

periodiek*



jan feb 004



op regelmatige tijden terugkerend

Redactioneel

INHOUD

Toen we begonnen als **Periodiek***-commissie werd ons verteld dat er aan dit ontzettend leuke werk een keerzijde zit: de winterse **Perio***-weekenden in de BONK (de werkkamer waar elke keer weer de **Perio*** in elkaar gedraaid wordt) zouden ontzettend koud zijn. Als jongste **Perio***-commissie zitten wij natuurlijk vol frisse en vooral goede ideeën. Zo ook om dit probleem op te lossen: de verwarming aanzetten. Heerlijk warm en behaaglijk zitten wij nu de laatste hand te leggen aan deze editie. En wat voor één!

03. De Bedrijvencommissaris
05. Strandbeesten
09. Sportcie
10. Quantum Sunyata
12. SET!
14. Thales Excursie
16. Wetenschapsquiz
18. Studenten van Toen
21. Eetcafé bezoeken
22. Studentenoverleggen
24. ...Bedankt!
29. Breinwerk

Wij hebben Theo Jansen, columnist bij de Volkskrant, weten te strikken om ons een stukje op te sturen. Hij was zelfs zo enthousiast dat hij ons een verhaal van 5000 woorden heeft opgestuurd, dus verwacht de komende **Perio***'s meer van deze fantastische schrijver. We hebben ook weer een nieuwe rubriek toegevoegd: "...Bedankt!" Hierin praten we met mensen die we eens even speciaal willen bedanken voor hun soms wat ondergewaardeerde werk. De schoonmakers bijten het spits af.

Verder: Harm Bakker die vertelt over zijn studententijd, Georg schrijft over het fascinerende spelletje SET!, Arend en Tom zijn bij enkele eetcafés geweest en natuurlijk nog veel, veel meer. Wacht niet langer en stort je in deze schat aan leesplezier.

Abel Meijberg
Voorzitter **Periodiek***-commissie

ADVERTEERDERS:

04. The Boston Consulting Group
08. Bain & Company
26. Océ
28. Optiver

Colofon

De **Periodiek*** is een uitgave van de Fysisch-Mathematische Faculteitsvereniging en verschijnt 5 keer per jaar. De redactie is te bereiken op perio@fmf.nl. De deadline voor de volgende **Periodiek*** is 9 april.

Commissie:

Monique van Beek
Sietze van Buuren
Ewoud von Dulmen Krumpelmann
Abel Meijberg
Wim Ottjes
Voorkant: Teake Nutma

Oplage: 1100
Prepress: Letter & Lijn
Druk: Alba

(c) Groningen, 2004

De Bedrijvencommissaris

Door: Marcel Segbers

Ergens voor de zomervakantie kwam iemand naar me toe: "FMF-bestuur, is dat niet iets voor jou?" Daar moest ik toch wel even over nadenken en heb toen besloten het maar te doen. Welke functie ik moest doen lag erg voor de hand. Ik had vorig jaar als bedrijvencommissaris in de bèta-bedrijvendagencommissie gezeten en bedrijvencommissaris bij de FMF werd dan ook mijn functie.

Maar wat doet nou de bedrijvencommissaris bij de FMF? Het geldt binnen halen natuurlijk! De FMF is een vereniging die zich niet zonder sponsoring van bedrijven kan bedruipen. Aan mij dus de eerzame taak om bedrijven te vertellen hoe cool de FMF is en dat ze er maar veel geld in moeten steken. Vervolgens hoef ik alleen maar te wachten tot bedrijven het geld met bakken tegelijk op de FMF-rekening storten. En wat doe je als bedrijvencommissaris dan de hele dag? Overdag een beetje NK-hangen, 's avonds een biertje drinken en 's morgens lang uitslapen.

Helaas zien mijn dagen er heel anders uit. Contacten met bedrijven gaan helaas vaak moeizaam en je moet ze blijven pushen net zo lang tot er geld uitkomt. Je contactpersoon van bedrijf X is altijd aan het lunchen, op wintersport of in bespreking. En heb je eenmaal de juiste contacten gelegd bij een bedrijf en ze warm gemaakt voor sponsoring dan ga je op bedrijvenbezoek. Samen met een bestuurs-

genoot reizen we strak in pak af naar een bedrijf aan de andere kant van Nederland. Daar aangekomen vertellen we het bedrijf nogmaals dat de FMF echt wel heel cool is en dat ze maar veel geld moeten overmaken naar ons. En meestal kun je dan in ruil voor het plaatsen van een advertentie of een logo op de site ze eindelijk overtuigen. Ik organiseer ook de excursies naar verschillende bedrijven zoals onlangs de excursie naar Thales. Tijdens zo'n excursie krijg je een goede indruk wat een bèta in een bedrijf allemaal doet.



Verder ben ik natuurlijk bij de FMF actief in verschillende commissies zoals de KBE die dit jaar opereert onder de naam IIIIRS (Introduction Into Interesting Irish Research & Science). Zoals uit de naam al een beetje blijkt organiseren we een meerdaagse excursie naar Ierland. Op het programma staan bezoeken bij enkele grote bedrijven in Dublin, (o.a. Intel en Microsoft) en twee historische universiteiten. Verder ben ik met de Regeldie bezig het huishoudelijk reglement (HR) van de FMF op te schonen en te verversen (Gaaaap).

Als bestuurslid ga je ook vaak op bezoek bij collegabesturen zowel binnen als buiten Groningen en zo leer je niet alleen veel mensen kennen, je krijgt ook een goede indruk hoe het er bij collegaverenigingen aan toe gaat. Natuurlijk kom ik ook op (bijna) alle leuke en gezellige FMF-activiteiten.*

THE BOSTON CONSULTING GROUP



Masterclass 2004

Be part of strategy consulting for one day

Kom een dag meelopen in onze dagelijkse praktijk. In een team formuleer je de strategie voor de Raad van Bestuur van een media concern. Concreet houdt dit in dat je je stem laat gelden in een brainstormsessie, bij de hypothese vorming, in een caseteammeeting en tijdens de presentatie. Uiteraard onder leiding van BCG professionals. Je krijgt een actueel beeld van de dynamische praktijk van consulting, het unieke karakter van ons kantoor en de rol die je als associate zou kunnen vervullen. Je leert veel over jezelf, over ons en over ons dagelijks werk: strategie consulting op topniveau.

Interesse gewekt? Meld je dan aan via onze site, www.bcg.nl, of vraag het inschrijfformulier aan bij het BCG Recruiting Team (ams.recruiting@bcg.com of 035 5486800). Gezien het beperkt aantal beschikbare plaatsen maken wij een selectie op basis van het inschrijfformulier. De Masterclasses vinden plaats op 25 februari, 16 maart, 27 april, 12 mei en 16 juni op ons kantoor te Baarn. **THE BOSTON CONSULTING GROUP**

Strandbeesten

Door: Theo Jansen



Hoe komt het dat de duinen zo hoog zijn als ze zijn? Duinen worden hoog doordat er zandkorreltjes tegenaan waaien en ze blijven laag doordat er ook weer zandkorreltjes vanaf waaien. Er waaien ongeveer evenveel korreltjes op als af, dus blijven de duinen even hoog.

Dit in tegenstelling tot de zeespiegel. De zeespiegel stijgt alleen maar en dat dreigt onze landgrenzen terug te brengen tot die van de Middeleeuwen en we weten allemaal dat er in het kleine stukje wat er dan nog over is niet veel droogs te verhapstukken valt.

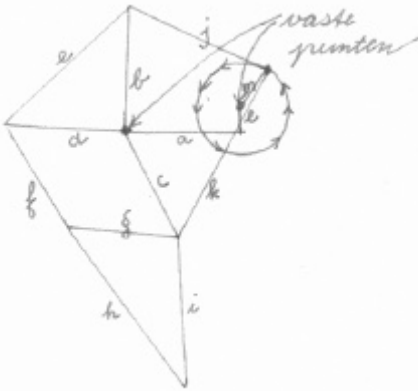
De vraag is dus: hoe krijgen we meer zand op de duinen? Er zouden beesten moeten bestaan die het harde zand van het strand afschrapen en met het zand dat daar vanaf komt hoopjes opwerpen op het zachte zand. Zodra er ergens een hoopje zand ligt waait daar weer zand tegenaan en groeit het duin.

Om dat te bereiken, heb ik enkele beesten bedacht die net zoals de bevers in de Biesbos, het ecologisch evenwicht op het strand moeten gaan beïnvloeden. Ze zijn gemaakt van elektriciteitsbuizen, satéstokjes en tie-wraps. Ze halen hun energie uit de wind; hoeven dus niet te eten. Op hun rug zitten vinnen die de windenergie omzetten.

Sinds veertien jaar ben ik druk in de weer met het maken van deze beesten. Ze ondergaan een evolutieproces en worden steeds beter. Uiteindelijk hoop ik ze in kuddes te kunnen uitzetten op de Nederlandse stranden.

Een van de problemen van het beest is het voortbewegen. Op zand blijkt men met poten zich efficiënter voort te bewegen dan met behulp van wielen. Wielen moeten zich een weg banen door het zand, waardoor ze relatief meer zand vervormen.

Het voordeel echter van wielen is dat het beest



Figuur 1

niet hobbelt, dat scheelt weer energie. Uiteindelijk zijn er bij het strandbeest poten ontstaan (door de computer bedacht) die niet hobbelen; het heupgewricht blijft op dezelfde hoogte zoals bij een breakdancer.

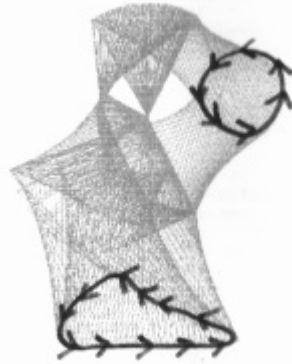
In het mechaniek wordt een rondgaande beweging van een krukas via elf stangetjes omgezet in een loop beweging (Figuur 1).

De curve hierboven (Figuur 2) is de ideale loopcurve, een platte basis (waardoor het beest gedurende de stap niet hobbelt) met afgeronde hoeken. Echter, de curve die ontstaat is zeer afhankelijk van de verhouding van de lengte van de elf stangetjes. Bij een andere verhouding komt er een heel andere curve uit, bijvoorbeeld een achtje.

Het aantal mogelijke verhoudingen van elf stangetjes is gigantisch. Stel dat ieder stangetje tien verschillende lengtes kan hebben, dan zijn er 100.000.000.000 mogelijke curves. Als de computer al die mogelijkheden systematisch zou moeten aflopen dan zou hij daarbij honderdduizend jaar aan moeten staan.

Zoveel tijd is niet beschikbaar, vandaar dat ik mijn toevlucht heb genomen tot de evolutiemethode.

In de computer werden 1500 poten geschapen met stangetjes van willekeurige lengte. Die



Figuur 2

1500 poten werden door de computer bekeken op de mate waarin zij de ideale loopcurve benaderden. Van de 1500 werden de honderd beste geselecteerd. Zij kregen het voorrecht om zich voort te planten. Van hen werden de stangetjes gecombineerd tot 1500 nieuwe poten. Deze 1500 poten vertonen gelijkenis met hun ouders en werden weer getest op gelijkenis op de ideale curve. Dit proces ging vele generaties door en de computer stond weken, maanden aan (dag en nacht).

Uiteindelijk kwamen er elf getallen uit de computer die de lengte aangaven van de benodigde stangen.

Het resultaat was de poot van de Animaris Currens Ventosa, een van de eerste strandbeesten.

STRAND EN WIND

Op de zuidpunt van Vlieland is een grote, lege, surrealistische zandvlakte. Daar wordt vaak geoefend met straaljagers. Als de straaljagers even pauze houden is het doodstil en je waant je op een andere planeet. Het is de ideale locatie voor experimenten waarbij de wind een rol speelt.

Graag zou ik eenrichtingsverkeer willen

bewerkstelligen in de interactie van de wind met de aarde.

Het principe is gebaseerd op de werking van de hartklep. Hartkleppen floepen lekker, vooral als ze nog jong zijn. Het geluid van het woord floepen geeft precies de werking weer van de hartklep. Hartkleppen worden namelijk niet aangedreven door nukkige stangetjes zoals kleppen in een viertaktmotor. Nee, ze worden aangedreven door bloed. Bloed is warm en soepel en daarom hoeven hartkleppen nooit bijgesteld te worden.

Door het floepen, ontstaat eenrichtingsverkeer binnen de bloedbaan. Dat kan ook met wind. Zoals het er nu naar uitziet trekt en duwt de wind in alle richtingen even sterk aan het aardoppervlak. Vandaar dat de aarde dezelfde snelheid blijft houden. Zou je in staat zijn om een

zekere vleug in het aardoppervlak te creëren, dan is dat niet meer het geval.

De aarde zou langzamer gaan draaien en de dagen zouden langer duren waardoor we ons niet meer zo hoeven te haasten.

Die vleug wil ik aanbrengen op Vlieland met behulp van landbouwfolie. Landbouwfolie floept namelijk lekker en is niet duur.

Een baan landbouwfolie ligt in de richting noordzuid op het strand. Aan de westelijke kant zit hij vast aan de grond en aan de oostelijke kant is het via touwtjes verbonden aan haringen. Bij westenwind gaat het folie plat tegen de grond liggen; bij oostelijke wind zal het folie bol gaan staan en een windscherm vormen. Het windscherm duwt tegen de aarde en vertraagt zijn draaiing.*



Theo Jansen (in 1948 geboren te Scheveningen) begon in 1968 met de studie technische natuurkunde in Delft. Tegenwoordig is hij kunstenaar. De eerste zeven jaren dat hij kunstenaar was maakte hij alleen schilderijen, daarna deed hij veel projecten. Een van zijn eerste projecten was een grote vliegende schotel, die in 1980 echt over Delft vloog. Vanaf 1990 is hij bezig met zijn

strandbeesten (waar hij nu nog steeds mee bezig is). Van 1972 tot 1974 was hij docent wis- en natuurkunde. Sinds 1988 is hij docent beeldontwikkeling aan de Koninklijke Academie in Den Haag. In 1988 is hij begonnen met zijn column "Reflectie" in de Volkskrant. Deze column verschijnt vandaag de dag om de week in de wetenschapsbijlage.

Bain Strategy Course



strategic
minds

Wat vind je bij Bain?

- Persoonlijke ontwikkeling op maat
- Ongeëvenaarde training
- Internationale werkomgeving
- Passie voor resultaat
- Klanten met ambitie
- Strategisch perspectief
- Pragmatische oplossingen
- Open en eerlijke communicatie
- Bewezen impact
- Unieke team spirit

De keuze is aan jou...

BAIN & COMPANY

De Bain Strategy Courses 2004 vinden plaats op 12-14 mei en 26-28 mei. Aanmelden kan op www.bain.nl/strategy-course of met het inschrijfformulier, beschikbaar bij studieverenigingen. **De inschrijving sluit op 16 april**

Sportcie

Door: Sjoerd Hemminga

Het is september 2003 en ik krijg "Het Telefoontje". Of ik lid wil worden van de Sportcommissie der FMF. Natuurlijk wil ik dat, maar waar moet ik dan zijn? Het blijkt dat ik in het NCC moet zijn, maar als oprecht niet-wetende eerstejaars heb ik natuurlijk geen idee waar dat is. De vereniging gaat echter voor alles en zo is die middag de Sportcie 2003-2004, bestaande uit Wouter Goslinga, Reeuwerd Straatman en ondergetekende, een feit.

Onze taak is duidelijk: we moeten ons bezighouden met sport. Daarom wordt tijdens de eerste vergadering alles uit de kast gehaald; de taakverdeling is duidelijk, de agenda voor de volgende vergadering komt op papier en het allereerste evenement wordt besproken: het kroegsportentoernooi. Hoe serieus het er ook aan toegaat, er is natuurlijk ook tijd voor bier. Hoewel de opkomst in vergelijking met voorgaande jaren laag is, is het kroegsportentoernooi een succes. Een vierde lid, Erik Groenewold, sluit zich aan bij de commissie en de volgende vergadering is al minder serieus. Er worden proefballonetjes opgelaten voor volgende evenementen en de jaarlijkse Batavierenrace wordt besproken. Ook het bier vloeit wederom rijkelijk.

De volgende activiteit die we organiseren is het schaatsen op Kardinge, onder begeleiding van

TJAS. Het eerste uur van de vergadering wordt echter besteed aan het Nationaal DICTEE. De weddenschap staat: degene die binnen de Sportcie de minste fouten maakt, krijgt van de andere deelnemers een kratje (ik wacht nog steeds). Er moet ook gewerkt worden, dus pen en papier zijn op tijd weer gereed en de vergadering is niet helemaal zinloos.

Helaas is ook bij de schaatstraining de opkomst laag. De sportcieleiden hebben zichzelf ook op het gladde ijs begeven, met wisselend succes. 's Avonds even bijkomen in een semi-vergadering die helemaal niets met vergaderen te maken heeft en nog wat dingen nabespreken. Er staan belangrijke dingen op het spel: de Batavierenrace moet binnenkort worden georganiseerd.

Het kroegsportentoernooi en de schaatstraining zijn de twee activiteiten die tot nu toe zijn georganiseerd. De twee afgelopen vergaderingen waren dan ook niet van uitzonderlijk groot belang. Menige vergadering is al enige uren vertraagd door een aflevering van Friends, de Nationale IQ Test en een wetenschapsquiz. Omdat er bij de laatste vergadering geen agenda was en wij zelf ook niets wisten om te bespreken, is er zelfs helemaal niets op papier gekomen. De DVD-speler bood toen uitkomst.

Toch is inmiddels ook de Batavierenrace georganiseerd en ten tijde van de uitgave van deze **Periodiek*** zal ook het zaalvoetbaltoernooi geschiedenis zijn. Het werk voor de Sportcommissie is leuk, al brengt het verplichtingen met zich mee (zoals het schrijven van dit artikel). Het belangrijkste is echter dat de activiteiten die we organiseren succesvol blijken. Daarvoor zijn de deelnemers het belangrijkste. Daarom zou ik iedereen willen vragen wat meer aan sport te gaan doen, zodat wij ook nuttig werk doen.

Wil je dus wat aan sport doen, houd dan onze posters en inschrijffijsten in de gaten, of schrijf je nu al in op de sportcie-pagina op de FMF site (www.fmf.nl/~sportcie).*



De Sportcie-voorzitter in "actie"

Quantum sunyata

Door: Sietze van Buuren

Dit artikel is geschreven naar aanleiding van de lezing "Natuurkunde en hindoeïsme" die op 19 november 2003 is gegeven op het NCC.

In de lezing is vooral ingegaan op en gediscussieerd over of het wel mogelijk zou kunnen zijn dat de wetenschap uit de Srimad Bhagavatam daadwerkelijk juist is en wel of niet in overeenstemming is met de denkwijze in de huidige moderne westerse wetenschap. Er is echter niet zo diep op de boeddhistische wetenschap ingegaan als de spreker propageerde. In dit artikel zal worden geprobeerd wat meer duidelijkheid te scheppen over dit onderdeel van de lezing.

Entanglement

De spreker begon zijn voordracht met de uitleg van een bekend experiment wat de entanglement, of in het Nederlands verstrengeling, tussen twee fotonen aantoonde. Hierbij worden twee identieke fotonen uit een kristal allebei in een verschillende richting gezonden. Beide fotonen worden door een halfdoorlatende 'spiegel' gestuurd. De 'spiegel' heeft een kans van 50 procent om een deeltje door te laten of deze naar boven af te buigen. Het blijkt dat het gedrag van het ene foton afhankelijk van het andere foton is. Er vindt dus een vorm van communicatie plaats tussen de twee fotonen die sneller dan het licht gaat. Dit experiment is al meerdere keren gedaan en het record in afstand tussen de beide fotonen staat nu op 10 kilometer. Uit het experiment zou kunnen worden geconcludeerd dat de spin van de deeltjes voordat deze zijn geïdentificeerd nog onbepaald is. Er zou kunnen worden gezegd: pas als iemand zijn geest laat inwerken op het experiment wordt de spin gedefinieerd. De spreker probeerde onder andere hiermee het publiek te overtuigen dat boeddhisten in meditatie hierdoor ongelofelijke dingen kunnen doen,

bijvoorbeeld honderd jaar stil zitten of een appel die zich op zeer grote afstand bevindt beetpakken. Maar waarom zouden mensen in staat zijn tot dit soort prestaties? Een stap in de richting van de verklaring hiervoor is de Sunyata.

Sunyata

Het idee dat er zonder de interactie van een geest geen betekenis/bedoeling en realiteit kan worden gecreëerd is analoog aan de conclusies die worden getrokken uit de leer van de Sunyata bedacht door Mahayana boeddhisten. Sunyata betekent dan ook letterlijk leegte. Volgens de leer van de Sunyata zijn alle verschijnselen afhankelijk van drie dingen:

- hun oorzaken
- hun onderdelen
- hun aantijging die geest aanzet tot waarneming.

In de volgende paragrafen zullen een paar voorbeelden worden gegeven van deze afhankelijkheden. Voor de Mahayana hebben alle verschijnselen een ondefinieerbare kern als er maar op een klein genoeg niveau wordt gekeken. Hierdoor zijn dan ook alle dingen niet permanent en daardoor constant in verandering.

De strijdswagen van koning Milindra

Het eerste bekende contact tussen boeddhisme en de westerse wereld was tussen de Griekse koning Milindra en de boeddhist Nagasena. Deze vroeg aan de koning wanneer zijn strijdswagen nou eigenlijk nog een strijdswagen was. Was dat wanneer de wielen eraan ontbraken of als bijvoorbeeld de bodem eruit zou worden verwijderd? Hoe diep de koning ook nadacht, hij kon niet de beslissende stap vinden wanneer de strijdswagen zijn identiteit verloor. Nagasena vertelde hierop dat de strijdswagen niet de kracht had zichzelf te definiëren, alleen een geest zoals die van de koning kon dat doen. Dit

is dus een object dat afhankelijk is van zijn onderdelen. Alle dingen die door de mens zijn gemaakt vallen hieronder.

Rode kool

Een strijdwagen is een object dat door de mens is gecreëerd, maar hoe zit het nou met objecten uit de natuur? De theorie hierachter is dat alle natuurlijke objecten van elkaar afstammen. Zoals bijvoorbeeld bloemkool, rode kool en alle andere kolen dezelfde voorouder hebben. Wordt dit maar ver genoeg teruggevoerd, dan blijkt dat ooit deze kolen niet te onderscheiden waren. De kool stamt echter ook weer ergens vanaf en als maar vaak genoeg terug wordt gekeken naar de voorouders, dan zou blijken dat op een gegeven moment elke individuele soort niet te onderscheiden is van anderen en dus ook niet meer definieerbaar. Alle natuurlijke verschijnselen zijn dus afhankelijk van hun oorzaken.

Mahayana-boeddhisme

De Mahayana-stroming, voornamelijk in China, Japan, Korea en Tibet, heeft in de loop der tijd veel elementen van inheemse godsdiensten opgenomen, predikt het universele heil en de universele verlossing van alle levende wezens en heeft een opvatting over Boedha ontwikkeld die meer overeenkomt met een godsídee, zoals bijvoorbeeld ook het christendom dat kent. Het Mahayana-boeddhisme heeft zich met name in China tijdelijk in een grote bloei mogen verheugen en kwam in 525 n.C. naar Japan waar het tot op heden een grote invloed op het geestesleven heeft uitgeoefend en van waaruit het in de vorm van het Zenboeddhisme naar het westen is gekomen. In de 7de eeuw werd het boeddhisme met veel succes gepropageerd in Tibet waar het, versmolten met de inheemse religie, het lamaïsme vormde. In India zelf heeft het boeddhisme al snel zoveel elementen uit het hindoeïsme opgenomen dat vanaf de twaalfde eeuw nauwelijks meer sprake was van een afzonderlijke stroming. Het aantal boeddhisten aldaar wordt thans op nauwelijks een half miljoen geschat.

Uiteindelijk zou kunnen worden geconcludeerd dat alle dingen en fenomenen er zijn zonder een inherent bestaan en alleen maar verschijnen in onze geesten. Er is dus een leegte of een lege set, zoals wel eens in de wiskunde wordt gezegd. De betekenis van de Nederlandse vertaling moet echter niet worden verward met die van Sunyata. Leegte betekent in dit geval de mogelijkheid voor bestaan en verandering.

Relatie tussen de waarnemer en het waargenomen.

Volgens de Mahayana is de rol tussen de waarnemer en het waargenomen zeer belangrijk. Deze relatie kan heel objectief zijn en in dit geval zal er dan een afhankelijkheid van oorzaak zijn. De rode kool is hier een voorbeeld van. De relatie kan ook subjectiever zijn en bij zo'n situatie is er meestal meer een afhankelijkheid van onderdelen, zoals bij de strijdwagen. Als de relatie echter zeer subjectief is wordt de afhankelijkheid teruggedreven tot alleen de aantijging van de geest zelf. De waarneming van de richting van spin van de fotonen in het experiment, dat aan het begin van dit artikel wordt genoemd is daar een voorbeeld van. Dit komt doordat van fundamentele deeltjes de oorzaak onbekend is en een eigenschap van fundamentele deeltjes is dat ze geen onderdelen hebben.

Conclusie

De Sunyata is een theorie, bedacht door de Mahayana boeddhisten die alles in deze wereld opdeelt in niveau van afhankelijkheid. Het meest subtiele niveau van afhankelijkheid - het niveau waarbij het object alleen nog maar afhankelijk is door aantijging van geest - is volgens de spreker van de lezing in overeenstemming met die van het experiment genoemd aan het begin van dit artikel. Dit zou een rechtvaardiging zijn voor een aantal ideeën uit het Mahayana boeddhisme, maar voor de ongelofelijke prestatie die sommige boeddhisten in meditatie doen, is niet een logische verklaring te vinden.*

SET!

Door: Georg Muntingh

In het decembernummer van het “Nieuw Archief van de Wiskunde” van 2002, schreef N.G. de Bruijn een leuk artikel over de wiskunde achter het spelletje SET! [1]. Aangezien de verzameling van **Perio***-lezers en de verzameling van Nieuw Archief lezers vrijwel disjunct zijn, heb ik een stukje van het artikel herschreven voor een algemener publiek. (Alles wat hierin staat stond ook al in het artikel van N.G. de Bruijn.)

Ik ga hier niet de spelregels uitleggen, omdat ik denk dat dit vooral interessant is voor mensen die het spel al kennen. Degenen die de spelregels niet paraat hebben kunnen deze terugvinden in [2].

Wiskundige Beschrijving

De verzameling van SET!-kaarten

Elke kaart in SET! heeft 4 eigenschappen (aantal, kleur, vorm, vulling) die elk 3 mogelijke waarden aan kunnen nemen. Noemen we de eerste waarde 0, de tweede waarde 1 en de derde 2, dan kunnen we een specifieke kaart dus weergeven met (x_1, x_2, x_3, x_4) , waarbij de x_i de waardes 0, 1 en 2 kunnen aannemen. Laten we de verzameling van alle SET!-kaarten aanduiden met V en het aantal elementen van V met $\# V$. Omdat we de waardes van de eigenschappen onafhankelijk mogen kiezen geldt dan dat $\# V = 3^4 = 81$.

De vectorruimte van SET!-kaarten

De verzameling van SET!-kaarten laat echter meer structuur toe dan alleen die van een verzameling, namelijk:

- We kunnen twee kaarten componentsgewijs optellen, waarbij we de afzonderlijke componenten kunnen optellen als getallen modulo 3.

Dit komt neer op gewoon optellen en dan de rest bij de deling door 3 te nemen. Dus

$$(x_1, x_2, x_3, x_4) + (y_1, y_2, y_3, y_4) = (x_1 + y_1, x_2 + y_2, x_3 + y_3, x_4 + y_4).$$

Bijvoorbeeld

$$(0, 2, 0, 2) + (2, 1, 1, 2) = (2, 0, 1, 1).$$

- Verder kunnen we naast het optellen van twee kaarten, ook een kaart met een getal modulo 3 vermenigvuldigen. Dit doe je door elke component met dit getal modulo 3 te vermenigvuldigen. Dus

$$?(x_1, x_2, x_3, x_4) = (?x_1, ?x_2, ?x_3, ?x_4)$$

Bijvoorbeeld

$$2 \cdot (1, 0, 2, 1) = (2, 0, 1, 2)$$

- Voor zowel $? = 1$ en $? = 2$ is vermenigvuldigen met $?$ hetzelfde als delen door $?$. We kunnen dus delen door alle getallen modulo 3 ongelijk aan 0 modulo 3.

Deze drie punten (samen met nog wat dingen die triviaal zijn) kunnen we samenvatten door te zeggen dat de SET!-kaarten een 4-dimensionale vectorruimte vormen over de getallen modulo 3.

Bij een inleidend college lineaire algebra bekijk je meestal vectorruimtes over een lichaam als \mathbf{R} of \mathbf{C} . In dit geval vormen de getallen modulo 3 het lichaam waarover je werkt (dat is een structuur waarin je kunt optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen (behalve door 0 natuurlijk)). Voor het gemak duiden we vanaf nu de vectorruimte van alle kaarten aan met V .

Een SET is een lijn

In onze beschrijving stelt elke kaart een punt voor in de vectorruimte V . Maar wat is een SET in ons model? Neem drie kaarten $\mathbf{x} = (x_1, x_2, x_3, x_4)$, $\mathbf{y} = (y_1, y_2, y_3, y_4)$ en $\mathbf{z} = (z_1, z_2, z_3, z_4)$. We moeten op de een of andere manier een uitdrukking vinden die aangeeft of deze drie punten een SET vormen. Het volgende is een stap in de goede richting:

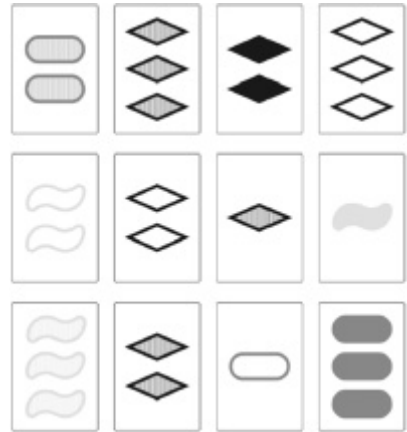
- x_1, y_1 en z_1 gelijk of x_1, y_1 en z_1 onderling verschillend, is equivalent aan $x_1 + y_1 + z_1 = 0$.

Je kunt dit nagaan door simpelweg alle 3^3 mogelijke combinaties van x_1, y_1 en z_1 uit te proberen. Wat hier eigenlijk staat, is dat drie kaarten \mathbf{x}, \mathbf{y} en \mathbf{z} wat betreft de eerste eigenschap een SET zijn dan en slechts dan als $x_1 + y_1 + z_1 = 0$. Dit geldt natuurlijk net zo goed voor de overige drie eigenschappen. Dit levert ons dan vier vergelijkingen die we als één vergelijking in vectorvorm kunnen opschrijven als $\mathbf{x} + \mathbf{y} + \mathbf{z} = \mathbf{0}$. Dit is dus het criterium dat aangeeft of drie kaarten al dan niet een SET zijn.

Neem aan dat $\mathbf{x} + \mathbf{y} + \mathbf{z} = \mathbf{0}$. De punten \mathbf{p} van de lijn door \mathbf{x} en \mathbf{y} worden gegeven door $\mathbf{p} = u\mathbf{x} + v\mathbf{y}$ met u, v getallen modulo 3 en $u + v = 1$. Dan geldt het volgende:

- Voor $(u, v) = (1, 0)$ is $\mathbf{p} = \mathbf{x}$
- Voor $(u, v) = (0, 1)$ is $\mathbf{p} = \mathbf{y}$.
- Voor $(u, v) = (2, 2)$ is $\mathbf{p} = 2(\mathbf{x} + \mathbf{y}) = -(\mathbf{x} + \mathbf{y}) = \mathbf{z}$.

Anders gezegd, meetkundig betekent dit dat een drietal kaarten $(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{z})$ een SET vormt, dan en slechts dan als ze samen een lijn vormen in V .



Vind de veertien SET's

Meer weten?

Als dit je interesse heeft gewekt, dan is het misschien leuk om het oorspronkelijke artikel te lezen. Daar wordt onder andere bewezen dat er niet meer dan 14 SET's in een tafel kunnen liggen, en wordt er gekeken naar de structuur van tafels met 14 SET's. Verder is daar een tabel gegeven met daarin een kansverdeling voor de aantallen SET's per tafel.

Referenties

- [1] SET!, N.G. de Bruijn, Nieuw Archief voor Wiskunde, december 2002.
<http://www.math.leidenuniv.nl/~naw/serie5/deel03/dec2002/pdf/bruijn.pdf>
- [2] <http://www.setgame.com/set/index.html>*

Thales Excursie

Door: Joost Massolt

Huygens vond dat het weer eens tijd was voor een excursie. Woensdag 11 november werd geprikt als excursiedag en zo stonden er woensdagochtend om twintig over zeven 27 studenten klaar op het station. Het reisdoel was Hengelo, we gingen naar Thales. Na een saaie rit waarbij niet iets vermeldenswaardigs gebeurde kwamen we aan in Hengelo waar we van de organisatie te horen kregen dat we nog zeker een half uur moesten wachten op de bus. Er was namelijk een 'zekerheidsstrein-marge' ingebouwd. Zal je altijd zien, hou je er rekening mee, is er GEEN vertraging. Toen de bus eenmaal was gearriveerd probeerde Marcel de buschauffeuse duidelijk te maken dat we bij Thales graag uit de bus wilden. Helaas kende ze Thales niet. 'Is dat misschien niet ergens bij Holland Signaal?'. Het moge duidelijk zijn dat de naamsverandering van Holland Signaal nog niet tot iedereen was doorgedrongen. Zo moeilijk bleek Thales uiteindelijk niet te vinden: de bushalte heette 'Thales' en op het enorme gebouw stond een radar. Bij Thales aangekomen kregen we allemaal een mooi bezoekerspasje en werden we na een kleine wachttijd naar een gebouwtje gebracht waar een bakje koffie op ons wachtte. Na deze welverdiende koffie opgedronken te hebben (hé, we moesten heel vroeg op ja!) werden we de Virtual Reality-room ingeleid. Daar kregen we een presentatie over Thales als bedrijf. De spreker werkte bij de sales-afdeling en had Amerika onder zijn hoede. Aan zijn taalgebruik te merken was deze man iets te vaak in Amerika geweest. Desondanks was het goed te volgen. Hierna kregen we een presentatie over werken bij Thales (waar het Thales uiteindelijk om te doen was). Het belangrijkste wat we van dit praatje hebben geleerd is dat er volop mogelijkheden zijn om stages en afstudeerprojecten te doen bij Thales. Als laatste presentatie

kregen we een presentatie over de producten die Thales maakt. Dit was een zeer gelikte presentatie waarbij volop gebruik werd gemaakt van de drie projectoren in de VR-room. Tevens weten we nu alles over de producten van Thales Hengelo: Thales Hengelo is gespecialiseerd in radarsystemen.



Aan het einde van de serie presentaties kregen we allen een cd-rom ('This is radar!') en werden we dwars door de fabriek heen naar een overleg-ruimte geleid. We moesten namelijk de handen uit de mouwen steken: er wachtte een case op ons. De opdracht van de case was: bedenk een systeem waarmee een wachter op een fregat (of een ander marineschip) dreigingen van dichtbij kan lokaliseren en ook kan reageren op deze dreigingen. Er mocht gebruik worden gemaakt van de sensoren en de wapensystemen van het schip. Er moest een kostenplaatje aan verbonden worden natuurlijk. Het systeem is bedoeld als vervanging van de huidige TDS (Target Designation Sight). Dit systeem staat op enkele plaatsen op een schip en is niets anders dan een grote verrekijker op een paal waarbij het beeld doorgestuurd kan worden naar het Command Control Center (CCC). De aanval op het marineschip de USS Cole in Jemen heeft echter aangetoond dat er nog steeds gaten in de verdediging van

marineschepen zitten, vooral als het gaat om terroristische aanslagen.

De groep werd in drieën gesplitst en naar verschillende ruimtes geleid alwaar de verschillende groepen konden overleggen. Overleggen op een lege maag gaat niet dus was er ook een lunch verzorgd door Thales.

De groepjes hadden iets van anderhalf uur de tijd om een oplossing te verzinnen voor het probleem. De begeleider van Thales ging de verschillende groepjes af om vragen te stellen en te beantwoorden. Ook kwam hij de groepjes duidelijk maken dat de tijd bijna voorbij was. Hard werken dus!

Gelukkig kreeg iedereen de case op tijd af en kon er begonnen worden met de presentatie. Groep 2 mocht beginnen. Johan en Marcel begonnen hun idee uit te leggen. Zij maakten gebruik van een helm met ingebouwde zoekers en display, met een bedieningspaneel op de arm en met de mogelijkheid om direct de wapensystemen van het schip aan te spreken, (verdere details laat ik achterwege). Hierna waren Ruud en Joost (groep 1) aan de beurt met hun uitleg. Zij kwamen, heel verrassend, met een helm met ingebouwde zoekers en display, met een bedieningspaneel op de arm en met de mogelijkheid om direct de wapensystemen van het schip aan te spreken. Laurens deed de presentatie voor de laatste groep (groep 3). Hier was wel een verrassing: het display zat niet in de helm! Verder was ook dit systeem bijna gelijk aan de andere systemen. De begeleider was heel tevreden met onze resultaten, en legde uit dat Thales ongeveer hetzelfde ontwerp in gedachten had. Ja ja.



Hierna was het tijd voor een rondleiding door de fabriek, die heel interessant bleek te zijn. We zagen hoe een radar in elkaar werd gezet, we hebben grond-radars gezien, marine-radars, kleine radars, grote radars, oude radars, nieuwe radars en ook niet-radars. Een mooi voorbeeld van een niet-radar is de Sirius: deze werkt met infrarood.

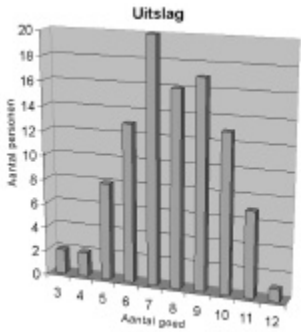
De dag werd afgesloten met een door Thales betaalde borrel in het restaurant naast Thales. Hier mochten we nog een enquête over de excursie invullen. Ook kregen we de uitslag van de case: met minieme verschillen tussen de verschillende groepen is groep 3 de winnaar geworden, op de voet gevolgd door groep 2 en 1.

Restte ons alleen nog de terugreis. Die verliep voorspoedig, binnen tweeënehalf uur waren we weer in Groningen. Dit gold echter alleen voor die mensen die de vroege bus pakten, over de anderen zal ik het maar niet hebben. Al met al was het een zeer interessante en (op de terugreis na) perfect georganiseerde excursie!*

Wetenschapsquiz 2003

Door: Hans Jordens

Op woensdag 17 december hebben we de wetenschapsquiz 2003 'gespeeld' met een bonte verzameling studenten en medewerkers natuurkunde, wiskunde en informatica. Aan iedereen werd bij het naar binnen gaan een formuliertje uitgedeeld zodat daarop de - volgens hen juiste - antwoorden van de vragen konden worden aangekruist. De antwoorden zijn beoordeeld aan de hand van het schema van ondergetekende, die overigens niet instaat voor de juistheid ervan! Van de twintig vragen was de scoreverdeling onder de 99 studenten en medewerkers die het formulier hebben ingeleverd als volgt:



Gemiddeld waren er dus bijna 8 vragen goed beantwoord. Dat lijkt niet erg hoog, maar dat wordt anders als je bedenkt dat er van de 20 vragen er 10 waren op het gebied van de natuurkunde en 2 vragen waren voor de wiskundigen. De overige 8 vragen waren van het soort waarbij je het antwoord toevallig moest weten en anders werd het een kwestie van gokken. Maximaal zou je dan als goed wiskundige dus 14 à 15 vragen goed kunnen beantwoorden. De gemiddelde score ligt dan net even boven de helft. De winnaar met 12 punten is, in dit licht gezien, dus echt goed.



Zoals elk jaar wordt er nog steeds over de vragen gedebatteerd, zoals bijvoorbeeld in de rubriek Alledaagse Wetenschap van Karel Knip in het NRC. Opvallend is dat het dan steeds gaat over de natuurkunde vragen. Zo levert de vraag over de hoorbaarheid van geluid in een luchtballon en op de grond nog steeds discussie op. Het door NWO goed gerekende antwoord C, dat als gevolg van het verschil in stoorgeluiden de hoorbaarheid in de luchtballon veel beter is dan op de grond, zal ongetwijfeld een rol spelen, maar het verschil in temperatuur speelt zeker ook mee.

De redenering bij het officiële antwoord op de vraag of een spiegel op een wegdek gebakken zou kunnen worden, is erg twijfelachtig. Het wegdek zou gaan afkoelen op de plaats van het spiegelglas omdat de zon het wegdek daar niet meer zou kunnen verwarmen. Dat lijkt mij

echter een verwaarloosbaar effect. De warmtecapaciteit per vierkante meter wegdek is immers groot: eenmaal warm blijft het wegdek nog erg lang warm. Een beetje zonlicht minder doet daar weinig aan af.

Het antwoord op de laatste vraag over de positie van een blokje in een rondgeslingerde emmer, is ronduit fout. De opgavenmakers stellen: het blokje blijft op hetzelfde niveau. Archimedes zegt dat de opwaartse kracht gelijk is aan het gewicht van de verplaatste hoeveelheid vloeistof. Dat gewicht is het gevolg van de zwaartekracht. Bij het rondslingeren wordt de zwaartekracht vergroot met de centrifugale kracht. De vergrote zwaartekracht wordt dan de oude zwaartekracht plus de centrifugale kracht. Deze krachten werken zowel op het blokje als op het water. Er gebeurt dus niets. Wat men vergeet is dat de centrifugale kracht niet constant is, maar afhankelijk is van de afstand tot de draai-as. Omdat het blokje - gemiddeld - dichterbij de draai-as zit dan het water, zal het centrifugaal effect op het blokje dus kleiner zijn dan op het water. Het blokje



komt dus meer naar boven, dat wil zeggen dichterbij de draai-as (antwoord B).

Conclusie: de Wetenschapsquiz houdt haar reputatie van slecht geformuleerde vragen en verkeerde antwoorden dus in ere. Overigens was het ontbreken van presentator Wim T. Schippers een verademing. Hopelijk blijft dat zo.

Oh ja, de winnaar van de quiz aan de RuG is: Evert-Jan Borkent. Van harte gefeliciteerd!*



De gelukkige winnaar

Studenten van toen

Door: Harm Bakker

Voor mij bestaat de studietijd in feite uit twee min of meer los van elkaar staande perioden. Laat ik maar bij het begin beginnen.

Tegenwoordig worden de eerstejaars ontvangen met een uitgebreid programma waarin ze kennis kunnen maken met elkaar en met ouderejaars studenten, ze worden wegwijs gemaakt in de gebouwen en waarin enkele docenten ze proberen duidelijk te maken hoe leuk het allemaal is. Zo niet in 1977. De introductie voor de 85 (!) eerstejaars studenten wiskunde bestond uit een bijeenkomst in WSN 20 waar een aantal mensen een voor mij niet te volgen toneelstukje opvoerden over de verschillende manieren waarop je tegen de wiskunde aan kunt kijken. Ik herinner mij nog de draak (H.W.Broer), maar hoe je volgens hem wiskunde moet bedrijven is mij niet bijgebleven.

En na afloop naar huis met een flinke stapel dikke dictaten: analyse (handgeschreven), lineaire algebra, verzamelingenleer. Het leek me wel wat veel voor een jaar, maar maandag op college werd ons al snel duidelijk dat dit allemaal voor de kerstvakantie behandeld zou worden! Dat zou een hele klus worden.

In je kandidaatsprogramma volgde je een hoofdvak en een bijvak, in mijn geval natuurkunde. En eigenlijk is daar veel makkelijker iets over te vertellen: wankele opstellingen, haperende meettoestellen, uren bij een apparaat zitten en om de vijf minuten een paar waarden aflezen. Ik heb aan het eind van mijn middelbare school lang getwijfeld tussen wiskunde en natuurkunde. De ervaringen met het practicum hebben gemaakt dat ik geen spijt van mijn keus heb gehad.

Alle gegevens die je op het practicum verzamelde moesten vervolgens met de hand worden verwerkt tot een verslag. Van het geld dat ik met vakantiewerk had verdiend had ik een programmeerbare rekenmachine gekocht: een geweldig hulpmiddel dat je in een soort assembly-taal kon programmeren (tot wel 150 stappen!). Dat leverde een enorme tijdsparing bij het verwerken van alle meetgegevens.



Linksonder: Harm Bakker in zijn jongere jaren

Ik weet eigenlijk niet goed waarom ik dat rekenwerk thuis deed en niet op de computer van het rekencentrum. Wij hadden namelijk als eerste lichting studenten de mogelijkheid om zelf onze programma's in te lezen. De studenten uit de jaargang voor ons moesten hun stapel ponskaarten nog inleveren bij de balie in de rekenhal; voor ons stond er eerst een kleine en later een forse kaartlezer. Op een monitor kon je dan aflezen waar je job in de wachtrij stond. Het was geen uitzondering dat je meer dan twintig minuten moest wachten voor de regeldrukker je programma en de bijbehorende uitvoer uitbraakte. Als er tenminste geen syntaxfouten waren geconstateerd. In dat geval kreeg je alleen je programmatekst, aangevuld met foutmeldingen, afgedrukt. In zo'n werkomgeving zijn syntactische fouten ook

echte fouten. Je leert daardoor natuurlijk wel zorgvuldig werken: je hebt domweg niet de tijd voor veel runs.

Het is niet gezond om alleen maar te studeren. Buiten de studie heb ik (te?) veel tijd besteed aan de toneelclub, een hobby waar je vrienden voor het leven maakt. Maar ook binnen de opleiding is er voldoende gelegenheid om van alles te doen. We praten nu over eind jaren '70, een tijd waarin iedereen nog over alles mee moest praten. De studenten hadden hun krachten gebundeld in ProWiskunde. Uit deze praatgroep werden ook de leden voor de diverse commissies en de subfaculteitsraad gerecru-teerd.

Bijzonder veel goede herinneringen bewaar ik aan de introductieweekenden(!). Vanaf 1979 wordt een deel van de introductie 'buitenshuis' gehouden. We zijn in verschillende kamp-huizen te gast geweest en iedere keer moest de omgeving worden verkend. De Renault 4 van vakdidacticus Jan Sloff werd ingezet als terrein-wagen, waarmee we Drentse bossen onveilig maakten. Een advies aan alle jonge lezers: werk mee aan de introductie. Het is een uitstekende manier om je studiegenoten op een andere manier te leren kennen.

Terug naar de studie. Omdat ik altijd de bedoeling heb gehad om na de studie schoolmeester te worden, heb ik mijn na-kandidaatsprogramma ingevuld met allerlei vakken die ik interessant vond, meer dan dat daar nu een bepaalde specialisatierichting in was te herkennen: algebra, meetkunde, topo-logie, geschiedenis, (analytische) getaltheorie en toch ook weer natuurkunde. Een half jaar lerarenopleiding wiskunde met een schoolstage in ter Apel en een vergelijkbare cursus voor natuurkunde leverden bij mijn doctoraal twee onderwijsbevoegdheden, waarmee ik in 1983 aan de slag kon aan de Middelbare Landbouwschool in Leeuwarden.

En daar zou ik het verhaal kunnen eindigen, ware het niet dat het Ministerie van Landbouw elke MLS in 1984 trakteerde op een aantal Apple IIe computers. Ik kon daar niet zo veel mee, maar de collega's helemaal niets. En zo was ik ineens ook leraar Informatiekunde: zes computers, weinig software, nagenoeg geen kennis en helemaal geen lesprogramma. Om het tekort aan kennis in ieder geval wat terug te brengen ben ik in 1985 informatica gaan stu-deren.

En daar was de situatie duidelijk veranderd. De ponskaarten waren verdwenen. De practicum-faciliteiten bestonden nu uit twee zaaltjes op de eerste verdieping van het WSNgebouw met een aantal televideo-sets die via een of ander modem aan een netwerk hingen. Als practicumkoppel mocht je niet meer dan een half uur vooruit intekenen. Zo'n zitting begon dan met het net zolang flipperen met een tuimelschakelaar tot je toegang tot het netwerk kreeg. Samen met het inloggen en het laden van een file in ese (eenvoudige screen editor) kon dit makkelijk de helft van je gereserveerde tijd in beslag nemen. Ook het opslaan van je file nam een significante hoeveelheid tijd in beslag. Daar moest je dus ook ruim voor het eind van je sessie mee beginnen, want anders stond het volgende koppel klaar om met de beruchte tuimelschakelaar je laatste edit-acties teniet te doen. Geen wonder dat er in die tijd aanzienlijk meer studenten dan tegenwoordig kozen voor de meer theoretische specialisaties in de infor-matica.

Tijdens mijn studie informatica was er nauwelijks sprake van een studentenleven. Drie dagen en drie avonden lesgeven in Leeuwarden en twee dagen naar Groningen om colleges te volgen, practica te doen en aan een werkgroep deel te nemen. Dan zit de week wel zo'n beetje vol.*

De Gouden Zweep

Door: Tom Bergstra en Arend Dijkstra

Op een kille maandagavond werden wij vriendelijk verwelkomd in eetcafé "De Gouden Zweep". Voor een maandagavond was het café gezellig gevuld en ademde het geheel een aangename sfeer uit.

Aan de aanwezige jaarclubgrietjes in minirokken was te zien dat de nieuwe trends van deze winter zelfs door een temperatuur van - 5 °C niet te stoppen zijn. Wij bèta's hadden natuurlijk meer aandacht voor het mooi vormgegeven periodiek systeem dat we naast de obligate dartborden aan de muur aantreffen. Een lust voor het oog (twee bonuspunten).

Het café is een typisch eetcafé, de menukaart is enigszins beperkt, de prijs is schappelijk. Helaas ontbreekt ons favoriete drankje Ginger Ale in het assortiment. Het eten werd aantrekkelijk opgediend, smaakte goed en ook zonder het schaalteje stokbrood was onze maag zeker vol geraakt. In nuchtere taal: het was lekker veel.

Kritisch als we zijn willen we ook een aantal verbeterpuntjes opmerken. Het stokbrood had verser en knapperiger mogen zijn en wat warme groenten hadden zeker niet misstaan naast de salade. Let wel op bij het eten van de kip, want de kruiden zijn niet homogeen verdeeld over het geheel. Met een biertje erbij smaakten de kip, friet en salade ons desalniettemin zeer goed.

De serveerster was erg spontaan, vriendelijk en bediende ons vlot. In ons knusse hoekje werden wij niet altijd meteen opgemerkt. Dit bracht ons al vrij snel terug bij onze oude gewoonte om een biertje aan de bar te bestellen.

We hadden nog nooit eerder van de "Gouden Zweep" gehoord. Nu we het ontdekt hebben, weten we dat het zeker de moeite waard is. We zijn benieuwd hoe snel we een eetcafé tegenkomen dat de totale score van 32 punten zal overtreffen. Zonder Ginger Ale op de kaart zal dat erg moeilijk worden.

*Naar aanleiding van deze positieve beoordeling werd door een van ons een tweede bezoek gebracht aan "De Gouden Zweep". Eten en behandeling waren deze keer slecht, en dan drukken we ons fatsoenlijker uit dan de kok ons behandelde. Conclusie: alleen op winderige maandagavonden naar de W.A. Scholtenstraat. Tien minpunten.**

Eetcafé De Gouden Zweep

W.A. Scholtenstraat 39

Menu

13 euro

- stokbrood + kruidenboter
- kip cajun
- gebakken aardappeltjes
- salade
- 2 biertjes
- koffie

Score

22 pt

eetbeleving	9 pt
eten	14 pt
feiten & prijzen	7 pt
bonus	2 pt
herhalingsbezoek	-10 pt

De Gans

Door: Tom Bergstra en Arend Dijkstra

In het kader van de queeste naar onbekende eetgelegenheden kwamen we deze keer terecht bij "De Gans" in de Korrewegwijk. Misschien wel omdat dit restaurantje wat moeilijk te vinden is, staat op de website www.degans.nl een waardebon voor een gratis mandje stokbrood. Helaas ontdekten wij dit pas na afloop van ons bezoek.

Het kritische testpanel heeft natuurlijk wel degelijk stokbrood genuttigd. Het verse brood was lekker warm en de kruidenboter smakelijk en goed smeerbaar. Meenemen die bon!

Onze keuze viel op het dagmenu, waarbij standaard een kop soep is inbegrepen (2 pluspunten). Vandaag schafte de pot gestoofd rundvlees of pollakfilet met bijpassende saus. Beide zijn ons goed bekomen. Als bijgerechten kwamen gebakken aardappeltjes en broccoli op tafel. Als noorderlingen kunnen wij de originele smaak van een aardappel nog waarderen. In dit geval werd die helaas verdoezeld door een wat grote hoeveelheid kruiden. Verse groente kunnen we altijd erg waarderen. Broccoli met een stevige "bite" zou nog lekkerder zijn geweest.

Positief viel ons het gansgebruik in de zaak op (één punt). Waar je ook kijkt, hangen, staan of liggen ganzen. Als je wilt, kun je zelfs een stuk gans op je bord krijgen. "De Gans" noemt zichzelf een eetcafé met allure. Wij troffen in deze woonwijk een stijlvol ingericht, sfeervol restaurantje aan.

Het oordeel "slecht" noteerden wij alleen bij het testonderdeel "Ginger Ale". Tot onze spijt moesten wij, als verstokte fans van deze "cham-

pagne onder de frisdranken¹, ons toch weer behelpen met bitter lemon. "De Gans" presteert wat je van een goed eetcafé verwacht: een smakelijke maaltijd. Mocht je niet in de Korrewegwijk wonen, dan is het de moeite van een fietstochtje wel waard.

¹http://www.schweppeseuro.com/NL/1300_Ginger_Ale.htm*



Eetcafé De Gans

Diephuisstraat 6 (Korrewegwijk)

Menu 14 euro

- stokbrood + kruidenboter
- dagsoep
- rundvleesstoofpotje of visfilet
- broccoli en gebakken aardappeltjes
- 2 biertjes
- koffie

Score 24 pt

eetbeleving	7 pt
eten	6 pt
feiten & prijzen	8 pt
bonus	3 pt

Studentenoverleggen



Door: Michiel Boere

Hallo allemaal, nu het collegejaar alweer halverwege is, wordt het de hoogste tijd voor een nieuwe voorzitter van het Natuurkunde Studenten Overleg. Die hebben we dan ook gevonden: Thijs Hollink. Ik heb er het volste vertrouwen in dat Thijs het komende jaar de belangen van de natuurkundestudenten goed zal behartigen. Daarvoor is natuurlijk wel jullie hulp nodig.

Het plan voor het komende jaar is om de natuurkundestudenten via Nestor bij het NSO te gaan betrekken. Als alle plannen werkelijkheid worden zullen jullie over enige tijd gewoon via Nestor klachten, vragen en opmerkingen kunnen doorgeven aan het Natuurkunde Studenten Overleg en de actieve

studenten in bijvoorbeeld de opleidingscommissie. Tot die tijd kun je natuurlijk altijd mailen naar nso@cpedu.rug.nl.

Over enkele maanden zal weer de Docent-Van-Het-Jaar-Verkiezing worden georganiseerd door het NSO. Denk daarom maar alvast goed na welke docent jij dit jaar (tot nu toe) het best/leukst/gekst vond. Er zal zowel een hoorcollege- als een werkcollegedocent worden verkozen tot Docent-Van-Het-Jaar.

Wil je actief worden naast je studie in de studentenpolitiek? Stuur dan eens een mailtje naar het NSO. We kunnen je precies vertellen wat er allemaal mogelijk is. Tot ziens!*

Door: Vincent Hindriksen en Anisa Salomons



Een grotere studie heeft voordelen. Twintig keer iets herhalen is geen probleem, maar 200 keer wel. Er wordt dus meer nagedacht over de effectiviteit; hoe de gemiddelde student zo probleemloos mogelijk de studie door te loodsen. Het is wel onpersoonlijker, maar je hebt een duidelijke structuur en handleidingen over hoe de dingen werken binnen de studie. Bij ons is het anders. Wij hebben geen onderwijsbureau, maar Ineke. Geen directeur, maar Gert. Geen systeembeheer, maar 'Peter and the gang'. Informatie is

dan ook niet centraal voor de student aanwezig, maar is - zoals we dat noemen - vindbaar. De aanwezige bureaucratie is opgelegd van buitenaf. Ik kijk hier wat mailtjes door in mijn SWI-inbox en zie zojuist een mail over de printer die kuren heeft, het aangepaste lesprogramma voor instromers, BaMa-perikelen, vak-evaluaties, fietsenstalling, studiebegeleiding, etc. Kleine en grote problemen die normaal besproken kunnen worden met Gert, Peter en Jan. Ik kan wel zeggen dat het lekker gaat en ik blij ben dat we geen boekje voor ons hebben met standaardprocedures. We wilden nou eenmaal niet rechten of economie studeren.

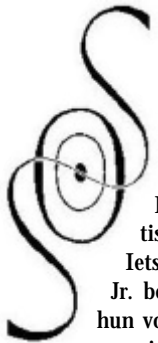
De standaardoproep: is er iets, mail ons dan.

Enkele Willekeurige Tevreden Klanten (EWTK's):

R.S.: "Ik geloofde eerst niets van hun effectiviteit, maar na het sturen van een klacht over hun logo voel ik me niet alleen opgelucht, maar heb ik echt het gevoel gehad dat ze naar me

luisterden!"

N.H.: "Ik wou de bijbel lezen, maar had deze niet bij me. Gelukkig kwam ik er achter dat deze geïnstalleerd stond op het WingWeb. Het SWI was ook blij voor mij."*



Bestuurs, wie zijn ze en waar komen ze vandaan?

Charisma, dat is wat wijlen Pim Fortuyn had en wat 't 'm voor 'm deed. J.F. Kennedy was naast charisma-tisch ook nog eens inspirerend.

Iets wat J.P. Balkenende en Bush Jr. beide missen, misschien wel in hun voordeel; dat ze daarom nog in ons midden zijn!? Julius Caesar en Alexander de Grote hadden het zeer zeker ook, maar deze grote leiders waren natuurlijk geen bestuurders maar dictators.

Bestuurders, als het geen leiders zijn wat zijn ze dan wel? Bestuurders zijn die mensen die ervoor moeten zorgen dat de dagelijkse zaken 'normaal' verlopen, landelijk of bijvoorbeeld op de universiteit. Ze doen dit door veel te vergaderingen, met koffie en gebak, alsook door luxe bestuursweekendjes te organiseren waar het eerste agenda punt toch altijd weer blijkt te zijn of er voldoende alcoholische versnaperingen aanwezig zijn. Dus dat er een 'verborgen' agenda is is wel duidelijk maar het zegt natuurlijk ook iets over de bestuurders zelf; bestuurders genieten wel van de geneugten des levens. Niet dat ik nou alle bestuurders aanval, dat zou ik niet eens durven. Op een X-file met de mys-

terieuze verdwijning van de schrijver van deze woorden zit ik niet te wachten. Waar bestuurders vandaan komen lijkt me nu ook niet meer zo moeilijk te achterhalen. Het profiel beschreven past natuurlijk perfect bij studenten, of ik heb het eigenlijk gewoon over studenten. De poel waaruit gevist wordt voor het bestuur van den lande lijkt mij dan ook de studenten. En deze to-be bestuurders hebben zich natuurlijk al voorbereid op hun toekomstige carrière door mee te doen in het studentenbestuur van de universiteit. Dus als je in het vervolg een studentbestuurder voorbij ziet lopen, vraag je dan eens af of je misschien een toekomstige Balkenende ziet. Misschien is dit nu niet de beste timing na dit motiverende verhaal, maar ik wou u nog even op de hoogte brengen van een aantal vacatures binnen de gelederen van de studentbestuurders. Het gaat hierbij om een nieuw studentlid faculteitsbestuur (FB'er), voor sterrenkunde een faculteitsraadlid (Frader) en een adviserend studentlid onderwijsdirecteur (ASO!). Dus als u (nog) geïnteresseerd bent, neem dan even contact op met de zittende bestuurders.*

E-mail: sos@astro.rug.nl

WWW: www.astro.rug.nl/~sos

Door: Christiaan Boersma

Schoonmakers bedankt!

Door: Ewoud van Dulmen en Abel Meijberg

In deze nieuwe rubriek zullen onze Perio-reporters er op uit gaan om medewerkers van "de andere kant" van de RuG in het zonnetje te zetten. We hebben het hierbij dus niet over professoren, aio's of practicumbegeleiders. De gelukkigen zijn de trouwe, hardwerkende mensen die, het zij wat meer op de achtergrond, onmisbare werkzaamheden verrichten in en om het universiteitsgebouw. Dit keer in deze rubriek: "Schoonmakers, bedankt!"*

De reportage startte in het gebouw waar het natuurlijk allemaal om draait: het NCC. Uitgerust met camera en notitieblok struinden onze - van oorsprong royalty - reporters Abel en Ewoud als hazewindhonden de gangen af op zoek naar schoonmakers. Er hoefde gelukkig niet lang gezocht te worden; in gebouw 15 werd op de begane grond net de vloer geveegd. Ondanks ons journalistiek verleden, waarin we menig BN-er hebben ondervraagd, benaderden we toch ietwat timide ons doelwit, niet wetende wat haar reactie zou zijn. Gelukkig beschikt Abel over dusdanige charmes dat hij haar al binnen enkele momenten op haar gemak kon stellen om zo een gemoedelijk, maar toch erg interessant gesprek op gang te brengen.

We bleken te maken te hebben met mevrouw Muller-Smit. Via de huishoudschool, ziekenverzorging en gezichtsverzorging belandde zij uiteindelijk daar waar ze nu na zo'n 12 jaar nog werkzaam is: bij het ISS (International Service System). Toeval is dit niet, aangezien haar man ook werkzaam is bij de RuG, zij het in een andere functie. We vertelden haar ons initiatief en uiteraard werd dit onder luid gejuich ontvangen. In ruil voor haar foto in de Perio* - wie wil dat niet - vertelde ze openhartig over haar werk, de studenten en haar leuke contact met collega's. Haar ervaringen met studenten lopen

uiteen; hoewel we voornamelijk als "aardig" bestempeld worden, wist mevrouw Muller ook een paar onaangename ervaringen te vertellen. Zo was zij een keer een kamer aan het schoonmaken terwijl een paar studenten (opzettelijk) propjes onder de tafel naast de prullenbak gooiden, onder het mom "daar bent u toch voor?". Ook werd haar in de lift verteld dat arbeiders tot de klasse klootjesvolk behoren. Aangezien wij dit beschamende gebeurtenissen vinden, willen we hierbij namens al onze medestudenten onze oprechte excuses aanbieden. Opvallend was ook dat mevrouw Muller een echte liefhebber van het vak is; ze houdt echt van schoonmaken (maar niet van braaksel op de gang).

Na een kiekje te hebben gemaakt werd ons aangeraden even naar boven te lopen om daar "de mannen" te interviewen. Het bleek om Peppi en Kokki te gaan (ook wel Spik en Span genoemd). Zij hadden beduidend betere contacten met de studenten: Peppi en Kokki houden wel van een grapje en studenten natuurlijk ook.

We besloten onze reportage uiteindelijk in gebouw 13, alwaar we Johanna en Anneke, ook wel "de Pittbulls", tegen het lijf liepen. Hoewel de naam anders doet vermoeden gaat dit om 2 aardige vrouwen waarvan de ene eerst in de modinette (of ook wel herenconfectie) werkzaam was en de ander voor dit werk koos na eerst haar 2 kinderen te hebben opgevoed. Ook Johanna en Anneke kwamen met het propjesdelict aanzetten, wat al aangeeft wat voor een slechte indruk dit gemaakt heeft. We kwamen erachter dat er voor de schoonmakers in gebouw 17 een eigen kantine gereserveerd is waar iedere pauze druk gekaart wordt.

Moe maar voldaan eindigde onze Odyssee, maar niet voordat we zelf onze schoonmaakkunsten op de proef stelden. Hierbij trachtten wij een kamertje te voorzien van schone prullenmanden en te ontdoen van stof; dit ging echter op zo'n onhandige manier dat

we al gauw weggestuurd en vervangen werden door een van de professionals. Hieruit blijkt maar weer hoe belangrijk de ISS-ers zijn en daarom willen wij nogmaals roepen: schoonmakers, bedankt!*





9 van de 10 informatici doen iedere dag meer van hetzelfde

Grote kans dat de 10e bij Océ werkt

Océ is een toonaangever in printsystemen en documentoplossingen voor grotere organisaties. De kracht van Océ ligt vooral in de combinatie van grensverleggende ICT-toepassingen en productieve, gebruiksvriendelijke apparatuur. Océ kiest daarbij voor eigen technologieën. Die worden bedacht en ontwikkeld door onze eigen R&D-afdelingen, waar meer dan 2.000 mensen werken.

Als informaticus krijg je bij R&D een breed werkveld. Van applicatie- en controller-software tot realtime embedded apparaatbesturing. Je bent bij het hele ontwerpproces betrokken. Je werk is praktijkgericht en het resultaat is altijd zichtbaar. Per project werk je in steeds wisselende multi-disciplinaire teams. Zo leer je over de grenzen van je eigen vak kijken. En dat is alleen maar goed als je verder wilt komen.

Heb je belangstelling voor een carrière bij R&D van Océ? Mail dan je sollicitatie met c.v. naar informatics@oce.nl Je mag ook schrijven naar Océ-Technologies B.V., Personeelszaken R&D, Postbus 101, 5900 MA Venlo of bellen (077) 359 49 44. Voor meer informatie surf je naar www.oce.com



Printing for Professionals

Rijksuniversiteit Groningen



12, 13 Mei & 8 Juni

Schrijf je in op: www.beta-bedrijvendagen.nl

**Bedrijfspresentaties
Bedrijfsinformatiemarkt
Trainingen
Cases
Sprekers
Individuele gesprekken**

Groningen 2004

Deelnemende Bedrijven

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

WWW.BETA-BEDRIJVENDAGEN.NL



Onze

introductieperiode

Mis jij je introductieperiode en hou je van afzien? Schrijf je dan in voor onze introductieweken! Gedurende 2 maanden word je klaargestoomd en bijgecijferd. Het is een pittige en intensieve opleiding en ga je eenmaal aan de slag als **market maker**, dan heb je een veeleisende baan. Maar zie je kans de mogelijkheden optimaal te benutten, dan betalen je investeringen zich dubbel en dwars terug.

Wij zoeken jonge, initiatiefrijke academici - liefst zonder (relevante) werkervaring - met sterke analytische vaardigheden. Hou je van resultaatgericht werken, heb je een groot verantwoordelijkheidsgevoel en bezit je een sterke drive om te winnen?

Schrijf je dan in voor onze introductieperiode! Optiver handelt in derivaten, aandelen en obligaties vanuit het Amsterdamse hoofdkantoor en vanuit de filialen in Antwerpen, Londen, Chicago, New York en Sydney.

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

BREINWERK

Welk bedrijf hoort bij welk logo? Om het net ietwat moeilijker te maken hebben we hier en daar wat letters verwijderd. Veel succes en vergeet niet je inzending in te sturen voor 9 april!



BREINWERK

Uit de vele inzendingen (overigens allemaal uit het IWI afkomstig) hebben wij na een flinke leespartij met de hele redactie een winnaar gekozen: Thomas ten Cate. Van harte gefeliciteerd. Het is nogal een flinke lap tekst maar we wilden hem jullie niet onthouden. Veel leesplezier!

In De Ban van de Boeken

... Helaas waren er maar weinig boeken, en de studenten die uit 5111.0080 waren gehold waren sneller en talrijker, dus onze drie FMF'ers visten achter het net. Toevallig kwamen ze op de terugweg naar het IWI Harm Bakker tegen, die ook al iets van het probleem had gehoord. Tot de eerste FMF'er, die Fred heette, sprak hij: "In Vinkhuizen woont Eduard. Ga naar hem toe en vraag hem om raad." Zijn trouwe vriend Samuel zei onmiddellijk: "Ik ga mee!" "Het is ook erg moeilijk om jullie van elkaar te scheiden, nietwaar?" grijnsde Harm. De derde FMF'er, Rosa, op wie Samuel een oogje had, besloot om terug naar de SIKK te gaan.

Zo kwam het dat Fred en Samuel weer op hun fietsen sprongen en richting Vinkhuizen reden. Ze waren echter nog niet ver, toen ze een duister figuur zagen die hen achtervolgde op een zwarte mountainbike. Snel sprongen ze van hun fietsen en verborgen ze zich in de bosjes naast het fietspad. Met vreselijk knarsende remmen stopte hun achtervolger op de plek waar ze verdwenen waren. Hij liep een stuk de bosjes in en keek om zich heen. Hij was nu zo dichtbij dat ze hem konden horen ademen; hij klonk verkouden. Net op het moment dat ze dachten hun ongemakkelijke houding niet langer vol te kunnen houden, draaide hij zich om, liep terug en fietste weg. Opgelucht haalden Fred en Samuel adem. Toen ze zeker wisten dat hij was verdwenen sprongen ze weer op hun fietsen.

Toen ze de brug over het kanaal naderden zagen ze tot hun schrik dat de duistere figuur weer achter hen fietste. Ze konden zich hier niet verbergen, dus staand op de trappers maakten ze vaart om hem

kwijt te raken. Helaas had de achtervolger 27 versnellingen op zijn mountainbike, dus al snel hoorden ze zijn raspende adem achter zich. Voor zich zagen ze de slagbomen van de brug neerdalen. Ze zetten alles op alles en schoten er net onderdoor. Hun achtervolger, die hier niet op gerekend had, knalde tegen de slagboom aan. Ze waren hem kwijt.

Zonder verdere avonturen kwamen ze eindelijk in Vinkhuizen aan. In de kamer van Eduard had zich een heel gezelschap verzameld om zich over de kwestie van de boeken te buigen. Op de bank zat een kleine, stevig gebouwde jongen met overmatige baardgroei, die Gerard bleek te heten. Er was een lange, lichtgebouwde jongen met lang haar die Leonard heette.

Voordat Fred en Samuel de kans kregen om met de rest van het gezelschap kennis te maken, opende Eduard de vergadering: "Wij zijn hier bijeengekomen om een groot probleem op te lossen. Zoals jullie allemaal weten zijn er te weinig exemplaren van het boek van Justin, Ernst en Zellati's 'Utilitarian Systems'. Er zit niets anders op dan dat een groep van ons naar de Scholtens Wristers gaat en meer exemplaren ophaalt." "Ik ga wel," zei Fred onmiddellijk. "Dan ga ik ook mee!" zei Samuel. "Het zal een lange en gevaarlijke tocht worden," waarschuwde Eduard. "Mijn behendigheid heb je!" riep Leonard uit. "En mijn spierkracht!" viel Gerard hem bij. "Uitstekend," sprak Eduard. "Jullie zullen reizen als het Genootschap van de Boeken."

Zo gingen ze op weg. Na een tijdje kwamen ze bij het spoor. "Eroverheen, of eronderdoor?" Gelukkig kwam net op dat moment Harm Bakker langs, die ze adviseerde (tegen de protesten van Gerard in) om over het viaduct te gaan. Toen ze op het punt stonden om die te beklimmen begon het echter plotseling verschrikkelijk te sneeuwen. "We hebben geen keus, we moeten terug!" De sneeuwval was zo hevig dat ze hun fietsen moesten achterlaten.

Zo stonden ze uiteindelijk bij de duistere ingang

van de tunnel onder het spoor door. Een van hen schopte achteloos een blikje in de sloot die langs de spoorbaan liep. Dat had hij beter niet kunnen doen. Uit de sloot kwam een dronken zwerfer omhoog, zijn hoofd en schouders onder het kroos, die op hen af liep en probeerde hen vast te grijpen. Ze renden snel de tunnel in, waar hij niet naar binnen leek te durven.

In de tunnel was de situatie niet veel beter: ze zagen geen hand voor ogen en beneden zich hoorden ze een vreemd gebonk. Waar dat vandaan kwam werd snel duidelijk: een groep junks hadden een rioolput opengebroken en waren in het riool een houseparty aan het houden. Toen ze de FMF'ers zagen werden ze echter kwaad en renden ze op hen af. Een minder snuggere junk, die geen zin had om de indringers aan te vallen, stak achteloos boven de dampen uit het riool zijn joint aan, met als resultaat dat hij in brand vloog. De andere junks vluchtten gillend voor hun vurige collega, terwijl die achter de FMF'ers aanholde. Die wisten echter op tijd weg te komen en hijgden buiten de tunnel uit.

Onderweg door het Noorderplantsoen werden onze helden staande gehouden door een groep hippies. Ze brachten de FMF'ers naar hun leidster, die vroeg wat ze aan het doen waren. Toen ze hoorde met wat voor nobele queeste ze bezig waren, beloofde ze hen te laten gaan en wenste ze succes. Aan alle leden van het genootschap overhandigde ze een felgekleurde bloemetjesjurk. Toen ze verder wilden gaan, zei ze: "Aan jou, Fred, geef ik het licht dat in onze harten schijnt en ons verbindt." Met deze woorden overhandigde ze hem een zaklamp. Gekleed in hun nieuwe bloemetjesjurken liepen ze verder richting het centrum. Ze waren echter nog niet ver gekomen of uit een zijstraat kwam een groep schreeuwende en met stoetegels gooierende mannen. Vreemd genoeg leken ze het op Fred gemunt te hebben. Hij wist ternauwernood te ontsnappen aan hun graaiende handen en de rondvliegende objecten en besloot alleen verder te gaan om de rest van het Gezelschap niet in gevaar te brengen. Hij had echter buiten de trouw van zijn vriend Samuel gerekend, die hem achterna kwam hollen. "Ik ga ook mee! Je gaat niet zonder mij!" Fred leek weinig keus te hebben, dus legde hij zich

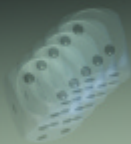
erbij neer. Samen liepen ze verder.

Op een gegeven ogenblik hoorden ze voor zich uit opnieuw hooligans schreeuwen. "We moeten een andere weg zien te vinden!" zei Samuel. "Misschien kunnen we ze via deze parkeergarage omzeilen," bedacht Fred. Aarzelend liepen ze het trappenhuis van de donkere parkeergarage in. Een verdieping lager begonnen ze aan de oversteek van het al even duistere parkeergedeelte.

Toen ze halverwege waren hoorden ze een grommend geluid. Door de echo was niet te zeggen waar het vandaan kwam. Angstig probeerden ze met hun ogen de duisternis te doordringen, maar ze zagen niets. Toen dacht Fred aan de zaklamp die hij gekregen had. Hij haalde hem tevoorschijn en knipte hem aan. Hij kon een gil van schrik nauwelijks onderdrukken. Voor ze stond een enorme hond. Zijn teruggetrokken lippen toonden scherpe tanden, waar tussendoor een straaltje kwijl liep. Fred scheen met de zaklamp het beest recht in zijn ogen. De hond leek daar niet van gediend te zijn en zette het op een lopen. Nog trillend van schrik liepen ze verder, tot ze bij de uitgang kwamen.

Een ogenblik stonden ze in de uitrit van de parkeergarage met hun ogen te knippen tegen het felle daglicht. Toen pas drong tot hun door dat ze bijna middenin een groep hooligans beland waren. "Wat nu?" zei Fred. "We komen nooit veilig door die groep heen." Gelukkig kwamen net op dat moment drie ME-busjes de hoek om, waaruit tientallen ME'ers sprongen. Gewapend met knuppels, helmen en schilden joegen zij de hooligans uiteen zodat Fred en Samuel konden passeren. "Eindelijk eens wat geluk," merkte Samuel op.

Langs de lege straat liepen ze verder richting de Scholtens Wristers. "Nog even volhouden, we zijn er bijna!" hijgde Samuel tegen de uitgeputte Fred. Ze sleepten zich de ingang van de winkel binnen naar de balie. "We komen de boeken halen, die door de FMF besteld zijn," meldde Fred. "Prima," zei de baliedewerker, "hier heb ik ze staan. Betalen jullie contant, of met pinpas?" Fred en Samuel keken elkaar aan. "We hebben helemaal geen geld meegenomen!"*



Dobbelsteen - Kubisch

1 IIII IIII I

2 IIII II

3 IIII III

4 IIII IIII

5 IIII IIII IIII

6 IIII IIII I

$$\bar{n} = \frac{13 + 2 \times 7 + 3 \times 9 + 4 \times 10 + 5 \times 15 + 6 \times 11}{13 + 7 + 9 + 10 + 15 + 11} \approx 3,615$$

$$\bar{n}^2 = \frac{13 + 4 \times 7 + 9 \times 9 + 16 \times 10 + 25 \times 15 + 36 \times 11}{65} \approx 16,2$$

$$\sigma = \sqrt{\bar{n}^2 - \bar{n}^2} \approx 1,769$$