

Francken Vrij



Jaargang 15, editie 1



Basis



beste werkgevers

DGMR. Meer dan werken alleen.

DGMR is meer dan een raadgevend ingenieursbureau. We zijn gespecialiseerd in het oplossen van vraagstukken in de bouw, industrie, verkeer en milieu. Daarnaast ontwikkelen en verkopen we technische software. DGMR heeft nadrukkelijk gekozen voor een geheel eigen, probleemoverschrijdende werkwijze.

Kijk jij verder dan je eigen specialisme? Wil je kennis en kunde delen met collega's? En ben je een teamspeler, die gaat voor totaaloplossingen? Geef dan je ambities de ruimte. Kies DGMR. Want bij DGMR werk je - samen met een bevlogen team - aan spraakmakende en uitdagende projecten.

DGMR heeft vestigingen in Arnhem, Den Haag, Drachten en Sittard. Voor deze kantoren zijn we altijd op zoek naar nieuwe collega's, met uiteenlopende disciplines.

Kijk voor actuele vacatures of stageplaatsen op www.dgmr.nl.

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

Inhoudsopgave

» Inhoudsopgave	3	» In het buitenland Singapore	19
» Redactioneel en colofon	4	» Een kijkje bij Single-molecule Biophysics	25
» Van de voorzitter	5	» De theoreet Een stevige basis	29
» Onder de loep A very basic question	6		
» Verenigingsnieuws	9		
» Exclusief De basis	12		
» Puzzel	16		
» Themastrip	17	» Advertenties	
» Exclusief Huisvesting	34	DGMR 2	Brunel 18
		Optiver 17	KIVI NIRIA 35
			Schut 36

De basis

Pagina 11

In het buitenland

Pagina 19

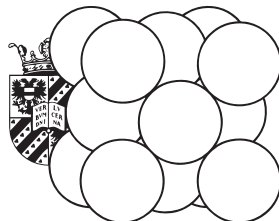
De theoreet

Pagina 29



De eerste Francken Vrij van de vijftiende jaargang keert terug naar de basis, en nee, dat is niet de laatste keer dat die slechte grap langskomt. Als redactie hebben we ons gebogen over de vraag wat de Francken Vrij maakt tot wat hij is, een vraag waar we overigens nog geen definitief antwoord op hebben. Laten we in ieder geval hopen dat het cruciale ingrediënt niet de *begeistering* van ons voormalig lay-out-opperhoofd Flo-
werboy is, want Aernout heeft er na een lange loopbaan de brui aan gegeven.

We kunnen in deze editie onder andere met gepaste trots de exclusieve resultaten van relevant technisch fysisch onderzoek in het buitenland. Van de resterende 30 pagina's is ongeveer 90% beter dan ooit tevoren. Het stukje van Thijs zou ik overslaan.



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: 15, 2010–2011
Nummer: November 2010
Oplage: 600
Drukkerij: Scholma
Volgend thema: Paar
Deadline: 2 januari 2011

Hoofdredacteur: Arjan Boerma
Redactie: Thijs Huijskes
Irina Versteeg
Guus Winter
Eindredacteur: Jasper Bosch
Redactie-adres:
T.F.V. 'Professor Francken'
t.a.v. Francken Vrij
Nijenborgh 4
9747 AG Groningen
Tel: 050 363 4978

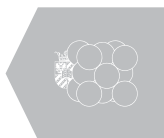
Met dank aan:

prof.dr. J.Th.M. de Hosson, prof.dr. A.M. van Oijen, drs. Roel Andringa, H. Dijkstra BSc., J.P. van der Pal BSc., S.F. Muller BSc., J.J. van den Berg BSc.

Van de voorzitter

Over tuinkabouters en basisbehoeften

JASPER BOSCH



Met een thema als 'basis' liggen de makkelijke woordgrappen voor het oprapen. Zo zou er bijvoorbeeld verwezen kunnen worden naar het zeer geslaagde introductiekamp van Basic – goed, eigenlijk van Pienter – of naar de wiskundige definitie van een basis. Hoewel ik doorgaans niet de laatste ben om voor de hand liggende woordgrappen in te koppen, zal ik in dit geval proberen een iets minder vanzelfsprekende interpretatie van het woord basis te bespreken. Je eerste *Van de voorzitter* vormt immers de basis voor de rest van het jaar. Juist...

Een korte zoektocht op het internet naar de basisbehoeften van de mens brengt ons bij de piramide van Maslow. Deze klinisch psycholoog uit Amerika publiceerde ergens halverwege de vorige eeuw een hiërarchische ordening van de behoeften van de mens. De keuze voor de piramide is in dit geval overigens compleet arbitrair, het is niet uit te sluiten dat de vorm van bijvoorbeeld een kerstboom of een tuinkabouter minstens zo doeltreffend zou zijn, maar dat doet verder niet ter zake. Bij zijn piramide stelde Maslow dat het geluk en het ten volste benutten van iemands mogelijkheden in de weg worden gestaan door het niet vervullen van de behoeften in zijn piramide. Het is interessant om te zien dat Fran-

cken volgens Maslow in grote mate bijdraagt aan het geluk van haar leden. Dat het met de lichamelijke behoefte 'drinken' en de sociale behoefte 'saamhorigheid' bij Francken wel goed zit lijkt me een overbodige mededeling. Maar ook wat betreft eten, sport en zelfontplooiing zijn er dit jaar grootse plannen. Zo wordt het assortiment in de koelkasten dikwijls aangepast aan ieders wensen, zijn er – ingegeven door de glorieuze tweede plaats van het bestuur op de bestuursspelen van de ACLO – ideeën voor enigszins sportieve activiteiten, en is er zoals gebruikelijk de mogelijkheid om aan de hand van huiswerk sessies en commissiewerk jezelf te ontplooien in zowel je studie als door middel van nevenactiviteiten.

Stuk voor stuk schitterende voorbeelden van de toegevoegde waarde van Francken aan het welbevinden van haar leden. Het zal de oplettende lezer echter niet ontgaan zijn dat ik een aantal behoeften onbesproken heb gelaten. Vanzelfsprekend wordt de invulling van deze behoeften bij Francken overgelaten als een oefening voor de lezer. Kleine kanttekening hierbij is de lichamelijke behoefte 'ontlasting', waarvoor ik de lezer graag verwijs naar de uitstekende sanitaire voorzieningen van de universiteit.

Tot slot wens ik je heel veel leesplezier in deze nieuwe Francken Vrij.





Onder de loep

A very basic question

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

A couple of days ago, to be precise on Thursday September 23rd, the traditional Francken barbecue was organized and although I could not attend because of other dining commitments with a farewell visiting scientist, it was a great success. Even after my return to the lab later at night, quite a number of Francken students were still sitting around, arguing, discussing, talking almost simultaneously to friends and into their mobile phones and enjoying themselves with a drink in the entrance hall of Building X-13.

Since the deadline of September 24th for my contribution 'Onder de loep' was alarming in my memory, I asked myself a very basic and also relevant question: what is the maxi-

mum number of Francken students at barbecues? Is the number of Francken students at barbecue events even limited? As a matter of course, the number should not depend simply on the amount of food, sausages, beer, and barbecue heating [unlimited, ed.] because in that case the answer would be rather trivial. What I'd like to know is whether we can set a

maximum number, above which any conversation among well-mannered Francken students at barbecues becomes utterly impossible.

Barbecues are social events in the first place, i.e. attendees like to carry conversations. It goes without saying that the number of barbecues organized by animals is therefore also very limited. But, conversations will generate background noise and that may restrict in the end the fun of a barbecue.

Obviously, at the beginning of a Francken barbecue only a few students are present, most likely the executive board members and other active representatives, and at the onset easy and reasonably quiet conversations and discus-

The number of barbecues organized by animals is therefore also very limited

sions are possible.

However, when more students arrive, hopefully many noisy freshmen [sjaarsch, ed.], you have to talk louder and louder to override the increasing background noise. So, the relevant question is whether an upper limit of participants exists making the barbecue still reasonably okay and entertaining.

Answer to the basic question

From a qualitative viewpoint you may guess that when the number of students exceeds a particular maximum – among others determined by the acoustic properties of the venue – talking louder and louder is of no avail in continuing your conversation. What will happen is that you will force everyone to talk louder and consequently the background noise will increase.

Suppose that a well-educated and well-mannered Francken student talks at a pleasant acoustic power P at a minimum distance d to other, likewise well-educated and well-mannered Francken students or professors (ahum, ahum). The acoustic energy density at a certain distance from a particular sound source inside a room consists of a direct energy term falling off with distance and a constant reflecting a diffuse background term that is severely affected by the acoustic properties of the room and geometry (mean free path between walls, absorption coefficient, volume, et cetera). At a certain distance d_0 from the talking person both the direct and diffuse term, are equal to one another. The noise depends on the ratio d/d_0 . Later in the evening the Francken barbecue becomes more lively and noisy. We assume having N students in total distributed over n separate discussion groups with at least one talker each. It is not very difficult to see that the signal-to-noise ratio η^2 (for the listeners) becomes:

$$\eta^2 = \frac{(d/d_0)^2 + 1}{(N/n) - 1} \quad (1)$$

The assumption now is that a minimum signal-to-noise ratio exists, η_m , above which a nice and intelligent conversation is possible. If η exceeds η_m , it is the same as saying that the maximum number of well-educated and well-mannered Francken students decreases below of which intelligent conversations become possible, i.e. equation 1 leads to:

$$N_{\max} = n \left(1 + \frac{d^2 + d_0^2}{d_0^2 \eta_m^2} \right) \quad (2)$$

Because these equations do not depend on the acoustic power P of the speaker, it doesn't make any sense to speak louder. As can be concluded from equation 2, the only way to increase the maximum number of students $N_{\max}$ and still keeping a pleasant conversation is to decrease the distance between talker and listeners in each of the n groups.

For the next Francken barbecue an interesting experiment would be to experimentally determine the value of d . The expressions for d known in literature depends on the volume V , sound absorption coefficient and mean free path between walls, even dating back to the work of Lord Rayleigh, displayed in Figure 1.^{1,2,3} From equation 2, it clearly can be concluded that if we expand the entrance hall of Building X-13, d increases and therefore the maximum number of Francken

1: Leo L. Beranek, "Acoustics" (McGraw-Hill, New York, 1954)

2: Leo L. Beranek, "Acoustic measurements", p. 394 (John Wiley, New York, 1949)

3: W. MacLean (Journal of the Acoustic Society of America 31, 1959)



Figure 1. Lord Rayleigh

students N_{max} we can accommodate can increase as well. Putting more acoustic isolation to increase acoustic absorption, made of e.g. visco-elastic polymer or even metal foam, may also substantially increase d and as a consequence increase N_{max} .

Conclusion

The following conclusions can be drawn:

- A maximum number of well-educated and well-mannered students at Francken barbecues exists that may carry on enjoyable conversations.
- At equal acoustic circumstances the maximum number depends on the

mutual distance squared among students.

- The minimum distance decreases upon increasing attendees keeping the same signal-to-noise ratio.
- Speaking louder does not help and is of no use at all.

Interruptions by executive board members, the chairman and other important officers with joyful and inspirational speeches do not affect the maximum number. This is so because the background noise returns always to its original level and saturates quickly.

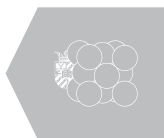
In summary: the crowded and entertaining Francken barbecues will remain loud at a high amplitude and return only to an acceptable noise level when students begin to leave.



Verenigingsnieuws

Daar valt wel een mouw aan vast te knopen

JASPER BOSCH EN HILBERT DIJKSTRA



Na een relatief rustige zomerperiode is het nieuwe academisch jaar inmiddels weer in de daarbij behorende uitbundigheid losgebarsten. Hoewel de Franckenkamer in de zomer nog rustig en haast verlaten was, is het er sinds de facultaire introductiedag, eind augustus, geen moment meer rustig geweest. Dagelijks wordt de kamer overspoeld door hordes eerstejaars en kuddes oude rotten die er hun broodnodige portie cafeïne komen halen of gewoon even een potje willen klaverjassen. Hier een kort overzicht van een aantal hoogtepunten uit de eerste maand van dit collegejaar.

Cocktailborrel

Om de transitie van vakantie naar studeren iets minder abrupt te maken begon het jaar met een cocktailborrel. In een zonovergoten Franckenkamer stond de Foxxie in gepast outfit een aantal kleurrij-

ke drankjes te serveren. Naast de 'oude' leden van voorgaande jaren mochten we tijdens de eerste borrel van het jaar ook veel nieuwe leden begroeten. Deze kennismaking met de nieuwe leden was voor velen ook het ideale excuus om de nieuwe kamerindeling eens uitvoerig te testen en het bleef dan ook gezellig tot in de late uurtjes.

'New Kids'-borrel

Een week later werd dit nog eens dunnetjes overgedaan toen, tevens in de ledenkamer, de nu al legendarische 'New Kids'-borrel werd gehouden. Verschillende leden hadden de moeite genomen zich te verkleden in 'New Kids'-kledij waardoor de Franckenkamer gevuld was met trainingspakken, opklaksnorren en mensen in hun ondergoed. Uiteraard was ook de catering aangepast op het thema, dus de broodjes bakpao waren aanwezig, evenals





de Schultenbraü en het daardoor geïnspireerde hoogstaande taalgebruik.

Septemberbarbecue

Een ander hoogtepunt was natuurlijk de jaarlijkse septemberbarbecue, die geheel volgens plan exact in de tweedaagse nazomer van dit jaar viel. In het gezelschap van een aantal vakgroepleden werd dankbaar genoten van de kookkunsten van het bestuur van G.L.V. Idun, die bij wijze van tegenprestatie plaats hadden genomen achter de barbecues. De opkomst was, zoals elk jaar, zeer groot en de barbecue was een groot succes.

Studie

Maar naast al dit ontspannende tijdverdrijf biedt Francken zoals bekend ook ruimte voor studie-ondersteuning. En zo was het dat veertig eerstejaarsstudenten zich de middag voor hun midtoets Calculus op oude toetsen en tentamens stortten. Dit alles natuurlijk onder het toezicht van een aantal werkcollegedocenten en promovendi.

Filmavond

Als laatste activiteit van september was er dan nog de filmavond, waar de film *Get him to the Greek* voor veel amusement zorgde. Al met al een zeer geslaagde maand dus, die hopelijk de basis zal vormen voor een mooi jaar. Maar met de vele activiteiten die voor de komende maanden op het programma staan zal dat wel goedkomen.

En daarmee rust het bestuur, zoals het hoort, haar koffer.



De basis

Fundamenteel ten grondslag

THIJS HUIJSKES



“Een verzameling B lineair onafhankelijke vectoren die een vectorruimte of moduul A opspannen wordt een basis van A genoemd.”¹

Een goed verhaal is het resultaat van een juist gelegde basis. Als je uitgaat van een hoop vergaan deeg, dan kan je nog zo lang kneden, maar het wordt nooit een krakeling. (Filosofisch gezien dan.) Aan de basis van een goed verhaal ligt een inleiding, een uiteenzettend middenstuk en een knalend einde. Hier ga ik niet aan voldoen. Dit in het achterhoofd houdende, zou ik graag de basis leggen voor een aantal discussies. Want als redactielid kom je een hoop eigenaardigheden tegen. Dit jaar wordt voor eerstejaars het vak Basisvaardigheden Wiskunde gegeven.

1: Rex, Emvée, Lieven Smits et.al. “Basis” (Wikipedia, 2009);
URL: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Basis>

Blijkbaar is er een verzameling vaardigheden in de wiskunde die eerstejaarsstudenten moeten bevatten. Wiskundig is dat zo iets als:

$$\exists B \subseteq V \Rightarrow \forall b \in B, \{ab \subset V \mid a \in \mathbb{R}\}$$

Mochten de eerstejaars deze basis niet bevatten, dan kan V , de lineaire combinatie van vaardigheden opgezet door de basis, uiteraard niet opgespannen worden. Een lezer zou kunnen opmerken dat V gedefinieerd als boven meer zou kunnen bevatten dan een verzameling lineaire combinaties van b . Dit is waar, wij hopen dan ook dat de verzameling van een eer-

Figuur 1. De Vikingen gingen niet zomaar wonen in een onherbergzaam land waar ze niks hadden, waardoor ze met hoorns op hun helm in boten dingen moesten gaan halen die ze niet hadden. Ze deden dat met de Basisfilosofie als beginsel.





Figuur 2. Spinoza – altijd met een ongeschoren kop op de foto.

stejaars meer vaardigheden kan bevatten dan de opspanning van alle basisvaardigheden. Fietsen bijvoorbeeld.

Als men twijfelt aan voorgaande bewering, verwijs ik graag naar een willekeurige voorlichtingssite over de nuttige eigenschappen van fietsen. Boze brieven zijn uiteraard welkom.

Basis is een interessant woord. Taalkundig komt het uit het Latijn ('basis', grondslag), geleend uit het Grieks ('βάσις', fundament), maar wat weinigen weten is dat het concept eigenlijk opgezet is door de Vikingen (nee, niet weer... jazeke, wederom). Dit valt terug te vinden in verschillende werken geschreven door een aantal van de meest beroemde geschiedschrijvers, onder andere Rurik de

Skald (~830–880). De Vikingen hadden de basis als zelfstandig object fundamenteel ten grondslag liggen. Eigenlijk is de hele levenswijze van Vikingen gebaseerd op werken vanuit de basis. Dat is de filosofie. Klaarduidelijk.

Dit valt ook terug te zien in de methode van Vikingen in het algemeen. Werken deden ze vanuit de basis. Beslissingen lieten ze nemen door de basis van een gemeenschap. Dorpen brandden ze af tot aan de basis. De netto basisredenen waarvoor Vikingen leefden waren: drank (mede), seks (thuis of elders), rijkdom (van elders), aanzien (MTV bestond nog niet) en uiteindelijk tevreden, verzadigd en op een mooie manier de pijp uitgaan. En waar draait de moderne maatschappij om? Juist: drank, seks, rijkdom, aanzien en uiteindelijk het leven verlaten. Dat is wat de basisbeginselen ons gebracht hebben.

Terug naar de negende eeuw. Vanaf toen was de basis een ingeburgerd concept. In de Middeleeuwen ging men ervan uit dat de basis al gelegd was en vond men het niet nodig basisbeginselen te checken. Mochten er dingen fundamenteel fout gaan, dan kwam men daar achter en verbeterde men het ook door *trial and error*². Toch kwam langzaam het besef dat uitgaan van een aangenomen basis een luxe is die men zich niet kon veroorloven. Benedictus de Spinoza (Baruch d'Espinozo, 1632–1677) was één van de eersten die dat inzag. Hij bedacht dat alle ideeën vanuit een absolute waarheid beredeneerd moesten

2: Didius, Ed de Jonge, Door de wol geveerd et al. "Trial and error" (Wikipedia, 2009);
URL: http://nl.wikipedia.org/wiki/Trial_and_error

worden, of dat anders het binnen een duidelijk afgerasterd stelsel van aangenomen waarheden geredeneerd moest worden. In zijn boek *Ethica* stelt hij vijf hoofdvragen, waar hij vervolgens op een logische manier antwoord op probeert te geven.³ Met andere woorden: in het eerste hoofdstuk bewijst hij op een wiskundige manier dat (zijn idee van) God niet bestaat, of kan bestaan. Volgens de verhalen was dat niet helemaal zijn bedoeling, maar toen hij daar achter kwam, stond hij er ook muurvast achter; wiskundige redematies liegen nu eenmaal niet. Een standpunt dat hem een totale verbanning uit de Christelijke en Joodse kerk opleverde. De banbrief, die tegenwoordig in *Ethica* is opgenomen en enkele pagina's beslaat, was indrukwekkend. De verwensingen laten weinig aan de verbeelding over ("Moge je nageslacht tot in de 12e graad onvruchtbaar geboren worden", et cetera, je kent het wel). Spinoza wordt door zijn methode beschouwd als één van de mensen die de basis legde voor de Verlichting, iets wat mij overduidelijk lijkt (zie Figuur 2, wat een baas).

Wij van de Francken Vrij zijn dan ook over het algemeen zeer tevreden over een goed gelegde basis. Elke vereniging is gebouwd op een selecte groep mensen en principes, waarop al het andere gebaseerd is. Alhoewel volgens sommigen de basis van een goed leven een gevulde maag is en daarmee de borrelcie het fundament van de vereniging, zijn wij ervan

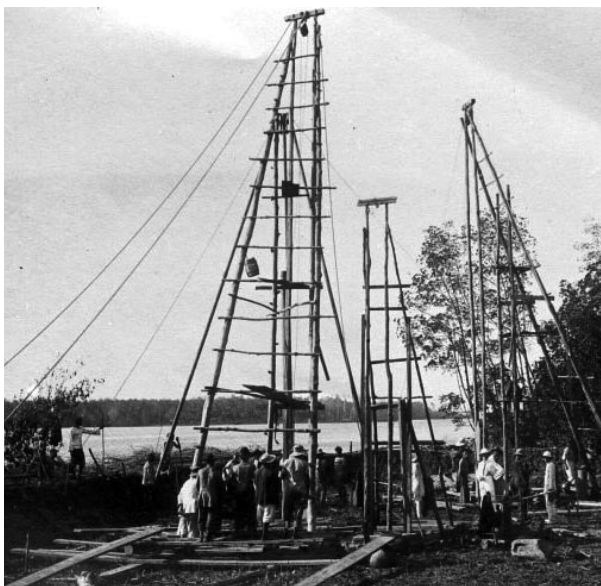
3: Ja, nee, hallo, hier hebben we dan geen referentie bij. Zoek het maar uit.

Een fijne borrelcommissie is een prima uitwas van een goed uitgewerkte vereniging, maar een vereniging is niets zonder een objectief verslagorgaan.

overtuigd dat de spil van de vereniging een goed verenigingsblad is. Een fijne borrelcommissie is een prima uitwas van een goed uitgewerkte vereniging, maar een vereniging is niets zonder een objectief verslagorgaan. Het feit alleen al dat dit hier geschreven staat zegt al alles over de verantwoordelijkheid en daarmee de macht die het fundament van de vereniging uit zijn basisvectoren opgespannen krijgt. Je weet wie de basis. Tenminste, dat hoop ik.



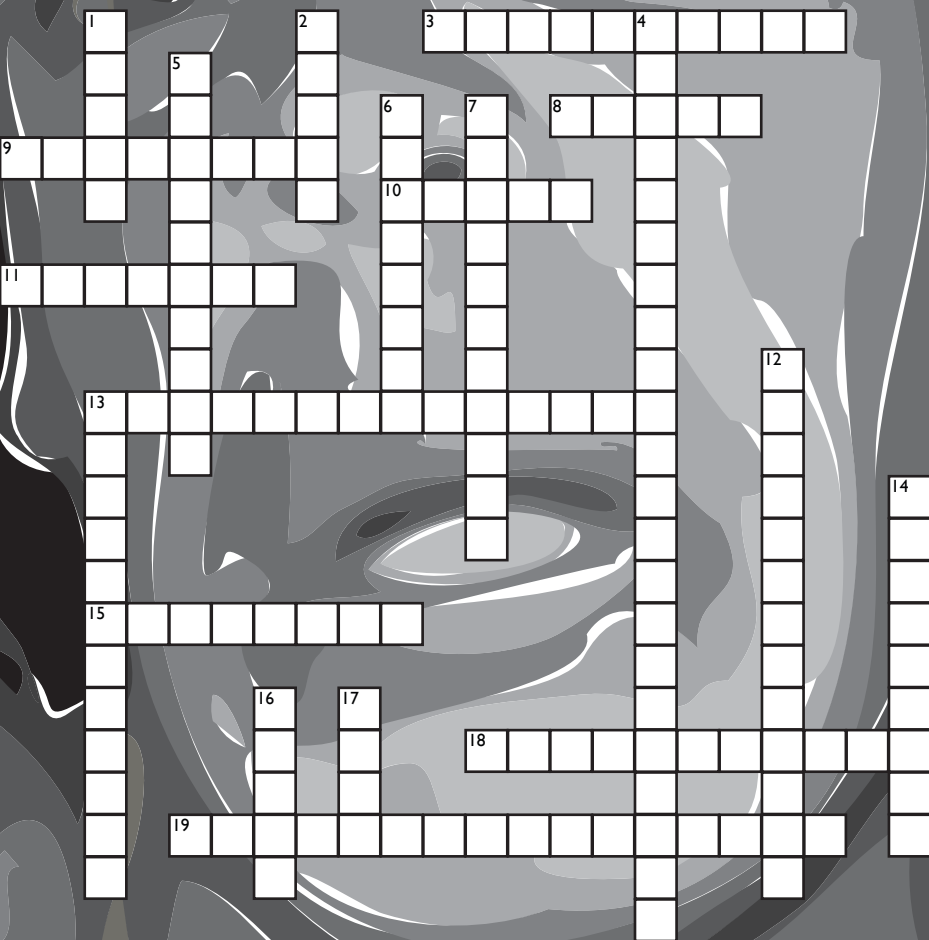
Figuur 3. Aan de basis van iedere succesvolle onderneming staat het fundament.





Puzzel

Slechte puzzel voor nutteloze momenten
GUUS WINTER

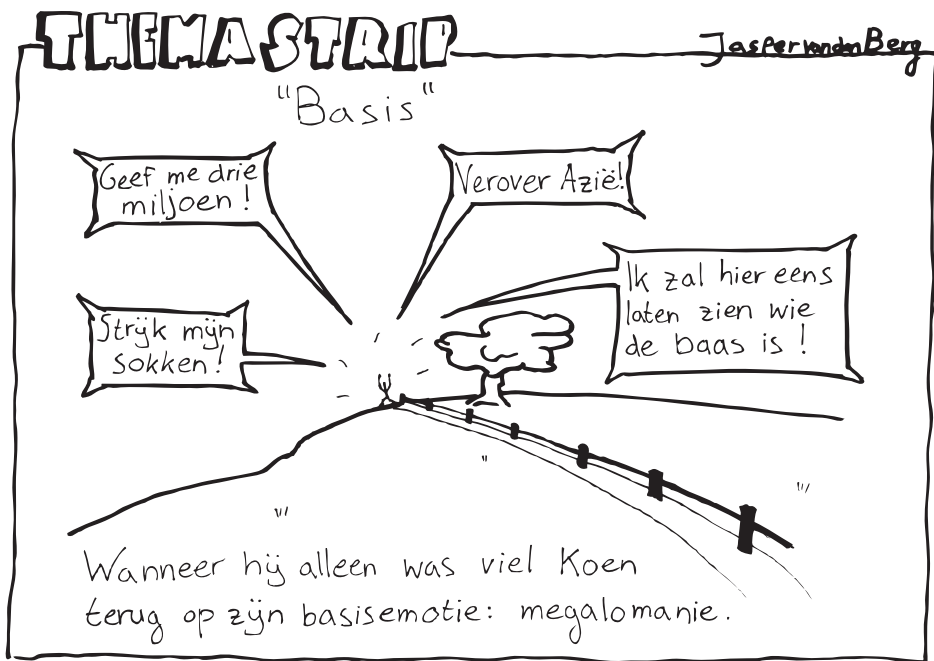


Horizontaal

3. Ontspannend kledingstuk (10)
8. Saab + = (5)
9. Onbelangrijk (8)
10. Dit dier komt na 17 vert. (5)
11. Zonneklaar (7)
13. Meuk, beschikbaar in 12 vert. (14)
15. Zeer gaaf (8)
18. 12 oktober (4,7)
19. Ik sluit mijn verhaal af (2,4,4,6)

Verticaal

1. Fundament (5)
2. Latijns worstje haalt geld binnen (5)
4. Praeses in een waterig champignonmengsel (22)
5. Twee dieren op je boord (10)
6. Hadden de 8 horiz. als zelfstandig object fundamenteel ten grondslag (8)
7. Reis met de secretaris (11)
12. Verzamelplaats voor studenten (13)
13. Disneyfilm voor techneuten (6,2,4)
14. Bijeenkomst met bepaald zoet muzikaal beleg (9)
16. Horizontaal (Z.A.) (5)
17. Bier (4)



De wiskundigen en informatici hebben een nieuw gebouw. De biologen en levenswetenschappers hebben een nieuw gebouw. Van de drie 'pijlers' van de faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen zijn de afdelingen natuur- en scheikunde zo langzamerhand de enigen¹ die nog op het oude² honk zitten – en daar krijg je ons ook niet zomaar weg. Een kort lijstje met eisen waar een nieuw Natuurkunde- en Chemiecomplex aan moet voldoen.

0. Letters en nummers

Spreekt, lijkt me, voor zich. Technische natuurkunde zit nu in gebouw X (met afstand de gaafste letter van het alfabet), en daarbinnen dan weer in gebouw I3 (een van de betere getallen). Verkassen naar een locatie met een minder *awesome* aanduiding is domweg geen optie.

1. Waterproof muren

Dat de buitenmuren van het NCC zo poreus zijn dat bij een goede bui het water de Franckenkamer in stroomt, is lastig maar begrijpelijk: die zijn niet meer onderhouden sinds de invoering van de Ba-Ma-structuur. Dat wanneer het een beetje begint te druppen in de gloednieuwe Bernoulliborg de emmers klaargezet moeten worden, slaat natuurlijk nergens op.

1: Behalve TBK, maar daar hebben we het niet over.

2: Oude, lekkende, oerlelijke...

2. Kelders

Je bent bèta of je bent het niet. Wij zijn het wel, dus we willen kelders. Met flikkerende tl-buizen en zoemende apparatuur en gele, driehoekige DIN 4484-2-pas op, hier ga je dood aan'-bordjes waar niemand eigenlijk echt op let en vooral: met zonder zonlicht. Lange, grijze, deprimerende gangen zijn trouwens ook een *must*.

3 Ruimte

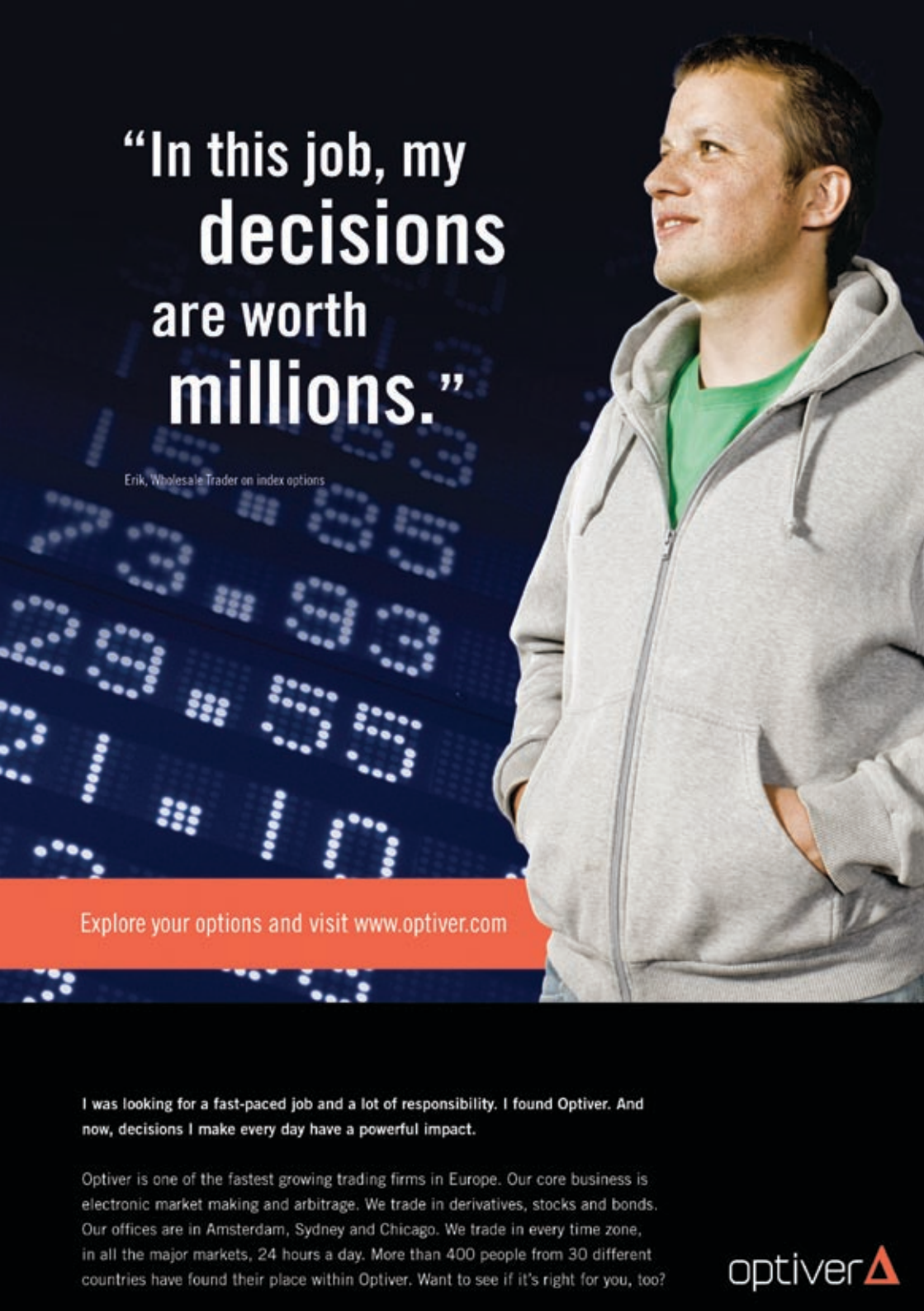
Er zijn ieder jaar (terecht) meer eerstejaars die natuurkunde gaan studeren. Ze zijn ook ieder jaar kleiner, dat compenseert een beetje, maar toch: minstens het huidige vloeroppervlak, en liever meer.

4. Damestoiletten

De belabberde man-/vrouwverdeling bij Natuurkunde ligt natuurlijk niet aan de studie – zeg nou zelf. Als je zes keer zoveel sanitaire voorzieningen voor de heren bouwt (tel maar na), dan vraag je er om dat de dames wegblijven. Volgende keer beter, dus.

5. Een goede naam

En dan moeten we dus op zoek naar een prominent wetenschapper, die veel heeft betekend voor de technische natuurkunde in Groningen. Tja. Het enige probleem is welk synoniem voor gebouw je achter 'Francken-' plakt.

A man with short brown hair, wearing a grey zip-up hoodie over a green t-shirt, is shown from the waist up, looking upwards and to the right with a slight smile. His hands are in his hoodie pockets. The background is dark blue with glowing white digital numbers and symbols, creating a sense of a high-tech or financial environment.

**“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?

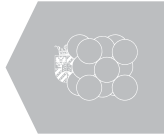
optiver 

Oplossingen bedenken die nog niet zijn bedacht. De wereld verrijken.
Opdrachtgevers verder helpen met denkkraft en daadkracht.
Jezelf overtreffen. Via Brunel Engineering.
Ook ingenieur? Kijk op brunel.nl/engineering voor meer informatie.



Brunel
Engineering

Providing Professionals



An empirical research on qualitative relations between Chinese, Singaporean, Thai and Indian beers available in the Singaporean 7 Jurong West Avenue 5 ShengSiong.

J.P. van der Pal

S.F. Müller

November 26, 2010

1 Introduction

Due to the large amount of lager types available in the Singaporean 7 Jurong West Avenue 5 ShengSiong, a qualitative ordering was needed to help the indecisive customer. Although it was suggested by Vlaming [1] that beer experiences fewer volatility in quality when traveling than other drinks, the authors decided to put it to the test. The results proposed here can serve as a guideline for all future students visiting the ‘Lion city’, i.e. the Republic of Singapore.

2 Methods

The test panel consisted of the authors. All samples tested were at the same temperature ($6 \pm 1^\circ\text{C}$) at the start of the consumption, $t = 0 \text{ min}$. The consumption was completed or ceased at least before $t = 30 \text{ min}$. The sample amount available was one bottle of 0.6 to 0.65 litres, half of which was available for each panel member. Anchor was tasted again together with LEO in order to make a better comparison. The samples were tasted in two sessions, to ensure the sobriety of the test panel. Indicated prices are correct as on May 30, 2010.

3 Sampling

3.1 Anchor Smooth Pilsner Beer

Considering Anchor Smooth Pilsner Beer is the cheapest pilsner (not to be confused with lager) available it does not need much more than a decent taste to go for a high score. Sadly, it had just that: a decent taste and nothing more. Therefore, we consider it a very basic beer. Normally S\$3.80 per bottle, during the tasting session on promotion for S\$3.40.



3.2 Kingway Premium Lager

The name suggests it has something to do with beer, lager that is. And the label, which writes “brewed in Germany style”, suggest it might be similar to German beers. Since one member of the test panel has his home base in Bavaria, Germany and the other member has visited this place for beer tasting, it is safe to say Kingway Premium Lager has nothing to do with German beer whatsoever. Actually, as our empirical study has proven, the average bottle of still mineral water has more character than Kingway Premium Lager. S\$3.20 per bottle.

3.3 Pearl River Lager Beer

See section 3.2 and add rice. S\$2.85 per bottle.

3.4 Madras Pilsner Premium Beer

Pilsner, not as the Czech inhabitants of the name-giving village thought of it, but the recipe should be similar. Although, based on information the authors obtained from native Indian beer criticasts no control on the brewing process might cause the poor taste. Advice to the buyer: leave it on the shelf. S\$3.35 per bottle.

3.5 LEO

After tasting the first three beers only a sniff of LEO would make you smile. We should keep the gold medal won in the 2000

in Munich in mind, not to be persuaded in to some placebo effect. Still, it managed to stay slightly ahead of our Anchor concurrent; having more and better taste for only S\$0.30 extra. S\$4.10 per bottle.

3.6 Kingfisher Strong Premium Beer

Kingfisher Strong Premium Beer is a strong lager, according to the label. And since the authors are getting along pretty well with Indians and the food is delicious, it was expected this would be a killer. And it is, only in the most negative sense of the word. Imagine producing a beer the base of which is a mixture of Ganges water and stale acorn coffee from 1942. Add some hop based fungi and one has the perfect Kingfisher Strong Premium Beer. So much care for distaste will set one back S\$5.30 per bottle.

3.7 Vorion 6000

After the previous encounter with strong Indian beers the authors regained their objectivity for the taste of another strong Indian brew. And although the label says this “super strong beer” is from India, its name makes it sound extraterrestrial – which it actually is. Before tasting Vorion 6000 one might think that disgustingness to this extent would not survive within the earthly atmosphere, but coming from planet Zorzbyk 35 this is by far the most terrifying thing you could pour down your oesophagus. This substance was literally S\$4.60 down the drain.



Figure 1: Ranking of the samples after the first tasting session. At the left the best beer, LEO, at the right Kingway Premium Lager. Kingfisher and Vorion 6000 were supposed to be added at the right-hand side, but the authors decided to get rid of the bottles immediately.

4 Conclusions

Despite the efforts to make strong beer, the Indians should stay with curries, naan and marsalla. Although India is a develop-

ing country, the Indian people have yet to master the skills of beer production. The quality of Asian pilsner is higher than the Asian lagers. The authors would like to rephrase the statement of Vlaming, in the following way: “While on travel, *pilsner* is always a save choice, due to the variation in quality of the alternatives”. Furthermore, in most cases LEO would be the best choice unless ones budget has its limitations.

5 Acknowledgments

The authors acknowledge Kunal Talwar MSc. for his advice on Indian beer traditions.

References

- [1] Vlaming, S.M., Propositions belonging to the thesis: *Localization and transport of excitation energy in inhomogeneous supramolecular arrays* PhD Thesis, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Groningen, 2010.

Een kijkje bij...

Single-molecule Biophysics

PROF.DR. A.M. VAN OIJEN



“We bestaan allemaal uit moleculen”. Waarschijnlijk hebben we allemaal deze doodoener wel eens moeten aanhoren tijdens onze studie. Maar heb je dat ook wel eens daadwerkelijk gezien? Of geloof je het wel, dat we eigenlijk wandelende zakken zijn gevuld met zo'n 10^{27} moleculen per persoon? Welnu, sinds een jaar of vijftien is het mogelijk met behulp van microscopische technieken individuele biomoleculen te zien en te manipuleren. De nieuwe vakgroep *Single-Molecule Biophysics* houdt zich bezig met het ontwikkelen van zulke technieken. Onze groep opereert op het grensvlak van de experimentele fysica en de biologie en heeft als doel het begrijpen van fundamentele moleculaire processen in ons lichaam. De fysische invalshoek die we hierbij gebruiken stelt ons in staat technieken te gebruiken en fenomenen te begrijpen die tot dusverre voor biologen ontoegankelijk waren.

Je zult je wellicht afvragen waarom het zinvol is geïsoleerde, individuele moleculen te bestuderen wanneer het vaak (of eigenlijk altijd) gemakkelijker is om hun eigenschappen te bestuderen met miljarden tegelijk. Het grote probleem van zulke 'bulk'-experimenten is dat je uiteindelijk alleen maar gemiddelde waarden kunt achterhalen van moleculaire eigenschap-

pen. Ook al doe je experimenten aan een zeer zuiver monster, bestaande uit slechts één soort molecuul, er zal altijd heterogeniteit aanwezig zijn die het ene molecuul net iets anders laat zijn dan het andere. Juist voor grote, complexe biomoleculen (zoals eiwitten) is deze heterogeniteit vaak groot en is het belangrijk te begrijpen waar die onderlinge variatie vandaan komt en wat voor een effect die heeft op het gedrag van de biomoleculen in onze lichaamscellen.

Een nog belangrijker reden om naar individuele biomoleculen te kijken is om te bestuderen hoe deze systemen zich gedragen als functie van de tijd. Alle belangrijke processen in ons lichaam zijn uiteindelijk te begrijpen in termen van moleculaire interacties: eiwitten binden een substraat, ze katalyseren chemische omzettingen van dit substraat, ze interacteren met andere eiwitten, enzovoort. Kortom,

In 'een kijkje bij' geeft een vakgroep van (technische) natuurkunde een overzicht van de onderwerpen en onderzoeken waar ze zich mee bezig houdt.

Prof.dr. A.M. van Oijen sinds 1 januari 2010 hoogleraar Moleculaire Microscopie en Spectroscopie aan de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen. Zijn onderzoek is gericht op het verkrijgen van inzicht in de dynamische eigenschappen van complexe enzymsystemen door middel van single-molecule imaging.

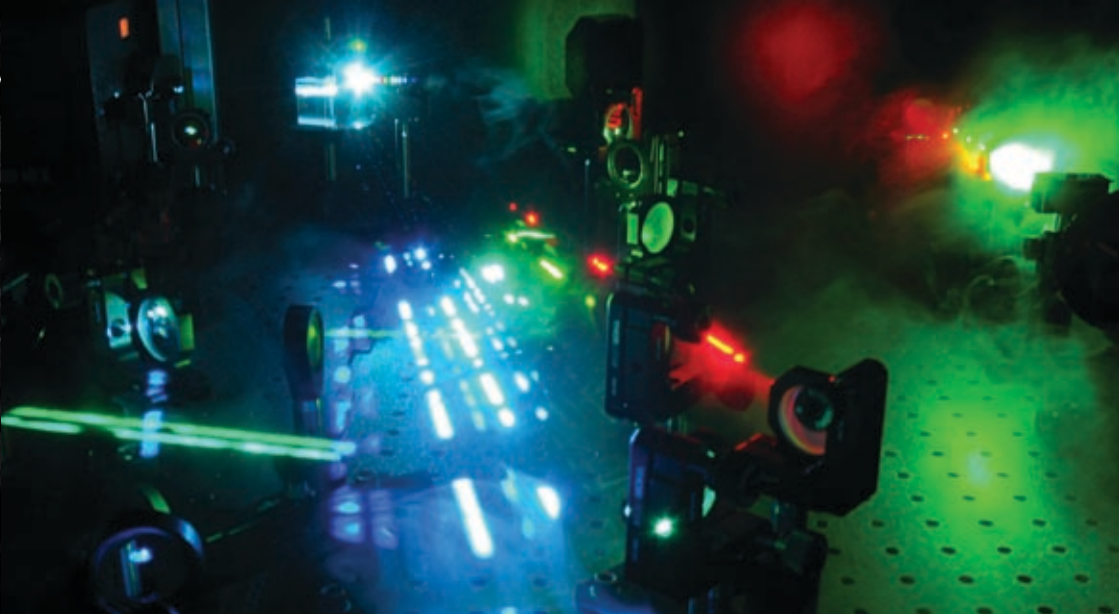
Meer informatie over de vakgroep Single-molecule Biophysics kan je vinden op de website: www.singlemolecule.nl



in onze cellen is het een uiterst drukke boel van biomoleculen, zoals eiwitten en DNA, die continue bewegingen, interacties en transformaties ondergaan op een moleculair niveau. Het is eigenlijk onmogelijk om al deze dynamische details te achterhalen door naar miljarden moleculen tegelijkertijd te kijken in een bulkexperiment. Je kunt het vergelijken met de marathon van Rotterdam volgen vanuit een helikopter hoog in de lucht: je zult weliswaar de gemiddelde beweging zien van de mensenmassa, maar de acties van individuele renners houden zich verborgen. Wanneer bijvoorbeeld een hardloper even stilhoudt om een bekertje water aan te nemen, dan zal je dit eigenlijk alleen maar opmerken als je 'inzoomt' en specifiek deze renner in de gaten houdt.

Zo werkt het ook met de biomoleculaire processen die we bestuderen in onze onderzoeksgroep. Eén van de onderwerpen

waar we ons veel mee bezig houden is het begrijpen hoe DNA moleculen gekopieerd worden. Dit is een proces dat elke keer wanneer een cel zich deelt en dus twee kopieën van het DNA gemaakt moeten worden, plaatsvindt. We gebruiken oppervlaktetechnieken om één enkel stukje DNA aan één zijde te koppelen aan een oppervlak en gebruiken microfluidische technologie om het DNA te strekken middels een hydrodynamische vloeistofstroming. Vervolgens gebruiken we gevoelige fluorescentiemicroscopie om individuele replicatie-eiwitten met een fluorescerend label te visualiseren terwijl ze op het DNA 'landen' en aan de slag gaan met hun kopieeractiviteiten. Door nu het individuele kopieerewit te volgen in de tijd en te kijken waar op het DNA het zich bevindt, kunnen we dynamische eigenschappen achterhalen die met geen enkele andere techniek toegankelijk zijn.



We maken als het ware een moleculair filmpje! Het motto van onze onderzoeksgroep is dan ook *seeing is believing*.

Een ander onderwerp waar we ons veel mee bezighouden is hoe het griepvirus onze cellen infecteert. Ook om dit te bestuderen hebben we fysische microscopische technieken ontwikkeld die ons laten zien hoe individuele virusdeeltjes te werk gaan zodra ze in aanraking komen met een cel. Samenwerkend met partners in de biofarmaceutische industrie proberen we te achterhalen hoe deze infectieprocessen tot staan kunnen worden gebracht. Deze kennis is noodzakelijk voor de ontwikkeling van betere vaccins.

Door het interdisciplinaire karakter van het onderzoek dat we doen, bestaat onze onderzoeksgroep uit wetenschappers met een variëteit aan achtergronden. Bij ons zul je fysici, biologen en chemici

Voor veel van het onderzoek dat we in onze groep doen, hebben we lasers nodig. Hier zie je een klein stukje van één van onze experimentele opstellingen met daarin verschillende laserbundels gereflecteerd en gefocusseerd middels optische componenten zoals spiegels, lenzen, en filters.

vinden die in teamverband problemen oplossen die op het grensvlak tussen de natuurkunde en biologie liggen, zowel van fundamentele als van toegepaste aard.

Mocht je interesse hebben in het soort werk dat we doen of meer algemeen in de toepassing van fysica in de levenswetenschappen, dan wil ik je graag uitnodigen eens een kijkje te komen nemen in onze groep. We zijn er trots op dat onze vakgroep één van de beste espressomachines heeft van Nijenborgh 4, dus hierbij nodig ik je van harte uit een kopje te komen proberen!





Kan jij stukjes schrijven, stukjes
lay-outen, tosti's bakken of tosti's
eten, of heb je zin om één of meer van
deze vaardigheden op te doen?

Wil jij zorgen dat drie keer per jaar een
nog mooiere, nog betere en nog populair-
wetenschappelijkere Francken Vrij bij
onze leden, begunstigers en andere geïnter-
tesseerden op de deurmat valt?

Dan zijn wij op zoek naar jou! Stuur een
e-mail naar

franckenvrij@professorfrancken.nl

of trek een bestuurslid aan z'n mouw.
Journalistieke vrijheid wacht op je!

Nº10

Samenvatting
van de
Francken Vrij

De theoreet

Een stevige basis

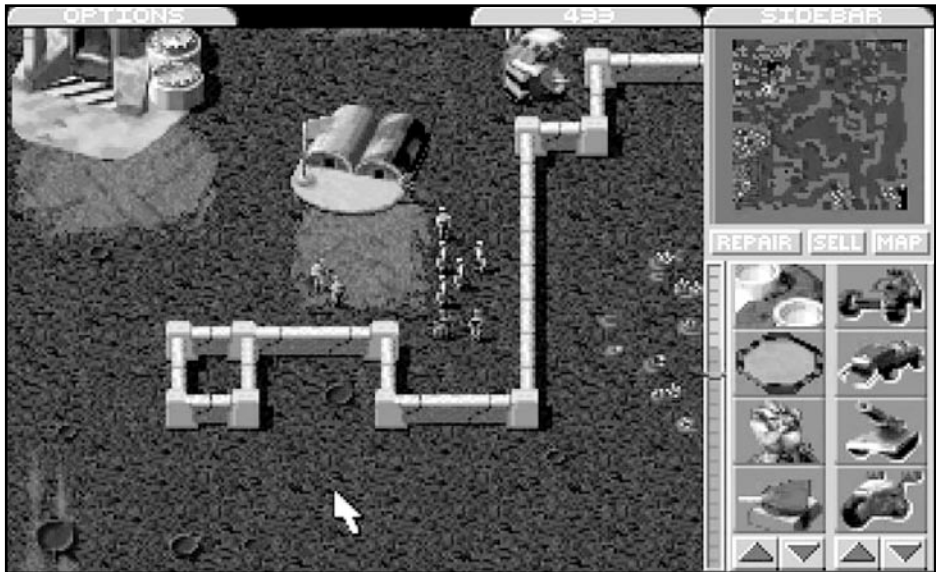
DRS. ROEL ANDRINGA



Basis. Een woord dat veel associaties kan oproepen. De verstokte nerd zal met weemoed terugdenken aan *Command & Conquer* of zelfs *Dune 2*, waarbij alles op alles gezet moest worden om de basis te verdedigen tegen Kane, de Harkonnen of andere boefjes met kwaai bedoelingen – en dan het liefste met *rocket turrets* of *Tesla coils*, aangezien exploderende of geëlektrocuteerde mensen toch elke keer weer die glimlach op je gezicht wisten te toveren.

Een andere associatie is natuurlijk de lineaire algebra, waarin je basis letterlijk de basis vormt van je berekeningen wanneer je besluit om die abstracte vectoren uit die vectorruimte met allemaal handige rekenregeltjes eens met getallen te representeren. Deze berekeningen hangen niet van je gekozen basis af wat de indruk kan wekken dat die basis eigenlijk helemaal niet zo belangrijk is. Schijn bedriegt, natuurlijk.

Figuur 1. *Command & Conquer* – I'm in your base, killing your d00dz.



Aangezien er weer een hele lading eerstejaars (technische) natuur-/sterrenkunde binnen is gestormd, zal er in *De theoreet* dit keer – na deze weemoedige en nostalgische blik op vergane computerglorie door alle *sequels* die uitgebracht worden en daarmee een gebrek aan creativiteit blootleggen (*Dune 2* was inderdaad ook een *sequel*, maar dat is de uitzondering op de regel) – met het thema in het achterhoofd, eens afgevraagd worden wat nu de basis is van een degelijke en vooral plezierige wetenschappelijke opleiding in de exacte vakgebieden. Inderdaad, als een oude lul die pretendeert wijze raad mee te kunnen geven aan al die *eager young minds*, zoals John Nash het in de klassieker *A Beautiful*

Mind zo aardig weet te verwoorden. Maar zoals je in de lineaire algebra ook je basis vrij kunt kiezen zolang je basisvectoren maar lineair onafhankelijk zijn, zo is dit ook slechts één specifieke basis.

Noodzakelijk kwaad

Sinds een paar eeuwen, vooral met dank aan helden als Galilei, weten we dat de wiskunde de wereld om ons heen buitengewoon goed beschrijft. Hoe verder je komt in je studie, hoe meer die verbazing zal groeien over de buitengewone effectiviteit van de wiskunde in de natuurwetenschappen. Je zult niet de enige zijn; Eugene

Wigner, een prominent natuurkundige, heeft zo'n halve eeuw geleden een artikel geschreven over de 'onredelijke effectiviteit van wiskunde in de natuurwetenschappen'¹. Daarvoor moet natuurlijk eerst al die schitterende wiskunde wel gewaardeerd kunnen worden.

Dat is, ook uit persoonlijke ervaring, vooral in het begin niet altijd even makkelijk. Al dat ge-emmer over delta-epsilon-definities, limieten, continuïteiten en Tay-

lor-reeksen kan op het eerste gezicht vooral als noodzakelijk kwaad worden opgevat. Vrouwen menstrueren, van alcohol krijg je een kater en voor natuurkunde heb je wiskunde nodig. "Pas later zal blijken waar al dat ge-emmer voor nodig is", waren de

*Vrouwen menstrueren,
van alcohol krijg je een
kater en voor natuur-
kunde heb je wiskunde
nodig.*

profetische woorden van een ouderejaars student aan me op een vrijdagmiddag in de trein van Groningen naar Leeuwarden toen ik de eerste week heen en weer aan het reizen was. Profetisch inderdaad. Zo is kwantummechanica vooral toegepaste Fourier-analyse, complexe analyse en lineaire algebra. Elektromagnetisme kan niet begrepen worden zonder vectoranalyse, mechanica niet zonder analyse in het algemeen, en voor vastestoffysica en relativiteitsleer is tensorrekening toch wel erg handig.

¹ Eugene Wigner, "The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences", (*Communications on Pure and Applied Mathematics* 13 (1):1–14, 2006)

Helaas werkt het middelbaar onderwijs op dit punt niet mee. De frustratie van academici omtrent de grafische rekenmachine en het tekort aan wiskundige diepgang in het middelbaar onderwijs mag dan soms op de lachspieren kunnen werken, maar is grotendeels wel terecht. De grafische rekenmachine heeft een flink stuk *feeling* voor de wiskunde weggehaald, en die *feeling* zal tijdens het begin van de studie teruggehaald moeten worden. Een proces dat jullie theoreet ook heeft ondergaan.

Die zucht naar pasklare grafieken die op je beeldscherm worden getoverd en vergelijkingen die zielloos voor je worden opgelost vormt vaak een belemmering om wiskunde zelf te begrijpen, maar wat misschien nog wel belangrijker is: het kan belemmeren om wiskunde te waarderen! En wiskunde wordt al niet zo gewaardeerd in onze Lage Landen, zoals enquêtes over studiekeuze en de politieke besluitvorming omtrent het onderwijs pijnlijk duidelijk maken. Nu wordt er al sinds de oudheid geklaagd door docenten over het gebrek aan capaciteiten bij hun studenten, dus dit soort commentaar moet je wellicht wel met een korreltje zout nemen. Mocht deze tendens sinds de oudheid geëxtrapoleerd worden naar de 21^e eeuw dan zou dat impliceren dat we als academici met z'n allen volslagen klapmongolen zijn geworden. Zo erg is het gelukkig niet, maar het probleem is er wel.

Wanneer de deur open gaat voor de waardering voor wiskunde kan een be-

ter begrip van reële/complexe/vector-/Fourier-analyse, lineaire algebra, differentiaalmeetkunde en al dat moois, en voor hun toepassingen op de natuurwetenschappen minstens net zoveel geestelijke bevrediging geven als goedkope pils in de Shooters of gewillige vrouwen (of voor die twee à drie vrouwelijke studenten die dit stukje lezen: gewillige mannen) in de Blauwe Engel. Dat lijkt me een mooi vooruitzicht als er weer eens voor een tentamen wordt gezwoegd.

Kritische kijk

Een ander belangrijk aspect is een kritische kijk op datgene wat voorgeschoteld wordt tijdens colleges. Veel van de natuurkunde en wiskunde in het eerste jaar kan overweldigend lijken, maar het is belangrijk dat er vanaf het begin toch enigszins kritisch naar claims wordt gekeken. Eén van de basisvectoren van de wetenschap is vragen stellen en kritisch zijn. Om Walter Heitler, een wat minder prominente natuurkundige te citeren: *“Rechnen kann jeder”*. En om zijn politieke bijna-naamgenoot aan te halen: *“Wenn Sie ein ausreichend große Lüge erzählen und Sie erzählen es oft genug, wird es geglaubt werden”*².

Je ziet in de wetenschap nogal eens dat mensen elkaar nablaten en dat bepaalde vraagstukken worden weggewuifd onder de noemer ‘triviaal’. Dat is één van de doodszonden in de wetenschap, eentje die door God op die twee stenen tafelen bijgespijkerd had kunnen worden op de Horeb als elfde gebod in het geval Mo-

2: Dit citaat wordt ook wel toegeschreven aan onder anderen Lenin en Goebels, maar dat doet hier natuurlijk niet ter zake, –Red.



‘Gij zult niet klakkeloos wetenschappelijke claims aannemen of zaken als triviaal afdoen’ – maar dan in het Hebreeuws, natuurlijk.

zes een wetenschapper zou zijn geweest: ‘gij zult niet klakkeloos wetenschappelijke claims aannemen of zaken als triviaal afdoen’ – maar dan in het Hebreeuws, natuurlijk. Daarop zou, net zoals voor hout sprokkelen op de Shabbat of het offeren van kinderen aan Moloch, onmiddellijke stening moeten volgen.

Fascinatie

Waarom onderzoeken mensen? Waarom willen we weten wat de fundamentele bouwstenen van het universum zijn? Waarom willen we weten hoe materialen zich gedragen onder bepaalde omstandigheden? Waarom willen we weten hoe het universum zich 10³⁴

³⁴ seconden na de oerknal gedroeg?

Veel van dit soort kennis vindt op een bepaalde manier uiteindelijk haar toepassingen in de maatschappij, of dat nou na een jaar is of na een millennium. Maar dat is niet de primaire reden waarom we onderzoeken. De reden is vooral fascinatie en verwondering. Deze fascinatie en verwondering laat ons kunst maken, religieuze zingeving zoeken en wetenschap bedrijven. Daarbij is het een intellectuele uitdaging, iets wat voor betastudies zeker geldt. Er wordt namelijk een stevig beroep gedaan op je analytische denkvermogen. Bij de toegepaste natuurkunde

heb je zowel experimentele vaardigheden als theoretische kennis nodig en bij de meer fundamentele natuurkunde word je gedwongen om over de meest fundamentele aspecten van het universum na te denken: wat is ruimte, wat is tijd, wat is materie, wat is de wisselwerking tussen dit allemaal en waarom is het universum zoals het is? Hierbij kom je in aanraking met ideeën die een halve eeuw geleden nog als sciencefiction afgedaan zouden worden, maar nu *mainstream* wetenschap zijn. Het gereedschap om dit te begrijpen is wederom de wiskunde.

Misschien wel het meest bijzondere van een natuurwetenschappelijke studie is de gewaarwording dat het universum, zoals je dat dagelijks waarneemt met je zintuigen, slechts het topje van de ijsberg vormt. En dat via de natuurwetenschappen een groot deel van de ijsberg beneden het water onderzocht kan worden. Dit besef heeft tot bijna religieuze uitingen geleid wanneer wetenschappelijke vraagstukken werden opgeworpen, waarvan die van Einstein bij de meesten wel bekend zullen zijn. Het advies luidt dan ook: weest gefascineerd!

Sociale interactie

Schitterend allemaal die wetenschap natuurlijk, maar de natuurkunde heeft ook haar nadelen. Het gaat, enkele uitzonderingen daargelaten, vooral over dode materie. Het grote succes van de materialistische en naturalistische benadering die in de natuurwetenschappen wordt gehanteerd, maar ook het abstracte en de logica, kan er toe leiden dat mensen gaan denken dat de gehele wereld op deze ma-

nier te analyseren valt. Wiskunde kan zelfs op een voetstuk worden geplaatst en als absoluut worden gezien. Zo heeft jullie theoreet ooit eens, na de nodige halve liters pils op een zomeravond in het schone München aan moeten horen hoe een collega het leven ging analyseren aan de hand van analogieën uit de kwantummechanica. Of het resultaat tranen van het lachen of tranen van droefheid waren is uit het geheugen gewist. Ook vergelijkingen tussen het leven *an sich* en de lineaire algebra zijn natuurlijk volstrekt belachelijk.

Vergelijkingen tussen het leven en de lineaire algebra zijn natuurlijk volstrekt belachelijk.

Om dit soort misstappen te voorkomen heeft men iets uitgevonden: sociale interacties. Dit zijn andere interacties dan die bijvoorbeeld in het standaardmodel worden beschreven. Sociale interacties zijn ten eerste goed voor de wetenschappelijke ontwikkeling. Een middag ideeën uitwisselen kan meer inzicht bieden dan een week lang in een donker hol studeren. Daarom is het ook aan te moedigen zo nu en dan in de Franckenkamer tussen het pilsen, *Call of Duty*-en en klaverjassen door gesprekken te hebben over wetenschap, wetenschapsfilosofie of vakken die gevolgd worden. Durf te nerden!

Daarnaast kunnen sociale interacties de gedachten zo nu en dan weg brengen van de wereld der wetenschap. Dit is broodnodig, want de wetenschap kan je zomaar opslokken, je vastgrijpen en je dagenlang van enige nachtrust onthouden. Wat in het begin van je studie op sommige mo-

alles gezien wat onder de zon gebeurt, en vastgesteld dat het niet meer is dan lucht en najagen van wind. Wat krom is kan niet recht worden gemaakt, en wat ontbreekt kan niet worden meegeteld. Ik zei tegen mezelf: Ik heb meer en groter wijsheid verworven dan iedereen die voor mij in Jeruzalem heeft geregeerd. Ik heb veel wijsheid en kennis opgedaan. Ik heb me er met hart en ziel voor ingespan-

Een middag ideeën uitwisselen kan meer inzicht bieden dan een week lang in een donker hol studeren.

menten als een gortdroge en verplichte worsteling ervaren wordt, kan zomaar uitmonden in één van de meest fascinerende zoektochten die je in leven gaat maken: de ontrafeling van de kosmos. Als dat geen peptalk is.

Leren relativeren

Met dit alles zou je bijna denken dat wetenschap bedrijven hetzelfde is als een religie belijden, met een belangrijk verschil dat wetenschap geen profeten kent maar slechts helden. Uiteindelijk kom je echter weer op de vraag uit: waar is het allemaal goed voor? Het antwoord: het is vooral bezigheidstherapie. Om de woorden van een wijs man, Prediker, aan te halen³:

Ik, Prediker, was koning van Israël in Jeruzalem. Ik heb met heel mijn hart elke vorm van wijsheid onderzocht, want ik wilde alles wat onder de hemel gebeurt doorgronden. Het is een trieste bezigheid. Een kweiling is het, die de mens door God wordt opgelegd. Ik heb

nen te ontdekken wat wijs is, en wat dwaas en onverstandig is. Maar ook dat, zo heb ik ingezien, is enkel najagen van wind. Want wie veel wijsheid heeft, heeft veel verdriet. En wie kennis vermeerdert, vermeerdert smart.

Kennelijk had men 2500 jaar geleden al door dat kennis niet altijd even gelukkig maakt. Het is een soort relativisme waar Einstein misschien nog wel een puntje aan zou kunnen zuigen. En hiermee rust de theoreet, in de woorden van mijn illustere voorganger, zijn koffer.



3: Prediker 1:12–18. (Nieuwe Bijbelvertaling, 2004)

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



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.

