

Inhoudsopgave

Redactioneel	2
Van de Voorzitter	3
Bezoek aan Professor Francken	4
Sneller dan licht:	5
Prijsvraag	8
Mannen in enge pakken	9
Raadsels-1	10
Stroom maakt alles lichter	13
Excursie naar de zonsverduistering	14
Symposiumcommissie	16
Agenda	16
Sponsorcolofon	17
Licht met licht	18
Carpe Diem: Spin besturendag	23
Fysica van dunne lagen, klein maar fijn	24
Lustrumweek:	26
Programma Lustrumweek	26
Raadsels-2	27
introductie 1999	28
Gedichten	31
Borrelpraat	32

Francken Vrij

Redactioneel

Je leest op dit moment de eerste Francken Vrij van dit academiejaar. Dit jaar gaat de Francken Vrij alweer haar vierde levensjaar in. Waarschijnlijk is je al opgevallen, dat de Francken Vrij in een ander lay-out jasje is gestoken. De redactie heeft een nieuw *licht* doen laten schijnen over de Francken Vrij met dit eerste nummer als resultaat.

Thema

Het thema van dit september nummer is **Licht**. Een zeer breed onderwerp. Zeker studenten (Technische) Natuurkunde komen tijdens hun studie met alle facetten van het fenomeen licht in aanraking. Al in de propedeuse speelt de student met het coherente licht van een laser. Hoe mooi is de lasertechnologie toegepast in bijvoorbeeld je cd-speler! De wat gevorderde student zal geneigd zijn te praten over electromagnetische straling, om specifiek aan te geven welk fenomeen van licht bedoeld wordt; quantumtoestanden, absorptiecoëfficiënten en overgangswaarschijnlijkheden.

Inhoud

Dit nummer is gevuld met amusante en wetenschappelijke artikelen. De auteurs hebben hun best gedaan om te schrijven in het *licht* van het thema. Prof.dr. J. De Hosson heeft een (populair) wetenschappelijk artikel geschreven over superluminale verschijnselen. Dan is er een artikel geschreven door een collec-

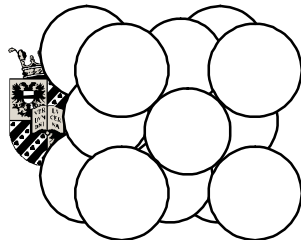
tief uit de vakgroep materiaalkunde en een algemene presentatie van de vakgroep Fysica van Dunnen Lagen. Verder bezit deze Francken Vrij meerdere verslagen van activiteiten binnen de vereniging en natuurlijk zijn de standaard rubrieken ook weer vertegenwoordigd in dit nummer.

Schaduw

Wanneer licht wordt onderbroken, ontstaan er schaduwen. Zo ook op 11 augustus. Gedurende een paar minuten wierp de maan haar schaduw op de aarde. Gelukkig is er altijd weer licht na duisternis. Met dit septembernummer van de Francken Vrij wenst de redactie een ieder veel leesplezier toe en hopen we dat jullie allemaal het *licht* zullen zien in dit academiejaar.

Auke-siûk Nutma
Lay-out

Laurens Willems van Beveren
Hoofdredacteur



Van de Voorzitter

Geachte leden,

Licht, fysisch gezien een prachtig verschijnsel met zowel een golf- als een deeltjeskarakter, beter bekend bekend als een bundel fotonen. Zonder of met massa? Over massa 'geschreven', het schiet mij te binnen, dat massa licht of zwaar kan zijn. Met andere woorden, zwaar is ook een fysisch verschijnsel. Dan zal de zwaarsnelheid ook bestaan.

Sponsors

Nu wat *lichtere* stof. Wat is er allemaal gebeurd sinds het bestuur 1999/2000 in april is aangetreden? Om te beginnen de buitenlandse excursie naar Duitsland van 3 tot en met 9 mei, naar mijn mening zeer geslaagd. Het verlies van twee verenigingssponsors kwam daarentegen hard aan, maar gelukkig zijn we verrijkt met Philips en CMG (*plus onlangs ABN-AMRO red.*). We zijn daar als vereniging natuurlijk uitermate tevreden mee. Uiteraard heeft het bestuur niet alleen vooraanstaande bedrijven bezocht, maar ook een bezoek gebracht aan de naamgever van onze vereniging, professor Francken. Meer hierover in deze Francken Vrij.

Introductie

Mijn complimenten gaan uit naar de introductiecommissie, naar wat ik vernomen heb was de introductie van de nieuwe *lichting* eerstejaars een enorm succes. Francken heeft er een mooi aantal nieuwe leden bij.

Agenda

Wat gaat er aanstonds voor belangrijks gebeuren? Allereerst een excursie naar Unilever op 30 september en ASML. De datum voor de laatst genoemde excursie is vooralsnog onbekend. In oktober *licht* een ALV in de planning, waarover alle leden nadere informatie krijgen toegestuurd. Het lustrum komt ook erg dichtbij. Met o.a. een symposium 'Beyond 2000', een excursie en een ledenweekend zal de lustrumweek ook slagen. Zorg dat jullie er bij zijn.

Ramon van Ingen



Francken Vrij

Bezoek aan Professor Francken

Op maandag 7 juni vertrok het Franckenbestuur richting Baarn voor een bezoek aan de naamgever van onze vereniging.

Op weg

Na zich omgekleed te hebben in de auto, kon ook Dirk zich vertonen. Wouter liet zijn geweldige rijkunsten aan ons zien door in de stromende tropische stortbuien 140 km/u te rijden. Na een korte regenonderbreking was de hele polder goed zichtbaar. Eenmaal in Baarn aangekomen begon de discussie hoe te rijden naar de Franckenresidentie. Vol verbazing en bewondering werd er naar de omgeving gekeken. Dit willen wij later ook.

Middag

We werden hartelijk ontvangen door professor Francken en zijn vrouw met thee en koekjes. Wat later werd door de helft van het bestuur een biertje genuttigd. Er werd niet alleen gepraat over het verleden, het heden en de toekomst van

onze vereniging, maar ook over het leven van professor Francken. Vooral de verhalen van vroeger waren prachtig. Na al het praten werden we door professor Francken uitgenodigd om te gaan dineren. Dit zou plaatsvinden in een omgebouwd station genaamd Eethuys Café De Generaal. Na een verrukkelijk maal (biefstuk met champignonroomsaus) volgde een overheerlijk dessert. Er werd nog wat nagepraat op de weg terug (wandelen in de regen).

Terugreis

Vervolgens namen we afscheid en bedankten we professor Francken en zijn vrouw, stapten in de Volvo 340 Diesel en lieten Wouter ons door de polder in de stromende regen in een moordend tempo naar huis rijden. Gelukkig kwamen we veilig aan in het hoge noorden, namen afscheid van elkaar en gingen met een volle maag slapen in onze bedjes.

Wouter, Laurens, Dirk en Ramon



Lopend in het licht met Professor Francken



Sneller dan licht: Joseph Fourier en de rups

Intro: Tut,tut,tut

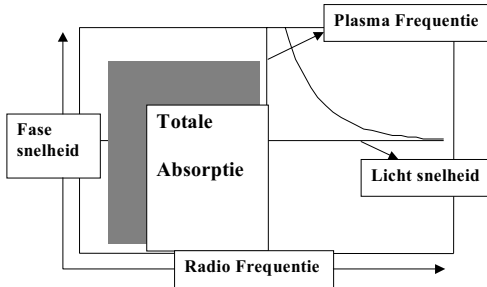
Studenten snateren, kleppen en tateren toch heel wat af tegenwoordig en dan ook nog via de e-mail. Mijn stelling is dat we leven in een elektronische babbel-box maatschappij. Het is nauwelijks nog voorstelbaar dat het honderd jaar geleden nog genoeglijk stil was om ons heen. Er werd stellig weinig 'in de ruimte' en nog minder 'de ruimte in' gekletst. Pas in 1901 verbrak Guglielmo Marconi, na zo'n slordige 5 miljard jaar, met het allereerste radiosignaal van de letter 'S', - in Morse code tut,tut,tut en niet te verwarren met toeet,toeet,toeet-, de radiostilte op deze aardkluut. Deze bescheiden boodschap van Marconi legde een afstand van meer dan 3000 km af van een station in Cornwall-UK over de Atlantische oceaan naar Labrador-Newfoundland-USA. Ofschoon deze gebeurtenis het startsein werd van de radiogolftechnologie, is het wellicht minder bekend welke puzzels de fysici moesten oplossen om het verschijnsel afdoende te kunnen verklaren. De vraag was relatief simpel: hoe kon een *kortgolvice* radiogolf een dergelijk grote afstand overbruggen? De kromming van de aarde zorgt immers voor een zekere diffractie van de radiogolven, waarbij de golven met langere golflengtes een grotere afbuiging ondergaan dan die met kortere golflengtes. Maar Marconi gebruikte juist een zender met korte radiogolven en deze zouden de ander kant van de

Atlantische oceaan helemaal niet kunnen bereiken maar gewoon rechtdoor gaan; zo was althans de eerste gedachte van de fysische gemeenschap. Met een ietsje sterke zaklamp van de Martini toren kun je toch niet het Vrijheidsbeeld in New York verlichten.

Het eerste gedeelte van de puzzel werd al redelijk snel opgelost door Olivier Heaviside en Arthur Kennelly met de veronderstelling dat de aarde omringd moest zijn door een reflecterende ionische atmosfeer. De aanwezigheid van de Kennelly-Heaviside laag werd pas veel later experimenteel bevestigd door ionisatiesensors. Er bleef wel een probleempje over: wat is dan wel de precieze snelheid van deze radiogolven? Totale reflectie tussen twee transparante media, d.w.z. tussen lucht en de Kennelly-Heaviside laag, treedt alleen maar op als de golf van een 'langzaam' in een 'snel' medium probeert binnen te dringen. Alleen in dat geval worden de golven, boven een zekere kritische hoek van inval, totaal gereflecteerd. De veronderstelling van Kennelly-Heaviside dat de radiogolf totaal gereflecteerd wordt aan de ionosfeer betekent dus dat in de ionosfeer de radiogolf sneller moet lopen dan daarbuiten. Maar radiogolven lopen al op hun Einstein limiet-tenen en volledige reflectie is in dat geval alleen mogelijk als zij in de Kennelly-Heaviside laag sneller lopen dan licht!!! Theoretische berekeningen van radiogolven in

Francken Vrij

een ionosfeer werden toendertijd eveneens uitgevoerd met behulp van de welbekende Maxwell vergelijkingen, waarvan het resultaat geschetst is in figuur 1. Voor lage radiofrequenties worden alle golven geheel geabsorbeerd en wel be-



Figuur 1: Radiogolven sneller dan de lichtsnelheid.

neden de plasmafrequentie van het geïoniseerde gas. Het plasma kleurt zwart. Boven de plasmafrequentie is de golfsnelheid in principe oneindig maar valt wel snel af met toenemende frequenties - en dus met de kleinere golflengtes van Marconi- tot aan de snelheid van het licht. De Maxwell theorie voorspelt niet alleen dat radiogolven in een ionosfeer sneller gaan dan de lichtsnelheid in vacuüm maar dat het in feite onmogelijk is dat deze zelfs *langzamer* te gaan dan de lichtsnelheid, c . Het is wel een ironie van het lot dat deze ontdekking plaatsvond in praktisch hetzelfde jaar, 1905, dat Einstein riep: "Die Lichtgeschwindigkeit ist die höchste Geschwindigkeit die es gibt !!".

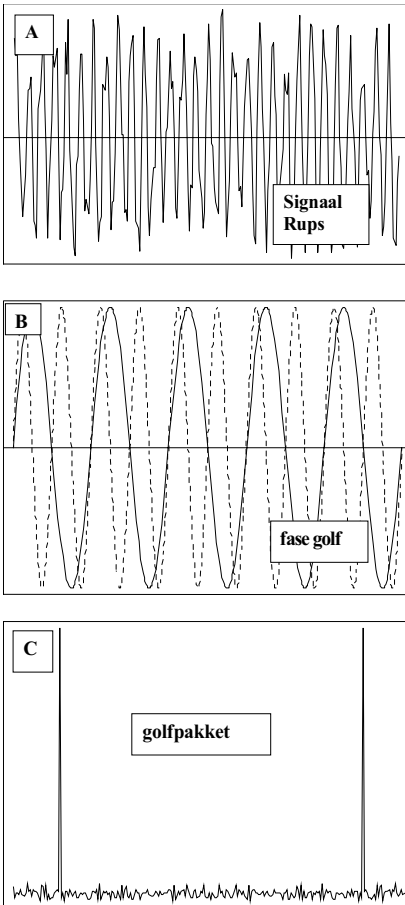
De rups

Leon Brillouin in Parijs en Arnold Sommerfeld in Munchen zetten hun schouders er nog maar eens onder en kwamen tot de conclusie dat, ofschoon de fase-golfsnelheid van de radiogolven in de ionosfeer inderdaad groter is dan

Einstein had gesteld, de 'groepssnelheid' altijd kleiner is dan de snelheid van licht in vacuüm. Het onderscheid tussen fase-snelheid en groepssnelheid kan worden geïllustreerd met de beweging van een rups (voor een mathematische voorstelling van de rups, zie figuur 2). De rups beweegt met de 'groepssnelheid' (figuur 2a) maar het op en neer gaande bocheltje verplaatst zich met de 'fase-snelheid' (figuur 2b). Als het bultje zich beweegt in dezelfde richting als de rups dan is de snelheid van het bultje (fase-snelheid) groter dan de snelheid van de rups (groepssnelheid). In analogie met Brillouin en Sommerfeld: waar het bij de transmissie van een 'boodschap' omgaat is de groepssnelheid, d.w.z. de totale snelheid van de rups is belangrijk en niet de snelheid van zijn of haar bocheltje. Interessant is dat deze geleerden een omgekeerde relatie vonden tussen fase-snelheid en groepssnelheid: wanneer de fase-snelheid een orde van grootte hoger is dan de snelheid van het licht, is de groepssnelheid slechts $0.1 c$ en Einstein had weer gelijk. Brillouin en Sommerfeld besteedden een groot deel van hun verder wetenschappelijk werk om aan te tonen dat in geen enkel medium de groepssnelheid de lichtsnelheid kon overtreffen. Maar hierover deden ook anderen zich luidkeels horen.

Joseph Fourier

De Fourier analyse is een methode om de beweging van de rups nog aan een nader onderzoekje te onderwerpen. De methode werd door Joseph Fourier bedacht, niet voor onze rups overigens, maar als bijproduct van zijn eigenlijke interesse: het gebied van de warmtegeleiding. Hij toonde aan dat iedere golf, hoe ingewikkeld ook, altijd ontbonden kan worden in elementaire sinusgolven, d.w.z. met een *oneindig* aantal oscillaties. Perfecte sinusgolven bestaan niet in de



Figuur 2: (a) signaal rups, (b) oneindige fase golf, (c) Fourier spectrum van de rups.

natuur. De beste benadering tegenwoordig zijn golven die door lasers en elektronische oscillatoren worden opgewekt. Elk signaal kan op basis van de Fourier methode worden ontleed in oneindige sinusgolven van één bepaalde precieze frequentie, golflengte en fase-snelheid. In het plasma van Kennelly-Heaviside is de fase-snelheid groter dan

de lichtsnelheid maar zij sommeren tot een groepssnelheid die kleiner is dan c . Het is belangrijk om te benadrukken dat deze elementaire sinusgolven zich uitstrekken tot het oneindige. Immers, als zij eindig waren konden ook de Fourier sinusgolven in een plasma gebruikt worden om informatie over te brengen met een snelheid die groter is dan de lichtsnelheid. Een oneindige golf, met overal hetzelfde patroon, kan dat niet daardoor zijn we beperkt tot de groeps-snelheid om informatie over te brengen. Ieder minuscule kleine verstoring, d.w.z. een bepaalde 'boodschap', in de elementaire sinusgolf leidt al tot een groeps-snelheid (Figuur 2c is het Fourier spectrum van onze rups).

De Fourier analyse produceert een interessante paradox: de oneindige sinus-trein, waaruit iedere ander golfpatroon kan worden opgebouwd, betekent dat we ook in de toekomst kunnen kijken. (Dit is overigens niet in strijd, en derhalve geen paradox, met de Maxwell vergelijkingen die immers altijd twee oplossingen kent voor de electro-magnetische straling, één met $t > 0$, 'toekomst' en één met $t < 0$, 'het verleden' (ref.: N.Herbert, Quantum reality en in superluminal loop-holes in physics, Plume, USA).) Als je het licht aanschakelt en ieder ingewikkeld golfpatroon is volgens Fourier te ontbinden in oneindige golven, dan zouden we toch wel wat eerder het lichtsignaal van een bepaalde frequentie moeten kunnen waarnemen, zelfs voordat we aan het knopje zitten. Dit blijft toch vrij lastig, en deze Fourier paradox werd doeltreffend en elegant ontmaskerd door de Hendrik Kramers en Ralph Kronig (een van de leermeesters van de naamgever van onze vereniging). Zij focuseerden zich op de vraag: aan welke voorwaarde een materiaal moet voldoen, zodat daarbinnen de golven zich voortplanten met

Francken Vrij

een 'causaal' verband. Dat laatste betekent simpelweg dat geen golven geëmitteerd worden, tenzij zij ook eerst geabsorbeerd zijn: garbage in, garbage out. Kramers en Kronig lieten zien dat in alle materialen een causaal verband aanwezig is zolang er maar een bepaalde relatie bestaat tussen absorptie en dispersie (verandering in fase-snelheid t.g.v. verandering in frequentie). De Kramers-Kronig relatie leert ons dat geen materiaal bestaat dat alleen maar absorbeert. Ieder absorberend materiaal is ook dispersief en verandert de fase-snelheid. Het feit dat alle materialen aan deze relatie voldoen blokkeert spijtig genoeg de mogelijkheid om fase-snelheden te gebruiken voor het transport van informatie met snelheden groter dan c . Maar beschouw tot slot toch nog even onze rups waarvan we hebben gezien dat alleen de groepsnelheid relevant is voor het transporteren van informatie (rups-snelheid) en de fasesnelheid (bochel-

snelheid) niet. De bochel-snelheid lijkt inderdaad weinig te betekenen zolang we te maken hebben met een minuscuul kleine rups. Veronderstel nu dat we de rups uitrekken, en wel zover dat de gehele afstand tussen transmitter en ontvanger wordt overbrugd in een medium van fasegolven. Zouden we dan toch niet gebruik kunnen maken van de beweging van de bochel om berichten over te sturen met een hogere snelheid dan c ? Edoch, ook in deze pijnlijk uitgetrokken rups verbiedt de Kramers-Kronig relatie deze mogelijkheden nog steeds. De conclusie is eenvoudig: in ieder materiaal bestaat er een geoliede samenzwering tussen absorptie en dispersie tegen onze babbel-maatschappij: we moeten blijven communiceren met een snelheid kleiner dan de lichtsnelheid. Gelukkig maar. Het is nu al nauwelijks bij te benen, voor mij alleen nog in de Fourier-ruimte!

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

Prijsvraag

Bedenk het origineelste idee om de enorme massa aan koffiemokken op een compacte en handige manier op te hangen.

De prijs is een fles

Beerenburg

van onze alle zeer bekende Groningse destilleerder Hooghoudt.

De jury bestaat uit Armand en Rutger.

Het beste idee moet uiteraard ook gefabriceerd worden.

Vrijwilligers hiervoor kunnen zich melden bij het bestuur.

Bedankt en Succes!

Mannen in enge pakken

Donderdag 19 augustus, twee mannen in enge pakken stappen onafhankelijk van elkaar in de beruchte treinen van de NS. Maar wat ziet het oplettend oog ? Deze mannen stappen niet in de coupe, met het cijfer 1, waar ze behoren te zitten, maar nemen plaats in mijn coupe. In de gewone mensen coupe notabene ! De wereld op zijn kop ? Hebben ze dan eindelijk het licht gezien ?

Helaasch.

Het zijn Laurens en Dirk, respectievelijk bedrijvencommissaris en secretaris van de T.F.V.'Professor Francken', op weg naar Philips. Een 'doorsnee' bestuursbezoek, maar wat doet jouw bestuur daar dan? De eerste twee a drie uur van zo'n dag worden doorgebracht in een schommelende trein. Netjes in pak, in de gewone mensen coupe. In het begin dommelend, naar buiten kijkend of lezend / lerend (ahum ?!).

Dan komt het moment van samenvoeging van de twee delen, te Eindhoven. Laurens had een treintje te vroeg gepakt en was dus niet verschenen te Den Bosch. Gelukkig echter, zoals een echte pakkeman beaamt had hij zijn mombieltje bij zich en kon Dirk met zijn muntje hem opbellen. In Eindhoven dus elkaar gevonden en een mooi handje gegeven. Laurens met een (gesponsorde) oce-tas en Dirk met een (gesponsorde ?!) Grosch-rugzak. Ruim voor de afgesproken tijd liepen we richting het PSV-stadion, Laurens was hier al eerder geweest en wist dus precies de weg. (anders gebruik je een opgestuurde routebeschrijving). Nog even voor die tijd met elkaar doorgesproken wat ons te doen

stond, de brief van Philips erbij gehaald en het 'verhaaltje van de TFFV'. Na toch nog even de goede deur te hebben gezocht konden we ons melden bij de receptie. Na het in ontvangst nemen van plastic kaartjes met daarop "Visitor" konden we naar de derde verdieping. Mombieltje uit en klaar is kees. Middels het open deur beleid was de secretaresse van mw. Elga Posthumus snel gevonden. Na een plasticje vol koffie te hebben genuttigd in een van de banken konden we met mw Posthumus kennis maken.

Business to Business

En uiteraard Laurens kende haar al, van zijn en haar stage-periode bij Philips, wederom was de herkenning echter niet wederzijds. Na een handje namen we plaats aan een tafeltje in haar (werk-)kamer. Er werd eerst een klein voorstelrondje gehouden om van elkaar iets meer te weten te komen. Daarna werd er relaxed gepraat over de vereniging en de sponsoring die Philips afgelopen jaar niet had gedaan. De plannen voor a.s. jaar: symposia, lustrum etc werden besproken. Voor Philips interessante onderwerpen als direct mailing (via e-mail), sponsoring in FranckenVrij, ledenaantal, enz natuurlijk ook. Na een klein uurtje kwam de feestelijke mededeling van haar dat Philips wel verenigingssponsor wilde worden ! Een geslaagde middag dus.

Feestje

Dit werd door ondergetekenden ook 'even' beklonken in Movies te Eindhoven. In pak, een tas vol met Philips-infomappen mee. Er werd besloten om nog even naar ons zusje, van der Waals, te gaan. Zij hadden de borrel donderdags vanaf 17:00 en dus zijn de paupers daar

Francken Vrij

ook maar even een pilsje gaan pakken. Er werd kennis gemaakt met het nieuwe bestuur en rond 19:00 zijn we vertrokken, met ieders zijn eigen bestemming. Een voor de vereniging geslaagde dag!

Dirk Bekke

Raadsels-1

Romeinse reeks

Wat is de volgende letter in deze reeks:

IIIIXXXIXIIXIIIXI?

100 Einsteins

100 Einsteins zitten in een gevangenis. Zij kunnen niet met elkaar communiceren. Alle 100 Einsteins dragen een hoedje - en hoewel zij niet de kleur van hun eigen hoedje kunnen zien, zien zij wel de hoedjes van de anderen. Eenmaal elke dag, komt de kapelaan binnen en geeft elke gevangene de optie om te vertrekken. Als de gevangene een zwart hoedje op heeft, is hij vrij om te gaan; maar als zijn hoedje rood is wordt hij gedood! De kapelaan geeft de Einsteins een clue: Tenminste een gevangene draagt een zwart hoedje! Een gevangene vertrekt alleen als hij zeker is dat hij een zwart hoedje draagt! Zullen er gevangenen vertrekken? Zo ja, hoeveel, en hoeveel

dagen zal het duren bij een N aantal zwarte hoedjes?

De rusteloze vlieg

Twee Nederlandse wielrijders beginnen hun trainingsrit tegelijkertijd, de een start in Amsterdam, en de ander in Tilburg. Zij fietsen met naar elkaar toe. Als de fietsers 180 km van elkaar verwijderd zijn, landt een vlieg op de schouder van een fietser. Meteen vliegt de vlieg weer op en vleigt de andere fietser tegemoet. Wanneer de vlieg bij de andere fietser aankomt draait hij meteen om en vliegt weer terug naar de eerste fietser. De rusteloze vlieg blijft op en neer vliegen tussen de twee fietser met een constante snelheid. De snelheid van de vlieg is 3 keer de snelheid van de fietser uit Amsterdam en twee keer de snelheid van de fietser uit Tilburg. Hoeveel kilometer heeft de vlieg afgelegd? (Note: Er zijn geen absolute snelheden opgeven).

Hieronder een leeg stukje papier om je gedachtengangen over deze raadsels op te schrijven...

Francken Vrij

Inlichtingen Stichting LustrumExcursies Francken

Zoals iedereen ongetwijfeld wel heeft meegekregen organiseert Stichting LustrumExcursies Francken vanwege het derde lustrum van T.F.V. 'Professor Francken' volgend jaar een studiereis naar Zuid-Afrika. De deelnemers aan deze reis zijn inmiddels bekend en de organisatie is in volle gang.



Thematiek

Aangezien het thema van deze Francken-Vrij 'licht' is zal ik ook proberen dit stukje over dat onderwerp te houden. De eerste vraag die dan in je naar boven komt is natuurlijk waar ligt Zuid-Afrika? Ervan uitgaande dat iedereen dat wel weet wordt er snel verder gegaan met de vraag wat voor interessante dingen in Zuid-Afrika aan het licht komen?

Programma

We beginnen de reis in Kaapstad, waar we met het vliegtuig zullen landen. Hier zullen we enkele bedrijven bezoeken, waaronder misschien een bezoek aan een mijn. Bovendien gaan we een kijkje nemen bij de welbekende tafelberg. Na drie dagen in Kaapstad doorgebracht te hebben zetten we koers naar Port Elizabeth. We volgen dan de GardensRoute, een van de mooiste plekjes van Zuid Afrika. Aangekomen in Port Elizabeth zullen we naar alle waarschijnlijkheid ook wat bedrijven bezoeken en natuurlijk de omgeving bekijken.

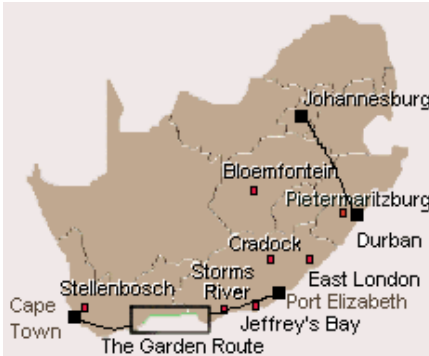
Vervolg programma

Omdat we veel van Zuid Afrika willen zien zetten we vervolgens per vliegtuig koers naar Durban. Vanuit Durban gaan we met busjes richting Johannesburg en Pretoria.

Onderweg brengen we een 2 daags bezoek aan een wild park. Helaas paste een bezoek aan het Krugerpark niet in het schema. Dit komt omdat dit park helemaal in het Noordoosten van Zuid-Afrika ligt en bovendien enorm groot is, waardoor een bezoek teveel tijd in beslag zal nemen. Om van het ene uiterste in het andere te vallen gaan we na het bezoek aan het natuurpark kijken in een sloppenwijk van Johannesburg, Soweto. Na een bezoek hieraan zul je waarschijnlijk niet zo snel meer zeggen dat Nederlandse studenten het slecht hebben.

Al met al zullen we ongeveer een kleine 1500 kilometer afleggen met de busjes, waardoor we heel wat van Zuid-Afrika zullen zien. Natuurlijk is er naast de geplande excursies ook tijd voor ontspanning. Zoals al reeds genoemd zullen we een musea bezoeken en natuurlijk eens kijken bij een wijnhuis. Maar natuurlijk zijn er ook dagen waarvoor er helemaal niks op het programma staat, zodat je eens rustig bij kunt komen van alle spanningen of de was doen. Een compleet overzicht van het voorlopige programma staat op onze internet site <http://www.cpedu.rug.nl/slef>.

Francken Vrij



Overzicht van Zuid-Afrika

Ambassadeur

Wij zitten echter niet alleen achter een computer om de reis te organiseren, maar we gaan ook op bezoek bij personen uit het bedrijfsleven en van de overheid. Zo zijn we bijvoorbeeld naar de Edon geweest en 31 augustus met z'n zessen naar de Zuid-Afrikaanse ambassadeur geweest.

Toen we toch in Den Haag waren, konden we net zo goed even kijken bij een vergadering van de Tweede Kamer na een bezoekje aan de MacDonaldis. Hier woonden we een vergadering bij over nieuwe kentekenplaten en de fraudegevoeligheid daarvan. Dit duurde wat te lang en dus zijn we maar balletje-balletje gaan doen. Net als op de terugweg trouwens. Maar daar was weer het probleem dat de Railtender (het wagentje met weinig eet- en drinkwaar) te weinig Bols en wijn had. Maar ja, genoeg afgedwaald.

Case-studies

Een belangrijk punt bij het organiseren van de reis zijn de case-studies. De beoelving van een case study is dat twee studenten drie week lang literatuur onderzoek doen voor een bedrijf. Op deze wijze heeft het bedrijf relatief goedkoop onderzoek en kunnen wij de financiën van de reis rond krijgen. De onderhandelingen over de case studies zijn momenteel in volle gang, maar het is vrijwel zeker dat Océ in ieder geval een probleem voor ons heeft.

Naast de financiën moet er natuurlijk nog veel meer geregeld worden. We zijn momenteel bijvoorbeeld druk bezig met het vinden van geschikte vervoersmogelijkheden en verblijfplaatsen en natuurlijk de excursies naar de bedrijven in Zuid-Afrika. Een ander punt is de inentingen. Waarschijnlijk is voor Zuid-Afrika een malariakuur voldoende, want een Dtp-prik heeft iedereen waarschijnlijk al gehad. Waarschijnlijk kunnen we de malaria tabletten in een keer inkopen, maar dat moet nog geregeld worden. De deelnemers krijgen hier ter zijner tijd bericht over.

Tenslotte wil ik graag nog even mededelen dat professor de Hosson heeft toegezegd om deel te nemen aan de reis. Hierdoor zijn we ook voorzien van een sterke wetenschappelijke fundering. Hopelijk heb je nu een globaal idee hoe de reis er uit gaat zien. Recente informatie kun je anders vinden bij <http://www.cpedu.rug.nl/slef>. Met eventuele vragen en suggesties kun je natuurlijk altijd bij ons terecht.

Jeroen Hofstee

Stroom maakt alles lichter

Om even de zelfde gedachtengang te volgen als de Francken Vrij commissie, want hoe ga je van stroom naar licht. De slogan "Stroom maakt alles lichter" stamt uit de jaren tachtig en werd gebruikt door een lokaal nutsbedrijf. Dit met het oog op de aankomende privatisering, want een verhoogde vraag zou hun baan zeker stellen. (Duidelijk dat er toen nog geen "groene zeikerd" bij elk bedrijf rond liep, anders was deze spreuk er nooit doorgekomen.) Maar betekent een verhoogde vraag ook per definitie zekerheid? Een tegenvoorbeeld hiervan is de Franckenborrel.

Als een persoon die al langere tijd de wekelijkse Franckenborrel bezoekt kan ik met enige stelligheid zegen dat dit gebeuren een zekere evolutie heeft doorgemaakt. Niet alleen was er een groei te zien in het aantal bezoekers; ook door de invoer van de thema borrel werd er een extra dimensie toegevoegd. En om weer terug te komen op het thema, de Franckenborrel zou je kunnen zien als "Licht aan het eind van de tunnel." Een vast baken in de werkweek waarvoor ze in het bedrijfsleven een term hebben uitgevonden: HAPPY HOUR. (Mijns inziens een van de belangrijkste secundaire arbeidsvoorwaarden.)

Een moment in de week waar je met collega's over het werk en/of aanverwante zaken kan babbelen en alles even kan relativieren. Daarnaast bestaat de mogelijkheid tot integratie tussen de aanwezige studenten en het vaste uni-

versitaire personeel. En dit alles onder het genot van een hapje en een drankje, wat voor een Japanner neerkomt op sake met sushi's alhoewel een pijpje en een handje tijgernoten een goed alternatief zijn. Samenvattend: een Cup-a-Soup voor de week. ***Dat zouden meer mensen moeten doen.***

Tot mijn grote schrik, en die van mijn collega's, bleek er tijdens de afgelopen borrel geen chips te zijn. Dit kan natuurlijk voorkomen. De oorzaak bleek echter desastreus: een van de belangrijkste commissies was niet meer: de borrel commissie. Je vraagt je dan af of er in de nieuwe LICHTing studenten geen mensen zitten die het als een roeping zien deze taak te vervullen. (Kun je ook leuk gebruiken als vulling van je curriculum vitae.)

De vraag doet zich dan voor of er geen groep mensen binnen de Franckenclub is die van dit fenomeen gebruik maakt zonder haar steentje bij te dragen. En dan kom ik terecht bij de AIO's. Een groep mensen die onder leiding van een gewillige post-doc regelmatig te zien is in de Franckenkamer en die me ook prima in staat lijkt om deze taak te vervullen. Hoe veel kratten bier gaan er in een Citroen AX? Veel! Om van zakken chips maar te zwijgen. Daarnaast is er nog een AIO die erg goed is in het maken van hapjes, zoals hij in een house warming party heeft laten zien. Dus een oproep aan deze groep mensen. STOP DE VERLOEDERING, VERVUL UW BURGERPLICHT.

Yoto

Francken Vrij

Excursie naar de zonsverduistering

Het kostte nogal wat moeite, maar uiteindelijk is het er toch van gekomen; de veelbelovende excursie naar Noord-Frankrijk om de zonsverduistering te aanschouwen. Maar zou het ook te aanschouwen zijn?

Vol goede moed vertrokken 11 dappere mensen in de auto richting Noord-Frankrijk. In het begin was de stemming ingetogen. "Hallo...hallo Dirk ben je daar?" Hé waar kwam dat vandaan, wie zei dat. "Hallo Dirk, Miriam hier, alles goed, we moeten hier rechtsaf." He een bakkie!!! Leuk zeg. En al gauw zat de stemming er goed in. Er werd volop heen en weer

was het niet slecht. Na een onrustige nacht (geen commentaar) was het de volgende ochtend verdacht bewolkt en de vrees sloeg Jur al om het hart. Gelukkig had hij ooit een cursus toveren voor amateurs gevolgd en begin heftig spreuken te uiten in de trant van "blijvend blauw" en "Jaaaa, daar is een stukje blauw!!!".

Verkassen

Uiteindelijk werd er besloten het ergens anders te proberen en na een kort ritje in de auto vonden we een geschikt plekje. Samen met de ouders van Wouter van



De eclips in zijn totaliteit

gepraat over alles en nog wat. Gelukkig kwamen we, na 6 uur rijden, file-vrij aan in het pittoresque dorpje "Malling", al waar een fris groen tapijt stond te wachten om bedekt te worden door onze tenten. Het avondeten, Verzorgd door Wanda en ondergetekende, was een soort van massakoken voor 11 personen op 1 pitje, maar uit de reacties te horen

Strien zaten we klaar om het wonder van de eeuw te aanschouwen. Het begin was veelbelovend de bewolking trok al wat weg (blijkbaar hielp die cursus). Uit heel de omgeving klonken af en toe oohhhh=s en aahhhh=s. Maar op het moment supreme kwam er doodleuk een wolk aan zetten en zelfs Jur=s "blijvend blauw, blijvend blauw!" haalde niks uit, de wolk

Francken Vrij

bleef zitten waar ie zat en verroerde zich niet.

Naar huis

Toch was het de moeite waard, want daar kwam de schaduw met een vaart van 2500 km/uur aan. Plots werd het muistil en leek het midden in de nacht, iedereen werd bevangen door allerlei emoties en de meesten konden hun emotie niet onderdrukken. Het hele spektakel duurde 2 min maar het leken 20 sec. Even snel als de schaduw kwam verdween hij ook weer. Als uit een roes ontwaakt kwamen we weer bij en gingen we weer huiswaarts. Een ervaring rijker

en toch wel tevreden mag ik hopen. De terugweg verliep helaas wat moeizamer, maar met het bakkie werd het toch wel gezellig, Jur kon zich niet inhouden en begon de omgeving te beschrijven ("paaltje... paaltje... verboden in te halen.. paaltje... witte streeeeeeeeeeeeep"). Na een tussenstop bij wegrestaurant en een soepstop kwamen we dan toch nog aan in ons aller geliefde Groningen (ahum) met slechts 2 uur vertraging. Vermoeid maar voldaan gingen we naar huis.

Tasco Silva



*Liggend de zonsverduistering aanschouwen
in Noord-Frankrijk*

Francken Vrij

Symposiumcommissie

Vlak voor de millenniumwisseling zal er nog een belangrijke gebeurtenis zijn op onze universiteit en dat is het symposium van onze vereniging. Dit jaar geheel in het teken van de toekomst en vanwege het lustrum extra breed. Beyond 2000: technische toepassingen van fysieke ontwikkelingen in de toekomst.

Onderwerpen

Wanneer zijn quantumcomputers ons dagelijks bureaubehoud en hoe werkt die dan? Zal een hersenchirurg uit de toekomst eerst eens door onze virtuele hersens lopen alvorens te gaan opereren? Wat zijn multinationals als Philips van plan te ontwikkelen over 20 jaar? Op dit soort vragen zul je antwoord vinden op het symposium dit jaar.

Organisatie

De symposiumcommissie is druk bezig dit alles te realiseren, zo worden bedrijven, instanties en interessante persoonlijkheden uitgenodigd om hun interessante verhaal te vertellen aan een stel leergierige studenten, die ook wel zin hebben in de bijkomende lunch en borrel. Behalve sprekers regelen is de commissie natuurlijk ook bezig met het in elkaar zetten van een boekje: het symposiumboek met alle informatie over de vereniging, de sprekers en hun onderwerpen en de bedrijven die ons sponsoren.

Dus let goed op of je symposiumposter van dit jaar straks in de gangen ziet hangen, en zorg dat je dit grootse 'event' niet mist!

Wouter van Strien

Agenda

Hieronder staan de data van enkele belangrijke activiteiten binnen Francken. Meer informatie vind je wekelijks in de rubriek Mededelingen van de UK en op de homepage. Natuurlijk is er elke vrijdagmiddag vanaf 16.00 uur de gebruikelijke borrel op de Franckenkamer.

25 september	Open dag ASML in Veldhoven
30 september	Excursie naar Unilever in Rotterdam
5 oktober	Algemene Leden Vergadering
10 oktober	Open dag FOM in Rijnhuizen
18 oktober	Deadline advertenties Lustrumboek
26 oktober	Open dag ASML in Veldhoven
28 oktober	Schaatsen in Kardinge via TJAS
31 oktober	Aanvang Consultation '99
begin november	Bezoekersdag KPN Research in Groningen

Sponsorcolofon

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

ASML

CMG

DSM

GE Plastics

IBM

KPN M&D

Philips

Rabobank

Signaal

Unilever

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

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



SIGNAAL

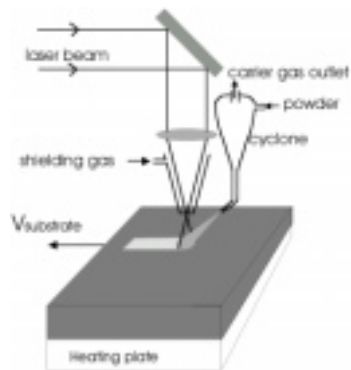
LASER is een acroniem voor: Licht Amplificatie door geStimuleerde Emissie van Radiatie. Coherentie en intensiteit zijn de belangrijke eigenschappen van laserlicht. Het fysische concept, verschaft door Albert Einstein in 1916, werd voor het eerst succesvol toegepast in 1960 door T.H.Maiman, de bouwer van de eerste laser. Tegenwoordig kent de laser vele toepassingen, waaronder het lezen van compact disks, speciale effecten in Science Fiction films, het op papier zetten van je word-documenten of het schieten op je collega's tijdens een personeelsuitje. Bij de onderzoeksgroep Materiaalkunde gebruiken we lasers voor het bewerken van materialen. In deze bijdrage bespreken we één van de recente laser projecten: Het injecteren van siliciumcarbide in aluminium met behulp van een hoogvermogen YAG laser.

Aluminium is een licht metaal (en sluit dus aan bij het thema van dit nummer) en daarom geschikt als materiaal voor bewegende machineonderdelen. Bewegende machineonderdelen die in contact komen met andere onderdelen zijn gevoelig voor slijtage. De slijtvastheid van aluminium is echter slecht, waardoor de levensduur van aluminium onderdelen beperkt is, en daarom de toepassingen van aluminium gelimiteerd zijn. Door de oppervlaktelaag van aluminium te verrijken met harde, slijtvaste SiC deeltjes kan de levensduur sterk worden verbeterd en wordt het aantal toepassingen van aluminium vergroot. In dit onderzoek onderzochten we de mogelijkheid om SiC

deeltjes in aluminium te brengen met behulp van een hoogvermogen YAG laser. De voordelen van laserbehandeling ten op zichte van andere technieken zoals gieten, thermisch spuiten en poedermetallurgie is de mogelijkheid om een materiaal lokaal te behandelen. Ook onderdelen met complexe vormen kunnen worden behandeld met een laser. Dit maakt het mogelijk om alleen stukken van een onderdeel te behandelen die daadwerkelijk zullen worden blootgesteld aan slijtage.

Laserproces

Het zogenoemde laserinjectieproces is schematisch weergegeven in figuur 1. Een hoogvermogen laser scant het oppervlak van een aluminium blokje, met een zodanige lichtintensiteit dat er, lo-



Figuur 1: Schematische weergave van het laserinjectieproces. Het aluminiumsubstraat wordt op een computergestuurde XY-tafel geplaatst zodat het substraat onder de laserspot door beweegt. Een inductieplaat kan het substraat voorverwarmen tot 300 °C. De laser-

bundel wordt getransporteerd door een glasvezelkabel en gefocuseerd met behulp van een lenzensysteem. Argon wordt gebruikt als shielding gas om het sample en het lenzen systeem te beschermen en oxydatie van het sample te verhinderen. Het SiC-poeder wordt getransporteerd met behulp van een draaggas (Argon). Een cycloon zorgt ervoor dat het poeder op het sample valt en een deel van het gas via the carrier gas outlet kan ontsnappen. Met het vergroten of verkleinen van deze opening kan de injectiesnelheid van de SiC-deeltjes worden afgesteld.

kaal, een smeltbad wordt gecreëerd. Tegelijkertijd wordt het SiC poeder, met een gemiddelde grootte van 80 μm , in dit smeltbad geïnjecteerd, waardoor, nadat de laserbundel is gepasseerd en het aluminium snel stolt, de deeltjes worden ingesloten.

Het behandelen van aluminium met een laser is niet eenvoudig. De reflectiviteit van aluminium bedraagt 90% voor licht met een golflengte van 1.06 μm , de golflengte van het licht van de YAG laser. Om aluminium te smelten moet dus een hoge laserenergiedichtheid worden gebruikt. Echter de reflectiviteit daalt snel als een smeltbad is ontstaan, waardoor de hoge laserenergiedichtheid ervoor zorgt dat de temperatuur van het smeltbad snel stijgt. Bij een te hoge laserenergiedichtheid kunnen daarom negatieve effecten optreden zoals plasma-vorming of het koken van het aluminium (het kookpunt van aluminium is slechts 2467 °C). In tegenstelling tot aluminium heeft siliciumcarbide een hele hoge absorptie van laserlicht (90% voor $\lambda=1.06 \mu\text{m}$), waardoor de temperatuurstijging van de SiC-deeltjes tijdens hun

vlucht door de laserbundel groot is. Om thermische decompositie te voorkomen moet de laserenergiedichtheid zo laag mogelijk worden gehouden. Deze minimale energiedichtheid, nodig om de temperatuur in het smeltbad te controleren en de SiC deeltjes intact te houden, samen met de hoge laserenergiedichtheid die nodig is om een smeltbad te generen, maken het laserparameterwindow waarin SiC injectie in aluminium succesvol is, klein.

Dit parameter window kan worden vergroot door het substraat tijdens het laserproces te verwarmen, hierdoor is de vereiste laserenergiedichtheid lager. Dit omdat enerzijds de benodigde temperatuurstijging, om de smelttemperatuur van aluminium te bereiken, kleiner is. Anderzijds wordt de toegevoerde laserenergie beter geabsorbeerd omdat de reflectiviteit kleiner wordt naarmate de temperatuur van aluminium stijgt.

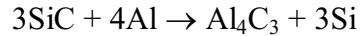
Door middel van systematisch experimenteren zijn de optimale laserprocesparameters (vermogensdichtheid, scansnelheid, temperatuur van het voorverwarmde substraat, hoeveelheid poeder en hoeveelheid draaggas) bepaald. De temperatuur van het voorverwarmde substraat moest boven de 300°C liggen om SiC-deeltjes te kunnen injecteren. Enkelvoudige lasersporen met een uniforme distributie van SiC-deeltjes in een gebied met een breedte van ongeveer 1 mm en een diepte van ongeveer 0.8 mm konden worden geproduceerd. De gemiddelde volumefractie van SiC was ongeveer 35%. De optimale parameters waren: laservermogensdichtheid 310 MW/m², scansnelheid 8.3 mm/s, poederstroom 8.3 mg/s met een draaggasstroom van 83 ml/s. De boventuitlaat van de cycloon was volledig afgesloten om de deeltjes voldoende snelheid te geven.

Francken Vrij

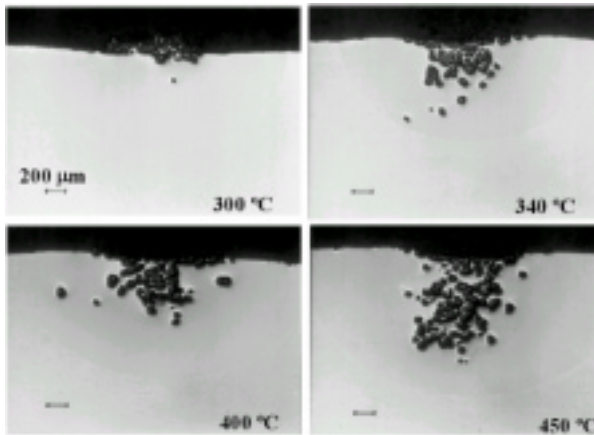
De invloed van de temperatuur van het substraat na het voorverwarmen is te zien in figuur 2. De hoeveelheid en diepte van de SiC-deeltjes nemen toe bij hogere temperatuur van het substraat. Waarom de deeltjes onder een substraattemperatuur van 300°C niet geïnjecteerd kunnen worden, is niet geheel duidelijk. Waarschijnlijk spelen de oppervlakte-eigenschappen

Microstructuur

Wanneer SiC in aanraking komt met vloeibaar aluminium treedt de volgende reactie vergelijking op:



Al_4C_3 is in twee verschillende verschijningen gevonden: platen in de smeltbad

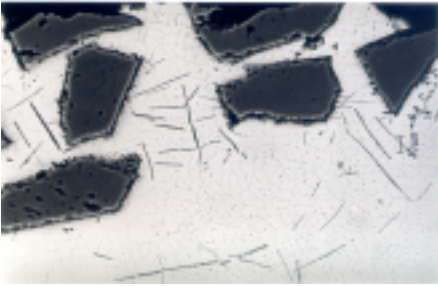


Figuur 2: Dwarsdoorsnedes van lasersporen geproduceerd met verschillende temperaturen van het substraat. Boven de 300°C wordt het mogelijk om SiC deeltjes te injecteren. De hoeveelheid en diepte van de SiC-deeltjes nemen toe bij hogere substraattemperatuur.

van aluminium een belangrijke rol. De dunne oxydatielaag, aanwezig op aluminium, vormt een barrière die al de kinetische energie van de deeltjes absorbeert. Wanneer het substraat wordt voorverwarmd tot boven de 300°C, wordt de temperatuur tijdens het laserproces zo hoog dat deze oxydatielaag wordt aangetast zodat de barrière sterk vermindert. De deeltjes houden dan voldoende snelheid over om in het vloeibare aluminium binnen te dringen.

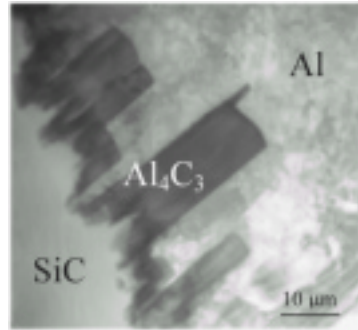
matrix tussen de SiC-deeltjes (Figuur 3) en kleinere parallele platen als een reactielaag aan het SiC/Al interface (Figuur 4).

De platen in de matrix ontstaan door het vrije koolstof dat in het SiC poeder aanwezig is en het, door tijdens het laserproces de hoge temperatuur, opgeloste SiC. Boven in de SiC/Al laag zijn meer Al_4C_3 platen aanwezig dan lager in de laag, dit komt doordat de temperatuur boven in het smeltbad hoger is.



Figuur 3: De aanwezigheid van Al_4C_3 -platen (donkere lijnen) tussen de SiC-deeltjes.

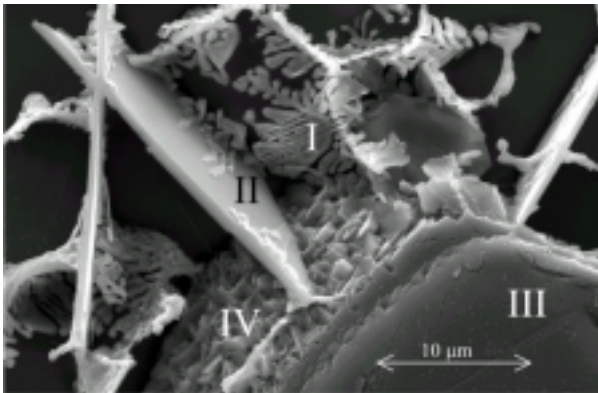
De reactielaag ontstaat doordat SiC in contact komt met vloeibaar aluminium. De Al_4C_3 -platen ontstaan aan het SiC-oppervlak en groeien in het aluminium-smeltbad. Doordat ook een kleine hoeveelheid aluminium in het SiC-oppervlak diffundeert is ook een kleine groei in het SiC-deeltje geobserveerd (Figuur 4). De hoek tussen de platen en het SiC-oppervlak hangt af van de kristallografische oriëntatie van het SiC-deeltje omdat de Al_4C_3 -platen, die net als SiC een hexagonale kristalstructuur hebben,



Figuur 4: Foto, genomen met een Transmissie Electronen Microscop (TEM), van Al_4C_3 -platen die een reactielaag tussen SiC en aluminium vormen.

prefereren om evenwijdig aan de basale vlakken (0001) van SiC te groeien.

Het andere reactieproduct van de reactievergelijking, Si, is teruggevonden tussen Al_4C_3 -platen in de vorm van Al-Si eutectisch gebied. Alle karakteristieke fasen zijn te zien in figuur 5.

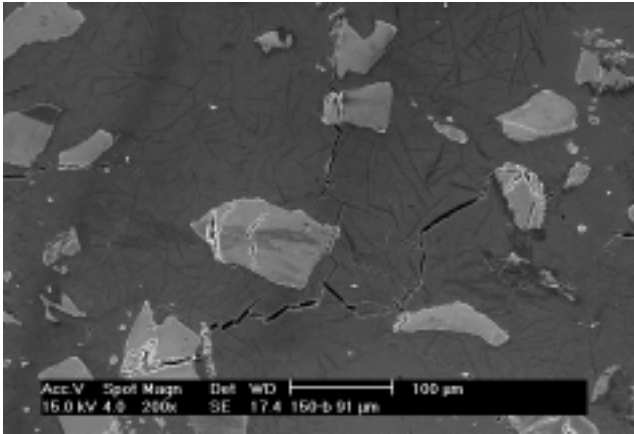


Figuur 5: Foto, genomen met een Scanning Electronen Microscop (SEM), van een sample waarin aluminium is weggeëtsd. I: Si van het Al-Si eutectic, II: Al_4C_3 -platen, III: SiC-deeltje, IV: Al_4C_3 -platen die een reactielaag vormen.

Francken Vrij

De aanwezigheid van Al_4C_3 in de coating heeft negatieve kanten. Al_4C_3 is gevoelig voor corrosie, het lost onder andere op in water en methanol. Bovendien bleek, tijdens het mechanisch testen door middel van in situ trekproeven, dat Al_4C_3 -platen een zwak punt in de coating vormden. Deze trekproeven werden gedaan in een E-SEM (Environmental Scanning electron Microscope) zodat het scheur-

Tot slot kunnen we concluderen dat, onge reflectiviteit van aluminium het mogelijk is SiC deeltjes in aluminium te injecteren met behulp van een YAG-laser. Het voorverwarmen van het aluminiumsubstraat tot boven 300°C bleek de sleutel voor dit succes. Al_4C_3 -platen die ontstaan als een reactieproduct van SiC en vloeibaar Aluminium zijn aanwezig zowel in de matrix



Figuur 6: SEM foto van scheurpropagatie door de aluminiummatrix langs de Al_4C_3 -platen.

gedrag kon worden gezien tijdens het belasten van de coating. Decohesie van Al_4C_3 platen met de aluminiummatrix was, naast het breken van SiC deeltjes, een initiatieplaats voor scheurvorming. Na het verhogen van de trekkracht propageerde de scheuren langs de verschillende platen, zoals te zien is in figuur 6. De reactielaag in de vorm van Al_4C_3 -platen zorgde wel voor een goede mechanische binding tussen de SiC deeltjes en de aluminiummatrix.

van het smeltbad en als een reactielaag tussen SiC-deeltjes en aluminium. De platen in de matrix bleken een zwakke plek tijdens *in situ* trekproeven terwijl platen in de reactielaag zorgden voor een goede mechanische binding tussen SiC en Aluminium.

**Arjan Vreeling, Váslav Ocelík,
Yutao Pei en Jeff De Hosson**

Carpe Diem: Spin besturendag

Op dinsdag 20 april ontvingen wij een uitnodiging om aan de spin besturendag deel te nemen. Deze dag zou plaatsvinden in Eindhoven en zou een geheel verzorgd programma omvatten naar o.a. het subtropisch zwemparadijs 'de Tongelreep' en een diner in een italiaans restaurant nabij het centrum. Na een week vol van verwachtingen was het dan eindelijk zover.

Dinsdag 27 april vertrok een geel-blauwe intercity van de N.S. naar het zonnige zuiden met twee bestuursleden van Francken. In Utrecht moesten wij nog een flinke sprint trekken om de aansluiting naar Eindhoven te halen, maar de overstap was een feit. Na een totale reistijd van zo'n 3.5 uur kwamen we aan in de lichtstad. In Grand Cafe werd een drankje genuttigd en konden wij eindelijk sanitair ontspannen. We maakten snel contact met de andere besturen en er werden meteen vriendschap gelegd met ons zusje J.D. van der Waals.

Zwemmen

Met de bus reisden we met zijn allen naar het zwembad. Daar hebben we genoten van alle glijbanen en turkse stoombaden die het zwembad rijk was. Er werd gesproken over de lustrum excursie naar Zuid-Afrika met de andere besturen en er werden van gedachten gewisseld over borrels, taakverdelingen, symposia e.d. Aan het begin van de avond werd er flink wat Quattro Stagioni's en weelderige flesjes Palm (uit flesjes) besteld bij de pizzeria. De terugreis verliep niet geheel vlekkeloos. Ramon kon in Utrecht C.S. nog net de trein naar Groningen instappen, totdat bleek dat het de trein naar Maastricht was: perron kijken is ook

een keuze. De trein was natuurlijk al weg. Dan maar de stoptrein naar Zwolle. Na verloop van tijd kregen we heimwee naar de Francken kamer en belden wij met ons mobieltjes 3634978. Daar werd gelukkig opgenomen en zo werd ons leed enigzinds verzacht. Om ongeveer 0:00 arriveerden wij weer in Groningen.

Conclusie:

[1] Een gezellige dag.

[2] We hebben een borrel afspraak met het XL-e bestuur van J.D. van der Waals voor 1 september in Eindhoven waarvoor alle leden zijn uitgenodigd.

*Laurens Willems van Beveren
Ramon van Ingen*

Francken Vrij

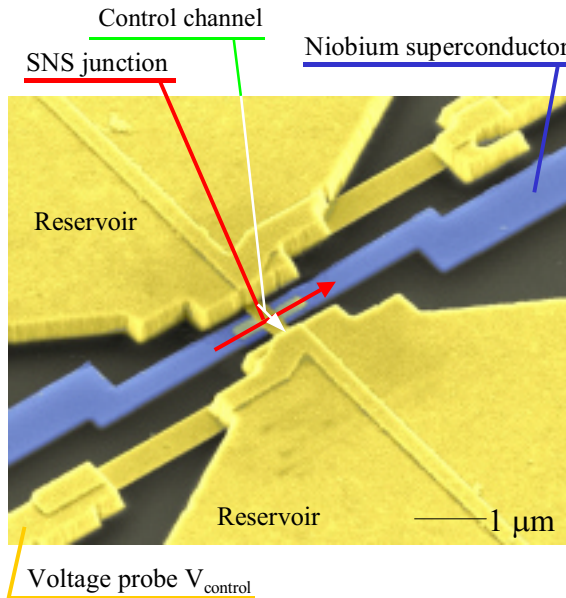
Fysica van dunne lagen, klein maar fijn

Sinds 1986 vormt de onderzoeksgroep Fysica van Dunne Lagen een onderdeel van Technische Natuurkunde. Het centrale thema van de groep is het bestuderen van ladings-transport door structuren die zo klein zijn dat quantummechanische effecten een essentiële rol spelen, maar zo groot dat ze nog uit duizenden atomen bestaan. Dit vakgebied, wat dus ingeklemd ligt tussen de macroscopische wereld van de klassieke natuurkunde, en de puur

quantummechanische wereld van de microscopische natuurkunde, wordt mesoscopische fysica genoemd.

Onderzoek

Op het ogenblik richt het onderzoek zich op 2 typen van systemen: mesoscopische supergeleiding en spin injectie. In het eerste geval wordt gekeken hoe een superstroom, een elektrische stroom zonder weerstand, kan lopen door een normaal metaal dat ingeklemd zit tussen twee supergeleidende electrodes. De lengte van dit normale metaal is in de



Afbeelding: Voorbeeld van een Supergeleider-Normaal metaal-Supergeleider (SNS) transistor gefabriceerd bij FDL: De superstroom die via het goud van de ene naar de andere blauwe supergeleiders loopt kan onderdrukt worden en zelfs van richting omgedraaid door een spanning aan te leggen over de dikke gouden reservoirs (control channel).

orde van enkele honderden nanometers, kleiner dan 1/100 van de dikte van een haar. Bij spin injectie wordt gekeken of een spin gepolariseerde stroom (bijvoorbeeld meer elektronen met spin omlaag dan met spin naar beneden) vanuit een ferromagneet, zoals nikkel, in een normaal metaal kan worden geïnjecteerd. De lengte waarover de spin onbalans kan bestaan in het normale metaal is weer in de orde van 100 nm. Een nieuwe richting is de moleculaire nanotechnologie. Hier maakt en bestudeert men chemische "devices" gebaseerd op moleculen. De elektronische industrie is zeer geïnteresseerd in deze "plastic electronica".

Preparatie

Om deze fundamentele effecten te kunnen meten moeten er geschikte samples gemaakt worden. Hiervoor worden in principe dezelfde technieken gebruikt als in de halfgeleiderindustrie (computer chip fabricage), zoals optische lithografie, elektronen bundel opdampen en etsen. Daarnaast wordt er erg veel gebruik gemaakt van elektronenlithografie: hiermee kunnen structuren gedefinieerd worden die kleiner zijn dan de golflengte van licht, met een maximale resolutie van ongeveer 50 nm.

Metten

Het meten van de devices is in principe eenvoudig: omdat er naar ladings-transport gekeken wordt worden voornamelijk stroom-spanningskarakteristieken gemeten. Echter, de te meten effecten zijn vaak klein, en bovendien meestal alleen te zien bij lage (4.2K) tot zeer lage temperaturen (< 0,2K). Daarom zijn er een aantal cryostatens, een mengkoeler en enkele zeer precieze meetopstellingen ter beschikking in de meetkamer. Een (afstudeer) project bij FDL bestaat dan ook

vaak uit een mix van interessante (quantummechanische of semi klassieke) theorie, sample fabricage en metingen. Alhoewel het de bedoeling is dat de studenten met alle aspecten te maken krijgen, wordt er bij een afstudeeropdracht uiteraard rekening gehouden met de interesse van de student. Er is een keuze uit wat meer fundamentele, of wat meer toegepaste onderwerpen.

Voor verdere informatie kan men terecht bij: dr.B.J. van Wees, kamer 5113.0232, e-mail: wees@phys.rug.nl tel: 4933

Francken Vrij

Lustrumweek:

7 t/m 12 december 1999 !!!

6 december 1984. De handtekening onder de statuten was gezet; de T.F.V.'Prof. Francken' zag voor het eerst het levenslicht. De Vereniging voor Kandidaten Technische Natuurkunde verloor haar bestaansrecht en de nieuwe Technisch Fysische Vereniging nam de naam aan van de vertrekkende professor Francken. De grote promotor van de Technische Natuurkunde in Groningen. Dankzij hem en zijn 'opvolger' professor De Hosson is de vereniging geworden tot wat zij nu is: " een bloeiende en gezellige studievereniging". Vele commissies is de vereniging rijk, waaronder ook de lustrumcommissie.

Lustrumboek

Deze commissie bestaande uit Rutger, Tasco, Sander, Henk Jan en Dirk is druk bezig een uitgebreid lustrumboek en een hele lustrumweek te organiseren. In het

boek zullen we de vijftien besturen terug kunnen vinden, zal er verhaald worden over de oprichting, 15 jaar excursies en symposia. Ook cijfers over ledenpopulatie en financiën zullen erin staan. Dit alles zal gebundeld worden tot een leuk en volledig boekwerk over de vijftien levensjaren van de T.F.V.'Prof. Francken'.

Lustrumactiviteiten

Dit boek zal gepresenteerd worden tijdens de opening van de Lustrumweek op dinsdag 7 december 1999. Bij de ingang van het NCC zal dan op ludieke wijze de Lustrumweek geopend worden. Aansluitend zal de Sportdag beginnen. Teams van alle geledingen, studenten, vakgroepleden, chemici, bedrijfskundigen (Flep™?!), etc kunnen dan in een sportieve strijd het tegen elkaar opnemen. 's Avonds is er de gelegenheid om samen het avondmaal te nuttigen in één van de mooie eetgelegenheden die Groningen rijk is. De woensdagmiddag is gereserveerd voor een excursie naar Hooghoudt.

Programma Lustrumweek

Hieronder staan de data (onder voorbehoud) van de activiteiten die tijdens de lustrumweek zullen gaan plaatsvinden. Meer informatie vind je wekelijks in de rubriek Mededelingen van de UK.

7 december	Opening, sportdag, diner
8 december	Excursie Hooghoudt, Francken-borrel-sport-avond
9 december	Excursie magneetbaan, laserquest en / of borrel
10 december	Symposium, receptie, afsluitend diner
11,12 december	Ledenweekend

Francken Vrij

's Avonds is er de Francken Borrelsport Avond, waar in een café de aanwezigen onder het genot van een pilsje mee kunnen doen met de bekende Francken-borrelsporten; van balletje-balletje tot mexico tot de berenclub. De volgende ochtend zal er om 10:00 uur vertrokken worden naar een magneetbaan in Duitsland. Hier kunnen we dan kennis maken met het fenomeen dat Groningen uit zijn isolement moet halen.

Symposium

De vrijdag zal het Symposium "Beyond 2000" plaatsvinden in het NCC met aansluitend de Receptie. Alle leden, oudbesturen, ere-leden en andere bekenden zijn hiervoor uitgenodigd om gezamenlijk eens terug te kijken op de geschiedenis van de T.F.V.'Prof. Francken' of om na te praten over het Symposium.

De zaterdag en zondag zijn gereserveerd voor het (actieve?!) ledenweekend, waar we dan de week goed kunnen afsluiten met alom bekende Francken-gezelligheid. Een drukke, maar hopelijk leuke week. Vrijhouden dus, want zo'n feest is er maar één keer !!!

Namens de Lustrumcommissie,

Dirk Bekke

Raadsels-2

Vogels vs gravitatie

a. Er zitten honderden pimpelmezen achterin je goederenwagen. De vraag is, als alle vogels achterin rondvliegen, weegt de goederenwagen minder dan als ze allemaal op het stokje zitten?

b. Een vrachtwagen die precies 50.000 lbs weegt moet een brug oversteken. De maximum toegestane lading van de brug is 50.000 lbs dragen, anders valt het uit elkaar. Als de vrachtauto zich halverwege op de brug bevindt, stijgen 2 vogels er op neer. Ieder vogel weegt 5 ons en toch valt de brug niet uit elkaar. Waarom?

Marcherende soldaten

Een 1 km lange rij soldaten marcheert 1 kilometer lang met een constante snelheid. Op het moment dat zij vertrekken, vertrekt ook de allerlaatste soldaat en rent met een constante snelheid naar de eerste soldaat vooraan in de rij om een boodschap te brengen, en rent dan direct weer terug naar de laatste in de marcherende rij. Hij arriveert daar precies als de 1 km mars is beëindigd... De mars is beëindigd wanneer de soldaat vooraan het 1 km punt heeft bereikt en de laatste soldaat (niet de renner) aangekomen is op het punt waar de voorste soldaat begon. Hoeveel km heeft de renner gelopen?

Francken Vrij

introductie 1999

Vrijdagavond 20:00; eindelijk zitten we dan met onze welverdiende pizza voor de tv. Doodop en pas zo laat eten. Hoe kon het zover komen...

Het begin

Het begon allemaal op dinsdag toen de nieuwe lading eerstejaars voor het eerst op de universiteit aan kwamen, voor een hele nieuwe periode uit hun leven: het studeren. Eerst even aanmelden bij twee vreemde mensen die beweerden dat ze van de introductiecommissie waren, om vervolgens even een bakje kantinekoffie en een koek naar binnen te werken. Dan



Demonstratie koekhappen...

snel door naar de collegezaal om de energerende praatjes van de studiecoördinator / -adviseur te beluisteren. En na de praatjes van de FMF en de T.F.V. 'Professor Francken' was het eindelijk tijd voor de lunch. Na snel wat gegeten en gepraat te hebben over de ervaringen van deze ochtend moest het snel weer verder met het altijd leuke showcollege. Daarna begon de grote zoektocht door het gebouw met de bedoeling om deze wat beter te leren kennen. Hier en daar raakte een groepje kwijt, maar de meeste groepen wisten de goede weg wel te vinden. Nadat alle eerstejaars weer teruggevonden waren konden ze met z'n allen op weg naar het veel te ver weg gelegen KVI. Door de strakke planning van de introductiecommissie (of een foutje in de communicatie) bleek het programma een uur langer te duren dan gepland. Hierdoor moest het eten snel uitgedeeld worden en snel naar binnen worden geschrokt, maar gelukkig was het eten goed, dus weer een hele geruststelling.

Martinitoren

Om 21:00 uur kwamen de meeste eerstejaars heelhuids bij de martinitoren om deze vervolgens nog even snel te beklimmen en vervolgens heel snel de (stam)kroeg in te gaan waar speciaal voor deze gelegenheid een glas bier maar f2,50 kostte. Tot in de late uurtjes ging het feest hier door en de meeste eerstejaars hadden al vriendjes en vriendinnetjes gemaakt, dus was het erg gezellig in het café.

Op fietse...

Zoals wel vaker na zo'n gezellige avond viel de volgende ochtend wel erg zwaar

Francken Vrij

en ze moesten nog twee dagen. Bij het station werd er vanaf 10:00 uur verzameld en gingen er om de twintig minuten +/- tien minuten groepjes van ongeveer tien personen onder begeleiding op de fiets naar de kampeerboerderij in Exloo (dat dachten de eerstejaars!). Onderweg naar de kampeerboerderij deden zich enkele problemen voor zoals het zover mogelijk overgooien van waterballonnen en het lopen met een ei op een lepel in je mond. Na al deze hindernissen kwam een welverdiende rust in de vorm van een lunch in een restaurant in Gieten. Had je je eten op dan moest je weer snel verder, want dit was ongeveer op de helft van de fietsroute volgens de kenners. Toen kwam de volgende post en wat bleek: dit was de kampeerboerderij en die bleek helemaal niet in Exloo te liggen, maar in Drouwen. Daar aangekomen bleek nog niet alle bagage aangekomen te zijn. Na een tijdje gewacht te hebben, wat niet erg was omdat er gelegenheid was om wat bij te komen in het casino, kwam uiteindelijk toch de bagage en kon iedereen een plaats uitzoeken in een van de twee slaapzalen en alle spullen uit te pakken.

Feest

Tijdens deze welverdiende pauze had er bier getapt moeten worden, alleen door een defect aan de tap was er geen bier en moest er snel gehandeld worden om toch nog bier te krijgen voor de woensdagavond, maar gelukkig had de C1000 genoeg bier om de avond door te komen, dus kwam alles toch nog weer op z'n pootjes terecht. Toen het bier aankwam was het eten al klaar en er werd dan ook hard gegeten door alle mensen die uitgehongerd waren van de fietsrit. 's Avonds was er de gelegenheid om gezellig wat te drinken met medestudenten totdat iedereen in een kring moest gaan staan om wat op te warmen voor het

avondprogramma. Armand liet iedereen idiote dingen doen waardoor de stemming beter werd (daalde?) en vervolgens nam Jur(ien) het over met een praatprogramma. Tot slot van het vaste programma kwam er een echte aflevering van Jerry Springer. Iedereen had zich goed geamuseerd tijdens het programma en het bleef ook na het programma nog tot in de late(vroege) uurtjes doorgaan.



Het zwaartepunt lag hoger dan verwacht...

Het midden

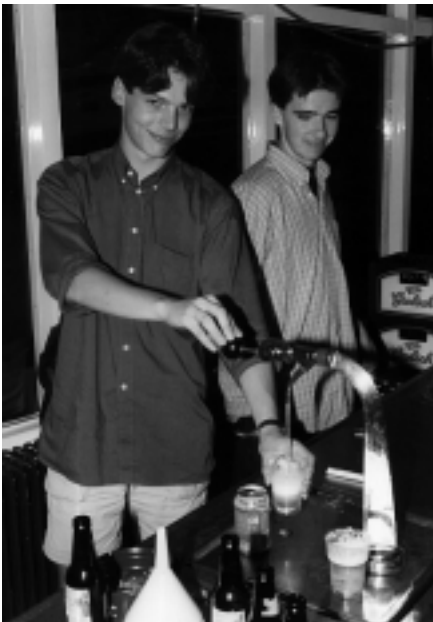
De donderdag ochtend begon meteen al goed om 8:00 uur met harde muziek om iedereen z'n bed uit te krijgen wat bij de meeste mensen wel lukte ook al was het met enige tegenzin. De mensen die er niet uit wilden komen kregen een laatste waarschuwing en de koude douche werd al aangezet, waardoor iedereen direct naast het bed stond en zich aan ging kleden en ontbijten. Na het ontbijt kwam de k** en kl***en actie waarbij er met veel water werd gegooid en iedereen doorweekt zich voor de tweede keer die ochtend zich om kon kleden. 's Middags was het massaal op de fiets naar een waterplas waar gezwommen kon worden (het was heerlijk weer) en toen ging het er weer vol tegenaan tijdens het levend stratego. Aan het eind van de middag toen iedereen moe was ging iedereen

Francken Vrij



Kaartje leggen in de schaduw

weer terug naar de kampeerboerderij (waar ondertussen de tap gerepareerd was) om even uit te rusten en te eten wat al klaar gemaakt was. 's Avonds toen het donker was moesten de zaklampen tevoorschijn worden gehaald om het postenspel te doen. De eerstejaars ble-



De barmannen van Francken

ken echter betere zaklampen mee te hebben dan de begeleiders waardoor de weg niet erg moeilijk te vinden was. De begeleiders hadden echter meer moeite om op hun post te komen waardoor er heel wat natte voeten waren. Bij de posten moesten er van allerlei dingen gedaan worden, van maak een zo lang mogelijk lint van kleding tot herken het voorwerp. Het bleek echter dat de begeleiders bij de post van het kledinglint met z'n zessen een langer lint konden maken dan de eerstejaars met z'n achten (of kwam dit door de aanwezige vuilniszakken die als rok dienden????). Na de lange wandeling bleek dat de eerstejaars massaal zo moe waren geworden dat het grootste gedeelte om 3:00 uur bleek te slapen, maar het feest ging gewoon door voor de overgebleven mensen en het duurde tot in de hele vroege uurtjes.

Het einde

Om 8:00 uur alweer die herrie aan je hoofd, maar iedereen wist het nog goed van de vorige ochtend en was dus snel van bed af. De tassen werden nog voor het ontbijt gepakt en na het ontbijt werd de grootste zoi nog even opgeruimd om vervolgens weer de fiets te pakken naar Groningen. Om 15:30 uur waren alle eerstejaars moe maar voldaan weer terug op het station, waarvandaan rechtstreeks naar huis werd gefietst om direct weer het bed in te gaan om bij te slapen. Alleen voor de introductiecommissie kwam toen nog het werk om alle spullen (tap, busje enz.) weer terug te brengen naar de rechtmatige eigenaar en zo kwam het ook dat wij om 20:00 uur net ons eten op hadden en nog even tv probeerden te kijken voordat ook voor ons het geslaagde kamp tot een einde kwam.

Tim van Elst en Henk Jan Kooij

Gedichten

Zie hier, een nieuwe rubriek in de Francken Vrij. De bedoeling is om elk trimester enkele gedichten te plaatsen die enig verband houden met het thema. Hieronder dus het eerste gedicht met als titel *Verlichting*.

Verlichting

Over de donkere velden in mijn geest
loopt een man met dichtgeknepen ogen
in een storm van zand
zijn gezicht rood en verbrand
In de verte ziet hij het zoveelste licht
zonnestrallen als een openbaring
op zijn gezicht
Ogen verblind door zand en felle straling
wat ontnemt hem z'n openbaring?
Verward vraagt hij zich af
hoe ben ik hier beland?
en steekt zijn hoofd in de grond
tijdens een storm van zand

Reinhard Hishink

Francken Vrij

Borrelpraat

De colleges zijn weer begonnen en dat brengt weer de nodige stress met zich mee. We gaan weer drukke tijden tegemoet. De tentamens moeten weer voorbereid worden. Zorg echter wel voor de nodige ontspanning! Dit kan op de Francken kamer geregeld worden. Elke week kun je tijdens de borrel je verhaal kwijt en/of luisteren naar andermans verhalen. Interactief bezig zijn is 'the magic word'.

Borreljaar

We kijken terug op een borreljaar waarbij de Francken kamer zeer druk bezocht werd. De koelkasten werden sneller leeggegeten dan dat er proviand aangevuld werd. Dit bracht soms misschien de nodige frustraties met zich mee. We moeten er met zijn allen zorg voor dragen dat de Francken kamer netjes wordt opgeruimd na de borrels. De kamer is voor iedereen en dus ook 'van iedereen'. De nieuwe borrelcommissie moet nog steeds definitief gevormd worden. Het door de weeks aanvullen van de koelkasten is zeker niet de hoofdtaak van de borrelcommissie. Zij is er om zorg te dragen voor speciale (thema) borrels op de vrijdagmiddag.

Roddels: de feiten

Op het moment staat de opkomst bij de borrels dus nog op een laag pitje. Hier zal de komende tijd verandering in komen. Ik hoop dat er de komende weken, op weg naar de volgende Francken Vrij weer veel zal gebeuren, zodat de roddel-

rubriek bij de borrelpraat in stand kan blijven. Tot straks bij de borrel!

Namens de voormalige borrelcommissie,

Sjoerd Hak



Café Koster

Hoogstraat 7-9

9711 LN Groningen

050 - 314 52 17