



 **periodiek**
op regelmatige tijden terugkerend mei juni 2005

Van de Redactie



Het einde van het collegejaar komt langzaam in zicht. De laatste tentamens worden gemaakt, er wordt volop gepraat over verre landen en zonnige bestemmingen en zelfs het weer begint langzaam op te klaren. Voor je ligt alweer de laatste Perio van dit jaar. Natuurlijk met de vaste rubrieken. Gjalt Bearda vertelt over zijn bestuursjaar als penningmeester en we bezochten prof. dr. ir. Duifhuis voor 'Op Bezoek bij de Vakgroep'. Voor 'De Oude Garde' spraken we met informaticus Rix Groenboom, die tegenwoordig bij het bedrijf Parasoft werkt. Joop Helder schreef over zijn afstudeeronderzoek bij Technische Mechanica voor 'De Laatste Loodjes'. Natuurlijk ontbreken ook in deze editie de rubriek 'In het Nieuws' en het 'Breinwerk' niet. 'Vreemdgangers' zocht het deze keer erg ver van huis en ging naar Beijing. Ze spraken daar met studenten van de Peking Universiteit over het

studentenleven in China, dat erg verschilt van het luizenleventje dat wij in Nederland gewend zijn.

Eenmaal ver van huis waren we snel in Maleisië en daar bezochten we MVD International. De 'private investigators' van dit bedrijfje vertelden alles over de beste schaduwtechnieken. Daarnaast geven ze tips hoe je zo snel mogelijk van vervelende achtervolgers af kunt komen.

In 'Pimp my Case' kun je ideeën opdoen voor het veranderen van het uiterlijk van je saaie, grijze pc. De winnaars van het Europees Kampioenschap Casemodden vertellen alles over hun 'H₂O Heineken-pc' en hun 'Aquarium-pc'. Natuurlijk wensen we je bij deze laatste Perio veel leesplezier. Wat je ook gaat doen deze zomer, neem vooral de Perio mee. Een fijne zomervakantie gewenst! •

BERNADETTE KRUIJVER
HOOFDREDACTEUR PERIODIEK

colofon

HOOFDREDACTIE

Bernadette Kruijver

REDACTIE

Georg Muntingh, Hugo Bronkhorst, Nora Ottink

OPMAAKREDACTIE

Abel Meijberg, Teake Nutma, Bjørn Lindeijer

SCRIBENTEN

Gjalt Bearda, Niels ten Have, Joop Helder, Gideon Laugs, Coen van Leeuwen, Robert Stoppels

MET DANK AAN

Prof. Cohen-Tannoudji, prof. Duifhuis, Forumcie, Rix Groenboom, Thijs Hollink, Niels Maneschijn, Jan Smit, Mingjie Zheng, Sun Zhixiang

DE PERIODIEK

is een uitgave van de Fysisch-Mathematische Faculteitsvereniging en verschijnt vijf keer per jaar. De redactie is te bereiken via perio@fmf.nl. De deadline voor de volgende Periodiek is 30 september.

OPLAGE

1300 stuks

DRUK

Scholma, www.scholma.nl

© Groningen, 2005

Inhoudsopgave

Pimp my Case

De Europese kampioenen casemodden delen hun geheimen 6



Nobelprijs Natuurkunde 1997

Afkoelen met licht 12

Interview met Claude Cohen-Tannoudji 14



Vreemdgangers

De vreemdgangers bezoeken China 16



De Oude Garde

Rix Groenboom vertelt over zijn werk bij Parasoft 18



Private Investigators

Tips en trucs voor de echte speurneuzen 21



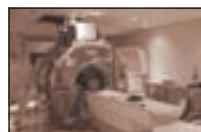
De Laatste Loodjes

Joop Helder vertelt over klotsende brandstof in de ruimte 24



Op Bezoek bij de Vakgroep

Prof. dr. ir. Duifhuis vertelt over Biomedische Technologie 28



Zernikecomplex(iteiten)

De plannen van de universiteit voor de nieuwbouw 34



In het Nieuws 4

Van de Penningmeester Gjalb Bearda 11

Breinwerk 33

Advertorial Optiver 38

In het Nieuws

Leuke nieuwtjes uit de wonderde wereld der wetenschap



deze prionen bij een gezonde hamster ingebracht, waarna de hamster inderdaad ziek werd. Met dit resultaat hopen de onderzoekers snel met een bloedtest voor prioninfecties te komen.

Vakpagina Biologie, 21 april 2005

Onzichtbare energie

Opgeslagen chemische energie uit zeer kleine metalen staafjes – zogenaamde nanostaafjes – gebruiken voor het aandrijven van nano- en microapparaten. Dat is volgens onderzoekers van de Pennsylvania State University een van de grootste uitdagingen in de nanotechnologie. De bewegingen van deze nanostaafjes moeten hiervoor beheersbaar gemaakt worden. De onderzoekers onder leiding van professor Sen zijn er in geslaagd hier een methode voor te ontwikkelen. In hun artikel 'Catalytic Nanomotors' zien zij dit als een opening naar nieuwe mogelijkheden voor diverse nano- en microtoepassingen.

Angewandte Chemie International Edition, 21 januari 2005



Hervulbare MP3-speler

Toshiba heeft het Guinness Book of Records gehaald met haar nieuwe brandstofcel. Deze hervulbare cel werkt op 2 ml methanol en is met 4,5 x 22 x 56 mm de kleinste ter wereld. De capaciteit is desalniettemin groot. Een MP3-speler kan er maar liefst 20 uur op spelen. Toshiba geeft wel aan dat ze de cel nog verder willen verkleinen. Het onderzoek gaat dus gewoon verder.

Hcc!Magazine, 1 maart 2005

Gekke koeienziekte bij hamsters

Misvormde eiwitten, zogenaamde prionen, kunnen ernstige hersenziektes veroorzaken. BSE wordt ook veroorzaakt door prionen en niet door een virus of bacterie. Er was echter nog nooit wetenschappelijk aangetoond hoe de prionen schade aanbrengen; het kweken van prionen was simpelweg te moeilijk. Recent is dat echter wel gelukt. Wetenschappers hebben

Beter scoren met hoofdpijn

Engelse leerlingen blijken beter te scoren op hun examen als kort daarvoor een familielid of huisdier is overleden. Het cijfer kan maar liefst vijf procent hoger uitvallen. Gek genoeg blijkt dit uit officiële richtlijnen voor middelbare scholen. Gelukkig is er ook een gemakkelijker manier om aan een beter resultaat te komen bij de hertenamens deze zomer: hoofdpijn kan namelijk ook leiden tot betere resultaten.

Schooljournaal, 14 mei 2005



Niet alleen de mens kan lachen

Wetenschappers hebben bij verschillende dieren gedrag ontdekt dat sterk lijkt op de menselijke lach. Niet alleen de mens schiet in de lach van kietelen, ook ratten vertonen vergelijkbaar gedrag. Zij zenden namelijk voor ons onhoorbare geluiden uit, die duiden op plezier. Ook chimpansees en honden in een speelse bui kunnen 'lachen'. Waarschijnlijk is de lach al vroeg in de evolutie ontstaan. Bij mensen zitten de zenuwbanen die samenhangen met het lachen dan ook in een primitief gedeelte van de hersenen.

Science, 1 april 2005



Oogarts ontdekt nieuw priemgetal

De pc van een oogarts uit het Zuid-Duitse Michelfeld heeft een nieuw Mersenne-priemgetal ontdekt. Een Mersenne-priemgetal is een priemgetal van de vorm $2^n - 1$. Zijn computer was betrokken bij het project 'Great Internet Mersenne Prime Search' (GIMPS) waarbij duizenden vrijwilligers de rekentijd van hun computer aanbieden voor de zoektocht naar nieuwe Mersenne-priemgetallen.

Er zijn nu 42 van die priemgetallen bekend. De grootste is sinds februari $2^{25-964-951} - 1$ en is 7.816.230 nummers lang. Wie als student nog wat wil bijverdienen moet zich snel aanmelden. De organisatie van GIMPS belooft 50.000 dollar voor ieder recordgetal en zelfs 100.000 dollar voor de ontdekking van een Mersenne-priemgetal van meer dan tien miljoen cijfers.

Pythagoras, april 2005

32.000 jaar levend opgesloten

Wetenschappers van de NASA zijn er in Alaska in geslaagd om een bacterie weer tot leven te wekken. De bacterie had 32.000 jaar opgesloten gezeten in het ijs van een bevroren meertje. Moeilijk was het echter niet. Het eencellige organisme begon vanzelf rond te zwemmen in het ontdooide ijs op het microscoopplaatje. De bacterie is vernoemd naar haar verleden en draagt nu de prachtige naam 'Carnobacterium Pleistocenium'. Omdat op Mars ijs is aangetroffen, biedt deze ontdekking wellicht uitkomst om ook daar oude levensvormen te ontdekken.

Eindhovens Dagblad, 2 maart 2005



Gasboringen blijven onderwerp van discussie

In de vorige Periodiek werd ingegaan op bodemdaling in de Waddenzee. De mogelijke gasboringen die hiermee samenhangen, blijven onderwerp van discussie. In verschillende media zijn berichten vanuit oliemaatschappijen en natuurverenigingen tot uiting gekomen. Een aantal leden van de Waddenvereniging dreigt zelfs met een afsplitsing. De Waddenvereniging wil met de NAM gaan praten. Zij zien dit als de beste oplossing nu er een ruime kamermeerderheid voor gasboring is. De Waddenvereniging is benieuwd hoe de NAM naar eigen zeggen gas denkt te winnen zonder schade aan de natuur aan te brengen. Volgens de directeur Hans Revier kan de Waddenvereniging daarna altijd nog naar de rechter.

Dagblad van het Noorden, 22 april 2005



Pimp my Case

In het weekend van 27, 28 en 29 mei was in Apeldoorn een bijzondere beurs. Vanuit heel Nederland kwamen de tien finalisten van het Nederlands Kampioenschap CaseModden (NKCM) bijeen. Zij streden met hun zelfgemaakte creaties om de titels en vanzelfsprekend een aantal mooie prijzen dat daaraan gekoppeld was. Onder hen waren ook de winnaars van een eerdere casemodwedstrijd tijdens de CeBIT in Duitsland. Zij vertellen alles over casemods en delen hun eigen ervaringen met de Periodieklezers.

DOOR COEN VAN LEEUWEN, ROBERT STOPPELS EN
NIELS TEN HAVE

Casemodden is goed te vergelijken met het ‘tunen’ of ‘pimpen’ van je auto, of het ‘blinden’ van je mobieltje. Waar sommige mensen met allerlei middelen hun auto of telefoon opfleuren, maken casemodders van hun saaie computerkast een sierraad voor de kamer. Een raampje in de zijkant, wat licht erin of eronder en een laagje verf zijn slechts het begin. Andere kasten worden compleet vanaf niks opgebouwd. De oude standaard computerkast wordt niet meer aangeschaft, maar de casemodders kopen in plaats daarvan materialen in (bij bijvoorbeeld een bouwmarkt) om ‘from scratch’ een compleet nieuwe kast te maken. Dit wordt door de casemodders een ‘casecon’ genoemd. Casemodding is een samenvoeging van twee Engelse woorden: case (Engels voor kast) en modding (afgeleid van het Engelse ‘to modify’). Casecon is afgeleid van hetzelfde case en van construction.

Sommige kasten worden gemaakt van hout, metaal of plexiglas. Andere kasten worden gebouwd met echt glas of zelfs koolstofvezel. Er zijn ook casemodders die huishoudelijke apparaten of andere voorwerpen gebruiken om een computer in te bouwen. Zo zijn er computers gebouwd in magnetrons, koelkastjes, koffiezetapparaten en bierkratten. De meest opzienbarende verschijning is zonder twijfel een computer gecombineerd met een speciaal hiervoor ontworpen aquarium.

Casemodden begint voor de meeste mensen met het uitdremelen van een raampje in de zijkant van de kast, een stukje plexiglas erachter en een leuk kleurend lampje binnenin de kast. Door in de kast wat kabels weg te werken krijg je leuk zicht op de werkelijke computer, de hardware van het systeem. Deze lampjes zijn verkrijgbaar in allerlei kleuren en vormen, van kleine LED’jes tot neonbuisjes die CCFL’s (Cold Cathode Fluorescent Lamp) worden genoemd. Ook valt in menig casemod een flink aantal fans (ventilatoren) met een leuk kleurtje te bewonderen. Hiermee wordt de kast

gekoeld – wat zeker nodig is omdat hardware de laatste jaren steeds warmer wordt en die warmte snel de kast uit moet (en bovendien geeft het licht in de kast warmte). Kabels worden weggewerkt of opgesierd, de saaie platte grijze kabels die data vervoeren tussen processor en harde schijf worden vervangen door ronde kabels met een mooi kleurtje en de stroomkabeltjes binnenin de kast krijgen soms een leuk ‘hoesje’. De kast is na vervanging van de zogenaamde ‘flat cables’ een stuk leger en de lucht kan zich stukken gemakkelijker verplaatsen, wat een positief effect heeft op de koeling van de computer.

H₂O Heineken-PC

Voor velen is een standaardkast met een raampje, leuk lampje en weggewerkte kabels niet voldoende. Zoals we eerder al noemden, worden ook in bierkratten pc’s gemaakt. Wij zagen tot onze grote schrik dat veel casemodders telkens opnieuw probeerden een computer te bouwen in één bierkrat, vaak een oude computer met grote hardware. Het krat was vaak te klein, een computer in een bierkrat is leuk, maar het zag er niet uit. Dit moet beter kunnen, dachten wij en als eerste hebben wij een ‘biermod’ (waar deze woordencombinatie vandaan komt kun je wel raden) gemaakt die uit twee bierkratten bestond. Nu was er ruimte genoeg

voor de hardware en kon alles een mooi plekje in de grote kast krijgen. De ‘Twin-Heineken’ was geboren maar werd snel overboord gegooid. Onze ogen vielen op waterkoeling, waarbij de computer wordt gekoeld door water langs de hete onderdelen te laten stromen om de warmte middels het water naar een radiator te verplaatsen waar de fans lucht langs de radiator blazen om het water weer af te koelen. Een nieuwe biermod werd gemaakt, met als grootste verandering ten opzichte van de voorganger: een extra kratje. Hierin werd de waterkoeling geplaatst, met slangen naar boven die de warmte ophaalden. De ‘H₂O Heineken-PC’ bestaat uit drie uitgeholde kratten van de firma Heineken NV. De PC is voorzien van twee raampjes (eentje bovenop en eentje aan de voorzijde) en is gevuld met een door water gekoeld Pentium 4-systeem en groene verlichting. Achter het bovenste Heineken-

*“Voor velen is een
standaardkast
met een raampje,
leuk lampje en
weggewerkte kabels
niet voldoende.”*

logo voorop het krat is een DVD-rewriter verstopt. Je kunt de DVD zelfs zien draaien door er van bovenaf in te kijken. Verder is de aan/uit-schakelaar vervormd tot een bierdop en is er een wandopener geplaatst met groene verlichting erachter, om makkelijk te kunnen genieten van een biertje.

Aquarium-PC

Vrijdag de dertiende dag van februari 2004 barstte het gesprek aan de kantinetafel van onze oude school los, in navolging op een MSN-gesprek van drie van ons de avond ervoor. Robert wilde die avond weten of een aquarium met een computer kon worden gecombineerd, Coen en Niels kwamen even enthousiast met in MS Paint gemaakte schetsen. De ideeën kregen snel vorm en er werd besloten de computer volledig te omringen met water. Via een viertal cilinders zouden kabels en lucht uit het aquarium kunnen, het eronder geplaatste voetstuk in. Het voetstuk bevat de cd-rom-speler, de voeding en twee fans die zorgen voor de luchtcirculatie. Uiteraard is de Aquarium-PC voorzien van kleurrijke verlichting op meerdere plaatsen en als finishing touch is er een klein computerschermje geplaatst in het deksel. Achterop het voetstuk zijn aansluitingen te vinden om randapparatuur, zoals muis, toetsenbord, beeldscherm en USB-apparaten aan te sluiten. De Aquarium-PC is als normale Personal Computer te gebruiken.

Vanaf de eerste dag, waarop er nog niks gebouwd was, genoten we al veel publiciteit. Een topic op www.tweakzone.nl leidde tot veel enthousiaste reacties, en enkelen beweerden dat het ons niet zou lukken. Later volgde ook een topic op gathering.tweakers.net waar we ook veel reacties ontvingen en zelfs de titel beste CIP-topic in ontvangst mochten nemen (CIP = Casemod In Progress). Op het Tweakzoneforum werden we getipt dat er een casemodwedstrijd plaats zou vinden op CeBIT in Duitsland, de grootste ICT-beurs van Europa. Na het insturen van enkele foto's werden we snel verzekerd van deelname en op 8 maart vertrok de Aquarium-PC naar Duitsland.

Vele duizenden mensen hebben zich in Duitsland laten verbazen: een computer omgeven door water en prachtige vissen die zich eromheen scharden, onverstoorde en fotogeniek. Iedereen pakte even zijn foto-toestel of cameratelefoon om de Aquarium-PC met het thuisfront te delen, er stond altijd wel iemand

te kijken naar de Aquarium-PC die helemaal verstopt was achterin de hal. Het kwam dan ook alleen voor Robert als verrassing dat de Aquarium-PC op 13 maart als winnaar uit de bus kwam, met een medaille, een hoop publiciteit en een cheque van 5.000 euro tot gevolg. De lokale krant maakte van ons een weekje beroemdheden na een uitgebreid artikel. Veel mensen feliciteerden ons op straat, in de discotheek en zelfs op het werk. Tevens besteedde BNN een deel van haar uitzending 'BNN University' aan CeBIT en de Aquarium-PC.

We kregen een bittere pil te slikken, slechts enkele weken na onze faam. Robert berichtte dat de Aquarium-PC begon te lekken, en hij werd leeggehaald. De bodem was bezaaid met barsten, en zelfs het lege aquarium scheurde voorzichtig verder. Ten dode opgeschreven, met het Nederlands Kampioenschap in zicht.

Tijdens het Pinksterweekend zagen we het licht weer. Er werd een herstelplan voor tien dagen opgezet. Het oude aquarium werd gedemonteerd, nieuw glas werd snel aangeleverd, de gaten werden geboord en het lijmwerk begon. Enkele kleine upgrades werden uitgevoerd en net op tijd stond er, na slechts tien dagen, een splinternieuw glazen aquarium.

De dag na voltooiing werd het aquarium ingeladen en per auto naar Apeldoorn vervoerd, waar zich de Nederlandse Kampioenschappen Casemodden afspeelden. In Apeldoorn kon om twee titels worden gestreden: een juryprijs en een publieksprijs. In Duitsland was de Aquarium-PC tot beste verkozen door het publiek (er was geen juryprijs) dus deze titel wilden we zeker ook vanuit Apeldoorn mee naar huis kunnen nemen. We werden op onze wenken bediend en kregen van de jury de vierde prijs als extraatje mee. We gingen naar huis met een mooie speakerset, wat hardware en een uiterst voldaan gevoel.

Inmiddels staat de Aquarium-PC weer op Roberts kamer, in afwachting van een volgende competitie of een volgend lek – dat laatste hopen we niet weer tegen te komen natuurlijk. Ontwikkelingen, nieuwtjes en mooie foto's dumpen wij op internet, op onze splinternieuwe website www.aquariumpc.com. Ook werken we achter de schermen weer aan een nieuw project, waar we nog niet teveel over loslaten – we willen namelijk niemand blij maken met een dode vis. •



De Aquarium-PC



De H₂O Heineken-PC



Verscheidene aanzichten van de Aquarium-PC

Waar geeft je werk net zoveel energie als je erin stopt?

Zo'n 30.000 collega's dagelijks van dienst zijn met state-of-the-art ICT-oplossingen. Het digitale beheer van onduidelijk veel gegevens en transacties versnellen. Informatiesystemen ontwikkelen en in de lucht houden. De digitale werkzaamheden van de Douane ondersteunen. Je moet wel heel hard werken om dat allemaal voor elkaar te krijgen.

Daar doen we dan ook bij het Centrum voor ICT van de Belastingdienst. Maar van werken bij het Centrum voor ICT krijg je gelukkig ook veel energie. Niet alleen van het werk zelf, maar ook van de wijze waarop je kunt werken. Er is vrijheid van werken, intensieve begeleiding (iedere medewerker zijn eigen HR-manager), je krijgt veel verantwoordelijkheid om goed te kunnen presteren.

Daarnaast investeren we uiteraard ook in professionaliteit. Cursussen, opleidingen, coaching, seminars, als het goed is voor zowel de medewerker als de organisatie, stellen we ook graag veel energie in de ontwikkeling van mensen.

Ervaring in ICT? Kijk voor vacatures op www.belastingdienst.nl/ict of bel voor een informatiepakket (055) 528 35 55.

Belastingdienst
Centrum voor ICT

Werk waar je trots op bent

Van de Penningmeester

DOOR GJALT BEARDA

Het gebeurde allemaal zo'n anderhalf jaar geleden.

Toen ik bezig was met een mechanicapracticum, werd ik 'geabeld' voor het maken van de almanak van 2004. Dit leek mij wel leuk om te doen, omdat ik ook met

veel plezier het eindejaarsboek van mijn middelbare school gemaakt had. Ik kwam terecht in een commissie met Maarten Inklaar, die ons (Sietze en mij) wist te vertellen dat de almanakcommissie een zeer goede kweekvijver is voor het bestuur. Eigenlijk had ik al sinds de zesde klas de ambitie om in een bestuur te gaan en daarom begon ik serieus na te denken over het FMF-bestuur. Toen ik dat een beetje liet doorscheren, werd ik niet veel later door Abel gevraagd of een jaartje bestuur niet wat voor mij was, omdat ze mij zo'n goede voorzitter vonden van de LANCIE. Er zijn daarna niet veel gesprekken meer gevoerd over het bestuurder worden. Voor mij was het duidelijk: ik wilde in het FMF-bestuur! Penningmeester wilde ik worden, hoewel dat om onverklaarbare redenen, al enige tijd een niet zo favoriete functie was.

Na de sollicitaties spraken we dezelfde maand nog af met het kandidaatbestuur om bij Pim aan ons beleidsplan te werken. Van alles moest anders en voornamelijk BETER! De Toetscie moest weer leven ingeblazen worden, Donner moest meer dan alleen een schakcommissie worden en we zouden sinds lange tijd voor een verliesbegroting gaan. Dit omdat de FMF al lang onbedoeld winst maakt. De septembermaand ging



snel. We draaiden die maand al bijna volwaardig mee als bestuurders, waardoor ik toen al weinig tijd had voor een belangrijk actiepoint: een kamer vinden!

Toen ik tijdens een penningmeesteroverdrachtsavond liet vallen dat ik misschien wel van mijn staart af wilde, zei Anna direct dat ik bij de overdrachts-ALV voor het eerst met kort haar zou moeten verschijnen. Dat leek mij wel grappig, maar mijn medekandidaatbestuursleden hadden een beter idee: Nanne Huiges vragen of hij protest wilde aantekenen bij mijn aantreden als penningmeester en dan on-the-spot mijn haar er af laten knippen. Uiteindelijk liep alles wat anders dan gepland, maar toch was er haast niemand die doorhad dat het doorgestoken kaart was!

Dat was het begin en nu steeds meer het einde in zicht is (het kandidaatbestuur zal zelfs bekend zijn bij het uitkomen van deze Periodiek), begin ik te zien wat we als bestuur allemaal bereikt hebben: een geweldig lustrum, het begin van de legale nixxbios, veel contact met de eerstejaars en natuurlijk het begin van de discussie over de toekomst van de FMF als straks de brede bachelor wordt ingevoerd.

•

Afkoelen met Licht

Nobelprijs Natuurkunde '97

Steven Chu, Claude Cohen-Tannoudji en William D. Phillips hebben methoden ontwikkeld om met laserlicht gassen tot dichtbij het absolute nulpunt te koelen en de atomen gevangen te houden in verschillende 'atoomvalkuilen'. Hiervoor hebben zij in 1997 gezamenlijk de Nobelprijs voor de Natuurkunde ontvangen.

VERTAALD DOOR TEAKE NUTMA

Bij kamertemperatuur bewegen de atomen en moleculen in de lucht heen en weer met een snelheid van ongeveer 4.000 kilometer per uur. Het is moeilijk om deze atomen en moleculen te bestuderen omdat ze te snel zijn verdwenen uit het gebied dat bestudeerd wordt. Om de snelheid te verlagen kun je de temperatuur naar beneden brengen, maar dan zit je met het probleem dat het gas eerst condenseert tot een vloeistof en vervolgens bevroert. Het bestuderen wordt dan bemoeilijkt doordat de atomen en moleculen te dicht bij elkaar zitten. Je zou het eventueel in een vacuüm kunnen afkoelen om er zo voor te zorgen dat het niet condenseert of bevroert. Maar zelfs bij een temperatuur van -270°C komen er snelheden van 400 kilometer per uur voor. Slechts in de buurt van het absolute nulpunt (-273°C) vermindert de snelheid significant. Bij 1 microKelvin erboven beweegt bijvoorbeeld het vrije waterstofatoom zich met een snelheid van 1 kilometer per uur (ongeveer 25 centimeter per seconde).

Atomen drijven in optische stroop

In de atoomvalkuilen van Chu, Cohen-Tannoudji en Phillips heeft laserlicht de functie van een taaie vloeistof, 'optische stroop' genoemd, waarin de atomen worden afgeremd. Individuele atomen en hun

interne structuren kunnen zo met grote precisie worden bestudeerd. Wanneer meer en meer atomen op dezelfde plaats worden gevangen ontstaat er een dun gas, waarvan de eigenschappen in detail kunnen worden bestudeerd.

Atomen afremmen met fotonen

Licht kan worden beschreven als een stroom van deeltjes: fotonen. Fotonen hebben geen massa in de normale zin van het woord, maar ze hebben wel een bepaalde impuls. Als een foton botst met een atoom kan het al zijn impuls overdragen aan dat atoom. Een voorwaarde hiervoor is dat het foton de juiste energie moet hebben en dus een bepaalde frequentie.

Wat de 'juiste' energie is, wordt bepaald door de interne structuur (namelijk de energieniveaus) van de atomen. Als een atoom beweegt, verandert de situatie door het Dopplereffect. Op het moment dat het atoom zich in de richting van het licht beweegt, moeten de fotonen een lagere frequentie (en dus een lagere energie) hebben dan wanneer het atoom stilstaat. Beeld je in dat het atoom zich met een aanzienlijke snelheid beweegt in de tegenovergestelde richting van het licht en wordt getroffen door een stroom van fotonen. Als de fotonen de juiste energie hebben kan het atoom er één van absorberen, met bijbehorende impuls. Het atoom zal dan een klein beetje afremmen.

Na een hele korte tijd zal het aangeslagen atoom een foton uitzenden in een willekeurige richting. De impuls die het atoom hiervan krijgt, middelt uit als het veel fotonen absorbeert en uitzendt, zodat de snelheid van het atoom aanzienlijk vermindert.

Dopplerkoeling en optische stroop

Het hierboven beschreven afreffect vormt de basis voor een krachtige methode om atomen te koelen met laserlicht. Deze methode werd rond 1985 ontwikkeld door Steven Chu en zijn collega's. Zij gebruikten zes laserstralen, in tegengestelde paren en in drie verschillende richtingen opgesteld. Het licht dat de zes lasers uitzonden was net in het rood verschoven vergeleken met de absorbtiekleur van de gevangen atomen. Het effect hiervan was dat de atomen die wilden bewegen getroffen werden door fotonen met de juiste energie en zo teruggedreven werden naar het gebied waar de zes laserstralen kruisten. Op dat punt vormde zich een gloeiend wolkje ter grootte van een doperwt, bestaande uit ongeveer een miljoen gekoelde atomen. Dit type koeling werd Dopplerkoeling genoemd.

Op het snijpunt van de laserstralen bewegen de atomen alsof ze zich in een stroperige vloeistof bevinden, waarop de term 'optische stroop' werd bedacht. Het bleek dat de temperatuur ongeveer 240 microKelvin was, wat goed overeenkwam met wat men toen dacht dat de theoretische limiet was (de zogenaamde Dopplerlimiet).

De atomen in het bovenstaande experiment worden gekoeld, maar niet gevangen. De zwaartekracht zorgt ervoor dat er ongeveer één atoom per seconde uit de optische stroop valt. Om echt atomen te vangen is een valkuil nodig en in 1987 werd er een erg efficiënte Magneto-Optical Trap (MOT) gebouwd. De MOT gebruikt zes lasers in eenzelfde soort opstelling, maar heeft daarbij nog twee magnetische spoelen die een licht variërend magnetisch veld maken, met een minimum op het punt waar de laserstralen snijden. Omdat het magnetisch veld de energieniveaus van de atomen verandert (door het Zeeman-effect), ontstaat er een kracht die de zwaartekracht teniet doet. De atomen zijn nu echt gevangen, en kunnen bestudeerd worden of gebruikt worden voor experimenten.

De Dopplerlimiet aan diggelen

In het begin van de jaren tachtig gebruikte William D. Phillips al magnetische velden om atomen af te rem-

men en compleet tot stilstand te laten komen. Phillips had een zogenaamde Zeemanslower ontwikkeld, een spoel met een variërend magnetisch veld waarin atomen konden worden afgeremd met een laserstraal. De opsluiting in deze valkuil is echter relatief zwak. Maar toen Chu het voor elkaar kreeg om atomen af te koelen in optische stroop, ontwierp Phillips een soortgelijk experiment en begon een systematische studie naar de temperatuur van de atomen in de stroop.

In 1988 ontdekte hij dat een temperatuur van 40 microKelvin bereikt kon worden. Deze waarde was zes keer zo laag als de theoretische Dopplerlimiet! Het bleek dat de Dopplerlimiet was uitgerekend aan de hand van een te simpel model, dat voorheen wel realistisch genoeg werd gevonden. Echter, complexere koelingschema's waren toentertijd al bestudeerd door Claude Cohen-Tannoudji en zijn collega's van het Ecole Normale Supérieure in Parijs. Phillips' resultaat kon worden verklaard aan de hand van atomen die energie verloren door een potentiaal op te klimmen. Maar in dit geval komt er geen einde aan de potentiaal, omdat de atomen door laserpulsen weer aan de voet van de 'potentiaalheuvel' werden geplaatst. In feite lijkt er geen einde aan de potentiaal te komen; het effect werd dan ook toepasselijk Sisyphuskoeling genoemd.

De terugslaglimiet ook gebroken

Doordat zelfs de langzaamste atomen continu fotonen absorberen en uitzenden hebben zowel Dopplerkoeling en Sisyphuskoeling een harde limiet. Deze processen geven het atoom namelijk een kleine, maar niet verwaarloosbare snelheid en dus krijgt het gas een temperatuur. Als de langzaamste atomen in de optische stroop de fotonen niet konden zien, zou er misschien een nog lagere temperatuur bereikt kunnen worden. Er was één methode bekend om atomen een 'donkere' toestand aan te laten nemen, maar het was lastig om dit te combineren met laserkoeling.

Cohen-Tannoudji heeft tussen 1988 en 1995 samen met zijn onderzoeksgroep een methode ontwikkeld om de langzaamste atomen een donkere toestand aan te laten nemen. Hij bereikte uiteindelijk temperaturen van 0,18 microKelvin, meer dan zestien keer zo laag als de terugslaglimiet. Bij deze temperatuur bewegen de atomen zich voort met een snelheid van slechts twee centimeter per seconde.

•

Interview met Nobelprijswinnaar Claude Cohen-Tannoudji

Tijdens de conferentie ter ere van de opening van het ‘World Year of Physics’ in Parijs spraken we met professor Claude Cohen-Tannoudji. Naast zijn huidige bezigheden hadden we het ook over het natuurkundeonderwijs, over hoe natuurkunde gebruikt kan worden om de wereld te verbeteren en natuurlijk wat je moet doen om een Nobelprijs te winnen.

DOOR BERNADETTE KRUIJVER

Cohen-Tannoudji hield zich bezig met onderzoek naar Bose-Einsteincondensatie. Tegenwoordig is het ook mogelijk een soort Bose-Einsteincondensaat te maken met combinaties van identieke fermionen in plaats van bosonen. Dit opent natuurlijk nieuwe wegen voor onderzoek. Eén van de meest recente ontwikkelingen is het koelen van fermionen die zich in twee verschillende toestanden bevinden. Daarnaast kan nu niet alleen van atomen een Bose-Einsteincondensaat gemaakt worden, maar ook van complete moleculen. Bij de oplettende en natuurkundig onderlegde lezer gaan er nu al alarmbellen rinkelen. Volgens het beroemde Pauliprincipe mogen er namelijk geen twee identieke fermionen in dezelfde toestand zitten. Er worden echter zogenaamde Cooperparen gevormd. Zo’n paar ge-

draagt zich als een boson en bosonen hebben niets te maken met het Pauliprincipe. Op deze manier is het mogelijk dat er Bose-Einsteincondensatie optreedt bij fermionen. Dit kun je doortrekken tot de supergeleiding. In plaats van supergeleiding met elektronen is er ook supergeleiding met atomen mogelijk.

*“Een mooie
theorie
is als een
kunstwerk”*

Een andere ontwikkeling waar de Nobelprijswinnaar over vertelde, is het afremmen van een lichtgolfpakketje in een rooster. Dit kan in de toekomst worden toegepast in de ‘quantum computation’. Daarnaast wordt er onderzoek gedaan naar de miniaturisatie van de Bose-Einsteincondensatie. Het gaat dan om de Bose-Einsteincondensatie van zeer kleine volumes.

Tijdens de conferentie werd ook een tafeldiscussie gehouden over de sociaal-economische veranderingen die de fysica kan brengen in de 21^e eeuw. Cohen-Tan-

noudji vond deze discussie zeker interessant, maar “het blijft moeilijk om specifieke problemen op te lossen.” Dit omdat de meeste resultaten van onderzoek onverwacht zijn. “Onderzoek laat zich niet plannen,” aldus Cohen-Tannoudji.

Het grootste probleem is volgens de Nobelprijswinnaar om ontwikkelingslanden te betrekken bij de ontwikkeling van de fysica. Vooral omdat geëmigreerde studenten uit deze landen vaak in de westerse landen blijven, waar ze meer mogelijkheden hebben, in plaats van terug te keren naar hun eigen land om daar de fysica te bedrijven. Het zou volgens Cohen-Tannoudji een goed idee zijn om ter plekke ‘excellence centres’ op te zetten om de ontwikkeling van de fysica in de ontwikkelingslanden te bevorderen.

Daarnaast zou de overheid zowel in ontwikkelingslanden als in ontwikkelde landen het aantrekkelijker moeten maken om te werken in het vakgebied. Elk ontwikkeld land zou moeten investeren in de wetenschap. Bovendien zou het volgens Cohen-Tannoudji een goed idee zijn om natuurkunde al op de basisschool te onderwijzen.

Op de vraag wat je moet doen om een Nobelprijs te winnen, antwoordt Cohen-Tannoudji dat het vooral belangrijk is nieuwsgierig te zijn. Je moet je afvragen waarom een formule er op een bepaalde manier uitziet of wat er nou precies gebeurt bij een experiment. “Een mooie theorie is als een kunstwerk,” legt hij uit. Als we hem vragen waar die schoonheid dan in zit, zegt hij dat we die in de eenvoud moeten zoeken. Als de schoonheid in de eenvoud zit, is de snaartheorie, die volgens ons toch verre van eenvoudig is, dan nog wel mooi? Cohen-Tannoudji antwoordt dat het geweldig zou zijn als de snaartheorie ook de zwaartekracht zou omvatten. Hoe verder de fysica ontwikkelt, hoe moeilijker het wordt om alles eenvoudig te houden.

Claude Cohen-Tannoudji werd in 1933 geboren in Algerije waar hij ook zijn basis- en middelbare schooltijd doorbracht. Volgens de Nobelprijswinnaar is het meest belangrijke een goede leraar te hebben. “Een docent die je enthousiast maakt.” Zelf was hij ook wel eens lui. “Ik ging graag naar het strand,” zegt hij lachend. Het is wel belangrijk om niet afgezonderd van de wereld te gaan leven. “Natuurkunde moet geen verplichting worden,” aldus Cohen-Tannoudji. •



Claude Cohen-Tannoudji

werd op 1 april 1933 geboren in Algerije. Hij studeerde in Parijs aan de École Normale Supérieure. Hij is getrouwd met Jacqueline, die lerares natuur- en scheikunde is op een middelbare school.

Vreemdgangers in China

Nadat de redactie de interessante faculteiten in Groningen en de rest van Nederland bezocht had was er slechts één logische volgende stap: vreemdgangers in China. De redactie stapte in het vliegtuig naar Beijing, om daar één van de meest prestigieuze universiteiten van China te bezoeken.

DOOR GEORG MUNTINGH EN BERNADETTE KRUIJVER

Peking Universiteit, of PKU of 北京大学 zoals ze zelf schrijven, werd opgericht in 1898 aan het einde van het Qing-tijdperk. PKU heeft verschillende revoluties meegemaakt en viert haar verjaardag zelfs op 4 mei ter ere van de revolutionaire 4 mei-beweging. Gedurende de Japanse bezetting werd de universiteit verplaatst naar Kunming, een stad in het zuiden van China. Na de hervormingen bij de oprichting van de Volksrepubliek China nam het studentenaantal snel toe tot ongeveer 10.000 studenten.

Ontvangst

We worden ontvangen door studenten van de studentenvereniging van PKU. Zij brengen ons naar de natuurkundeafdeling. In de aankomsthal staan standbeelden van de vijf grootste natuurkundigen in China van de twintigste eeuw, die allemaal op PKU lesgegeven hebben. Hierna worden we naar een zaaltje geleid alwaar we de nodige achtergrondinformatie en statistieken te horen krijgen.

Statistieken en achtergrondinformatie

Op dit moment zijn er ongeveer 15.000 undergraduate studenten en 12.000 graduate studenten ingeschreven aan PKU. Daarvan doen er 800 undergraduate studenten, 600 graduate studenten en 400 Ph.D. studenten natuurkunde. Naast de nodige Chinezen, studeren er ook veel (circa 1.000) buitenlandse studenten aan PKU. De man/vrouw verhouding bij Natuurkunde is hier ongeveer één op één. Wat interessant is, is dat het onderzoek hand in hand gaat met het belang van

het land. Zo is er op dit moment veel onderzoek naar kernreactors voor elektriciteit. PKU wordt daarom ook wel de 'National Key University' genoemd.

Onderzoek

Na dit interessante verhaal krijgen we een rondleiding langs een drietal onderzoeksgroepen bij Natuurkunde. Een van deze onderzoeksgroepen was de Femtoscience and Advanced Optical Material Research Group. Hier krijgen we hun 'femtosecond laser' te zien, waarmee onder andere metingen aan toestandsovergangen van moleculen gedaan worden. Daarnaast hadden ze er een 'femtosecond SNOM', waarbij ze naar eigen zegen een hoge tijdsresolutie met een hoge ruimtelijke resolutie combineren.

Studenten

Dat was allemaal bere-interessant natuurlijk, maar wij zaten op dit moment met een aantal brandende vragen over het studentenleven. Gelukkig kregen wij hierna de kans om hierover met de studenten te praten. Wij kwamen tegenover Mingjie Zheng te zitten, een Ph.D. studente aan PKU.

Om op de universiteit te geraken, vertelt ze, moet je hard werken op de middelbare school. Een typische dag begon voor haar om 5:30 met 20 minuten hardlopen. Daarna kwam ze terug om zich te wassen en te eten en begon ze om 7:00 op school. Het was dan niet gek om tot 21:00 op school door te leren en om 23:00 te gaan slapen. Vanwege de gebrekkige nachtrust vielen er dan ook regelmatig scholieren in de klas in slaap. Gelukkig is het iets relaxter op de universiteit,

waar ze pas om 8:00 hoeft te beginnen. Wij begrijpen ineens waarom Chinezen zo klein zijn.

Ze wilde natuurlijk ook graag weten hoe het er bij ons aan toe ging en wij vertelden haar ietwat beschaamd over ons luie middelbare school leven met zeeën van tijd voor allerlei dingen. Mingjie zegt dat ze wel vrije tijd heeft om te sporten, maar dat deze beperkt is. Ze deed aan (hoe kon het ook anders) kungfu en ping pong.

De kantine

Van al dit luisteren en praten hebben we honger gekregen. Dat komt goed uit, want het volgende onderdeel van het programma is een lunch in de kantine van PKU. Daar staat ons een grote verrassing te wachten. De kantine is een enorm gebouw met daarin tientallen meters aan balie en daarachter tal van verschillende gerechten. Daarnaast staat er bij elk paar gerechten een personeelslid zodat je meteen geholpen wordt. Het is moeilijk te zeggen wat we precies op ons bord hebben laten scheppen, maar het smaakte voortreffelijk.

De campustour

Na deze geweldige lunch begonnen we aan onze tour over de campus. Deze is enorm en op sommige plekken adembenemend. Zo is er een groot meer waar de

studenten in de zomer kunnen studeren. Met ons mee loopt Sun Zhixiang, die zich in de masterfase van zijn studie theoretische natuurkunde bevindt. We praten met hem over de verschillen tussen China en Nederland en hij heeft het antwoord op een hoop van onze vragen. Hij vertelt ons bijvoorbeeld dat op de campus studenten in het begin met zijn achten op een kamer slapen, en later met zijn vieren. De bibliotheek op de campus schijnt de grootste in Azië in zijn soort te zijn. Helaas mochten we hier niet naar binnen. Daarna bezochten we de Westelijke Poort, de westelijke ingang van de campus. Bovenaan deze poort hangt een bord dat nog door Mao Zedong geschilderd is.

Conclusie

Helaas zagen we geen kans om een college te volgen, waar we überhaupt niets van gevolgd zouden hebben omdat Chinees natuurlijk net algebra voor ons is. De studenten die we spraken waren bijzonder openhartig, vriendelijk en bescheiden. Ze behoren tot de top van China maar legden daar geen enkele nadruk op. De kantine is de beste universiteitskantine die we ooit gezien hebben, met een divers aanbod van heerlijk en goedkoop voedsel en goede service (zoals overal in Beijing). Tellen we daarbij een schitterende campus op dan komen we, louter omdat we geen 10 willen geven, uit op een dikke 9.

-





De Oude Garde

In deze rubriek zoeken we oud-FMF'ers op die tot 'de oude garde' behoren. We kijken waar ze terecht zijn gekomen en hoe hun studie en de FMF daar een rol in hebben gespeeld. Dit keer bezochten we oud-voorzitter Rix Groenboom, tegenwoordig support manager bij softwarefirma Parasoft.

DOOR NORA OTTINK

Rix is net terug uit Londen. Voordat hij weer naar Parijs vertrekt, kunnen we een afspraak met hem maken. We bezoeken hem op zijn kantoor op het Zerniketerrein. Het bedrijf waar hij voor werkt zit echter helemaal niet in Nederland. Zijn baas is een Brit en zijn 'directe' collega's zijn voornamelijk Polen. Parasoft is een Amerikaans bedrijf dat testsoftware levert. Bedrijven die zelf veel software schrijven en de kwaliteit ervan willen testen, komen

bij Parasoft terecht. Hierbij kun je denken aan een firma die een deel van het schrijfsproces heeft uitbesteed in India. De manager wil na verloop van tijd weten wat de kwaliteit is van de software die uit India komt. Met behulp van de 'tools' die Parasoft levert, kan hij dit testen. Op deze manier kan de manager de controle behouden. De diversiteit onder klanten is groot; onder andere grote namen als Philips, Siemens, Nokia en IBM gebruiken de tools van Parasoft.

Deze bedrijven hebben in de eerste plaats contact met

een account manager van Parasoft. Deze verkopers zijn commercieel verantwoordelijk voor een stuk omzet. Bij hen ligt dan ook de nadruk op de sociale en juridische kant van de levering. In de volgende lijn in de organisatie vind je de support managers, ook wel technical account managers, zoals Rix. Zij richten zich vooral op de technische kant. Rix heeft op dit moment veel klanten in Londen. Hij ondersteunt deze klanten met verkoop en technische marketing; hij is dus zelf niet bezig met het schrijven van de software. Deze Londense klanten zijn veelal financiële instellingen; beveiliging is dan ook één van de problemen waar Rix mee te maken krijgt. Hij moet inschatten welke tools zijn klant nodig heeft en als er consultancy bij komt kijken, hoeveel consultancy er dan nodig is. De derde lijn binnen de firma is de support organisatie, meer een soort helpdesk. Hier kunnen vragen gesteld worden, maar deze mensen kunnen ook naar klanten toe gaan om bijvoorbeeld training te geven.

Als voorbeeld geeft hij aan dat in de huidige generatie mobiele telefoons software zit die bestaat uit drie miljoen regels code. Als je dit uitprint, heb je 15 kilometer papier nodig. Het is natuurlijk niet te doen om deze code handmatig door te lezen. Hierbij is software nodig en die kan Parasoft leveren. De grootste systemen waar hij zelf mee te maken heeft gehad, bestaan uit zo'n tien miljoen regels code. Dit vind je bijvoorbeeld in handelssystemen van effectenbeurzen. Ter vergelijking: er wordt geschat dat Windows XP ongeveer 30 miljoen regels code bevat. Als je dit wilt printen heb je flink wat kilometers papier nodig.

Als support manager komt hij erg veel bij klanten over de vloer. Vandaar dat hij regelmatig heen en weer pendelt tussen Londen en Groningen, maar hij komt ook vaak in andere Europese landen, zoals Frankrijk. Het reizen bevalt Rix erg goed. Privé is hij wel aan Groningen gebonden, maar voor zijn werk hoeft hij hier eigenlijk helemaal niet te zijn. Dit vindt hij een prettig aspect van zijn baan. Hij kan op deze manier het wonen in Groningen combineren met werken in Europa.

Zelf omschrijft Rix Parasoft als een 'op en top Informaticabedrijf'. Er komt geregeld een hoop Javacode op tafel, hierbij komt zijn studie informatica hem nog steeds goed van pas. Hij heeft er dan ook geen spijt van dat hij na een half jaar wiskunde te hebben gestu-

deerd, besloot om informatica te gaan doen. In 1986, toen Rix ging studeren, kende hij de studie informatica eigenlijk helemaal niet. Hij begon met wiskunde, maar kwam er al snel achter dat dit te theoretisch voor hem was. Wiskunde en informatica hadden toen nog een gezamenlijke propedeuse, overstappen was dus geen probleem. Er waren zo'n 100 eerstejaars, waarvan 10% vrouwelijk. Deze hoge aantallen worden nu niet meer gehaald!

Aan het begin van zijn studie werd Rix lid van de FMF vanwege de goedkope boeken. In het tweede jaar besloot hij samen met een studiegenoot mee te gaan met de kleine buitenlandse excursie naar Engeland. Daarna, in het derde jaar, is hij met vier vrienden de eerste sport- en activiteitencommissie begonnen. Zij hebben als eerste het kroegensporttoernooi georganiseerd, een activiteit die nog steeds op de FMF-agenda staat. Een andere activiteit waar Rix goede herinneringen aan heeft, is het touwtrektoernooi. Dit leverde gegarandeerd een groot spektakel op en een hoop gedoe met het wsn-gebouwenbeheer. Informatica en Wiskunde zaten toen nog op de tweede en derde verdieping van het wsn-gebouw. De touwtrekwedstrijd moest natuurlijk plaatsvinden op het grasveld voor het gebouw. Na het toernooi was dit grasveld echter zodanig vertrappt, dat het gebouwenbeheer hier niet meer zo'n voorstander van was. Dit toernooi was bovendien erg goed tegen het 'nerd'-imago dat de FMF'ers hadden. Sommige dingen veranderen ook nooit...

Een logisch gevolg was het om het jaar daarop, 1989, in het FMF-bestuur te gaan. Rix is van nature organiserend ingesteld en op deze manier kon hij ervaring opdoen. '89 was een lustrumjaar; er waren dan ook volop activiteiten. Eén van de dingen die hem is bijgebleven, is het symposium over telematica dat in dat jaar gehouden is (en met name het falen van de ISDN-demo die PTT Telecom zou laten zien). Tegenwoordig is telematica, de combinatie van informatica en telecom, ontzettend hip; de FMF was toen zijn tijd blijkbaar al ver vooruit.

Rix was een serieuze student, zoals de meeste van zijn vrienden trouwens. Eigenlijk was het een groepsproces, zoals hij zelf aangeeft. Met deze hechte groep waren ze erg actief, maar verloren daarbij hun studie niet uit het oog. Als iemand weinig tijd had omdat hij wilde studeren, werd dat gerespecteerd. Voor de studie informatica stond zes jaar, Rix was echter na

vijf jaar al zo goed als klaar. In die tijd had hij ook een jaar in het bestuur gezeten, waarin hij slechts 7 studiepunten haalde.

Dat ze een hechte groep vormden, blijkt ook wel uit het feit dat Rix samen met een aantal mede-FMF'ers heeft meegedaan met tobbedansen van het TROS-programma 'Te land, ter Zee en in de Lucht'. Ze hadden een hoop energie gestopt in het maken van hun eigen tobbe. Niet zonder resultaat; ze hebben een respectabele derde plaats gehaald.

Rix besloot om in het studiejaar dat hij 'over' had een half jaar naar Frankrijk te gaan. In Toulouse wilde hij erachter komen of hij al klaar was voor de arbeidsmarkt. Uiteindelijk heeft hij besloten om het jaar erna te beginnen met promotieonderzoek. Hij had het gevoel dat hij nog niet uitgestudeerd was. Bovendien was de arbeidsmarkt niet erg goed in die tijd en kon hij dankzij zijn aio-status onder de militaire dienst uitkomen.

Na vier jaar had Rix het onderzoek afgerond en besloot het bedrijfsleven in te gaan. Hij kwam terecht bij Hollandse Signaalapparaten, tegenwoordig Thales, waar hij twee en een half jaar aan een project heeft gewerkt. Toen dit project afliep, kon Rix aan de slag bij Reasoning, een softwarefirma. Hier begon hij in '99 en hield zich bezig met millenniumproblemen. Zij leverden software die systemen kon testen op millenniumbugs. Daarna heeft hij zich bezig gehouden met migraties van de ene programmeertaal of ontwikkelomgeving naar de andere. Uiteindelijk is hij bij Reasoning in de testsoftware terechtgekomen. Rix is altijd al bezig geweest met het zoeken naar toepassingen van theorie. Informatica paste daarom goed bij hem. Binnen het vakgebied waar hij nu werkzaam is, kan hij zijn kennis toepassen in een commerciële setting.

In zijn tijd bij Reasoning kwam hij vaak in Silicon Valley, dat toen een bloeiperiode kende. Dit heeft grote indruk gemaakt. De 'drive' en 'spirit' die Rix daar tegenkwam waren aanstekelijk. De mensen hadden een extreem positieve instelling, overal werden kansen gezien. Rix trekt de vergelijking naar het onlangs gehouden referendum over de Europese grondwet. Hier is iedereen bang voor wat er gaat komen; uit onvrede wordt massaal 'nee' gestemd. Daar keek iedereen alleen maar vooruit, naar de mogelijkheden. Vanzelf-

sprekend zit hier ook een negatieve kant aan. Er is weinig ruimte voor reflectie, men keek niet terug. Er heerste een 'fix'-cultuur. Een nieuw product wordt zo snel mogelijk op de markt gebracht. Als dan blijkt dat het niet naar behoren werkt, gaat men het repareren. Hier komt de Europeaan in Rix naar boven; hij wil iets meteen goed maken en dan op de markt zetten. Zoals hij het zelf omschrijft: "waar gehakt wordt vallen spaanders en de Amerikanen zijn continu bezig die spaanders op te rapen."

In november vorig jaar heeft Rix de overstap gemaakt van Reasoning naar Parasoft. Parasoft bestaat nu achtien jaar en er werken 300 mensen. Het bedrijf maakte onlangs de overstap van het verkopen via de telefoon naar 'direct sales'. Men wilde oplossingen gaan leveren op een hoger niveau en Rix is gevraagd om het team te versterken. Hierin ziet hij een grote uitdaging: de keuze was dan ook snel gemaakt. Ondanks dat hij van baan wisselde, is zijn werkplek niet verhuisd. Zijn collega's, of eigenlijk 'kantoorgenoten', in Groningen weten ons grappend te vertellen dat Rix eigenlijk niets anders doet dan bellen en koffie drinken. Daar tussendoor zit hij voornamelijk met zijn buurman te praten. Dat we het even weten.

Rix geeft aan dat hij nog steeds contact heeft met zijn bestuursgenoten. Inmiddels werken ze allemaal verspreid door het land, maar ze verliezen elkaar niet uit het oog. Daarnaast heeft hij in zijn bestuursjaar veel organisatorische ervaring opgedaan waar hij nog steeds profijt van heeft. De promotie van activiteiten is erg belangrijk. Als je zelf druk bezig bent geweest met het organiseren van een borrel heb je al snel het idee dat iedereen daarvan op de hoogte is. Als je er achter komt dat dit niet het geval is, laat je het niet nog een keer gebeuren dat je alleen met het bestuur op die borrel bent. 'Features' en 'benefits' in verkoopjargon spelen dus ook een rol. Naast de eigenschappen zijn vooral de voordelen belangrijk. In zijn bestuursjaar werd voor het eerst een feest samen met psychologie georganiseerd. In dat geval is het feature 'er is een feest met psychologie', het benefit is natuurlijk 'er zijn veel vrouwen'. En hiermee kreeg de 'kleine' FMF toch heel Huize Maas vol.

De wijze raad die Rix mee wil geven aan de huidige studenten is dat je vooral moet profiteren van je studententijd. Nu heb je de tijd om waardevolle ervaringen op te doen. Maak daar gebruik van! •



DOOR ABEL MEIJBERG EN GEORG MUNTINGH

Zoals overal ter wereld komen ook in Maleisië dingen voor als diefstal, fraude, corruptie, afpersing en ontvoering. Mocht je hier mee te maken krijgen dan kun je natuurlijk naar de politie gaan en een paar weken wachten tot ze je vertellen dat ze je gestolen fiets niet hebben teruggevonden. Maar in Maleisië heb je ook andere opties. “If you have a problem, if no one else can help, and if you can find them, maybe you can hire: MVD International.”

MVD International

Tijdens de STARS '05 studiereis naar Beijing en Kuala Lumpur brachten we een bezoek aan MVD International, een zogenaamd ‘private investigation’-bedrijf. Dit Maleisische bedrijf is opgericht in 2000 door M. Venodevan (vandaar ook de naam MVD). Venodevans eerste kennismaking met de private investigation was vrij bijzonder. Hij werd ooit beschuldigd van het stelen van een discman, in die tijd nog een aardig waardevol bezit dat je voor een leuk bedrag kon verpatsen.

Uiteraard was Venodevan onschuldig, maar de politie was hier niet zo zeker van. Zij stelden voor dat als hij zijn onschuld kon bewijzen hij niet meer verdacht zou zijn en ze hem met rust zouden laten (een heel bijzonder rechtssysteem, maar goed...). Venodevan dacht eens diep na hoe hij dit aan zou pakken en voor hij het wist was hij druk bezig met andere verdachten in de gaten te houden en proberen het incident te reconstrueren. Hij bleek een natuurtalent. Voor hij het wist had hij de misdaad opgelost en was hij weer op vrije voeten. Een logische stap leek hem om zich hier verder in te verdiepen en zodoende heeft hij in 2000 het bedrijf opgericht.

Bij binnenkomst was één van de eerste dingen die opviel dat in het ontvangsthalletje een Formule 1-pak van Michael Schumacher aan de muur hing. Wij vroegen natuurlijk meteen waarom en Venodevan begon het volgende mooie verhaal. Zoals de meesten wel weten vindt de Formule 1 ook in Maleisië plaats. Naar aanleiding hiervan kwam het team van Schumacher met een tentoonstelling naar Maleisië. Er zaten aar-

dig wat waardevolle spullen bij de tentoonstelling en deze werden allemaal in een grote container vervoerd naar Maleisië. Blijkbaar had een aantal personen hier lucht van gekregen en zij zorgden dat de container niet op de plaats van bestemming kwam. De mensen achter team Benetton gingen meteen naar de politie, maar die had het nare bericht dat het wel even kon gaan duren voordat ze de container zouden hebben gevonden. Benetton had natuurlijk enorme haast om toch de tentoonstelling op tijd voor elkaar te krijgen en ze besloten een private investigator in te huren. Na een korte zoekactie op internet kwamen ze bij MVD International terecht en mocht Venodevan het probleem voor ze oplossen. De misdadigers waren niet de meest intelligente: ze hadden wel een container vol met waardevolle spullen, maar hadden geen idee wat ze ermee aan moesten en hoe ze het konden verkopen. Toch probeerden ze de goederen kwijt te raken en hierdoor zetten ze zichzelf aardig in de schijnwerpers. Zodoende kon MVD ze vrij makkelijk vinden en waren binnen de kortste tijd de spullen weer terug bij team Benetton. Ze waren hier zo blij mee dat ze een gesigneerd pak van Schumacher gaven aan MVD International.

MVD International heeft een speciale 'superlicentie', de zogenaamde 'A-license'. Met deze licentie kan MVD toegang krijgen tot en zoeken in de nationale database. Normaal is deze beschermd door privacywetten. Deze licentie wordt uiteraard niet zomaar gegeven, er zijn slechts zeven bedrijven in Maleisië die deze licentie hebben en de overheid geeft ze niet meer weg. Hierdoor heeft MVD een vrij unieke en gunstige positie op de markt.

MVD International bestaat uit drie onderdelen:

- MVD Academy;
- MVD Technologies;
- MVD Investigators.

MVD Academy

Bij MVD werken mensen die trainingen geven aan bedrijven over veiligheid of aan personen over persoonlijke veiligheid. Ook geven ze trainingen op het gebied van 'corporate investigation'. Als voorbeeld vertelde Venodevan over een ziekenhuis waar belangrijke spullen waren verdwenen. Iemand met training van MVD wist dit probleem op te lossen, simpelweg

door de ondervraag- en reconstructietechnieken te gebruiken die hij geleerd had. Binnen slechts vier uur had hij de dader zover dat hij alles bekende.

MVD Technologies

MVD Technologies houdt zich bezig met online security, geld transfers, creditcardfraude en gespecialiseerde soft- en hardware. We kregen een op het eerste gezicht doodnormale Nokia telefoon te zien met een piepkleine ingebouwde camera. Er werd een heel eenvoudig tv-ontvangertje gebruikt om de videostream te ontvangen. Dit werkte allemaal uitstekend en Venodevan legde zelfs nog wat technieken uit over hoe je deze telefoon het beste kon gebruiken. Zo is het misschien geen heel goed idee om je telefoon in de richting van iemand te zwaaien. Dit zou het vermoeden kunnen wekken dat je iets vreemds aan het uitspoken bent. Een beter idee is het om een tweede mobiele telefoon bij je te hebben, net te doen alsof je met iemand belt en hem een telefoonnummer uit je tweede telefoon geeft (de cameratelefoon die je dan dus heel subtiel op je onwetende slachtoffer richt). Een ander voorbeeld is software die MVD heeft gemaakt voor hotels in Maleisië. Deze software houdt alle bezoekers bij en zodra iemand niet betaalt of zich misdraagt dan weten alle hotels die gebruik maken van de software hiervan.

MVD Investigators

De MVD Investigators tak kun je goed omschrijven als 'investigators without carchases'. Ze houden zich bezig met dingen als surveillance, industriële spionage, private investigation, security consultation en screening van werknemers. Vooral dit laatste punt is een van de dingen waar MVD zich veel mee bezighoudt. Vanwege de licenties en goede contacten zijn ze prima in staat cv's te checken van sollicitanten. Je kunt je voorstellen dat dit bijvoorbeeld bij een bank of overheidsinstelling erg belangrijk kan zijn. In Azië is 40% van de cv's niet eerlijk opgesteld en heeft 45% van de potentiële werknemers een strafblad. Uiteraard zijn dit dingen die de werkgever graag wil weten en zodoende heeft MVD aardig wat klanten. Per jaar screenen ze zo'n 7.000 cv's. Ze controleren of alle persoonlijke informatie wel klopt (naam, paspoortnummer etc.), of de sollicitant niet liegt over zijn opleiding (ze checken zelfs cijfers) en of de referenties geen acteurs zijn of überhaupt niet bestaan. Ook checken ze het strafblad, de bankstatus en zoeken ze op het internet naar de naam van de persoon in kwestie. Mochten

ze achter iets komen wat niet klopt, dan zoeken ze ook nog grondig uit waarom de persoon in kwestie hierover zou liegen.

Toen Venodevan hierover vertelde viel ons oog op één van de monitoren in hun kantoor. Hier was men bezig geweest met een search en was te zien dat een sollicitant die bij een gerenommeerd bedrijf wil werken een aantal jaar geleden zich schuldig had gemaakt aan motordiefstal. Dit zou natuurlijk enige ethische bezwaren op kunnen leveren, maar MVD's standpunt in deze zaak is "not to judge anyone, just to dig out the truth". De vindingen worden gerapporteerd naar de klant, die op zijn beurt zelf beslist wat hij ermee doet.

Schaduwen

Om van de Periodieklezers ook echte private investigators te maken, delen we tenslotte nog even kort een techniek zoals je die bij de trainingen van MVD leert. Bij het werk van een private investigator hoort natuurlijk het schaduw. Iedereen heeft hier wel een beeld van, vaak ontleend aan spannende spionagefilms, maar welke technieken gebruiken private investigators nou in het echt?

MVD zelf omschrijft schaduw als "the secret and continuous watching of persons, vehicles, places or objects to obtain information." Om een goede achtervolging uit te kunnen voeren is vooral een goede voorbereiding nodig, tezamen met een goede dosis gezond verstand en het vermogen om snel na te denken en te handelen. Er zijn echter een hoop basisvaardigheden en trucs die je kunnen helpen te zorgen dat de te volgen persoon, het subject, er niet van op de hoogte is. Het is onwaarschijnlijk dat, eens ontdekt, je naar een donker kamertje wordt gebracht om in elkaar geslagen te worden, maar het kan wel voorkomen dat een geïrriteerde vriend of echtgenoot je doffers geeft voor het stalken van zijn vriendin of vrouw.

In het geval van het observeren van een vaste plek is het belangrijkste om een goede plaats te vinden waar vandaan het subject bekeken kan worden. Dit kan bijvoorbeeld een appartement of een auto zijn. Daarnaast is het belangrijk om complete aantekeningen te maken, met daarin een omschrijving van de omstandigheden met tijd en plaats. Het grootste gedeelte van de tijd zal er weinig gebeuren, maar dan is het zaak de

5 tips voor mensen die achtervolgd denken te worden

- Sla een verlaten steegje in wanneer je vermoedt gevolgd te worden, om de achtervolger te onderscheiden van onschuldige voetgangers.
- Stap om dezelfde reden de bus in en uit op plaatsen waar weinig anderen dat doen en probeer hierbij altijd de laatste te zijn.
- Steek halverwege een blok de straat over en kijk of er anderen zijn die dit ook doen.
- Begin te rennen en kijk of mensen je hierin volgen.
- Betreed een winkel, wacht tot de verdachte de winkel voorbijloopt en verlaat de winkel aan de andere kant.

aandacht erbij te houden en ook de kleine incidenten op te merken. Wanneer er echt niets gebeurd is het belangrijk om dit ook, zeg om de 15 minuten, op te schrijven.

Er zijn een hoop tips die je kunnen helpen bij een achtervolging te voet. Als het subject achterdochtig wordt kan het zijn dat het terugloopt omdat het zijn doel voorbij gelopen is. Je kunt dan een winkel inlopen, dichtbij het raam blijven en wachten tot het subject weer voorbij gekomen is. Bij niet al te drukke straten is het belangrijk voldoende afstand te houden om niet opgemerkt te worden. Wanneer het subject dan de hoek omgaat kun je de afstand tijdelijk verkleinen om het niet uit het oog te verliezen. In een drukke straat kun je vrij dichtbij blijven zonder opgemerkt te worden. Stopt het subject met het gezicht naar je toe, loop dan door en maak geen oogcontact. Probeer voorzichtig van achter het dichtbijzijnde gebouw opnieuw de achtervolging in te zetten.

Dus, wanneer je ooit nog iemand wilt schaduw, denk dan terug aan deze tips. Ook voor de mensen die achtervolgd denken te worden zijn er trucs om de achtervolger af te schudden. Zie hiervoor het bovenstaande kader. Om een goede spion te worden is echter een hoop oefening nodig, maar hopelijk helpt dit je een eindje op weg. •

De Laatste Loodjes

In deze rubriek vertellen studenten over hun afstudeerproject. Deze keer schrijft wiskundestudent Joop Helder over klotsende brandstof in de ruimte.

DOOR JOOP HELDER

Zoals gebruikelijk is bij de meeste exacte studies, sluiten ook wiskundestudenten hun studie af met een afstudeeronderzoek. Toen ik begon met mijn studie was de afstudeervariant 'Computational Mechanics & Numerical Mathematics' nog opgesplitst in tweeën: een afstudeerrichting binnen de wiskunde, genaamd 'Numerieke Wiskunde' en de (destijds door mij gekozen) op zichzelf staande studie genaamd 'Technische Mechanica'. Het afstudeeronderzoek binnen deze variant beslaat een jaar aan studiepunten. Mijn onderzoek heb ik gedaan onder begeleiding van prof. dr. A.E.P. Veldman, werkzaam hier in Groningen, met als tweede begeleiders: dr. R. Luppés, eveneens werkzaam op de RUG, en dr. J.P.B. Vreeburg, werkzaam op het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR).

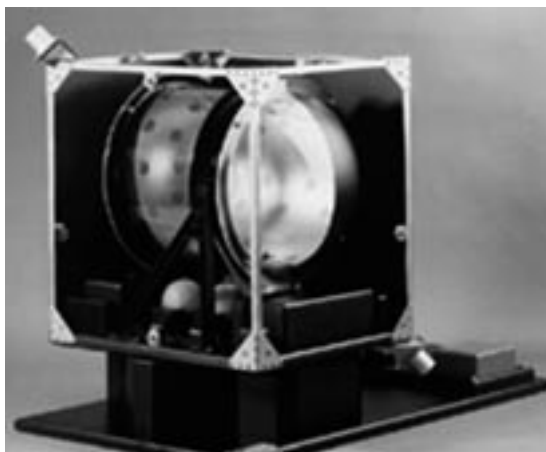
Sinds de lancering van de eerste satelliet op 4 oktober 1957, de Sputnik, is er in de loop der tijd een groot aantal satellieten gelanceerd voor zowel wetenschappelijke als economische doeleinden. Het functioneren van zo'n satelliet is erg afhankelijk van zijn manoeuvreerbaarheid. Denk hierbij aan het richten van een observatiesatelliet op een bepaald gebied op aarde of koppelmanoeuvres tussen een ruimtevaartuig en het International Space Station (ISS). Vanwege de steeds grotere hoeveelheden brandstof die ruimtevaartuigen vervoeren, wordt het nauwkeurig besturen van ruimtevaartuigen in hoge mate bemoeilijkt. Door het ontbreken van de zwaartekracht blijft vloeistof in de

ruimte niet netjes op de bodem van de tank zitten, maar beweegt willekeurig (en soms zeer hevig) door de tank. Deze klotsende vloeistof is nu juist wat ervoor zorgt dat ruimtevaartuigen onbestuurbaar worden en zelfs verloren gaan.

Er is nog erg weinig bekend over het gedrag van vloeistof in gewichtloosheid. De hoofdreden hiervoor is het niet kunnen creëren van de juiste omstandigheden voor de noodzakelijke experimenten. Hierdoor spelen numerieke simulaties een belangrijke rol in het beter begrijpen van de optredende vloeistofverschijnselen in de ruimte. Echter zonder een validatie van de gebruikte numerieke modellen kunnen geen concrete conclusies uit simulaties worden getrokken. Om deze reden is de door het NLR gebouwde experimentele satelliet SLOSHSAT FLEVO een belangrijke ontwikkeling.

Deze derde Nederlandse satelliet ooit is een 129 kilo zware kubus met daarin een 87 liter experimentele tank, gedeeltelijk gevuld met 33,5 liter water. SLOSHSAT FLEVO is in samenwerking met de European Space Agency (ESA) ontwikkeld en is 12 februari jongstleden in een baan om de aarde gebracht door een Ariane 5 ECA-draaggraket vanaf de Europese lanceerbasis in Frans Guyana.

Door middel van een groot aantal sensoren is de beweging van het water en de satelliet gedurende ongeveer een week nauwkeurig geregistreerd, terwijl er verscheidene experimenten zijn uitgevoerd. Met behulp van de vergaarde meetgegevens kunnen voor het



Figuur 1: Mock-up van de experimentele satelliet SloshSat FLEVO.

eerst betrouwbare voorspellingen worden gedaan voor manoeuvres in gewichtloosheid.

Mijn onderzoek richtte zich op het aanpassen en verder ontwikkelen van het reeds bestaande computerprogramma ComFlo, zodanig dat nauwkeurige schattingen van de interactie tussen SloshSat en de aan boord zijnde vloeistof konden worden gemaakt. Aan de hand van deze schattingen hebben we vervolgens experimenten bedacht die door SloshSat moesten worden uitgevoerd. Naderhand worden de uitkomsten van de SloshSat experimenten vergeleken met die van ComFlo om zo meer inzicht in het gedrag van vloeistof in gewichtloosheid te krijgen.

ComFlo is een op de RUG ontwikkeld computerprogramma dat vloeistofstromingen op een breed gebied van toepassingen simuleert. Zo wordt ComFlo bijvoorbeeld gebruikt in de offshore-industrie om de kracht van golven op boorplatforms te berekenen, maar ook in de biomedische industrie voor het voorspellen van de stroming van bloed door (vernauwde) bloedvaten. Aan de basis van al deze stromingsproblemen staan de incompressibele Navier-Stokes vergelijkingen (1823)

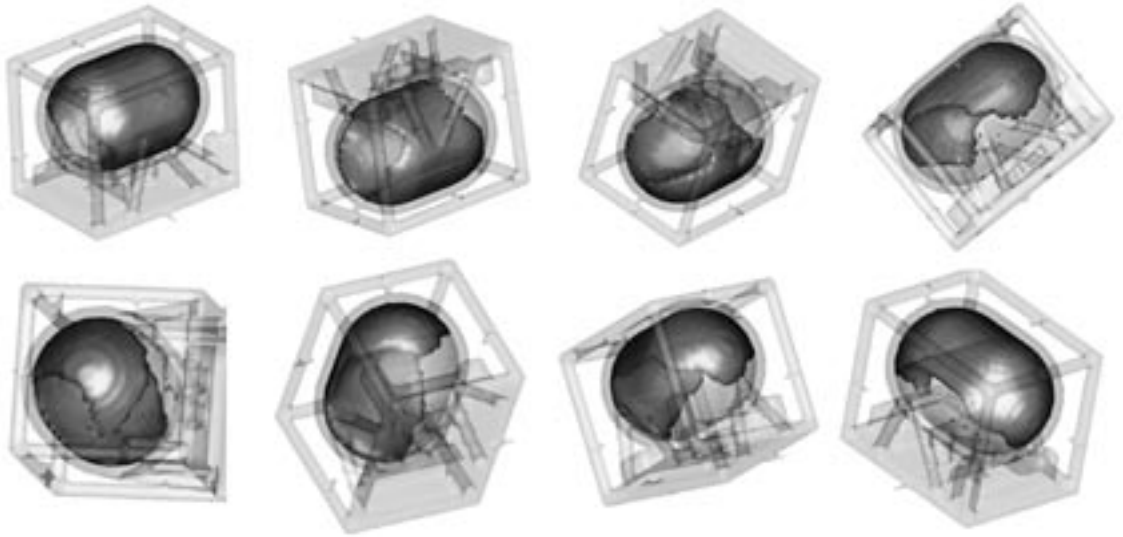
$$\frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} + (\mathbf{u} \cdot \nabla) \mathbf{u} = -\frac{1}{\rho} (\nabla p - (\nabla \cdot \mu \nabla) \mathbf{u}) + \mathbf{F},$$

$$\nabla \cdot \mathbf{u} = 0,$$

die tot nu toe voor analytisch onoplosbaar worden gehouden (hierop staat al jaren een prijs van 1 miljoen dollar). In ComFlo worden deze vergelijkin-

gen gediscrètiseerd en opgelost op een twee- of driedimensionaal rekenrooster, afhankelijk van het op te lossen probleem.

In 1996 is er begonnen aan een versie van ComFlo die de interactie tussen vloeistof en ruimtevaartuig in gewichtloosheid simuleert. Vanwege het gebrek aan zwaartekracht is het in de ruimte vooral de oppervlaktespanning die samen met de aantrekkingskracht tussen de wand van de tank en de vloeistof bepaalt hoe de vloeistof zich gedraagt. Omdat deze verschijnselen op aarde worden overschaduwed door de zwaartekracht, is het tot op heden nog onduidelijk hoe deze ad- en cohesieve krachten moeten worden gemodelleerd. Er bestaan hiervoor dan ook verschillende modellen, die grofweg kunnen worden onderverdeeld in twee categorieën. In de ene categorie wordt de hoek tussen het vloeistofoppervlak en de wand van de tank (de contacthoek) constant genomen, waardoor de snijlijn van het vloeistofoppervlak met de wand (de contactlijn) vrij is om te bewegen. In het andere model wordt dit omgedraaid en wordt de contactlijn constant genomen, zodat de contacthoek vrij beweegt. Ook combinaties van beide modellen worden gebruikt. Het eerstgenoemde model wordt gebruikt in ComFlo. Een groot verschil tussen de beide modellen is de mate van demping die optreedt wanneer de vloeistof aan het klotsen is. Dat deze demping van groot belang is voor de manoeuvreerbaarheid van een ruimtevaartuig mag duidelijk zijn. Immers, hoe sneller de vloeistofbeweging uitdempt, des te eenvoudiger het ruimtevaartuig te besturen is.



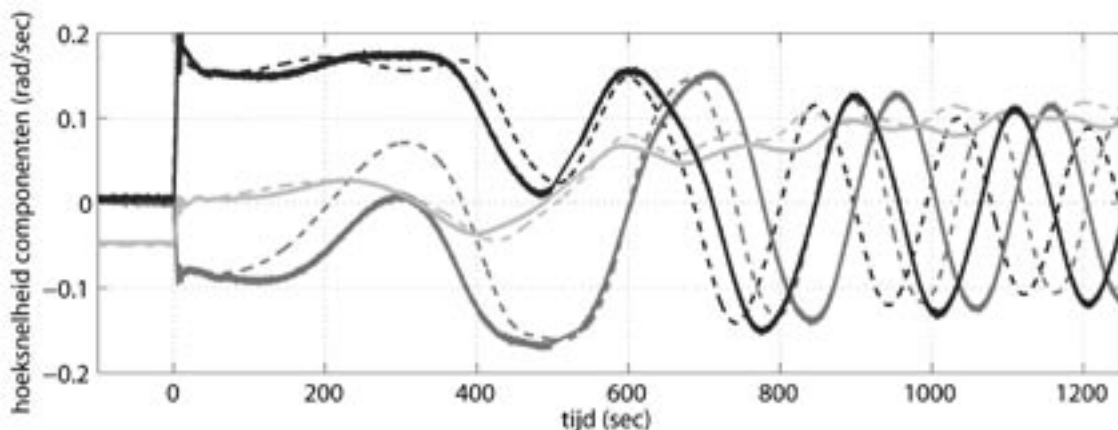
Figuur 2: 3D-snapshots van SlosSat FLEVO tijdens een flatspin manoeuvre.

Omdat onderzoekers van zowel de NASA, de ESA, het NLR en de RUG betrokken waren bij het SlosSat FLEVO programma, zijn de door SlosSat uit te voeren experimenten onderverdeeld in een aantal categorieën. Zo experimenteerde bijvoorbeeld de NASA met het verplaatsen van de vloeistof van de ene naar de andere kant van de tank, zonder dat deze zou gaan klotsen. Deze zogenaamde Liquid Transfer Manoeuvres zijn van belang omdat brandstof zonder zwaartekracht niet spontaan van de tank naar de motor stroomt. Ik heb me onder andere beziggehouden met de voorbereidingen van de zogeheten grootschalige bewegingen, waarin SlosSat gedurende enige tijd om een instabiel evenwicht wordt gerotereerd om hem vervolgens vrij te laten tuimelen. Uit de manier waarop de uiteindelijke stabiele situatie wordt bereikt, kunnen dempingseigenschappen worden afgeleid, die weer terug te koppelen zijn aan het contacthoekmodel.

De overgang van rotatie van een ruimtevaartuig rond een instabiel evenwicht naar rotatie om een stabiel evenwicht staat bekend als een ‘flatspin manoeuvre’. Een eigenschap van zo’n evenwichtstoestand is dat de rotatie-as samenvalt met een hoofdas van het roterende systeem, ofwel een eigenvector van de traagheids-

matrix. Voor een star lichaam is het bekend dat twee van deze drie orthogonale assen, corresponderend met de maximum- en minimumtraagheid, een stabiele rotatie opleveren. Echter voor een klotsende vloeistof treedt dissipatie van kinetische energie op, zodat de as met maximale kinetische energie ook instabiel blijkt. Hierdoor zal SlosSat in zijn stabiele situatie roteren om zijn as met minimale kinetische energie.

Voor het simuleren van de flatspin manoeuvres moesten eerst de drie evenwichtstoestanden van SlosSat worden bepaald. Echter vanwege de bewegende vloeistof is de hiervoor benodigde traagheidsmatrix niet constant in de tijd. Ook zullen de richtingen van de drie evenwichtsassen veranderen naarmate de rotatiesnelheid van SlosSat verandert, omdat voor verschillende rotatiesnelheden de vloeistof harder dan wel zachter naar buiten zal worden gedrukt en dus een verschillende traagheid zal hebben. Door een vrije tuimeling te simuleren werd voor verschillende rotatiesnelheden de richting van de stabiele rotatie-as gevonden. Om de richting van de instabiele evenwichtsassen te vinden werd een iteratieproces gestart, waarbij ComFlo werd gebruikt als ‘iteratiematrix’ en telkens door middel van de juiste relaxatie werd ge-



Figuur 3: Evolutie van de drie componenten van de hoeksnelheid van SlosSat FLEVO tijdens een flatspin manoeuvre, voor de simulatie (gestreept) en het experiment (doorgetrokken).

tracht convergentie te verkrijgen.

Uiteindelijk is uit een groot aantal flatspin simulaties een aantal experimenten gezocht, dat representatief leek voor de totale beweging en het minst gevoelig was voor verstoringen. 3D-plaatjes van zo'n flatspin-simulatie staan in figuur 2. Te zien is de overgang van (instabiele) rotatie rond de lengte-as van de tank (eerste plaatje) naar rotatie om de stabiele as (laatste drie plaatjes).

Op 12 februari jongstleden zijn mijn RUG-begeleiders en ikzelf afgereisd naar het European Space Technology Center ESTEC, de vestiging van de ESA in Noordwijk, om daar via een live-verbinding de lancering van de Ariane 5 ECA met aan boord (de onverzekerde!) SlosSat FLEVO mee te maken. Natuurlijk was er voldoende aandacht van de pers, mede omdat de vorige Ariane 5 ECA tijdens de lancering was ontploft en daarmee voor honderden miljoenen euro's aan schadeposten had meegebracht. Toen vervolgens met nog minder dan een minuut te gaan de lancering werd afgebroken, liepen de spanningen in Noordwijk hoog op. Gelukkig werden binnen het lanceervenster de problemen verholpen en werd onder luid gebabel

om 22:03 CET de eerste Ariane 5 ECA met succes gelanceerd. Een unieke gebeurtenis om te mogen meemaken en ik ben Arthur Veldman dan ook dankbaar voor het vertrouwen dat hij in mij had om dit onderzoek te mogen uitvoeren.

Nu tenslotte de experimenten door SlosSat uitgevoerd zijn en door ons via een live verbinding op de meest onwaarschijnlijke tijden zijn gevolgd, wordt er hier druk gewerkt aan de verwerking van alle meetgegevens. Een tijdrovend karwei, dat ook weer allerlei onvoorziene problemen met zich mee weet te brengen. Ik hoef mij hier echter niet meer mee bezig te houden, de verwerking en verdere validatie van ComFlo zal worden gedaan door dr. Luppens. Roel, ik wens je hierbij succes.

Als afsluiting een eerste vergelijking tussen een flatspin-simulatie voorspeld door ComFlo en dezelfde flatspin daadwerkelijk uitgevoerd door SlosSat FLEVO (figuur 3).

Afgezien van het verwachte verschil in dempingseigenschappen komt de grootschalige beweging zeker overeen. Een veelbelovend eerste resultaat! •

Op Bezoek bij de Vakgroep

Biomedische Technologie

DOOR BERNADETTE KRUIJVER

Twee jaar geleden studeerde de eerste student biomedische technologie (BMT) af aan onze universiteit. Inmiddels zijn velen hem gevolgd. In 1999 startte de opleiding BMT als afstudeervariant van Technische Natuurkunde. Inmiddels is BMT een aparte master geworden, die ook toegankelijk is voor mensen met een bachelor Life Science & Technology. De master BMT sluit ook aan op de bachelor technische natuurkunde als je in het derde jaar de juiste specialisatievakken kiest.

Als je de naam biomedische technologie hoort, verwacht je misschien dat er veel samengewerkt zal worden met biologen. Dat is echter niet waar, biologen houden zich namelijk liever bezig met dieren en biomedische technologie gaat specifiek over mensen. Wel wordt er bij BMT veel samengewerkt met geneeskunde en de link met het UMCG is dan ook erg sterk. Daarnaast komt er bij BMT veel natuurkunde, scheikunde, wiskunde en informatica kijken. Denk bijvoorbeeld aan het onderzoek van informaticus dr. Wilkinson over de herkenning van bloedvaten in de hersenen waarover eerder in de Periodiek geschreven werd.

BMT probeert aan te sluiten op de vragen en wensen uit de gezondheidszorg. Hoe kun je een kunsthart zo maken dat het net zo goed werkt als een gezond hart? Hoe kan de MRI-scanner verbeterd worden? Hoe maak je een medicijnpompe in de hersenen zo, dat het niet wordt afgestoten? Om dit soort vragen te kunnen beantwoorden, heb je niet genoeg aan de kennis die je opdoet bij je natuurkundevakken. Je zult ook moeten weten hoe het menselijk lichaam in elkaar steekt. Daarnaast is het erg belangrijk om je te verdiepen in de dagelijkse praktijk van artsen. Als je als biomedisch technoloog een product ontwerpt, wil je natuurlijk dat

het veel verkocht gaat worden. Daarvoor is een goede samenwerking met artsen nodig. Het apparaat moet aan de vraag van de geneeskunde voldoen. Wanneer dat niet het geval is, zal het simpelweg niet gebruikt worden. Ook als je product te moeilijk te bedienen is, zal het niet verkocht worden.

De redactie sprak met prof. dr. ir. Duifhuis om erachter te komen wat BMT ons allemaal te bieden heeft. In de vakgroep van Duifhuis worden twee richtingen van BMT bestudeerd. De ene kant gaat erg in de richting van de electrotechniek. Het gaat hier om het meten en regelen. De andere kant is gericht op het maken van kunstledematen. Daar komt meer mechanica bij kijken.

Zelf houdt Duifhuis zich met de meet- en regeltechniek van de zintuigen bezig. Neem bijvoorbeeld het oor. Het oor is erg 'vlug' in tegenstelling tot het oog. Je kunt vlak achter elkaar heel harde en heel zachte geluiden onderscheiden. Als je echter vanuit het felle zonlicht een donkere kamer betreedt, duurt het even voor je weer duidelijk kunt zien. Het oog doet namelijk aan 'automatische volumeregeling'. Het oor is echter niet lineair, maar heeft een groot dynamisch bereik. Dat wil zeggen dat het oor geen lineaire relatie legt tussen de 'input' (het signaal dat binnenkomt) en de 'output' (het signaal dat naar de hersenen gestuurd wordt) door de input te comprimeren. Het voordeel hiervan is dat je snel achter elkaar harde en zachte geluiden kunt onderscheiden, omdat er geen insteltijd nodig is. Dit is noodzakelijk voor het horen van spraak.

De eigenschappen van het oor zijn nog niet allemaal goed in kaart gebracht. In het slakkenhuis zitten twee soorten haarcellen, namelijk de binnenste en de buitenste haarcellen. De binnenste haarcellen vormen als

het ware de draadjes naar de hersenen. Van de buitenste haarcellen was lang onduidelijk wat ze precies deden. Langzaam maar zeker wordt duidelijk hoe deze cellen werken. Duidelijk is wel, dat als de buitenste haarcellen kapot gaan de niet-lineairiteit wordt uitgeschakeld en het oor niet meer zo goed werkt.

Het modelleren dat hier bij komt kijken, is het vakgebied van Duifhuis. Hoe ontwikkelt zich bijvoorbeeld de respons in het slakkenhuis als functie van de tijd als je er een toon in stopt? Door de niet-lineairiteit ontstaan vervormingsproducten zoals (niet hoorbare) boventonen en combinatietonen. Als het geluid sterker wordt, neemt de energiedissipatie sneller toe dan bij een gewone weerstand. Hier komt het niet-lineaire effect dan ook vandaan. Je kunt het vergelijken met een soort weerstandsbe grenzer. De weerstand neemt toe, en dus de dissipatie ook als het geluid harder wordt. Wat er precies op molecuulniveau gebeurt, heeft te maken met de vorm van de haarcel. Als de haren buigen is dat bij grote uitwijkingen natuurlijk niet lineair. De haren kunnen bijvoorbeeld nooit verder dan 90 graden buigen en zijn dus begrensd. Om te kunnen horen, zijn echter maar kleine uitwijkingen nodig. Bij kleine uitwijkingen zou het systeem nog wel lineair moeten zijn. Dus met deze simpele mechanica is de niet-lineairiteit niet te beschrijven. Dit heeft te maken met de biochemische processen in de celwanden. Om dit precies te begrijpen, moet je veel van de cellen weten. Volgens Duifhuis is het om een goed model te maken niet nodig om zover in detail te treden. Je kunt het oor aardig beschrijven met een massaveersysteem met een niet-lineaire demping.

Het onderzoek heeft veel toepassingen. Als je naar de vervormingsproducten kijkt, kun je iets zeggen over hoe goed het oor nog is. Daarnaast kun je proberen er achter te komen hoe je een herkenner moet aansturen, die automatisch spraak kan herkennen. Hiervoor onderzoek je hoe het oor geluid analyseert, de componenten uit elkaar haalt en naar de zenuwen stuurt. Een kleine firma in Groningen heeft inmiddels bewakingscamera's ontwikkeld met zogenaamde 'incident detectie'. Deze camera's kunnen relletjes detecteren op basis van lawaai. Volgens de wet mogen er geen audiosignalen opgenomen worden, maar het geluid mag wel gebruikt worden om een seintje aan de politie door te geven op het moment dat het lawaai duidt op bijvoorbeeld een vechtpartij. Hiervoor moeten de

camera's natuurlijk wel erg selectief zijn, zodat er geen vals alarm wordt geslagen bij een regen- of hagelbui. Je moet daarom iets verstandigs over de karakteristieken van het geluid kunnen zeggen. Je hoeft echter geen spraak te herkennen. Dat is een veel ingewikkelder proces.

Als het oor niet meer goed werkt, kan er tegenwoordig veel aan verbeterd worden met een gehoorapparaat, maar dat is nooit ideaal. Als bijvoorbeeld de buitenste haarcellen, en daarmee de niet-lineairiteit, niet meer goed werken, is het niet makkelijk om er aan de buitenkant een apparaat voor te zetten zonder dat de kwaliteit verloren gaat. Die apparaten werken met een automatische volumeregeling en dat geeft altijd in- en uitschakelproblemen. Je kunt dan niet meer snel achter elkaar harde en zachte geluiden onderscheiden.

Als het slakkenhuis dat de zenuwsignalen genereert helemaal is uitgeschakeld, kan de zenuw ook elektrisch gestimuleerd worden met implantaten. Daarvoor wordt een elektrodeset met ongeveer twintig elektrodenparen in het slakkenhuis gebracht. Deze implantaten worden al sinds het begin van de jaren tachtig gebruikt en inmiddels wordt deze redelijk ingewikkelde operatie in Groningen ongeveer één keer per week uitgevoerd. Deze implantaten zijn echter nog lang niet uit ontwikkeld. Zo is het nog steeds



Een MRI-scanner

niet helemaal duidelijk wat voor signalen er naar de zenuwen gestuurd moeten worden om de zenuwen zo goed mogelijk te prikkelen. In een implantaat zitten ook slechts twintig elektrodenparen, terwijl in het oor 3.000 binnenste haarcellen zitten, met elk tien tot twintig zenuwvezels, en daar komen nog eens drie keer zoveel buitenste haarcellen bij voor het dynamisch bereik.

Toch kun je met een implantaat redelijk horen, als de omstandigheden tenminste goed zijn. Op een verjaardagsfeestje met veel achtergrondgeluid blijft het ook voor mensen met een implantaat moeilijk om anderen te verstaan. Gelukkig zijn de meesten ook redelijk getraind in het liplezen. De mensen die dat kunnen nagaan, en dus niet doof geboren zijn, geven wel aan anders te horen dan vroeger. Ze moeten leren dat de neurale informatie, die nu binnenkomt, dezelfde waarneming geeft als ze gewend waren. Dat kan wel getraind worden, maar er gaat enige tijd overheen voordat het goed werkt. In dit gebied wordt samengewerkt met psychologen en waarnemingsdeskundigen.

Naast de zintuigen houdt BMT zich bezig met MRI-scanners. Deze scanners worden gebruikt voor gehooronderzoek, maar ook voor ander waarnemingsonderzoek. Doordat je rechtstreeks metingen aan het hoofd kunt doen, kun je proberen meer te weten te komen over de werking van de hersenen. Daarnaast wordt er onderzoek gedaan naar de fysica van het apparaat. Wie wel eens in een MRI-scanner gelegen heeft, weet wat voor enorm lawaai de scanners maken. Het geluidsniveau komt makkelijk boven de 100 dB uit. Dit kun je vergelijken met het geluid dat een drillboor maakt.

Volgens Duifhuis is het met zoveel stoorgeluid onmogelijk om goede experimenten te doen, omdat de proefpersonen altijd afgeleid zullen worden. Hier kun je het argument tegen in brengen, dat er altijd verschil metingen gedaan worden met functionele MRI (fMRI). Hierbij kijk je of je iets kunt vinden dat te maken heeft met de functie van het uitvoeren van een bepaalde taak. De twee metingen trek je vervolgens van elkaar af. Het lawaai zal in beide gevallen hetzelfde zijn en omdat alles in de simpele theorie lineair zijn, ben je het effect dus kwijt. Duifhuis is echter van mening dat het hoofd en de hersenwerking, net als het oor, absoluut niet lineair is. Het kan dus ook niet dat

het geluid geen effect heeft, maar de vraag blijft natuurlijk wel hoe groot dit effect is. De sessies in de scanners zijn relatief kort en het apparaat maakt niet continu veel lawaai.

Het geluid ontstaat door de wisselende gradiëntvelden in de scanner. De gradiëntvelden worden gemaakt door een stroom te sturen door een aantal spoelen en die stroom vervolgens te veranderen. Dit geeft een grote Lorentzkracht. De spoelen zitten in een koker, die vervolgens mee gaat bewegen. Een aantal mensen wil tegenwoordig de gradiënten steeds sterker hebben en de veranderingen steeds groter en sneller. Dit maakt het geluidsprobleem alsmat erger. De belangstelling voor dit onderwerp is maar klein. Er is slechts een klein groepje bij Philips Medical Systems dat hieraan werkt. Siemens heeft een andere aanpak, daar beweert men dat er helemaal geen probleem is.

Er zijn verschillende manieren om het geluidsprobleem aan te pakken. Er zijn bijvoorbeeld scanners op de markt die met kleinere gradiëntvelden werken en dus minder lawaai maken. Deze apparaten zijn niet minder precies, maar kunnen wel minder snel veranderingen in de structuur meten. Ook worden er scanners gebruikt die het beeld dat uiteindelijk gevormd wordt anders opbouwen. Deze apparaten worden zelden gebruikt, alleen de cardiologie vormt een uitzondering. Dit heeft volgens Duifhuis vooral een historische verklaring. De onderzoeker wil mooie plaatjes en denkt dat de traditionele manier beter is. Dat is erg jammer, want de MRI-scanners die het xy-vlak in een spiraalvorm doorlopen, maken significant minder lawaai.

Hoewel er tegenwoordig natuurlijk veel studenten (afstudeer)stages bij de vakgroep doen die een master BMT volgen, zijn (technisch) natuurkundigen ook nog steeds welkom. Op dit moment doet een aantal studenten bijvoorbeeld onderzoek naar het verbeteren van MRI-scanners. Hoe kun je het te scannen gebied het best opbouwen in de tijd? Ook de boven beschreven problemen in het slakkenhuis van het oor kunnen interessant zijn om op af te studeren. Om bloedvaten beter te kunnen herkennen in de hersenen wordt samengewerkt met de groep van informaticus prof. dr. Roerdink. Voor meer informatie over afstuderen en stages bij BMT kun je kijken op de RUG website van Levenswetenschappen. •

Denk jij dat je het bij ons kunt maken?



Bij Corus in IJmuiden maken we staal volgens de meest duurzame technieken van dit moment. Toch vinden onze 9.500 medewerkers altijd weer slimme manieren om nog te verbeteren. Dankzij die gedreven instelling is inmiddels een bedrijf ontstaan dat voorop loopt. Een leider, die met toonaangevende klanten voortdurend innovaties op de markt brengt die ons leven extra glans geven. De glans bijvoorbeeld van extreme gebouwen, veilige kreukelzones en sexy verpakkingen.

Zo'n ambitieus concern als Corus is natuurlijk altijd op zoek naar nieuw talent. Bijvoorbeeld academici die hun technisch inzicht en materialenkennis kunnen combineren met een flinke dosis doorzettingsvermogen en creativiteit. Die bij een internationaal concern carrière willen maken en in teamverband hun eigen bijdrage willen leveren aan belangrijke doorbraken.

Wat denk je, klinkt dat allemaal interessant genoeg voor een mooie carrière? Vraag dát maar eens aan onze medewerkers. Grote kans dat ze met een volmondig 'Ja!' zullen antwoorden. Waarna ze vervolgens eindeloos zullen doorpraten over hoe veelzijdig en afwisselend hun werk bij Corus wel niet is. Met grote inhoudelijke uitdagingen, grensverleggende projecten en meer dan voldoende kansen om je professionele ambities waar te maken. Dus wie slim denkt, komt het maken bij Corus...

www.corusjobs.nl



**slimmer staal,
sterkere wereld**

Quinity biedt jou de beste omgeving om snel te groeien in je vak. Wij besteden veel aandacht aan persoonlijke ontwikkeling, interne opleiding en kennisoverdracht. In een collegiale sfeer krijg je intensieve begeleiding van ervaren specialisten. Met ruim 50 J2EE-specialisten is Quinity zeer succesvol in het leveren van maatwerk eBusiness oplossingen.

Biltstraat 449
Postbus 13097
3507 LB Utrecht

Telefoon: +31 (0)30 2335999
www.quinity.com



JAVA/J2EE Ontwikkelaars (junior en medior)

Je voert in afwisselende rollen complete projecten uit: van functioneel en technisch ontwerp tot en met de bouw en implementatie. Je gebruikt objectgeoriënteerde ontwerptechnieken, design patterns en frameworks. Bij voorkeur heb je ervaring met Java, JSP en Servlets.

Infrastructuurspecialisten

Je ontwerpt en implementeert infrastructures bij grote, financiële instellingen. Je hebt bij voorkeur kennis en/of ervaring met J2EE applicatieservers, webservers, relationele databases, Windows en Unix/Linux operating systemen.

Studentenscout

Je werft laatstejaars studenten voor onze vacatures en afstudeeropdrachten. Voor iedere student die bij ons in dienst treedt of afstudeert, ontvang je een aanzienlijke vergoeding en tijdelijk een iPod! Kijk op onze website voor de regeling.

Afstudeeropdrachten

Wij hebben meerdere afstudeeropdrachten beschikbaar voor laatstejaars studenten Informatica.

Profiel van onze nieuwe collega's

Wij zijn op zoek naar collega's met een afgeronde VWO en bèta HBO/WO-opleiding en bij voorkeur relevante ervaring.



Maak kans op een iPod!

Lees meer op www.quinity.com

Stuur jouw CV en cijferlijsten met een korte motivatie naar jobs@quinity.com. Neem voor meer informatie contact op met Lonneke Baas of kijk op onze website.

Breinwerk

In de vorige Periodiek stond redactielid Georg opvallend vaak op de foto. Aan jou werd gevraagd te tellen hoe vaak Georg, rekening houdend met de multipliciteiten per pagina of zelfs per foto, afgedrukt was. De meeste inzendingen waren gelukkig goed: 5 keer! De eerste Georg is te zien op het prikbord van Jan van Maanen (pagina 13), de tweede achter de flexplek bij Henk Ziemerink (pagina 33), de derde tussen de energy drinks (pagina 40), de vierde al Ener*gy drinkend (pagina 42) en de laatste natuurlijk bij het Breinwerk (pagina 47). De gelukkige winnaar van de boekenbon ter waarde van € 10,- is na loting Thomas ten Cate. Wil jij ook kans maken op die fel begeerde boekenbon? Ga dan de uitdaging aan en doe mee met onderstaand Breinwerk! •



Nieuwe Breinwerk



Bereken de volgende kansen. Stuur je oplossing zo spoedig mogelijk, maar doe dit in ieder geval voor 30 september 2005, naar perio@fmf.nl. Succes!

Eén: Je weet dat een vrouw precies twee kinderen heeft. Je vraagt haar of ze ten minste één meisje heeft. Ze zegt ja. Wat is de kans dat ze twee meisjes heeft?

Twee: Neem aan dat 1% van alle meisjes Nora heet, en dat als een moeder twee dochters heeft ze haar kinderen natuurlijk niet allebei Nora noemt. Je weet dat een vrouw precies twee kinderen heeft. Je vraagt haar of ze een meisje heeft dat Nora heet. Ze zegt ja. Wat is de kans dat ze twee dochters heeft? •

Zernikecomplex(iteiten)

De modernisering van een bètabolwerk

DOOR GIDEON LAUGS

Zernike, de verste uithoek van de RUG. Zernike, waar alle bèta's zo ver mogelijk weggestopt zitten. Zernike, waar het uitzicht bepaald wordt door zwaar verouderde gebouwen, ontworpen geheel in de stijl van de laatste seventies-mode. Nog net niet met dito behang. Wie de gemiddelde student 'uit het centrum' om een mening over het Zernikecomplex vraagt, kan standaard op een dergelijke omschrijving rekenen. Helaas zitten die studenten niet heel ver van de waarheid. De uitstraling van het Zernikecomplex is belabberd en een groot deel van de gebouwen verouderd. Maar dat gaat veranderen!

Ook bij de hoogwaardigheidsbekleders binnen de universiteit en de gemeente is het niet onopgemerkt gebleven dat qua uitstraling het Zernikecomplex nu niet bepaald het visitekaartje van de RUG is. Enkele jaren geleden is daarom besloten een enorme smak geld uit te trekken voor een grootschalige verbouwing en modernisatie van het Zernikecomplex. Groningen in het algemeen en het Zernikecomplex in het bijzonder moeten de uitstraling krijgen van een belangrijk internationaal ICT- en kenniscentrum. Dat dit niet slechts een mooi plan is, werd onlangs geïllustreerd met de ondertekening van het Paasakkoord, waarin

staat vastgelegd dat er enkele miljoenen euro's uitgetrokken worden om Groningen internationaal op de kaart te zetten. Een substantieel deel van dat bedrag moet ten goede komen aan de verbouwing van het Zernikecomplex.

Binnen een jaar of tien is het Zernikecomplex niet meer te herkennen. De bedoeling is dat enkele verouderde gebouwen met de grond gelijk gemaakt worden en vervangen worden door nieuwbouw. De gebouwen die blijven staan moeten grondig gemoderniseerd worden. Ook het landschap zal niet onaangeroerd blijven en aan de rand van het Zernikecomplex moet voor ongeveer 250 kamers aan studentenhuisvesting verrijzen. Maar wie denkt dat dat allemaal langetermijnplannen zijn en dat de studenten die nu op het Zernikecomplex rondlopen er niets of weinig mee te maken gaan krijgen, heeft het bij het verkeerde eind. Na jaren uitstel, overleg en ontwerp moeten na de aankomende zomer de eerste graafmachines over Zernike rollen.

FBOR: de facultaire kern

Waar we als FMF'ers natuurlijk het allerbenieuwdst naar zijn is het gebouw dat schuil gaat achter de werktitel FBOR, oftewel het nieuwe facultaire gebouw. Ruwweg op de plaats waar nu nog de tentamenhal staat, moet in januari 2007 het nieuwe gebouw in gebruik genomen worden. Daarmee is het FBOR-gebouw dan ook zo ongeveer het eerste gebouw dat zal verrijzen in het kader van de modernisering van het Zernikecomplex. Het FBOR-gebouw zal de spil vormen van alles wat er op het Zernikecomplex speelt. Het Centrum voor Informatiewetenschappen, onderzoeksgroepen, administratie, secretariaat, studieadviseurs en het voornaamste restaurant zullen in het FBOR-gebouw gehuisvest worden. Ook zal het gebouw met ongeveer zes grote en kleine collegezalen, tal van colloquiazalen en verschillende zalen voor computerpractica een belangrijke rol gaan spelen in het alledaagse studentenleven. Te meer aangezien er op de benedenverdieping van het gebouw ruimte is voor de meeste studiever-



Achterkant FBOR-gebouw, gezien vanaf de Zonnelaan



enigingen die onze faculteit rijk is. Dus ook voor de FMF.

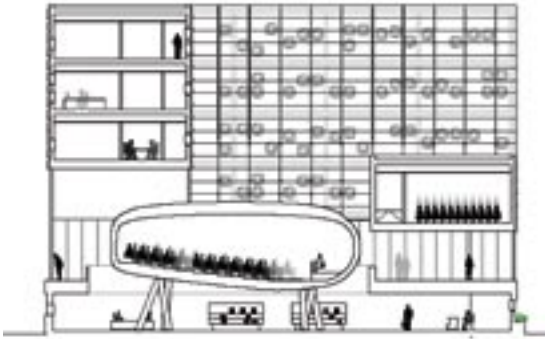
Het FBOR-gebouw pioniert de modernisering van het Zernikecomplex niet alleen door het eerst te openen gebouw te zijn, maar ook door het ontwerp. Zowel van binnen als van buiten is gekozen voor een opvallend uiterlijk en een ietwat onconventionele indeling. Wat betreft de buitenkant is het eerste dat opvalt de positionering. In plaats van de ingang naar de Zonnelaan toe te leggen, komt de ingang aan de zijde te liggen die nu bestempeld zou worden als ‘de achterkant,’ richting het oosten. Hoewel dat in eerste instantie een vreemd idee lijkt, zal in de toekomst blijken dat er goed over nagedacht is en dat het goed past in de rest van de ombouw van het Zernikecomplex. Het kaartje laat bijvoorbeeld goed zien hoe het FBOR-gebouw komt te liggen ten opzichte van het toekomstige gebouw voor Levenswetenschappen en de daartussen liggende ruimte. De bedoeling is dat de ruimte tussen die twee gebouwen een soort park wordt. Niet het ongecultiveerde grasland of braakliggend terrein waar nu het grootste deel van het Zernikecomplex uit lijkt te bestaan. De looproute tussen het FBOR- en het Levenswetenschappengebouw moet op die manier een stuk aangenamer worden, maar het park moet ook geschikt worden om tussen de colleges door even de benen te strekken,



‘s zomers te picknicken of languit in het gras te studeren. Over de verregaande landschapsveranderingen later in dit stuk nog iets meer.

Ook de binnenkant van het FBOR-gebouw wijkt nogal af van wat we van oudsher van kantoorgebouwen gewend zijn. Dat blijkt al meteen bij binnenkomst van het gebouw. Meteen na de entree bevindt zich een grote open ruimte, die onder andere gebruikt zal moeten gaan worden als een soort expositieruimte met de illustere titel ‘Exploratorium’ en wordt gedomineerd door een brede trap. Bovenaan die trap, feitelijk op de eerste verdieping dus, ligt het knooppunt van het gebouw. In plaats van, zoals gebruikelijk is, de begane grond in te delen als belangrijkste verdieping, is ervoor gekozen om daar de eerste verdieping voor te gebruiken. Op die manier moet het gebouw een veel ‘driedimensionaler’ gevoel krijgen. Het op de eerste verdieping gelegen restaurant versterkt dat driedimensionale karakter door weer verbonden te zijn met de begane grond, waar weer de gelegenheid ontstaat om het restaurant uit te laten komen op een terras buiten het gebouw. Verder moet er op de eerste verdieping nog een soort VIP-kantine komen te liggen, de zogenaamde ‘Faculty Club’, en wordt de eerste verdieping gebruikt als primaire toegangsweg naar de bibliotheek en alle collegezalen. De grootste collegezaal van het gebouw, geschikt voor pakweg 300 à 350 mensen, is een heel bijzonder staaltje architectuur. In plaats van





Doorsnede van het FBOR-gebouw, duidelijk zichtbaar is de grote 'zwevende' collegezaal.

simpelweg een deel van het gebouw in te ruimen als grote zaal, is ervoor gekozen om die collegezaal als een soort UFO te laten zweven middenin het gebouw. Omdat woorden hier misschien niet helemaal goed kunnen omschrijven hoe dit alles er precies uit moet zien, is dat in de doorsnede hierboven gevisualiseerd.

Al met al moet het FBOR-gebouw een in het oog springend, interessant en toegankelijk centrum worden voor alles wat er binnen de FWN speelt. Zowel van binnen als van buiten moet het gebouw kunnen functioneren als visitekaartje voor de faculteit, dus ook wat betreft allerlei spannende extraatjes zijn er misschien nog wel wat verrassingen te verwachten. In het ontwikkeltraject is in ieder geval gesproken over de plaatsing van een observatiekoepel met telescoop op één van de torens, speciaal voor de sterrenkundigen onder ons. Een ander idee was het plaatsen van een groot projectiescherm aan de buitenkant van het gebouw. Leuk als informatievoorziening, maar ook voor minder serieuze toepassingen. Denk bijvoorbeeld aan live-beelden vanuit het gebouw (of roept daar iemand open-air nixxbios..?). Tot nu toe lijkt de koepel voor de sterrenkijkers nog het meest levensvatbare idee, maar het is net zo goed mogelijk dat het blijft bij wat speelse ideeën. De tijd zal leren wat ermee gedaan wordt.

DNA en geiten

Het FBOR-gebouw wordt niet het enige volkomen nieuwe gebouw op het Zernike. De oplettende student heeft in de wandelgangen misschien al opgevangen dat er ook het een en ander staat te gebeuren met het Biologisch Centrum in Haren. Dat is niet zonder reden. Het gebouw is niet alleen één van de meest ver-

ouderde gebouwen die onze faculteit rijk is, het is ook nog eens hartstikke energie-inefficiënt. Bovendien ligt het niet eens in Groningen, laat staan in de buurt van het Zernikecomplex. Maar voordat we zulke harde woorden gaan spreken, is het wel zinnig om er even op te wijzen dat er niet zomaar van de ene op de andere dag gebouwen met de grond gelijk gemaakt worden. Daarbij, we hebben het niet over wat er in Haren verdwijnt, maar wat er op Zernike bijkomt.

Het Biologisch Centrum wordt vervangen door een revolutionair ogend, spiksplinternieuw gebouw op het Zernikecomplex, ten noordoosten van het toekomstige FBOR-gebouw. Vooralsnog wordt het gebouw aangeduid als 'het gebouw voor Levenswetenschappen', waaruit eenvoudig geconcludeerd kan worden dat het niet zomaar een moderne versie van het Biologisch Centrum moet worden. In het gebouw moet naast Biologie ook de ruimte komen voor de andere studies gerelateerd aan Levenswetenschappen: Life Science & Technology, een deel Farmacie en wie weet wat nog meer.

Op het kaartje is de outline van het gebouw duidelijk te zien, en springt ook gelijk de excentrieke vorm in het oog. Hoewel het er niet meteen duidelijk in te herkennen is, is de vorm van het gebouw geïnspireerd door een karakteristieke vorm binnen de hele Levenswetenschappenrichting: de helixvorm van een DNA-streng. Zeker wat betreft de vorm zal het gebouw het meest revolutionaire ontwerp van het nieuwe Zernikecomplex zijn, maar dat is nog niet alles. Zoals er ook voor het FBOR-gebouw wat speelse ideeën de ronde doen, zo gebeurt dat natuurlijk ook voor het Levenswetenschappengebouw. Hier geen high-tech videoschermen of telescopen, maar geiten. Gras en begroeiing spelen een belangrijke rol in de directe omgeving van het Levenswetenschappengebouw, en zoals op de impressie van het gebouw te zien is, moet er op het dak van het gebouw gras groeien. Als er dan toch een grasveld op het dak ligt, waarom daar dan niet iets leuks mee doen? Het idee om er geiten op te laten lopen liet niet lang op zich wachten. Maar ook voor dit idee gaat hetzelfde op als voor het FBOR-gebouw: het is nog afwachten of het überhaupt ooit verder komt dan een hersenspinsel. Er is in ieder geval nog tijd zat om hierover te praten. Hoezeer de plannen inmiddels ook vorm gekregen hebben, het duurt nog wel even voor het gebouw er echt staat. Dat het er komt, staat vast. Maar wanneer precies is nu nog een kwestie van een educated guess. Uitgangspunt is

2009, maar als het allemaal net zo loopt als met de eerdere nieuwbouwplannen kan het ook gebeuren dat het een jaar of wat langer op zich laat wachten.

En hoe zit het met..?

De oplettende lezer heeft in een van de eerste alinea's het volgende zinsdeel kunnen lezen: "Ruwweg op de plaats waar nu nog de tentamenhal staat." Aanvankelijk was het idee dat om ruimte te maken voor het FBOR-gebouw, de tentamenhal eerst gesloopt zou moeten worden, wat een vrij groot logistiek probleem zou opleveren. Herberekeningen geven iets meer speelruimte, en het lijkt erop dat de oude tentamenhal nog wel kan blijven staan terwijl er begonnen wordt aan de bouw van het FBOR-gebouw. Wat dan ook wel belangrijk is: in de tentamenperiode's zal er niet gebouwd worden of zullen er in ieder geval geen storende werkzaamheden verricht worden. Toch gaat vroeg of laat ook die lelijke tentamenhal tegen de vlakke. Nu is nog niet helemaal bekend hoe de vervangende tentamenhal eruit komt te zien, maar wat wel bekend is, is de locatie. De Zonnelaan volgend richting het noorden, bevindt zich meteen na het viaduct van de ringweg aan de linkerkant een L-vormig waterbassin. De nieuwe tentamenhal moet komen te liggen op de landpunt die in dat water steekt en zal naar alle waarschijnlijkheid een directe verbinding met de Zonnelaan krijgen in de vorm van een loop- of fietsbrug over het water.

Zoals al eerder in dit stuk is aangestipt, is het niet alleen de bebouwing van het Zernikecomplex waar stevig aan vernieuwd gaat worden. Zonder bijpassende omgeving zou het allemaal maar een halve oplossing zijn. Conclusie: ook het landschap wordt op de schop genomen. Het gebied tussen het FBOR-gebouw en het Levenswetenschappengebouw moet een soort park worden, wegen worden verlegd of komen te vervallen, het busstation wordt verplaatst net zoals de busroutes verlegd worden en ook moet er iets leuks gedaan worden met al dat water dat hier op het Zernike is. De precieze ontwerpen en ideeën hierover zijn nog steeds niet helemaal uitgedacht, maar het is wel duidelijk dat het Zernikecomplex wat betreft begroeiing en grasvelden iets weg moet gaan hebben van het beeld dat we allemaal kennen van Amerikaanse campusindelingen. Weg met de halfslachtige opvullingsbegroeiing die het Zernike nu domineert, en welkom parkgebied!

Er staan mooie dingen op stapel voor ons bèta-hoekje. De plannen zien er alles behalve slecht uit en als de



De karakteristieke vorm van het toekomstige Levenswetenschappengebouw is gebaseerd op de helix-vorm van DNA. Helaas lijkt het erop dat het gebouw uiteindelijk toch met wat kolommen ondersteund moet worden.

uitvoering ervan in dezelfde lijn wordt voortgezet, kennen we het Zernikecomplex straks niet meer terug. In dit stuk zijn nu de belangrijkste en eerstkomende veranderingen besproken, maar het mag duidelijk zijn dat dit nog lang niet alles is. Ongetwijfeld zal er nog heel veel over de rest gesproken worden, zodra blijkt dat de plannen om het WSN-gebouw van een breed uitlopende, glazen voet te voorzien daadwerkelijk vorm krijgen, of zodra bekend wordt hoe het gloednieuwe alter ego van het NCC eruit gaat zien. Op dit moment kunnen we daar alleen nog maar over fantaseren. De eerste stappen naar een gemoderniseerd Zernike maken we nog wel mee en de meesten onder ons zullen waarschijnlijk ook nog wel colleges komen volgen in het nieuwe FBOR-gebouw. Maar voordat het hele vernieuwingsproces erop zit, zijn we heel wat jaren verder. Als het dan zover is, zal slechts een klein deel van ons nog op Zernike rondlopen. Wie er dan nog is, denk tegen die tijd nog eens terug aan dit stuk, sla die oude Periodiek nog eens een keer open en verbaas je over hoe plannen zich in de loop der jaren kunnen ontwikkelen.

•

Optiehandelaar achter computerscherm

De Optiebeurs in Amsterdam bestaat al bijna 30 jaar. De meest in het oog springende verandering in die periode is vanzelfsprekend de overgang van de vloer- naar de schermhandel geweest.

De European Options Exchange (EOE), de voorloper van Euronext (een fusie tussen de optiebeurzen van Amsterdam, Parijs Brussel en Londen), begon in 1978 met de handel in opties in de Beurs van Berlage. Na een aanvankelijk aarzelende start kwam de handel halverwege de jaren 80 goed van de grond. Optiecontracten met een looptijd tot 5 jaar vereisen nu eenmaal veel meer know-how bij de handelaren en stellen veel zwaardere eisen aan de modellen en systemen waar de handelaren gebruik van maken.

was. Op 6 december 2002 is de laatste optie-transactie via de vloer afgewikkeld.

De introductie van het nieuwe handelssysteem dat d.m.v. automatisering de vloerhandel heeft verplaatst naar schermhandel, is gefaseerd uitgevoerd. In november 2001 is Fortis als eerste fonds overgegaan van de vloer naar het scherm en daarna zijn de andere fondsen geleidelijk overgezet. En heeft men eind 2002 de beursvloer kunnen sluiten.



De handel in Amsterdam heeft zich tussen 1978 en 2002 enorm ontwikkeld. De volumina zijn zo opgelopen dat steeds verdergaande automatisering noodzakelijk was. Alhoewel de eerste pogingen om de beurs te automatiseren reeds zijn genomen in 1995, heeft het nog tot eind 2002 geduurd voordat alle handel volledig geautomatiseerd

De bied- en laatprijzen, oftewel de prijzen waar opties tegen kunnen worden gekocht danwel verkocht, zijn van belang voor zowel de professionele als de particuliere beleggers. Sinds 1991 investeert Optiver in elektronisch handel waardoor de overstap van de vloerhandel ('open-outcry') naar het scherm niet zo heel groot was. De

manier van handelen voor een market maker is natuurlijk wel veranderd. De overgang van vloer naar scherm heeft de functie van de market maker verbreed. Zo heeft een handelaar 'op kantoor' meer tijd om nieuwe handelsideeën uit te werken. Het researchaspect binnen de functie marketmaker is hierdoor vergroot.

gegeven moment menselijk ingrijpen overbodig maakt, toch is het tegendeel waar. De market maker blijft onmisbaar. Juist doordat er altijd onvoorziene situaties zullen plaatsvinden en de markten continu veranderen, moet een market maker te allen tijde zijn manier van handelen op de situatie afstemmen en flexibel zijn. Dergelijke zaken zijn



Daarnaast is de directe werkomgeving vanzelfsprekend volledig veranderd. Stond de market maker vroeger in een menigte ('crowd') van luidruchtig concurrenten, tegenwoordig zit hij achter zijn computerschermen en hij heeft vrijelijk toegang tot veel handelsinformatie, zonder dat zijn concurrenten meekijken over zijn schouder. Moest hij vroeger in staat zijn boven de crowd uit zijn prijzen te roepen, tegenwoordig volstaat één druk op de toetsen van zijn keyboard om zijn prijzen naar de markt te sturen.

Deze automatisering van de handel moet echter niet verward worden met de vervangbaarheid van de market maker door computers. Het mag dan lijken dat de automatisering van de optiebeurs op een

niet vast te leggen in computerprogramma's. De market maker neemt de definitieve beslissing of en tegen welke prijs er gehandeld wordt, niet de computer.

Wil je meer weten over market makers en hun werkzaamheden, kijk dan eens op www.optiver.com



Succes

werkt aanstekelijk

Dat maakt het werk van een market maker nu zo inspirerend; je overlegt, deelt je kennis en leert van je collega's. En dat je daarbij gewoon jezelf blijft vinden we heel belangrijk. Hoe je succesvol opereert als market maker leer je tijdens de interne opleiding van 4 tot 5 weken. Daarnaast moet je een aantal eigenschappen hebben die niet aan te leren zijn: een competitieve geest, een resultaatgerichte instelling en een heel goed analytisch inzicht.

Wij zoeken market makers; jonge, initiatiefrijke academici - liefst zonder (relevante) werkervaring - met een excellent cijfermatig inzicht. We verwachten een grote zelfwerkzaamheid want je blijft leren gedurende je loopbaan binnen Optiver. Je moet hier zelf veel tijd en

energie in steken maar er staat ook veel tegenover: Optiver biedt je de kans om jezelf te ontplooiën binnen een professionele, internationale handelsorganisatie. Heb jij een sterke drive om te winnen en ben je niet bang om verantwoordelijkheid te dragen? Stuur dan een motivatie met curriculum vitae naar: humanresources@optiver.com

Optiver handelt in derivaten, aandelen en obligaties vanuit het Amsterdamse hoofdkantoor en vanuit de filialen in Antwerpen, Londen, Chicago en Sydney. Kijk voor meer informatie op www.optiver.com

 **Optiver**
DERIVATIVES TRADING

Optiver, afdeling Human Resources, De Ruijterkade 112, 1011 AB Amsterdam, T 020 - 5319000

Optiver zoekt market makers

