

periodiek.

mrt apr 004



op regelmatige tijden terugkerend

Redactioneel

Goed nieuws! Dit jaar gewoon weer vijf **Perio***'s. Wij als **Perio***-commissie waren natuurlijk erg blij met dit nieuws en zijn dan ook van plan om van de laatste **Perio*** iets heel speciaals te maken. Houd het in de gaten!

Natuurlijk staat deze **Perio*** ook weer bol van de interessante stukjes. Zo is er een uitgebreid verslag van de Kleine Buitenlandse Excursie naar Ierland. Theo Jansen is weer present met een bijzonder verhaal over olifanten van torens afgooien. Verder hebben onze creatieve breinen twee nieuwe rubrieken bedacht: "FMF Cribs" en "De Vreemdgangers". Het plan is om elke **Perio*** een bijzonder FMF huis te bezoeken en dat is deze keer zeker gelukt! In "De Vreemdgangers" nemen we een kijkje bij een andere faculteit.

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 juni.

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

INHOUD

03. Van de secretaris
04. FMF: Cribs
07. Nebula Etcetera
08. Portiers bedankt!
10. Studenten van toen
14. Opdoffer/Mechaniekjes
16. IIIIIRS '04
19. Jeux des Pommes
20. Eetcafébezoek
22. Klassen en Verzamelingen
24. Studentenuitwisseling
25. Gala
27. Breinwerk
30. De Vreemdgangers

ADVERTEERDERS:

26. Advertorial Significant
29. Optiver

Achterin deze **Perio*** kun je onze indruk vinden van de Faculteit der Wijsbegeerte. Ook de gebruikelijke rubriek "... Bedankt!" mag niet ontbreken, dit keer bedanken we de portiers (en daar waren ze zo blij mee dat we op hun gemotoriseerde step mochten rijden!). Nebula geeft een korte indruk van ervaringen als commissie en Georg Muntingh zorgt ervoor dat de wiskundigen ook aan hun trekken komen. Vergeet ook niet de Breinwerk op te lossen en snel in te sturen, want de eerste juiste inzending was dit keer van Studievereniging J.D. van der Waals uit Eindhoven en dat kunnen we als Groningers natuurlijk niet nog een keer laten gebeuren!

Abel Meijberg
Voorzitter **Perio**diek*-commissie

"Ze magnificent secretary"

Door: René Kist

De secretaris (Ab-Actis, ook vaak (onjuist) aangeduid in de vrouwelijke vorm met het Bargoense secretaresse) behoort tot de familie der bestuursleden en is één van de meest opmerkelijke dieren in Gods koninkrijk. Hoewel secretarissen zelden in kudden voorkomen, is het van nature een groepsdier, dat leeft in grote agglomeraten van dieren uit dezelfde generatie en met ruwweg dezelfde interesse. In deze groepen bekleedt de secretaris een uiterst specialistische - doch voor de groep onmisbare - niche.

Secretarissen leven harmonieus samen met een klein aantal andere (eveneens zeer gespecialiseerde) dieren in een subgroep (het bestuur), die leiding geeft aan een kudde van wel honderden dieren (leden). Het is in deze habitat dat de secretaris het best tot zijn recht komt.



De dagelijkse bezigheden van de secretaris bestaan voor een groot deel uit communicatie met andere dieren. Het bestuur communiceert met haar leden, alsmede met andere individuen of groepen, doorgaans via de secretaris. De secretaris beschikt over zogenaamde '1337-skillz' om dit te bewerkstelligen.

Verder is de secretaris, gezien zijn functie, veelvuldig te vinden in andere delen van het land, om de banden met zustergroepen aan te halen. Dit gaat niet zelden vergezeld van het drinken van bier, een sociale activiteit die secretarissen erg aanspreekt.

De secretaris dient te allen tijde op de hoogte te zijn van alle lopende zaken die het bestuur en

haar leden aangaan. Het is dan ook geen wonder dat de secretaris, hoewel hij verantwoording schuldig is aan zijn voorzitter en de leden, door deskundigen vaak als de spil van het bestuur wordt gezien. Eén groot gevaar ligt echter altijd op de loer, een ziekte die bekend staat als fossilisering. De secretaris verwordt bij deze aandoening - meestal een jaar na zijn aftreden - tot een bemoeizuchtig en zeurderig type.

Vreemd genoeg ontdoen de meeste secretarissen zich na ongeveer een jaar, tegelijk met hun medebestuurders, van hun prachtige functie. Doorgaans evolueert één van de leden in zo'n geval tot secretaris, en neemt deze nieuwe secretaris zijn taken over.

Zo'n lid moet echter wel een aantal eigenschappen bezitten, zoals flexibiliteit, besluitvaardigheid, affiniteit met tekstverwerkers en de Nederlandse taal, een communicatieve instelling en een zekere mate van orde en stressbestendigheid. Maar met deze kwaliteiten op zak, en functionerend binnen een sterk bestuur, bekleedt de secretaris een uiterst benijdenswaardige positie binnen de samenleving.

*De schrijver van dit artikel, R.J.P. Kist, is zelf secretaris der Fysisch-Mathematische Faculteitsvereniging. Nu zijn bestuursjaar ten einde loopt - en de weg voor een nieuwe secretaris open ligt - schrijft hij dit autobiografische artikel als onderdeel van een reeks die verschijnt in de **Periodiek***. Later dit jaar zal het boek "Walking with secretaries" van zijn hand verschijnen.**

FMF: Cribs

Door: Ewoud van Dulmen en Abel Meijberg

Wat MTV kan kunnen wij beter! Helaas kunnen wij geen dertig badkamers, grote zwembaden of met bladgoud bedekte plafonds laten zien. Nee, na ons bezoek aan de Aquamarijnstraat 309 kwamen wij erachter dat een "FMF Crib" er heel anders uitziet...

We wisten dat er een wiskundige en informatici in dit huis woonden en hadden dus wel een computertje hier en daar verwacht. Wat we echter tegenkwamen bij de "bergeenders" was niet met woorden te omschrijven. Dus dan maar met foto's! Veel kijkplezier in deze virtuele tour door de eerste "FMF Crib".

De Bewoners



De trotse bewoners: Chris en Peter. Helaas was HW gevlucht toen hij hoorde dat FMF: Cribs langskwam.

De Flat



De prachtige "Bergeend" flat in Vinkhuizen.



De Keuken



Uiteraard mag een keuken-computer niet ontbreken!

Waar is de "Crystal" ?



Zijn dat nou "Java" boeken onder het fornuis?

De Gang



In de gangkast vinden we welgeteld drie servers! allemaal aangesloten op het beruchte "Bergeend" netwerk, een netwerk tussen een groot aantal beta-studenten in de flat. Wij durfden maar niet te vragen wat er zoal op dit netwerk te vinden was. Op de deur worden nauwkeurig de huidige "NoRRoD" prijzen bijgehouden.

Het Toilet



Op de deur een /dev/0 sticker (informatica humor). De boxjes aan weerszijden zijn zo aangesloten dat ze aan gaan als je het licht aan doet.

De Kamers

Tussen de computers door hebben de bewoners ook nog her en der een bed en zelfs 2 banken neergezet. Waar-schijnlijk alleen omdat een computer niet zo lekker ligt. Bereid jezelf voor op de 'slaap'-kamers!



Peter in zijn natuurlijke leefomgeving



Computerboeken... veel computerboeken!

Drie servers met meer dan een terabyte aan geheugen en dan zo'n monitor...



Je bent nooit te oud voor LEGO!!

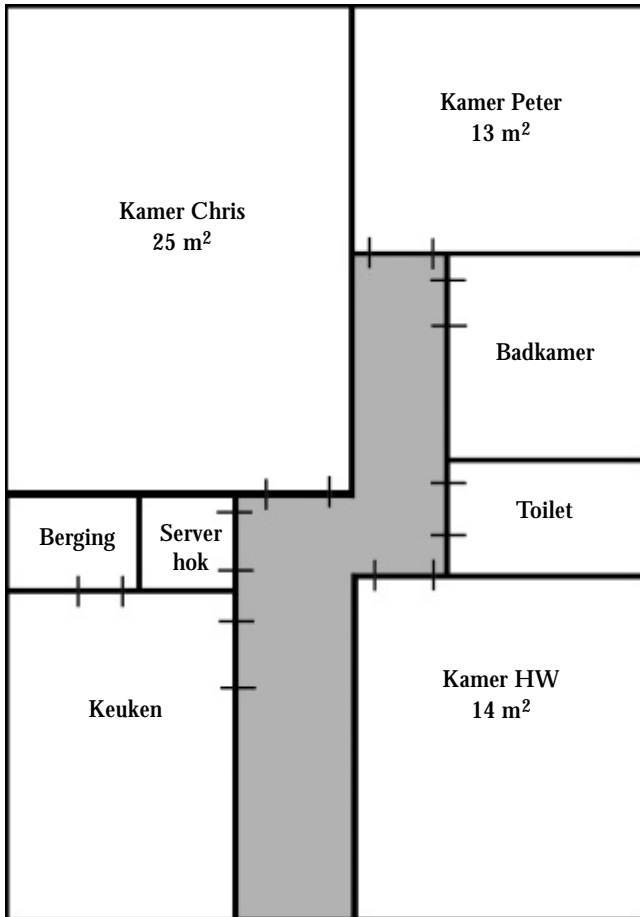
FMF: Cribb

De Feiten



Aquamarijnstraat 309,
Bergeend flat
Vinkhuizen

Area:	80 m ²
Price:	E 437,-
Bedrooms:	3
Bathrooms:	1
Computers:	a lot
Servers:	3



*Bij deze willen we de bewoners van harte bedanken voor de zeer gastvrije ontvangst. Heb jij zelf ook een erg interessante "Crib", stuur dan een mailtje naar perio@fmf.nl en misschien komen we dan volgende keer wel bij jou!**

Nebula Etcetera

Door: Mark Schenkel

Wat is het beste in 's mans leven? Feesten geven! De Nebula is dé film- en feestcommissie van de FMF en heeft zichzelf ook dit jaar weer ten doel gesteld een mooi aantal feesten te geven en het liefst een keer in de maand een goeie (cult)film. Nadat wij binnen de Nebula elkaar wat beter hebben leren kennen, dit door onder andere zelf voor een hoop omzet te zorgen binnen de door ons georganiseerde evenementen, kunnen we toch wel zeggen dat die opzet geslaagd is. Altijd herkenbaar door onze rode longsleeves, staan wij garant voor grote feesten waarbij een hoog bezoekersaantal regel is. Wat natuurlijk erg belangrijk is voor een geslaagd feest, naast de aanwezigheid van onze gezellige commissie, zijn die hele hoop hossende bèta's. Hierom willen wij ook jullie bedanken voor het vertrouwen wat in ons gesteld is. Dit klinkt misschien wat te 'afsluitend' en laat dat nou net niet de bedoeling zijn. We zijn nog niet klaar! Wij zijn van plan om in ieder geval dit academisch jaar nog een groot feest te geven en hiervoor hebben we al grootse plannen, dus hou de FMF agenda in de gaten en schrijf je in voor de FMF-mailinglijst.



Over het algemeen hebben wij zeer druk bezochte "nixxbiossen" gehouden. Natuurlijk is dit een direct gevolg van onze perfecte organisatie, goede filmkeus en goedkoop bier. Altijd strak op tijd, nooit gedoe met codecs, geluid of andere technische problemen; als de Nebula iets doet, doet ze dat goed! Ook hier kunnen we zeggen dat we nog niet klaar zijn. We gaan ook zeker dit jaar nog goede films tegemoet zien, waarbij de gratis zakken chips hard door de zaal gegoooid zullen worden, dus blijf komen!*



Nebula Etc. laat zien hoe het moet

Portiers bedankt!

Door: Ewoud van Dulmen en Abel Meijberg

In deze 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, zij het wat meer op de achtergrond, onmisbare werkzaamheden verrichten in en om de universiteitsgebouwen. Dit keer in deze rubriek: "Portiers bedankt!"

Bij aankomst door de gele draaideuren in het NCC is het eigenlijk het eerste wat je opvalt. Precies tussen de Scheikunde en Natuurkunde hoorcollege zalen in, naast de toiletten en de "repro", is een speciale ruimte gereserveerd voor misschien wel de belangrijkste mensen van eerdergenoemd gebouw: de portiers of, zoals ze zichzelf noemen, de receptie. Vanuit een zeer strategisch gelegen "aquarium" overzien zij de entreehal en andere belangrijke locaties via camera's. Verder gaan zij ook over de postvakken en dienen ze als wegwijzers voor vreemdelingen die niet precies weten dat kamer 5113.0315 gewoon de practicumzaal is.

Zoals gebruikelijk in deze rubriek knopen onze vaste "... bedankt"-reporters A. en E. een gesprek aan met de gelukkigen, om zo wat meer over ze te weten te komen maar natuurlijk ook om desbetreffende geluksvogels te feliciteren met de eeuwige roem die ze hebben verdiend door op deze feestelijke manier in de **Perio*** te komen. Evenals de vorige keer werd ons initiatief onder luid gejuich ontvangen en was het dringen geblazen onder de op dat moment aanwezige portiers wie als eerste met ons op de foto kon. Uiteindelijk holde Rudi Zwier het hardst en vandaar dat hij de spits mocht afbijten.

Rudi (46) bleek woonachtig te Peize, getrouwd en heeft twee kinderen van 17 en 15. Eind jaren '70 rondde hij de middelbare landbouwschool af om na 2 jaar werkloos te zijn geweest in het Biologisch Centrum Haren aan de slag te gaan. Bij de afdeling plantencologie voegde hij als a.i.o. niet afgeronde onderzoeken op het gebied van decompositie van grassen samen tot een eigen onderzoek. Hierna ging hij te werk bij de afdeling Farmacie van onze universiteit als parttime receptionist om na 1 jaar over te stappen naar de afdeling Scheikunde waar hij nu, zo'n 16 jaar later, nog steeds werkt. Opvallend is dat hij begin 2000 een 2-jarige studie commerciële bedrijfskunde heeft afgerond en als afstudeeronderzoek een strategisch marketingplan voor het opleidingsinstituut Scheikunde schreef. Natuurlijk waren wij zeer benieuwd naar zijn (waarschijnlijk goede - red.) ervaringen met de studenten die hier rondlopen. En jawel; Rudi had louter zeer positieve ervaringen met in het bijzonder de bèta-studenten. Het leukste van zijn werk vindt hij dan ook vooral de omgang met mensen: "Wat ik leuk vind aan dit werk is binnen de kaders aan klanten aansluitende dienstverlening bieden en op velerlei gebied problemen uitzoeken en oplossen". Het duurde even voor deze zin genoteerd was, maar het is dan ook meteen de mooiste zin van deze **Perio***.

Al pratende werd duidelijk dat de receptie in een soort ploegendienst werkt waarbij er een continue bezetting is van 's ochtends 7 tot 's avonds 10 uur. Uiteindelijk besloten we de feestelijkheden onder het genot van een pijpje nog even in het zonnetje voort te zetten met één van de vier collega's van Rudi, namelijk met Willem Kuyl (64). Ook Willem is getrouwd en de trotse vader/opa van twee kinderen en zes kleinkinderen. In de jaren '50 rondde hij de

ambachtsschool af. In 1957 werd hij leerling bediende bij het zoölogisch museum Haren, alwaar hij een bruto maandsalaris van 101 (!) gulden verdiende. Via een paar omwegen belandde ook Willem uiteindelijk bij de receptie van het NCC. Ook Willem kan uitstekend overweg met de studenten. "Je kunt met ze lachen en leert ze goed kennen tijdens mijn werk. Wat ook wel weer jammer is, aangezien ik volgend jaar met pensioen ga". Als er ergens in het gebouw een borrel is terwijl hij dienst heeft, wordt hij niet vergeten. Echter, drinken tijdens je dienst is uit den boze dus voordat men hier verkeerde dingen van gaat denken,

zullen we erbij vertellen dat hij de hele borrel mee naar huis neemt (en natuurlijk de lege flesjes weer retourneert).

Als tegenprestatie voor de huldiging mochten ondergetekende reporters nog even rondracen op de gemotoriseerde step die om Arbo-technische redenen is aangeschaft. Na enkele bijna-aanrijdingen en een flinke valpartij toen we er de trappen mee dachten te kunnen bestijgen besloten we de step maar weer over te dragen en een punt te zetten achter het interview. Maar niet voordat we nog één keer hebben gezegd: "Portiers, bedankt!"*



Studenten van toen

Door: Bart Kooi

Na mijn VWO in Utrecht, begon ik in 1985 aan mijn studie Materiaalkunde van de toen nog Technische Hogeschool Delft. In 1986, als ik het me goed herinner, is de naam terecht, om verwarring te voorkomen, veranderd in Technische Universiteit Delft. Technische Hogescholen van nu waren toen nog gewoon HTS. Nu willen Hogescholen zich in het buitenland 'university' gaan noemen. Dergelijke inflatie moet verboden worden; natuurlijk is 'high school' ook niet zo geschikt maar 'college' is een prima naam voor ze.

Het eerste jaar dat ik studeerde kreeg ik (via mijn ouders) als uitwonende nog drie keer kinderbijslag, want de 'Stufi' werd met aanvang van het cursusjaar in 1986 ingevoerd onder Wim Deetman als minister van O&W. De basisbeurs voor uitwonenden bedroeg 605 gulden per maand voor een periode van 6 jaar, ook voor de alfa en gamma studies! Je kon zonder problemen na een jaar nog switchen van studie. De OV jaarkaart voor studenten bestond nog niet. 605 gulden was een heel schappelijk bedrag en door inflatie, een sterke toename van het collegegeld en de kosten van studieboeken en een verkapte bezuiniging met de invoering van de OV-jaarkaart is de afgelopen jaren de koopkracht die je met de basisbeurs hebt natuurlijk sterk afgenomen.

Na mijn tweede studiejaar had ik trouwens graag de OV-jaarkaart willen hebben, want tijdens de zomervakantie met bergsport in rotsen, sneeuw en ijs was ik een fantastisch meisje uit Groningen tegen gekomen, dat ik steeds vaker ging bezoeken. Iedere twee à drie weken een weekendretour Delft-Groningen. Zij deed de kunstacademie Minerva en voor een fietsenmaker is het natuurlijk ook goed om wat meer van de wereld te leren kennen. Tot mijn 20ste was ik nog nooit in Groningen geweest. Saai,



Bart Kooi in de bergen

maar waar, we zijn nog steeds zoals je dat noemt gelukkig samen, ondanks een week-endrelatie die acht jaar (ook tijdens mijn promotie) geduurd heeft. Ik lifte behoorlijk veel en succesvol tijdens de eerste jaren van mijn studie, iets wat je nu (met de OV kaart) onder studenten vrijwel niet meer tegenkomt. Ik weet het niet precies, maar volgens mij is het tegenwoordig 'not done'. Alleen voor speciale liftwedstrijden wordt het denk ik nog acceptabel gevonden. Alhoewel, zijn die er nog wel? Voor extra inkomen vanaf mijn tweede studiejaar was ik één dag in de week gaan werken als student-assistent; ik begeleidde de practica 'Röntgendiffractie'. Ik kreeg daar ongeveer 500 gulden netto per maand voor en met mijn basisbeurs erbij was ik heel tevreden over mijn

inkomen. In die tijd was het veel minder gebruikelijk dat studenten behoorlijk bijverdienden naast hun studie. Veel zaken zijn natuurlijk in de loop van de tijd aanzienlijk duurder geworden, maar ik denk dat geld (kunnen uitgeven) voor jongeren ook steeds belangrijker is geworden, waardoor ze nu wel een bijbaan moeten hebben. Waar betaal je anders je mobiele telefoonkosten van? In die tijd hadden we gelukkig nog geen flauw idee dat mobiele telefoons een eerste levensbehoefte zouden worden voor jongeren (voor bijna iedereen).

Het eerste halfjaar van mijn studie had ik een kamer bij een echtpaar dat ging overwinteren in Spanje. Toen ik een keer de deur achter me in het slot trok zonder de sleutel daarvan bij me te hebben, heeft het wat voeten in de aarde gehad om weer binnen te komen. Ik had twee gaspijpjes op mijn kamer, maar met een groepje studiegenoten ging ik altijd eten bij één van de studieverenigingen: Jansbrug en de Koornbeurs (bij voorkeur wie van de twee frites hadden) waren favoriet. Na een half jaar kreeg ik na een instemming een kamer in het beruchte studentencomplex de Krakeelhof (Jacoba van Beierenlaan). Onze begane grond afdeling telde 5 studenten, maar een normale verdieping werd bevolkt door 16-18 studenten en regelmatig ongedierte. Tweemaal tijdens mijn vier-en-een-half jaar durende verblijf in de Krakeelhof is een verdieping ontruimd geweest voor ongedierte-bestrijding. Ik was blij dat ik een kleine afdeling bewoonde waarbij de sociale controle op corvee wat sterker was, maar het bleef een gevecht de boel schoon te houden omdat er altijd enkele bewoners waren die enorm de kantjes eraf probeerden te lopen. De eerste dag na de winter waarop je lekker kon buitenzitten was ook altijd speciaal. Banken en stoelen werden naar buiten gesleept in het 'hof' (binnenplaats) die van alle kanten door de studentenkamers omgeven werden. Bij het buitenzitten hoorde natuurlijk ook muzikale onder-

steuning. Dus werden geluidsboxen in geopende ramen naar buiten gericht. Helaas wilden verschillende personen of groepjes ieder naar hun eigen muziek luisteren, wat aanleiding gaf tot enige competitie die niet altijd prettig voor het gehoor was. Ik betaalde ongeveer 220 gulden per maand inclusief. De eerste drie jaar keek ik uit op de rumoerige binnenplaats, maar op basis van anciënniteit kon ik daarna intern verhuizen naar een grotere en beter gesitueerde kamer die uitkeek op de gracht die het gehele studentencomplex omgaf. In 1990 is het gehele complex grondig gerenoveerd. Of en hoeveel studenten er nog in wonen weet ik niet.

De studie zelf beviel me goed. Vier middagen in de week practicum met veel meetrapporten en verslagen, toen nog vrijwel altijd handgeschreven, waren de eerste twee jaar erg tijdrovend. De opdrachten voor twee of vier studenten waren meestal interessanter dan ik in Groningen bij natuurkunde later tegenkwam, waarbij o.a. grote groepen bij een mechanica-practicum met karretjes en veertjes (in serie of parallel) bezig waren. In het begin was ik vrij fanatiek met roeien begonnen, maar door alle practica tot vijf uur 's middags en de verschillende roosters van mijn drie bootgenoten was het in de winter doordeweeks vrijwel onmogelijk om (voor het donker) te roeien. Vandaar dat ik voor de tweede winter met roeien gestopt ben en alleen met circuit-training ben doorgegaan.

Delft had in die tijd een heel sterke diktaten-cultuur. Boeken hoefde je nauwelijks aan te schaffen. De diktaten bevatten geen gekopieerde stukken boek, maar waren door hoogleraren etc. zelf geschreven. Lijkt me erg tijdrovend voor de docent, maar als student was ik er erg blij mee, want de kosten per vak bedroegen daardoor meestal slechts vijf à tien gulden. De boeken die studenten tegenwoordig moeten aanschaffen zijn sociaal duur.

Delft was zijn tijd natuurlijk al vooruit, want ik heb gestudeerd met globaal vier blokken van



Bart Kooi ontvangt zijn prijs van het Delftse Universiteitsfonds voor beste materiaalkunde-afstudeerder

tien weken per jaar; acht weken college, twee weken tentamens. In feite is dat systeem met ingang van dit jaar ook op de RuG ingevoerd met doormidden geknipte semesters in plaats van gehele trimesters.

Eén van de voordelen van een studie in Delft, met name een meer interdisciplinaire studie als materiaalkunde, is dat je vakken bij de grote verscheidenheid aan faculteiten moest en kon volgen. In mijn latere jaren had ik voorkeur voor vakken bij natuurkunde, maar daarnaast heb ik ook vakken bij scheikunde, werktuigbouwkunde, lucht- en ruimtevaart, civiele techniek, mijnbouw en vanzelfsprekend ook bij wiskunde en informatica gevolgd. Wetenschapsfilosofie bij prof. Doorman was in die tijd in Delft bij studenten van alle faculteiten ook erg populair. Het is nu al weer gedateerd, maar ik kan me herinneren dat in die tijd de 'new-age' beweging met vage invloeden van oosterse religies (e.g. Boeddhisme) de natuurwetenschappers beroerde. Bekende boeken uit

die tijd (maar al geschreven in de jaren zeventig) die ik ook moest lezen zijn onder andere "The Tao of Physics" van Fritjof Capra en de "Dancing Wu Li Masters: An Overview of the New Physics" van Gary Zukav. Studium Generale lezingen over Boeddhisme werden vrij massaal bezocht. Ikzelf ben die tijdgeest kwijt en ik ben benieuwd wat nu onder de (bèta-)studenten leeft; geen oosterse religies meer naar ik aanneem. Het voert ook te ver om hier over de muziek en mijn smaak (David Sylvian/Japan) in die tijd te schrijven en dat twee huisgenoten in een band speelden die een single hadden die één dag ieder uur op 'Hilversum 3' is gedraaid. Na dit hoogtepunt is het met hun muziekcarrière niet meer goed gekomen.

De afstudeerfase begon met een literatuuronderzoek, meestal gekoppeld aan het onderwerp van je afstudeeronderzoek, waarover je dan een scriptie schreef. Tijdens je afstudeer-

onderzoek had je daardoor vaak profijt van je goede kennis van de relevante literatuur. Het afstudeeronderzoek had meestal een duidelijke experimentele basis. Mijn onderzoek ging over de analyse met Röntgendiffractie van spanningen in dunne lagen die met 'Chemical Vapor Deposition' (CVD) op substraten waren opgebracht. De materialen kwamen van Philips. CVD is een in de industrie, met name in de halfgeleiderwereld veel gebruikte (relatief goedkope) techniek om dunne lagen op complexe vormen aan te brengen. Spanningen ontstaan overwegend doordat de lagen bij verhoogde temperatuur (zeg 700 °C) aangebracht worden en daarna naar de omgevingstemperatuur afgekoeld worden. Door het verschil in thermische krimp van de laag en het substraat ontstaan dan dus de spanningen. Spanningen moeten bij voorkeur compressief zijn en natuurlijk niet te groot. Bij trekspanningen konden scheuren in de laag ontstaan. Door de scheuren kunnen de spanningen in de laag relaxeren. Je houdt dan als het ware kolommen over die alleen aan de onderkant gerekt zijn en een complexe spanningsverdeling naar boven toe in de kolom geven die afhankelijk is van de aspect ratio (hoogte gedeeld door de breedte) van de kolom. Ik had een analytisch spanningsmodel voor deze kolomstructuur ontwikkeld (dat uitmondde in het moeten oplossen van gekoppelde 4e orde differentiaalvergelijkingen). Nu zou ik de voorkeur aan eindige-elementen berekeningen geven in plaats van zo'n complex analytisch model te moeten afleiden en oplossen. Resultaten van dit model kon ik vergelijken met de experimentele spanningen die ik met de Röntgendiffractiemetingen bepaalde voor lagen die een verschillende mate van scheurvorming vertoonden (waarbij dus de gemiddelde aspect ratios van de kolommen verschilden). Dit werk is uiteindelijk ook gepubliceerd in een internationaal wetenschappelijk tijdschrift (Journal of Materials Research). Aardig was ook dat ik er de prijs van het Delftse Universiteitsfonds voor

beste materiaalkunde-afstudeerder voor kreeg (vergelijkbaar in Groningen met de Kamerlingh Onnes prijs voor de beste afstudeerder bij natuurkunde in een bepaald jaar). De prijs bestond uit een oorkonde en 1000 gulden. Bij aanvang van mijn afstuderen had ik nog geen flauw idee of ik zou gaan promoveren, maar tijdens het afstudeertraject werd me wel duidelijk dit de beste optie voor me was. Ik ben in oktober 1990 'met lof' afgestudeerd. Je had (hebt) niet het systeem met judicia ('volstrekt geen bezwaar', 'met genoegen', 'cum laude') zoals hier in Groningen gebruikelijk is. Je kon in Delft gewoon afstuderen, of 'met lof', wat een iets minder strenge versie van 'cum laude' hier is.

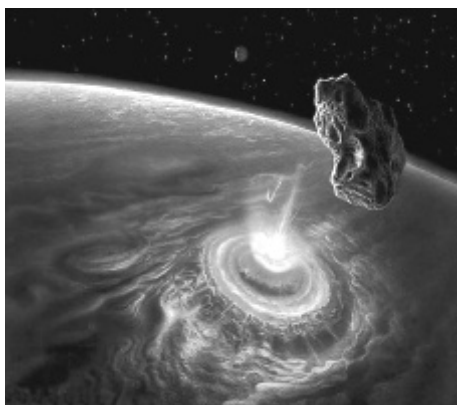
In mijn tijd (1984-1986) begonnen ongeveer 50 studenten per jaar aan een studie materiaalkunde, maar later is dat sterk afgenomen. Rond 2000 vernam ik dat er een eerste jaar was dat nog maar vier of vijf studenten telde. Met de invoering van het BaMa programma is dan ook onlangs geen Bachelor, maar alleen een Master 'Materials Science and Engineering' van start gegaan. De bèta- en technische studies in Nederland in het algemeen hebben natuurlijk sterk geleden onder een verminderde studenteninstroom. Niet zo lang geleden begonnen in Groningen 20 eerstejaars scheikunde en 600 eerstejaars bedrijfskunde. Mijn gevoel bij deze disproportie: waanzin en diep triest. Hopelijk gaat de tijdgeest weer veranderen. Er zijn kleine aanwijzingen in die richting. Alhoewel, ..., als ik opnieuw moest kiezen waar ik zou gaan studeren, dan weet ik niet of ik opnieuw naar Delft zou gaan. Aan de studies zelf en aan de fraaiheid van het stadje ligt het niet, maar wel aan de overheersende mannencultuur en aan het deprimerende gebrek aan natuur rond de stad. Als ik opnieuw mocht kiezen zou Groningen een heel goede kans maken. Natuurlijk wel een bèta- of technische studie.*

Opdoffer/Mechaniekjes

Door: Theo Jansen

Vijfenzestig miljoen jaar geleden stierven alle diersoorten met een gewicht zwaarder dan vijftintig kilo uit. In dezelfde tijd werd de aarde getroffen door een asteroïde. Terecht dat de wetenschap verband legt tussen deze twee gebeurtenissen. De vraag blijft: waarom stierf het kleine grut niet uit?

Men weet het niet. Er zijn slechts speculaties. Eén daarvan is dat de hoeveelheid stof die in de atmosfeer terecht kwam, zo groot was dat de zon er niet meer doorheen kwam, waardoor de fotosynthese in het plantenrijk op non-actief werd gesteld. Omdat grote dieren meer planten eten dan kleine zouden zij het meest kwetsbaar geweest zijn. Met deze uitleg kunnen wij echter geen genoeg nemen. Hoe zit het immers met de zwaarlijvige vleeseters, die er in die tijd ook waren? Voor hen moet het luilekkerland geweest zijn met al die stervende planteneters om hen heen. Hoewel ik geen bioloog ben en ook geen geoloog en zelfs geen paleontoloog wil ik mijn speculatie aan de vele andere speculaties toevoegen. We moeten de oorzaak zoeken in de mechanica van het beest. Naar mijn mening verkijkt men zich op de klap die de aarde ondervonden heeft van de asteroïde. U moet zich voorstellen: een steen van tien kilometer doorsnede die met een snelheid van twintig kilometer per seconde de aarde binnendendert. Bedenk daarbij dat onze planeet slechts een bolvormige druppel is met een dun velletje eromheen. De inslag moet een enorme aardbeving tot gevolg hebben gehad. Het lijkt mij zelfs dat de aarde vanuit de ruimte zichtbaar vervormd is geweest. Als dat laatste het geval is, dan heeft de aardkorst op sommige plekken gegolfd met amplitudes van minstens tweehonderd kilometer. Het gehele plantenrijk, het gehele dierenrijk kreeg een genadeloze aframmeling. Hele wouden werden als tapijten losgetrokken van de aardbodem, beesten werden soms tientallen meters omhoog geslingerd. Nu lijkt het mij dat grote dieren van dit pak



rammel meer te lijden hebben gehad dan kleine. Niet dat alle grote beesten ook daadwerkelijk zijn gestorven. Wellicht dat van een bepaalde soort een mannetje is blijven leven in Denemarken en twee vrouwtjes in Zuid-Limburg, doch die konden elkaar waarschijnlijk niet vinden. Om een diersoort te laten uitsterven, hoeft alleen maar uitdunning op te treden. Dat is waarschijnlijk genoeg gebeurd, in ieder geval onder beesten zwaarder dan vijftintig kilo. Om dit te staven doen we het volgende gedachtenexperiment. Stel, we gooien honderd konijnen van de kerktoren naar beneden. Van de honderd schat ik dat er twee zijn die blijven leven. De andere achtennegentig sterven. Nu herhalen we het experiment maar dan met olifanten. Het blijft natuurlijk speculeren, maar ik denk dat geen enkele olifant nog wegkomt. Het zou best kunnen dat er olifanten overleven, maar die zijn zo kreupel dat ze niet meer in staat zijn om op zoek te gaan naar een partner, laat staan dat het tot paren kan komen.

Mechaniekjes

Olifanten zijn voorwerpen. Ze gehoorzamen de wetten der mechanica. Honden ook. De eerste ruimtereiziger was bijvoorbeeld een hond. Zij heette Laika en werd op 3 november 1957 de ruimte in geschoten. Zij deed het, dat wil zeggen, ze bleef heel, ze overleefde de reis. In diezelfde periode ving ik vliegen, stopte ze in een schoendoos met cellofaan ervoor en hield ze min of meer als huisdier. Met hagelslag en jam bleven ze in leven. Dat was leuk, maar op den duur ook een beetje saai, dus verzon ik proefjes. Dierproeven zijn een beetje pervers, maar ook een beetje boeiend. Niet als ruimtereiziger maar dan toch als luchtreiziger stuurde ik ze in een lucifersdoosje aan een vlieger omhoog om te kijken of ze de ijle regionen der atmosfeer zouden overleven. Dat deden ze. Het levende materiaal bleef heel.

Het is raar dat je een beest kunt beschouwen als een voorwerp, een mechaniekje: hij doet het of hij doet het niet. Honden, olifanten en vliegen zijn complexe voorwerpen. Een bal is een simpel voorwerp. Toch valt hij niet om als je hem neerlegt. Een berg valt ook niet om. Hij doet dat niet omdat hij de vorm heeft van een berg: breed van onder en smal van boven. Misschien zijn er ooit bergen geweest in de vorm van een cilinder of in de vorm van een omgekeerde berg, een berg op zijn kop. Maar die bergen waren blijkbaar geen lang leven beschoren. Zo werkt dat met de evolutie van de berg: alleen de bergen met de brede basis blijven bestaan. Niet alleen de vorm van de berg is bepaald, ook de hoogte. Hij wordt nooit hoger dan 7892 meter. Gebeurt dat wel dan waait de top eraf of zakt hij weg in de aardbodem. Hoe hoger een berg



namelijk is hoe hoger de druk op de aardkorst. Dat is niet alleen zo met bergen; dat geldt voor alles. Olifanten hebben dikke poten omdat ze anders wegzakken in de modder. Misschien hebben er ooit olifanten bestaan met poten zo dun als schapenpoten, maar die waren geen lang leven beschoren. Ze zakten door hun knieën of weg in de aarde. Daarom heeft de olifantenpoot de dikte van een olifantenpoot. Toch zijn levende en dode voorwerpen verschillend. Een verschil is dat dode voorwerpen in de loop van de tijd steeds ronder en molliger worden terwijl de vorm van levende voorwerpen alleen maar spichtiger wordt en steeds meer uitsteeksels krijgt. Gooi een steen in de rivier en hij zal in de loop der tijd afslijten. Alle uitsteeksels verdwijnen. Een glazen flesje zal in stukjes breken die in loop van de tijd ook weer afslijten tot bolletjes glas. De dode natuur stelt alles in het werk om bolvormpjes te maken. Niet alleen van brokken steen of stukken glas, ook van onze planeet; bergen slijten af en met het materiaal dat daar vanaf komt, worden de dalen gedempt met als resultaat dat het reliëf uit het aardoppervlak verdwijnt. Het tegenovergestelde gebeurt bij levende voorwerpen. Er vindt een omgekeerde erosie plaats. Honderden miljoenen jaren geleden hadden alle levende voorwerpen dezelfde vorm: de bolvorm. Deze rekte zich in de loop van de tijd uit tot een huls met aan de ene kant de ingang en aan de andere kant de uitgang. Tijdens de verdere evolutie kwamen daar uitsteeksels aan: armen, vingers, benen, hoofd, horens, stekels, tanden, haren, oren. In tegenstelling tot de steen in de rivier kwam er dus juist meer reliëf in het oppervlak.

Deze omgekeerde erosie ging niet willekeurig. Kenmerk van de uitsteeksels uit het oorspronkelijke bolvormpje is symmetrie. Het lijkt er op dat als zich aan de ene kant van het bolletje een uitstulpinkje vormt, er aan de tegenovergestelde kant ook een komt. Uitstulpingen komen niet alleen; altijd met zijn tweeën of met zijn vieren. Naar mijn mening is dat een gevolg van de groei door middel van celdeling. De cellen delen symmetrisch.*

IIIIIRS '04

Doo: André Offinga

De KBE (Kleine Buitenlandse Excursie) is een commissie van de FMF die iedere 2 jaar een buitenlandse excursie organiseert naar een Europees land. Ongeveer een jaar geleden is de commissie voor deze KBE opgericht en heeft besloten om dit jaar naar Ierland te gaan, onder de naam "IIIIIRS": Introduction Into Interesting Irish Industry, Research and Science. 27 deelnemers zouden meegaan naar Ierland; 5 commissieleiden, 20 andere FMF'ers en 2 docenten. Nadat alle 27 deelnemers twee keer bijeengekomen waren om elkaar te leren kennen en wat belangrijke reisdingetjes door te nemen was het van 17 tot 25 april dan eindelijk zover: naar Ierland!

Op het moment dat ik dit schrijf ben ik net een week terug van de KBE naar Ierland, en het leven is al weer volledig op gang. Mijn lichaam ligt echter nog een beetje achter, en dan met name wat slaap betreft, want naast het excursieprogramma dat zich meestal 's morgens en 's middags afspeelde was er 's avonds nog tijd over om door te halen op Ierse wijze. Maar eerst wil ik mijn woorden wijden aan het informatieve en educatieve gedeelte van de reis (wat immers voor iedereen de reden is geweest om mee te gaan): het excursieprogramma.

Op zaterdagmorgen, ongeveer 4 uur 's nachts begon de dag voor mij en de andere deelnemers met het proberen op te staan. Een touringcar zou ons van Zernike en het centraal station oppikken om ons naar Charleroi te brengen. Om vijf uur rond telden we genoeg (brakke) gezichten en reden we Groningen uit op weg naar tussenstation Beilen Zuid om Jos Nijhuis op te pikken. Door een verkeerde routebeschrijving was de bus nog even genoodzaakt te keren midden op een 80 kilometer per uur weg waar James, onze buschauffeur, dan ook een welverdiend applausje voor kreeg. Verder ging alles heel voorspoedig en zaten we rond een uur of één in het vliegtuig. Ook de vliegreis inclusief turbulentie ging goed en twee uur later



reden we in een Ierse lijnbus door Dublin, op weg naar ons hostel Browns. Mijn eerste indruk van Ierland was somber; het waaide hard, het regende en het was grauwig. Even begon ik mij af te vragen waarom we eigenlijk naar Ierland wilden, thuis was het mooi weer en wij zaten hier opgesloten op een donker eiland met een eigen somber sfeertje. Gelukkig, zoals je zult lezen, was dit slechts een foute eerste indruk.

's Avonds hadden we een stadswandeling gepland door de binnenstad van Dublin waarin we een eerste glimp opvingen van de stad en haar daadwerkelijke sfeer, afgesloten door een bezoek aan een internationale pub met enkel Ierse mensen. De volgende dag bezochten we Howth Head en Jameson. Howth Head is een schiereiland-aanhangsel van Dublin waar zich het stadje "Howth" op bevindt, en we gingen er met het openbaar vervoer heen. Vandaag zag Dublin er heel anders uit; de zon scheen en het was helder blauw weer, en alles leek opeens mooi en vrolijk in Dublin. Toen we in Howth kwamen, zagen we pas echt hoe mooi Ierland was; de zee was woest blauw en in de verte rezen een paar over-groene eilandjes op. Eenmaal aangekomen in Howth waren na een kleine klim de echte kenmerken van Ierland pas goed te zien: groene natuur, diepe klippen en de blauwe zee, met heel in de verte boven de zee een grauwe regenbui zichtbaar.



Na de wandeltocht en een lunch gingen we met de bus terug naar de binnenstad van Dublin, alwaar we een rondleiding door een whiskey stokerij van Jameson kregen. De rondleiding kregen we door een grappig Iers vrouwtje waarvan je zou zeggen dat ze iets te vaak van de whiskey proeft. De rest van de reis was dan ook gevuld met quotes van haar: (met hoog stemmetje) "Wiiiiiih! Let's go to the next room!" "Yiiiih! Let's get drunk!" "Are you all fine? Yeaiiih!".

Op maandag, de eerste "werkdag", gingen we twee instellingen bekijken; DCU en de Nederlandse ambassade in Ierland. DCU is de Dublin City University en is een universiteit die een beetje buiten de stad ligt (oftewel weer eerst bussen). Daar kregen we een praatje van enkele professoren, waaronder zelfs nog een Nederlandse professor. Deze gingen voornamelijk over DCU zelf; hoe DCU mee deed ten opzichte van andere universiteiten en waar DCU zich mee bezig hield. Vervolgens gingen we, wederom met de bus, richting de ambassade. Na een kort introductiepraatje en koffie met brownies gehad te hebben was er nog veel tijd om vragen te stellen over willekeurige onderwerpen. Hier werd goed gebruik van gemaakt en na verscheidene discussies en onderwerpen te hebben behandeld was het programma tegen half 5 voor vandaag afgelopen.

Op dinsdag kregen we een tour door de Wicklow Mountains. Deze tour begon al 's morgens en duurde tot net voor het avondeten. Met twee busjes werden we getoured en begeleid door de bergen die dichtbij Dublin liggen. Op verscheidene plaatsen stopte de chauffeur even en vertelde hij wat over Ierse monumenten, mythes en legendes. Ook kregen we enkele keren de gelegenheid om een stuk te wandelen en stopten we bij een restaurant om te lunchen. Wederom een geslaagde dag.

De woensdag zouden we volledig besteden aan een bezoek aan het Trinity College Dublin, dat zich in de binnenstad van Dublin bevindt. Dit is een oude universiteit met vele bezienswaardigheden en zelfs enkele touristische winkeltjes binnen de hekken van het gebouw. Allereerst kregen we daarom een rondleiding over het terrein door een filosoof, die dit erg goed kon. Vervolgens gingen we na een lunch in de mensa enkele colleges bijwonen. Het eerste college ging over string theory. Ikzelf als informaticus wist totaal niet wat ik mij hierbij moest voorstellen, maar het college was gelukkig redelijk te volgen voor mij. Ik vond het zelfs heel interessant, en ik zit nu te overwegen om maar eens wat natuurkunde vakken erbij te gaan doen;). Verder kregen we nog een college over foamtheory en een tour door enkele van hun laboratoria waar enkele experimenten waren opgesteld.

De donderdag stond in het licht van de informatica (yahoo!), we gingen al bussend naar



IBM en Intel. De afdeling van IBM in Ierland verzorgt het samenstellen van servers. Dit gebeurt enkel op aanvraag en deze worden dus allemaal op maat geleverd. Dit was leuk om te zien, maar achteraf niet zo heel informatief; het bezoek bestond uit een introductie praatje over IBM en een rondleiding door de productiehallen waar de servers werden samengesteld en getest. Gelukkig konden we tijdens de rondleiding nog vragen stellen aan onze guides, en hier hebben we dan ook zeker gebruikt van gemaakt. Ook bij Intel kregen we een presentatie over wat Intel deed in Ierland en we kregen een film te zien, gevolgd door een rondleiding langs de cleanrooms (ik blijf erbij dat ik daar een vlieg heb zien rondvliegen!).



Op vrijdag hadden we onze laatste bezoeken aan instellingen: DIT ('Dublin Institute of Technology') en het Dunsink Observatory. Ook DIT heeft ons een indruk gegeven van wat ze precies doen, en één van deze dingen was onderzoek op het gebied van lenzen en bijvoorbeeld onderzoek op wat er gebeurt met zonlicht wanneer het op bladeren valt. Het blijkt namelijk vrij makkelijk mogelijk te zijn om vanuit een vliegtuig met een CCD chip die ook infrarood kan opvangen te bepalen hoe goed het gesteld is met de natuurlijke begroeiing van dat gebied. We hebben hier ook een 3e jaars college over bijgewoond, en wat opviel was dat het niveau voor ons zeer goed te doen was, ondanks dat wij nog geen voorkennis hadden. DIT blijkt qua niveau een beetje een combinatie tussen een universiteit en een HBO te zijn.

Het Dunsink Observatory is een observatorium net buiten Dublin. Er bevindt zich een grote telescoop en in één van de huizen waar de voormalig eigenaar gewoond heeft, zitten nu AIO's onderzoek te doen. Over één van de onderzoeken die daar gedaan werd hebben we weer een college gehad; het meten van radioactieve stralings-'bursts'. Hierbij was het doel om zo snel mogelijk een radioactieve burst te detecteren, wat tegenwoordig via internet en zelfs SMS doorgegeven wordt, en te beginnen met meten.

Onze laatste volledige dag in Dublin, zaterdag 26 april, hebben we besteed aan een bezoek aan het National Gallery, een zeer groot museum met voornamelijk schilderijen (met gratis entree). Vervolgens was er tijd om te winkelen en te zonnen, want het was vandaag weer geweldig weer. En 's avonds natuurlijk (voor de tiig-ste keer deze week) weer de kroeg induiken! Ja, Ierland staat bekend om het sociale leven dat zich in de pubs afspeelt en dat hebben we geweten. Binnen Dublin vindt je in iedere straat wel een pub en in iedere pub hangt sfeer. Wij als Nederlanders hebben ons goed laten gaan in de Ierse kroegen en deze week zat naast het educatieve gehalte vol met (beschonken) Nederlandse liederen, verscheidene romances, roddels over dat Ierse vrouwen allemaal lelijk zijn, en op de laatste avond een competitie waarvan ik de regels hier niet durf te noemen. Wel wil ik even melden dat naarmate je meer punten had, je je onbehoorlijker moest gedragen, en dat uiteindelijk onze informatica docent Jos Nijhuis deze competitie gewonnen heeft. *trots*

Al met al is alles heel goed gegaan; geen grote problemen gehad en zelfs heel mooi weer gehad, wat zeer uitzonderlijk is voor Ierland. Ik zou niet te lang in Dublin willen wonen, want naast dat ik de komende weken nog bezig ben om de Guinnesses weer mijn buik uit te zweten en het vaak afwisselende weer, is vooral mijn bankrekening volledig gecrashed in de 9 dagen durende reis.*

F11F

EMF
45
JAAR

RUG

JEUX DES POMMES

S c h i e t j e G r a n n y



**Laat je niet verslaan
door scholieren**

"Maak een apparaat van maximaal 45 kg dat een appel zo ver en zo nauwkeurig mogelijk wegschiet"

Maandag 15 november 2004

Voor info en inschrijving:

www.schietjegranny.nl

Het Barbiertje

Door: Tom Bergstra en Arend Dijkstra

Versterkt met een extra jurylid, te weten EW uit G, zijn wij op 4-4-4 een zoektocht naar een eetcafé gestart vanaf de Oosterpoort. De regio Meeuwerderweg leek ons een goede plek voor een eetcafé. Helaas was deze weg van voor tot achter opengebrouwen en door een plaatselijke regenbui veranderd in één grote modderpoel. Ploeterend door de modder troffen wij slechts een pizzeria en ettelijke afhaalgelegenheden aan.

Kip dan? Dat moet lukken in het kiprestaurant "De Cantecleer". Het dagmenu voor 6,80 euro, inclusief halve kip, deed ons watertanden en besluiten om naar binnen te gaan. Nadat wij in het kippenhok waren gezet en een drankje hadden besteld, bleek deze daghap alleen voor afhalers te zijn. Oosterpoortse studenten eten blijkbaar alleen thuis.

Na een fietstocht van een uur door de Oosterpoort, Helpman en de Wijert waren we toe aan een bar en een biertje. Eetcafé "Het Barbiertje" is een café, en de stamgasten vielen dan ook stil en keken verrast toen wij een daghap bestelden. Deze bestond uit een moot zalm, frietjes en sla op een bedje van saus. Dat vis moet zwemmen weten we, maar sla?

Houd je van gesprekken over tongzoenwedstrijden, schuif dan aan bij de bar, heb je liever een biertje en een lekker geroosterd stokbroodje met kruidenboter, ga dan aan een tafeltje zitten. Het eten was prima, de bediening vriendelijk, maar in deze omgeving passen bitterballen toch beter.*

Eetcafé Het Barbiertje

Paterswoldseweg/Witte de Withstr.

Menu

12 euro

- stokbrood + kruidenboter
- gebakken zalmoot
- friet en sla
- 2 biertjes
- koffie

Score

15 pt

eetbeleving	2 pt
eten	2 pt
feiten & prijzen	10 pt
bonus	1 pt

Eeterie Bon Bini

Door: Tom Bergstra en Arend Dijkstra

Vinkhuizen op maandagavond, ondergaande zon, hangjongeren ontwakten. Na een dag hard werken op het Zernike fietsen ondergetekenden Vinkhuizen in met twee diepvriespizza's in de tas. Vlak na de rotonde op de Goudlaan worden onze reukorganen plots geprikkeld door een aangename geur. Omdat diepvriespizza's zelden deze geur verspreiden, lopen wij nieuwsgierig onze neus achterna het wijkvernieuwingencentrum in.

Op onverwachte locatie bevindt zich in een oud schoolgebouw een restaurant dat elke dag drie andere Antilliaanse of Nederlandse gerechten op de kaart heeft staan. Wij eten Antilliaanse runderstoofpot en eieren met een pinda-kokossaus. Origineel eten, echt eens iets anders dan vlees, friet en sla. Alles smaakt voortreffelijk en voor ons zuinige Noorderlingen is de prijs "niet verkeerd". Waar kan je voor 2,25 een Dame Blanche eten en voor 1,25 Fernandes drinken?

Bon Bini blijkt een van de drie eeterieën in Groningen te zijn en wordt gerund als werkproject. De andere zijn te vinden aan de Korreweg en het A-kerkhof. De mix van een sympathiek initiatief, mensen die met plezier

Eeterie Bon Bini Goudlaan, Vinkhuizen

Menu 8 euro

- stokbrood + kruidenboter
- runderstoofpot *of*
- eieren met pinda-kokossaus
- rijst en groente
- Fernandes
- koffie

Score 48 pt

eetbeleving	9 pt
eten	14 pt
feiten & prijzen	25 pt
bonus	0 pt

aan het werk zijn, lage prijzen en heerlijk eten maken Bon Bini een echte aanrader. Wij zijn zeker van plan om ook eens aan de Korreweg te gaan eten¹. *

1: Voor de Oosterpoorters onder ons: het eten kan ook worden afgehaald.

Tussenstand

	eetbeleving	eten	feiten&prijzen	bonus	Score
Bon Bini	9 pt	14 pt	25 pt	0 pt	48 pt
De Gans	7 pt	6 pt	8 pt	3 pt	24 pt
Gouden Zweep	9 pt	14 pt	7 pt	-8 pt	22 pt
Barbiertje	2 pt	2 pt	10 pt	1 pt	15 pt

Klassen en verzamelingen

Door: Georg Muntingh

In de vorige eeuw is er veel gebeurd wat betreft de formalisatie van de wiskunde. Verscheidene wiskundigen hebben zich beziggehouden met de vraag hoe alle bestaande wiskunde van de grond af opgebouwd kon worden. Hoewel er alternatieven zijn (bijvoorbeeld de topoi van Grothendieck en de zijnen) zijn voor de meeste wiskundigen verzamelingen en de zogenaamde klassen dé basisobjecten in de wiskunde.

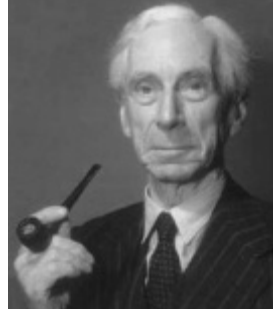
In dit artikel wil ik op informele wijze laten zien hoe met behulp van verzamelingen en klassen een aantal wiskundige structuren kunnen worden opgebouwd. Voordat je hier überhaupt iets zinnigs over kunt zeggen, zul je eerst de logica waarmee je werkt moeten formaliseren. Daar heb ik helemaal geen zin in. Dit is ook eigenlijk niet bedoeld om iets zinnigs te zeggen. Wat ik wil doen in dit stukje, is het idee overbrengen dat veel wiskundige structuren opgebouwd kunnen worden uit één structuur, namelijk de klassen. Hoewel er misschien op het eerste gezicht heel weinig samenhang lijkt te bestaan tussen concepten als getallen en afbeeldingen, zijn die er wel degelijk.

Klassen en verzamelingen

Aan het eind van de 19e eeuw werd door de Duitse wiskundige Georg Cantor ontdekt dat niet alle oneindig grote verzamelingen even groot zijn. Dit was de aanleiding voor een formalisatie van de verzamelingenleer.

Men kwam hierbij echter wat problemen tegen. Het beroemdste voorbeeld hiervan is de paradox van Russell. Russell bekeek de verzameling X van alle verzamelingen die geen element van zichzelf zijn en vroeg zich af of X in X zit. Als je aanneemt dat X in X zit, dan heeft X dus de eigenschap dat hij geen element van zichzelf is. Dit is een tegenspraak. Maar neem je aan dat X niet in X zit, dan volgt met de definitie van X dat X in X zit! Wederom een tegenspraak. Russell ontdekte dus dat je niet zomaar alle-

maal verzamelingen in een verzameling mag stoppen.



Bertrand Russell (1872-1970)

Ruwweg zijn er twee manieren waarop deze problemen voorkomen worden. De eerste gaat uit van het zogenaamde Zermelo-Fraenkel-Skolem axiomastelsel. Hierin mag je de verzameling van alle objecten met een bepaalde eigenschap alleen nemen, als ieder object zelf al een element van een andere verzameling is.

De tweede manier gaat uit van het zogenaamde Neumann-Bernays-Gödel axiomastelsel. Hierin zijn de basisobjecten niet zozeer verzamelingen, maar klassen. Je kunt aan een klasse denken als een collectie van verzamelingen die ondubbelzinnig gedefinieerd kan worden door een eigenschap die zijn elementen gemeenschappelijk hebben. Een verzameling wordt dan gedefinieerd als een klasse met de eigenschap dat hij een element van een andere klasse is.

Het cartesische product

Als x en y twee klassen zijn, dan definieert men het (geordende) paar (x, y) als $\{\{x\}, \{x, y\}\}$. Op deze manier is (x, y) dus in het algemeen ongelijk aan (y, x) , hetgeen je van een geordend paar verwacht. Voor elk natuurlijk getal n , kunnen we op deze manier een (geordend) n -tupel definiëren.

Gewapend met deze definitie kunnen we dan

het *cartesisch product* $X \times Y$ van twee verzamelingen definiëren:

$$X \times Y := \{(x, y) \text{ met } x \text{ in } X \text{ en } y \text{ in } Y\}.$$

Relaties en afbeeldingen

Een *relatie* is een klasse waarvan elk element een geordend paar van verzamelingen is. Voorbeelden van relaties zijn $>$ en $=$. Deze laatste is bijvoorbeeld de relatie R op $\mathbf{N} \times \mathbf{N}$ waarvoor (x, y) in R zit precies dan als x en y dezelfde natuurlijke getallen voorstellen.

Een speciaal type relaties vormen de *functionele relaties*. Een relatie f heet functioneel als geldt dat (a, b) in f en (a, c) in f impliceert dat $b = c$. Dit betekent losjes gezegd dat elk element van X maar op één element van Y wordt afgebeeld. Een *afbeelding* (of *functie*) is dan een 3-tupel (X, f, Y) waarbij X en Y klassen zijn en f een functionele relatie op $X \times Y$ zodanig dat er voor elke x in X en y in Y bestaat met (x, y) in f . Intuïtief is een afbeelding dus een functionele relatie 'van X naar Y ' die 'op heel X gedefinieerd is'.

De natuurlijke getallen

Voor een klasse x definieert men zijn *opvolger* $S(x)$ als de klasse x verenigd met $\{x\}$ is. Men noemt een klasse X inductief als

- de lege verzameling \emptyset (ook wel 0 genoemd) in X zit;
- voor elke x in X zijn opvolger in X zit.

\mathbf{N} wordt dan gedefinieerd als de doorsnijding van alle inductieve klassen. Dit komt overeen met ons idee dat \mathbf{N} de kleinste mogelijke inductieve klasse is, namelijk diegene met alleen 0 en 'al zijn opvolgers'.

Andere getallen stelsels

Een beroemde uitspraak van de Duitse wiskundige en logicus Leopold Kronecker is

*Die ganze Zahl schuf
der liebe Gott, alles
Übrige ist Menschen-
werk.*

Daar zit zeker wat in. Vanuit de natuurlijke getallen kunnen de gehele getallen gemaakt worden door voor elk natuurlijk getal x ongelijk aan 0 een nieuw natuurlijk getal $-x$ toe te voegen. De optelling op \mathbf{N} valt tot deze nieuwe klasse \mathbf{Z} uit te breiden. Op \mathbf{Z} (en ook op \mathbf{N}) kunnen we op soortgelijke manier ook een vermenigvuldiging definiëren.

Uit \mathbf{Z} kan dan \mathbf{Q} als volgt geconstrueerd worden. Definieer een *relatie* \mathbf{R} op het cartesische product $(\mathbf{Z} \times \mathbf{Z}) \times (\mathbf{Z} \times \mathbf{Z})$ als volgt. $((x_1, y_1), (x_2, y_2))$ zit in \mathbf{R} precies dan als

$$x_1 \cdot y_2 = x_2 \cdot y_1.$$

Dit correspondeert met het idee dat twee breuken x_1/y_1 en x_2/y_2 gelijk zijn als

$$x_1/y_1 = x_2/y_2$$

Je kunt laten zien dat \mathbf{R} de klasse $(\mathbf{Z} \times \mathbf{Z})$ in zogenaamde equivalentieklassen opdeelt, waarvoor (x_1, y_1) en (x_2, y_2) precies dan in dezelfde equivalentie klasse zitten als $x_1 \cdot y_2 = x_2 \cdot y_1$. Dit correspondeert weer met het idee dat twee breuken gelijk zijn als $x_1/y_1 = x_2/y_2$. We definiëren dan \mathbf{Q} als de klasse met als elementen al deze equivalentieklassen. \mathbf{Q} wordt dan als het ware de verzameling van alle breuken, waarin elke breuk de verzameling van al zijn mogelijke 'schrijfwijzen' is.

Conclusie

We hebben op informele wijze gezien hoe je met behulp van verzamelingen en klassen een aantal basisstructuren in de wiskunde kunt definiëren. Dit was echter verre van precies! Wil je weten hoe dit soort dingen preciezer gemaakt kunnen worden, dan is het leuk om er een boek over te lezen. Het boek 'Axiomatic Theory of Sets and Classes' van Murray Eisenberg bijvoorbeeld is vrijwel zonder wiskundige voorkennis te lezen en is zeker de moeite waard.*

Studentenoverleggen



Door: Thijs Hollink

Veel docenten die hem gewonnen hebben, hebben hem vol trots aan de muur hangen: de oorkonde van de Docent van het Jaar-verkiezingen. De eerste week van mei hebben jullie kunnen stemmen, en op donderdag 27 mei is het weer zover. Dan zijn de stemmen geteld, de genomineerde docenten uitgenodigd, en zullen de beste hoor- en werkcollegedocenten van dit jaar hun oorkondes ontvangen. Om 15.15 uur vind het gebeuren plaats in zaal 11.22. Na afloop zal er een gratis borrel zijn, dus zorg dat je erbij bent!

Wat doen we verder momenteel zoal bij het NSO? Natuurlijk houden we in de gaten hoe de vakken op dit moment lopen en of er problemen zijn. En we houden in de gaten waar in de toekomst problemen zouden kunnen ontstaan als natuurkunde opgaat in de zogenaamde 'Brede bachelor', maar op dit moment zijn die plannen nog te vaag om er heel concreet mee aan de slag te gaan. Het belangrijkste blijft dus het constateren van problemen binnen de opleiding en die problemen op te lossen. Dus is er iets waarvan je vindt dat het NSO het moet weten, of wil je gewoon eens langskomen voor de gratis koffie en thee, stuur dan een mailtje naar nso@cpedu.rug.nl.*



Door: Vincent Hindriksen

Beste medestudenten, grote kans dat je deze **Perio*** buiten in de zon leest of diep verzonken bent in plannen die deze zomer tijdens warm weer uitgevoerd gaan worden. Maar heb je je wel eens gerealiseerd dat je ook kan meedenken over wat er daarna, na 1 september, precies gebeurt?

kritische stukken in de schoolkrant geschreven, dan zal je het SWI-lidmaatschap echt kunnen waarderen. Het SWI is ook de opstap naar het leukste studentenbaantje van de universiteit: de faculteits- of universiteitsraad. Op welke manieren dat allemaal mogelijk is, zullen we uitleggen op een informatiebijeenkomst die eind mei zal worden gehouden. Ook als je gewoon wilt weten wie jouw vertegenwoordigers zijn en hoe we dat doen, kan je langs komen.

Elk jaar studeren SWI'ers af en we zoeken vooral tussen de bachelorstudenten nieuwe mensen voor vertegenwoordiging van de W&I-student. Een enkele student wordt niet naar geluisterd, maar naar een groep van 10 tot 15 personen - waar het SWI momenteel uit bestaat - wel. Ben je op de middelbare school klassenvertegenwoordiger geweest of heb je

Zoals je hebt gemerkt, zijn er nieuwe pc's in het IWI. Ben je tevreden of juist ontevreden, moeten we rekening houden met kinderziektes, stuur ons dan een e-mail met felicitaties of klachten. Wij zullen deze verzamelen en doorgeven aan het systeembeheer.*

Gala 2004



**EPU - FMF - GBC -
Lugus - Melior Vita -
NU'TS - Studiosi Mobilae**

Kwantitatieve adviseur bij Significant



Wij willen ons even voorstellen. 'Wij' zijn Significant, een onafhankelijk adviesbureau op onder andere het gebied van kwantitatieve beleidssteuning. We doen opdrachten met een sterk kwantitatief karakter voor overheden en (grote) bedrijven. Daarbij gaat het veelal om ondersteuning bij strategische besluitprocessen, waar transparantie en objectiviteit een belangrijke rol spelen: de overheid moet haar keuzes immers kunnen verantwoorden.

Daarvoor hebben wij een groep van enthousiaste adviseurs klaar staan, die allemaal een kwantitatieve achtergrond hebben (wiskundigen, statistici, natuurkundigen, etc.). Deze 'kwantitatieve adviseurs' moeten geavanceerde technieken uit de statistiek en operations research op de juiste manier kunnen toepassen. Maar zij moeten meer dan dat alleen. Ook moeten zij bijvoorbeeld de vraagstelling van de (veelal niet kwantitatief onderlegde) klant interpreteren, de resultaten helder communiceren en het beslisproces managen. Maar wat 'kwantitatieve adviseur' zijn precies inhoudt, laat zich het best uitleggen met een praktijkvoorbeeld.

Een actueel onderwerp zowel bij overheden als in de bedrijfswereid is outsourcing. De kwanti-

tatieve adviseurs van Significant ondersteunen organisaties die overwogen een deel van hun bedrijfsvoering uit te besteden met een gestructureerde aanpak. Het doel is een antwoord te krijgen op de vraag of er al dan niet uitbesteed moet worden en in welke mate. Daarbij maken zij gebruik van hun kwantitatieve vaardigheden door de inzet van Multicriteria Decision Methods (MCDM). Hiermee bepalen zij samen met de klant de criteria die meespelen in het besluit om eventueel uit te besteden en het daaraan gehechte belang (telt kostenreductie zwaarder mee dan continuïteit in de dienstverlening?). Maar uitbesteding is voor de betrokkenen ook een ingrijpend en soms emotioneel proces - het gaat immers om banen. Daarom moet de kwantitatieve adviseur ook het proces goed managen en ervoor zorgen dat alle partijen vanaf het begin bij het beslisproces betrokken zijn. Deze vaardigheden zijn vaak minstens zo belangrijk als het 'kunnen rekenen'.

Geïnteresseerd om nader kennis te maken voor een eventuele stage of afstudeeropdracht? Dan kun je contact opnemen met Jeroen van Alphen, tel. 0342 40 52 40. *

BREINWERK

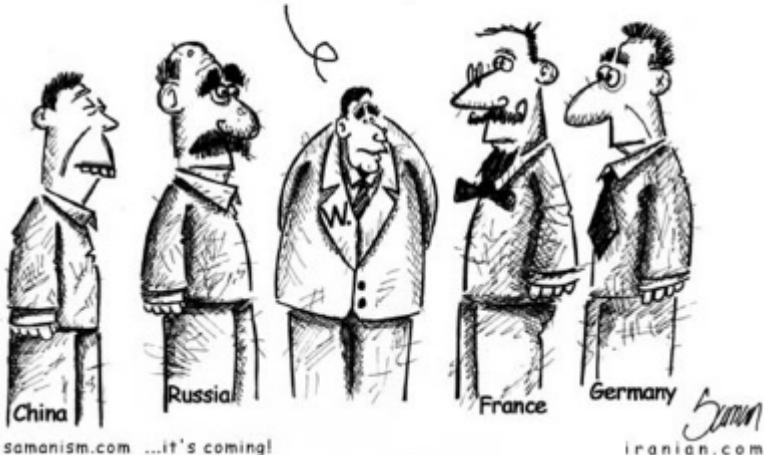
We hadden maar liefst zes inzendingen gekregen voor de breinwerk, zelfs één uit Eindhoven. Hier zaten drie goede tussen. Na loting kwam Albert Deuzeman (met hulp van andere KVI'ers) als winnaar uit de bus. J.D. van der Waals (studievereniging technische natuurkunde van de Technische Universiteit Eindhoven) en Joost Massolt waren de andere 2 met een juiste oplossing. Niels Maneschijn en Gerben Jorna hadden allebei 1 fout en Bart Roossien deed het ook niet slecht met 2 fout. *

De juiste oplossing is als volgt:

01. Mc Donalds
02. T-Mobile
03. LG
04. Shell
05. ASML
06. Heiploeg
07. Het Vaatje
08. Aldi
09. Toyota
10. Akzo Nobel
11. Albert Heijn
12. Corus
13. ING Bank
14. Dynamis/Boelens Jorritsma/Frisia/..
15. EasyJet

It's only YOU stupid!

Is it just me or does everyone really have a big head?



samanism.com ...it's coming!

iranian.com

BREINWERK

Blijkbaar vinden jullie het leuk om namen bij plaatjes te zoeken dus bij deze: geef de namen bij de verschillende strip- en tekenfilmfiguren. Inzendingen naar perio@fmf.nl voor 11 juni en win de boekenbon ter waarde van 10 euro!*

1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.



13.



14.



16.



15.



17.





Ons

faculteitsgebouw

Studeren aan 'onze faculteit' doe je zonder plafond. Want na afronding van de interne opleiding van 8 weken krijg je gedurende je hele loopbaan als **market maker** de gelegenheid een zo groot mogelijke kennis te verwerven van je werkterrein. Zie je kans je mogelijkheden optimaal te benutten, dan is the sky the limit. Als jij ons laat zien wat je kan, opent Optiver al haar deuren voor je. In ons hoofdkantoor in Amsterdam maar ook in onze kantoren in het buitenland.

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?

Kies dan voor ons faculteitsgebouw!

Optiver handelt in derivaten, aandelen en obligaties vanuit het Amsterdamse hoofdkantoor en vanuit de filialen in Antwerpen, Londen, Chicago, New York en Sydney.

Kijk voor meer informatie op

www.optiver.com

of stuur je motivatie met curriculum vitae aan:

Optiver, afdeling Human Resources

De Ruyterkade 112

1011 AB Amsterdam

of e-mail naar: humanresources@optiver.com

 **Optiver**
DERIVATIVES TRADING

De Vreemdgangers

Door: Ewoud van Dulmen en Abel Meijberg

Naast "FMF-Cribs" is dit maar liefst de tweede nieuwe rubriek van deze **Perio***. In "De Vreemdgangers" wordt telkens een andere faculteit bezocht dan de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen, die we inmiddels wel uit ons hoofd kennen. Uiteraard zullen we onze kritische blik werpen op deze faculteit om deze uiteindelijk een zeer degelijke beoordeling te geven. Daarbij zullen we met alles rekening houden: de locatie, de studenten ter plaatse, de kantine en natuurlijk ook waar het eigenlijk om draait: de colleges. Om dit totaal onbevooroordeeld te kunnen doen zullen we ook daadwerkelijk naar die faculteit toegaan om ter plaatse beschikbare colleges te gaan volgen.

Dit keer was de Faculteit der Wijsbegeerte aan de beurt. Laten we beginnen met een korte samenvatting van de literatuurstudie die over deze faculteit door onze **Perio***-reporters is gedaan. De Faculteit der Wijsbegeerte is de kleinste van de RuG, met zo'n 200 studenten en 40 medewerkers en is gelegen aan de A-weg 30 onder de officiële naam "Filosofisch Instituut". Er worden drie vakgroepen (en tevens afstudeerrichtingen) onderscheiden: geschiedenis van de filosofie, praktische filosofie en theoretische filosofie.

De locatie heeft zo zijn voor- en nadelen. Om maar eens met de voordelen te beginnen, sinds kort is er een McDonald's om de hoek. Leuk voor in de pauzes of als je nog niet ontbeten hebt! Verder is het vrij dicht bij het centrum, hetgeen gelegenheid biedt om na de uitputtende colleges een beetje bij te komen met je studiegenoten



onder het genot van een biertje of een rosetje op een terrasje. Het enige nadeel dat wij eigenlijk konden bedenken is dat dit dus ook voor en tussen de colleges door mogelijk is, hetgeen voor de wat minder gedisciplineerde filosofen toch wel nadelig voor de resultaten kan zijn. Boze tongen beweren dat in augustus verhuisd wordt naar een nieuwe plek in de Boteringestraat, wat resulteert in een plek nog dichterbij het centrum.

Nadat we deze voorbereiding achter de rug hadden, vernamen we uit onze onuitputtelijke connectiekringen dat donderdags om 9:00 stipt het college "Geschiedenis van de filosofie: negentiende eeuw" werd gegeven door Dr. K.G. de Boer. Negen uur? Ja, bij deze afdeling van ons Gronings universitair onderwijsorgaan doet men nog echt aan een academisch kwartiertje. Dit houdt in dat op het rooster 9:00 uur staat, maar aangezien echte studenten een kwartier te laat komen, begint het pas om 9:15. Gelukkig zijn wij studenten niet voor één gat te vangen, zo bleek. Want hoewel de auteurs van dit stukje proza door de genoemde tijdstippen dusdanig in de war waren dat zij daar ook echt om negen uur zaten (samen met nog één andere student, alledrie met de slaap nog zichtbaar in de ogen) kwamen zo rond half tien de laatste studenten pas binnendruppelen; deze waren duidelijk al beter gewend aan het zeer nuttige academische kwartiertje. Dit neemt niet weg dat het merendeel van de volgers van het college op tijd was en de docent precies een kwartier na onze aankomst ook daadwerkelijk



begon met het college. Voordat we verder uitgebreiden over haar lezing, die over Nietzsche bleek te gaan, bespreken we nog even kort de aanwezige studenten. Er waren 20 mensen aanwezig, waarvan 6 tot het vrouwelijke geslacht behoorden. Hoewel het een eerstejaars vak was dat gevolgd werd, was het duidelijk zichtbaar dat de 2 aanwezige **Perio***-journalisten, die als derdejaars toch behoorlijk uit de kluiten gewassen studenten genoemd mogen worden, zeker niet de oudsten van het stel waren: er waren zeker zo'n 6 à 7 mensen al ruim de 30 gepasseerd (en een paar ook wel de 40). Na navraag bleek het noch te gaan om noodlottigen met studievertraging of scholieren die iets te lang hadden getwijfeld over welke studie ze gingen doen, noch om avonturiers die 30 jaar in Australië hadden gewerkt; bij deze studie bleek het vrij normaal te zijn dat er geïnteresseerden zijn die de studie min of meer voor hun lol in deeltijd volgen. Helaas was de saamhorigheid in de klas ver te zoeken; in het kleine lokaaltje, wat ruimte bood aan zo'n 40 studenten, kreeg men het voor elkaar precies uitgesmeerd over de hele ruimte plaats te nemen, wat de indruk wekte dat iedereen het liefst zo ver mogelijk uit elkaar wilde zitten. Hierdoor wordt op dit onderdeel dan ook niet zo hoog gescoord.

Na ruim drie kwartier non-stop Nietzsche en een aantal andere filosofen die de revue passeerden was het tijd voor koffie. Dit gaf ons meteen gelegenheid de kantine eens goed te bekijken. De kleinschaligheid van de faculteit die we bezochten bleek ook voor de kantine op te gaan, want naast 4 soorten broodjes kon je verder nog kiezen uit koffie en thee. De afmetingen van de kantine waren ook aangepast aan het aantal bezoekers; hoewel dit als negatief bestempeld zou kunnen worden is het natuurlijk ook geen pretje om met z'n zessen in een enorme lege zaal te zitten. Het enige wat de cijferlijst echt nadelig beïnvloedde was het feit dat toen na een klein kwartiertje de koffie, die toen nog maar net het kookpunt had verlaten en dus nog niet op was, niet meegenomen mocht worden de 'collegezaal' in. Het tweede deel van het college mocht niet gemist worden dus dit resulteerde in verbrande tongen.

Dit brengt ons meteen op het laatste onderdeel van deze nieuwe rubriek: het college. Zoals gezegd werd het leven en de denkwijze van Friedrich



Nietzsche besproken. Helaas voor ons werden hierbij enkele ons-niet-bekende filosofische termen en ook personen behandeld waardoor het college toch enigszins lastig te volgen was voor ons natuurkundigen. De docent vertelde enthousiast en deed haar best de luisteraars zo veel mogelijk te betrekken door af en toe een vraag te stellen. Dit resulteerde in een heel ander college dan wij gewend zijn, aangezien de dubbele 3 kwartier niet benut werd door zoveel mogelijk formules op het bord te schrijven, maar om zoveel mogelijk te vertellen. Misschien was het wat dat betreft wel leuk geweest om de hoofdlijnen op een sheet te zetten. Hoogtepunt van het college was dat Johan Cruyff in één adem genoemd werd met 's werelds bekendste filosofen en zijn denkwijze werd vergeleken met het fundamentele existentialisme. Dieptepunt was dat de les een kwartier uitliep, waarop een enkeling zonder schaamte de voorstelling voortijdig verliet.

Al met al kunnen we concluderen dat, hoewel de kleinschaligheid niet mocht leiden tot knusheid, een ruime voldoende gescoord kan worden voor de Faculteit der Wijsbegeerte, maar dat het bezoek ons geen reden tot studiewisseling heeft gegeven.*

Score	
Studenten:	5
Kantine:	6
College:	6
Locatie:	7
Totaal:	6



A bus stop sign for 'Grote Markt'. The sign is rectangular with rounded corners and a white border. It features a blue top section with a white bus icon. Below this is a yellow section with the text 'Grote Markt'. The main body of the sign is divided into three vertical columns. The left column contains the number '1' and a list of bus lines: 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100. The middle column is empty. The right column contains the number '45' and a list of bus lines: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100. Below the yellow section is a red section with the text 'zone 1000' and a yellow section with the number '021'.

Grote Markt

1

45

021

zone 1000

