

# periodiek\*

nov dec 003



op regelmatige tijden terugkerend

# Redactioneel

# INHOUD

**V**oor je ligt een hele speciale **Perio\***. Dit om een aantal redenen. Het is de kerst-**Perio\***, wat betekend dat een kerstverhaal niet mag ontbreken. Jan van Aerden heeft zich even flink uitgeslooft om geheel in beta sferen een leuk sprookje te schrijven. Ook de breinwerk staat geheel in het teken van de kerst en onze eigen Joppebakke heeft zich uitgeleefd op de achterkant van deze **Perio\***. Verder is dit de laatste keer dat Phebo Wibbens zijn ??? zal schrijven.

Uiteraard vinden we dit erg jammer en we zullen zorgen dat er een waardig opvolger zal komen die de wetenschappelijke behoefte zal bevredigen. Tenslotte hebben we "De Overloper" vervangen door onze geheel nieuwe rubriek "Studenten van toen." In elke **Perio\*** vertelt een bekend gezicht over zijn studententijd en aan Dr. Frank van Steenwijk de eer om het spits af te bijten.

Verder stelt de Lancie zich even voor en verteld over hun eerste netwerkspellenavond. Er wordt volledig verslag gedaan van de Dies Natalis activiteiten. Evert-Jan vertelt over zijn belevenissen in de Verenigde Staten en Peter de Jong over zijn afstudeeronderzoek. Overigens hebben we besloten de agenda maar achterwege te laten aangezien deze al op de site ([www.fmf.nl](http://www.fmf.nl)) staat en wij liever de pagina met iets anders vullen. Veel leesplezier en vergeet niet tijdens een slaapverwekkend college je even over de Breinwerk te buigen.

Abel Meijberg  
Voorzitter **Perio\***-commissie

03. Heimwee
04. Dies Natalis
06. Lancie
07. Excursie FOM
09. Kerstverhaal
12. Dwarsscheeps te water laten
16. Studenten overleggen
18. ABF
23. Beveiliging en Cryptografie
26. Studenten van toen
28. Stage bij Bell Labs
30. Breinwerk

## ADVERTEERDERS:

08. Optiver
15. Océ
21. Philips
22. InterNLnet
25. GE Medical Systems

## Colofon

De **Periodiek\*** is een uitgave van de Fysisch-Mathematische Faculteitsvereniging en verschijnt 5 keer per jaar. De redactie is te bereiken op [perio@fmf.nl](mailto:perio@fmf.nl). De deadline voor de volgende **Periodiek\*** 1 februari.

### Commissie:

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

Oplage: 1100  
Prepress: Letter & Lijn  
Druk: Alba

(c) Groningen, 2003

# Heimwee

Door: Laurens van der Starre

**D**ames en heren, over enkele minuten station Groningen. Dit is tevens het eindpunt van de trein. Let u bij het uitstappen op uw bagage"-kraakt de NS intercom. Dat was me het dagje wel, een "high energy workshop" van een bekend consultancy bureau, plus een luxe diner in hartje Amsterdam. Zo, nu snel naar huis, omkleden want er is nog een feest van studievereniging Ubbo Emmius vanavond. Een typisch voorbeeld van een drukke dag van een voorzitter.

We reizen even terug in de tijd. Om precies te zijn de borrel van april. Nadat ik op de heenweg gigantisch van mijn fiets was gedonderd kon het feest toch beginnen: mijn eerste FMF borrel. Eerste. Inderdaad, je leest het goed. Natuurlijk was deze borrel niet mijn eerste kennismaking met de FMF. Menig uitstapje had ik al gemaakt met de vereniging, van Escape, Thales, Océ, NLR tot aan Paderborn. Wat deze borrel wel bijzonder voor mij maakte, en waarom ik het hier naar voren breng, is dat op die bewuste avond een zekere secretaris (ik zal geen namen noemen) mij inschreef op een lijstje als zijnde "Lid Almanak Commissie der FMF 2002-2003". Het begin van mijn FMF carrière.

Al snel zag ik in dat als ik mijn studeertempo volhouden kon, ik in 2005 op de arbeidsmarkt zou belanden. Een enge gedachte – en hiermee zijn we weer terug in het heden. Op eens ben je voorzitter der FMF. De hoogste positie (naast de ALV) van de vereniging. "My God, waar ben ik aan begonnen," heb ik me in de aanloop naar de jaarvergadering wel eens afgevraagd.

Achteraf ben ik wel blij dat ik de grote stap heb genomen. Besturen is gewoon leuk. Het is weer eens wat anders dan (in mijn geval) de IWI practicumruimte. Je leert dingen die je nooit tijdens je studie zal leren. Ook heb ik in mijn paar maanden als bestuurder verschrikkelijk veel mensen leren kennen, van collega bestuurders op (constitutie)borrels of WISO/SPIN vergaderingen, tot ontzettend veel FMF'ers.

Na dit alles te hebben gezegd, denk ik soms wel eens met weemoed terug aan het IWI... De rumoerige practicumzalen, de kapotte muizen, de te koude arco... "Zucht", een beetje heimwee, lang leve de SIKK.\*

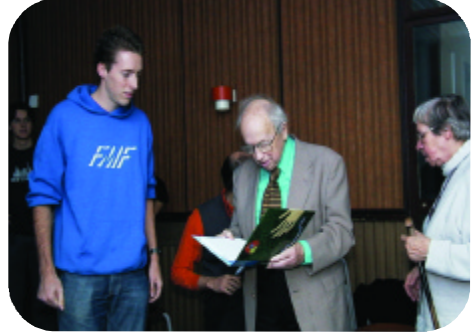


# Dies Natalis

Door: Abel Meijberg

**D**e laatste maanden van het jaar. Voor veel mensen een feestelijke tijd. Nederlanders vieren de verjaardag van Sinterklaas. Amerikanen zijn een dagje lief tegen elkaar op Thanksgiving. Christenen vieren de geboorte van het kindeke Jezus (en heidenen de verjaardag van de kerstman). Maar voor ons FMF'ers worden al deze festiviteiten overschaduwt door een veel belangrijkere feestdag: de Dies Natalis!

Op 5 november was het zover: de 44e verjaardag van onze vereniging. Uiteraard moest dit gevierd worden. Zo begonnen we op de dag zelf traditiegetrouw met de almanakuitreiking. We mochten het borrelhok van "de Chemische Binding" gebruiken en tegen een uurtje of vier begon het allemaal aardig vol te lopen met FMF'ers. Ook onze ereleden Hendrik de Waard en Theo Jurriens hadden de weg gevonden en daarmee was het gezelschap compleet. Onze voorzitter, Laurens, besteeg het "podium" (waarom hij een ophoging nodig zou hebben weet niemand) en begon met een inleidend praatje over de historie der FMF. Na dit boeiende praatje (en nadat een aantal oudgedienden even lieten merken dat zij het toch echt wel beter wisten) mocht Martijn, voorzitter van de almcie, ook nog even het woord tot



ons richten. Daarna was het zover, de almanak werd onthuld. Uiteraard mocht Hendrik de Waard het eerste exemplaar in ontvangst nemen en daarna ook zijn befaamde Dies speech houden. Na enkele indrukwekkende woorden kon de gekte losbarsten: elkaars gloednieuwe almanak volkalken. In mijn eigen almanak is inmiddels amper meer een bladzijde te vinden waar geen bijdehante opmerking staat.

Er werd nog goed wat uurtjes nageborreld en je weet dat het geslaagd is als de portiers je erop moeten attenderen dat het toch echt tijd begint te worden om te vertrekken.

De week erna lieten we de festiviteiten nog rustig even doorlopen. Het bestuur had besloten de handen eens even flink uit de mouwen te steken en taarten te bakken. Ikzelf had een appelkruimel taart gemaakt en ondanks het vele werk (anderhalve kilo appels schillen en in kleine stukjes snijden) kon ik mij geen grotere beloning bedenken dan al die blij gezichten in de SIKK. Ook de andere taarten vielen zeer goed in de smaak en we hopen dat dit een jaarlijks terugkerend gebruik zal worden.



Dinsdagavond was het dubbelop voor de actieve leden: eerst het actieve leden etentje en vervolgens de Dies-afterparty (laatste ook voor niet actieve leden natuurlijk). Om zeven uur verzamelden we in de FMF stamkroeg "Jongens van de Witt". Erg leuk om hier eens een maaltijd te nuttigen in plaats van het standaard biergebruik bij de maandelijkse borrels. De opkomst was enorm, de kip was lekker (het vegetarische noten/kaas pannetje vast ook) en de praatjes leuk. Kortom: geslaagd!

Maar de avond was nog lang niet voorbij. We hadden amper de kans om uit te buiken of we konden alweer verder richting het Unitas gebouw, waar de Nebula Etc. haar eerste feest had georganiseerd. Alle aanwezigen kregen een



leuk verjaardagshoedje op en iemand was ook op het 'fantastische' idee gekomen om toeters uit te delen. Dit was een 'leuk' idee, waarschijnlijk had de Nebula gedacht dat 'volwassenen' die met mate zouden gebruiken. De dansvloer werd ook uitbundig gebruikt. Vooral de Nebula zelf gaf het goede voorbeeld door op het podium 'YMCA' voor te doen. Voeg nog een piekfust toe en het feest was helemaal compleet.

Het kroegensporttoernooi op donderdag werd ook een druk gebeuren. Zo druk dat zelfs de darters het moeilijk vonden om niemand te



raken met de pijltjes. Gelukkig is er niemand gewond geraakt. Er waren ook minder gevaarlijke spellen, zoals poolen, klaverjassen en schaken. Al met al een avondje waar iedereen goed los kwam en zichzelf kon uitleven. De winnaars werden beloond met een lekkere taart. Die dit jaar eens niet in het gezicht van de aanwezigen belandde maar netjes werd opgegeten.

Het was dus een feestelijke week voor de FMF en haar leden. Overal galmden felicitaties door de gangen en op forum-topics. De versiering, in de NK en op de FMF-template, maakte alles nog vrolijker. Volgend jaar word alles nog groter aangepakt, want dan viert de FMF haar negende lustrum.\*



# Lancie

Door: Bouke Kuijer

**R**echts van me is een hevig vuurgevecht gaande tussen anti- en proterroristen. Wie er aan het winnen is is niet goed te zien vanaf mijn positie, maar het is wel duidelijk dat de gijzelaars de grote verliezers zijn. Als ik omkijk zie ik net links van me een raketaanval van Amerikaanse helikopters op een terroristen opleidingskamp. Compleet met rondvliegende lichaamsdelen en stukken puin. Kabul op een slechte dag? Nee, 5116.0303 op een dinsdagavond. Het is zestien november, iets over achten, en overal om me heen zijn de vijftig aanwezigen elkaar aan het 'snipen', 'tank rushen', 'fragen' of op een andere manier aan het verslaan.

Eindelijk, na uren vergaderen, voorbereiden, promoten en ook nog eens urenlang spellen installeren was het zover. De eerste door deze Lancie georganiseerde netwerkspellenavond was een feit en ondanks dat het grootste deel van de spelers veel te vroeg was komen opdagen, was het geheel niet zo'n grote chaos als wel gevreesd was. Sterker nog, er waren met enige moeite genoeg werkende computers met werkende spellen te vinden om iedereen die zich had ingeschreven ook daadwerkelijk een plaats te bieden! Want daar gaat het toch uiteindelijk

om. Eindelijk eens de kans hebben om te zien wie je net in de pan hakt, of natuurlijk door wie je in de pan gehakt wordt. De ultieme kick van het totaal vernietigen van je vrienden en je studiegenoten kapotschieten.

Toch was er één groot probleem bij deze netwerkspellenavond: tweeëneenhalf uur is toch echt aan de korte kant. Onze excuses daarvoor, maar het kon echt niet langer. Om tien uur moet het gebouw echt leeg zijn en wij moeten nog wel de tijd hebben om al jullie troep op te ruimen. We zullen uiteraard proberen het de volgende keer iets langer te krijgen, maar we kunnen niets garanderen.

Ergens begin 2004 zal de volgende netwerkspellenavond plaatsvinden, de datum staat nog niet vast. Daar zal alles zo mogelijk nog beter geregeld zijn; waarschijnlijk zal er gebruik gemaakt worden van een plaatsreserveringssysteem. Op die manier zal iedere speler zelf kunnen kiezen welke spellen hij of zij geïnstalleerd wil hebben. Mogelijk zal er volgende keer ook een competitie georganiseerd worden. Verdere opmerkingen verschijnen op onze website: [www.fmf.nl/~lancie](http://www.fmf.nl/~lancie).



De LanCie.\*

# Excursie FOM

Door: Marcel Segbers

**O**ok dit jaar stond er weer een excursie op het programma naar de stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie oftewel het FOM. Omdat Groningen overal ver vandaan ligt en dus ook van Nieuwegein verzamelden we om 8 uur 's morgens op het station. Tot mijn grote verbazing bleek ook iedereen om 8 uur aanwezig te zijn. Met op deze vroege morgen al enthousiaste groep ondernamen we de treinreis naar Nieuwegein.

Daar aangekomen werden we verwelkomd met koffie en koekjes. Al snel raakten we in gesprek met onze rondleider. Hij zat in een onderzoeksgroep die onderdelen ontwikkelde voor de Textor in Julich. Verder was hij bezig met het ontwikkelen van een spiegelstuk voor de toekomstige ITER.

Na een half uurtje koffiedrinken begon de lezing over UV-lenzen. De spreker was zeer enthousiast over zijn onderzoek. Door afwisselend twee verschillende materialen op te dampen kon hij lenzen vervaardigen die slechts 30 procent van het inkomende UV-licht absorbeerden. Aansluitend namen we een kijkje bij het apparaat dat de spiegels maakte. Een heel stoer apparaat natuurlijk. Maar niet zo stoer als het plasma apparaat dat bij de volgende vakgroep opgesteld stond. Daar werd lage energie plasma geproduceerd. Er werd onderzoek gedaan naar de mate van bestendigheid van materialen in het plasma. Doel hiervan is om geschikte materialen te vinden voor toepassing in ITER. Verder kregen we een enigszins moeilijk te volgen verhaal over plasma's misschien mede veroorzaakt doordat het verhaal door een Rus in slecht engels verteld werd. De laatste vakgroep die wij een bezoek brachten onderzocht eigenschappen

van grote moleculen m.b.v. een zeer sterke laser. Ze hebben ontdekt dat het infrarood spectrum van een groot molecuul bestaande uit onder andere titanium overeen kwam met een spectrum uit de ruimte dat door een sterrenkundige gemeten werd.

Overladen met al deze nieuwe kennis begonnen we toch zin in een boterham te krijgen. Gelukkig had het FOM hier ook aan gedacht en hadden we een lunch in stijl, in een kasteel dat slechts 2 minuten lopen verwijderd was. Daar zaten we allemaal aan een mooie lange tafel in een mooie kamer met vele schilderijen aan de wand.

Na de lunch kregen we nog een video voorgeschoteld over kernfusie experimenten in de JET. Voor de mensen die ook mee waren naar de excursie in Julich begon er toch een lichte vorm van kernfusiemoeheid op te treden.

De terugreis naar Groningen verliep voorspoedig en nog voor zes uur 's avonds waren we weer terug.\*



# Onze tempobeurs

Studeren kan je bij ons ook. Zodra je bent aangenomen begint je opleiding tot **market maker**. Dit verloopt in een hoog tempo; al na 8 weken ga je aan de slag en kan je zelfstandig handelen. Als market maker ben je continu alert op wat de beurs gaat doen. En doet zich een kans voor, dan grijp je die razendsnel. Dit lukt alleen met een perfecte kennis van je vakgebied.

Voor deze functie heb je een uitstekende rekervaardigheid en een universitair denkniveau nodig. Daarnaast ben je een initiatiefrijk persoon. Resultaatgericht werken is belangrijk. Je hebt een groot verantwoordelijkheidsgevoel en een sterke drive om te winnen.

Uitgestudeerd? Kies voor onze tempobeurs! Optiver handelt in derivaten, aandelen en obligaties vanuit het Amsterdamse hoofdkantoor en vanuit de filialen in Londen, New York, Chicago en Sydney.

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

 **Optiver**  
DERIVATIVES TRADING



# Kerstverhaal

Door: Jan van Aerden

Zwartroetje kon er nog steeds niet over uit. Teleurgesteld en gekwetst was ze weggerend en nu dwaalde ze in een bos dat ze helemaal niet kende. Nog niet zo lang geleden had ze zich in het kader van de inburgering als buitenlandse studente aangemeld bij de Sinterklazen-centrale en was onmiddellijk aangenomen vanwege haar positieve instelling ten opzichte van kleine kinderen en ook omdat er bij haar bespaard kon worden op de kosten van het grimeren. Verschillende keren had ze al opgetreden op scholen en zelfs was ze in een bejaardentehuis geweest, want bejaarden zijn ook net kinderen. Maar bij de laatste school was het misgegaan. Dat was een zogenaamde libertijnse school. Dat zijn scholen die er een geheel eigen onderwijsfilosofie op nahouden. Daar was op zich niets op tegen, maar nu bleek dat ze, politiek correct als ze waren, bij de Sinterklazen centrale hadden aangedrongen op een zwarte Sinterklaas en witte Pieten. Zwartroetje en

de Sint waren dus nog niet binnen of het gejoel begon al. Zelfs het bekende "welkom Sinterklaasje" werd niet eens meer gezongen! Het liep steeds meer uit de hand en toen tenslotte het strooigoed niet meer over de kinderen maar over Sint en Pieten werd uitgestort, was de limiet bereikt. Haastig verlieten ze daarop het pand. Maar Zwartroetje was zo ontdaan dat ze zo hard als maar kon wegholde en niet in de gaten had dat ze uiteindelijk in een volstrekt onbekende omgeving terecht kwam.

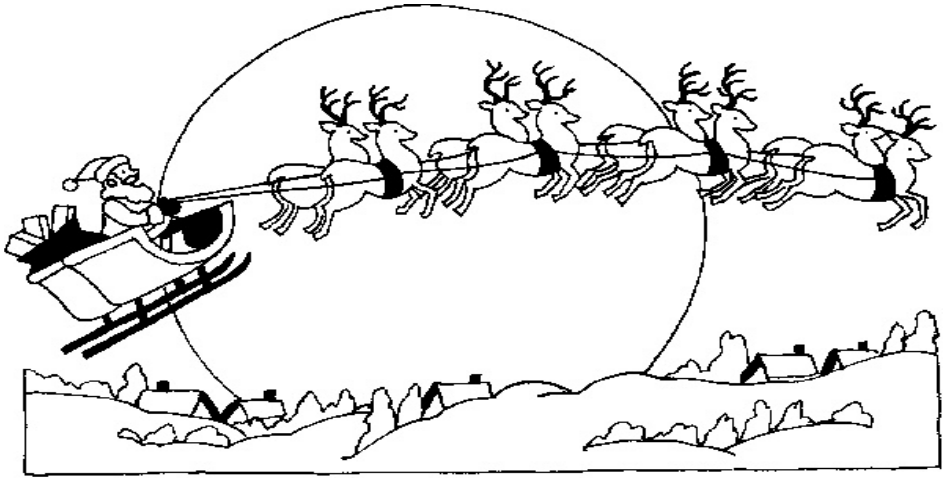
En zo kwam het dat Zwartroetje pas in de gaten kreeg dat ze niet meer wist waar ze was toen ze al lang en breed in het donkere bos liep. Het huilen stond haar nader dan het lachen. Maar na een tijdje zag ze iemand zachtjes snikkend onder een oude eik zitten. Ze keek eens goed en zo waar: het was Sneeuwwitje.

"Zeg Sneeuwwitje, waarom zit je hier te huilen?" vroeg Zwartroetje. "Ben je soms ook verdwaald?" "Nee" zei Sneeuwwitje, "ik ben niet verdwaald. Maar de mensen hebben me weggejaagd omdat sociologen in de Verenigde Staten uitgezocht hebben dat Assepoester en ik een slechte invloed op kinderen hebben." "Hoe kan dat nou?", vroeg Zwartroetje. "Je bent toch zo aardig en je ziet er zo lief uit?" "Dat is het hem nou juist," zei Sneeuwwitje. "Die sociologen vinden dat kinderen daardoor een verkeerd beeld krijgen omdat ze nu denken dat je pas aardig kunt zijn als je er ook lief uitziet." "Moet ik mezelf nu in het gezicht gaan krabben om er lelijker uit te zien?" En Sneeuwwitje begon nog harder te huilen. Zwartroetje wist niet wat ze daar op antwoorden moest. Ze dacht dat zij in de ellende zat, maar het verhaal van Sneeuwwitje was nog veel erger.

**“Ik ben Einstein,  
zei de man.”**

Opeens hoorden ze in de verte een vrolijk getingel. "Daar zul je de Kerstman hebben" zei

Zwartroetje. Verheugd keek ze waar het geluid vandaan kwam. Maar toen de arrenslee dichtbij gekomen was zag ze heel iemand anders in de slee zitten. "Wie bent u dan wel meneer?" vroeg Zwartroetje. "Ik ben Einstein," zei de man. Nou wist Zwartroetje dat Einstein allang dood was, want ze studeerde tenslotte niet voor niets natuurkunde. En ze wist ook dat er in de buurt een inrichting voor de geestelijk minder valide medemens was. Dus dacht ze: die zal daar wel vandaan zijn. Zwartroetje wist ook dat ze die patiënten nooit moest tegenspreken, want sommigen werden dan behoorlijk agressief. Dus zei ze tegen Einstein: "Goh wat leuk dat we u tegenkomen, maar wat doet u hier 's avonds in het bos?" "Nou," zei Einstein, "dat zal ik jullie eens vertellen." "Iedereen denkt dat ik dood ben, maar dat is helemaal niet zo. Ik ben namelijk bezig met een tijdreis. Normaal gesproken kruisen onze wereldlijnen elkaar



helemaal niet. Maar doordat ik vanochtend door een wormgat ben gekropen ben ik weer terug op aarde alleen zit ik nu in mijn toekomst." Nou dat vond Zwartroetje reuze interessant. En ook Sneeuwvitje was opgehouden met huilen, want hoewel ze er niets van snapte - zij had namelijk scheikunde gestudeerd om de volgende keer een giftige appel van een gewone appel te kunnen onderscheiden - was ze toch geboeid door wat de oude man te vertellen had.

"En wat vindt u van de toekomst meneer Einstein?", vroeg Zwartroetje. "Nou"

zei Einstein, "dat zal ik jullie eens vertellen." "Ik heb het gevoel dat alles omgekeerd is ten opzichte van de vorige keer toen ik hier rondliep. Of, om het wat wetenschappelijker uit te drukken, het is alsof er een mentaliteitsinversie heeft plaats gevonden." Nou daar waren Sneeuwvitje en Zwartroetje hevig van onder de indruk en ze vroegen wat dat dan wel niet was. "Nou," zei Einstein, "dat zal ik jullie eens vertellen. Zo'n mentaliteitsinversie moet zien zoals je de ruimte en de tijd ook kunt inverteren, maar dan in je hoofd." Na deze uitleg was het Sneeuwvitje en Zwartroetje nog even helder als Guinness, maar ze durfden Einstein niet nog eens lastig te vallen met hun onbegrip.

## “Als klotskundige doe ik onderzoek”

Einstein kon eens denken dat ze echte studenten waren! "Maar meneer Einstein" vroeg Sneeuwvitje, "als u nu door dat wormgat bent gekropen, kunnen anderen dat dan ook?" "Natuurlijk," zei Einstein en hij knipte heel hard met zijn vingers waardoor hij even een vacuüm produceerde dat onmiddellijk weer opgevuld werd en waarbij een korte lichtflits uitgezonden werd. Sneeuwvitje en Zwartroetje

keken verbaasd toe. "Dat noemen we sonoluminescentie" zei Einstein. Daarmee kan ik een materialisatie opwekken en als het goed is, is er daar-

door weer iemand door het wormgat gekropen. Ze keken om zich heen, maar ze zagen niets. Plots hoorden ze een zacht geritsel en een hoog stemmetje piepte: "Kijk hier naar beneden, hier zit ik." Ze keken alle drie naar de grond en staarden in de kraaloojes van een pratende muis. "En wie bent u dan wel" vroeg Zwartroetje. "Ik ben de klotsprofessor. Als klotskundige doe ik onderzoek naar de beweging van vloeistoffen in tanks, bijvoorbeeld in brandstoftanks van satellieten. Maar er is iets misgegaan toen Einstein het wormgat opende, want ik ben hier terecht gekomen als een veldmuis, terwijl mijn naam toch echt Veldman is." "Er moet met het opstralen iets verkeerd

gegaan zijn" zei Einstein. Maar man of muis, wat is het verschil? Er is ooit eens iemand geweest die daar een mooi boek over geschreven heeft." Dat zei Sneeuwvitje en Zwartroetje helemaal niets, want die lazen alleen maar studieboeken en dat vonden ze al meer dan genoeg. "Zeg klots" zei Einstein, "kun je niet iets doen aan het stabiliseren van die Hubble zodat die wat betere plaatjes van de allerverste sterrenstelsels kan maken? Misschien dat er dan nog iets valt te zien van de echo van voor de grote knal." Maar de veldmuis hoorde hem niet want hij was verder gekropen, verongelijkt in zichzelf mopperend dat hij helemaal niet gelukkig was met zijn huidige verschijningsvorm. Die knal interesseerde hem eigenlijk ook geen bal. "He Einstein kan ik niet weer terug naar waar ik vandaan kwam?". "Natuurlijk" zei Einstein en zette zijn voet boven op de muis. Sneeuwvitje en Zwartroetje gilden het uit. Pas op, je maakt hem dood!" "Dat is ook precies de bedoeling," zei Einstein. "Want zie je, ik neem hem straks mee als ik zelf door het wormgat terugkruip. Dan ga ik naar jullie dodenwereld en komt de Veldman weer in jullie levende wereld terecht. En dan is alles weer zoals het was. Tijdinversie noemen we dat." Van verbazing viel de mond van beide

meisjes open. Tijdinversie, daar hadden ze helemaal nog niets van gehoord.

Intussen begon het al aardig donker te worden. En Einstein moest ook weer eens verder. "En wat gaan wij nu doen" vroeg Sneeuwvitje. "Weet je wat", zei Zwartroetje, "we volgen het spoor van Einstein terug en dan komen we vanzelf bij dat wormgat. Daar kruipen wij dan doorheen en dan komen we vanzelf in de verledentijd terecht. En dat is precies waar we thuis horen." Opgetogen gingen beide meisjes op pad. Maar er moet toch iets verkeerd gegaan zijn want alleen Sneeuwvitje is in de oude verhalen terecht gekomen. En Zwartroetje dan? Wel, er gaan geruchten dat als je op een heldere avond maar scherp genoeg naar de hemel kijkt dan zie een heel klein sterretje zachtjes flonkeren. Hubble heeft er al een foto van gemaakt. En weet je wat ze toen zagen? Een heel mooi zwart gat! Ook Zwartroetje was dus terecht!

"Dus kinderen, wat is de moraal van dit verhaal? Blijf nu maar gewoon studeren, dan doe je al gek genoeg."\*

# Dwarsscheeps te water laten

Door: Peter de Jong



**A**l sinds decennia worden er in de binnenwateren van Nederland schepen dwars te water gelaten. Vroeger maakte men hierbij gebruik van houten hellingen, huiden en dierlijk vet. Vandaag de dag gebruikt men hiervoor metalen afloopbanen, teflon matten en basecoat. Bewoners van Hoogezand en omstreken weten dat dit een spectaculaire methode van te water laten is, waarbij een schip, dat leeg bijvoorbeeld een diepgang heeft van bijna 3 meter, te water wordt gelaten in een kanaal, dat lokaal een diepte heeft van rond de 4.5 meter. De kiel van het schip gaat dan ook letterlijk door de modder.

Nu bestaat er de kans dat een schip schade oploopt doordat tijdens de te water lating de

kiel van het schip de harde klei van de kanaalbodembodem raakt of doordat het schip tegen de kade opbotst omdat het niet ver genoeg het kanaal in wordt gebracht. Dankzij de vele ervaring op dit gebied weten de werven de kans op een dergelijk euvel te minimaliseren.

Sinds enige jaren verplaatst de productie, die voorheen ook in Nederland plaatsvond, van gelijkvormige schepen zich richting Oost-Europa, vanwege de lage lonen aldaar. Om als werf toch te kunnen overleven, ziet een groep Nederlandse werven zich nu genoodzaakt zich te specialiseren in een andere tak van scheepsbouw, namelijk niet-reguliere (custom made) schepen. Over het succesvol dwars te water

laten van deze schepen bestaat echter enige onzekerheid. De werven hebben dan ook behoefte aan een tool waarmee de uitkomst van een te water lating voorspeld kan worden aan de hand van 'real life' parameters. De werf kan dan aan de hand van deze voorspelling beslissen of er wijzigingen in de opstelling moeten worden gemaakt (bv. een steilere afloopbaan of het uitbaggeren van het kanaal).

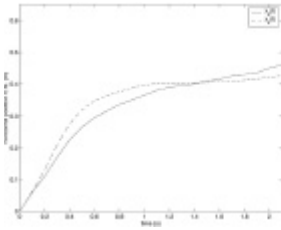
Een groep werven uit Nederland en de Verenigde Staten, samen verenigd in de Volharding groep, hebben via Frank Sas van SasTech de vakgroep Technische Mechanica van de RuG benaderd om hierin te voorzien. Het doel van mijn afstudeerproject is dan ook het creëren van een computerprogramma dat op basis van 'real life' parameters de baan van een schip tijdens een te water lating kan voorspellen. Hierbij zou ik mij beperken tot het simuleren van te water latingen van zogenaamde 'bakken' (oftewel rechthoekige schepen).

Alvorens over te gaan tot het maken van het programma, moest eerst het mathematische model en het numerieke model (dat ik niet zal beschrijven) opgezet worden. Ik zal hierbij onderscheid maken tussen het "natte" gedeelte en het "droge" gedeelte van het model. In het begin van de jaren zeventig publiceerde M. Van Hooren [1] een eenvoudig mathematisch model voor de dwarsscheepse te water lating van een schip. Dit model bevatte echter al een zeer simpel hydrodynamisch ("nat") model, gebaseerd op het werk van J. H. Vughts [2]. Met de hedendaagse vooruitgang van de computer wat betreft snelheid en opslagcapaciteiten is het echter mogelijk nauwkeuriger resultaten te behalen door het numeriek oplossen van de incompressibele Navier Stokes vergelijkingen (zie [3]). Er werd dan ook besloten het model

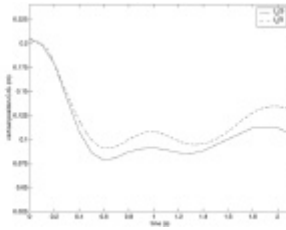
van Van Hooren te gebruiken voor het "droge" gedeelte, waarbij de reactiekrachten en momenten van het water op het schip werden berekend door het "natte gedeelte" van het mathematische model.

Nu het mathematische en numerieke model is opgesteld kan het programma geschreven worden. Bij de vakgroep Technische Mechanica is in de afgelopen jaren het computerprogramma ComFlo ontwikkeld dat in staat is twee en drie dimensionale vloeistofstromingen met vrije oppervlaktes te simuleren. Het is gebaseerd op een eindige volume methode en bevat het "natte" mathematische model. Voor dit project is om ComFlo heen een schil gebouwd, waarin het "droge" mathematische model is opgenomen. Deze schil ontvangt gedurende elke tijdstap van ComFlo de reactiekracht en moment van het water op het schip. Tezamen met de wrijvings-, gravitatie- en normaalcrachten en -momenten kan de schil hieruit de nieuwe positie, snelheid, rotatie en rotatiesnelheid van het schip berekenen en weer doorgeven aan ComFlo.

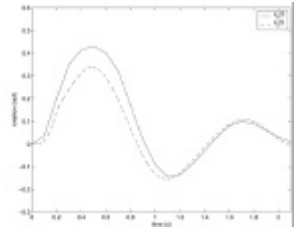
Natuurlijk moet er ook gekeken worden hoe realistisch de resultaten van numerieke simulaties met dit programma zijn. Van Hooren valideerde zijn mathematische model door het vergelijken van de data van een twaalfstal modelexperimenten met de data van zijn eigen numerieke simulaties van dezelfde situaties. De modelexperimenten bestonden uit een rechthoekige bak (lengte×breedte×hoogte = 1.76×0.475×0.228 m) met instelbaar massamiddelpunt en traagheidsmoment die via een rupsbandje in een grote tank met water gleeed. Hierbij werden de posities en de rotatiehoeken van het massamiddelpunt opgenomen. Dit programma zal ook met de data van deze modelexperimenten worden gevalideerd.



Grafiek 1



Grafiek 2



Grafiek 3

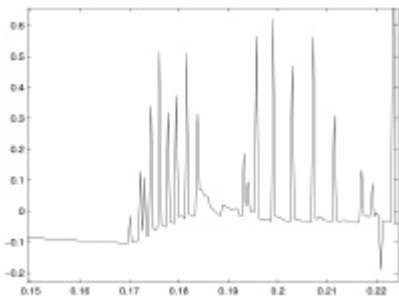
Ter illustratie van een dergelijke validatie: in grafieken 1 t/m 3 zien we plots met daarin de data van de numerieke simulatie (doorgetrokken lijn) en een bijbehorend model experiment (stippellijn). We zien dat het algemene gedrag enigszins overeenkomt, maar we zien vooral twee grote verschillen: de maximum slingerhoek van het numeriek gesimuleerde schip gedurende de eerste slingerbeweging is minder groot en het numeriek gesimuleerde schip gaat één à twee centimeter minder diep. Een minder grote hoek en een minder grote diepgang zorgt ervoor dat de kiel niet zo dicht langs de bodem van het kanaal scheert. Dit verschil is het gevolg van een aantal grote pieken over meerdere tijdstappen in de verticale versnelling (zie grafiek 4) vanaf het moment dat schip contact maakt met het water. De reden voor deze ruis moet nog verder onderzocht worden.

Natuurlijk kan er nog het een en ander aan het programma verbeterd worden. In toekomstige projecten zullen onder meer een beter mathematisch model (met mogelijkheden voor massamiddelpunten die niet hartschip liggen wegens ballast tanks etc.) en een realistischer scheepsvorm aan bod komen.\*

[1] M. van Hooren. *Dwarsscheeps te water laten. Berekening met behulp van een computer, Modelproeven. Rapport 297-M, Laboratorium voor Scheepsbouwkunde, Technische Hogeschool Delft, January 1971.*

[2] J. H. Vugts. *The hydrodynamic coefficients for swaying, heaving and rolling cylinders in a free surface. Rapport 194, Laboratorium voor Scheepsbouwkunde, Technische Hogeschool Delft.*

[3] A.E.P. Veldman, *dictaat numerieke stromingsleer, maart 1999*



Grafiek 4



**9 van de 10 informatici doen iedere dag meer van hetzelfde**

**Grote kans dat de 10e bij Océ werkt**

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

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

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



**Printing for  
Professionals**

# Studentenoverleggen



Door: Thijs Hollink

**H**oi allemaal! Op het moment dat ik dit aan het schrijven ben, is het nieuwe jaar al weer zo'n 2 maanden bezig. De eerste serie tentamens is geweest en de opleidingscommissie kan de eerste vakevaluaties gaan uitvoeren. Dit houdt voornamelijk in dat er gekeken wordt naar de enquêtes die studenten invullen tijdens het tentamen en een speciale enquête die de docent na afloop van het vak invult.

In deze opleidingscommissie zitten sinds oktober dit jaar een paar nieuwe mensen, die ik hierbij dan ook aan jullie wil voorstellen. In de opleidingscommissie (technische) natuurkunde zitten dit jaar: Michiel Boere, Michiel Bosma, Albert Mollema, Maarten Inklaar, Christiaan van der Kwaak en Thijs Hollink. Zij zullen zich dit jaar bijvoorbeeld bezighouden met de vakevaluaties. Daarnaast zal de opleidingscommissie een grote rol gaan krijgen in het invullen van de Brede Bachelors die, als alles doorgaat, in 2004 definitief vorm gaan krijgen. Kortweg komt de Brede Bachelor er op neer dat alle Natuurwetenschappen samen formeel een opleiding worden, waarbinnen verschillende majors van 120 EC de opvolgers worden van de

oude vertrouwde opleidingen. Daarnaast zullen 60 EC besteed moeten worden aan minors. De exacte invulling hiervan is nog onderwerp van discussie. Helaas is dit stukje te kort om uit te wijden over wat deze vernieuwingen concreet inhouden en welke keuzes er zoal gemaakt moeten worden. Mocht je hierin geïnteresseerd zijn of erover willen meepraten, kom dan eens langs bij het NSO!

Zoals je ziet zijn staan er op de wat langere termijn heel wat veranderingen op het programma, maar ook op de korte termijn is er veel te bespreken. Als er bijvoorbeeld klachten komen over colleges, practica of andere zaken, dan zal het NSO zich daar mee bezig houden. Problemen lossen zich immers niet vanzelf op. Het is dan natuurlijk wel belangrijk dat het NSO weet dat er problemen zijn! Dus is er iets waarvan je vindt dat het in het NSO besproken moet worden, kom dan een keer langs, stuur een mailtje naar [nso@cpedu.rug.nl](mailto:nso@cpedu.rug.nl) of spreek iemand van het NSO of de opleidingscommissie aan.

Iedereen is van harte welkom bij het Natuurkunde Studentenoverleg. Het is volledig vrijblijvend, dus is er iets waarvan jij vindt dat er wat mee moet gebeuren: Kom langs!\*



Door: Vincent Hindriksen

**W**ie opkomt voor een ander neemt vooral zichzelf serieus. Daarom zijn we ook hard bezig onze vergaderin-

gen te ondersteunen met koffie en thee. Dit jaar hebben we een groep studenten met veel actieve oren. We horen daarmee steeds meer wat de ergernissen en problemen zijn die onze medestudenten elke dag met zich meenemen door de draaideur. We kunnen daardoor ook



nog beter functioneren als brug tussen het instituut en de studenten. Centraal dit jaar staat de kwaliteit van het onderwijs. Samenhang van de vakken, studiebegeleiding van de eerstejaars, kwaliteit van het studieadvies e.d.. We denken dat het grote aantal afvallers hierdoor terug gedrongen kan worden. Verder begint de samenwerking met het systeembeheer steeds beter te worden. En natuurlijk zitten we nog steeds achter een grotere fietsenstalling aan, want dat hoort bij het SWI. Ik kan me niet meer herinneren hoe lang geleden dit voor het eerst ter discussie kwam. Gelukkig hebben we nu na jaren strijden, al enkele maan-

den onze RSI-verminderende stoelen onder onze achterwerken en staan de semi-ophoogte-verstelbare tafels al in de gang. Heb je nog ergernissen of problemen? Spreek dan iemand van het SWI aan, stuur een mailtje naar [swi@fmf.nl](mailto:swi@fmf.nl), drop wat in de brievenbus op [www.fmf.nl/~swi](http://www.fmf.nl/~swi) of ga keihard schreeuwen. Het helpt allemaal en zolang het niet om de fietsenstalling gaat, kunnen we vaak binnen een week iets de molen in krijgen.

Met vriendelijke groet,  
Vincent Hindriksen\*



**H**et hoogstandje van de technologische samenleving; de hacker! Wellicht nog een vage herinnering, maar de eerste uren van het nieuwe millennium (dat dat eigenlijk 2001 was daargelaten) waren erg spannend.

Nadert de apocalyps door de wereldwijde uitval van computersystemen of niet? De afgelopen twee weken heeft 'kamp sterrenkunde' elke morgen iets van een soortgelijke spanning mogen meemaken, zij het natuurlijk op een ietswat kleinere schaal. De ironie is nog wel dat dit alles begon na het winnen van een 'beproeving'. "Kapteyn Insituut wint Security Award" stond, met minimaal 22 punts bold, als kop in de UK. Het is mij nu in ieder geval wel duidelijk waarom destijds IT ICT moest worden. Communicatie, daar gaat het nu om! In ieder geval, de uitdaging was er en lang kon het dus ook niet uitblijven... fileservers, mailservers en poorten vielen één voor één uit.

Sterrenkundigen en zeker de studenten pretenderen niet dat ze het hardst werken van de

*Door: Christiaan Boersma*

universiteit, maar een universiteitsbrede award voor het meest afhankelijk zijn zou het Kapteyn Instituut zeker winnen en deze keer wel terecht! Het Kapteyn Instituut wordt langzamerhand een spookeiland. Studenten, alsook vele stafleden, houden het niet langer vol. Het eenzijdige dieet van letters op papier en het gebrek aan bytes heeft ze genekt. Waar het altijd om schijnt te gaan is wat we hiervan hebben geleerd. Volgens mij drie dingen: ten eerst, ICT had IT moeten blijven. Ten tweede, een NERD op een zolderkamertje maakt wel uit wie een security award verdient en wie niet en tenslotte is Expeditie Robinson eigenlijk een satire.

Christiaan Boersma Voorzitter  
SOS E-mail : [sos@astro.rug.nl](mailto:sos@astro.rug.nl)  
Internet : [www.astro.rug.nl/~sos](http://www.astro.rug.nl/~sos)\*

# Effecten

Door: Phebo Wibbens

**O**p 'de beurs' (bijvoorbeeld de Euronextbeurs in Amsterdam) worden allerlei financiële producten verhandeld. Voorbeelden hiervan zijn effecten, derivaten en valutaproducten. Deze aflevering van ??? zal zich bezig houden met de eerste, de effecten. Deze zijn te onderscheiden in aandelen en obligaties. Voor velen iets waar zij zich verre van houden, zeker na de internetzeepbel waarin enkelen door onverantwoord beleggen flink in de problemen zijn gekomen. Kennelijk maakt onbekend onbemind. Wie echter verstandig omgaat met zijn geld en een goed meerjarenplan heeft kan zich veel geld besparen door op een verstandige manier gebruik te maken van de mogelijkheden die de verschillende effecten te bieden hebben.

Iedereen heeft wel eens van aandelen gehoord. Eens in de zoveel tijd gaat het erg slecht - of juist erg goed - op de beurs en dan vertelt de nieuwslezer (m/v) dat "de aandelenkoersen in Amsterdam een nieuw dieptepunt hebben bereikt". Het is duidelijk dat wie z'n spaargeld - of nog erger: z'n geleende geld - in aandelen had belegd en dat nu nodig heeft, er niet blij mee is. Velen weten echter niet wat er nou precies aan de hand is en proberen verder zo min mogelijk met aandelen te maken te hebben. Een aandeel is niets anders dan een 'stukje' bedrijf, vandaar de naam. Toen het aandeel ooit werd uitgegeven vertegenwoordigde het een stukje kapitaal bij de oprichting, de zogenaamde nominale waarde. Alle aandelen die toen samen werden uitgegeven vormden het eigen vermogen van de onderneming, het startkapitaal om te kunnen ondernemen (naast eventuele leningen, die vallen onder vreemd vermogen). Soms worden later ook nog aandelen door een bedrijf uitgegeven om meer kapitaal te krijgen voor het doen van nieuwe investeringen (of voor het afkopen van

schulden, zoals bij KPN of Ahold); dit heet een aandelenemissie.

In ruil voor het geld dat de aandeelhouder inlegt - hij kan dit geld in principe niet meer opeisen - krijgt hij hiervoor twee rechten terug: hij mag stemmen op de aandeelhoudersvergadering en hij krijgt dividend als de onderneming voldoende winst maakt. Van het stemrecht door aandeelhouders wordt in de praktijk weinig gebruik gemaakt. Zeker niet door kleine aandeelhouders, die naar verhouding heel weinig stemrecht hebben. In Nederland is het echter ook ongebruikelijk dat de grote aandeelhouders (zoals pensioenfondsen) hun stemrecht op de aandeelhoudersvergadering komen uitoefenen; de beleidszaken en de controle hierop worden meestal overgelaten aan de raad van commissarissen. In Nederland hebben de aandeelhouders ook relatief weinig rechten. Hierdoor zijn de aandeelkoersen volgens sommigen ook lager dan ze in het buitenland zouden zijn; dit wordt wel 'the Dutch discount' genoemd.

Het ontvangen van dividend is daarom in de praktijk de belangrijkste reden voor het aanhouden van aandelen. Dit ligt overigens subtiel: van de meeste bedrijven wordt verwacht dat ze in de komende jaren nog flink zullen gaan groeien en dan dus veel meer dividend kunnen uitkeren dan ze nu doen. Deze verwachting ligt in de aandelenkoers besloten, zodat het dividendrendement soms lager ligt (vaak in de orde van 3%) dan het voor minder risicovolle beleggingen, zoals obligaties, is. Dit komt dus door de verwachte koersstijging in de toekomst.

Een andere manier voor een bedrijf om aan geld te komen is door geld te lenen. Dit kan bij de bank of op de kapitaalmarkt, de markt voor langlopende schuldbewijzen. Zo'n schuldbewijs heet een obligatie. De houder van de obligatie krijgt gedurende de looptijd een aantal keer

(meestal twee keer per jaar) rente uitgekeerd en aan het einde van de looptijd krijgt hij de hele waarde van de obligatie (de nominale waarde) terug - als het bedrijf niet failliet is gegaan ten minste. De jaarlijkse rente wordt ook wel de couponrente genoemd: vroeger kreeg de houder van de obligatie tevens een aantal coupons, die hij kon inwisselen voor de uit te keren rente. Stel bijvoorbeeld dat een obligatie een nominale waarde van 100 euro heeft (dit is vrijwel altijd het geval), met een couponrente van 7,5% en een looptijd van 10 jaar. Dan krijgt de houder gedurende die tijd elk half jaar 3,25 euro rente en na tien jaar 100 euro.

De waarde van de obligatie wordt bepaald door de langetermijnrente (in de praktijk gebeurt dit juist andersom, maar om de gedachte te bepalen is het handiger om deze kant op te denken). Als in het vorige voorbeeld de rente hoger is dan 7,5%, dan is deze obligatie een relatief ongunstige belegging en dan zal de koers dus lager liggen dan 100 euro, en bij lagere rente juist hoger. Als je de koers van de obligatie in beschouwing neemt, dan heet de rente die je uiteindelijk krijgt op je ingelegde geld ook wel de effectieve rente.

De obligatiehouder loopt in principe twee risico's. Ten eerste kan het bedrijf waarin hij belegd heeft failliet gaan en dan kan hij fluiten naar zijn geld. Wat dat betreft zijn alleen obligaties die de Nederlandse overheid uitgeeft geheel risiceloos: die kan altijd aan z'n verplichtingen voldoen, eventueel door geld bij te drukken (hoewel dat in de praktijk rampzalige consequenties zou hebben). Het risico op het faillissement van een bedrijf wordt door allerlei grote zakenbanken (zoals Moody's en Standard&Poors) ingeschat. Hoe hoger het zogenaamde default-risico, hoe hoger ook de effectieve rente die de obligatiehouder ontvangt (en dus hoe lager de obligatiekoers).

Een tweede risico dat de obligatiehouder loopt, is een stijging van de rente. In dat geval wordt namelijk zijn obligatie minder waard (de effectieve rente stijgt immers mee met de markt-

rente) en als de obligatiehouder zijn geld op korte termijn nodig heeft, dan kan hij dus niet zijn volledig ingelegde bedrag terugkrijgen. Als hij zijn stukken echter houdt, dan hebben deze aan het einde van de looptijd altijd de nominale waarde. Het ingelegde geld van de obligatiehouder is dus in tegenstelling tot dat van aandeelhouders altijd gegarandeerd, evenals de hoogte van de rente.

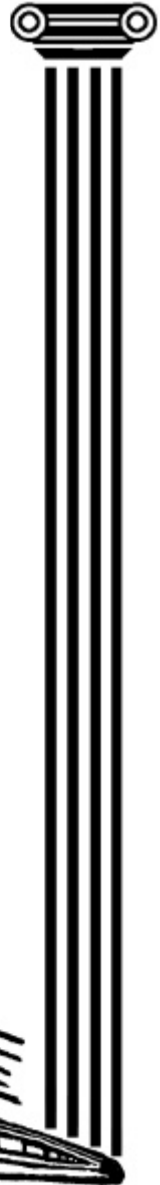
Het beleggen in aandelen en obligaties is alleen interessant voor mensen die hun geld niet op korte termijn nodig hebben. Zoals we hebben gezien hebben beide producten een behoorlijk risico op de korte termijn, aandelen meer dan obligaties. Tegenover dit risico staat een hoger rendement, gezien over meerdere jaren tenminste. Het historisch rendement over aandelen ligt ergens tussen de acht en de dertien procent. Wie zijn stukken twintig jaar laat staan, haalt dit rendement zeker en is dus veel beter af dan iemand die het op een spaarrekening heeft laten staan.



Een tweede belangrijk risico dat een belegger moet zien uit te sluiten is het faillissement (of bijna-faillissement) van een specifiek bedrijf, of de neergang van een bepaalde sector of een bepaald land. Dat kan door spreiding. Grote beleggers spreiden zelf hun portefeuilles, door te beleggen in verschillende landen en sectoren. Voor kleine beleggers is dat erg duur, door de relatief hoge transactiekosten en de benodigde kennis. Voor deze groep is het daarom beter om in een beleggingsfonds te beleggen. Voor zowel aandelen als obligaties bestaat een heel scala aan beleggingsfondsen, met allen hun eigen karakteristieken, voors en tegens. Meestal volstaat echter een combinatie van een wereldwijd aandelenfonds en een wereldwijd obligatiefonds.

Wie dus geld voor langere termijn opzij wil en kan zetten en graag een hoger rendement wil dan op zijn spaarrekening, zal op basis van zijn beleggingshorizon (de termijn waarop het geld verwacht wordt nodig te zijn) en het risico dat hij wil lopen een mix moeten kiezen tussen sparen, obligaties en aandelen. Een beproefde methode om dit te doen is om elke maand een bepaald bedrag opzij te zetten en dat in de van tevoren bepaalde mix te beleggen. Dit geeft namelijk een extra 'middelingsvoordeel': als de koersen laag staan, dan koop je automatisch meer stukken dan als de koersen hoog staan. En vanaf dat moment kun je je geld laten werken voor jou, in plaats van andersom!\*

*Dit is Phebo Wibbens zijn laatste ????. Wij willen hem namens de **Periodiek\*** commissie van harte bedanken voor zijn inzet en altijd interessante stukjes.*





# Work for me

Hoe zou jij het vinden? Om jouw ideeën terug te zien in innovatieve en eigentijdse producten die over de hele wereld worden verkocht? Ook iets voor jou? Om mee te werken aan flat TV, DVD of trendy keukenapparaten, aan complete stadionverlichting of patiëntvriendelijke röntgenapparatuur? Geef je ideeën de ruimte en ga een stap verder dan de bekende weg. Met enthousiaste collega's, met de nieuwste technologieën, in dynamische markten en in een internationale omgeving, met een enorme diversiteit.

Voor meer informatie: [www.philips.nl](http://www.philips.nl)

**PHILIPS**

*Let's make things better*

# Exclusief voor hoger onderwijs en onderzoek: SurfSnel ADSL



**AKTIE!**  
**GEEN**  
opstartkosten  
en gratis  
router

Meld je **NU** aan op [www.SurfSnelADSL.nl](http://www.SurfSnelADSL.nl) !

**Abonnement**  
Maandelijkse  
kosten  
Eenmalige  
kosten

**512/256**  
€ 44,95  
~~€ 180,00~~

**1024/512**  
€ 54,95  
~~€ 180,00~~

**2048/512**  
€ 64,95  
~~€ 180,00~~

**2-8Mb/512**  
€ 69,95  
~~€ 180,00~~

## De voordelen:

- Tot 8 Mbps down- en 512 Kbps upstream: Tot 120 maal sneller dan ISDN
- Gebruik van de SURFnet backbone
- Mogelijkheid voor 5 IP-adressen, **UNIEK** in Nederland!
- **GEEN** dataverkeerlimiet
- Geen telefoontikken
- Bellen en internetten tegelijkertijd
- 24 uur per dag onbeperkt online

Powered by

**SURFnet**



**InterNLnet**

Typisch Nederlands

SurfSnel ADSL is exclusief beschikbaar voor alle studenten en medewerkers van op SURFnet aangesloten instellingen.

[www.SurfSnelADSL.nl](http://www.SurfSnelADSL.nl)

InterNLnet: 024 - 365 36 53

# Beveiliging en Cryptografie Congres

Door: Georg Muntingh

**D**e opkomst van het internet heeft een enorme revolutie in de informatiestroom teweeggebracht. Dit heeft geleid tot een hoop nieuwe mogelijkheden in het snel elektronisch uitwisselen van informatie. Tegelijk hiermee is de vraag naar goede encryptie veel belangrijker geworden. Bijvoorbeeld in toepassingen in de e-commerce en elektronisch bankieren is goede beveiliging van essentieel belang.

Op dit moment zijn encryptiesystemen zo krachtig, dat het ontsleutelen praktisch onmogelijk te maken is. Niet iedereen is hier even blij mee. Als iedereen in staat is informatie in het geheim uit te wisselen, dan geldt dat ook voor criminelen. De vraag is waar we naar toe willen. Ruwweg zijn er twee kanten die we op kunnen. Aan de ene kant staan vooral mensen van 'veiligheidsinstellingen' als de FBI en NSA. Zij zijn hoofdzakelijk van mening dat de overheid in haar taak om de mensen te beschermen toegang moet hebben tot privé informatie en in principe in staat moet zijn alle uitgewisselde informatie te kunnen lezen. Om dit te bereiken willen ze wetten waarin te sterke vormen van encryptie verboden worden. Op deze manier, zo redeneren zij, zijn ze bijvoorbeeld in staat terrorisme te voorkomen en bewijs tegen criminelen te verkrijgen. Wanneer iedereen willekeurig sterke encryptie kan toepassen valt er voor hen een stuk gereedschap weg. Dit komt misschien het best tot uiting in het Echelon systeem, dat gebruikt wordt om te scannen op bepaalde woorden in bijvoorbeeld e-mails, faxen en telefoongesprekken. Als al deze vormen van communicatie vrijwel onbreekbaar versleuteld worden is dit systeem totaal nutteloos en raken een hoop landen een

bron van inlichtingen kwijt. Dat dit soort veiligheidsinstellingen veel waarde hechten aan deze af luister technieken blijkt uit het volgende. Aan het eind van de jaren tachtig begon Phil Zimmermann met de ontwikkeling van het systeem Pretty Good Privacy (PGP). PGP is een gebruikersvriendelijk pakket dat het iedereen mogelijk maakt om gebruik te maken van encryptie en decryptie, zonder er verstand van te hebben. In 1991 vroeg hij een vriend het pakket online te zetten. Als reactie hierop werd Zimmermann beschuldigd van het exporteren van een wapen en er werd door de FBI een onderzoek naar hem ingesteld.

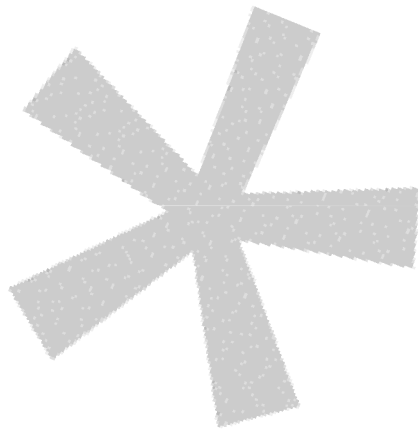
Aan de andere kant staan de mensen die vinden dat dit in strijd is met de privacy. Zij vinden dat mensen het recht moeten hebben om met elkaar te kunnen spreken zonder door te overheid bespioneerd te worden. Bovendien leidt dit tot een vorm van macht bij de overheid die in het verleden vele malen misbruikt is. De FBI tapte bijvoorbeeld in 1963 de telefoon van Martin Luther King Jr af en gebruikte dit om hem in diskrediet te brengen. Kennedy liet in de eerste maand van zijn presidentschap enkele con-



gesleden af luisteren. De rechtvaardiging hiervoor was een vermoeden dat ze corrupt waren. Dit verschaftte hem echter waardevolle politieke informatie die goed uitkwam bij het doorvoeren van een wet. Er lijkt geen reden te zijn om aan te nemen dat dit soort dingen in de toekomst niet weer zullen gebeuren. Rivest, 'de R van RSA', schrijft over het feit dat criminelen vrije encryptie tot hun voordeel kunnen aanwenden het volgende: 'It is poor policy to clamp down indiscriminately on a technology just because some criminals might be able to use it to their advantage. For example, any U.S. citizen can freely buy a pair of gloves, even though a burglar might use them to ransack a house without leaving fingerprints. Cryptography is a data-protection technology, just as gloves are hand-protection technology. Cryptography protects data from hackers, corporate spies, and con artists, whereas gloves protect hands from cuts, scrapes, heat, cold, and infection. The former can frustrate FBI wire-tapping, and the latter can thwart FBI fingerprint analysis.

Cryptography and gloves are both dirt-cheap and widely available. In fact, you can download good cryptographic software from the internet for less than the price of a good pair of gloves. Twee organisaties die voor vrije encryptie strijden zijn het 'Center for Democracy & Technology' (CDT) en 'The Electronic Frontier Foundation' (EFF).

Het lijkt er sterk op dat we naar een samenleving toegaan waarin de elektronische uitwisseling van informatie een sleutelrol gaat spelen. Om dit allemaal in goede banen te leiden is goede encryptie onontbeerlijk. Voor het vertrouwen hierin en veiligheid hiervan is het belangrijk te weten wat de mogelijkheden zijn en waar problemen liggen. Op 18 februari 2004 organiseert de FMF het Beveiling en Cryptografie Congres (BCC). Zie hiervoor [www.fmf.nl/~bcc](http://www.fmf.nl/~bcc). Het BCC zal de mogelijkheid bieden je iets verder te verdiepen in de fascinerende wereld van de cryptografie.\*





**GE**  
**Medical sys-**  
**tems**  
**Reclame**

# De schatten van een ver verleden

Door: Frank van Steenwijk

*Het groen, vergriep en kramt te samen,  
de keel gesnoerd, een traantje welt.  
gelovig blert het stroop'rig: amen  
op wat hier als waarheid geldt.  
Dorstig zijn wij naar uw zekerheden:  
onze driften zijn ontwaakt.  
De schatten van een verleden:  
begeerte heeft ons aangeraakt.  
Stralend staren wij navel,  
met de vuistjes gebald.  
Ons feut-zijn ligt ter tafel  
in naaktheid uitgestald.*



**D**eze licht masochistische tekst vormt een van de vroegste herinneringen aan mijn studententijd. Het betreft het groenenlied van de lichtung eerstejaars die in 1967 aantrad bij de toen nog reformatorische Leidse studenten gezelligheidsvereniging SSR. Bij de introductieprocedure van deze vereniging behoorde een groentijd van twee weken die dagelijks om 8 uur 's morgens begon met een half uur samenzang. Dit zanguurtje werd door twee ouderejaars-cantores gebruikt om de boven geciteerde tekst (op de wijze van het communistische partijlied 'de internationale') onuitwisbaar in de hoofden van de aankomende novieten te stampen. Zoals de lezer merkt: met kennelijk succes.

Een serieuze discussie in die dagen was de vraag of de groentijd op voet van ongelijkheid (conservatief) dan wel op voet van gelijkheid (modern) moest plaats vinden. Tegen de tijd dat ik opgeklommen was tot in het verenigingsbestuur en mijn latere echtgenote lid was van de novitiaatscommissie, had de laatste stroming reeds gewonnen. Of de praktijk er veel anders van werd weet ik eigenlijk niet goed meer.

Naast het studentenleven moest er natuurlijk ook gestudeerd worden. De start was niet geheel vlekkeloos: op mijn eerste tentamen (Mechanica) werd een 4½ genoteerd. Maar aldus wijs geworden kon ik toch in de zomer van 1969 het kandidaatsexamen afleggen. Bij de natuurkundestudie in Leiden was het destijds de gewoonte dat studenten direct na het kandidaatsexamen in een onderzoekgroep werden geplaatst. In het spraakgebruik van die dagen: als 'meetslaaf'.

In de werkgroep Kernfysica en Magnetisme werd ik ingezet bij soortelijk warmte metingen beneden 1 Kelvin. Voor deze metingen diende een thermometer gekalibreerd te worden. Dit gebeurde onder andere met behulp van een

zogenaamde Hartshorn brug (zoiets als een brug van Wheatstone, maar dan met spoelen). De Hartshorn brug was een meter of tien van de meetopstelling vandaan opgesteld zodat deze de rest van de meetopstelling niet beïnvloedde. Mijn taak was het juist instellen van een pompje. Vanaf het bedieningspaneel van de Hartshorn brug werden mij daartoe aanwijzingen toegeschreeuwd van het type: 'beetje meer', 'pietsie minder', hetgeen ik dan inhoud gaf door aan de (Arbo-technisch onverantwoord opgestelde) reduceerventielen te draaien. Deze procedure nam uren in beslag (een zorgvuldige kalibratie vergt nu eenmaal veel meetpunten). Ik heb mij toen wel eens afgevraagd of ik mijn studiekeuze niet moest heroverwegen.

De student werd uiteraard ook ingezet bij het uitwerken van de metingen. Deze uitwerking vergde voor ieder meetpunt een aantal vermenigvuldigingen en delingen van getallen met zo'n vier significante cijfers. Hiervoor stond een elektrische rekenmachine ter beschikking. Na het induwen van de zware knoppen voor de in te voeren getallen bracht een krachtige elektromotor een mechanisch mechaniek in werking dat na geruime tijd metalen plaatjes met getallen naar voren bracht die het resultaat van de bewerking gaven. Een geestdodende activiteit. Al met al bewaar ik weinig warme herinnering aan mijn eerste jaar op het Kamerlingh Onnes Laboratorium. Gelukkig kon ik zo nu dan aan het laboratorium ontsnappen voor het volgen van enkele colleges. Dat heeft mij voor de natuurkunde behouden.

Overigens: de student van nu mag zich troosten; de natuurkunde is veranderd en volgens mij een stuk leuker geworden.

Langzamerhand werd het experimentele werk ook voor mij wat aardiger. Het laatste jaar voor mijn doctoraal werd ik betrokken bij de opbouw van een nieuwe meetopstelling die gebruikt ging worden voor Mössbauer effect

metingen, waarbij bron en absorber beide op lage temperatuur gehouden zouden worden. Mijn begeleider had een bijna voltijdse taak op het practicum dus veel van het werk kwam op mij neer. Weliswaar bestond het leven grotendeels uit het opsporen van lekken in het vacuümsysteem, maar de toegenomen zelfstandigheid maakte dat ik er zowaar enig plezier in begon te krijgen. Met deze meetopstelling (foto) heb ik ook mijn latere promotieonderzoek uitgevoerd. In juni 1972 werkte de opstelling nog lang niet, maar het doctoraal examen maakte toen wel een eind aan mijn studententijd, en daarmee ook aan deze bijdrage.\*



# Stage bij Bell Labs

Door: Evert-Jan Borkent

Lucent Technologies  
Bell Labs Innovations



**B**ij de studie Technische Natuurkunde is de Industriële Stage een verplicht onderdeel. In dit kader heb ik samen met Hylke Akkerman bijna 5 maanden gewerkt bij Bell Labs, het onderzoekslab van Lucent Technologies, in New Jersey, de Verenigde Staten.

Lucent Technologies is in 1996 ontstaan na een verplichte opsplitsing van AT&T. Lucent ontwerpt en levert systemen, diensten en software voor communicatie netwerken, zoals mobiele, optische en data netwerken. Lucent heeft wereldwijd 34.500 medewerkers en had in 2003 een omzet van 8,5 miljard dollar. Daar hoort helaas geen winstcijfer bij; net als de rest van de telecomindustrie heeft Lucent een aantal zware jaren met miljardenverliezen achter de rug. Het derde kwartaal van 2003 was echter weer het eerste winstgevendende kwartaal sinds het jaar 2000.

Bell Labs wordt ook wel 'the innovation engine behind Lucent Technologies' genoemd. Verreweg het grootste deel (90%) van Bell Labs bestaat uit development, dus het direct ontwikkelen van producten en diensten voor Lucent. Zo'n 10% bestaat uit fundamenteel onderzoek, gericht op de lange termijn. Hieraan werken 400 wetenschappers, het grootste deel in Murray Hill, New Jersey, en een klein deel in Beijing. Bell Labs is beroemd om de vele grote ontdekkingen die er gedaan zijn. Een 'paar' voorbeelden: fax, binaire digitale computer, commerciële mobiele telefoon, transistor, informatietheorie, zonnecel, laser, LEDs, achtergrondstraling van de Big Bang, UNIX, programmeertalen C en C++, fractioneel quantum Hall effect, wireless LAN, elektronisch papier en vele belangrijke ontdekkin-

gen en uitvindingen meer. Bell Labs bezit meer dan 30.000 patenten en er zijn 6 Nobelprijzen voor de natuurkunde gewonnen door Bell Labs wetenschappers.

Bij de researchtak van Bell Labs heb je de volgende onderzoeksgroepen: Physical Sciences, Computer Sciences & Software, Mathematical Sciences, Network Applications, Optical Networking en Wireless Networking. Wij hebben gewerkt bij Materials Research, onderdeel van Physical Sciences. Bij deze groep wordt veel onderzoek gedaan naar organische



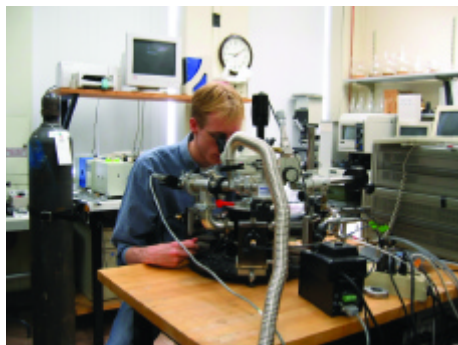
*Bell Labs in Murray Hill, NJ*

halfgeleiders voor gebruik in transistoren, waarbij de nadruk op de synthese ligt, een groep vol scheikundigen dus. Voor ons fysici bestond het werk vooral uit het maken en doormeten van transistoren om de materialen te testen. Het project waar we aan gewerkt hebben, was een samenwerking met twee andere bedrijven, DuPont (chemie) en Sarnoff Corporation (contractresearch). Deze twee bedrijven werken samen aan een door de Amerikaanse overheid gefinancierd project met als doel de ontwikkeling van volledig printbare kleurenbeeldschermen. Ze zouden zo licht en flexibel moeten worden, dat je ze kunt oprollen en in je binnenzak steken. Deze beeldschermen zou je kunnen gebruiken in bijvoorbeeld mobiele telefoons en spelcomputers, maar je

kunt ook makkelijk hele grote schermen maken voor bijvoorbeeld reclameborden. Doordat je deze beeldschermen kunt produceren alsof je een krant aan het drukken bent, zouden de kosten erg laag zijn; je hebt geen steriele clean-rooms en dure apparaten nodig zoals in de huidige siliciumindustrie.

Bij de techniek die ze bij DuPont willen gebruiken om de beeldschermen te maken, worden materialen met behulp van een laser van een 'donor sheet' naar een 'acceptor sheet' overgebracht. Omdat alleen op de plekken waar je de donor sheet met de laser beschiet, het materiaal loslaat, kun je heel kleine structuren maken. Door achter elkaar verschillende materialen op verschillende plekken aan te brengen, kun je een heel beeldscherm opbouwen dat bestaat uit een aansturing-laag met transistoren en het feitelijke beeldscherm bestaande uit een laag LED's. DuPont en Sarnoff hebben Bell Labs bij het project betrokken vanwege de grote expertise op het gebied van transistoren met organische halfgeleiders. Vanwege de te verwachten grote (financiële) impact van dit project, is het grootste deel van de resultaten vertrouwelijk. Ik kan daarom geen materialen noemen en niet al te veel uitweiden over het werk dat we daar gedaan hebben.

Een deel van de tijd heb ik diverse organische materialen getest in transistor structuren. Deze transistoren bestonden uit een silicium wafer (silicium gate elektrode met daarop 300 nm siliciumdioxide als dielectricum). Daarop werd de organische halfgeleider opgedampt, typisch 40 nm, en tot slot werden de source en drain elektrodes van goud opgedampt met behulp van een schaduwmasker. Door de spanning tussen source en drain en de spanning tussen gate en source te variëren en de stroom tussen source en drain te meten, zijn de mobiliteit van de ladingsdragers in de halfgeleider en de verhouding tussen de lekstroom en de stroom als de transistor 'aan' staat (on/off ratio) te bepalen. De mobiliteit wordt vooral bepaald door de mate waarin de opgedampte moleculen mooie kristallen vormen en door de mate waarin deze kristallen op elkaar aansluiten.



*Het doormeten van transistoren achter een probestation*

Door op het oppervlak van het dielectricum monolagen van een silaanverbinding op te dampen en door variatie van de temperatuur tijdens het opdampen van de organische halfgeleider is de kristalgroei te beïnvloeden. In de uiteindelijke beeldschermen zouden alle onderdelen (gate, dielectricum, source, drain, halfgeleider) van organische printbare materialen gemaakt moeten zijn. Tot nu toe (het project loopt nu een jaar) is het alleen gelukt de elektrodes te printen. Voor de halfgeleider wordt nog steeds gezocht naar een materiaal waarvan zowel de mobiliteit en de on/off ratio groot genoeg zijn.

Werken bij Bell Labs was zeer leerzaam en leuk. Je werkt met zeer goede wetenschappers in een omgeving met historie. De sfeer is wat universitair, dus flexibele werktijden, regelmatig colloquia en congressen en redelijk wat vrijheid in wat je gaat doen. Maar aan de andere kant merk je door deadlines en de genoemde vertrouwelijkheid van resultaten ook goed dat je bij een bedrijf werkt. Het Bell Labs van nu is lang niet zo groot als vroeger, door de slechte prestaties van Lucent gaat de geldkraan langzaam dicht en vertrekken veel goede mensen. Dat levert een triest beeld op met vele lege labs en oude apparatuur. Maar de stroom artikelen en patenten die door wetenschappers van Bell Labs wordt voortgebracht, is nog lang niet opgedroogd. Het is en blijft (voorlopig) een toplab! \*

# BREINWERK

**D**eze keer een volledig andere breinwerk dan je normaal gewend bent. Op de afgelopen ALV konden de FMF-leden laten zien dat ze best wel creatief waren door een mooie kleurplaat in te kleuren. Dit breinwerk staat dan ook in het teken van creativiteit. Het is de bedoeling om aan het volgende verhaal een zo origineel mogelijk einde te breien. Je mag zelf weten hoe lang je het maakt. Voor de meest creatieve en origineelste inzending is er natuurlijk weer een boekenbon van 10 euro. We hopen dat we deze keer veel inzendingen binnen krijgen!

Lang, lang geleden, was er in het verre IWI, een vak wat niemand kon halen. Hoe men ook peinsde en leerde, het was zó moeilijk dat niets baatte. Het feit dat er geen dictaten, boeken of docenten waren die enige richting konden geven aan deze chaos hielp ook niet. Op een gegeven moment durfde niemand meer naar het tentamen te gaan.

Op een dag in december zaten twee IWI FMF'ers in de SIKK te klagen, toen er een derde naar binnen holde, onder het luid roepen van "Hij is er! Hij is er!"

"Wie is er?" vroeg de snuggerste van de twee in de SIKK.

"Justin, Ernst & Zellati's 'Utilitarian Systems'!" gilte de derde opgewonden, trappelend op de tenen van beide gezetenen.

De drie paktten gelijk hun fietsen om naar de NK te gaan. Het was een mistige dag dus ze dreigden bijna de weg kwijt te raken, maar gelukkig scheen uit de verte het achterlicht van een fiets die ze konden volgen. Bij gelukkig toeval ging ook deze fietser naar het NCC, dus kwamen onze helden toch nog op de goede plek aan.

Onder het toezien van de voorzitter en penningmeesteres van de FMF was het boek inderdaad aangekomen. Ze hadden in elke FMF kamer gekeken of er plaats was voor de dozen, maar helaas was alles vol door een andere levering. Gelukkig zag een vriendelijke portier dat ze in problemen verkeerden en zei: "zet de dozen maar in de gang. Het is er wel tochtig en koud, maar daar staan ze tenminste even droog."

De drie IWI FMF'ers kwamen de gang ingestormd, één met 20 euro, één met 40 euro en één met een pinpas, om het nieuw aangekomene te bewonderen. Zij waren niet de enigen; één docent had, stralend als een engel, tijdens zijn college verteld wat er was gebeurd en de studenten holden, hun boeken achterlatend in hun haast, de collegezaal uit om het nieuwe boek te kunnen bekijken.

Helaas waren er maar weinig boeken ....\*

# BREINWERK

**W**e hebben deze keer vier inzendingen gekregen. Kunnen we hieruit concluderen dat de meeste FMF-ers de stad niet goed kennen of dat de meeste mensen te lui zijn om een antwoord in te sturen?

Alle vier de inzenders hebben het goed gedaan. Alef Sterk had er 10 goed, Niels Maneschijn 10½, Bart Roossien, had er 11 goed, maar de boekenbon gaat naar Martijn Bodewes die ze allemaal goed wist te beantwoorden. Gefeliciteerd! \*

De oplossing is als volgt.

01. Eemshaven
02. Oosterpark
03. Oosterpark
04. Korrewegwijk
05. Noorderplantsoen
06. Sluiskade
07. Helpman, met IBG
08. Helpman, Dr. S. van Mesdag-kliniek
09. Peizerweg, Suikerunie
10. Vinkhuizen, met Abel gecensureerd
11. Centrum
12. Lewenborg



