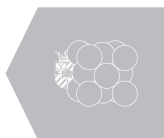
Echt een topfeestje dus met mooie gekken. De meesten zullen vast nog aan het bijkomen zijn. Hier kunnen we de komende vijf jaar weer op teren.



SLEF 2010: Japan en Korea

Een willekeurige impressie

'KAUWE BUNGA!'



“Hey, hoe was Japan?” Heb je dat weer. Eenmaal thuisgekomen besef je één ding: na een reis komt de ellende pas echt. Aan alle familieleden, vrienden, bekenden en minder bekenden uitleggen hoe het was. “Wat? Japan! Hoe het was in Japan, hoe Japan was.” Ik heb geen idee. Hoewel, dat is natuurlijk niet waar: ik heb gewoon geen geestelijke kracht om uit te leggen hoe het was. Bijna drie weken lang 's ochtends, 's middags en 's avonds, elke dag iets anders meemaken, een reisschema waar je bijna professional voor moet zijn. Uitleggen hoe het was, kan ik niet. Zeker niet nu. Een impressie kan ik wel geven. Een “Kauwe Bunga¹-impressie”.

En zo begon het... zoals alle grote verhalen, begon dit stukje epiek ook met een grote gebeurtenis; namelijk niet. De IJslanders hadden het, na jaren terreur van Björk en kredietcrises naar het vaste land te sturen, voor elkaar gekregen om via een laf te noemen stukje aswolk het gehele vliegverkeer boven het grootste deel van Europa voor een goede week stil te leggen.

Behalve dat het voor de commissie de nodige paniek en stress (σ net onder

het *yield point*) opleverde, was het voor ons, de deelnemers, een goede toeloop voor het opbouwen van verwachtingen. Na een taaie week lang gebarbecued (zie eindverslag SLEF 2010) te hebben, gingen we dan eindelijk.

Eenmaal aangekomen, voor het gros van Kauwe Bunga na twee slapeloze nachten², ging het los. Het eerste wat de meesten van ons nog actief herinneren was 27

² *Het leek twee leden een goed plan om tot half vier in de Pintelier te zitten (“lekker kapot in het vliegtuig levert slaapuren op”) en een ander was aan het feesten in Deventer. In het vliegtuig bleek één van hen niet in vliegtuigen te kunnen slapen en de andere twee hebben multiplayer Tetris gespeeld tot half zeven in de ochtend.*

¹ Het begrip “Kauwe Bunga” of “KAUWE BUNGA!” valt tot op heden aan buitenstaanders helaas kwalitatief niet nader uit te leggen.





april, en in Kobe (een stad vlakbij Osaka) betekent dat voor alle Nederlanders in die buurt dat er Koninginnedag gevierd moet worden op kosten van het Nederlandse consulaat. En gevierd werd het. Een bovenverdieping van een luxe hotel was Koninginnedagklaar gemaakt. Oranje slingers en ballonnen, Japanse meisjes in Nederlandse klederdracht, bitterballen, Hollandse Nieuwe, Heineken, maar ook keuze uit twee prima wijnen, lekkere internationale hapjes (waaronder ook Japanse) en uiteraard frisdranken, behoorden tot het welkomstcomité.



Toen het feestje eenmaal begonnen was (na het handjes schudden en een aantal belangrijke mensen bedanken, waaronder mevrouw de consul), ging het pas echt los. Een behoorlijke zaal vol met mensen die allemaal iets met Nederland te maken hadden, wisselde verhalen uit, ging op de foto of was aan het netwerken. Borrelen, een kolffe naar onze hand. Naast het boren werd er ook gegeten; er was een wanstaltige keuze uit gerechten uit Nederland, Japan en Indonesië – kortom: Koninginnedag. Dag 1 was voor de meeste Franckenleden in Japan de dag van de *Kobe beef*.

Ik kan nu een korte samenvatting gaan geven van elke dag, maar dan hebben we – helaas – niet genoeg aan één Francken Vrij. Daarvoor in de plaats zal ik proberen een aantal indrukken te geven van hoe Japan en Zuid-Korea waren en hoe onze tijd daar was.

Japan is een prachtig land. Waanzinnig, geschild en neurotisch systematisch, maar wel een fenomeen. Bijna alles wat geen berg is, is volgebouwd met huizen, flatgebouwen en kantoren. Alle zebrapaden



met stoplichten (misschien leg ik de druk niet goed: alle zebra-paden) hebben behalve wachtgeluidjes (die zacht zijn) hun eigen muzikje of nog beter: hun eigen vogelgeluid. Als er overgestoken mag worden beginnen de stoplichten enorm te tijlpen, te kwetteren of te koekoeken. Een ander voorbeeld is dat voor alle metro's met een goedkoop speelgoedkeyboard-riedeltje aangegeven wordt dat ze binnen 20 seconden aankomen (denk aan: 10 seconden Für Elise) en dat terwijl er bij elk station om de twee of drie minuten een metro aankomt. Eigenlijk maakt letterlijk alles wat een openbare functie heeft 8-bit geluidjes. Ik begrijp tot op heden niet echt waarom, maar ik vermoed dat Japanners dat mooi of handig vinden. Het is in ieder geval volgens het systeem, dus het is prima. Ook vind je overal lipe lichtjes en verlichtingen, ronddraaiende tollen en optische effecten als uithangborden – alsof je in één grote kermis rondloopt.

Wat ik persoonlijk ook nog een belangrijk punt vind om het concept 'Japan' of 'Japanner' beter te begrijpen, zijn de mangafiguurtjes. Dan heb ik het nog niet eens

over het feit dat er overal posters en filmpjes te vinden zijn van geïdealiseerde met grote ogen en borsten getekende schoolmeisjes, of over de boekenwinkels met tussen de kinder- en geschiedenisboeken ladingen *hentaiboekjes*, maar over het concept mangafiguur in het algemeen.

In Japan wordt een mangafiguur gebruikt om duidelijk, overzichtelijk, schattig, aandoenlijk, esthetisch verantwoord en simpel aan te geven wat nu eigenlijk bedoeld wordt met het één of ander. Elk bedrijf heeft zijn eigen Pokémon-achtige mangafiguur, zelfs elk bushokje heeft zijn





eigen mangafiguur. In het bekendste aquarium van Japan (in Osaka) heeft elk beest dat daar achter de ramen te zien is zijn evenbeeld in de vorm van een mangafiguur (jawel, een rog met grote schattige oogjes, een lieve knuffelende houding en armpjes en beentjes!). Dat is handig, want dan hoef je niet per se de beschrijving te lezen over wat dat beest nu precies is, de mangafiguur geeft al een goede samenvatting en bovendien is het schattig.

Japan is niet goed te beschrijven voor ons westerlingen; het is letterlijk een andere wereld. Er zijn een hoop dingen ook goed geregeld. Zo zijn er overal, elke meter van elke stoep, in bedrijfs- en universiteitsgebouwen, in metro- en treinstations en elke andere openbare ruimte blindegeleidetegels. Ikzelf heb in de tijd dat we daar waren één blinde in totaal gezien.

Er waren veel openbare toiletten en die waren allemaal zeer hygiënisch. Alle wasbakken zijn voorzien met bewegingssen-

sorkranen, -zeepdispensers en -handdrogers. Soms waren de wc-brillen verwarmd en voorzien een soort Nintendo-joystick waarop allerlei functies staan, waaronder het effectief schoonstralen van een willekeurig poepgat. Overigens is in elk toilet exact één wasbak voorzien van beugels, zodat gehandicapte personen makkelijker hun handen kunnen wassen.

Het sociale systeem zit dus wel goed in Japan. Overigens wat wel gek is aan de hygiënegekte in Japan is het feit dat alle Japanners in toiletten van restaurants en universiteiten gewoon in elkaars slippers lopen; lekker zweten.

Zuid-Korea lijkt op het uiterlijk niet zozeer op Japan; hoewel het ook druk is, zijn de steden in Zuid-Korea wel vies. Zuid-Korea lijkt ook veel Amerikaanser, er zijn veel Starbucks en soortgelijke cafés en broodjeszaken te vinden in de steden. De mensen zijn een stuk opener, maar ook asociaal. Ze kunnen vaak wel beter En-

gels, maar zijn minder uit zichzelf behulpzaam. Daarentegen zijn de 8-bit geluidjes en de lichtjes ook hier erg populair.

Het eten in Zuid-Korea was voor iedereen een opluchting. De keuze in Japan bestond uit: miesoep, rijst met een gefrituurd voorwerp of sushi [en takoyaki, red.]. In Zuid-Korea heeft men vlees. En wat doe je met vlees? Juist, barbecueën!

De gedemilitariseerde zone (DMZ) heeft een grote indruk achter gelaten. Het grensgebied tussen Noord- en Zuid-Korea, ongeveer 250 bij 4 kilometer groot, wordt de DMZ genoemd, omdat er sinds de tijd van het staakt-het-vuren in de Koreaanse oorlog (in 1953) in dat gebied geen militaire activiteiten ondernomen mogen worden. In het verdrag stond dat beide kampen hun troepen minstens twee kilometer van de nieuwe grens terug moesten trekken. Op één plek op de grens staan een aantal overlegbarakken



van de Verenigde Naties, dat is ook de enige plek waar toeristen mogen komen. Op elk moment van de dag staan militairen (zonder wapens) naar de overzijde te koekeloeren (zie foto). Je mag in het gebied helemaal niets (op foto's maken na, op sommige plekken) en je wordt rondgeleid door Amerikaanse soldaten (en samen met nare Amerikaanse toeristen). En toch is het behoorlijk indrukwekkend. Het lijkt een rustig natuurgebied, wijs en ongerept, behalve dat er op de grenzen enorme hekken met prikkeldraad staan en als je goed kijkt, zie je overal uitkijkposten





van beide kampen, verlaten vrachtwagenhangars, en zelfs een grotendeels verlaten stad met mooie flatgebouwen aan de zijde van Noord-Korea (Kijong-Dong; in N-K: Peace Village, in Z-K: Propaganda Village). Dan de vlaggentorens. De vlaggentoren van Noord-Korea in deze stad is de alergrootste in de wereld, met een recordhoogte van 160 meter en een vlag van 270 kg. Het verhaal is dat Noord-Korea zo'n propagandavlag had en dat het Zuid-Korea het een goed plan leek om ook een vlaggenmast neer te zetten die net iets groter en zwaarder was (iets meer dan 98 meter hoog en 130 kg zwaar). Noord-Korea vond dat natuurlijk geen mooie grap

en liet er geen twijfel over bestaan dat zij de grootste vlag hebben: de 160 meter spreekt voor zichzelf. Hoewel dit het sterkste verhaal is, zijn er genoeg andere maar vergelijkbare verhalen te vertellen over de DMZ. Wat een grapjappen³. Zoals ik al eerder zei: voor een samenvatting van dag tot dag hebben we aan een Francken Vrij niet genoeg. Je had er bij moeten zijn, maar gelukkig komt er een naverslag waarin we alles terug kunnen lezen.

...en de terugreis was leuk.



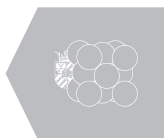
³ Aldus de Bokkemon.



Inhousedag Kempen & Co

Die 'Co' staat voor Marten Frantzen

EDWIN DE JONG



Onlangs dat Google onze metgezel uit Eindhoven de verkeerde kant op stuurde werden we, zij het een tikkeltje aan de late kant, warm verwelkomd op de bovenste verdieping van het gebouw van Kempen & Co in Amsterdam. Na een bakje koffie en wat bijkletsen met wat oude bekenden, kregen we een inleidend praatje. Hierop volgde een forum, dat in het begin een beetje stroef verliep. Vijf minuten later kwam de boel echter een beetje op gang en werden er leuke vragen op de forumleden afgevuurd. Zo kwamen we erachter dat lange werkdagen geen uitzondering zijn en dat de mensen die bij Kempen werken erg jong zijn: rond de dertig. Kempen & Co is een *merchant bank*. Onder andere beheren ze bedrijfsvermogens, bemiddelen ze in effecten en staan ze bij in overnames en fusies.

Het hoogtepunt van de inhousedag was de case. In deze case kregen groepjes de macht over een smak geld die ze mochten investeren in vier bedrijven. Deze bedrijven hadden fictieve namen, maar de gebeurtenissen gedurende de case waren wel gebaseerd op echte gebeurtenissen. Door op de juiste manier geld in deze bedrijven te investeren, gebaseerd op onder meer de verwachte winst en uitbreidingsplannen, werd er geld verdiend. Dit was allemaal gebaseerd op de kernbe-

grippen *discount rate*, *fade rate*, *asset-groei*, en *cashflow return on investment*. Vooral de laatste twee waren van belang; deze stonden voor de groei in filialen en de winst op het product van het bedrijf. Door in te schatten hoe het bedrijf in dat jaar zou presteren konden investeringen gedaan worden. Als dit goed ging – dat wil zeggen, als de bedrijven waar veel geld in zat winst draaiden – ging je eigen vermogen omhoog. Overigens hoefde niet al het geld geïnvesteerd te worden: je kon op safe spelen door een deel (maximaal 10%) van je vermogen op de bank te zetten.

Deze simulatie werd vier rondes, ofwel vier jaar, volgehouden. Er werd goed duidelijk dat het geen kattenpis was en dat er goed nagedacht moest worden in welke bedrijven de meeste pit zat. Ook bleek dat een beetje geluk handig was, de vooruitzichten kwamen namelijk niet altijd uit. Hoewel er in het echt nog wel een aantal extra factoren zijn, gaf de case volgens de begeleiders een leuk beeld van wat Kempen doet.

Uiteindelijk heeft Francken een fijne bijdrage geleverd aan de case: het winnende team had namelijk hoogste concentratie Franckenleden. De winnaars gingen naar huis met een mooie lichtblauwe das en een set manchetknopen, allebei voorzien van Kempenlogo's. Al met al was het een geslaagd dagje.



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

Bij de chipproductie werd tot nog toe Diep 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-lithograpiesystemen | Marktaandeel: 65% | R&D-budget: 500 miljoen euro | Kansen voor: Fysici, Chemici, Software Engineers, Elektrotechnici, Mechatronici en Werktuigbouwkundigen | Ontdek: ASML.com/careers

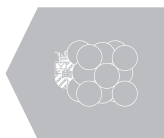


ASML

Het leven na Francken

Consultant met heimwee

IR. H. VAN HOORN



In de maanschaduw van d'Olle Grieze leid ik een groep met leeftijd tussen de 23 en 62 jaar door mijn stad. Want zo voelt het nog steeds: mijn lieve, ruwe, gewaardeerde en tijdloos wilde studentenstad. Terwijl ik met mijn huidige collega's langs mijn oude kamer loop denk ik terug aan al het moois in zes jaar Technische Natuurkunde. Een belangrijk onderdeel daarvan was Francken, waar je op de een

of andere manier idioten kan vinden waar je je wel aan kan relateren. Uiteindelijk verlies je je daarin, van bestuur tot talloze commissies. Maar, wat belangrijker is, je houdt er een aardig blik vrienden aan over. Bovendien raap je nog eens het meest briljante dispuut aller tijden bijeen: Technisch Fysisch Heeren Dispuut Dum Spiro Bibo.

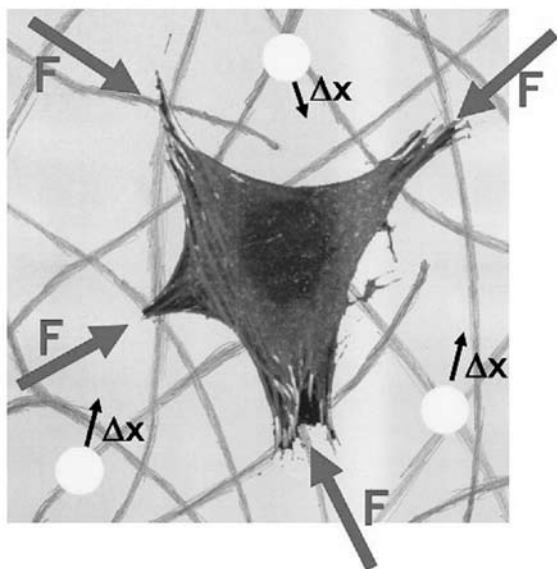
Consultant

Wat nou als je al die zaken overleefd hebt? Dan word je consultant (zie Figuur 1). Het lijkt voor iedereen die je het vertelt een vreemde overgang, behalve voor bèta's. Daardoor moet het wel een logische stap zijn, toch? Ik ben momenteel werkzaam als adviseur bij strategisch adviesbureau Thaisis. Het is een vrij klein bureau, met elf adviseurs en een aantal andere personen ondersteuning. Dit betekent dat je direct veel bijdraagt, zelfstandig moet werken en het werk absoluut niet naar je toe komt. Dit zijn allemaal voordelen en tegelijkertijd nadelen, en bovendien is het wat mij betreft met een hoge leercurve een bijzonder goede eerste baan.

Wat doe je dan als strategisch adviseur? Je ziet verschillende bedrijven van binnen, leert bijzonder veel in korte tijd in nog kortere projecten. De afgelopen anderhalf jaar heb ik een breed scala aan functies gekend, doordat de veelal korte projecten



Figuur 1. Een consultant in zijn natuurlijke leefomgeving: maatpak, das en niet bang voor overingewikkelde interpretatie van de werkelijkheid.



Figuur 2. Een cel in haar natuurlijke tissue: krachten, verplaatsingen en een bijzonder versimpelde representatie van de werkelijkheid.

elkaar in hoog tempo opvolgen en er altijd meerdere (soms wel vijf of zes) parallel lopen. In het begin voornamelijk als analist, maar later bij sommige projecten zelfs als projectleider. Inhoudelijk betreft het alle onderdelen die samenkomen in de top van een bedrijf. Vraagstukken variëren van een bedrijfsbrede transformatie tot een fusie of overname. Hoewel dit ver weg lijkt van natuurkunde, komen opgedane analytische vaardigheden gecombineerd met een goede dosis gezond verstand goed van pas.

Zo, nu hebben we dat verplichte stukje over mijn werk achter de rug. Hoewel ik erg blij ben met mijn huidige collega's, de grote hoeveelheid die ik geleerd heb in korte tijd over bedrijven en mensen en de keuze die mij daartoe geleid heeft, is

dit niet het hele verhaal. Voor degenen die het nog niet weten: ik ga weer terug het onderzoek in.

Inhoud

Hoewel een stap in het bedrijfsleven door veel mensen als vreemd wordt ervaren na een opleiding als fysicus, kan ik uit eigen ervaring zonder blikken of blozen vertellen dat het prima werkt. Het is alleen niet voor iedereen weggelegd. Het is mij duidelijk geworden wat ik meer en minder waardeer in het werkende leven. Simpel gezegd vind ik een inhoudelijke (natuurkundige) uitdaging belangrijker dan een snelle projectmatige uitdaging.

Wat ga je dan doen in je onderzoek? Promoveren, als het goed gaat ten minste. Na mijn afstudeeronderzoek in de groep van professor De Hosson kreeg ik de kans om mijn onderzoeksstage in de Verenigde Staten te doen. Daar maakte ik kennis met biofysica (sterk gekoppeld aan materiaalkunde en micromechanica) aan het Massachusetts Institute of Technology. Uiteindelijk kwam ik er na een jaar adviseren achter dat mijn hart inhoudelijk nog heel sterk bij de natuurkunde ligt. Bovendien is biofysica tegenwoordig behoorlijk hot in de academische wereld. En niet zonder reden. Er zijn in dat gebied met de huidige experimentele methoden een hoop zeer elementaire vragen te beantwoorden. Mijn interesse gaat daarbij in het bijzonder uit naar biofysica op het gebied van experimenten op enkele dierlijke cellen.

Wat ga je dan doen met die cellen? Kijken hoe ze krachten waarnemen en uitoe-

fenen (zie Figuur 2). Op het snijvlak van natuurkunde/materiaalkunde en biologie gaan we onderzoeken hoe de mechanobiologie en in het bijzonder mechanotransductie van de cel werkt. Dit gebeurt in een consortium¹ van verschillende universiteiten en onderzoeksinstituten, waarbij theoretische en experimentele natuurkundigen en biologen samenwerken. Simpel gezegd: een dierlijke cel kan puur mechanisch krachten waarnemen en initiëren, maar wat er precies gebeurt binnen en buiten de cel gaan we proberen experimenteel waar te nemen.

¹ Voor meer informatie, zie mechanobiology.nl

² E-mail: heddevanhoorn@gmail.com

Mocht je hier in geïnteresseerd zijn kan je altijd contact met mij opnemen².

Verandering

Met mijn huidige collega's (die tussen de 23 en 62 jaar) had ik afgelopen woensdag een afscheidsborrel. En zelfs de ouderen zijn tot laat opgebleven in Groningen en een enkeling heb ik zelfs dronken moeten begeleiden naar het hotel. Daarna is de rest echter nog doorgegaan, inclusief ondergetekende. Hoewel werkomstandigheden veranderen en evolueren, blijven sommige dingen gelukkig hetzelfde, zoals die wilde avond in Groningen. Een ander mooi voorbeeld van een constante factor is en blijft Francken.



THEMA STRIP

Jasper van den Berg

"VORM"



De vermomming van de huidige generatie killer robots neemt tegenwoordig veel gewaagdere vormen aan dan iets trivials als een auto...



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

Maar denk je
ook aan je eigen
toekomst?

Technologie
ontwikkelt zich
razendsnel.

Het is zaak dat jij
dat ook doet.

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



KIVI NIRIA



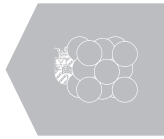
Een slimme ingenieur
zit bij KIVI NIRIA

www.kiviniria.nl

De theoreet

De vorm van het universum

DRS. R. ANDRINGA



Vroeg of laat zal elke natuurkundige zich de volgende vraag stellen: waarom heeft het universum de 'vorm' die het heeft? Waarom nou net deze specifieke krachten, dit aantal ruimtetijd-dimensies, deze natuurconstanten en niet anders? Dit kan na een avond stevig borrelen zijn, maar enig onderzoek leert dat dit soort vragen onder fysici en filosofen serieuze problemen zijn. Ze staan bekend onder de noemer *finetuning*. In wat volgt zal dit fascinerende probleem onder de loep worden genomen, zullen we zien dat hiërarchieproblemen niet alleen in het bedrijfsleven voorkomen en zal blijken dat het probleem door verschillende mensen nogal anders wordt geïnterpreteerd.

Finetunen door de jaren heen

Wat is finetunen eigenlijk? Een volgende definitie zou prima voldoen: finetunen is je theorie hele specifieke voorwaarden opleggen om deze overeen te laten komen met waarnemingen. Dat maakt de theorie nogal verdacht: waarom nou net dat ene setje randvoorwaarden en niet het andere?

Een voorbeeldje is het geocentrische model van Ptolemaeus. Om alle waarnemingen te kunnen verklaren had Ptolemaeus een model gemaakt van ons zonnestelsel waarin allerlei schijven zijn verwerkt met daarop de planeten. Deze schijven maken

gecompliceerde bewegingen, zodanig dat men bijvoorbeeld de lusbeweging van Mars kan verklaren. Hoewel het model bepaalde waarnemingen prima kan verklaren, vinden we het model tegenwoordig, met onze zucht naar simpele en elegante modellen en theorieën, hopeloos ingewikkeld. Waarom al die verschillende schijven? Wat nu als één schijf net iets anders lag? We zouden kunnen zeggen dat Ptolemaeus' model nogal gefinetuned was voor onze waarnemingen. Later bleek natuurlijk dat een heliocentrisch model veel simpeler is en bovendien alle waarnemingen goed kan verklaren; Ptolemaeus had gewoon wat zaken over het hoofd gezien, wat overigens niet zo gek is voor de tijd waarin hij leefde.

Een tweede voorbeeldje wordt gegeven door onze Duitse held Einstein. Kort na de vondst van zijn zwaartekrachtsvergelijkingen paste Einstein deze toe op het gehele universum. Tot zijn grote schrik gaven zijn berekeningen aan dat het universum dynamisch was, rechtstreeks tegen Einsteins geloof en dat van vele anderen in dat het universum statisch en eeuwig was. Dus moffelde hij een kosmologische constante in zijn vergelijkingen die eigenlijk op geen enkele manier theoretisch te weerleggen is. Deze term kun je opvatten als een vacuümenergie die de zwaartekracht kan tegenwerken of

juist kan helpen. Op deze manier kon hij met zijn nieuwe theorie een universum kneden dat statisch was. Het probleem was echter wel dat daarvoor die kosmologische constante een hele specifieke waarde moest hebben. Oftewel: om dat statische universum te krijgen moest hij die kosmologische constante ontzettend finetunen. Ook Einstein zag iets over het hoofd, iets wat Hubble een paar jaar later

kwantumveldentheorie: een vereniging van de kwantummechanica met de speciale relativiteitstheorie, waarbij er velden nodig zijn om deze twee theorieën consistent te maken met elkaar. De theorie werkt wanneer men met de hand er een twintigtal parameters in stopt; dit zijn bijvoorbeeld de koppelingsconstanten van de verschillende interacties of de massa's van de verschillende deeltjes.

Evenzo heeft de algemene relativiteitstheorie de input nodig van de gravitatieconstante G , de lichtsnelheid c en de kosmologische constante Λ om de theorie voorstelbaar te maken. Die kosmologische constante bleek namelijk zo'n vijftien jaar geleden toch niet helemaal nul te zijn, tot grote verbazing van veel kosmologen en fysici. De meeste lezers zullen wel weten dat de poging om de algemene relativiteitstheorie

en het standaardmodel te unificeren tot nu toe ongeveer net zo geslaagd is als de verkiezingscampagne van Rita Verdonk.

experimenteel verifieerde: het universum is helemaal niet statisch, maar dynamisch, en het feit dat hij de zaak moest finetunen was eigenlijk een subtiele hint hiervoor. Zo zijn er nog meer voorbeelden te geven, ook in de kosmologie, maar het moge duidelijk zijn: finetunen lijkt nogal eens een indicatie te zijn dat je iets over het hoofd ziet.

Het standaardmodel

Zwaartekracht wordt beschreven via Einsteins algemene relativiteitstheorie, maar de wereld van het kleine wordt beschreven door het standaardmodel. Dit standaardmodel is een zogenaamde

Hedendaags finetunen en hiërarchieproblemen

Eén reden waarom die unificatie zo moeilijk verloopt zijn zogenaamde hiërarchieproblemen: problemen omtrent schalen. Zwaartekracht is bijvoorbeeld zo'n 10^{39} maal zwakker dan de sterke kernkracht die kerndeeltjes stevig bij elkaar houdt. Dat is ook de reden waarom men zo lang het standaardmodel kon aanhouden zonder zwaartekracht erbij te betrekken; deze was voor de meeste doeleinden

De meeste lezers zullen wel weten dat de poging om de algemene relativiteitstheorie en het standaardmodel te unificeren tot nu toe ongeveer net zo geslaagd is als de verkiezingscampagne van Rita Verdonk.

prima te verwaarlozen! Zo zijn er nog andere enorme schaalproblemen, en eentje werd zonet al genoemd: de kosmologische constante. Waarom deze vacuüm-term uit metingen nou zo absurd klein lijkt te zijn en niet gewoon nul is, is een nogal pijnlijk probleem. Zeker als je bedenkt dat de meest naïeve berekeningen de waarde van het ding een factor 10^{120} te groot schatten! Dit getal gaat dan ook de boeken in als de grootste discrepantie tussen theorie en experiment ooit.

Maar dat is nog niet het enige. Want begin jaren zestig kwam Robert Dicke met de opmerking dat we in een soort 'gouden eeuw' leven op kosmologische schaal. Zou het universum iets jonger zijn, of iets ouder, dan zou er geen leven kunnen ontstaan. Ook de kosmologische dichtheid van materie, erg dicht bij de kritische waarde die het universum weer zou doen laten instorten, lijkt nogal gefinetuned te zijn voor leven. Met de opkomst van het standaardmodel in de jaren zeventig gingen mensen zich ook afvragen waarom dat twintigtal parameters van de algemene relativiteitstheorie en het standaardmodel nou net die waarden heeft die het heeft. Het lijkt er namelijk op dat als bijvoorbeeld de sterke kernkracht een procent sterker zou zijn, de vorming van sterren drastisch anders zou zijn en er geen leven zou kunnen vormen.

Anthropische principes

Dit 'toeval' op kosmologische schaal wordt ook wel *anthropisch toeval* genoemd. Het anthropische principe werd voor het eerst in 1973 door Brandon Carter ge-

formuleerd. Hoewel in de wetenschaps-geschiedenis de mens al de nodige keren van haar unieke troon is gestoten door bijvoorbeeld mensen als Copernicus, Galilei en Darwin, leek de mens nu plotseling weer een unieke rol te hebben in het universum. Er zijn verschillende vormen van het anthropische principe, maar kort gezegd stelt het principe dat "het universum is zoals het is; zou het anders zijn, dan zouden we er ook niet zijn om het op deze manier waar te nemen".

Iemand als Andrei Linde gaf een andere verklaring. Hij stelde dat er niet één universum is, maar een hele horde universa, waarvan wij er slechts eentje zijn. Dat wij dan in een universum leven dat perfect is voor de vorming van leven is dan niet minder gek dan dat er bij een loterij in elk geval één en vaak meerdere winnaars zijn.

Eén reden waarom Linde dat naar voren schuift, is een curieuze eigenschap van snaartheorie. Misschien was de vergelijking tussen unificatiepogingen en Rita's verkiezingscampagne een tikkeltje overdreven, want snaartheorie lijkt een serieuze kandidaat te zijn om alle bekende interacties in ons universum aan elkaar vast te knopen. Men had met de opkomst van snaartheorie in de jaren tachtig de hoop dat er één unieke theorie zou uitrollen. Dan zouden we ook begrijpen waarom het universum is zoals het is, want het zou dan uit wiskundige consistentie volgen. Echter, deze hoop bleek ook weer hopeloos naïef te zijn. Sterker nog, het ziet er nu naar uit dat het aantal mogelijke universa dat snaartheorie voorlegt

in de orde van 10^{1500} ligt! Valt het al op dat de getallen steeds absurder worden? Het multiversum-idee is dan een interpretatie van dit enorme aantal: wij leven slechts in één realisatie van dit enorme aantal. Dit wordt het snaarlandschap genoemd. Voor veel fysici is dit snaarlandschap echter nogal onbevredigend en riekt het naar metafysica.

Volgens mensen als Bert Schellekens is dit enorme aantal mogelijke universa dat snaartheorie voorstelt echter wel precies wat je wilt. Als er namelijk maar één universum mogelijk zou zijn door wiskundige consistentie, dan zou ons universum een uitiem gefinetuned universum lijken en zouden we helemaal verbaasd moeten

William Lane Craig zien namelijk helemaal geen probleem met deze finetuning: in hun ogen is het slechts God die heeft gefinetuned. Het wordt door Craig zelfs als Godsbewijs aangehaald.

En daar is dan een prachtig voorbeeld van hoe filosofen aan de haal lijken te gaan met natuurkunde. We hebben al eerder gezien dat finetuning een indicatie lijkt te zijn van het feit dat we de theorie niet goed begrijpen en iets over het hoofd zien. Dat is niet zo gek: we weten nog niet eens wat snaartheorie nu precies is en of het daadwerkelijk die fundamentele onderliggende theorie is die het claimt te zijn. Dit onbegrip zal met de nodige problemen komen, en die ogenschijnlijke finetuning

problemen zijn daar enkele van. Mensen als William Lane Craig lijken dit aspect grotendeels te negeren en schuiven gretig een God naar voren als oplossing. Natuurlijk is dit dan ook de God die aan alle specifieke christelijke eisen voldoet, maar dat wordt dan weer onder de noemer geloof geplaatst.

Los van dit alles kun je je afvragen in hoeverre we in staat zijn

om in te schatten hoe waarschijnlijk de vorming van leven is. Het lijkt nogal dubieus om te spreken over 'andere universa' en 'de kans dat er ergens of in een ander universum leven vormt'. De afgelopen decennia is onze kijk op het concept 'leven' nogal bijgeschaafd, en zijn er levensvormen gevonden op plekken die we eerst niet voor mogelijk hielden. En ook hier heerst een stuk onbegrip. Er wordt nog

zijn dat we nu juist in dat specifieke universum leven wat leven toestaat. Met de mogelijkheid tot een enorm aantal andere universa heb je dat probleem niet.

God als tandarts

Dit is een reden voor sommige (christelijke) filosofen om de God die wetenschappelijke gaatjes opvult weer van stal te halen. Filosofen als Alvin Plantinga en

Sterker nog, het ziet er nu naar uit dat het aantal mogelijke universa dat snaartheorie voorlegt in de orde van 10^{1500} ligt! Valt het al op dat de getallen steeds absurder worden?



Figuur 1. Een veelgebruikte toepassing van snaartheorie: mooie abstracte plaatjes.

steeds niet goed begrepen wat concepten als 'leven' en 'bewustzijn' nu precies inhouden, en hoe het zich onderscheidt van 'dode materie'. Een vraag, overigens, waar Erwin Schrödinger zich later ook mee bezig heeft gehouden.

Conclusie

Het moge duidelijk zijn dat er nog een boel open vragen rondzweven. Tot nu toe

bleek de wetenschappelijke methode keer op keer in staat om grote open vragen op te lossen. Soms binnen het gevestigde kader, soms na een paradigmaverschuiving. De greep naar God en metafysica bleek echter elke keer onnodig te zijn.

In mijn ogen is er, gezien de wetenschapsgeschiedenis, geen enkele reden om weer in metafysische valkuilen te stappen. Voor sommigen zal dat ook als een soort religieuze overtuiging overkomen. Ik houd het bij wetenschappelijke nuchterheid. 

Elementair Crea-klussen

Een bijdrage aan je academische vorming

ARJAN BOERMA

Technische Natuurkunde is in Groningen een opleiding tot onderzoeker, terwijl het – althans, naar ik ingelicht ben – op de voormalige Technische Hogescholen meer gericht is op dingen bouwen. (Noot: mocht je andere informatie hebben, dan hoor ik het graag. Bereidheid om te leren is wat bèta's tot bèta's maakt.) De knutselprojecten waarmee studenten technici over het algemeen het nieuws halen komen dan ook redelijk consequent niet uit Groningen.

Is dat jammer? Niet per se, het is hier immers een instelling voor wetenschappelijk onderwijs en geen Fröbelschule. Daar staat tegenover dat lekker handen-uit-de-mouwen praktisch bezig zijn bewezen goed is voor de ontwikkeling van een kind. Vandaar, in deze Francken Vrij: een

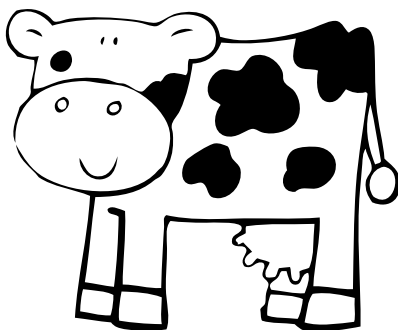
absolute beginnerscursus vrijblijvend technisch fysisch verantwoord crea-klussen. Omdat wij ook de beroerdesten niet zijn.

zo'n plan opstelt zijn al een flink aantal boekenkasten vol geschreven. Mocht je geïnteresseerd zijn dan weet je de lectuur wel te vinden, maar aangezien ik die kans klein acht, wil ik graag één ontwerp-principe aanhalen waar architecten en industrieel ontwerpers graag mee mogen strooien, en er dan klaar mee zijn. Je moet die bouwmeesters ook niet te veel een platform bieden.

Leer mij trouwens architecten kennen. Al-
lemaal van die lul-de-behangers uit Eindhoven of Delft die pretenderen technisch gestudeerd te zijn maar ondertussen nog geen fatsoenlijke Lorentztransformatie uit kunnen voeren. En dat komt dan hier het uitzicht verpesten, met hun veel te kleine bouwsels in veel te primaire kleuren.

Hoe het ook zij: omdat architecten ty-

Figuur 1. Inkleurkoei. Het leukste gedeelte van dit artikel.



Noot van de redactie

De redactie zorgt er in verband met concurrentiegevoeligheid graag voor dat dit artikel in de buiten onze universiteit verspreide exemplaren vervangen wordt door een afbeelding van een koe (zie Figuur 1).

Theoretische grondslagen

Voordat je wat gaat maken, heb je iets van een bouwplan nodig. Over hoe je

pisch zo'n beroepsgroep zijn die zichzelf belangrijker willen doen voorkomen dan dat ze werkelijk zijn, hebben ze uitentrueren nagedacht over de principes waarop ze een ontwerp baseren. Frank Lloyd Wright – die je wel kent van het nummer dat Simon & Garfunkel over 'm schreven of die je überhaupt wel kent, en die trouwens als kind een op de eerdergenoemde Fröbelschule geteste blokkendoos had – was bijvoorbeeld een voorstander van *form follows function*: je ontwerp moet volgen uit het doel van wat je wil bouwen. Het is mij ook een raadsel hoe men voor dit wereldschokkende inzicht ooit tot een

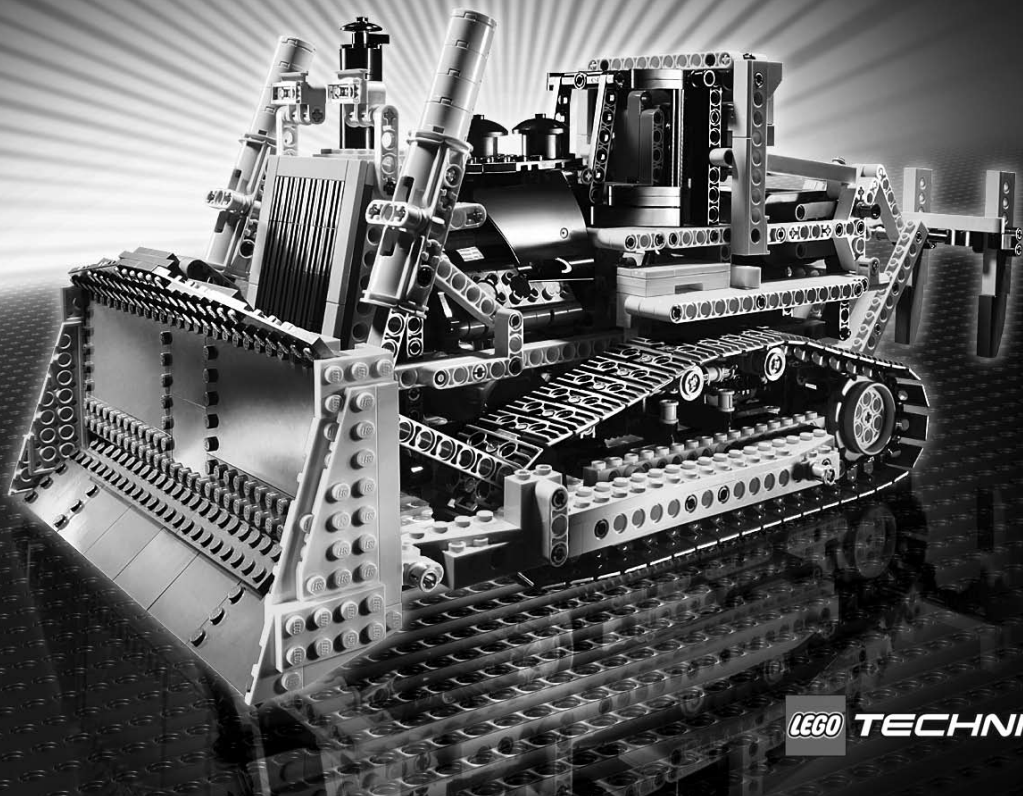
Figuur 2. Van Lego kun je alles maken. Zoals een bulldozer. Bulldozers zijn stoer.

werkend resultaat is gekomen. Overigens: hoe je van dat principe naar een uitgewerkt product komt, is natuurlijk volledig zelf in te vullen. Ik ga ervan uit dat een academisch geschoold publiek dat verder wel af kan leiden.

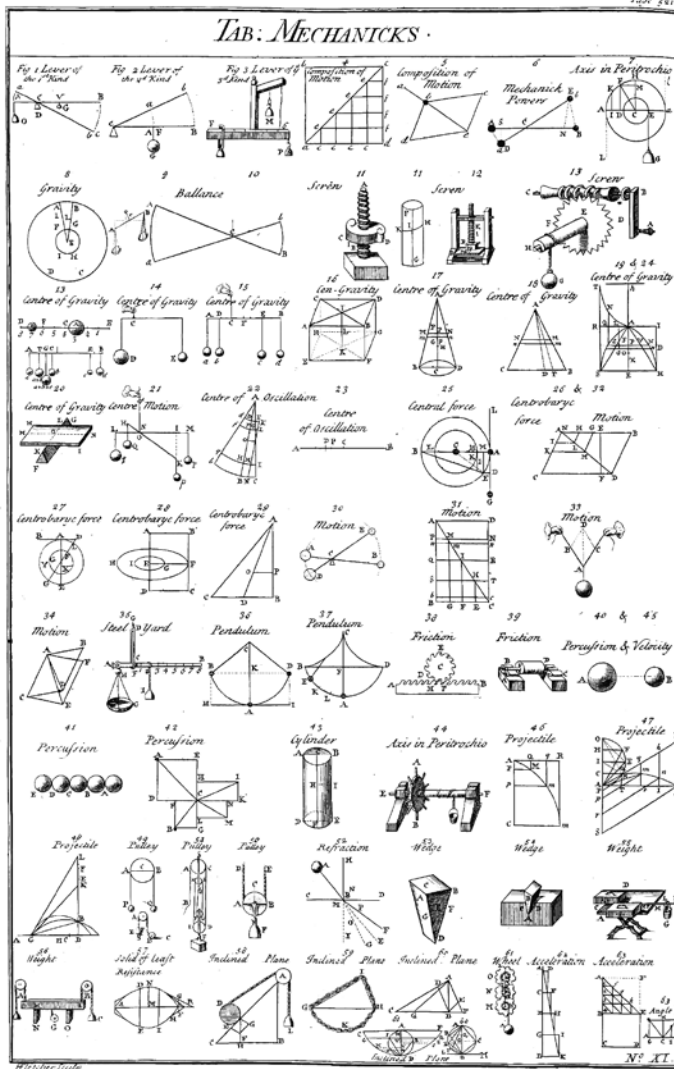
Aan de slag

Nu het theoretisch kader er is, kunnen we aan de slag. Laten we, als rechtgeaarde fysici, een apparaat (moderne variant: *device*) gaan maken. Nu kunnen we meteen naar de doos met Lego (Figuur 2) grijpen, maar aangezien dit technisch fysisch verantwoord crea-klussen zou worden, doen we dat nog even niet.

Ieder gecompliceerd apparaat is opgebouwd uit kleinere, simpelere onderdelen,



Figuur 3. Table of Mechanicks, uit Ephraim Chambers' *Cyclopaedia, A Useful Dictionary of Arts and Sciences* (1728).



die een deelfunctie van het geheel vervullen. De meest fundamentele mechanische onderdelen zijn de volgende zes 'eenvoudige machines':

- de hefboom;
- de katrol;
- de wig;
- het hellend vlak;
- het wiel en de as;
- de schroef.

Met behulp van deze machines kan een mechanische kracht van grootte of richting veranderd worden. Ieder apparaat dat mechanische kracht manipuleert kan opgebouwd worden uit een combinatie van eenvoudige machines. In Figuur 3 staan een aantal in 1728 verzonnen voorbeelden, die wellicht als inspiratie kunnen dienen.

Dit lijkt me voorsnag voldoende. Op zuiver wetenschappelijk vlak wint Groningen het immers al, en met de hierboven beschreven kennis denk ik dat we een goede kans moeten maken net zo knutselcompetent te worden als onze concullega's van de 3TU's. Gaat u alvast bezig?





“In this job, my
decisions
are worth
millions.”

Erik, Wholesale Trader on index options

Explore your options and visit www.optiver.com

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

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

optiver 



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.

