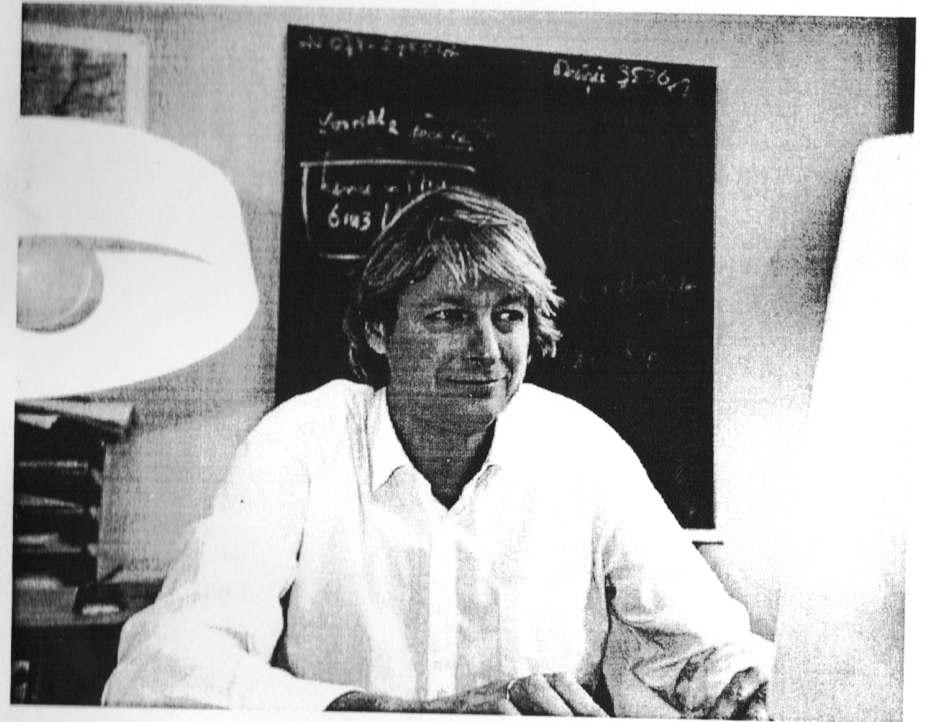


## AGENDA

16 november	Uitwijkfilm: Sleep with Me
16 november	Onthulling lustrumthema
16 november	B.B.Cie.-borrel
21 november	Uitwijkfilm: Once upon a Time in the West
23 november	Uitwijkfilm: Shallow Grave
23 november	Tafeltennistoernooi
28 november	Uitwijkfilm: A Clockwork Orange
30 november	Priscilla, Queen of the Desert
30 november	B.B.Cie.-borrel
30 november	'Uitloting' studiereis
5 december	Uitwijkfilm: Surprise
5 december	St. R. Klaas@cadeau.madr.es
7 december	Uitwijkfilm: Burnt by the Sun
9 december	Ouderdag
12 december	Uitwijkfilm: Blue Velvet
14 december	Uitwijkfilm: The Shawshank Redemption
14 december	B.B.Cie.-borrel
14 december	SWING-feest
21 december	B.B.Cie.-borrel
5-10 februari	Lustrum
6 februari	Excursie
7 februari	Symposium
13 maart	$\beta$ -bedrijvendag
24 maart-5 april	Studiereis



## Inhoud

Redactioneel .....	1
Frans Habraken, een man met een missie .....	2
Pilav met cashewnoten .....	4
Impressie van het Pyreneeënveldwerk .....	5
Studeren in het buitenland: Kopenhagen .....	8
Wat doet de overleggroep wiskunde .....	9
Excursie naar Philips .....	10
SPIN zoekt student! .....	11
'By the way...' .....	12
Buurman & Buurman .....	13
What's Webpening? .....	14
Metafysica in de quantummechanica .....	15
2 <sup>o</sup> Princetonplein Muziekfestijn .....	20
ERROR's Virtual Reality - deel 6 .....	21
De top 5 van de practicumproeven .....	22
De Kunst van het Weglaten .....	23
Studiereis '96 Noord-Italië en Zwitserland .....	24
Crypto .....	25

### De Vakidoot

datum uitgave: 1 november  
oplage: 600 exemplaren  
deadline volgende nummer: 7 december

De Vakidoot is een uitgave van  
Studievereniging A-Eskwadraat  
Leuvenlaan 21  
3584 CE Utrecht  
tel: 030 253 4499  
fax: 030 253 5787  
e-mail: [vakid@cs.ruu.nl](mailto:vakid@cs.ruu.nl)

Redactie:  
Sam Bader  
Lydia Geijtenbeek  
Ron van der Goor  
Alexander Heimel  
Astrid Manders  
Jos Schreurs  
Jasper Stein

Met dank aan:  
Louis van Dompelaar

## Redactioneel

Tot de uitgave van deze Vakidoot verzorgde A-Eskwadraat twee periodieken, de Vakidoot en de 'By the way...'. Binnen A-Eskwadraat heerste enige tijd het gevoel dat er een te groot gat lag tussen deze bladen. De Vakidoot werd over het hele bèta-cluster verspreid en bevatte voornamelijk lange, serieuze verhalen uit de onderzoeksgebieden van de faculteiten Natuur- en Sterrenkunde, Wiskunde en Informatica en de vakgroep Geofysica. De 'By the way...' werd alleen in Trans 1 gelezen en bevatte naast een A-Eskwadraat agenda alleen luchtige stukjes om lekker weg te lezen.

Er was echter bij velen de behoefte aan een blad, dat ook meer faculteits- en onderwijsinhoudelijke informatie bevat. Ook speelde noch de Vakidoot, noch de 'By the way...' de rol van een verenigingsblaadje. Met dit in het achterhoofd zijn de redacties van de 'By the way...' en de Vakidoot samengekomen om aan deze verlangens te gemoet te komen.

Het resultaat van dit overleg was een fusie tussen 'By the way...' en Vakidootredacties en het eerste concrete fusieproduct ligt nu voor je. De naam Vakidoot is gebleven, omdat dit een naam is die al teruggaat naar de tijd dat A-E en S<sup>2</sup> nog niet in verbintenis bestonden. De trouwe fans van de 'By the way...' hoeven niet te treuren om het lot van hun twee-wekelijks A4-tje onzen zin. In de nieuwe Vakidoot is nog volop ruimte gereserveerd voor de zo typische stukjes. Ook zal tijdens de facultaire introductieperiode de 'By the way...' dagelijks blijven verschijnen.

De eerste intentie was om de Vakidoot maandelijks te laten verschijnen. De gelimiteerdheid van de geldsom heeft echter het aantal verschijningsdata vastgelegd op ongeveer tien per jaar. Op de eerste vergadering werd het aantal pagina's op 24 vastgesteld. (On)gelukkiger wijs beschikten wij alleen al voor dit eerste nummer over veel meer kopij dan in 24 pagina's te persen is. Na doorschuiven van kopij naar het volgende nummer en botweg weigeren te plaatsen bleken wij nog steeds de 28 pagina's nodig te hebben waar je nu aan begint.

Het zal voor ons nog even zoeken zijn om de juiste verhouding tussen luchtig en serieus en tussen faculteit en maatschappij te vinden. Ook zal het niet altijd voorkomen dat wiskunde, sterrenkunde, informatica, cs, mfo, geofysica en natuurkunde in gelijke mate aandacht krijgen. Wij proberen ook op dat vlak evenwichtige nummers in elkaar te zetten, maar nogmaals: het is voor ons even aftasten.

Ook voor de lezer zal het even wennen zijn. Wat lees je wel, wat lees je niet. Wij denken dat dit eerste nummer in ieder geval een grote diversiteit aan artikelen kent en hopen dan ook dat een ieder wel iets van zijn of haar gading vindt.

De redactie

## Frans Habraken, een man met een missie

Frans Habraken is, naast hoogleraar bij de vakgroep Atoom- en Grenslaagfysica, vooral hoogleraar onderwijs bij de Intervakgroep Onderwijs Natuurkunde en bemoeit zich als voorzitter van de Op- leidingscommissie Natuurkunde met de coördinatie, samenhang en de kwaliteit van het onderwijs in het Natuurkunde-curriculum. Hij is de directeur van de net opgerichte Curriculum Organisatie, het instituut binnen de faculteit dat de organisatie van het onderwijs ter hand zal nemen. Twee Vakidoot-redacteuren hebben met hem informeel gepraat over hem en het onderwijs.

"Ik ben naar Utrecht gekomen om sterren- kunde te studeren. Waarom sterrenkunde? Ik wilde onderzoeker worden en sterrenkunde, dat had geen concrete toepassingen. Daar was ik trots op, iets doen waar de maatschappij niets aan had."

Toen hij, veel later, in het faculteitsbestuur de portefeuille onderwijs beheerde, realiseerde hij zich pas hoe belangrijk onderwijs is voor de faculteit. Vanaf dat moment interesseerde hij zich voor onderwijs en toen de plaats bij het ION vrijkwam, heeft hij daar op gesolliciteerd. Wel met de expliciete wens om voor een deel onderzoeker te blijven. "Deze baan vereist wel duidelijk meer organisatorische vaardigheden, omgaan met mensen. Maar als ik terugkijk in mijn verleden, dan zie ik dat dat mij altijd al heeft aangesproken. Ik heb bijvoorbeeld bij Veritas een aantal commissies gedaan. Het zit in het beestje."

Om puur en alleen onderzoek te doen, zou hem weinig lol bieden. De combinatie is wat hem betreft perfect, alleen leidt deze tot grote versnippering van zijn tijd. Hij loopt veel rond met het schuldgevoel dat hij eigenlijk ergens anders mee bezig zou moeten zijn. Als direc- teur van de onderwijsschool zal dit niet veel beter worden. Zijn dagelijks werk zal hetzelfde blijven, alleen zal de onderwijscoördinatie iets makkelijker worden, omdat hij meer bevoegd- heden krijgt. Ook voor studenten zal er weinig veranderen, alleen hun inspraakkanalen gaan iets anders lopen. In het bestuur van de on- derwijsschool, dat voor twee jaar door de fa- cultheitsraad benoemd wordt, zal ook een stu- dent zitting hebben. Ook zal er geregeld over-

leg plaatsvinden tussen de directeur en de over- leggroep.

"Ik ben altijd vreselijk trots op onze studen- ten, vanwege hun betrokkenheid bij het onder- wijs en op de kwaliteit van hun inbreng. Het is misschien een beperkte groep, maar dat komt ook omdat je niet met iedereen kunt spreken. Inspraak vereist ook een zekere verantwoorde- lijkheid. Je kunt niet zomaar wat roepen, je moet je ook realiseren dat maatregelen ver- keerd uit kunnen pakken."

"Toch blijkt bij de college-responsgroepen dat ze gevormd worden uit een kleine groep mensen. Daarom zijn we van plan om naast dit CRG-systeem ook een systeem van enquêtes in te voeren, waarin de mening van alle studen- ten wordt gevraagd. Dit zal eerst bij enkele colleges gebeuren, maar op den duur bij alle colleges, na een studiejaar, na een afstudeer- onderzoek, etc. Vragen over de docent zullen hier maar een klein onderdeel van uitmaken. Toch hopen we dat een docent bij een slechte uitslag er zelf verbetering in wil brengen. Met de in- voering van basiskwalificaties kunnen we men- sen er makkelijker toe aanzetten om een cursus te volgen."

### Topopleiding

"Tot nu toe worden mensen vooral gewaardeerd op onderzoeksprestaties, omdat je daar bekend mee kan worden. Met onderwijs kom je niet verder dan een groep studenten. We moeten werken aan meer waardering voor het onder- wijs. Wil je bijvoorbeeld werken aan topoplei- dingen, dan moet je daar ook topdocenten voor hebben, die je dan ook op een topmanier moet waarderen. Niet zozeer financieel, maar meer

door landelijke erkenning. Het moet een eer worden om daar te doceren."

Frans Habraken ziet binnen de faculteit Natuur- en Sterrenkunde een zeer breed scala aan interesses en vindt dat er voor alle studen- ten, ieder met verschillende interesses, moge- lijkheden moeten zijn om deze te ontwikkelen. Het woord 'topopleiding' interpreteert hij dan ook liever als een opleiding die uit ál haar stu- denten het beste haalt. Dit in tegenstelling tot alleen de top 10%. Wel is hij van mening dat er in het tweede jaar een vervolg op de TWIN- propaedeuse moet komen.

"Eigenlijk hebben we al jaren een topoplei- ding. Natuurkundestudenten zijn gewoon de beste studenten van de universiteit. Niet ie- dere student is beter dan ieder ander, maar ge- middeld natuurlijk. Ik raak dus niet zo opge- wonden van al die geluiden. Het speelt zich eigenlijk allemaal af in het spel tussen de uni- versiteiten. Je moet de eerste zijn om iets te roepen. Het is een kwestie van positie bepalen: 'Utrecht staat voor kwaliteit'. Als dat maar vaak genoeg geroepen wordt, gaat dat een ei- gen leven leiden."

### Universiteit en samenleving

Keer op keer blijkt dat de Utrechtse studen- ten weinig animo vertonen om hun beroeps- mogelijkheden al tijdens hun studie te verken- nen. Als A-Eskwadraat excursies naar bedrij- ven organiseert is de interesse zeer gering. Ook de bèta-bedrijvenmarkt wordt niet bijzonder veel bezocht door studenten van onze facultei- ten. Geconfronteerd met deze waarnemingen spreidt Frans Habraken een bijzonder ideologi- sche visie tentoon.

"De universiteit moet een onderdeel zijn

van de samenleving. Zo zijn de politiek en het bedrijfsleven elkaars complement en elkaars sponsor. Dat zou de universiteit ook moeten zijn. Er zijn mensen die vinden dat het be- drijfsleven het studieprogramma moet bepalen, dat vind ik niet. Maar we moeten ons terdege realiseren dat de studenten van nu straks werk- nemers in de samenleving zijn, die alleen wat langer geleerd hebben. Ook de studenten moe- ten zich realiseren, dat zij weliswaar geen be- roepsopleiding doen, maar straks wel een be- roep moeten vinden."

"Dit geldt natuurlijk voor alle studenten, niet alleen in Utrecht. Studenten denken pas in hun laatste jaar aan een stage. Maar juist in het begin, het eerste jaar, moeten zij gaan nadenken over wat ze willen. 'Voldoet het vak aan mijn verwachtingen? Wat wil ik worden?', moeten ze zich afvragen. Wat we moeten doen, is het voor studenten makkelijker maken de ar- beidsmarkt te verkennen. Dat is ook een taak voor mijn soort baan en meer in het algemeen ook de faculteit."

"Toen ik studeerde, deed je dat niet, con- tact met het bedrijfsleven. Het bedrijfsleven was vies, het waren kapitalisten. In die tijd wilde je de wereld verbeteren. Er zijn natuurl- ijk veel mensen uit de huidige staf, die toen studeerden. Dat is even omschakelen. Toen ik bijvoorbeeld na mijn promotie bij Philips ging werken, dacht ik 'Ha! Onderzoek!'. Maar Phi- lips is produceren, verkopen en winst maken. Al het andere is ondergeschikt. En dat is even de knop omzetten."

"Ik zie het als een missie om samen met de studenten er voor te zorgen, dat ze zich bewust worden van hun toekomst in de samenleving."

Jos Schreurs en Alexander Heimeel

Dit is een vegetarisch recept voor 2 hongerige of 3 niet-zo-hongerige personen. Het is niet duur en in ongeveer een half uur klaar. Het is ook geschikt voor grote groepen mensen, want je hebt er niet zoveel pannen voor nodig (het neigt naar "rijst met prut, maar wel lekkere").

1 ui  
1 teentje knoflook  
3 el zonnebloemolie  
1 tl ketoembar  
1/2 tl komijn  
1/2 tl kardemompoeder  
mespunt kaneel  
250 gram zilvervliesrijst  
2 el tomatenpuree  
150 g cashewnoten  
zout en peper

Kook voldoende water, dwz. 6 dl. voor de rijst en de rest voor de thee die je wilt drinken. Snipper de ui en de knoflook. Verhit de olie in een pan en fruit de ui en knoflook tot ze glazig zien. Laat de koriander, de komijn, de kardemom en de kaneel kort meefruiten. Voeg de rijst toe en laat deze al roerend meefruiten tot de korrels glanzen. Giet er 6 dl. kokend water bij, roer er de tomatenpuree en wat zout door en laat de rijst met het deksel op de pan gaar koken (als de rijst te droog wordt een extra scheutje water toevoegen). Rooster intussen de cashewnoten in een droge koekepan tot ze geuren en hak ze grof. Als de rijst gaar is, moeten de noten erdoor en zout en peper naar smaak.

Dit recept kun je eten met een salade naar smaak, maar ook met een salade van kruisla, tomaten, augurkjes en een dressing van olie, azijn, snufje zout, snufje peper en wat suiker. Als nagerecht heb ik een suggestie, nl. wat we ook op EJW gemaakt hebben. Ik had toen stoofpeertjes gemaakt, en omdat in stoofpeertjes toch wel óf kaneel óf citroensap hoort, wat allebei niet aanwezig was, heb ik de peertjes gekookt met sinaasappelsap. Het werd erg lekker. Hier volgt het recept:

1 kg stoofpeertjes  
50 gram suiker  
1.5 dl sinaasappelsap

Breng alle ingrediënten aan de kook met 1 dl. water. Als het kookt, moet de pan op het kleinste pitje met het kleinste vlammetje ongeveer een half uur staan. Dan is het al klaar. De peertjes kunnen gegeten worden met vanillevla en vier personen.

## Impressie van het Pyreneeënveldwerk van tweedejaars geofysici

Voor veel niet-geofysici of niet-geologen klinkt het erg mooi, 'veldwerk', maar wat feitelijk gedaan wordt blijft vaag. Daarom probeer ik in dit stuk een indruk te geven van wat we gezien en gedaan hebben.

Veldwerk is niet alleen leuk maar ook erg nuttig. Als geofysicus werk je heel vaak met gegevens uit de geologie. Daarom is het zinvol om te weten hoe het verzamelen van die gegevens in zijn werk gaat. Ook krijg je in het veld een gevoel voor de schaal waarop processen werken en zie je hoe bepaalde structuren die je zou kunnen waarnemen met behulp van seismiek er in werkelijkheid uitzien. Genoeg redenen dus voor een uitgebreid geologisch veldwerk.

Alvorens verder te gaan met de geologische kant van het geheel wil ik iets vertellen over de dagelijkse gang van zaken. De groep, bestaande uit 26 studenten, mocht zich verdelen over 4 minibusjes. Met z'n allen stonden we op de campings, die varieerden van luxe met zwembad tot mooi en eenvoudig. Met de mensen uit je busje had je intensief contact: je stond samen op, je at samen, je deelde je tent. . . Overdag stond je van 9 tot 5 in het veld (bij benadering), waar je per twee- of drietal de opdracht probeerde uit te voeren. 's Avonds na het eten moest je meestal uitwerken tot een uur of 12. Bij deze activiteiten kregen we hulp van drie enthousiaste stafleden, namelijk dr. Hans de Bresser, prof. Chris Spiers en drs. René de Kloe, alle verbonden aan het HPT-laboratorium van Aardwetenschappen.

Aan het eind van een opdracht volgde een verhuizing naar de volgende camping. Daar werd dan onder grote druk gewerkt om het verslag af te krijgen voor je aan de nieuwe opdracht begon. Vrije tijd was er niet veel, in de weekenden werd gewoon doorgewerkt. Tijdens het zesdaags excursiegedeelte hadden we

's avonds vrij omdat we geen verslag hoefden te maken, na de excursie hadden we de enige zelf te besteden echte vrije dag.

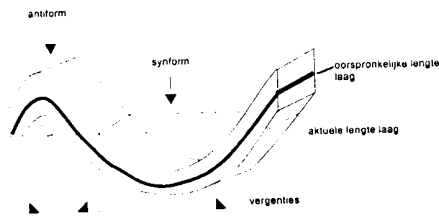
Zo'n veldwerk is ontzettend intensief. Aan het begin van iedere opdracht kregen we uitleg over waar we ons mee bezig zouden gaan houden en leerden we op wat voor dingen we moesten letten. Na een halve dag praat je over structuren en gesteentes in dat gebiedje alsof je dat al jaren doet. Het is toch heel anders om met je neus op de stenen te staan en structuur te zoeken dan wanneer alles in de boeken en op college zo logisch in elkaar lijkt te zitten. En een heel stuk leerzamer en leuker. In de volgende onderdelen zal ik niet proberen weer te geven wat we allemaal wel niet geleerd en gezien hebben en wat de resultaten zijn, maar ik zal proberen uit te leggen wat we onderzocht hebben en wat daarbij de werkwijze was.

### *Eerste opdracht: structurele analyse in laaggradige leien in de omgeving van Llavorsí, Centrale Pyreneeën.*

In deze opdracht moest je een wegsectie maken. Dat houdt in dat je langs de weg loopt en de rotswand nauwkeurig bekijkt. Daarbij teken je alles wat je aan structuur ziet in je veldboekje na. Het resultaat is een serie tekeningen waarin op de meter nauwkeurig de waargenomen structuren en opvallende kenmerken zijn opgenomen. Bij structuren moet je dan vooral namelijk aan plooiën denken, variërend van cm-schaal tot m-schaal. Grootschalige plooiën waren niet direct zichtbaar.

Bij het uitwerken van je gegevens comprimeer je je tekeningen van de schaal waarin je ze in het veldboekje hebt staan, zodat een overzichtelijkere tekening ontstaat van de wegsectie (in ons geval werd 2 km verdeeld over 2 A4-tjes). Als je nu een denkbeeldige laag probeert te vervolgen langs de plooiën, zie je waar

de grootschalige plooien zich moeten bevinden. Hierbij maak je vaak gebruik van het begrip 'vergentie': als je een heleboel kleine plooities met dezelfde richting vindt kunnen ze duiden op het bestaan van een grotere ploi, de vergentie is de richting waarin de eerste anti-forme ombuiging te verwachten is (zie figuur 1). Nu kun je ook de korstverkortingsfactor bepalen door de lengte van de denkbeeldige laag voor de deformatie en de actuele lengte van de laag op elkaar te delen (zie weer figuur 1).

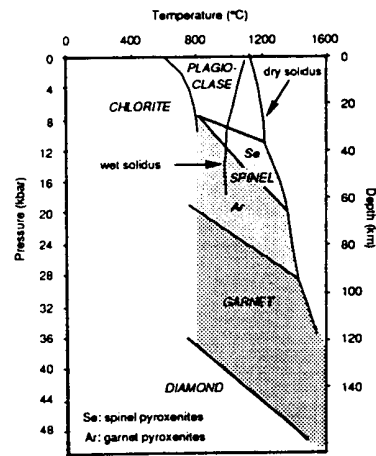


**Figuur 1**  
Vergentie en lengtes in plooien

### Tweede opdracht: structuur en petrologie van de Lers peridotiet

In deze opdracht werd een stuk mantelgesteente bestudeerd, dat bij l'Etang de Lers in Frankrijk, vlakbij de Noordpyreense breuk, aan de oppervlakte is gekomen. De opdracht was tevens een eerste karteeroefening.

De bovenmantel bestaat voor het grootste gedeelte uit peridotiet. Dit is een verzamelaar voor een groep gesteenten met een wisselende verhouding van de mineralen olivijn, orthopyroxeen en clinopyroxeen. In kleine hoeveelheden komen ook granaat, spinel of plagioklaas voor. De laatstgenoemde mineralen zijn slechts onder bepaalde druk- en temperatuurcondities stabiel (zie figuur 2). Het voorkomen van bepaalde mineralen geeft dus een indicatie voor de P-T-condities die het gesteente ondervonden heeft.



**Figuur 2**  
P-T-diagram met stabiliteitsvelden van mineralen

In het gesteente waren verschillende banden te zien. Deze banden sneden elkaar, uit de afsnijdingsrelatie is de relatieve ouderdom van de banden te bepalen. Als de ene band wordt afgesneden door een andere band, dan is de afgesneden band ouder dan de andere band, hij was er al toen die andere ontstond. Uit de afsnijdingsrelaties en figuur 2 is de geotherm, die de temperatuur als functie van de diepte weergeeft, te construeren.

Over het ontstaan van de bandingen zijn verschillende theorieën:

1. sedimentatie in gesmolten gesteente: zwaarder materiaal zinkt. Als deze theorie klopt zou je een asymmetrie in de bandjes moeten zien;
2. partiële smelting: op de plek waar het gesteente smelt ontstaat een bandje. Een bandje met symmetrische samenstelling is een bevestiging voor deze theorie;
3. gesmolten gesteente is in breukjes gesijpeld. De bandjes moeten hiervoor symmetrisch zijn;
4. convectie: de bandjes zijn slierten. Als deze theorie voldoet moet je een lichte

symmetrie in de bandjes en diffusiever-schijnselen kunnen zien.

Uit je waarnemingen moest je opmaken welke van de theorieën het best voldeed.

### Excursie

Tussen de tweede en de derde opdracht zat een zesdaagse excursie waarin een dwarsdoorsteek door de Pyreneeën werd gemaakt. Bij deze excursie kwam dr. Reinoud Vissers ook zijn medewerking verlenen. Het betekende veel in het busje onderweg zijn en met flink wat mensen op dezelfde plek bezig zijn. Maar ter afwisseling was er ook een wandeldag. Het resultaat van deze dagen was een noord-zuiddoorsnede van de Pyreneeën met de grote breuken.

### Derde opdracht: overschuivingsstructuren in het overschuivingsfront

In deze opdracht moest je de structuur en de ontstaansgeschiedenis van een stukje van de zuidelijke Pyreneeën, rond het dorp Camarasa, achterhalen. In het gebied van ongeveer 2 bij 2 km zaten verschillende overschuivingen (zie figuur 3), wat het tot een ingewikkeld geheel maakte. In het veld gaf je op de kaart aan waar je wat voor gesteente zag en wat de richting van de laag was. Om de verschillende lagen uit elkaar te houden moest je in je veldboekje de kenmerken van een bepaald gesteente opschrijven. Uit de kenmerken van een gesteente valt ook af te leiden onder wat voor omstandigheden het sediment is afgezet. In het gebied vonden we bijvoorbeeld veel gips. Dat moet ontstaan

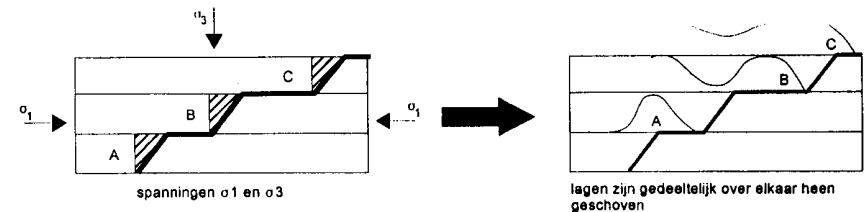
zijn in een warm gebied in een lagune of ander ondiep bekken, waar water inspoelt maar ook weer verdampt zodat de zouten achterblijven.

In het midden van het gebiedje liep de rivier de Segre. Deze verdeelde het gebied duidelijk in tweeën, met aan de oostkant de imposante Sant-Salvadorberg. Deze berg zag er van verschillende kanten totaal anders uit. Hoe lastig deze berg in elkaar zit blijkt wel uit het feit dat de stafleden jongingsrichtingen (de richting binnen een laag waarin het gesteente steeds jonger wordt, dat kun je bijvoorbeeld zien aan elkaar afsnijdende stroomribbeltjes) waarnamen die absoluut niet in het gangbare beeld van de berg pasten!

Met de waarnemingen en met hulp van luchtfoto's en 3D-brillettjes moest je uiteindelijk een ontstaansgeschiedenis van het gebied schrijven. Zeker op structureel gebied was dat behoorlijk moeilijk en enige hulp daarbij was onontbeerlijk.

Al met al was het dus een interessant en leerzaam veldwerk. Ik vrees alleen dat je na zo'n veldwerk nooit meer neutraal naar een berg zult kunnen kijken.

Astrid Manders



## Studeren in het buitenland: Kopenhagen

Ruim een jaar geleden werd er bij wiskunde een informatiebijeenkomst gehouden over studeren in het buitenland. Ik kreeg toen het idee om er nog een half jaartje tussenuit te gaan. Ik had nog de tijd en de mogelijkheid. Uiteindelijk heb ik gekozen voor Kopenhagen, ofwel København.

Als er nu Deense of andere buitenlandse studenten vragen waarom ik voor Kopenhagen heb gekozen, weet ik daar niet zo goed antwoord op. Ik mompel dan maar wat van: niet te dicht bij Nederland en ook niet te ver weg, een nieuwe taal leren, het lijkt wel wat op het Nederlands, etc. Tja, waarom Denemarken? Denen zijn moeilijk te verstaan, het is een duur land, het weer is zo mogelijk nog slechter dan in Nederland en het is slechts 10 uur rijden van Utrecht.

Patrick en Volkert zijn hier ook voor een half jaar neergestreken en zo vormen we een kleine Hollandse kolonie. Ondanks de bovengenoemde minpunten hebben we het erg naar onze zin. Omdat we alle drie ERASMUS-studenten zijn, kregen we ieder een kamer toegewezen. Nu is dit niet zoals in Utrecht, waar alle buitenlandse studenten middenin het centrum op piepkleine kamertjes gezet worden. In Kopenhagen komen ze meer buiten het centrum terecht (behalve Volkert).

Net zoals dinsdag in het Pandje, waar Engels dan de voertaal is, is er hier op woensdag de internationale evening. Aangezien het bier daar nog enigszins betaalbaar is (leden krijgen korting), is het er behoorlijk druk: What are you studying? Where are you from? Where in Holland? Utrecht? No, no, I know Amsterdam! That's cool Amsterdam, really cool...

Ik volg hier een aantal algebravakken in het H.C. Ørsted instituut, bekend bij studiereisgangers. In dit Trans 1-achtige gebouw zijn behalve wiskunde ook statistiek, natuurkunde, scheikunde en biochemie gehuisvest. In de grote hal waar iedere dag mensen zitten te lunchen, te studeren of te zitten werd aan het begin van het semester een groot feest gehouden. Pro-

beer je dat eens voor te stellen in Trans 1.

Voor het studiejaar begon ben ik meegevoerd op een weekend voor derde-, vierde- en nogmeerderejaars. Dit werd georganiseerd door wat studenten. In Denemarken kiezen de studenten twee studies. Na drie jaar moeten ze nog twee jaar doorgaan met één van de twee. Op het weekend kwamen docenten wat info geven over vakken en een aantal pas afgestudeerde wiskundigen kwamen vertellen wat ze nu zoal deden. Ik kon niet alles volgen (ik was de enige niet-Deen aldaar), maar het zal zeker nuttig geweest zijn. Wat vooral opviel was dat de Denen enorm blij zijn als je een beetje Deens probeert te praten.

We hebben vorig jaar 15 dinsdagavonden in Amsterdam Deense les gehad en in augustus hebben we drie weken iedere dag in Kopenhagen Deens gehad. Ik probeer zo veel mogelijk in het Deens te doen, maar het is erg verleidelijk om over te schakelen op Engels, aangezien alle Denen dat goed spreken.

De colleges zijn hier gewoon colleges. Je hebt goede en minder goede docenten, een partijtje schoolborden en onhandige collegebankjes (ze maken die overal!). Ik volg alles in het Deens, wat soms als gevolg heeft dat mijn aantekeningen in vloeiend Indiaantjes-Deens-Engels-Nederlands geschreven zijn. Gelukkig is wiskundetaal in alle talen ongeveer hetzelfde: ondergrupper, komplekse multiplikation, uendelig, surjektiv en abelsk zijn toch wel te begrijpen.

Bij mijn eerste college kwam de docent maar liefst 15 minuten te laat. Hij ging echter door tot 17.00 uur. Toen dat de keer daarop weer gebeurde, ben ik het maar gaan vragen

aan de Deense medestudenten. En jawel, het Academisch Kwartiertje! Men zet 12.00 uur in de studiegids maar om tien over twaalf kan je nog gerust een bakkie koffie doen. Er is hier speciaal gewone en sterke koffie.

Inmiddels heb ik een e-mail account en een sleutel van de bieb bemachtigd. Voor zo'n sleutel moet je hier borg betalen en alleen ouderejaarsstudenten (en uiteraard PhD studenten en docenten) kunnen er eentje krijgen. Best een

handig systeem...

Op zo'n 500 meter van H.C.Ø. is er een studentencafé gerund door studenten en iedere middag tot 16.00 uur open. Op vrijdag schijnt dat echter danig uit te lopen.

Ach, het zijn maar zes maanden en wat zijn nou zes maanden? Maar het is tenminste wat anders dan dat prachtige MI, idyllische Trans 1 en dito BBL!

uit Denemarken: Lennart

## Wat doet de overleggroep wiskunde

Beste eerstejaars,

Mij is gevraagd namens de overleggroep wiskunde een stukje te schrijven, omdat veel mensen niet weten wat wij zijn en wat wij doen. Dit zullen voornamelijk eerstejaars zijn.

Misschien hebben jullie al iets over het fenomeen collegeresponsgroepen gehoord. Dit zijn groepjes studenten, bij ieder vak drie of vier, die regelmatig met de docent overleggen over wat er verbeterd kan worden aan hoor- en werkcolleges, dictaat en tentamens, en zo. Nu kan het voorkomen dat bijvoorbeeld de docent niet wil meewerken aan het overleg. In dat geval is er de overleggroep. Dat is een groep studenten, actief in onder andere de opleidingscommissie, het vakgroeps- en faculteitsbestuur, de faculteitsraad en de collegeresponsgroepen, die ongeveer eens in de zes weken bij elkaar komt en vergadert over problemen van wiskundestudenten en over hoe die problemen op te lossen. Wij blijven dan ook graag op de hoogte van de gang van zaken bij de te volgen vakken. Daarom verzoeken wij de eerstejaars wiskundestudenten om mensen (liefst uit de collegeresponsgroepen) naar de vergaderingen van de overleggroep te sturen. Je kunt natuurlijk ook zelf gaan. We zouden graag van jullie willen weten hoe de studie bevalt tot nu toe en wat er beter kan.

In de overleggroep zitten bijvoorbeeld de studenten uit de faculteitsraad en het faculteitsbestuur. Zij weten wat er in de hele faculteit speelt en willen graag de mening van studenten. Er zitten ook mensen uit de opleidingscommissie; die beslissen over hoe de opleiding wiskunde in elkaar zit. De voorzitter (Lonneke van Urk) heeft van alle studenten wiskunde de meeste invloed. Zij zit in het dagelijks bestuur, vertegenwoordigt daar de studenten en wil dus weten wat er speelt, zodat zij dat naar voren kan brengen in bestuursvergaderingen.

En waar hebben wij het over gehad de laatste tijd? Bijvoorbeeld: Hoe de nieuwe CRG's lopen. De visitatie, die vorige maand bij wiskunde plaatsvond, het functioneren van de onderwijsvariant de studiegids en nog enkele dingen.

Ik hoop dat dit stukje sommigen van jullie er toe zal aansporen eens naar ons toe te komen. De vergaderingen staan aangekondigd in het U-blad. Alle studenten zijn van harte welkom. Actief zijn is handig, maar hoeft zeker niet. Dus: tot ziens op de volgende vergadering. Deze vindt plaats op donderdag 2 november, 12.00 in C03 in CGN.

Jeroen Zijlstra

P.S. Er hangt een prachtig schema op het prikbord over de bestuursstructuur, voor de geïnteresseerden.

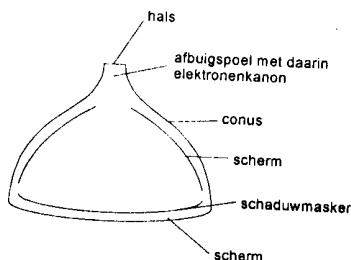
## Excursie naar Philips

Elf oktober heeft A-Eskwdraat voor haar leden een excursie georganiseerd naar Philips Display Components (het beeldbuisontwikkelingscentrum) in Eindhoven. Na enige treinvertraging kwamen we met een groepje van 16 man (man/vrouw) aan bij Philips waar we ontvangen werden door 2 gastjuffrouwen (tiepmiepjes, aldus 1 van de deelnemers), die ons naar de ontvangstzaal bij de proeffabriek leidden. Daar werden we door Ferrie Aalders, een promovendus van Fons van Hees uit de jaren '80, ontvangen met koffie en thee.

Aalders gaf ons een inleiding zodat we van ongeveer elk onderdeel van Philips de naam van het hoofd weten, de directeur bijv. heet Jan Timmer. Philips Display Components heeft ongeveer 1000 medewerkers in Nederland, 17000 erbuiten. Er worden  $2 \cdot 10^7$  beeldbuizen per jaar geproduceerd; 2/3 voor kleurentelevisies en 1/3 voor monitoren. Er wordt zo'n slordige  $5 \cdot 10^9$  gulden omgezet. In het ontwikkelingscentrum houdt men zich bezig met nieuwe dingen zoals platte schermen en coatings om het beeld op de buis helderder te krijgen als men overdag kijkt.

Hierna kregen we een video te zien over de productie van beeldbuizen. Een beeldbuis bestaat uit verschillende onderdelen, te weten:

- het scherm
- de conus
- schaduwmasker
- afbuigspoel



Het elektronenkanon bestaat uit 115 even belangrijke onderdelen. Het wordt geproduceerd in een ruimte met lagere luchtdrukken dan buiten. Eromheen wordt een afbuigspoel geplaatst. De spoel zorgt voor een kussenvormig magnetisch veld voor afbuiging van de elec-

tronenbundels van boven naar beneden en van links naar rechts.

Het scherm wordt van glas gemaakt, in de video werd opgemerkt dat Philips de beste technologie gebruikt voor glasverwerking. Gesmolten glas wordt in een mal gegoten en het afkoelproces wordt heel nauwkeurig geregeld. Dan worden er 4 stalen pennen ingeplaatst voor de plaatsing van de conus later in het proces en het wordt gepolijst en gewassen. De hals en de conus worden aan elkaar gesmolten en het hoogspanningscontact wordt in de conus gesmolten. De conus en het scherm worden geslepen op de raakvlakken zodat ze precies passen.

Er wordt van ijzer een 15/100 mm dik schaduwmasker gemaakt. Het masker bestaat uit een ijzeren plaat met banen met gaatjes; de banen zijn 1/4 mm breed (dus zo'n 2000 op een scherm). Er zitten erg veel technische snuffjes in zo'n masker en het dient om de elektronenbundels op de juiste manier op het scherm te laten vallen.

Op het scherm zit een fluorescerende stof, bestaande uit 3 kleuren (groen, rood, blauw). De stof wordt in vloeibare vorm over het schaduwmasker gegoten en zeer gelijkmatig verdeeld, daarna wordt het, waar de stof door het masker op het scherm valt, met infrarood licht gedroogd. En de overtollige stof wordt weg-gewassen. Daarna wordt een aluminiumlaagje aangebracht zodat het beeld (vanwege het spiegelende effect) helderder wordt. Nu zijn alle componenten klaar en wordt het scherm aan de conus bevestigd, hierna wordt het elektronenkanon geplaatst (eringsmolten). Elke beeldbuis

wordt gecontroleerd op o.a. hoogspanningsdichtheid, elektrische en geometrische precisie en convergentie van de elektronenstralen.

Na deze film gingen we de getoonde dingen in de proeffabriek bekijken. De beeldbuizen worden hangend vervoerd, dus je moest soms oppassen dat je je hoofd niet stootte. De productie was niet echt actief bezig op het moment dat wij er waren, maar de controle-afdeling nog wel. Een werknemer liet ons zien hoe het elektronenkanon in de beeldbuis werd gesmolten, we zagen een schermen- en maskerwaterette, de schermen werden gewassen om vervolgens met fluorescerende stof te worden behandeld. Op een andere plaats in de fabriek hebben we uitgebreid gezien hoe de controle in zijn werk ging: convergentie werd getest door een paars rooster (loodrecht snijdende lijnen) te bekijken: aan de randen vertoonden de 'blauwe elektronenbundels' een afwijking naar boven en de 'rode' naar beneden bij de horizontale lijnen.

We zagen een beeldbuis waarbij 3 kleine gaatjes van het schaduwmasker niet gevuld waren met fluorescentiestof; dit probeerde de medewerker te verhelpen met een flinke slag met een (rubberen) hamer. De beeldbuis ging er niet eens kapot van! Daarna liet hij zien hoe hij de convergentie bijstelde. Bij televisies is de convergentie minder nauwkeurig dan bij monitoren.

Toen we een beetje een beeld van de fabriek hadden gingen we naar een theoretische hoek. Iemand vertelde over simulatie van electronoptische ontwerpen. Het doorrekenen van zo'n ontwerp kost wel 12 uur. Een ander vertelde over het meten van electronenspots in beeldbuizen. Ze hadden ontzettend nauwkeurige meetapparatuur zodat ze het ontwerp van de schaduwmaskers van bijv. Sony konden onderzoeken.

Hierna gingen we een video bekijken over Dapon, dat is een beeldbuisfabriek die vorig jaar gebouwd is in Taiwan. Ze vertelden vooral waarom ze een fabriek in Taiwan wilden, er is namelijk in Azië een groeiende markt. Ze belichtten ook de cultuurverschillen tussen Taiwan en Nederland, omdat je daar rekening mee moet houden als je wil samenwerken en de markt is anders dan hier.

Ter afsluiting konden we vragen stellen aan Aalders en Prof. I. Doorschot, die in Eindhoven en Delft op de TU heeft gewerkt. Laatstgenoemde vertelde dat Philips Display Components veel stageplaatsen beschikbaar heeft voor studenten uit alle richtingen; als je een stageplaats daar wil moet je contact opnemen met hem of zijn collega Van Alphen, dan kan je snel een onderzoek naar wens krijgen, zei hij. Tevreden gingen we naar huis.

Therese Nap

## SPIN zoekt student!

De Stichting SPIN (Studenten Physica In Nederland) is een organisatie die de Nederlandse studieverenigingen overkoepelt. Zij vertegenwoordigt de belangen van Nederlandse studenten bij organisaties als de NNV (Nederlandse Natuurkunde Vereniging) en IAPS (International Association of Physics Students). Ook probeert zij de activiteiten van de verenigingen zo te coördineren dat ze niet met elkaar botsen.

Nu het nieuwe collegejaar begint zullen veel activiteiten weer opgestart moeten worden. Wellicht kan jij daarbij helpen. Voor een nieuwe uitwisseling (in 1997) en een sporttoernooi (voorjaar 1996) zoeken wij actieve mensen. In januari zal ook een nieuw bestuur geïnstalleerd worden; ook daarvoor zoeken we geschikte kandidaten.

Denk je dat een van deze taken jou wel past, stuur dan een reactie naar ons, of neem contact op met je eigen lokale SPIN-vertegenwoordiger bij je studievereniging. Eric Stempels  
Voorzitter Stichting SPIN Adres: t.a.v. Hans Piest, Postvak Marie Curie, Toernooiveld 1, 6525 ED Nijmegen



## Marco en Maaïke

Zoals de titel van dit stukje reeds doet vermoeden, gaat dit stukje over Marco en Maaïke. De onderejaars zullen zich hen herinneren als twee leden van de introkern van vorig jaar. Marco en Maaïke waren niet zo maar twee leden van de introkern, nee, zij waren de leden van de introkern die op het eerstejaarsweekend een wedstrijd uitschreven. De wedstrijd bestond eruit, dat iedereen een origineel huishoudelijk apparaat mee moest nemen. Deze zouden dan op de laatste dag van het EJJW tentoon worden gesteld, waarna er ook een prijs zou zijn voor diegene die het meest originele prutding had meegebracht.

De oplettende lezer had vast al door dat dit stukje tot nu toe in een tamelijk irreële toon geschreven is. Dat heeft een zeer eenvoudige reden. Die is namelijk dat die tentoonstelling en prijsuitreiking er nooit van gekomen is. Sterker nog: geen van de inzenders heeft ooit zijn broodnodige apparaat terug gezien. Dit ondanks herhaaldelijk aandringen bij voornoemde Marco en Maaïke, zowel persoonlijk als schriftelijk via de 'By the way'...

Wat wil nu echter het geval? Vrijdag 20 oktober werd mij opeens, 2 uur voor-

dat het EJJW '95 begon, mijn apparaat, een kersontpitter, geen kersontpitter, want er kan maar één kers per keer in, teruggegeven, met de mededeling dat ik een prijs gewonnen had en dat ik alleen nog maar Marco of Maaïke hoefde te vinden. Natuurlijk was ik zeer opgetogen, niet alleen omdat ik nu eindelijk mijn voorraad van 300 kilo kersen kon gaan ontpitten, maar vooral omdat ik gewonnen had.

De prijsuitreiking heeft nog niet plaatsgevonden, maar ik heb ondertussen wel de bevestiging van Maaïke dat het inderdaad klopt dat ik wat gewonnen heb. Ik wil bij deze Marco en Maaïke bedanken dat ze zo hun best hebben gedaan om deze wedstrijd tot een succes te maken. Slechts 52 weken na dato zijn zij er al achter wie de winnaars zijn. Ik ga mij nu alvast verheugen op het EJJW van 1996. Dan zal ik wel ongeveer mijn prijs in ontvangst kunnen nemen.

Jos

## De Pyreneën

Dat het Nederlands in sommige gevallen onlogisch, ja, zelfs moeilijk in elkaar zit, bleek weer eens toen de onvolprezen redactie van De Vakidoot de onderhavige Heilige Bladzijden aan het controleren was op

spel- en typefouten. (Ja, de onvolprezen redactie van De Vakidoot doet dit, met oud-Hollands 'By the way...'-gebruik, met de hand en niet met een ordinaire spellingschequer.)

Wanneer men van een aardrijkskundige of eigennaam een bijvoeglijk naamwoord maakt, kunnen er rare dingen gebeuren. Zo is het bijvoeglijk broertje van Zuid-Limburg Zuidlimburgse, dus plotsklaps zonder verbindingsstreepe en hoofdletter 'L'. Het kan echter nog gekker, getuige de nu volgende paartjes: Togo-Togolese, Spanje-Spaanse, Argentinië-Argentijnse, Jupiter-Joviaanse.

Grote problemen bleken er echter te bestaan bij het vinden van een bijvoeglijk naamwoord van Pyreneën. In eerste instantie stond in het artikel Pyreneese, maar omdat het een bijvoeglijk naamwoord is, moet er een 'e' weg en zou het Pyrenees moeten zijn. Dit klinkt echter voor geen meter. Uiteindelijk hebben wij voor Pyreneïsche gekozen, doch wij weten niet zeker of dit ook wel correct is.

Degene die ons inzake het bijvoeglijk naamwoord van Pyreneën uit de brand kan helpen, wordt uitgenodigd hier een artikel over te schrijven.

Ron

## Buurman & Buurman

Op een willekeurig eerstejaarsweekend...

- Eee, Buur.
- Eee, Buur. Hoe was jouw busreis hierheen?
- Ontzettend strak. Die bierbuik heeft ons gewoon voor het café afgezet. Ik heb trouwens wel een ongelofelijke honger gekregen van al dat openbaar vervoer. Valt er nog wat te bufelen?
- Nou, dan kun je nog lang wachten. We krijgen pas om kwart over acht te eten, als de tweede groep ook binnen is.
- Waaaaaaaat? Kwart over acht pas? Tegen die tijd ben ik helemaal uitgehongerd. Moet je m'n maag horen... *gargagloe*
- ☐ Niet zeuren. Het eten wordt heel erg lekker.
- Ja, ja. Geloof je het zelf? Nou, ik krijg hier wel een enorme *sik* van, zeg!
- Kom op, Buur, nog twee uurtjes volhouden. Biertje, Buur?
- Na het eten...
- Eee, Buur, vond je het eten nou lekker of lekker?
- Nou, die pastafriemels waren eigenlijk wel te kanen, ja. En wel tof van die gasten hiernaast dat ze er zo'n enorme zwijne(n)stal van hebben gemaakt. Hoeven wij tenminste geen corvee te doen.
- Nou, het stinkt hier nu wel ontzettend naar pindakaas, Buur.
- Liever de geur van pindakaas dan die van, pak 'm beet, een aangebrande maïskolf, Buur!
- ☐ Mag ik even de aandacht?
- Nee, introgans.
- ☐ Dank je wel. Vanavond worden jullie gedropt. Jullie kunnen nu warme kleren aan gaan trekken. Om half elf hier verzamelen.
- Een dropping, hoe komen ze d'r op! Het idee alleen al! Nee, Buur, ik blijf wel hier met een paar man toepen.
- Een paar uur later...
- Jezus, Buur, nou lopen we hier al ruim twee uur door *the middle of the fuckin' nowhere* en we hebben nog geen kroeg dan wel patatflep

gezien! Ik heb nu wel genoeg van al die bomen, al die modder, al die koeien en al die lopende broodjes shoarma.

◦ Kom op, Buur, dit is toch dolletjes, zo onder het donkere zwerf met een leuk groepje door de bossen banjeren? Eee, Buur, kijk, een vallende ster!

**BEDAF!!!**

◦ Nee, Buur, daar gaan we morgen pas naar toe.

• Nee, fukkel, ik werd voëven gefchept door deve lichtmaft hier. Fit, dat if alweer een kief minder... *sput*

Na de dropping...

• HONGUUUUUR!!!

◦ Doe eens normaal, Buur, je lijkt ≠ wel!

• Nee, ik wil *voeder*. Zo'n lekkere meeldiscus met stroop.

◦ De kookploeg is er al voor aan het zorgen, geloof ik. Biertje, Buur?

• Bôff, dat komt me ook al de keel uit. Kan die barbaard geen rum colum voor me ritsele, daar word je tenminste een beetje warm van.

◦ Goed idee, Buur, als jij even de pannekoeken haalt, dan bestel ik gelijk maar twee ra cola.

Na de pannekoeken...

◦ GAAAAAAAPje. Ik geloof dat ik maar m'n slaapzak induik.

• Strak plan, Buur!

**BEDAF!!!**

◦ Je luistert ook niet, Buur! Morgen!

• Nee, klojo, ik kon niet weten dat er hier twee boven op elkaar lagen! Je zou er zo een emmer water overheen gooien!

≠ H-h-h-h-h...

• Zeur niet, lamzak! Zo, welterusten, Buur.

◦ Welterusten, Buur.

De volgende morgen...

•o ({..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...})<sup>n</sup>...

{Therese-blèr GOEIMÓÓÓÓÓRGEN!!!

WAKKER WORDEN!!!}

◦ Hoeoeoeiiiiiiiiiii!

• Oooh, wat ben ik brak.



## What's Webpening?

In deze gecomputeriseerde tijden van tegenwoordig kan ook de Vakidoot er natuurlijk niet zomaar onderuit om op zijn minst elke maand iets te plaatsen over het internet. Voor dit onderwerp hebben we dus deze column...

In deze eerste 'What's Webpening?' hebben we als onderwerp gekozen: reclame op het Web. Reclame op het Web? Is die er dan? Jazeker is die er, je moet alleen even zoeken. Maar zij is vrij eenvoudig te vinden.

Een van de mogelijkheden om veel reclame te vinden is te beginnen bij de Netscape Homepage. Je kan daar het best komen met de Netscape Network Navigator, oftewel gewoon 'Netscape'. Hierbij hoeft je alleen op de grote N in de rechterbovenhoek te klikken en voilà, je bent er al.

Natuurlijk is hier ook al reclame te vinden, maar wij van de Vakidoot wilden meer, of liever: anders. Een sponsor index zou ideaal zijn. En jawel: onderaan de pagina zit een menubalk die ons leidt naar... de sponsor index. Klik...

Een hele lijst met Netscape-sponsors komt tot onze beschikking. We kiezen er een aantal uit...

We bezichtigen het Internet Shopping Network. Dit blijkt een soort digitaal winkelcentrum te zijn. De homepage is namelijk verdeeld in verschillende onderwerpen. Uit de groep Specialty Stores bekijken we de Global Plaza. Deze is ook weer onderverdeeld in allerlei departments, onder andere over zonnebrillen en horloges. On-line bestellen is mogelijk als je een gratis membership aanvraagt.

De tweede groep is Hot Deals. Onder hot deals vind je: HOT DEALS. Voornamelijk bestaat dit uit computerstuff, maar wel erg goed-

koop. Verder is dit soort artikelen te vinden onder de groep Computer Goods. Ook geschikt voor mac-gebruikers.

De groep Home & Office biedt ons onder andere pens and pencils: je gelooft het niet hoeveel soorten en maten pennen en potloden er bestaan. Verder allerlei luxe goederen, zoals elektronische agenda's, stereo-installaties, video-camera's etc.

De groep Food biedt oa. de diensten van Hilyard & Hilquist en Omaha steaks. Allelei etenswaren dus. Onder andere geitemelk, olijfolie en honing. Uiteraard alles gratis te bestellen als je lid bent. Je vraagt je toch af of ze ook buiten Amerika serveren, maar ach, dat is bijzaak...

De laatste groep biedt ons bloemen. Ooit al eens belachelijk dure rozen gekocht? Kijk onder roses en je weet wat we bedoelen.

Ook via Netscape is het Wall Street Journal te bereiken: abonneer jezelf op het WSJ. Gratis. En hou alles op de Dow Jones bij.

Tevens is er de link naar Britannica online. Het blijkt dat men deze prestigieuze encyclopedie in zijn geheel op het Web heeft gedumpt. Een klein nadeel is er wel: na een korte kennismakingsperiode wordt het betalen. Vele honderden gulden per jaar...

Dit alles is nog maar het topje van de ijsberg. Alleen al bij netscape worden al 27 bedrijven en instellingen genoemd. Waaronder ook onder andere nog Mastercard (die creditcard dus) en een platenlabel. Er is alleen geen plaats om ze allemaal te bespreken, omdat de Vakidoot nou eenmaal niet dikker is...

Jasper Stein

## Metafysica in de quantummechanica

Er bestaan verschillende manieren om de werkelijkheid om ons heen te bekijken. Ook in de natuurkunde is er geen eenduidigheid over de manier waarop wij de werkelijkheid moeten benaderen en het is maar de vraag of die er ooit komt. Werd de klassieke natuurkunde van voor 1900 nog overheerst door een realistische, deterministische beschouwingwijze, sinds de ontwikkeling van de quantummechanica is het duidelijk dat dit wereldbeeld aangepast moet worden.

Theorieën hierover begeven zich al snel op het terrein van de *metafysica*. Hieronder vallen alle uitspraken die in principe niet experimenteel te toetsen zijn, waardoor de keuze voor bepaalde opvattingen dan ook vaak niet afhangt van experimentele resultaten, maar van persoonlijke voorkeur. Veel fysici vinden daarom dat men over dit soort problemen niet moet filosoferen en negeren de problematiek; andere vinden echter dat deze zaken toch wel enige aandacht behoeven.

Voor degenen die (nog) geen quantummechanica gehad hebben volgt hieronder ter inleiding op voornoemde problematiek een inleiding in de quantummechanica.

### Inleiding in de quantummechanica

De quantummechanica is het onderdeel van de natuurkunde dat de wereld van het zeer kleine beschrijft; als men iets van moleculen, atomen en nog kleinere deeltjes wil begrijpen, is enige kennis van de quantummechanica noodzakelijk. Op zich is het formalisme van de quantummechanica bijzonder elegant. (De uitwerking van de vergelijkingen kan soms echter behoorlijk ingewikkeld zijn.) Als men voor een bepaalde situatie een klassieke vergelijking opgesteld heeft, kan men die omzetten in een *quantummechanische operator*. Daartoe moet men de fysische grootheden die in de vergelijking werken omzetten in quantummechanische operatoren. Voornoemde operator laat men dan op een *golffunctie*  $\psi$  werken. Op deze wijze verkrijgt men *eigenwaardevergelijkingen* voor deze grootheid.

Een voorbeeld van een eigenwaardevergelijking, in dit geval voor de energie  $E$  van een systeem, is de bekende *Schrödinger-vergelijking*, die één van de basisvergelijkingen van de quantummechanica is. In een eigenwaardevergelijking laat men een operator op een functie werken. Wanneer deze functie een *eigenfunctie* is, levert dit weer een constante maal die functie op. Deze constante heet een *eigenwaarde*. De klassieke energie-operator is de zogeheten *Hamilton-operator*  $\mathcal{H}$ . Deze wordt ge-

geven door

$$\mathcal{H} = \frac{\mathbf{p}^2}{2m} + V(\mathbf{r}),$$

waarin  $\mathbf{p}$  de impuls van het systeem is,  $m$  de massa en  $V(\mathbf{r})$  de potentiële energie. In de quantummechanica laat men de operatoren werken op een golffunctie  $\psi$ . Wij krijgen dus als eigenwaardevergelijking

$$\mathcal{H}\psi = E\psi.$$

Voorts vervangt men in de quantummechanica de impuls  $\mathbf{p}$  door de differentiaaloperator  $-i\hbar\nabla$ , waarin  $\hbar \equiv h/2\pi$  de *gereduceerde constante van Planck* voorstelt. De achtergrond hiervan is dat deeltjes als golfpakketjes voor te stellen zijn. De eigenwaardevergelijking voor de energie wordt dan

$$\left[ -\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2 + V(\mathbf{r}) \right] \psi = E\psi.$$

Dit is nu de Schrödinger-vergelijking, welks oplossingen de toegestane energietoestanden van een systeem geven.

De quantummechanica is echter, meer dan enige andere natuurkundige theorie, een bron van problemen als het om de interpretatie van de vergelijkingen gaat. Zo heeft de interpretatie van de golffunctie  $\psi$  al tot uitgebreide discussies geleid en over de consequenties van het

operatorformalisme is het laatste woord ook nog niet gesproken.

De interpretatie van de golf functie van Max Born is nu algemeen geaccepteerd daar waar het erom gaat de kansen op een meetuitkomst te voorspellen. Het blijkt dat de kansdichtheid om een deeltje aan te treffen op plaats  $\mathbf{r}$  gegeven wordt door  $|\psi(\mathbf{r})|^2$ . Of men hierbij moet uitgaan van een gemiddelde over veel systemen (de *ensemble-interpretatie*) of dat men dit principieel voor één systeem kan stellen is echter nog een punt voor verdere discussie.

### Quantisatie

Een belangrijk resultaat van de quantummechanica is dat, in tegenstelling tot de klassieke mechanica, soms niet elke waarde mogelijk is voor fysische grootheden. Men noemt dit *quantisatie*. Uit de vergelijkingen volgt bijvoorbeeld dat een elektron dat om een atoomkern beweegt zich alleen in bepaalde toestanden kan bevinden, elke met een welbepaalde energie. Wanneer een elektron van de ene naar de andere toestand overgaat, gaat dit gepaard met absorptie dan wel emissie van een bepaalde hoeveelheid energie. Een vrij elektron kan zich echter in elke mogelijke energietoestand bevinden; de quantisatie treedt dus alleen op in welbepaalde situaties.

### De golf functie

Wij moeten nu nog enige aandacht besteden aan de rol die de golf functie  $\psi$  speelt in de quantummechanica. Hier komt namelijk nog een essentieel verschil met de klassieke mechanica naar voren.

Een consequentie van de klassieke mechanica is dat zij *deterministisch* is, dat wil zeggen men kan, uitgaande van een begintoestand, exact berekenen wat de toestand van een systeem op een later tijdstip is en men kan terugrekenen hoe dit systeem er op een eerder tijdstip uitzag. In de quantummechanica is dit echter niet meer mogelijk. Men kan hooguit de *kans* aangeven dat een bepaalde beginsituatie aanleiding geeft tot een bepaalde eindsituatie. Uitgaande van een begintoestand kan men nu

hooguit een *kansverdeling* opstellen voor alle mogelijke eindtoestanden. En of dit nog niet erg genoeg is, is het, uitgaande van een gegeven eindsituatie, zelfs niet eens meer mogelijk om precies aan te geven hoe deze tot stand is gekomen. Om dit laatste toe te lichten zal hieronder het beroemde *twee-spletenexperiment* worden besproken.

### Het twee-spletenexperiment

Wanneer men een elektronenbundel op een scherm schiet dat twee spleten bevat, voorspelt de klassieke mechanica dat de elektronen op twee punten achter de spleten terechtkomen. Als men anderzijds een dergelijke proef met golven uitvoert, waarbij *interferentie* optreedt, ziet men achter de spleten een patroon van lichte en donkere plekken, het zogenoemde *interferentiepatroon*.

Het merkwaardige is nu dat, als men deze proef met elektronen uitvoert, men enerzijds een interferentiepatroon waarneemt op de fotografische plaat achter het scherm. Anderzijds ziet men op de fotografische plaat dat elk elektron op een bepaalde plaats ingeslagen is; tijdens de botsing met de fotografische plaat gedragen elektronen zich als deeltjes. Om het interferentiepatroon te verklaren moet men echter elektronen ook golfeigenschappen toekennen. Dit noemt men de *golf-deeltjesdualiteit*: een elektron heeft—evenals alle andere deeltjes—zowel golf- als deeltjeseigenschappen, hoewel in ons voorstellingsvermogen golven en deeltjes elkaar uitsluiten. Wij kunnen ook zeggen dat het elektron een deeltje is, waarvan het gedrag echter door golf functies beschreven moet worden. Dit leidt er echter toe dat men niet meer kan zeggen dat het deeltje langs een klassiek pad beweegt. Wanneer men de elektronen één voor één op het scherm schiet, zodat zij ook één voor één op de fotografische plaat komen, ziet het patroon op de fotografische plaat er na verloop van tijd hetzelfde uit als in het geval dat de elektronen er met vele tegelijk op geschoten worden.

De golfeigenschappen zijn derhalve intrinsiek aan het elektron verbonden. Wanneer men

één spleet sluit, ziet men achter het scherm de klassieke verwachte verdeling (omdat de tweede spleet dicht is, is er geen interferentie): alle elektronen komen terecht rond het punt achter de spleet.

### Onzekerheid

De achtergrond voor het bestaan van de *onzekerheidsrelaties van Heisenberg* is gelegen in het operatorformalisme van de quantummechanica. In de klassieke fysica kunnen de standaarddeviaties in de verdelingen van twee willekeurige meetbare grootheden ofwel *observeerbaar* beide tot nul naderen, dat wil zeggen de grootheden kunnen in principe beide willekeurig goed gekend worden. In de quantummechanica is dit echter niet meer het geval.

Een voorbeeld van een onzekerheidsrelatie is die tussen de impuls in de  $x$ -richting  $p_x$  en de plaats  $x$ :  $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \frac{1}{2} \hbar$ . Dit is een belangrijk resultaat: in de quantummechanica is het niet meer mogelijk om de plaats en impuls (en dus de snelheid) van een deeltje nauwkeurig te kennen, dat wil zeggen de baan die een deeltje volgt in de ruimte ligt niet meer helemaal vast. Een andere belangrijke onzekerheidsrelatie is die tussen energie en tijd:  $\Delta E \cdot \Delta t \geq \frac{1}{2} \hbar$ . Deze onzekerheidsrelatie zegt dat de wet van behoud van energie gedurende een hele korte tijdsperiode geschonden kan worden; de natuur kan als het ware in die korte tijd wat energie "lenen" van het vacuüm, om deze daarna weer terug te geven. Alleen over een lange tijd—veel groter dan  $10^{-34}$  s—gemiddeld blijft de energie behouden.

### De realistische interpretatie

Problemen met de interpretatie van de quantummechanica ontstaan wanneer men de gebeurtenissen wil uitleggen in termen van echt bestaande deeltjes die over goed gedefinieerde paden bewegen. In principe kan men een quantummechanisch experiment op twee manieren realistisch interpreteren; deze manieren noem ik *realisme<sub>1</sub>* en *realisme<sub>2</sub>*.

In de *realisme<sub>1</sub>*-interpretatie van de quantummechanica stelt men dat zowel de prepa-

ratie van een toestand, de meting daarvan als het object zelf werkelijk bestaande dingen zijn. (Een bepaalde toestand wordt eerst gemaakt (de *preparatie*), zo verkrijgt men een *object* en hier wordt vervolgens een *meting* aan verricht.) Dit noemt men *ontologisch realisme* (ontologie = zijnsleer). Aangezien deze interpretatie van de werkelijkheid *wel* uitspraken doet over het werkelijk bestaan van dingen, maar *geen* uitspraken doet over de kennis die wij over die werkelijkheid kunnen vergaren, is deze in het algemeen een soort van metafysica die geen controleerbaar onjuiste uitspraken doet. Dit kan echter *wel* het geval zijn bij de *realisme<sub>2</sub>*-interpretatie.

Deze tweede vorm van realisme gaat uit van de opvatting dat de theorie de werkelijkheid precies en objectief beschrijft. Dit is het zogenaamde *epistemologisch realisme* (epistemologie = kennisleer). Deze vorm van realisme sluit het meeste aan bij de klassieke fysica. Men stelt hier dat de mathematische grootheden die in de theorie voorkomen *ook* echt bestaande zaken zijn. De golf functie  $\psi$  correspondeert in deze interpretatie dus met iets werkelijk bestaands. Ook de observabele  $A$  is een eigenschap van het object zelf. In deze interpretatie staan de preparatie en de meting derhalve los van het object zelf.

### De instrumentalistische interpretatie

In de instrumentalistische opvatting heeft de golf functie  $\psi$  slechts een symbolische betekenis. Hij is slechts een hulpmiddel (instrument) voor het berekenen van kansen van meetuitkomsten en het voorspellen van verschijnselen. Dit was in essentie de interpretatie die Niels Bohr aannam. In deze opvatting hangt  $\psi$  samen met de preparatie en de observabele  $A$  met de meting.

### De EPR-paradox

De *Einstein-Podolsky-Rosen-paradox* ofwel EPR-paradox werd ingezet in de discussie tussen Einstein en Bohr. Einstein wilde hiermee aantonen dat de quantummechanica onvolledig

was (dat wil zeggen dat de quantummechanica geen complete beschrijving van de werkelijkheid gaf), nadat hij met tegenzin moest toegeven dat de quantummechanica wel intern consistent was (dat wil zeggen dat hij geen tegenstrijdigheden bevatte). De kern van het verschil in interpretatie van het experiment was gelegen in de verschillende werkelijkheidsopvattingen van Einstein en Bohr: Einsteins wereldbeeld kwam meer overeen met de realisme<sub>2</sub>-opvatting, terwijl Bohrs opvattingen over de fysica meer instrumentalistisch waren.

Wat hield de EPR-paradox nu eigenlijk in? Om deze vraag te beantwoorden moeten wij eerst het begrip *spin* van een deeltje introduceren. Dit is een abstracte eigenschap die men aan een deeltje kan toekennen en die men zich zou kunnen voorstellen als de draairichting van een deeltje dat om zijn as draait (hoewel deze voorstelling eigenlijk niet klopt). De spin is een vectorgrootte, dat wil zeggen hij bestaat uit drie componenten, waartussen ook onzekerheidsrelaties bestaan. Er bestaat echter geen onzekerheidsrelatie tussen spincomponenten van verschillende deeltjes.

Nu voldoet de spin aan een behoudswet: de totale spin van een geïsoleerd systeem blijft te allen tijde behouden. Dit bracht Einstein, Podolsky en Rosen op het nu volgende gedachtenexperiment. (Later is de proef ook echt uitgevoerd door Alain Aspect.) Stel, wij hebben een systeem waarvan de totale spin gelijk aan nul is. Op een gegeven moment zal dit systeem uit elkaar vallen in twee deeltjes die van elkaar af bewegen. Omdat de totale spin behouden is, weten wij dat de spin van de twee deeltjes opgeteld nul moet opleveren. Wij meten van deeltje 1 één van de spincomponenten; van deeltje 2 meten wij niets. Omdat de totale spin nul is, weten wij dan dat deze spincomponent bij deeltje 2 de tegengestelde waarde heeft. Daarnaast nemen wij aan dat de beide deeltjes tijdens de meting zó ver van elkaar verwijderd zijn dat de meting aan deeltje 1 geen invloed kan hebben op deeltje 2.

Stel dat de meting  $T$  seconden duurt. Uitgaande van de relativiteitstheorie, waarin de

lichtsnelheid  $c$  de grootst mogelijke snelheid is, moeten beide deeltjes dan dus minimaal  $cT$  meter van elkaar verwijderd zijn. Dit kan men uiteraard voor elke van de drie componenten van de spin doen.

Wij zagen reeds dat Einstein een werkelijkheidsopvatting had volgens de realisme<sub>2</sub>-interpretatie. Hij dacht dus: deeltje 2 is altijd in een toestand beschreven door een golf functie. Omdat wij van deeltje 1 elke spincomponent nauwkeurig kunnen meten, hoewel niet alle drie tegelijk, en wij zelfs na het uit elkaar vallen van het totale systeem kunnen kiezen welke spincomponent van deeltje 1 wij meten, ligt de spin van deeltje 2 dus vast; deeltje 2 heeft drie welbepaalde spincomponenten. De quantummechanica laat echter niet toe dat wij deze drie werkelijk bestaande componenten tegelijkertijd kennen en is derhalve onvolledig. Einstein concludeerde hieruit dat er nog een diepere theorie dan de quantummechanica bestond waar men de quantummechanica uit zou kunnen afleiden en die wel toelaat dat men elke spincomponent afzonderlijk met elke precisie kan meten.

### Bohrs reactie

Het verweer van Bohr kwam er in hoofdzaak op neer dat hij een andere werkelijkheidsopvatting propageerde dan Einstein. In Bohrs visie beschrijft de quantummechanische golf functie alleen de verschijnselen en niet de werkelijkheid achter die verschijnselen. Deze opvatting is voornamelijk instrumentalistisch. Alleen uitspraken over meetresultaten zijn zinvol, dus was het zinloos uitspraken over deeltje 2 te doen zonder aan dit deeltje te meten. Om iets te zeggen over deeltje 2 zou men dus ook moeten meten aan deeltje 2. Omdat voorts  $S_x^{(1)}$  en  $S_z^{(1)}$  niet tegelijkertijd te meten zijn, zou men dus ook nooit iets kunnen zeggen over meer dan één spincomponent van deeltje 2.

Einstein concludeerde in 1948 hieruit dat Bohrs interpretatie een niet-lokale beïnvloeding van deeltje 2 door de meting aan deeltje 1 impliceerde, ergo, een beïnvloeding sneller dan het licht. Dit wordt door de relativiteitstheorie verboden, maar in hoeverre de relativiteitstheorie

toepasbaar is op microniveau is (nog) niet bekend. De EPR-paradox werd hiermee het EPR-probleem.

Bij al deze redeneringen is verder aangenomen dat de natuur op microscopische schaal *causaal* is, dat wil zeggen elke gebeurtenis moet een oorzaak hebben. Bovendien is uitgegaan van een *objectieve werkelijkheid*: alle deeltjes bestaan objectief in een bepaalde toestand, onafhankelijk van het feit of er een waarnemer naar kijkt of niet. Men kan dus concluderen dat óf de quantummechanica een niet-lokale causaliteit impliceert óf dat de natuur op microniveau niet meer causaal is óf dat er geen objectieve werkelijkheid bestaat. Elke van deze veronderstellingen afzonderlijk kan men handhaven, echter niet alle drie. Omdat de verschillende keuzen niet tot verschillende voorspellingen leiden, is deze problematiek metafysisch.

### Verborgenvariabelentheorieën en de experimenten van Aspect

De oplossing van het EPR-probleem die Einstein aanhing was de introductie van zogeheten *verborgen variabelen*. De verborgenvariabelentheorieën pretendeerden een theorie achter de quantummechanica te zijn. Men zou dus, uitgaande van een dergelijke theorie, de quantummechanica kunnen afleiden. Terugdenkend aan het twee-spletexperiment zou men dan bijvoorbeeld een verborgen variabele  $\lambda$  kunnen invoeren, zodanig dat het deeltje door spleet 1 gaat als  $\lambda > 0$  en door spleet 2 als  $\lambda < 0$ .

Volgens Bohr was het niet mogelijk om dit te doen. Stel namelijk dat men de golf functie zou kunnen opbouwen uit twee delen: één deel beschrijft een elektron dat door de bovenste spleet gaat en het andere deel beschrijft een elektron dat door de onderste spleet gaat. Dit zou dus geven

$$\psi(x) = \psi_1(x, \lambda > 0) + \psi_2(x, \lambda < 0),$$

maar omdat volgens Bohr alleen de waarschijnlijkheidsverdelingen een fysische betekenis heb-

ben en deze gegeven worden door

$$\begin{aligned} |\psi(x)|^2 &= |\psi_1(x, \lambda > 0) + \psi_2(x, \lambda < 0)|^2 \\ &\neq |\psi_1(x, \lambda > 0)|^2 + |\psi_2(x, \lambda < 0)|^2, \end{aligned}$$

kan men de invloed van deze verborgen variabelen dus nooit waarnemen.

In 1932 "bewees" Von Neumann dat verborgen variabelen in strijd zijn met de verschijnselen. Hieruit werd geconcludeerd dat de quantummechanica een complete beschrijving van de werkelijkheid gaf.

In 1964 leidde John Bell echter zijn beroemde ongelijkheden af. Hij ging na hoe de natuurwetten moesten luiden indien er *lokale* verborgen variabelen bestonden. In vereenvoudigde vorm worden de *ongelijkheden van Bell* gebruikt om de experimenten van Aspect toe te lichten. Voorts bewees Bell in 1966 dat het bewijs van Von Neumann uitging van te sterke veronderstellingen. Het bleek noodzakelijk om onderscheid te maken tussen verschillende klassen van verborgenvariabelentheorieën. Zo ontwikkelde David Bohm in 1952 een verborgenvariabelenmodel dat in overeenstemming is met de quantummechanica. Hierin is een deeltje, behalve aan de huis-, tuin- en keukenkrachten, ook nog aan een niet-lokale quantumpotentiaal onderhevig. Omdat men door het invoeren van extra krachten een theorie echter altijd wel met de metingen kan laten overeenstemmen en hij bovendien niets nieuws biedt, heeft deze theorie geen algemene ingang gevonden. De verborgenvariabelentheorieën die niet helemaal overeenstemmen met de quantummechanica leiden door de ongelijkheden van Bell echter tot experimentele consequenties. Dit is onderzocht door Alain Aspect.

Wij zullen hier niet ingaan op de hoogstandjes van experimenteerkunst die Aspect heeft uitgehaald om de proeven te doen. Wat belangrijk is, dat zijn experimenten volledig overeenstemmen met de voorspellingen van de quantummechanica. Ergo, ofwel de veronderstelling van objectiviteit ofwel die van lokaliteit ofwel beide zijn onjuist. De conclusie hieruit is dat verborgenvariabelentheorieën van de

bij de afleiding van de Bell-ongelijkheid gebruikte soort onmogelijk zijn, namelijk theorieën waarin de verborgen variabelen de waarden bepalen van grootheden die afhangen van elk deeltje *afzonderlijk*. Het is echter *wel* mogelijk om verborgen-variabelentheorieën op te stellen die betrekking hebben op grootheden die van beide deeltjes afhangen. Bells conclusie is dan ook dat de enige mogelijke, met de quantummechanica overeenstemmende verborgen-variabelentheorieën niet-lokale theorieën zijn die eigenschappen beschrijven van beide ver van elkaar verwijderde deeltjes geza-

menlijk. Objectiviteit lijkt derhalve niet-lokale causaliteit te impliceren.

Behalve lokaliteit en objectiviteit heeft Bell ook nog een andere aanname gemaakt en wel dat het mogelijk en zinvol is om een resultaat van een quantummechanische meting te beschouwen als een instantane eigenschap van het object. Dit raakt aan het bekende *projectiepostulaat* van de quantummechanica. Verder onderzoek is noodzakelijk om na te gaan of dit postulaat precies instantaan is en hoe dit van invloed is op de ongelijkheid van Bell.

ir. J.C.A. Wevers, bewerkt door Ron

## 2<sup>e</sup> Princetonplein Muziekfestijn

Vorig jaar vond, voorafgaand aan de traditionele Fylakon-kerstborrel, het eerste Princetonplein Muziekfestijn plaats. Tijdens een informeel concertje werd door leden van onze faculteit muziek gemaakt voor een enthousiast publiek van collega's en medestudenten. Op 20 december a.s. zal, weer in combinatie met de Fylakon-kerstborrel, deze nieuwe traditie voortgezet worden met

### Het 2<sup>e</sup> Princetonplein Muziekfestijn



Uit het succes van de eerste editie is gebleken dat er veel meer muzikaal talent op onze faculteit rondloopt dan wij hadden kunnen vermoeden. Wij hopen dan ook dat dit jaar weer een aantrekkelijk programma samengesteld kan worden. Vanzelfsprekend is hiervoor weer de inzet van een grote groep enthousiaste musici nodig. Daarom willen wij iedereen, die denkt een muzikale bijdrage te kunnen leveren, aanmoedigen zo snel mogelijk contact met ondergetekenden op te nemen. Blues, klassiek, rock, serieel, barok, folk, alles is mogelijk.

Je kan je voor het 2<sup>e</sup> Princetonplein Muziekfestijn aanmelden als ensemble, maar aanmeldingen van individuele spelers en zangers (m/v) zijn ook van harte welkom. Wij zullen zo gevarieerd mogelijke ensembles samenstellen uit de beschikbare individuele musici. Je kan je aanmelden bij Arjen Vredenberg (A.M.Vredenberg@fys.ruu.nl, toestel 4249) en Martin van den Boogaard (M.J.vandenBoogaard@fys.ruu.nl, toestel 3159), die ook meer informatie kunnen verstrekken.

## ERROR's Virtual Reality — deel 6

Stel nu eens dat Hugo in zijn eentje in een afgesloten en geblindeerde kamer zit. Hij heeft geen enkel contact met de buitenwereld, behalve via een computerterminal: er is een beeldscherm met een toetsenbord. Aan de 'andere kant' zit ook iemand, of iets, waarmee Hugo communiceert. Er ontspint zich het volgende gesprek:

HUGO: Wie is daar?

ANDER: Noem mij maar Tom.

HUGO: Wie ben je? Ben jij de Tom uit mijn dromen?

TOM: Waar heb je het over? Hoe kan ik nou iemand uit je dromen zijn?

HUGO: Ben je een man of een vrouw? Ik ken namelijk maar één Tom en dat is een vrouw.

TOM: Dat is raar. Tom is een jongensnaam. Ik ben een man.

HUGO: Doet er ook niet toe. Waar ben je precies?

TOM: In een afgesloten en geblindeerde kamer. Er staat alleen een beeldscherm, en...

HUGO: Ja laat maar, ik denk dat ik de rest wel weet. Ik weet zelf niet hoe ik hier terecht ben gekomen. Geldt dat ook voor jou?

TOM: Ja. Op een dag werd ik wakker en kon ik mij niets meer herinneren, behalve dan...

HUGO: ...je naam. Dat komt me erg bekend voor. Hoe weet ik dat je me niet in de maling neemt? Ben je soms een dokter die mij gaat genezen van mijn geheugenverlies?

TOM: Ik weet niet wat ik ben, maar in ieder geval geen dokter. Ik heb ook geheugenverlies.

HUGO: Ik heb wel eens gehoord van een computerprogramma dat optrad als psycholoog. Het reageerde op sleutelwoorden in de uitspraken van de patiënt, maar het was heel effectief. Patiënten vertelden binnen de kortste keren hun diepste geheimen. Het heette Eliza of zoiets. Ben jij Eliza?

TOM: Nee, ik ben Tom. En voorzover ik weet ben ik geen computerprogramma.

HUGO: Dat zijn jouw woorden. Maar voor mij ben je alleen maar woorden op een beeldscherm, dus hoe kan ik nu weten of jij een computerprogramma bent, of een dokter, of een man met geheugenverlies?

TOM: Tja... Ik denk dat je me gewoon moet geloven. Hoe heet jij trouwens?

HUGO: Hugo. Ik ben ook een man. Sinds wanneer leid jij aan geheugenverlies? Ik bedoel: hoe is het gebeurd, onder welke omstandigheden?

TOM: Ik was op vakantie in Frankrijk. Er was een onweer, en toen ik de volgende dag...

HUGO: ...wakker werd was je je geheugen kwijt. Zie je, hoe moet ik nou geloven dat jij een individu bent, een mens bedoel ik, als jij mij gaat zitten vertellen wat *mij* is overkomen?

TOM: Ja, hoor eens, dat kan ik ook niet helpen.

HUGO: Heb je een vriend die Marten heet? Hij rookt pijp en tekent bomen.

TOM: Ja, die ken ik. Ik was met hem op vakantie, toen het gebeurde.

HUGO: Dat is het bewijs! Ik was met Marten op vakantie deze zomer! Verklaar dat eens?

TOM: Hé, ik hoef jou geen rekenschap af te legen. Mijn Marten hoeft de jouwe niet te zijn.

HUGO: Je kunt me nog meer vertellen! Volgens mij ben jij een computerprogramma, of een dokter, en je weet wat er met mij aan de hand is. Zit Marten daar soms naast je? Bewijs maar eens dat je een man met geheugenverlies bent!

TOM: Bewijs jij maar eens dat je geen computerprogramma bent. Jij stelt steeds de vragen, en je reageert op mijn uitspraken. Ben jij soms Eliza?

Stel dat we dat allemaal hebben gezien. Hoe weten we dan wat Tom is? En wat Hugo is?

ERROR



Aangezien ik geen van zijn boeken bezit, laat staan gelezen heb, ging ik vol goede moed op weg naar de bibliotheek. Ik was gewapend met een paar kwartjes, zodat ik een paar geschikte pagina's zou kunnen kopiëren. Een uitleenpasje, of hoe zoiets tegenwoordig officieel mag heten, bezit ik niet, daar ik de boeken die ik wil hebben altijd koop. Maar om nu bijna dertig gulden uit te geven om een stukje voor de Vakidoot te kunnen schrijven leek me ietwat overdreven. Een paar kwartjes kon echter nog wel.

Ik bleek ze niet nodig te hebben, want alle boeken van Giphart waren uitgeleend (of in reparatie). Althans, in de centrale bibliotheek, want elders, in de buitenwijk-bibliotheken was een enkel exemplaar nog wel te vinden. Voor een ex-student zonder fiets, die denkt dat hij een dead-line van gisteren nog moet halen, was het langsgaan van al die filiaaltjes toch iets te veel gevraagd. Maar er was nog hoop!

Met enige aarzeling stapte ik Broese-Kemink binnen om dan toch maar zo'n boek van Giphart te kopen. In gedachte zag ik al voor me,

dat ik dan op de universiteit het zou moeten doorbladeren, snel wat overtypen en daarna weer terug zou moeten naar de boekhandel om het boek te ruilen voor een ander dat ik niet wilde hebben. Het leek allemaal net zo omslachtig als dat het nu klinkt. Gelukkig hadden ze bij Broese alleen maar een verhalenbundel, en die, zo had ik reeds besloten, was niet geschikt.

En toen kreeg ik een idee...

Alhoewel ik het nu eigenlijk hierbij zou moeten laten, wil ik voor de volledigheid toch nog wel het volgende opmerken: als u goed heeft opgelet, dan kent u inmiddels toch wel de *pointe* van dit betoog.

En wat het volgende met de titel van dit stukje te maken heeft, dat mag u zelf uitvogelen. In een brief aan zijn broer Michail de dato 16 augustus 1839, schrijft Dostojewski: 'De mens is een mysterie. Dit mysterie moet geopenbaard worden en als ik daar mijn leven aan wijd, dan heb ik mijn tijd niet verdaan.'

∟

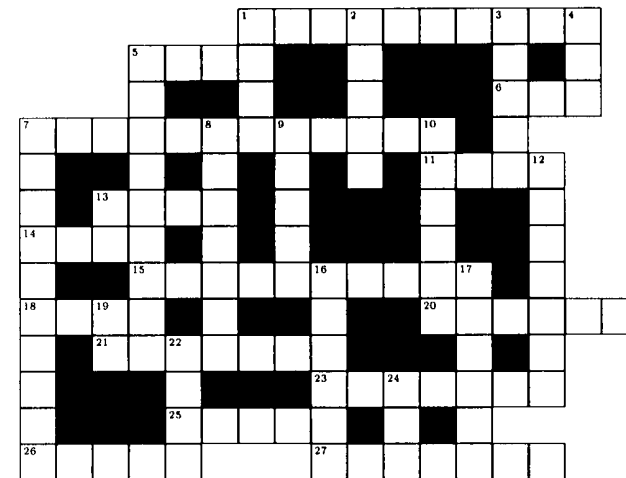
## Studiereis '96 Noord-Italië en Zwitserland

Van 24 maart tot en met 5 april organiseert A-Eskwadraat een studiereis naar Zwitserland en Noord-Italië. We gaan naar Zürich, Genève (het CERN), Lausanne, Milaan, Bologna, Turijn en Florence. Hier zullen we bedrijven (o.a. Olivetti en Fiat) en universiteiten bezoeken. In Florence zullen we het weekend doorbrengen, hier bezoeken we dan ook geen bedrijven of instellingen.

Het kost 400 gulden en er kunnen ongeveer 50 mensen mee. Als er meer inschrijvingen zijn dan plaatsen (dit is de afgelopen twee jaar niet gebeurd) dan zal er geloot worden. De loting is op donderdag 30 november in Trans 1. Iedereen die zich inschrijft krijgt daar nog meer informatie over.

Inschrijven kan tot 30 november bij:  
studievereniging A-Eskwadraat, kamer 39 Trans 1, tel. 030-2534499, email: aesbest@fys.ruu.nl.

## Crypto



### horizontaal

1. Kookvrucht heeft vervoer van brood (10)
5. Verwarde kei (4)
6. Niet vooruit en niet achteruit (3)
7. Niet alleen benadrukt (12)
11. Het vrouwelijke toetje (4)
13. Deze notensoort is groen (4)
14. Drank die je anders ook moet uitslapen (4)
15. Familiedid van een kleurenprent (10)
18. Soldaten hoesten en eten (4)
20. Hij staat voor de boom (6)
21. Niet werkende vrucht is bewegingsloos (7)
23. Als grond voor een bank uit het water (7)
25. Een noot nadat de letter klaar is, vol vitaminen (5)
26. Dit is vervelend voor jou (5)
27. Gekleurde drager komt goed uit (7)

### vertikaal

1. Aanbieding voor constante bezorger (4)
2. De man arriveert voor de massa (5)
3. Het is zoet, maar mogelijk een lichaamsdeel (4)
4. Man is hier verkeerd om opgesloten (3)
5. Vlug gestrekt (9)
7. Aan het begin geëindigd (10)
8. De ophanging van het verbindingsonderdeel (7)
9. 1000 romeinse stenen liggen verkeerd om in de wind (5)
10. Hier niet voorbij (6)
12. Tegenstelling in gevecht (7)
13. Afgevaardigde landen (2)
16. Meer geld voor het gevecht is er niet (6)
17. Het kan de Chinese moeder niks schelen (6)
19. Op één punt wordt gemeten (2)
22. Het mannetje heeft maar één slok nodig (4)
24. Direct deze letter is niks (3)

U kunt de goede oplossing inleveren in het postvak van de Vakidoot in de A-Eskwadraatkamer in Trans 1 of mailen naar [J.W.G.Schreurs@fys.ruu.nl](mailto:J.W.G.Schreurs@fys.ruu.nl). Onder de goede inzendingen wordt een boekenbon ter waarde van f 25,- verloot. U kunt de oplossing insturen tot de deadline van de volgende Vakidoot.

Uitgesloten van deelneming aan deze prijsvraag is Louis van Domselaar. Dit komt vooral door het feit dat voornoemde Louis dit cryptogram heeft aangeleverd.