



Het Francken-promoteam op een borrel



Francken-barbecue

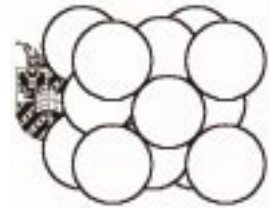
FRANCKEN VRIJ

FRANCKEN VRIJ

FRANCKEN VRIJ

FRANCKEN

Herfst 1998



T.F.V. 'Professor Francken'

## Communicatie

Alfa's en bèta's

Introductiekamp

Automatisch lezen

Toekomstvoorspellen?

Excursieverslag



## Inhoudsopgave

Redactioneel .....	2
Fysica onder de loep .....	2
Van de voorzitter .....	3
Pyrometrie en pyromanie .....	4
Automatisch lezen bij KPN .....	10
KPN Besturendag .....	11
Wat zijn we toch dom .....	12
Plastic Electronica & Bell Labs .....	14
Tuut..tuut .....	17
ALV-verslag .....	18
Stage bij het Natlab .....	19
Agenda .....	20
Sponsorcolofon .....	21
Spreken is zilver, zwijgen is goud .....	22
Excursieverslag CMG 8 mei 1998 .....	27
Dag uit het leven van een consultant .....	29
IZIE: verslag introductiekamp .....	30
Communicatie met de toekomst: onmogelijk? .....	35
Nieuwe leden .....	38
Borrelcommunicatie .....	40

## Redactioneel

**E**r is weer veel veranderd sinds de vorige Francken Vrij. Niet alleen is er een nieuwe lichte eerstejaars, ook veel commissies binnen Francken zijn veranderd. Zo hebben Rutger en Ronald plaatsgemaakt voor een nieuwe Francken Vrijcommissie na drie mooie boekjes gemaakt te hebben. Voor de layout is Frodo Ferro bereid gevonden, die dankzij zijn werk in de symposiumcommissie veel ervaring met ingewikkelde programma's als Page-Maker heeft. Ook in de borrelcommissie zijn de nodige veranderingen opgetreden; hierover kun je meer lezen in de vaste rubriek 'Borrelpraat'.

Reden genoeg dus om 'vernieuwing' als thema voor deze Francken Vrij te kiezen, ware het niet dat de vorige redactie ook op dit idee was gekomen en dit thema al had gebruikt. Na veel brainstormen zijn we daarom op 'communicatie' gekomen, een dubbelzinnig en multi-inzetbaar be-

grip, zoals het een goed thema betaamt.

Communicatie was er in de eerste plaats met de eerstejaars. De intensieve propaganda voor Francken tijdens de introductie heeft voor bijna 40 kersverse leden gezorgd. Een verslag van dit zeer geslaagde kamp vind je verderop in dit nummer.

Ook de artikelen van onze vaste columnisten staan in het teken van communicatie. Zo vertelt de heer De Hosson van alles over de communicatiekloof tussen alfa's en beta's, terwijl Mark Dijkstra filosofeert over DNA. Verder vind je in deze Francken Vrij natuurlijk ook de wetenschappelijke bijdragen van de vakgroepen en de gebruikelijke verslagen van Francken-activiteiten.

Namens de redactie van de Francken Vrij wens ik jullie veel leesplezier.

*Wouter Soer*

## Fysica onder de loep

**H**et jaarlijks symposium is weer in aantocht. Woensdag 9 december staat T.F.V. 'Prof. Francken' in het teken van het kleine. Het belooft weer een succes te worden. Met onderwerpen als micro-mechanica en nanotechnologie zullen wij proberen iets interessants onder de loep te nemen.

Zo zal er gesproken worden over zichzelf organiserende polymeren, de nano-motor, die kan bewegen met een nano-meter nauwkeurigheid en de microflow (een microfoontje op microschaal). Ook komt een voordracht van het Foresight Institute over de fundamentele en

toekomstige aspecten van de nanotechnologie. Philips heeft gezegd bezig te zijn op micro-mechanisch gebied en zal waarschijnlijk een spreker leveren.

Wij zullen de sprekers vragen om een gewaagd standpunt te formuleren over de toekomst van de nanotechnologie waarover een discussie gehouden wordt na afloop van het programma.

Tussen de praatjes door is er tijd om na te praten onder het genot van een kopje koffie. Na afloop organiseert onze borrelcommissie een borrel.

*De symposiumcommissie*

## Van de voorzitter

**Communicatie is de basis voor een goed lopend verenigingsleven. Zonder communicatie is het onmogelijk om ook maar iets te organiseren. Probeer maar eens een excursie te regelen zonder contact te hebben met het desbetreffende bedrijf. Stel dat dit toch lukt, hoe kun je dan informatie winnen over dit bedrijf zonder te communiceren met de werknemers? Zelfs de natuurkunde is niet meer zoals ze was; denk hierbij maar aan de wet van de communicerende vaten die niet meer opgaat.**

**H**et communicatiemiddel van de T.F.V. 'Professor Francken' naar haar leden is de 'Francken Vrij'. Het is denk ik goed om daar nu even bij stil te staan. Dit nummer is alweer de eerste editie van de derde jaargang. Een blad dat naar mijn mening de afgelopen twee jaar op een zeer professionele en toegewijde wijze gemaakt wordt. Tijdens de vele bedrijfsbezoeken die met het bestuur gemaakt zijn worden we regelmatig gecompimenteerd met de opzet en de inhoud, iets om wel degelijk trots op te zijn. In deze 'Francken Vrij' is gekozen voor een nieuwe layout, dit

betekent dat de commissie creatief bezig is en er voor zorgt dat de 'Francken Vrij' niet eentonig wordt.

Een nieuw collegejaar betekent niet alleen voor de 'Francken Vrij' verandering. Sommigen van jullie zijn dit jaar begonnen met studeren en dat betekent dat je levenspatroon behoorlijk verandert. Anderen zijn druk bezig hun studie af te ronden of zijn al klaar met hun studie. Voor hen zal dit betekenen dat ze zich op de arbeidsmarkt moeten gaan begeven. De T.F.V. prijst zich gelukkig om nu al bijna veertig nieuwe leden geworven te hebben. Dit is mede gelukt door een zeer geslaagd introductiekamp (lees het verslag). Een positief punt is dat van de mensen die afgestudeerd zijn velen lid blijven en daarmee dus aantonen geïnteresseerd te zijn in het wel en wee van de vereniging.

Voordat de volgende Francken Vrij uitkomt zal het symposium plaats gevonden hebben en naar het schijnt zal er in het hierop volgende weekend een ledenweekend georganiseerd worden. Ik hoop jullie bij deze activiteiten te mogen ontmoeten. Rest mij nog iedereen veel leesplezier te wensen.

*Sander Nijman*

## Pyrometrie en pyromanie

### Samenvatting

**Het temperatuurveld speelt bij laserbehandelingen een cruciale rol. Deze bijdrage beschrijft een experimentele meetmethode, gebaseerd op pyrometrie. Er is naar een tweetal effecten gekeken. Ten eerste is de relatie onderzocht tussen de temperatuur van het monster en het vermogen van de laser, in afhankelijkheid van de toestand van het monsteroppervlak. Hieruit blijkt dat er geen rechtlijnig verband bestaat tussen het laser vermogen en de temperatuur van het monster. Dit wordt veroorzaakt door enerzijds het veranderen van de absorptiecoëfficiënt en anderzijds het smelten of stollen van het materiaal. Ten tweede is de invloed van het schutgas onderzocht. Voor drie verschillende schutgassen is de temperatuur in het monster gemeten. Er blijkt een groot verschil in temperatuur op te treden afhankelijk van de gebruikte gassoort. Het ontstaan van plasma is daarvoor een groot gedeelte debet aan. Uit de beide onderzoeken blijkt dat door het meten van de temperatuur tijdens het opbrengen van een deklaag, met behulp van een laser, veel informatie kan worden verkregen over het laserproces. Dit, tezamen met het bedieningsgemak van de pyrometer, maakt het tot een aantrekkelijke meet- en controle methode tijdens de laserbehandeling.**

### Inleiding

Let aanbrengen van deklagen, om een goede combinatie van bulk en oppervlakte eigenschappen te verkrijgen, wordt veelvuldig toegepast. Er zijn dan ook diverse methodes om deklagen aan te brengen, zoals PVD/CVD, thermisch spuiten, of met behulp van een laser. Zo is het ook mogelijk om met behulp van een laser een TiN deklaag aan te brengen op een titanium ondergrond. Als dit materiaal wordt gesmolten in een stikstof omgeving, zal er diffusie optreden, waardoor er een TiN laag ontstaat. Het vermogen en de snelheid van de laser bepalen de dikte van de TiN laag.

Uiteraard is het erg belangrijk dat de aangebrachte deklaag scheurvrij is. De scheuren in deze laag kunnen ontstaan door de thermische spanning die zich opbouwt in het materiaal gedurende het stollen en vervolgens afkoelen van de laag.

De temperatuur is dus een erg belangrijke procesparameter die veel invloed heeft op de kwaliteit van de deklaag en dus ook veel informatie kan geven over het laser proces.

Het doel van dit onderzoek is te bestuderen of het mogelijk is de temperatuur te meten tijdens het aanbrengen van deklagen met de laser en te onderzoeken welke informatie over de laserbehandeling verkregen kan worden.

### Apparatuur

Elk materiaal zendt straling en dus energie uit. De hoeveelheid uitgezonden straling hangt af van de temperatuur, de oppervlakte toestand en de optische eigenschappen van het materiaal. De intensiteit van de hoeveelheid uitgezonden energie in een kleine ruimtehoek  $d\omega$  onder een hoek  $\theta$  met de normaal op het oppervlak wordt gegeven door de vergelijking:

$$i_{\lambda}(T, \theta, \phi) = \frac{d\Phi_{\lambda}}{d\omega \cdot \cos \theta}$$

In figuur 1 staat de ruimtelijke presentatie van deze formule. ( $d\Phi$  is de hoeveelheid radiale energie die per tijd en oppervlakte eenheid in de ruimtehoek  $d\omega$  en onder de hoek  $\theta$  wordt uitgezonden. De  $\lambda$  geeft aan dat het om monochromatische straling gaat.)

De gemeten intensiteit is gelijk aan de hoeveelheid uitgezonden straling door een perfecte zwarte straler vermenigvuldigd met een constante, de emissiviteit. Deze factor corrigeert voor het feit dat het materiaal geen perfecte zwarte

straler is en de straling onder een hoek wordt gemeten:

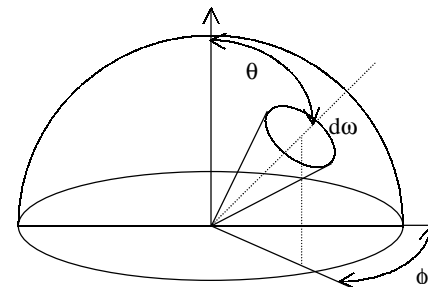
$$i_{\lambda}(\theta, \phi) = \frac{e_{\lambda b}}{\pi} \cdot \epsilon_{\lambda}(\theta, \phi)$$

$e_{\lambda}(\theta, \phi)$  is de directe monochromatische spectrale emissiviteit. De  $e_{\lambda b}(T)$  is de hoeveelheid uitgezonden energie per tijd- en oppervlakte-eenheid die door een perfecte zwarte straler wordt uitgezonden. Deze waarde wordt gegeven door de bekende wet van Planck.

Als de emissiviteit van het materiaal bekend is kan door het meten van de uitgezonden straling de temperatuur worden bepaald. Het meten van de straling gebeurt met een pyrometer. De gebruikte pyrometer heeft een temperatuur bereik van 200° tot 2000° Celsius, een reactiesnelheid van 83  $\mu$ s, een meetgrootte van 1 mm<sup>2</sup> en werkt met een golflengte van 1.7  $\mu$ m.

De laser is een 1.5 kW Spectra Physics 820 continue CO<sub>2</sub> laser met een intensiteitsverdeling volgens Gauss en een golflengte van 10.6  $\mu$ m. De gebruikte opstelling staat weergegeven in figuur 2. Het preparaat titanium ligt op een warmhoudplaatje, zodat het voor de experimenten verwarmd kan worden tot 200 ° Celsius. Dit teneinde de temperatuur van het monster binnen het meetbereik van de pyrometer te brengen. Deze begintemperatuur wordt dan van de temperatuur gemeten met de pyrometer afgetrokken, om de correcte temperatuur te krijgen.

De pyrometer meet de temperatuur aan de zijkant van het monster. Dit gebeurt omdat de pyrometer dan geen last heeft van het plasma dat boven het monster



Figuur 1: Ruimtelijke presentatie

kan worden gevormd. Omdat er ook wordt gekeken naar de invloed van de oppervlakte toestand is het meten van de temperatuur aan de zijkant handiger, de emissiviteit is dan voor de verschillende monsters gelijk. De monsters zijn zwart gemaakt aan de zijkant zodat ze allemaal dezelfde, hoge emissiviteit hebben.

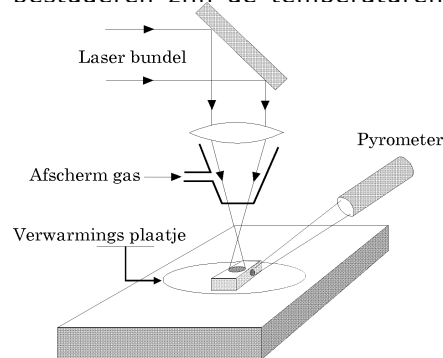
De pyrometer wordt bevestigd aan de laser. Op deze wijze wordt de temperatuur op een vast punt in het warmtefront van de laser gemeten.

De meter kan echter ook worden verbonden met de x-y tafel. De temperatuur wordt dan gemeten op een vast punt in het monster, terwijl de laser langs dit punt beweegt.

**Experimenten**

**Invloed oppervlaktetoestand**

Niet alleen het laser vermogen en de voortloopsnelheid van de laser bundel bepalen de hoeveelheid energie die aan het monster wordt overgedragen, ook de toestand van het oppervlak heeft een grote invloed op het geabsorbeerde vermogen. Om de invloed hier van te bestuderen zijn de temperaturen



bij drie verschillende oppervlakte-toestanden namelijk: alleen geschuurd, gezandstraald en zwart gemaakt. De temperatuur is aan de zijkant van het monster gemeten.

De pyrometer zit vast aan de laser en de temperatuur is bepaald op twee posities achter de laserbundel, en wel op 1 en 2 mm. De temperatuur is gemeten bij twee verschillende laser vermogens, namelijk 300 en 600 Watt met argon als schutgas. (De 300 Watt is gekozen omdat er dan nog geen smelting optreedt.) De gemeten temperaturen staan vermeld in figuur 3.

Het is niet verbazingwekkend dat de gemeten temperatuur in het zwarte monster het hoogst en die in het geschuurde monster het laagst is.

Vervolgens wordt de verhouding van de gemiddelde temperatuurveranderingen bij een verdubbeling van het vermogen van de laser vastgesteld. Tabel 1.

Wat nu opvalt is dat als het vermogen van de laser wordt verdubbeld alleen de temperatuur van het gezandstraalde monster een verhouding heeft die overeenkomt met de vermogens vergroting. Het zwarte monster heeft een lagere waarde en het geschuurde monster zelfs een hogere waarde. De verklaring is als volgt:

1. Als het materiaal smelt is er een hoeveelheid warmte nodig en wordt er een lagere temperatuur gemeten dan de verhoging van het vermogen doet verwachten.

Zwart	1.4
Gezandstraald	2.2
Geschuurd	2.9

Tabel 1

2. Een vloeistof heeft een andere absorptie dan een vast materiaal en dit heeft ook invloed op de temperatuurstijging. De absorptiecoëfficiënt voor een vloeistof is ongeveer 0.5. Voor het geschuurde neemt de absorptie toe doordat het monster smelt. Dus stijgt de temperatuur meer dan de verandering van het laser vermogen. Voor het zwarte monster is dit effect precies omgekeerd.

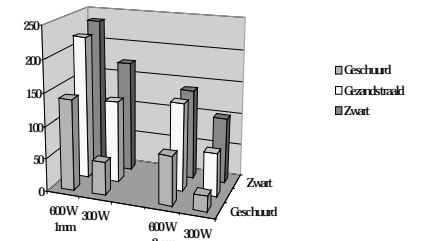
3. Daarnaast kan ook het schutgas invloed hebben gehad op het geabsorbeerde vermogen.

Om de invloed van het smelten te onderzoeken is een smeltpoor over een monster bestaande uit aluminium met 10 gewichtsprocent koper getrokken. De temperatuur is naast het smeltpoor op een vast punt op het sample gemeten. Figuur 4.

Het is duidelijk te zien dat er twee plateaus aanwezig zijn die overeenkomen met het smelten en stollen van het materiaal. Uit deze figuur wordt ook direct duidelijk dat het smelten een grote invloed op de temperatuur heeft.

**Invloed schutgas**

Gedurende het aanbrengen van een deklaag met behulp van een laser kan het schutgas worden geïoniseerd en ontstaat er een plasma boven het monster. Dit proces treedt op omdat er materiaal van het monster verdampt. In dit verdampte materiaal bevinden zich vrije elektronen die worden versneld door inverse "bremstrahlung". Deze elektronen zullen niet alleen het monstermateriaal maar ook het gas boven het monster ioniseren. Uiteraard treedt alleen ionisatie van het afschermgas op als de intensiteit van de laser hoog genoeg is. Deze minimale in-



Figuur 3: Invloed oppervlakte-toestand en laser vermogen

tensiteit kan worden berekend met de formule:

$$I = 600 \cdot \frac{\Delta(eV)}{\lambda^2(\mu m) \cdot A_w} (MW / cm^2)$$

(I is de drempelintensiteit, Δ ionisatie energie, λ golflengte laser, A<sub>w</sub> het ato-maire gewicht.) Aangezien deze drempelintensiteit omgekeerd evenredig is met de golflengte van het laserlicht in het kwadraat, zal er bij een YAG laser (met golflengte 1.06 μm i.p.v. 10.6 μm van de CO<sub>2</sub> laser) moeilijker een plasma ontstaan.

Er kan nu voor verschillende gasen worden uitgerekend wat de drempel-intensiteit is. Tabel 2.

Bij argon zal er dus eerder een plasma ontstaan dan bij helium. Volgens de literatuur heeft een plasma twee effecten op een laserbundel. Enerzijds absorbeert het plasma een gedeelte van het laser vermogen maar anderzijds heeft het plasma ook nog een verstrooiend effect op de laserbundel.

	Drempel Intensiteit (Mw/cm <sup>2</sup> )
Helium	32.8
Argon	2.3
Stikstof	3.0

Tabel 2:

Figuur 2: Laseropstelling

Het doel is nu uit te zoeken of dit verschijnsel ook met de pyrometer is waar te nemen.

Voor drie verschillende schutgassen, helium, argon en stikstof, zijn er lasersporen over een stalen monster getrokken. De temperatuur is weer gemeten aan de zijkant van het monster, met de pyrometer bevestigd aan de laser. De gemeten waarden staan in tabel 3. Er is een groot verschil te zien tussen vooral argon en stikstof in vergelijking met helium.

In de literatuur zijn waarden te vinden voor de transmissie van een 10.6  $\mu\text{m}$  CO<sub>2</sub> laserbundel door een plasma boven een ijzer monster. De waarden zijn 90% voor helium en 50% voor argon en stikstof. Deze waarden zijn in redelijke overeenstemming met de waarden vermeld in tabel 3, als er van wordt uitgegaan dat de temperatuur in

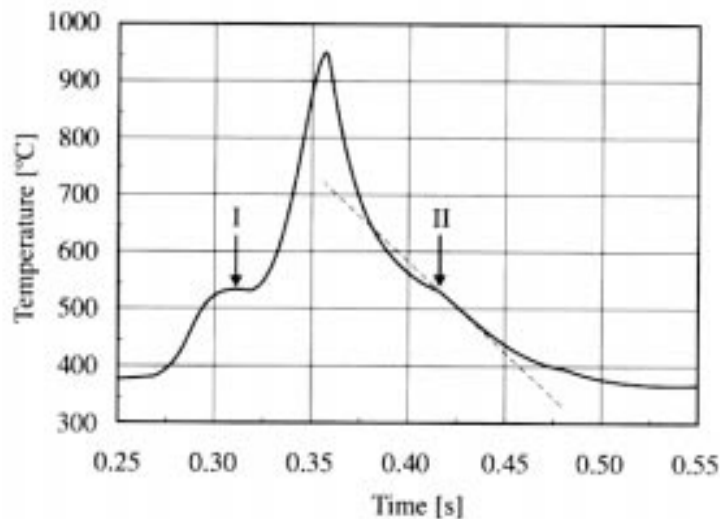
het monster evenredig is met de transmissie door het plasma.

Voor een titanium monster zijn de experimenten herhaald met argon en stikstof als schutgas. Rekening houdende met het effect dat het titanium wil reageren met stikstof, een exotherme reactie, zal er bij de laserbehandeling met stikstof een hogere temperatuur moeten worden gemeten.

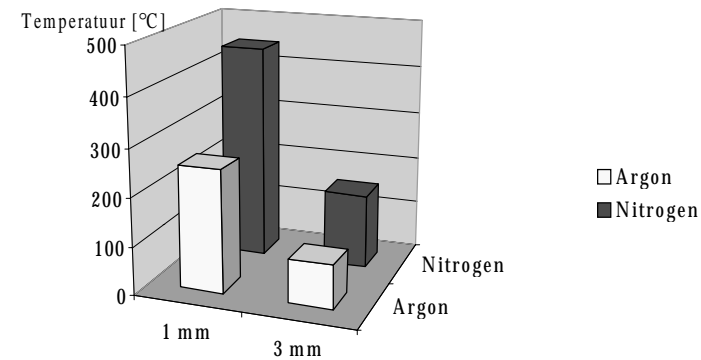
De gevonden waarden staan weergegeven in figuur 5.

Het is zonneklaar dat er een groot verschil is tussen de beide gassen. De temperatuur gemeten bij stikstof is inderdaad hoger dan bij argon, zoals verwacht. Het verschil is alleen veel groter dan verklaard kan worden met de additionele warmte van de reactie tussen titanium en stikstof.

Uit de waarden uit tabel 2 blijkt dat de drempelintensiteit van argon



Figuur 4: Invloed fase overgang op de gemeten temperatuur



Figuur 5: Invloed schutgas

lager is dan die van stikstof. De invloed van het plasma zal dus bij gebruik van argon groter zijn dan bij gebruik van stikstof. De temperatuur in het monster met stikstof als schutgas zal dus hoger zijn dan met argon. Dit komt overeen met de waarden in figuur 5; de gemeten waarden bij stikstof zijn hoger dan bij argon.

### Conclusie

Uit de metingen van de temperatuur is gebleken dat er een relatie bestaat tussen het laser vermogen en de oppervlak-tetoestand en dat de combinatie van deze twee bepaalt hoeveel vermogen er door het preparaat wordt geabsorbeerd. Tijdens de laserbehandeling kan er een faseverandering optreden. Een direct effect hiervan is dat indien er warmte nodig is voor de faseovergang, dit invloed heeft op de temperatuur in de rest van het monster. Een indirect effect is dat de absorptie verandert, wat weer in-

vloed heeft op het geabsorbeerde vermogen. De temperatuur is dus niet lineair afhankelijk van het vermogen van de laser.

Ook is gebleken dat het schutgas een grote invloed heeft op het vermogen van de laser dat wordt geabsorbeerd. Het schutgas wordt geïoniseerd en er ontstaat een plasma boven het monster. Dit plasma absorbeert een gedeelte van het laserlicht en heeft een verstrooiend effect. Hierdoor wordt er dus minder vermogen door het monster geabsorbeerd wat een lagere temperatuur tot gevolg heeft.

Het meten van de temperatuur met behulp van de pyrometer levert veel informatie over het laserproces en is ook een erg hanteerbare methode. Het is echter wel vereist dat de emissiviteit in absolute zin van het monster bekend is om de werkelijke temperaturen in het monster te meten.

*Ir. E. Zoestbergen en  
prof. dr. J. Th. M. De Hosson*

## Automatisch lezen bij KPN

**C**ommunicatie. De Dikke Van Dale omschrijft dit begrip als 'verbinding of contact; door overdracht van informatie of gedachte'. De door de Dikke aangereikte omschrijving lijkt wat iel geformuleerd, omdat communicatie een onmisbaar ingrediënt is voor een goed draaiende maatschappij en samenleving. En zij eist haar eigen hoofdrol op. De laatste decennia worden niet voor niets als de communicatie-revolutie afgeschilderd. En er wordt wat af gecommuniceerd. Naast de gewone radio en televisie lijkt het Internet ook reeds een ingeburgerd begrip, evenals de mobiele telefoons die ons via satellieten verbinden. Maar naast al deze nieuwe technologieën wordt nog steeds dankbaar gebruik gemaakt van een oud en vertrouwd en vooralsnog niet weg te denken medium: papier.

Of het nou het dagelijkse nieuws is, of een te betalen rekening, of een brief van een ver weg wonende tante, de informatie die overgebracht dient te worden, staat vaak nog op papier. Nu is het lezen van die brief niet zo'n probleem, en waarschijnlijk zelfs leuk. Als je als bedrijf of instantie echter de gegevens die je toegestuurd krijgt efficiënt wilt verwerken, ben je er natuurlijk niet als iemand zijn of haar ogen over het papier laat glijden. Het is dan vooral van belang de informatie naar een hanteerbare vorm te krijgen. En dat is waar het Automatisch Lezen zich aandient.

De afdeling AMS van KPN Research houdt zich al ruim dertig jaar bezig met de ontwikkeling van Automatisch Lezen technologieën en heeft zich dan ook een vooraanstaande positie verworven in de wereld der patroonherkennings-technologieën. Met de herkenners wordt zowel machineschrift als handgeschreven schrift ontcijferd. Een van de grote afnemers van de systemen die AMS levert is TPG (voorheen PTT Post). Grote stromen brieven en pakketjes worden in een van de zes landelijke sorteercentra dagelijks automatisch verwerkt. Dat begint met het lezen van de postcode. Als die niet duidelijk is, wordt de rest van het adres gebruikt om uiteindelijk een uniek afgiftepunt te kunnen bepalen. TPG is echter niet de enige klant. Ook Postbank verwerkt zo'n miljoen overschrijvingen, accepten en betaalkaarten per dag en hierbij worden soortgelijke technologieën gebruikt. Niet alleen worden bedrag en rekeningnummer herkend maar tevens wordt gekeken naar specifieke invullingen (bijvoorbeeld een overschrijving die als cheque wordt gebruikt). Binnenkort wordt ook de geplaatste handtekening automatisch geverifieerd.

Deze systemen worden ingezet bij verwerking van grote aantallen poststukken en betaalformulieren. Er is echter steeds meer vraag naar op maat gesneden systemen die kleinere stromen documenten automatisch kunnen verwerken. TPG ontwikkelt in samenwerking

met KPN Research dan ook een dienst die voor bedrijven het volledige data entry traject van inkomende post afhandelt.

Zowel TPG als Postbank verwachten dat het gebruik van het papieren medium, en dus het toepassen van dergelijke technieken, voorlopig aan zal blijven houden. Daarnaast zal het gebruik van papier binnen de kantooromgeving afnemen vanwege de opmars van workflow-systemen (de zogenaamde paperless offices). Gecombineerd met een toenemende

vraag naar efficiency, zal het belang van automatische data entry alleen maar stijgen. En de consument? Die blijft gewoon invullen, met pen op papier. Niets smaakt immers zo lekker als de achterkant van een postzegel.

*D.J. Brouwer*

*(D.J.Brouwer@research.kpn.com)*

Voor verdere informatie over KPN Research en mogelijke stage- of afstudeeropdrachten kun je contact opnemen met P&O KPN Research, Postbus 15000, 9700 CD Groningen. Tel.: 050 5821129. E-mail: [werving@research.kpn.com](mailto:werving@research.kpn.com).

## KPN Besturendag

**N**a een lange autorit kwamen wij, Sander en Armand, om ongeveer 22:30 aan bij het Mövenpick hotel in Den Haag. Een luxe hotel met ruime kamers en alle voorzieningen, inclusief een bar waaraan we tot 0:00 op kosten van KPN wittbier konden bestellen.

Na een ietwat korte nachtrust genoten we een uitgebreid ontbijt waarna we de straat overstaken naar het KPN-Hoofdkantoor. Hier kregen we eerst een inleidend praatje over KPN van één van de recruiters. Dit praatje werd overgenomen door dhr. Patrick Moorley, lid van de raad van bestuur en bekend van het tv-reclamespotje 'Ik ben KPN'. Hij maakte er, inplaats van een alleen informatief praatje, een interactief praatje van waar je dus alle gelegenheid had om van alles te vragen of op te merken over KPN. De ochtend was hierna wel zo'n beetje afgelopen en het

werd tijd voor het middagprogramma.

Hiervoor werden we met een touringcar van Den Haag naar Rotterdam gebracht, waar we aan kwamen bij een soort survivalpark. Na de lunch werden we ingedeeld in groepjes en gingen kano-en, mountainbiken, inline-skaten en wandklimmen; een erg sportief gebeuren dus. Na afloop werd ons een uitgebreid diner aangeboden in het voormalige Holland-Amerika-lijn gebouw. Een prima gelegenheid om, net als de rest van de dag overigens, onze collega-bestuursleden van studieverenigingen uit het hele land te leren kennen. Al met al een zeer geslaagde dag met een mooie mix tussen informatie en ontspanning.

*Armand van Veen*

*Sander Nijman*



## Wat zijn we toch dom

**Bij communicatie draait het allemaal om het verzenden en ontvangen van boodschappen. Het is dus essentieel dat de boodschap als zodanig wordt herkend en goed wordt begrepen. Er is een behoorlijke theorie opgesteld omtrent het begrip boodschap en haar betekenis.**

Ik begin met een voorbeeld. We bekijken een grammofoonplaat, een platenspeler en muziek. De grammofoonplaat is de informatiedrager. De informatie, de muziek komt vrij als we er een informatieonthuller, de platenspeler, erop loslaten. De informatie bevat de uiteindelijke boodschap; de emoties die de componist wil oproepen bij zijn luisteraars.

Op de grammofoonplaat kunnen we ieder stuk muziek aanwijzen als een interval in een groef van de plaat. De muziek is makkelijk transformeerbaar naar de groeven op de grammofoonplaat. Hiervoor is de interessante term prozaïsche isomorfie bedacht. Dit plaatsen we tegenover exotische isomorfie. Ik kan de informatie in het DNA over mijn flaptanden niet als een interval terugvinden.

Het DNA bevat instructies voor de bouw van nog complexere eiwitten die dan weer het DNA gebruiken voor de vorming van weer andere eiwitten (bv. RNA). Een analogie van DNA op grammofoonplaat zou dus een plaat zijn die instructies bevat voor de bouw van een veel complexere machine die veel meer en gedetailleerde informatie uit dezelfde plaat zou kunnen halen. Misschien wel een geheime bood-

schap over een geweer! Dan zou de plaat dus impliciet een geheime boodschap kunnen bevatten. Het wordt nu wel duidelijk waarom er 2 verschillende soorten isomorfie zijn.

Er is een discussie aan de gang of het DNA al de informatie van een levend wezen bevat of dat het niet meer dan een stel ingenieuze startsignalen is. De bioloog Avery concludeerde dat de DNA het enige eiwit is dat erfelijke eigenschappen overbrengt. Op grond van deze bevindingen zeg je dat DNA alle erfelijke informatie van de structuur van het wezen bevat. Maar het uiteindelijke proces van informatieonthulling is zeer afhankelijk van allerlei zeer complexe chemische reacties in cellen, die niet in het DNA gecodeerd zijn.

Het DNA heeft dus alleen betekenis als het zich in de juiste chemische omgeving, of context, bevindt. Op grond van Avery's bevindingen zou je dus zeggen dat DNA alleen de informatiedrager is. Maar je kan ook zeggen dat DNA + context de informatiedrager is. Nog simpeler, de eerste stelling zegt dat we de structuur van een organisme kunnen afleiden uit de vorm van het DNA. De andere zegt dat dat alleen kan als je de juiste chemische context kent. Ik weet dat de formulering vast niet helemaal goed is maar het probleem wordt hopelijk wel duidelijk.

Het probleem waar ik het over heb is een algemenere discussie dan hierboven. De vraag is nu of betekenis een intrinsieke eigenschap is van een boodschap. Heeft DNA betekenis als het door een vacuüm zweeft?

Mensen die "ja" zeggen zullen het met het volgende eens zijn: stel dat het DNA molecuul door de ruimte zweeft en een buitenaards wezen tegenkomt. De vorm van het molecuul zal de aandacht van het wezen wel trekken. Als het wezen het molecuul gaat onderzoeken zal het proberen te kijken wat onder andere de functie was van het molecuul. Er wordt een nieuwe context gecreëerd. De kans dat de juiste context wordt gevonden is heel klein. Het feit dat de rare vorm van het molecuul het wezen aanspoorde om het te onderzoeken geeft de contextherstellende mogelijkheden van het molecuul aan en daarom is betekenis een intrinsieke betekenis van een boodschap.

Laten we nog eens naar de grammofoonplaat kijken. Als de plaat door zijn vorm wordt opgemerkt, dan wordt deze hopelijk onderzocht. Stel dat het wezen uiteindelijk het goede decoderingsmechanisme vindt, dan hoort het de muziek. De kans, dat de muziek de emoties bij het wezen oproept die de componist wil oproepen bij zijn luisteraars, is heel klein.

Deze twee laatste voorbeelden geven aan dat er verschillende niveaus zijn om een boodschap te begrijpen. Als het wezen het voor-

werp opmerkt en het gaat onderzoeken dan zeggen we dat het de kaderboodschap heeft begrepen. Als het wezen het juiste decoderingsmechanisme vindt, dan begrijpt het de zogenaamde uiterlijke boodschap. Als het wezen dan ook nog eens begrijpt wat de afzender bedoelt met de boodschap dan begrijpt het de innerlijke boodschap.

De vraag waaraan een voorwerp of signaal nou moet voldoen om opgemerkt en aan onderzoek onderworpen te worden blijft staan. Ze zenden in ieder geval signalen uit die door ons type intelligentie als startsignalen fungeren voor de decoderingsmechanismen in de hersenen. Maar het blijven dan maar startsignalen voor ons type intelligentie. We kunnen ook zeggen dat kaderboodschappen die door ons begrepen worden startsignalen zijn voor deze intelligentie om een nieuw context te creëren (om de signalen te onderzoeken).

Zo kan het dus ook zijn dat er kaderboodschappen zijn die wij absoluut niet begrijpen, simpelweg omdat we ze niet waarnemen of omdat het geen startsignalen zijn voor ons om een context te creëren. We zijn er nog lang niet.

*Mark Dijkstra*



## Plastic Electronica & Bell Labs

**Bell Labs, gesitueerd in Murray Hill, New Jersey, is groot geworden en groot gebleven dankzij technologische innovaties op het gebied van communicatie.**

**Niet verwonderlijk, aangezien Bell Labs (onderdeel van Lucent Technologies) de R&D partner is van communicatiegigant AT&T. Met satelliet-vestigingen in 21 landen en meer dan 25.000 werknemers (waarvan bijna 4000 gepromoveerd), is Bell Labs de geboortegrond van technologische ontwikkelingen [1] die de wereld veranderd hebben, zoals de transistor, de laser en UNIX. Vier nobelprijzen bekroonden reeds het werk van Bell Labs onderzoekers en recentelijk, in 1992, werd C<sub>60</sub> er ontdekt.**

Een kleine groep in Murray Hill probeert sinds enkele jaren met plastic electronica nieuwe patenten en nieuwe successen te boeken. De grote voordelen van plastics, i.e. organische materialen, voor gebruik in electronica liggen in het synthese- en devicefabricatie-proces. In tegenstelling tot conventionele geleidende materialen, kan door middel van synthese een onbegrensde variëteit aan materiaal-eigenschappen verkregen worden. Het devicefabricatieproces kan eenvoudig zijn. Veel organische materialen zijn oplosbaar in vluchtige vloeistoffen waardoor spin-coaten van dunne organische lagen mogelijk is. (De dunne lagen die op

die manier gemaakt worden, zijn amorf van aard, en de geleidende eigenschappen van amorfe organische halfgeleiders hebben zich in het verleden al bewezen. In copiers bij-voorbeeld, is het hart van het kopieer-proces (de fotogeleders) een amorphe organische laag.) Omdat de fabricatie van dergelijke lagen zo eenvoudig is, is de kostprijs laag. En dit is voor bedrijven zoals Philips en Lucent de drijfveer om plastic electronica te ontwikkelen: 'Pennies instead of dollars' - is de slogan die aangeeft hoeveel goedkope organische halfgeleidende lagen verwacht worden te zijn (per cm<sup>3</sup>) vergeleken met conventionele halfgeleidende dunne lagen.

De prijs voor goedkope plastics is die van matige device-parameters (zoals snelheid en betrouwbaarheid). Organische electronica is ongeschikt om op een breed vlak conventionele electronica te vervangen. Daarentegen, in een kleine niche van de halfgeleidermarkt zullen plastics over enkele jaren doorbreken: de disposable electronics, zoals in tags die in winkels aan producten worden bevestigd en slechts eenmaal dienst behoeven te doen, namelijk wanneer de klant de zaak verlaat zonder te betalen.

Twee hoofdpunten van het werk aan organische devices bij Bell Labs worden hieronder belicht.

### Organische Vaste-Stof Lasers [2]

De vaste-stof laser is gebaseerd op een drietal processen: (i) licht-

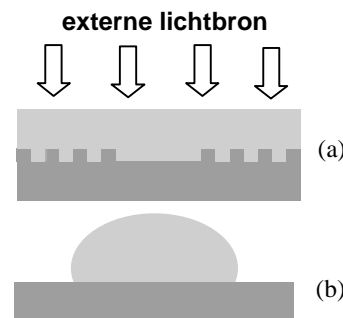
excitatie; (ii) golflengte-selectie en (iii) resonantie. Licht-excitatie kan worden gerealiseerd in organische host/guest mengsels. De host-moleculen worden door een externe lichtbron geëxciteerd en geven de excitatie-energie via electromagnetische dipool-dipool interacties door aan de guest-moleculen. Deze gebruiken de energie om op hun beurt photonen van een brede band aan golflengtes uit te zenden. De gewenste golflengte kan hier uit geselecteerd door een resonantie-device te gebruiken. Alleen licht van de gewenste golflengte vormt staande golven (i.e., resonance) in het device. Figuur 1 toont twee voorbeelden van resonantie-structuren. Wanneer in het organische medium periodieke verstoringen van de dielectrische constante worden aangebracht (bijv. door SiO<sub>2</sub>-clusters in te voegen),

ontstaat er een macro-scopisch rooster waarin staande golven van bepaalde golflengtes kunnen bestaan (vergl. Bragg reflecties in kristallijne materialen!). Zo ontstaat de zgn. photonic bandgap laser (PBL), waarbij de (optische) bandgap afhangt van de roosterparameters.

De grote uitdaging op het moment is om een 2D of zelfs 3D PBL te maken. In een 2D PBL fungeert een 1D defect (bijv. een ontbrekend SiO<sub>2</sub> cluster in een 2D rooster van SiO<sub>2</sub> clusters) als *microcavity* en rij van zulke defecten als *waveguide*! Bell Labs werkt momenteel met het MIT samen om een dergelijke PBL te realiseren.

### Organische transistoren en geïntegreerde circuits

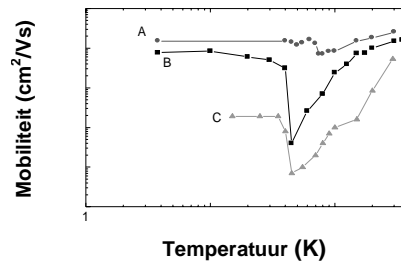
Enkele jaren heeft de Bell Labs bijgedragen aan de discussie hoe geleiding door organische materialen plaatsvindt. Onderzoek naar dit geleidingsproces wordt bemoeilijkt doordat de materialen instabiel zijn. De geleidingskarakteristieken zijn sterk afhankelijk van de vervuilingsgraad, en deze kan maar moeilijk in de hand worden gehouden tijdens de synthese en tijdens de metingen. Figuur 2 toont de mobiliteit van positieve ladingsdragers in een organische semi-geordende dunne laag als functie van de temperatuur. De mobiliteit is bepaald door middel van field-effect transistors, bij drie verschillende drukken. De grote verschillen zijn te wijten aan dynamische dotering door bijvoorbeeld zuurstof of waterstof. Bij kamertemperatuur zijn de effecten van de onbedoelde dotering niet groot, waardoor het probleem van vervuilingen voor een bedrijf als Lucent van secundair belang is. Mede hierom, richt de groep in Bell Labs zich tegenwoordig vooral op



Figuur 1

Donkergrijs: SiO<sub>2</sub>; Lichtgrijs: host/guest mengsel.

(a) Distributed Bragg Reflector: licht reflecteert aan de periodieke SiO<sub>2</sub>-groeven en een staande golf ontstaat in het gebied tussen de groeven, de zgn. laser-cavity. (b) Whispering-gallery Resonator waarin staande golven langs het bolvormige oppervlak van de organische druppel ontstaan.



**Figuur 2.** Field-effect mobiliteit als functie van de temperatuur. De druk neemt toe van curve A naar curve C (~ mTorr).

(LED) aangedreven door een field-effect transistor (FET), zie Figuur 3.

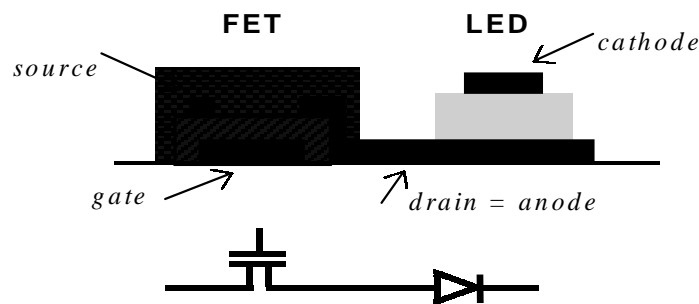
Smart pixels zijn interessant voor toepassing in bijvoorbeeld large-area of flat-panel displays.

Het kostte Philips jaren om hun organische LEDs zover te ontwikkelen en te onderzoeken dat het fabrieksmatig produceren van de devices een realistische optie werd. De verwachtingen voor organische FETs zijn niet anders.

Hoewel Bell Labs vanouds een lab is waar vooral pionering studies ondernomen worden, en waar demonstrators van revolutionaire technologieën ontwikkeld worden, zullen er langdurige studies ondernomen moeten worden naar de stabiliteit en optimalisatie van organische circuits, alvorens Lucent het grote geld binnen kan gaan halen. In de tussentijd liggen er kansen voor de universiteiten in de vorm van samenwerkingsverbanden met Bell (en andere industriële laboratoria). Zowel deze laboratoria als de universiteiten profiteren van grondig onderzoek naar de fundamentele geleidingsprocessen in organische materialen.

Diederik Rep (FDL)

- [1] <http://www.lucent.com/timeline/>
- [2] IEEE J. Sel. Topics Quant. Electr. 4(1) 67-73 (1998)
- [3] Appl. Phys. Lett. 73(2) 142-144 (1998)



**Figuur 3.** Smart pixel. De actieve laag van de LED (lichtgrijs) is een host/guest mengsel, die van de FET (gestippeld) een geleidend polymeer. De licht-output van de smart pixel wordt bepaald door de spanning op de gate-electrode (zwart) die door een isolerende laag (gearceerd) gescheiden is van het geleidende polymeer. Hiermee kan een digitaal "spanning hoog/spanning laag" omgezet worden in "licht/geen licht".

## Tuut...tuut...

U spreekt met de voice mail van: Yoto. Aangezien ik geen voice mail heb zult U dit bericht niet horen.

Ja, ik heb dus geen voice mail, of beter gezegd ik heb er nooit een aangevraagd. Natuurlijk kom ik er via andere mensen mee in aanraking, en de teksten die je dan hoort. De creativiteit is ver te zoeken en soms klopt de tekst ook nog niet: "U spreekt met het huis van Hans en Mireille." Toch makkelijk dat het huis kan spreken als je er niet bent.

Waarom ik geen voice mail heb?

Eh., dat idee altijd bereikbaar te moeten zijn, spreekt me niet zo aan. Ik heb ook geen GSM, buzzer of pager. M'n telefoon is ouderwets; zonder 'Redial', zonder doorschakelknop, zonder luidspreker zodat niemand in de kamer kan mee luisteren en zonder LCD schermpje, zodat ik ook niet kan zien wie er belt. Dit laatste is iets wat ik wel graag zou willen hebben!!

Vroeger toen ik nog in een studentenhuus woonde wist de 'inner circle' dat ze eerst twee keer moesten rinkelen (=oude telefoon), telefoon neerleggen en opnieuw bellen. Dan werd er altijd opgenomen, onder de voorwaarde dat er iemand thuis was. Je moest alleen oppassen aan wie dit systeem werd megedeeld. Anders ontstond de noodzaak om van twee keer rinkelen over te gaan op drie maal. En m'n oma die belde gewoon op een tijdstip dat niemand anders belde tussen 12 en 1 uur 's nachts. Ja jongen, ik dacht studenten gaan toch niet vroeg naar bed (wat ook wel waar is).

Weten wie jou probeert te bereiken is een groot voordeel van email. Je kunt altijd zien van wie een mailtje is (als mensen niet door middel van ftp een andere verzender aan het mailtje plakken). En dankzij onze grote vriend Bill Gates kun je altijd zeggen dat er iets fout is met je mailprogramma en er een toepassings-fout (application error) is opgetreden. (Alles heeft z'n voordelen.)

Alle nieuwe gadgets om er voor te zorgen dat de communicatie soepeler en sneller kan verlopen hebben alleen betrekking op de verbetering van de communicatie middelen. De uitwisseling wordt verbeterd, aan de kwaliteit van de informatie wordt echter niks verbeterd. Terwijl dit toch een veel interessanter en relevanter probleem is. Vooral met het oog op de toekomstige monetaire unie, want het wordt wel de zelfde munt maar als je niet weet hoeveel je voor iets moet betalen dan heb je er nog niet veel aan.

Even een extreem voorbeeld, een telefoongesprek in Spanje met als doel een hotel te vinden in .. Torromolinos. (U ziet dat het een hypothetische situatie is want wie wil er nu naar Torromolinos op vakantie.)

Beller: "Do you speak english?"

Receptioniste: "A little bit."

Waarbij 'bit' het laatste Engelse woord is dat je hoort. Wat daarop volgt is een reeks van 'Si's' en 'No's' die elkaar tegenspreken en bevestigen. De schitterende telefoon waarop te zien is naar welk

nummer wordt gebeld, het mooi kraakvrije en digitale 'Si' en 'No', en de luidspreker zodat de hele lobby kan meeluisteren... 'Who the hell cares'.

Het lijkt mij dat er hier een nobele taak is weggelegd voor de werk-

nemers van KPN. Zorg er voor dat de kwaliteit van de informatie wordt verbeterd. Dit zal niet alleen de maatschappij een grote dienst bewijzen maar zal hun zelf ook veel meer voldoening schenken dan bijvoorbeeld het bedenken van een manier voor het omzetten van een fax in een brief. (Als je weer eens te laat bent met het sturen van een kaartje en de persoon geen email of fax heeft.)

*Yoto*

## ALV-verslag

Op 25 juni werd de laatste ALV van het collegejaar gehouden. Het was tentamentijd en daarbij ook nog eens erg slecht weer, dus er waren maar weinig (13) aanwezigen. Dit betekende echter niet dat Frank en Victor zich er gemakkelijk af konden maken. Zij moesten namelijk op deze ALV hun jaarverslagen presenteren.

Na de ingekomen en uitgegane post vertelde Armand wat over de bedrijfscontacten en de successen die het bestuur behaald had op de bedrijfsbezoeken. Het maximum van 4 hoofdsponsors is bereikt.

Vervolgens was het de beurt aan Victor om zijn financieel jaarverslag te presenteren. Victor gaf uitleg bij de afrekening, maar helaas was deze nog niet af. De kascommissie kwam tot de conclusie dat het kasboek wel klopte, maar dat data overtypen niet Victors sterkste kant is.

Frank verging het niet veel beter: zijn sociaal jaarverslag was ook nog niet helemaal klaar. Wel kon hij alvast de globale inhoud verklappen. Omdat beide jaarverslagen nog niet af waren, is de goedkeuring hiervan doorgeschoven naar de volgende ALV.

Sinds de overdrachts-ALV zijn enkele commissies weer versterkt met actieve leden. Deze werden met een paar hamerslagen van Sander geïnstalleerd: Frodo in de Francken Vrijcommissie, Manso, Hein en Arnout in de symposiumcommissie en Redmer in de excursiecommissie.

Ook de beta-bedrijvendagen kwamen ter sprake. Het plan om meer studierichtingen toe te laten zorgde voor hevige discussies. Na een kwartier werd dit agendapunt maar afgesloten, anders konden we Nederland-Mexico niet meer zien. Voor verdere toelichting liggen de notulen ter inzage op de Franckenkamer.

*Wouter Soer  
secretaris*

## Stage bij het Natlab

**In haar oneindige wijsheid heeft onze faculteit voor iedereen die technische natuurkunde is gaan studeren een stage in het vierde jaar verplicht gesteld.**

Opdat je ervaring in de industrie opdoet en hopelijk na 3 jaar saaie colleges gevolgd te hebben toch met het fijne gevoel dat je ook nog eens iets interessants gedaan hebt, je bul haalt. Dit levert voor de meeste mensen aan het begin van het vierde jaar veel slapeloze nachten op, want ze moeten bedenken waar ze stage willen lopen en hoe ze daar gaan komen. Omdat we allemaal niet statusgevoelig zijn willen we bij een grote multinational ergens ten zuiden van de evenaar op een afdeling met veel kort gerokte vrouwen stage lopen. Helaas, de meeste multinationals zitten ver boven de evenaar en vrouwen zie je in combinatie met fysica toch weinig, dus uiteindelijk beland je in Nederland bij Philips Research Eindhoven, bij het Nat.Lab. Dat is overigens niet erg, zoals hier-onder zal blijken.

Hoewel marketing niet de sterkste kant van Philips is, zijn het onderzoek en de techniek in de apparaten van topkwaliteit, Philips zit wat research betreft in de mondiale top drie. De research wordt door Philips Research verricht (verrassing), dit heeft vestigingen in Nederland (Eindhoven), Frankrijk, Verenigde Staten, Duitsland, Engeland en Taiwan. Van deze vestigingen is Eindhoven met 2000 man de grootste. Het fysisch onderzoek vindt grotendeels plaats in Eindhoven.

Het onderzoek dat in Eindhoven gedaan wordt is net zo divers als het product assortiment van Philips. De Flipse maakt broodroosters, röntgen apparatuur, IC'tjes etc. en doet daar dus onderzoek naar. Mijn stage heb ik gelopen bij de afdeling "Semiconductor Process Architecture". Deze afdeling doet onderzoek voor de business unit "Semiconductors". Hier heb ik onderzoek gedaan naar de invloed van processing op de performance van transistoren in MMIC's, monolithic microwave integrated circuits, IC's die in GSM's gebruikt worden. Philips gebruikt deze niet zelf maar levert deze IC aan bijv. Nokia. Veel van de GSM's die gemaakt worden bestaan voor een groot deel uit Philips onderdelen.

In de onderzochte MMIC zitten twee soorten transistoren, laterale pnp-bipolaire junctie transistoren (BJT) en verticale npn BJT's. De laterale BJT voldeed niet aan de specificaties. Er moeten dan meerdere transistoren gebruikt worden met matching elementen om deze BJT's toch in de IC te gebruiken. Dit kost oppervlakte en dus geld, want silicium wafers zijn erg duur. Dat is niet wenselijk nu in de telecom business het om klein en goedkoop gaat. Maar het voordeel van deze BJT's is wel dat om ze te maken geen extra processing nodig is en dat spaart geld uit.

Door de processing van de laterale BJT te variëren kun je uitvinden of zonder extra processing een goed werkende BJT te maken valt. Bij processing moet je denken aan het opdampen van laagjes, etsen, et-

cetera. Mocht je echt willen weten hoe dat werkt moet je een keer bij ASML langsgaan of bij Fysica der Dunne lagen een keertje de cleanroom induiken. Het blijkt dat de processing wel iets verbeterd kan worden en dat de huidige lay-out van de transistor niet optimaal is maar dat zonder extra stappen geen transistor te maken is die aan de specificaties voldoet. Het vermoeden is dat bij een van de 'bak-en-braad' delen kristaldefecten aan het interface van de transistor worden gecreëerd.

Dus moet de processing veranderd worden. Een manier is door aan het interface een dielectricum van Nitride te leggen. Op deze manier word een kruising tussen een Field Effect Transistor en een Bipolaire transistor gecreëerd. De effectieve werking hiervan is een bipolaire transistor met een sterk verbe-

terde performance. Theoretisch komt dit door de kruising van twee soorten devices, maar het vermoeden bestaat dat de verbeterde performance te danken is aan een reductie van het aantal kristaldefecten.

Samenvattend was de stage leerzaam, ik weet nu iets van transistoren in plaats van niets (nooit opgelet bij elektronika). Verder blijft het onderzoek, dus wat dat betreft verschilt het niet zoveel van de universiteit. Inzicht in Philips krijg je op deze manier wel, het is duidelijk een groot bureaucratisch bedrijf, waar je als je wil alle kanten uitkunt. Op het moment schijnt het Nat.Lab een tekort te hebben aan informatici (wie niet), elektrotechnici en in mindere mate fysici, dus ruimte zat. De stage op zich is goed geregeld en de begeleiding uitstekend.

*Frodo Ferro*

## Agenda

ergens in oktober	Horrorborrel
5 december	Sinterklaas
9 december	Symposium: 'Fysica onder de loep'
11, 12 en 13 december	Ledenweekend
rond de kerstvakantie	Versijning volgende Francken Vrij

Verder kun je dit trimester ook rekenen op:

- excursies;
- themaborrels;
- en natuurlijk elke vrijdag de bekende vrijdagmiddagborrel.

## Sponsorcolofon

Dit nummer kwam mede tot stand door samenwerking met onderstaande bedrijven. Advertenties van deze bedrijven kunt u in dit blad terugvinden:

**Akzo Nobel**

**ASML**

**CMG**

**IBM**

**Shell**

**Signaal**

**Unilever**

Verder zijn in dit nummer artikelen opgenomen van:

**KPN Research**

**CMG**

Bedrijven en/of instellingen die geïnteresseerd zijn in de advertentieruimte in dit blad kunnen altijd contact opnemen met de bedrijvencommissaris, Armand van Veen (050 - 363 49 78).

De vier hoofdsponsors van de T.F.V. 'Professor Francken':



Unilever



## Spreken is zilver, zwijgen is goud:

een communicatiestoornis tussen alfa's en beta's

**Nog niet zo lang geleden had ik een student technische natuurkunde voor een interne stage, we noemen hem Jan want dat is wel zo veilig, met de volgende stelling: 'om te slagen in het leven komt het feitelijk neer op het ontwikkelen van een goeie babbel'. Het ingenieursdiploma werd door hem beschouwd als een eerste proeve van bekwaamheid in kaken, keuvelen, kleppen, klessebessen, kletsmeieren, kwekkebekken, kwebbelen en kwekken. Hij noemde dat communiceren. Tegenwoordig bestaat er in het curriculum een heus vak 'wetenschaps-communicatie' ( 2 studiepunten), dat hopelijk een steviger inhoud kent.**

De oudste vorm van communicatie is ongetwijfeld het gesproken woord. Het spraakvermogen is een geschenk van de evolutie en het is soortspecifiek: de mens is het enige sprekende dier (zover ik weet). Beta's die beweren dat onze wetenschap/ technologie heeft geleid tot de grootste vooruitgang van de mensheid, hebben het waarschijnlijk goed mis. Het was immers de gesproken en geschreven taal die tot onderlinge communicatie en daarmee tot feitelijke doorbraken heeft kunnen leiden. Taal heeft derhalve een oneindig veel grotere maatschappelijke en 'fundamenteel/strategisch technologische relevantie' (een FOM uitdrukking) dan bijvoorbeeld de ietwat minder bekende werkjes van Einstein aan koelkast-

pompen en van Kepler's meetmethode aan biervaten (d.m.v. elliptische vergelijkingen). We gebruiken een taal, of wat daarop lijkt, de hele dag en wanneer we niet met anderen leuteren, of onze nationale volkssport van het gezamenlijk koffiedrinken bezigen, dan praten we wel in onszelf.

Het gebruik van ons communicatiemiddel, de spreektaal, is een buitengewoon interessant en dynamisch proces, want het speelt zich af in de tijd. Het gaat sommigen onzer ook behoorlijk snel af. Na de zomer(wat heet!)-vakantie tekende ik onlangs de volgende transcriptie op uit de mond van een beta-student:

'Oorspronkelijk wilde ik met een paar vrienden de bergen in om wat rond te sjouwen. Bloemetjes plukken, gewoon niks doen en zo... Maar we zouden ook iets culturels ondernemen en daar heb je steden voor nodig. De combinatie van Madrid en bergen leek ons daarom zo gek nog niet. Het was er, uh, uh, uh, veertig graden. We hebben toen maar een biertje genomen in Stad-ja .....en het Gronings museum bezocht-ja'.

Laat de logica maar even zitten. Al met al duurde deze persoonlijke ontboezeming welgeteld 28.4 s. Wat doet de spreker zoal in die tijd. Dat hangt er een beetje vanaf hoe je precies telt. Laten we aannemen dat alle belangrijke mededelingen gerang-schikt zijn onder de hoofdwerkwoorden. Dat betekent zo'n 3 seconden per mededeling. Ten tweede haalt deze communicator heel wat woordjes

op uit zijn schier onuitputtelijke lexicon; 71 om precies te zijn of te wel 2.5 woordjes per seconde, en dat lijkt geen geringe prestatie. Bovendien stoot onze student nog allerlei klanken uit. De tekst bevat zo'n slordige 350 klinkers en medeklinkers en dat is toch maar even in de orde van 10 (mede)klinkers per seconde. Het was niet eens een bijzonder snelle spreker.

Het interessante is dat we met het spraakvermogen als communicatiemiddel niet iedere keer behoeven te beslissen: nu ga ik de 'b' zeggen van bergen en daarna een 'a' laten klinken in Stad-ja. Het spreken gaat vanzelf en we behoeven er niet bij na te denken. De spreker dient zich alleen zorgen te maken 'wat hij gaat zeggen' en dat is al moeilijk genoeg. De bedoeling van de spreker bepaalt eigenlijk wat hij/zij nou precies wil uitdrukken. In ieder geval wil hij/zij, naar goed Nederlands gebruik, een bepaalde boodschap overbrengen maar over hoe precies de stap tussen bedoeling en boodschap tot stand komt schijnt in de taalproductietheorie<sup>1</sup> bedroevend weinig bekend te zijn. Sinds Aristoteles maken we ons via allerlei retorische middelen daar al druk over. Eén ding staat wel inmiddels vast: communiceren via taal is een ingewikkeld, parallelverlopend proces. Spreken is eigenlijk alles tegelijk doen maar niemand van onze communicerende, babbelende studenten schijnt zich over deze drukke bezigheid te beklagen (wel over andere zaken uiteraard want we zijn een kritisch volkje).

Naast het gesproken woord bestaat het beeld als communicatiemiddel. Hier schuiven we toch wat van de alfa's naar de beta's, zo-



*Figuur 1: Televisiebeeld van Philips met te kleine hoogte<sup>2</sup>. Let's make things better...*

wel in letterlijke als figuurlijke zin. Gesproken taal is wat minder precies, terwijl een beeld daarentegen een haarscherpe weergave kan zijn van wat bedoeld wordt. Ook studenten zijn soms dag-in-dag-uit bezig met beelden. Televisie-kijken noem ik dat altijd. Zij noemen het echter 'computeren' achter een beeldscherm. Televisie stelt ons in staat op een zekere afstand te zien en te communiceren. Uit het feit dat televisie pas zo vele jaren na het ontstaan van de radio is ontwikkeld, mag niet worden geconcludeerd dat het idee van 'zien op afstand' van veel latere datum is.

In januari 1884 gaf de toen twintigjarige Duitse ingenieursstudent technische natuurkunde (!), Paol Gottlieb Nipkow, een idee aan hoe volgens hem een 'televisie' te verwezenlijken zou zijn. Zijn naam is verbonden aan de Nipkow-schijf, één van de oudste methoden om beelden te ontleden in beeldpunten. Deze draait tussen de lenzen, die het van een voorwerp afkomstige licht op een fotocel concentreren. Langs de rand van de schijf zijn spiraalsgewijs gaatjes geboord op zodanige afstand dat

Zaagtandgeneratoren

$f = \frac{1}{T}$   
 $T = 2\pi\sqrt{LC}$   
 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Bij een buis met  $L, C$  en  $R$ .  
 $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$   
 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Het berekenen van  $\omega$  is een must...  
 $S = 100 \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^{-6}$

Het berekenen van  $\omega$  is een must...  
 $\omega = 15,365 \text{ kC} = \frac{1}{2}$   
 door  $\omega = 1000$ :  $\delta = 6\%$

Bij een buis met  $L, C$  en  $R$ .  
 $T_1 = 2\pi\sqrt{LC}$   
 $T_2 = 2\pi\sqrt{LC}$

Het berekenen van  $\omega$  is een must...  
 $\omega = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Het berekenen van  $\omega$  is een must...  
 $\omega = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Figuur 2: Persoonlijke aantekeningen over zaagtandgeneratoren in tele-

de afstand tussen de cirkels waarop het eerste en het laatste gaatje van de spiraal liggen, overeenkomt met de beeldhoogte en die tussen de gaatjes onderling met de beeldbreedte (d.w.z. bij verticale beeldaf-tasting en omge-keerd bij horizontale beeldaf-tasting). Het beeld wordt op deze wijze in een aantal beeldlijnen ontleed, maximaal ongeveer 30. In de ontvanger bevindt zich een identiek synchroon draaiende schijf tussen een (neon)lamp en een lens. Hierdoor worden helder-

there will be a bend in the functions  $R(z)$ , since according to VI-1-6:

$$R = r \left(\frac{\Phi}{F}\right)^{1/4}$$

and, by differentiating with respect to  $z$ :

$$R' = r' \left(\frac{\Phi}{F}\right)^{1/4} + \frac{r}{4\Phi} \left(\frac{\Phi}{F}\right)^{1/4} \Phi'$$

$$= r' \left(\frac{\Phi}{F}\right)^{1/4} + \frac{R}{4\Phi} \Phi'$$

so that on both sides of the bend:

$$R'_+ - R'_- = (r'_+ - r'_-) \left(\frac{\Phi}{F}\right)^{1/4} + \frac{R}{4\Phi} (\Phi'_+ - \Phi'_-)$$

or using VI-4-5 and substituting for  $\Phi'_+$  and  $\Phi'_-$  from eq. VI-4-3:

$$R'_+ = R'_- - \frac{R}{4\Phi} F \tag{VI-4-6}$$

The relation VI-4-6 must be applied for the case electron trajectories are computed with the aid of the functions  $R(z)$ .

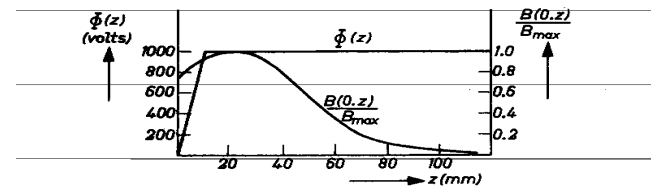


fig. VI-10. Electrostatic and magnetic fields along the axis of the tube shown in fig. VI-8, operated with the coil shown in fig. VII-1.

Computed cases

The same computations as described in the preceding paragraph for the conventional image iconoscope, have been repeated for the grid tube, using the same magnetic field (fig. VI-10). An extra check has been made by using both the  $R$ -method and the  $s$ -method (cf. sec. VI-1). Computed cases and computational results are summarized in the following table. In the last column the results of direct measurements with the aid of an image transformer tube, are listed.

Figuur 3: p.99 van referentie 3. 20

De reden van de relatief lange ontwikkeling van de televisie, in vergelijking met de radio, ligt in het feit dat ons gehoororgaan veel lagere eisen stelt aan de reproductie van geluid dan ons gezichtsorgaan aan de weergave van een beeld. Hierdoor kon de radio dan ook met veel eenvoudiger middelen tot stand komen. Voordat de televisie een zekere graad van perfectie kon bereiken diende eerst de radio- en elektronenbuizentechniek volledig tot ontwikkeling te worden ge-

bracht. Bij geluidsreproductie is het vaak geen dwingend noodzaak te kunnen constateren of een geluid door een babbelende student links dan wel rechts in de zaal tijdens het college wordt voortgezonden. Bij het zien is dat andere van belang: de juiste plaatsbepaling van elke deeltje van een voorwerp is van het grootste belang. Als de rangschikking verkeerd is levert het immers verwrongen beelden op. Na veel onderzoek, o.a. door Philips zoals geïllustreerd<sup>2</sup> wordt in de gratis Francken Vrij reclame van

figuur 1, heeft de Nipkow-schijf plaats moeten maken voor de kathodestraalbuis en bleek de elektronenstraal het gemakkelijkst de functie van onze 'gezichtszenuw' bij het zien te kunnen nabootsen. Het enige verschil tussen het aftasten met de elektronenstraal en het lezen met het oog van dit stukje in de Francken Vrij is, dat bij het lezen de regels geheel horizontaal staan en pas bij het overgaan op de volgende regel met het oog een verticale beweging wordt gemaakt, terwijl de lijnen die door de elektronenstralen op een scherm worden afgetast een schaarbeweging maken; van links naar rechts zakken zij iets waardoor de verticale beweging in de horizontale beweging is verdisconteerd. De afbuiging van de elektronenbundel in de kathodestraalbuis van de eerste televisies verliep lineair met de tijd. Deze kon 'eenvoudig' worden gerealiseerd door een lineair met de tijd toenemende spanning tussen de afbuigplaten (elektrische afbuiging) of door een lineair met de tijd toenemende stroom door afbuigspoelen (magnetische afbuiging). Aanteekeningen<sup>3</sup> over de schakelingen waarmee dit alles toen-tertijd werd gerealiseerd, heb ik nog opgediept uit mijn archief van de naamgever van de vereniging, prof. Francken (figuren 2 en 3).

Bovenstaande maakt duidelijk dat voor communicatie verschillende werelden bestaan, met verscheidene invalshoeken: van taalproductietheorieën van alfa's tot aan de theorie van magnetische afbuigspoelen van beta's. Communiceren zit de mens in zijn botten maar is niet altijd een positieve eigenschap. Godfried Bomans heeft eens een aardig verhaaltje geschreven vanuit de stelling dat dieren wel degelijk in woord en geschrift kunnen communiceren. Zij blijken echter veel slimmer dan de mens; zij houden wijselijk hun mond en voorkomen daarmee veel onderlinge twist en tweespalt. De mens is dan toch weer heel wat dommer uitgevallen. Eventjes niet communiceren voorkomt veel ellende: spreken is zilver maar zwijgen is goud!

*Prof.dr. J.Th.M. De Hosson*

*Referenties:*

<sup>1</sup>W.J.M. Levelt, Haarlemse voordrachten LIV, Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, 1994.

<sup>2</sup>F. Kerkhof, W. Werner, Televisie, Meulenhoff, Amsterdam, 1951.

<sup>3</sup>J.C. Francken, Electron optics of the image iconoscope, proefschrift, Delft, 17 juni 1953.

## Excursieverslag CMG 8 mei 1998

**Op vrijdag 8 mei stond er een excursie naar CMG op het programma. CMG staat voor Computer Management Group en zoals de naam al zegt hebben we hier met een IT-bedrijf te maken. CMG was gevestigd aan de Westerhaven in Groningen, maar inmiddels zijn ze verhuisd naar de oude Gasunie in het zuiden van de stad. Ruim twintig Francken-leden hadden interesse getoond en met de fiets en de bus gingen we op weg naar de Westerhaven.**

W e werden ontvangen in een zaaltje door René, Klaas Jan en André. Zij hadden grotendeels het programma samengesteld en functioneerden ook als contactpersonen. De korte inleiding werd gegeven door de directeur Peter Engelenberg, daarna nam adjunct-directeur José Palstra het over. We begonnen al een beetje een indruk te krijgen van wat CMG inhoudt. Als je bij CMG aan de slag gaat word je niet gewoon een programmeur maar je wordt een consultant. Naast de nodige ken-

nis van het programmeerwerk word je geacht om je behoorlijk te verdiepen in de problematiek van de klant en dus moet je ook als raadsman functioneren. Er zijn tal van opleidingen binnen CMG om je vaardigheden uit te breiden en er wordt ook van je verwacht dat je jezelf blijft ontwikkelen.

De grote projecten waar CMG momenteel mee bezig is, zijn het millenniumprobleem en de euro invoering. Per 1 januari 1999 moeten alle banken in twee munteenheden kunnen opereren. Een groep consultants moet op locatie aan zo'n project gaan werken. De grootte van een dergelijk project is onvoorstelbaar, er zijn dan ook vaak tientallen miljoenen gulden mee gemoeid. Als een bank straks als enige niet klaar is voor deze omschakeling zullen de verliezen niet te overzien zijn en staat de toekomst van het bedrijf op het spel. Naast deze bekende fenomenen houdt CMG zich onder andere ook bezig met callcenters en Data-warehousing. Callcenters zijn typische verschijnselen van de laatste tien jaar. Het gaat hier om het kunnen bellen met zeer veel mensen tegelijkertijd. Bekende voorbeelden zijn grote tv-shows waar mensen een bepaald nummer kunnen bellen om mee te doen aan een spel of om donaties te geven. Het hele systeem van een degelijk callcenter is immers een vroeger wilde de hele telefoonverbinding met een stad het nog wel eens gebeven door een teveel aan bellers. Deze tak van dienstverlening is erg in trek en CMG verwacht hierin dan ook goede zaken te kunnen doen. Data-warehousing is net als de callcenters een nieuwe ont-



*CMG'ers bedanken elkaar*





koppelen aan andere bestanden. Het resultaat van deze koppeling moet erg veel onnodig onderzoek en dus tijd en geld besparen. De know-how die nodig is om je bezig te houden met zulke complexe probleemstellingen is bij CMG in huis; in deze technologische kennis zit dan ook de waarde van het bedrijf verborgen.

René Tuinhout werkt sinds een jaar bij CMG en vertelde over zijn ervaringen tot nu toe. Zijn verhaal omlijstte hij met een show waarin te zien was hoe je verandert binnen een jaar tijd. Beginnend in overhemd en via een das en een vest naar een compleet driedelig kostuum. Hiermee waren we aan het einde gekomen van het formele deel van de excursie. Het liep tegen vieren en zoals gebruikelijk op vrijdag binnen CMG werd het werk neergelegd en kon de borrel beginnen. Op deze manier probeert CMG de (informele) sociale contacten op hoog niveau te houden. Onder het genot van haringen op roggebrood en de nodige

heid om alle werknemers te leren kennen.

Tegen een uur of zes werden alle deelnemers uitgenodigd om in 'De Gelagkamer van Arles' aan het Gempte Zuiderdiep te gaan dineren. De stijlvol aangeklede bovenzaal was speciaal voor ons gereserveerd en er was een heerlijk lopend buffet klaargemaakt. Na het dessert werd onder het genot van een sigaar de organisatie van CMG hartelijk bedankt op de gebruikelijke Francken-manier. CMG had er echter nog geen genoeg van gekregen want na deze formele afsluiting werden we wederom uitgenodigd om nog wat te drinken in de CMG stamkroeg 'Overstag'. Samen met enkele adjunct-directeuren en consultants werd er nog even stevig nageborreld en konden er zelfs nog enige vruchtbare cont(r)acten gelegd worden. Tegen tweeën in de nacht werd alsnog een einde aan deze zeer geslaagde excursie gemaakt. Voor één keer werd de vrijdagmiddagborrel op andere locatie gehouden.

*De excursiecommissie*

## "Dag uit het leven van een consultant"

Vanochtend om 06.30 uur vertrokken naar m'n werk bij de Friesland Bank. Onderweg zie ik een bevriende collega op de terugweg. 'k Bel hem even mobiel om te vragen naar z'n vorderingen. Op kantoor eerst m'n email opgehaald. Meer dan 15 mailtjes. Tegen de tijd dat ik ze gelezen heb is het tijd voor de eerste werkvergadering. Weer geen voortgang geboekt. Na de vergadering is het bijna etenstijd. Het eerste herinneringsmailtje staat al op m'n scherm. Even intern bellen naar een collega die bij het raam zit om te vragen of het regent. Het is gelukkig droog. Tijdens het eten de kansen van Ajax op het landskampioenschap besproken. 's Middags overleg met de klant in het hoofdgebouw over het implementeren van de nieuwe harde schijven. Anderhalf uur en 4 koffie later is er overeenstemming over de inrichting ervan. Teruggelopen naar onze werkplek. Ik begin trek te krijgen. Gelukkig is er een collega jarig, en dus is er gebak. Tijdens het eten ervan nog even bijpraten met een collega die net terug is van vakantie. Na het gebak is er nog tijd om een memo in elkaar te zetten. We hebben tijdijk schijfruimte tekort en iedereen moet zuinig aan doen. Dan is het tijd om naar huis te gaan. Weer een dag aan de onvoltooid verleden tijd onttrokken.

Deze introductie is natuurlijk geen juiste afspiegeling van het werk van een consultant. Ook communiceren we niet zo overdreven als het hierboven beschreven is. Toch is communicatie heel belangrijk in ons vak. Ten eerste werken we altijd voor een klant. Het is dus heel belangrijk om met de klant te pra-

ten over wat zijn/haar wensen precies zijn. Soms weet een klant niet eens wat er allemaal mogelijk is, en wat de beste oplossing is. Daarom moeten we altijd erg duidelijk zijn ten aanzien van de mogelijkheden die de automatisering biedt. Het vooraf informeren en tijdens het project op de hoogte houden van een klant neemt in elk project een hoop tijd in beslag. Toch is elke minuut die hieraan besteed wordt de tijd meer dan waard. Immers, als een klant het vertrouwen in het project verliest door gebrek aan informatie kan het project gestopt worden en verdienen we niets.

Verder is consultancy in bijna 100% van de gevallen teamwork, waarbij elke consultant een belangrijke rol vervult. Daarom moeten de activiteiten van iedereen nauwkeurig op elkaar afgestemd worden. Dit vereist dat we op een heldere manier met elkaar communiceren zodat steeds bekend is wat de status van het project is. Dit zorgt ervoor dat bij problemen die tijdens het project opduiken er tijdijk ingegrepen kan worden.

Dus, alhoewel we lang niet allemaal neerlandici of communicatiedeskundigen zijn, moeten we allemaal in staat zijn om op een dusdanige manier te communiceren dat zowel de wensen van de klant als onze wensen duidelijk worden.

*Klaas Jan Wieringa (CMG)*

Voor informatie:

José Palstra  
CMG Noord-Nederland  
Postbus 70237  
9704 AE Groningen  
tel.: 050-5219 500  
e-mail: cmg.noord.nl@cmg.nl

## IZIE

of

Hoe overleef ik bierestafettes, maagperforatoren en vallende kratten in Appelscha

**Wie op dinsdagochtend 25 augustus het NCC binnenliep, kon er eigenlijk niet omheen. Vlakbij de ingang stond een IZIE-tafel met daarachter IZIE-mensen in paarse IZIE-shirts: het introductiekamp voor (technische) natuurkunde en sterrenkunde was weer in aantocht.**

De nieuwe lichter eerstejaars werd direct doorgesluist naar collegezaal 11.80, waar verschillende sprekers die ochtend allerlei nuttige informatie zouden geven. Na een korte inleiding van de IZIE-staf vertelden de studieadviseur en -coördinator alles over tentamens, studiepunten enzovoort. Daarna toonde de heer Jordens weer veel experimenteer-talent in een van



zijn bekende showcolleges. Vervolgens mochten ook de studieverenigingen zichzelf kort presenteren. 'Professor Francken' werd flitsend vertegenwoordigd door Jur met zijn Powerpoint-presentatie.

Nauwelijks bijgekomen van al deze informatie wachtte de eerstejaars een nieuwe verrassing: een rondleiding. In deze tocht over het Zernike-complex werden alle belangrijke locaties bezocht: de inschrijvingstafels, de practicumruimten, de mensa, de beruchte bezemkast en de voor deze gelegenheid speciaal opengestelde achteringang van gebouw 15. Verder kon je boeken kopen bij de FMF en cake eten bij de MUON. Natuurlijk ontbrak ook een bezoek aan de T.F.V. 'Professor Francken' niet. Nadat iedereen hier een gratis biertje had gekregen, vertelde voorzitter Sander wat over de vereniging, waarna de groene machtigingskaarten door de kamer vlogen.

Na deze rondleiding mochten we ook nog het mooie KVI bezichtigen. Na een barre fietstocht werden we naar een zaaltje geloodst, waar "werkcollegedocent van het jaar" Hoekstra het een en ander uitlegde. Vervolgens werd de meute weer in groepjes verdeeld voor een rondleiding. Iedereen huiverde bij de aanblik van muren van anderhalve meter dik, kasten gevuld met printplaten en draadjes en zaalvullende opstellingen waarvan niemand durfde te vragen hoe ze precies werkten.



Om een uur of vijf stonden we weer bij het NCC, waar vuilniszakken met mysterieuze inhoud werden uitgedeeld. De eerstejaars gingen nu bij de mentoren thuis eten. Daar aangekomen bleek de inhoud van de vuilniszak: 5 kg aardappelen, 3 kroppen andijvie, een zakje spek, een zakje geraspte kaas en twee pakken vla. De bedoeling was duidelijk: stampot rauwe andijvie. Navraag leerde dat ongeveer de helft van de groepjes deze avond andijvie heeft gegeten en de andere helft pizza, chinees of nog iets anders. In elk geval stonden we ons rond een uur of negen al-

lemaal te vergapen aan het uitzicht vanaf de Martinitoren. Na wat discussies over zelfmoordpogingen ("als je hiervandaan springt, zou je dan dat terrasje daar kunnen halen?" en "zou je in een keer dood zijn?") werd aan de afdaling begonnen. Beneden aangekomen kon je kiezen uit twee aantrekkelijke mogelijkheden: nog even de stad in of alvast gaan slapen.

Op woensdagochtend zouden we dan op de fiets vertrekken naar een kampeer-boerderij in een nog onbekende plaats. Hoewel de weersomstandigheden het erg

aantrekkelijk maakten om lekker in bed te blijven liggen, stonden de meesten toch netjes om 10 uur bij het peerd van ome Loeks. De eerstejaars werden verdeeld in vijf groepjes, die elk onder leiding van twee mentoren naar Appelscha zouden fietsen.

Dankzij de goede routebeschrijving van de fietscie kwam de eerste groep om 11 uur aan op post 1 in het mooie plaatsje Peize. Deze post bevond zich in het enige geopende café in het dorp, café Brinkzicht. De doorweekte fietser-tjes konden hier voor eigen rekening een kopje koffie bestellen. Verder was het de bedoeling dat de eerstejaars op deze post hun meegebrachte t-shirt zouden volkalken, maar het bleek dat bijna niemand dit had meegenomen op de fietstocht. Weinig actie dus op deze post. Na ongeveer een kwartiertje werden de groepjes weer weggetrapt, want de capaciteit van café Brinkzicht was niet groter dan twee groepjes.

De tweede post was onbemand en bevond zich in het landelijke Norg. De opdracht was hier om drie kwartier rond te hangen en het meegebrachte lunchpakketje te consumeren. De groepjes voelden er weinig voor om deze tijd in de regen door te brengen en besloten daarom het pannenkoekenhuis te bezoeken. Echt blij zal het personeel niet geweest zijn met de zestig natte en modderige mensen die het restaurant overvielen, maar over de omzet konden ze niet klagen, want het fietsen had de meesten hongerig gemaakt.

Na een uurtje fietsen en wat ontmoetingen met de introducties van andere studies (waarom gaat iedereen toch naar Appelscha?) kwamen de fietsgroepjes aan bij de

laatste post in Ravenswoud. Deze keer was uitrusten onder het genot van een kop koffie er niet bij, want er moest wat gedaan worden. De bedoeling was, dat de eerstejaars in een rubber bootje tegen elkaar zouden roeien, met als einddoel een Mars / Nuts die vanaf een brug was opgehangen. Onder het motto 'No Nuts No Glory' peddelden de echte bikkels het traject van 20 meter, waarna het gevecht om het lokaas begon. Het kwam erop neer dat degene met de langste armen meestal won, want Armand wist de chocoladerepen op uitgekende hoogte net buiten het bereik van de roeiers op te hangen.

De kampeerboerderij Nijsingh was nu nog maar vijf kilometer fietsen. De mentoren en de staf die met het busje of de auto's waren gegaan, waren inmiddels al droog overgekomen en de drijfnapte fietsers maakten op niet al te subtiele wijze hun gevoelens van haat kenbaar aan deze mensen. Na de gevechten om de beste stapelbedden kon iedereen aanschuiven voor een heerlijke pastamaaltijd die de kookcie had klaargemaakt.

Toen de afwas klaar was, was het tijd voor het culturele deel van het kamp: toneel. Om de eerstejaars een beetje los te krijgen had de toneelcie een aantal toneel-oefeningen bedacht, maar niemand bleek bereid te zijn om als aap door de grote zaal te springen. Na de oefeningen werden er tien groepjes gemaakt, die allemaal een stukje moesten opvoeren. Sommigen mochten improviseren op teksten die voorgelezen werden (Robin Hød, Weeuwsnitje), anderen moesten zelf een stukje in elkaar draaien aan de hand van een aantal rollen en een scenario.



Op deze manier werden vol overtuiging scènes uit de Blauwe Engel en studentenhuizen nagespeeld.

Na de nodige bierestafettes kon de geluidsinstallatie eindelijk eens goed uitgeprobeerd worden tijdens een disco. Veel eerstejaars bevonden zich na verloop van tijd op de dansvloer en het was erg leuk. De muziekcie bleek niet te beroerd om veel verzoeknummers te draaien, zodat er van hartelust meegeschreeuwd kon worden. Groot was echter de schrik toen tegen een uur of drie bleek dat alle fusten leeg waren. Gelukkig had de staf nog een paar kratten bier achter de hand. Maar na verloop van

tijd ging ook de muziek uit; de leiding vond dat iedereen maar eens moest gaan slapen, anders zou de volgende dag niemand meer in staat zijn mee te doen aan de sportdag.

De volgende ochtend was de muziekcie al weer vroeg van de partij met een vrolijk wekliedje. Voor het luttele bedrag van f 1,- kon je je nu vijf minuten douchen onder een paar miezerige straaltjes water. Na het ontbijt en de afwas moest iedereen buiten verzamelen voor een fietstochtje naar het Canadameer. Bij deze plas water had de sportcie een aantal spelletjes georganiseerd. Zo was daar het rugby-frisbee-spel, dat

## Communicatie met de toekomst: onmogelijk?

door de gladheid en de orkaanachtige wind meer van rugby dan van frisbee weghad. Ook kon je met gevaar voor eigen leven zo snel mogelijk kratten stapelen (de pijnlijke momenten werden hierbij goed vastgelegd door onze cameravrouw Hendria). Tenslotte was er nog een spel met een waterelement, waarbij je met een bootje zo snel mogelijk flessen uit het water moest vissen. Na de finales en het touwtrekken bestond er nog de mogelijkheid om het meer in te gaan. Sommigen deden dit vrijwillig, anderen werden bruto en meedogenloos het water in geseleurd.

Later op de middag was er een klaverjascompetitie; degenen die nog niet ingewijd waren in de eeuwenoude kunst van het klaverjassen zaten buiten bij te komen van de zware sportmiddag, terwijl de kookcie al weer druk bezig was met het eten.

's Avonds zou er een postenspel zijn, dus rond een uur of acht kneep de postenspelcie er stiekem tussenuit om nog even de route uit te zetten. Vervolgens werden de mentoren op hun posten geïnstalleerd en kon de pret beginnen. Helaas bleken maar vier van de zestig mensen een zaklamp te hebben meegenomen. Aangezien het spoor van aluminiumfolie zelfs met zaklamp nauwelijks te zien was, werd het postenspel toen afgelast. Dus geen bierproeftest, geen ruik-eigen-sok-terug-wedstrijd,

geen geblinddoekt en vastgebonden touwtje-volgen door de struiken en geen robbenrace. Een paar posten waren verplaatst naar de kampeerboerderij, zoals de maagper-foratorkamer (gratis een gaatje in je maag branden met tequila, tabasco en heel veel peper). Ook de stoelenzit zorgde voor veel lol bij de omstanders en spierpijn in de benen van de deelnemers. De echte natuurkundigen konden al hun kennis over de fysische slinger toepassen bij het in-faseschommelen.

Verder was er weinig beweging en des te harder deed de alcohol zijn werk. Toen rond een uur of vijf de gootstenen halfvol met babi pangang stonden, besloot de staf er maar weer een einde aan te maken. Sommigen gingen nog even een uurtje slapen voor de zware fietstocht terug, anderen bleven maar gewoon op.

Een paar uur later verstoorde het vrolijke liedje weer wreed de slaap van de brakke eerstejaars. Na het ontbijt, deze keer met echte eieren, moest er schoongemaakt worden. Sommigen zagen kans zich te drukken en sliepen nog wat bij. De tocht terug was wederom regenachtig en de wind hielp ook niet mee, maar toch hadden om vijf uur alle fietsers hun bagage weer opgehaald op het station. Na een emotioneel afscheid zocht iedereen zijn bed maar eens op. Het was een leuk kamp. IZIE bedankt!

*Wouter Soer*

'In het jaar 1999, in de zevende maand, zal de grote koning van de angst uit de hemel nederdalen.' (Nostradamus, 1555)

### Inleiding

**Toekomstvoorspellen: de mens is er dagelijks mee bezig. Het weer is natuurlijk het beste voorbeeld. Erwin Krol doet iedere dag zijn uiterste best om te voorspellen wat het voor weer wordt de volgende dag. Ook het CBS draagt zijn steentje bij om ons te voorzien van de nodige voorspellingen. Natuurlijk is voorspellen niet alleen van deze tijd. Ook in de geschiedenis zijn tal van voorbeelden te vinden waarin zieners, sterrenwichelaars en ander gespuis zo goed en zo kwaad als het ging erachter probeerden te komen wat er in de toekomst zou gaan gebeuren. Nostradamus is hiervan wellicht het beste voorbeeld. Nu is er natuurlijk een wezenlijk verschil tussen Erwin Krol en Nostradamus. Baseert Erwin zijn voorspellingen uitsluitend op computerberekeningen (wiskunde), Nostradamus putte voornamelijk uit zuivere helderzindheid ofwel voorschouw.**

In deze eeuw van wetenschap zijn we over het algemeen geneigd de opvatting erop na te houden dat echte voorschouw, zoals Nostradamus dat gehad zou hebben, fundamenteel niet mogelijk is.

Maar is dat wel zo? De wijze waarop Nostradamus zijn voorspellingen formuleerde is natuurlijk zo vaag, dat iedereen daar, na een tijdje speurwerk, wel een gebeurtenis aan vast kan koppelen. Toch is statistisch moeilijk aan te tonen dat al de overeenkomsten van zijn voorspellingen met gebeurtenissen zuiver toeval is. Het omgekeerde, namelijk dat het geen toeval is, is echter evenmin aan te tonen. Wat je dus krijgt is een ja en nee geroep tussen gelovers en sceptici met als gevolg dat de discussie nooit stopt.

De vraag of voorschouw mogelijk is of niet, kan dus niet worden beantwoord door het bestuderen van toekomstvoorspellingen. Wat je wel kunt doen is een experiment uitvoeren waarbij precies bekend is wat je volgens kans kunt verwachten. Vind je een significant effect, dan is het waarschijnlijk dat voorschouw bestaat. Vind je geen effect, dan blijft het onzeker. Onlangs is in Amsterdam zo'n experiment uitgevoerd met een opmerkelijk resultaat: onbewust blijkt de mens de toekomst aan te voelen.

### De theorie achter het experiment

Stel je de volgende situatie voor: je zapt en komt toevallig langs Canal+. Het is zaterdagavond ongeveer half een en door een storing is het beeld niet gecodeerd.

Voor de mensen die dat niet weten: je krijgt een harde pornofilm te zien.

Naast het feit dat je door het zien van zo'n film een aantal 'geestelijke' reacties krijgt, verandert er ook met je lichaam het een en ander. De bloeddruk gaat omhoog, de huidweerstand verandert en nog zo wat dingen (erectie). Dat is precies waar de psycholoog op geilt: al deze lichaamselijke reacties kun je meten. Omdat psychologen toch ook graag meten, maken ze hier dus dankbaar gebruik van.

### Het experiment

Een voorbeeld van een experiment dat gebruikt maakt van deze eigenschap van het menselijk lichaam is het volgende. Een proefpersoon zit in een comfortabele stoel met zijn neus voor een monitor. Een huidweerstandmeter is aangebracht om de middelvinger van de linkerhand. De proefpersoon krijgt 7,5 seconden nadat hij op een knop gedrukt heeft, gedurende een vooraf bepaalde tijd een random gekozen plaatje te zien. Dit plaatje is ofwel kalm ofwel emotioneel. De emotionele plaatjes bestaan uit harde porno of extreem geweld, de kalme uit water-

valletjes, vogeltjes en meer van dat alles.

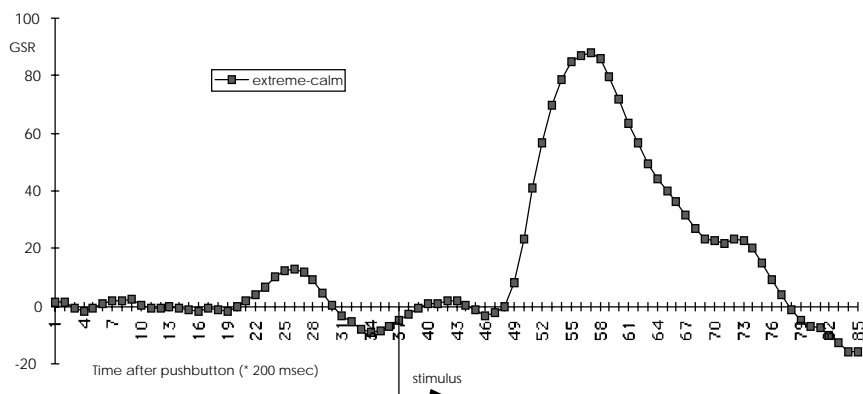
Gedurende het experiment wordt de huidweerstand van de proefpersoon gemeten.

Door nu te kijken naar wat er na het zien van het plaatje gebeurt, kan de psycholoog allerlei dingen te weten komen over de reactie van het lichaam.

### De aanpassing van het experiment aan voorschouw of 'voorgevoel'

Er is nu niet veel meer voor nodig om dit experiment aan te passen aan het onderzoek van voorschouw. Wat je moet doen is gewoonweg gaan kijken naar wat er met de huidweerstand gebeurt in de 7,5 seconden voordat het plaatje getoond wordt.

Uiteraard moet nu zeer veel aandacht besteed worden aan een correcte randomisatie. Als dit niet goed gebeurt kan de proefpersoon op basis van een verwachtingspatroon reacties ontwikkelen die



36 *Figuur 1: Huidweerstand emotioneel - kalm tegen de tijd.*

kunnen leiden tot een verkeerde eindconclusie. Ook moet ervoor gezorgd worden dat niemand vooraf op de hoogte is van de volgorde van de plaatjes. Dit zou ook kunnen leiden tot valse reacties. Laten we nu eens gaan kijken naar wat zo'n experiment opgeleverd heeft.

### De uitkomsten van het experiment

De eerste die dit onderzoek gedaan heeft is de psycholoog Dean Radin (Radin 1996). Een plot van de huidweerstand is gegeven in figuur 1. In deze figuur is het verschil genomen tussen de huidweerstand bij een kalm en die bij een emotioneel plaatje. Duidelijk is de piek te zien na het tonen van het plaatje (stimulus). De huidweerstand verandert na ongeveer 2 seconden drastisch. Wat echter ook te zien is, is dat 2,5 seconden voordat het plaatje getoond wordt de huidweerstand in het emotionele geval verschilt van die in het kalme geval. Op de een of andere manier 'weet' het lichaam dus van te voren welk plaatje er komt! Prof. Bierman, die aanvankelijk niet geloofde dat dit een reeel effect was, deed een replicatie (Bierman 1997). Hij gebruikte dezelfde procedure, maar gebruikte hiervoor totaal verschillende hardware en software alsmede een andere randomisatieprocedure, dit om verklaringen in termen van technische bijeffecten of slechte randomisatie minder waarschijnlijk te maken. Ondanks deze veranderingen kreeg hij hetzelfde effect te zien. Het experiment was gerepliceerd.

### Verklaringen voor het effect

Valt dit effect te verklaren? Als we ervan uitgaan dat er geen instru-

mentatie en/of randomisatie fouten zijn moeten we er toch vanuit gaan dat er inderdaad zoiets als voorschouw bestaat. Volgens de moderne opvattingen is dit principeel onmogelijk. Maar is dit ook zo volgens de moderne natuurkunde? Het probleem is, dat de natuurkundewetten in principe tijdsymmetrisch zijn. In dat geval zou voorschouw dus goed mogelijk zijn. De thermodynamica, waar de tweede hoofdwet de dienst uitmaakt rekent echter af met deze tijdsymmetrie. Deze hoofdwet vereist dat een systeem zich altijd naar een hogere entropie ontwikkelt. Dat kan slechts in een richting, en dat is dan automatisch de richting van de tijd. Huw Price concludeert in zijn boek 'Time's arrow and Archimedes point' (Price 1996) echter dat de standaardbeschrijving van deze hoofdwet op grond van waarschijnlijkheidsrekening incorrect is. Om dit probleem te ondervangen stelt hij een andere beschrijving voor. Het voordeel van deze nieuwe beschrijving is, dat de thermodynamica nog steeds correct blijft, en dat een aantal problemen in de quantummechanica (paradoxen die gepaard gaan met het meetprobleem en de non-localiteit) opgelost worden. Met deze nieuwe beschrijving is het ook mogelijk (in bepaalde gevallen) dat er signalen terug in de tijd gaan. Voorschouw is hiermee dan niet meer een onmogelijkheid. Beschrijving van deze nieuwe interpretatie zou te veel ruimte kosten, maar iedereen kan deze nalezen in het boek van Price.

### Gevolgen en toepassingen

Is het nu mogelijk dat Erwin Krol in samenwerking met Nostradamus betere

weersvoorspellingen kan produceren? Misschien. Er is echter een verschil tussen onbewust voorvoelen en bewuste voorschouw. In het geval van bewuste voorschouw is het over het algemeen toch moeilijk om uit te maken of je iets uit de toekomst ontvangt, of dat je iets verwacht op grond van je eerdere ervaringen. Daar het jaar tweeduizend in de tijd van Nostradamus een magische betekenis had (en nu nog heeft) is het heel goed mogelijk dat bovenstaande voorspelling van Nostradamus eerder is ontsproten uit zijn verwachting dan uit de toekomst. Als voorschouw mogelijk is, dan is er in ieder geval nog veel onderzoek nodig voor we echt grip

op dit fenomeen krijgen. Echte communicatie met de toekomst is dan, hoewel misschien mogelijk, nog ver weg. We zullen dus nog zeker enige tijd opgescheept zitten met de beroerde weersvoorspellingen van de heer Krol.

## Jur de Vries

Nota bene: informatie en artikelen over dit onderwerp zijn op te vragen bij de auteur.

Reacties en opmerkingen naar: [j.de.vries@cpedu.rug.nl](mailto:j.de.vries@cpedu.rug.nl)

Website over besproken onderzoek: <http://www.psy.uva.nl/resedu/pn/ejap/plans/96.sep>

## Nieuwe leden

Zoals je al vaker in deze Francken Vrij hebt kunnen lezen, zijn er dit jaar veel nieuwe leden bijgekomen. Een overzicht van deze nieuwe leden vind je op de volgende pagina. De mensen die

hier vermeld staan, zijn lid geworden van de T.F.V. 'Professor Francken' tussen 15 september 1997 en 15 september 1998. Mochten er fouten in de adressen zitten, meld dit dan even aan Wouter Soer (secretaris).

voornaam	tv	naam	adres	postcode	woonplaats
Durk		Adema	Kleinebergstraat 32	9717 NC	Groningen
Hylke		Akkerman	Bernoulliplein 1a	9714 BT	Groningen
Amir		Azimi	Entingestraat 6	7841 AW	Sleen
B.		Bakker	Hoornsediep 47a	9727 GC	Groningen
Dirk		Bekke	IJsselstraat 41a	9725 GB	Groningen
Judith		Blaauw	Elandhof 86	9675 JK	Winschoten
Sebastian		Blank	De Karos 7	9351 PX	Leek
Martje		Bolle	Van Speykstraat 39	9726 BJ	Groningen
Joep		Bontemps	Linnaeusplein 23	9713 GN	Groningen
S.		Breimer	Nieuwe Kijk in 't Jatstraat 93a	9712 SE	Groningen
Rutger		Brood	Donastraat 19	9406 SH	Assen
Hugo		Buddelmeijer	Esdoornlaan 534	9741 ME	Groningen
Maarten	van	Dijk	Elzekamp 22	9255 JP	Tytsjerk
Tim	van	Elst	Vlasstraat 17a	9712 KS	Groningen
Auke-Diemer		Feenstra	Stolberglaan 43	3583 XL	Utrecht
Carlo		Fiscalini	Lagestukken 1	9761 KS	Eelde
Stefan		Giesing	Boterdiep 109a	9712 LM	Groningen
Jan-Jaap		Groot	Seringenstraat 9	1723 WR	N-Scharwoude
Jelle		Hartong	Verlengde Lodewijkstraat 34a	9723 AJ	Groningen
Dirk Jan		Heijs	Portierstraat 21	9743 VG	Groningen
Annemieke		Hendrickx	Fivelstraat 15a	9715 BD	Groningen
Jeroen		Hofstee	Breukenweg 10	9494 RX	Yde
J.W.		Hooijmans	Planetenlaan 517	9742 HT	Groningen
Peter		Kamphuis	Stadhouderslaan 11a	9717 AD	Groningen
Melvin		Kasanrokyat	Deliplein 47	9715 DA	Groningen
Henk Jan		Kooij	Lingestraat 42	9725 GS	Groningen
Erik		Koop	Esdoornlaan 594	9741 MG	Groningen
Cindy		Kreuzen	Doornbosheerd 49	9737 MP	Groningen
Martijn		Kuik	Waalstraat 38	7442 AR	Nijverdal
W.J.		Kuil	Sybrandaheerd 90	9737 NT	Groningen
Atte		Langenberg	Herman Colleniusstraat 23	9718 KR	Groningen
Timon		Lely	Akerkstraat 21	9712 BD	Groningen
Ingrid		Luijckx	Ceramstraat 71b	9715 JN	Groningen
Rudmer	van der	Meer	Groningerstraat 58	9475 PC	Midlaren
Carlijn		Mulder	Zuiderstraat 22	9967 RP	Eenrum
Auke-siük		Nutma	Van Maasdijkstraat 46	8441 CN	Heerenveen
Robert		Ramaker	Saffierstraat 142	9743 LL	Groningen
Roel		Rozendaal	Abel Tasmanplein 13	9726 EL	Groningen
Werner		Salomons	Van Oldenbarneveltlaan 75	9716 EB	Groningen
Gertjan		Scholten	Westersingel 11a	9718 CA	Groningen
Jurgen		Siemonsma	Vlasstraat 36a	9712 KV	Groningen
René	van der	Veen	Aquamarijnstraat 173	9743 PD	Groningen
Herman		Veenstra	Boomvalk 5	9231 JR	Surhuisterveen
Maarten		Versluis	Esdoornlaan 610	9741 MG	Groningen
J.A.		Vreeling	Eikenlaan 36	9741 EN	Groningen
Jur	de	Vries	Boterdiep 98a	9714 AN	Groningen
Maarten		Wijntjes	Paterswoldseweg 111b	9727 BD	Groningen
Laurens		Willems van Beveren	Helperwestsingel 16a	9721 BE	Groningen
Edzo		Zoestbergen	Jozef Israëlsstraat 11f	9718 GA	Groningen

## **Borrelcommunicatie**

**Een nieuw (college)jaar met nieuwe mensen vraagt natuurlijk om een nieuwe borrelcommissie met nieuwe ideeën en nieuwe regels (?). Zo zijn er ook nieuwe hersenkwabben aan het rekenen voor deze editie van 'borrelpraat'. De eerste gedachte die zich in de kwabben vormden bij het horen van het thema 'communicatie' was dat deze bij de vereniging niet optimaal was. Er zal hier nu geprobeerd worden te communiceren.**

**D**it jaar hebben we een record gezet wat betreft het aantal commissieleden. Aangezien er al een aantal ouderejaars het commissieschap was toegezegd en er een hoop eerstejaars waren die graag in de borrelcie wilden, heeft de vereniging dit jaar acht borrelcommissarissen, die natuurlijk allemaal instaan voor veel creativiteit en gezelligheid. Om de structuur en de uitvoering van de taken te bevorderen zijn er twee 'speciale' functies in het leven geroepen, te weten een voorzitter en een penningmeester, waarvan het nut door sommige Francken-leden wordt betwijfeld. Hopelijk zal deze twijfel in de loop van het jaar '98/'99 weggenomen worden. Wat betreft de nieuwe regels: zoals een aantal mensen al door ervaring geleerd

hebben worden de borrels voortaan om 22.00 beëindigd. Dit hoeft de pret niet te drukken, aangezien er al een ritueel ontstaat de borrels voort te zetten in café Koster, dat tot diep in de nacht open blijft... Hoewel de eerstejaars tijdens hun introductietijd erg enthousiast waren over onze vereniging, waren ze niet in grote getale aanwezig op de 'groene borrel', de eerstejaarsborrel. En dat terwijl ruim 30 eerstejaars lid zijn geworden tijdens hun eerste dagen als student. Dit is dus een voorbeeld van slechte communicatie (slechte posters en slechte mond-op-mond reclame). Een oudborrelcommissielid wil de zorg voor de toekomstige posters op zich nemen, zodat dit hopelijk niet meer voor zal komen.

Voor de duidelijkheid alle borrelcommissieleden op een rijtje: Victor P.M. 'Schaap' van Heeswijk (penning-meester), Sjoerd J. Hak, Melvin A. 'Celcius' Kasiorowicz (voorzitter), Ingrid T. Luijkx, Durk Adema, Maarten Versluis & Maarten G. van Dijk en Werner J. Salomons. Wij proberen er een memorabel borreljaar van te maken. Eventuele suggesties, opmerkingen of kritiek is welkom, vrijdags op de borrel.

Allen worden verwacht. Elke vrijdag vanaf 16:00. (Uiteraard is de koelkast eerder open.)

Uw borrelcommissievoorzitter,

*Melvin Kasanrokyat*



## Colofon

De Francken Vrij is een periodiek verenigingsorgaan van de T.F.V. 'Professor Francken' en wordt verspreid onder de leden, sponsors en andere geïnteresseerden. De redactie dankt een ieder die heeft bijgedragen aan het verschijnen van dit nummer en wenst iedereen veel plezier bij het lezen.

### Correspondentieadres

Redactie Francken Vrij  
p/a T.F.V. 'Professor Francken'  
Nijenborgh 4  
9747 AG Groningen  
tel.: 050 - 363 49 78  
fax: 050 - 363 42 00  
o.v.v. T.F.V. 'Prof. Francken'  
email:franckenvrij@cpedu.rug.nl

### Redactie

Wouter Soer (hoofdredacteur)  
w.a.soer@cpedu.rug.nl  
Frodo Ferro (lay-out)  
f.ferro@cpedu.rug.nl

### Oplage

350

### Drukker (advertenties)

G. van Ark, Haren

### Vermenigvuldiging

Copy Systems, Groningen

### Deadline voor het volgende nummer

8 december 1998

### Aan dit nummer werkten mee

D.J. Brouwer  
Mark Dijkstra  
Manso Groen  
prof. dr. J.Th.M. de Hosson  
Melvin Kasanrokyat  
Sander Nijman  
Diederik Rep  
Armand van Veen  
Jur de Vries  
Klaas Jan Wieringa  
ir. E. Zoestbergen  
en anderen

### Voorplaat

'Artist impression' van een communicatiesatelliet

### Ideeën?

Als redactie vernemen wij graag van de lezers op welke punten het blad verbeterd zou kunnen worden. Heb je suggesties of ideeën, schroom dan niet en laat het ons weten.

## Nuttige adressen

### T.F.V. 'Professor Francken'

francken@cpedu.rug.nl  
<http://www.cpedu.rug.nl/francken>

### Voorzitter

Sander Nijman  
050 - 573 56 37  
s.a.j.nijman@cpedu.rug.nl

### Bedrijvencommissaris

Armand van Veen  
050 - 313 66 91  
a.van.veen@cpedu.rug.nl

### Penningmeester

Jur de Vries  
050 - 573 49 04  
j.de.vries@cpedu.rug.nl

### Secretaris

Wouter Soer  
050 - 313 31 26  
w.a.soer@cpedu.rug.nl

### Redactie Francken Vrij

franckenvrij@cpedu.rug.nl

### Excursiecommissie

excief@cpedu.rug.nl

### Symposiumcommissie

sympfr@cpedu.rug.nl

### Onderwijscoördinator

dr. F.J. van Steenwijk  
kamer 5111.0079  
050 - 363 47 82  
f.j.van.steenwijk@phys.rug.nl

### Studieadviseur

dr. ir. E.P.T.M. Suurmeijer  
kamer 5113.0312  
050 - 363 49 31  
e.p.t.m.suurmeijer@phys.rug.nl

### Secretariaat Materiaalkunde

mw. I. de Hosson-Gebhardt  
kamer 5113.0041  
050 - 363 48 98  
i.de.hosson@phys.rug.nl

### Secretariaat Fysica van Dunne Lagen

mw. M.A. Veldman-Berends  
kamer 5113.0226  
050 - 363 49 30  
veldman@phys.rug.nl

### FMF

050 - 363 49 48 / 363 43 49  
fmf@cpedu.rug.nl

### G.T.D. Bernoulli

050 - 363 43 99  
bernoulli@cpedu.rug.nl

### De Chemische Binding

050 - 363 41 17  
chembin@cpedu.rug.nl