

periodiek.*

sep okt 003



op regelmatige tijden terugkerend

Redactioneel

INHOUD

De eerste Perio* van het nieuwe collegejaar! Dat betekent natuurlijk ook een nieuwe commissie.

Na ons eerste Perio*-weekend ben ik er wel achter dat het met de gezelligheid wel goed zit in ieder geval. Wel even wennen natuurlijk, je hele weekend doorbrengen in de BONK, maar het komt de verbredering zeker ten goede. Of het werk ook goed is verricht is natuurlijk aan jullie lezers om te beoordelen, alhoewel ik er het volste vertrouwen in heb aangezien de oude Perio*-commissie minstens zoveel werk heeft verricht aan deze Perio* en ons toch zeker een goede start heeft gegeven.

Die kunnen we goed gebruiken, want het is dit jaar weer het plan om 5 Perio*'s uit te brengen! Erg goed nieuws.

Bij het begin van het collegejaar horen natuurlijk ook een paar gebruikelijke stukjes. Zo wordt er in deze Perio* verslag gedaan van het KIWI-kamp en het Introductiekamp van Natuur- en Sterrenkunde. Om in de kampsfeer te blijven ook een stukje over het ledenweekend met een mooie fotocollage erbij. Het nieuwe bestuur stelt zich ook even voor.

Op het wetenschappelijke gebied kun je ook stevig aan je trekken komen. Hans van der Plicht vertelt ons over kool- en stikstof. Phebo is er met zijn gebruikelijke column ABC en er zijn stukjes over de lezingen en excursies die de afgelopen tijd gehouden zijn.

De overloper gaat dit keer van west naar oost en we hebben een wel heel speciale breinwerk. Vergeet ook niet om dit keer even de achterkant van de Perio* te bekijken...

Veel leesplezier toegewenst komend jaar!

Abel Meijberg

Colofon

De Periodiek* is een uitgave van de Fysisch-Mathematische Faculteitsvereniging en verschijnt 5 keer per jaar. De redactie is te bereiken op perio@fmf.nl. De deadline voor de volgende Periodiek* ligt op 1 December.

Commissie:

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

Oplage: 1100
Prepress: Letter & Lijn
Druk: Alba

(c) Groningen, 2003

03. S.I.K.K.
05. KIWI & fruit
06. Excursie naar Jülich
09. Peper- en Zoutkamp
10. De isotopen van Koolstof en Stikstof
14. Het Nieuwe Bestuur
16. Ouderwets Gezellig
19. Stan Ackermans Instituut
20. Studentenoverleggen
22. Lot
24. Accenture lunchlezing
27. De Overloper
28. Breinwerk
31. Agenda

ADVERTEERDERS:

04. GE Medical Systems
18. Stan Ackermans Instituut
25. Optiver
26. InterNLnet

S.I.K.K.

Door: Johan Brondijk

Aan mij dan de eer het laatste stukje in de serie FMF-bestuurders van het jaar 2002 - 2003 te produceren. Zo op het balkon met een stukje heftige muziek moet dat toch lukken, ook al doet het beeldscherm het toch eigenlijk niet zo goed in de zon.

Inmiddels zit het jaar er bijna op en kunnen we aan het evalueren slaan. Een jaar minder gestudeerd en, hoe afgezaagd het ook klinkt, meer geleerd. En dan bedoel ik niet eens alleen de basgitaarvirtuozen, de recepten of de linuxcommando's waar ik voor dit jaar nog nooit van gehoord had. Je merkt bijvoorbeeld dat je heel normaal met de contactpersonen bij bedrijven kunt praten en dat ze je professioneler zien dan je jezelf ooit zag. Of ze doen in ieder geval alsof. Je leert dat mensen vaak enige aansporing behoeven voordat ze de kar gaan trekken en dat je jezelf ook zeker tot die groep kan rekenen. Gelukkig heb je dan een paar bestuursgenoten die je met genoeg op je 'to do list' wijzen. Bestuursgenoten waar je een jaar erg intensief mee bent omgegaan. Ondanks enige onvermijdelijke wrijving was dat geweldig en onbewust ontwikkel je een hechte band met elkaar, verschrikkelijk klef. Daar kom je vooral weer achter wanneer je op een borrel merkt dat er nogal wat inside jokes ontstaan zijn bij 'die idioten van het bestuur' zoals we ongetwijfeld af en toe genoemd moeten zijn. Een zin als 'Habibe woont op nummer 36a en drinkt louter kostenlose Wertha' heeft eigenlijk slechts kans grappig te zijn voor vier, hooguit negen mensen. Je zit dan ook wel veel met elkaar opgesloten in een maffe BONK, rumoerige GWK of stille treincoupé zonder enige

vrouwelijke remming, dus we kunnen er niets aan doen.

Het was, zoals ongetwijfeld ieder jaar, een druk jaar. We moesten ons dit jaar met z'n vieren redden, wat het takenpakket per persoon natuurlijk wat vergrootte. Eigenlijk niet erg, want zo kon ik ook dingen doen als de nieuwe commissiefolder ontwerpen of een logo maken voor de 'niet-meer, niet-minders'. Zo aan het einde van het jaar bekruipt je soms het akelige gevoel: "Wat hebben we nou feitelijk gedaan dat jaar?!". Als je er over nadent dan is dat best veel, maar toch had je misschien nog veel meer kunnen doen. Ik heb gemerkt dat er enorm veel tijd in hele kleine, praktische dingen gaat zitten. Aan de ene kant is een aantal dingen die je had willen doen niet gelukt, zoals het perfectioneren van de bedrijvendatabase, maar anderzijds zijn er ook dingen onverwacht(s) goed gegaan. Met een paar gelukkig makende voorbeelden als een paar flinke sponsorpakketten, de geweldige reis naar de VS en Mexico, bezopen borrels en natuurlijk de Super Interim Koffie Kamer (S.I.K.K.) in het IWI wil ik een einde aan dit stukje breien.*



Advertentie GEMS

KIWI & fruit

Door: Monique van Beek



Meloenbeffen, kwalleballen, busjeduwen, yoghurt-sjoelen; dit jaar was het KIWI kamp een waar feestijn voor toeschouwers (m.a.w. kampletoren) en kiwi's. Of het ook zo leuk was voor deelnemers is moeilijk te zeggen. Je moet wel heel erg van martelingen houden om het leuk te hebben gehad op een kamp waar je 's ochtends vroeg uit bed wordt getrommeld, moet hardlopen en BOMmen, door clowns achterna wordt gejaagd, onder de modder en yoghurt wordt gesmeten en tot overmaat van ramp nog uren in de rij moet staan om binnen één minuut met koud water die rommel weer van je af te spuiten.

Afijn, dit was dus het KIWI kamp 2003 dat gehouden werd in het (voor de fietsers) verre Appelscha. Ondanks dat iedereen een routebeschrijving kreeg en geen kaart kwam iedereen toch nog aan. Er verschenen al gauw waterkanonnen (pistolen mogen ze niet meer



heten) en de officiële versie van Gotcha werd terzijde gelegd - er vloog al meer dan genoeg vochtigheid door de lucht.

Activiteiten waren er volop dit jaar. Van de Adventure Game werd met volle teugen genoten (door de kampletoren) en iedereen was opgelucht toen de prinses eindelijk was bevrijd - het 'FEESTJE!' geroep uit de keuken hield eindelijk op. Ook de Fruitige Spelen waren populair met als extra post dit jaar de 'fruit-eet' post. Voor verdere beschrijving van dit toernooi verwijs ik naar de foto's.

Een waar succes dit jaar was het spel Maffia. De spanning steeg terwijl men telkens maar

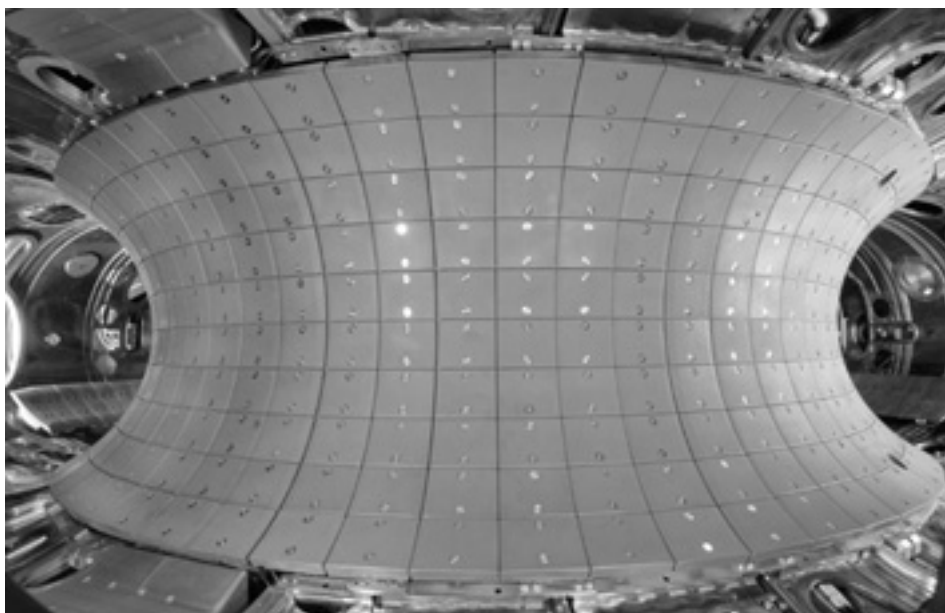


onschuldigen uit het dorp wegjaagde en er elke ronde weer iemand zonder pardon vermoord werd. Gelukkig was er hierna een feest waardoor iedereen weer helemaal los kon komen.

Toen kwam het helaas: het einde van het kamp. Erger nog, het betekende 50 kilometer fietsen na twee nachten niet slapen, maar na een zeer geslaagd en leuk kamp kon dat de napret niet drukken.

Excursie naar Jülich

Door: Gerard Wolters



De Tokamak kernfusiereactor in Jülich

Op een dag kregen de mensen van Huygens een tip van een lid binnen over de TEXTOR (Tokamak Experiment for Technology Oriented Research), die in het Duitse Jülich staat. Daar dit bij Venlo over de grens is, moest het haast lukken om hier een excursie naar toe te plannen. Bij navraag bleken de mensen van het Forschungszentrum enthousiast en op maandag 22 september ging de FMF met twee busjes en een auto naar onze oosterburen.

Het bleek een excursie te zijn waarbij je voor elke 10 meter verplaatsing de auto weer pakt, dat compenseert de einden die we bijvoorbeeld bij het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium hebben gelopen.

Na een behoorlijke lunch (enorme pannenkoeken of rijst met saté, diverse salades en een toetje) werd ons uitgelegd hoe het

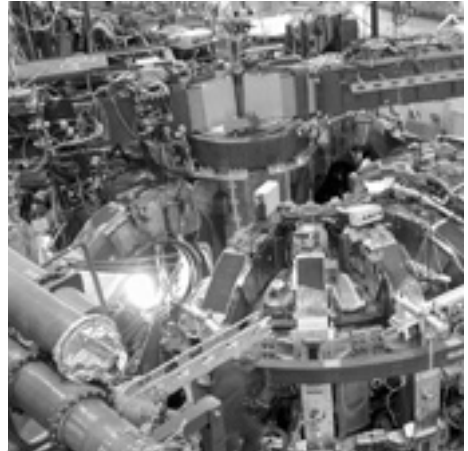
Forschungszentrum in Jülich in elkaar steekt.

Elk vlak van de exacte wetenschappen is daar vertegenwoordigd. Onze excursie richtte zich op het energie gebied: TEXTOR en COSY (COoler SYnchrotron).

Een Tokamak is een torusvormig apparaat waarin een plasma wordt opgewekt. Hierin wordt onderzoek gedaan naar kernfusie. In de TEXTOR wordt vooral onderzoek gedaan naar plasma-wand contact, waarbij het plasma een temperatuur bereikt van zo'n 40 miljoen graden Celsius. Het probleem hierbij is dat de buitenkant van de wand een lage temperatuur moet hebben, de dikte van de wand is ongeveer 3 meter. De TEXTOR staat per meting zo'n 10 seconden aan en heeft een vermogen van 120 megawatt. Trots vertelde men dat dit van het locale stroomnet gehaald wordt (wat het grote aantal kerncentrales in de buurt verklaart), in

andere landen kan dit niet.

Dit onderzoek, samen met de JET (de grote broer van TEXTOR in Engeland) en nog een paar andere instituten, moet leiden tot de ITER (een samenwerking tussen Canada, Europa, Japan en Rusland), wat volgens de wetenschappers in Jülich de laatste stap naar de eerste kernfusiereactor zal moeten zijn, helaas duurt het nog meer dan 10 jaar voordat de eerste kernfusie reactor gebouwd gaat worden. Na dit verhaal was het grote moment daar: we mochten TEXTOR bekijken. Omdat het maandag was konden we TEXTOR van dichtbij bekijken. Maandag is namelijk de onderhouddag. Ingepakt in enorme kluwen draden en apparaten (onder andere een ionenbron van het KVI uit Groningen en een enorme magnetron van het FOM) was hij nog enigszins te herkennen van de plaatjes die op de site staan. Hierna gingen we naar de COSY; een ellipsvormige versneller van zo'n 180 meter. In deze versneller worden protonen tot 2,5 GeV versneld, wat neerkomt op 97% van de lichtsnelheid. Het enige wat we ervan mochten zien was een hal met beton, omdat hij in bedrijf was. We konden wel een kijkje nemen bij de bronnen en detectoren die aan de COSY verbonden zijn. Elk van deze apparaten staat in een apart gebouwtje vol met beton, zandzakken en vooral veel kabels. We bekeken eerst JESSICA, een nieuw soort neutronenbron op basis van kwik



De Tokamak van buitenaf gezien

en lood. Daarna bezochten we Big Karl, een magneto spectrometer, de HOF, een licht spectrometer, en NESSI, een detector voor stralingsschade in de versneller.

Bij afscheid nodigde onze gids ons uit om nog eens langs te komen voor een bezoek aan een ander onderzoeksterrein in Jülich.

Tegen een uur of vier was het programma afgelopen en keerden we huiswaarts. Terug in Groningen concludeerden we met stramme ledematen dat het de reistijd van in totaal 7 uur meer dan waard was geweest.*



Peper- & Zoutkamp

Door: Adrian de Nijs

1 3, 14 en 15 juni was het weer zo ver, de FMF ging kamperen. Dit keer ging een groep van ongeveer 30 mensen naar een camping in Zoutkamp, gelegen aan het Lauwersmeer. De groep die met het opzetten van de leger tent belast was had het zwaar, naar later bleek doordat het opzetten in verkeerde volgorde gebeurd was (instructies aan de binnenkant zijn dus duidelijk niet handig). Vlak nadat de tent stond kwamen de eerste sportieve FMF'ers, die op de fiets uit Groningen gekomen waren, aan en nog iets later kwam ook de groep die de bus prefereerde.

Al tijdens het opzetten van de tenten was het erg gezellig, een mening die gedeeld werd door de twee campingshonden die continu (en helemaal bij het voetballen) erg aanwezig waren. Na het eten werd er gezellig meegezongen met de gitaar, die steeds door een andere virtuoos bespeeld werd. Tot in de kleine uurtjes (die alweer wat groter begonnen te worden) werd er gekletst, gelachen en bier gedronken in en buiten de tent. Gelukkig voor de overige campinggasten was de camping vrij groot en stonden we ver van de rest verwijderd zodat er geen sprake was van geluidsoverlast.

De volgende dag moest er te vroeg worden opgestaan want er ging een groep karten. Bij het ontbijt zaten velen brak voor zich uit te staren, maar er waren ook een paar die wel fris en fruitig uit hun tent waren gerold. De niet-karters bleven op en rond de camping om zich te vermaken met waterfietsen, voetballen, niets doen en zonnen. De karters hadden ondertussen een probleem toen de bus die zij terug wilden nemen naar de camping niet voor kwam rijden. Een deel heeft toen al wandelend de omgeving van Zoutkamp gezien en de camping weer gevonden, de rest lukte het al liftend weer

op de camping te komen. De barbecue was inmiddels ook gearriveerd en dankzij het mooie weer konden we daar 's avonds buiten prima gebruik van maken.

Die avond was er de bonte avond, waarvoor menigeen een sketch had ingestudeerd. Er was een zeer vrije bewerking van Assepoester, inclusief loze loodgieter. Ook was er improvisatietheater, een interactieve 2-persoons versie van Hamlet, een paar bekende stukjes cabaret en een eighties series medley. Nadat de commissie het over de verdeling van de prijzen eens was geworden volgde de prijsuitreiking. De hoofdprijs, een (hoe kan het ook anders) peper- en zoutstel, ging naar Assepoester.

Ook deze nacht werd er meegezongen met de gitaar, maar dit werd al snel vervangen door kinderen voor kinderen. Deze nacht was er een groep die nadat ze de zon op hadden zien komen maar besloten helemaal hun tent niet meer op te zoeken. Toen de rest wakker werd waren zij al lang bezig met het opruimen van de rotzooi.

Nadat er weer ontbeten was ging ook de rest opruimen, tenten afbreken en bierdopjes zoeken. Pas nadat het allerlaatste propje in een zak was verdwenen vertrok de groep, moe maar voldaan, naar huis.*

De isotopen van Koolstof en Stikstof

Door: Hans van der Plicht

You are what you eat (plus a few permil)

In de natuur komen de elementen van koolstof en stikstof voor met isotopen ^{12}C , ^{13}C , ^{14}C , ^{14}N en ^{15}N . Het relatieve natuurlijke voorkomen van ^{12}C is gemiddeld 98.9%, van ^{13}C 1.1%, van ^{14}C $10^{-10}\%$, van ^{14}N 99.6% en van ^{15}N 0.4%. De isotopen ^{12}C , ^{13}C , ^{14}N en ^{15}N zijn stabiel; het isotoop ^{14}C is radioactief (halveringstijd 5730 jaar).

De hierbovengenoemde getallen betreffende het relatieve voorkomen zijn gemiddelden. In werkelijkheid komen variaties voor. Fysische, chemische en biologische processen veranderen de concentraties van de zeldzame isotopen (^{13}C en ^{15}N) doordat deze processen veelal massa-afhankelijk zijn. Dit verschijnsel wordt fractionering genoemd. Verschillende materialen hebben dus verschillende concentraties isotopen, afhankelijk van herkomst en dergelijke. Deze variaties in zowel ^{13}C als ^{15}N in bijvoorbeeld prehistorische botten zijn een aanwijzing voor de herkomst van voedsel (het "paleo-dieet"). In principe geldt dit ook voor ^{14}C - het isotoop dat bovendien ook de tijd als extra parameter levert, doordat de ^{14}C concentratie als functie van de tijd afneemt tengevolge van het radioactieve verval. Hierop is, zoals bekend, de ^{14}C dateringsmethode gebaseerd.

De mate van fractionering wordt uitgedrukt als de afwijking van de isotopenverhouding (= zeldzame / meest voorkomende concentratie) van een monster ten opzichte van een standaard. Voor ^{13}C resp. ^{15}N is dit:

$$13\text{‰} = \left[\frac{^{13}\text{C}/^{12}\text{C}}{^{13}\text{C}/^{12}\text{C}} \right]_{\text{monster}} / \left[\frac{^{13}\text{C}/^{12}\text{C}}{^{13}\text{C}/^{12}\text{C}} \right]_{\text{standaard}} - 1$$

$$15\text{‰} = \left[\frac{^{15}\text{N}/^{14}\text{N}}{^{15}\text{N}/^{14}\text{N}} \right]_{\text{monster}} / \left[\frac{^{15}\text{N}/^{14}\text{N}}{^{15}\text{N}/^{14}\text{N}} \right]_{\text{standaard}} - 1$$

Deze ‰-waarden worden, omdat het kleine getallen betreft, uitgedrukt in permil (‰).

Een duidelijk voorbeeld van fractionering is fotosynthese - de opname van CO_2 uit de atmosfeer en omzetting tot plantaardig materiaal. Het blijkt dat planten gemakkelijker $^{12}\text{CO}_2$ uit de atmosfeer opnemen dan $^{13}\text{CO}_2$. Dit is een gevolg van de molecuulmassa; $^{13}\text{CO}_2$ is zwaarder en groter dan $^{12}\text{CO}_2$. De plant is dus verarmd in het isotoop ^{13}C ten opzichte van de atmosfeer waarin de plant groeit. Hetzelfde geldt voor het isotoop ^{14}C , wat op zijn beurt nog zwaarder en groter is.

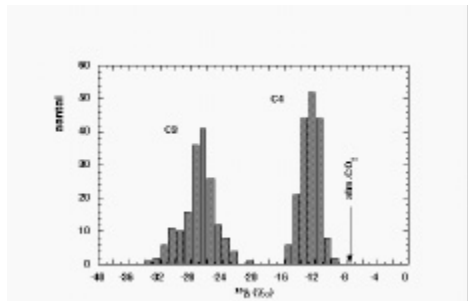


Fig. 1: Histogram met ^{13}C gehalte (uitgedrukt in $^{13}\text{‰}$) voor grasachtigen.

Dit is geïllustreerd in Fig.1, een histogram van het ^{13}C gehalte (uitgedrukt in $^{13}\text{‰}$) van enkele honderden soorten grasachtigen. Er vallen twee zaken direct op:

- 1). De $^{13}\text{‰}$ waarden van de planten zijn lager in $^{13}\text{‰}$ dan de atmosferische waarde.
- 2). De $^{13}\text{‰}$ waarden van de planten kunnen in 2 groepen worden ingedeeld.

Het eerste komt overeen met wat hierboven reeds werd aangegeven - bij de fotosynthese treedt verarming op van het zeldzame isotoop.

Het tweede kan worden verklaard door het feit dat er twee soorten fotosynthese processen zijn, resulterend in resp. C^3 en C^4 genoemde planten. In gematigde klimaatzones behoren vrijwel alle belangrijke voedselgewassen tot de C^3 planten. Deze hebben een gemiddelde waarde van $^{13}\gamma = -26\%$. De tweede groep betreft C^4 planten, met een gemiddelde $^{13}\gamma = -12\%$. Voorbeelden van C^4 planten zijn maïs, suikerriet en gierst.

Fractionering van isotopen geldt niet alleen voor ^{13}C , maar ook voor ^{14}C . Een plant bevat minder ^{14}C dan de atmosfeer waarin hij groeit - en is dus schijnbaar ouder. Het is duidelijk dat ^{14}C dateringen dienen te worden gecorrigeerd voor dit effect. Numeriek bedraagt de fractioneringscorrectie 16 ^{14}C jaren per ‰ verschil in $^{13}\gamma$, en bedraagt dus meer dan 200 jaar voor het verschil tussen de C^3 - en C^4 -planten (zie Fig.1).

De ^{14}C dateringsmethode wordt in het algemeen voornamelijk toegepast op terrestrische monsters: hout, houtskool, bot, veen, enz. Terrestrische monsters zijn in evenwicht met de atmosfeer, d.w.z. hebben hetzelfde ^{14}C gehalte als de atmosfeer (behoudens de hierboven genoemde fractionering, maar daar wordt altijd voor gecorrigeerd).

Bij niet-terrestrische monsters treedt een bijzonder verschijnsel op. Een schelp bijvoorbeeld, gisteren nog levend en vandaag aangespoeld op het Noordzeestrand, blijkt 400 ^{14}C jaren oud te zijn. Voor een (verse!) vis uit de Rijn kan een ^{14}C ouderdom van 1800 ^{14}C jaren worden gemeten. Deze "schijnbare ouderdom" is een gevolg van het zogenaamde reservoir-effect: het verschil voor wat betreft ^{14}C tussen de reservoirs atmosfeer enerzijds, en anderzijds de oceaan of de rivieren.

Het mariene reservoir-effect wordt veroorzaakt door opwelling van oud diepzeewater, waardoor ook het oppervlaktewater ca. 5% minder ^{14}C bevat dan de atmosfeer. Dit komt overeen met

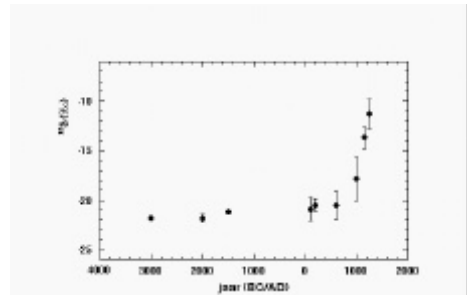


Fig.2: Grote veranderingen in $^{13}\gamma$ waarden van menselijk botcallogeen uit de Nieuwe Wereld ca. 1000 geleden.

het hierboven genoemde getal van 400 jaar. Voor zoetwater reservoirs is de ^{14}C verarming voornamelijk bepaald door vermenging met grondwater. Dit bevat opgeloste CO_2 afkomstig van fossiele kalk, welke geen ^{14}C bevat vanwege de hoge ouderdom. Het reservoir-effect voor de Nederlandse rivieren bedraagt 1500-2000 jaar, afhankelijk van de omstandigheden. De $^{13}\gamma$ waarde van dit koolstof geeft in het algemeen informatie waarmee een zinvolle uitspraak over de herkomst en dus ook de grootte van het reservoir-effect kan worden gedaan.

Dat monsters, gebruikt voor ^{14}C dateringen, zoals schelpen en vissen een schijnbare ouderdom hebben is evident. Minder bekend is dat dergelijke effecten ook zijn aangetoond voor zoogdieren (waaronder de mens). Als het dieet voor een aanzienlijk gedeelte uit marien of fluviatiel voedsel bestaat, treedt ook hier een reservoir-effect op voor ^{14}C . Dit is waargenomen voor collageen, de voor ^{14}C dateerbare fractie afkomstig van botmateriaal. Een ^{14}C datering van botmonsters waarvan de sterfdatum bekend is toont dit direct aan.

Bekende voorbeelden zijn de volgende gedateerde botten: zeehond, overleden 1886, ^{14}C datering 480 ± 50 ; eskimo, overleden ca. 1750, ^{14}C datering 560 ± 50 . Hier is uiteraard duidelijk sprake van een marien dieet. Dit is in

overeenstemming met de gemeten waarde voor het stabiele isotoop ^{13}C . De ^{13}C waarde van deze monsters is gemiddeld -14‰ ; de waarde voor terrestrisch collageen is gemiddeld ca. -20‰ .

In de Nederlandse (pre)historie staat het reservoir-effect ook wel bekend als het "vis-effect", veroorzaakt door een dieet van riviervis en/of zeevis, gemengd met terrestrisch voedsel. Een voorbeeld hier is een grafveld in het verdrinken land van Saeftinghe nabij Hulst (Zeeland). Een plank van een grafkist werd met behulp van jaarringen gedateerd op 1076 AD. Later werd het bijbehorende skelet aan een ^{14}C datering onderworpen, omdat men hergebruikt hout wilde uitsluiten. Het hout zou dan ouder moeten zijn dan het skelet. Wat blijkt: het skelet is ouder dan het hout. De ^{14}C datering komt overeen met 975-1015 AD. Een vis-dieet in dit gebied en in die tijd ligt voor de hand, resulterend in een reservoir-effect van maximaal een eeuw voor het bot.

Een beroemd (of berucht) geval betreft de graven van het Hollandse huis, in de jaren 60 van de vorige eeuw opgegraven in de abdijkerk te Rijnsburg. Voor het skelet, toegeschreven aan Floris V (sterfdatum 1296) werd een te hoge ^{14}C ouderdom gemeten. Er is hier sprake van ofwel een vis-effect van 350 jaar, of het skelet was niet van Floris V. Deze zaak leidde tot nogal wat heisa in de pers aangezien graaf Floris op plichtige wijze is herbegraven.

Het CIO heeft een systematische studie naar het vis-effect uitgevoerd. Dat is mogelijk door botten met ^{14}C dateren waarvan we de ouderdom ook via een andere weg kennen. Doorgaans is alleen van heiligen en edelen de sterfdatum bekend. Een serie botten van heiligen is daartoe door het laboratorium gegaan, waarbij moest worden opgepast voor vervalsingen: door middeleeuwse handel in relikwieën zijn sommige heiligenskeletten "overcomplete". De algemene conclusie is dat ^{14}C dateringen aan menselijk bot te oud kunnen zijn als gevolg

van de consumptie van vis. Met name zoetwatervis kan een aanzienlijke veroudering opleveren.

Naast ^{14}C geven ook de stabiele isotopen ^{13}C en ^{15}N informatie over het paleo-dieet. Een voorbeeld betreft de voedselovergang in prehistorisch Amerika (Fig.2). Uitgezet zijn representatieve ^{13}C waarden van menselijk botcollageen van jagers/verzamelaars als functie van de tijd. Vóór ca. 200 AD zijn de ^{13}C waarden stabiel rond ca. -21‰ . De natuurlijke omgeving bevatte geen C^4 planten. Na 200 AD stijgt de ^{13}C waarde van botcollageen geleidelijk; dit is veroorzaakt door de introductie van maïs (een C^4 plant) en de toenemende afhankelijkheid ervan als voedselbron. Deze dieet-

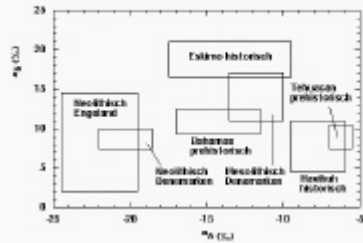


Fig. 3a: Stabiele isotopen ^{13}C en ^{15}N van menselijk botcollageen, geordend naar diverse groepen (pre)historische populaties.

revolutie ging samen met een toename in bevolkingsdichtheid en het voorkomen van meer grootschalige nederzettingen.

Tenslotte noemen we hier als meest recente ontwikkeling het stikstof isotoop ^{15}N . Het meten van ^{15}N in botcollageen kan belangrijke extra informatie opleveren betreffende het "vis-effect". Plantaardig voedsel heeft een gemiddelde ^{15}N waarde van $+5\text{‰}$; zoetwatervis $+16\text{‰}$; en marien voedsel $+18\text{‰}$.

De combinatie ^{15}N en ^{13}C geeft een indeling

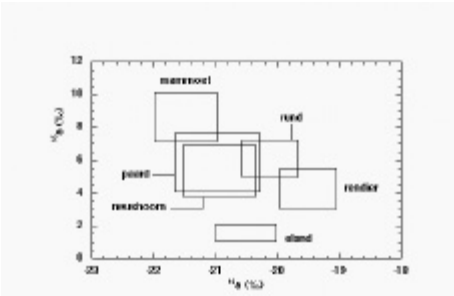


Fig. 3b: Stabiele isotopen ^{13}C en ^{15}N van dierlijk botcollageen. Het betreft hier "megafauna" - grote dieren zoals mammoeten uit de ijstijd.

in groepen populaties. Dit wordt geïllustreerd in Fig.3a. Groepen botten van diverse locaties in Amerika en Europa zijn weergegeven. Het betreft hier zowel historisch als prehistorisch materiaal. Zowel de verdeling marien / terrestrisch (in ^{15}N) als C_3 / C_4 (in ^{13}C) zijn duidelijk herkenbaar. Niet verrassend is bijvoorbeeld een grote mariene voedselcomponent voor Eskimos, en het C_3/C_4 dieetverschil tussen de Oude- en de Nieuwe Wereld.

Ook bij dieren uit de Euraziatische mammoetsteppen kunnen duidelijke groepen worden onderscheiden (Fig.3b). Wellicht kunnen we een stukje van een belangrijke puzzel oplossen: waarom zijn de mammoeten (en andere grote herbivoren) uitgestorven tijdens het aflopen van de ijstijd? De isotopen $^{13}\text{C}/^{14}\text{C}/^{15}\text{N}$ zijn in ieder geval aantoonbaar een "proxy" voor veranderingen in vegetatie (voedsel dus).*

Het Nieuwe Bestuur

Door: Abel Meijberg

Een rustig dagje in de NK. Het bestuur komt langs en hangt een poster op om nieuwe bestuursleden te werven. Ineens spreekt iemand me aan: "Is dat niks voor jou? Het FMF-bestuur?"

"Ik zal er eens over nadenken..."

Een paar maanden later sta ik daar dan voor de ALV. "Wat is jullie motivatie om in het Bestuur te gaan?" We trekken met z'n vijven eens even flink wat clichés uit de kast: leuk, uitdagend, spannend, jaartje geen studie, etcetera. Na nog een boel andere (erg leuke) vragen is het dan eindelijk zover! De zogeheten "draaimolen" gaat beginnen. Eén voor één mogen we naar voren komen om ingehamerd te worden. Dit is vooral leuk als je PR-Commissaris wordt, vol-

gens de constitutievolgorde mag je dan als laatste naar voren, wat de zenuwen niet echt ten goede komt. Ik mag eerst kijken hoe onze eigen vice-voorzitter bijna vergeet de oude voorzitter uit te hameren. Nadat al mijn bestuursleden dan ook op hun nieuw vergaarde plekje zitten mag ik eindelijk naar voren komen. "Is er bewaar tegen de installatie van Abel Meijberg als PR-Commissaris der FMF." Zeer ongebruikelijk dat iemand dat heeft, maar je zal het toch maar meemaken... Iedereen houdt zich stil. Nog even prutsen met het constitutioneelintje (nu al berucht vanwege het scheefzitten) en dan zit het erop. Of eigenlijk begint het nu pas. Er is een nieuw FMF-Bestuur!

We zijn weer met zijn vijven! Afgelopen jaar bestond het bestuur uit vier personen en al snel



Vlnr: Rene, Marcel, Anna, Laurens en Abel

bleek dat een paar extra handen geen overbodige luxe is. Aan ons de nobele taak om de meerwaarde van een vijfhoofdig bestuur te laten zien.

Dit jaar hebben we zowaar een informaticus als voorzitter. En wat voor één! Met zijn natuurlijke gezag en overwicht is Laurens van der Starre de vanzelfsprekende keuze voor deze taak. Misschien draagt zijn imposante voorkomen (2.04 meter !!) hier ook aan bij.

De rol van vice-voorzitter en Bedrijvencommissaris wordt dit jaar vervuld door Marcel Segbers (4e jaars BMT-er). Hij heeft reeds aardig wat ervaring op gedaan bij de Bèta BedrijvenDagen afgelopen jaar, en zijn nu al kalende kruin straalt dit ook uit.

Uit eigen ervaring weet ik dat de Secretaris van het komende jaar, René Kist (3e jaars natuurkundige) zeer gebrand is op juist taalgebruik. Ikzelf heb de afgelopen jaren consequent mijn "als hun" in "dan zij" verbeterd zien worden. Hopelijk kan hij nu zijn ei een beetje kwijt in zijn secretaris-functie en laat hij mij dit jaar met rust. Hij heeft trouwens in dit stukje 5 fouten van mij verbeterd.

Anna Dinkla (2e jaars natuurkundige) mag dit jaar de penningen bemeesteren. Tevens is zij de enige vrouw in het bestuur. In eerste instantie dachten wij dat een vrouw in het bestuur zou leiden tot orde en netheid. Niets is minder waar...

En dan nog de PR-commissaris. Ikzelf, Abel Meijberg (3e jaars natuurkundige) mag deze taak op mij nemen. Als dit stukje leesbaar is en er netjes uitziet is in ieder geval al één van mijn taken vervuld: het lay-outen van de **Periodiek***.

Dat zijn we dus met zijn vijven. Op de doorde-weekse dagen kun je ons vinden in de NK, waar iedereen welkom is om een lekker (gratis) kopje

thee of koffie te komen drinken of tosti's te komen eten. Verder hopen we natuurlijk dat iedereen zal komen op de vele FMF activiteiten. De Nebula zal dit jaar ons natuurlijk weer gaan vermaken met de feesten en de maandelijks terugkerende Nixxbios. De Borrelcie weet elke laatste woensdag van de maand weer op spectaculaire wijze invulling te geven aan de term "even een biertje drinken."

Als je toch wat meer op zoek bent naar wetenschappelijke verruiming kun je ook deelnemen aan de vele excursies, lezingen en colloquia die elk jaar weer georganiseerd worden.

We vergeten ook de nerds niet! De netwerkspellenavond zal ook weer van de partij zijn.

Op het sportieve vlak kun je gezellig met de Sportcie gaan kroegsporten, highlandgamen of wat voor leuke dingen ze ons dit jaar maar mee weten te verrassen. De KBE (kleine buitenlandse excursie) verzorgt dit jaar een reis naar Ierland, de Introduction Into Interesting Irish Industry, Research & Science oftewel IIIIRS. Ik heb mij laten vertellen dat het volledig toeval is dat dit erg iers klinkt.

Dit is natuurlijk nog niet alles, maar geloof me, er is genoeg te doen. Wij als bestuur hopen jullie in ieder geval bij een hoop van deze activiteiten tegen te komen!

Groeten,

Het FMF bestuur 2003-2004*

Ouderwets Gezel I ig

Door: Jan Versteegde en Mark Schenkel

"Ouderwets gezellig" vanuit het perspectief van 'de andere' student

Dinsdag was er een introductiedag op de rug. Ik vond het best interessant alleen snapt en veel begeleiders ook niet precies wat ze ons moesten uitleggen. Hierdoor stond mijn groep eigenlijk steeds te wachten voor een van de studentenkamers om daar alcohol te vergaren. Ik was best geschrokken van zulke bestialiteiten. Maar ondanks dat dacht ik:

kom op Frizo, geef de moed niet op je kan het best man en heb ik me toch maar opgegeven voor het introductie kamp "Ouderwets gezellig". Daar gingen we de volgende dag heen. Ik heb nogal last van astma en alhoewel de anderen er alle-

maal heen fietsten ben ik door mijn ouders gebracht. Eenmaal aangekomen konden we kennis maken via een leuk ouderwets kennismaking spelletje, ik lette heel geconcentreerd op en wist alle namen meteen, maar niemand wist mijn naam. Gelukkig hoefde ik geen vies tomatensap want ik had een allergie. Iedereen ging drinken maar aangezien ik pas gisteren mijn eerste biertje had gehad en al die verhalen heb gehoord over dronken studenten, deed ik rustig aan.. De volgende dag werd er een rollenspel gedaan. Het ging over drugs dealen enzo, dat had ik meteen al in het begin door en dus heb ik me even teruggetrokken op mijn kamer. Later gingen we het bos in en moesten we een clown bewaken. Ik vond het in het

begin best eng maar gelukkig had mijn mama me een goede zaklamp meegegeven en gezegd dat je als je bang bent in het donker je moet fluiten. Dus dat deed ik gewoon ook al zei iemand soms dat dat irritant was. Daar trok ik me dan gewoon niets van aan. We moesten een vage dans om een paal doen en de paal vond mij niet aardig zei iemand want ik mocht meteen niet meer meedoen. Verder een klerenketting gemaakt ik had mijn sjaal daarvoor bijgedragen aan de ketting van onze groep. Dat vond ik wel

passen want een ketting is eigenlijk een soort sjaal behalve dat hij je niet warm houdt. Toen zag ik voor het eerst een meisje die haar BH uit deed. Ik wendde mij natuurlijk uit respect meteen af en heb ook niet stiekem gespiekt hoor. Na lang lopen en vele

pufjes op mijn ventolin kwamen we weer terug. Iedereen ging weer bier drinken, maar gelukkig was er ook gewoon spa blauw. Verder werd er door sommige andere personen nogal veel gescholden en werden er moeders voor prostituties uitgemaakt. Ik snapte niet precies waarom. Ik werd de dag daarna weer vroeg opgehaald. Ik had wel een beetje moeite met wakker worden omdat ik niet heel vroeg naar bed was gegaan de dag daarvoor maar voor een keertje kon het wel.



"Ouderwets gezellig" vanuit het perspectief van de socialere nerd


Yo yo niggaz telling them bitched ouderejaars that freshman be representing society to da fulles', mo'fuckers aint playin them shizzle ho ass bitches. Natuurlijk wisten alle physics-negers dit al langer.. maar om even kort te sluiten: 1e jaars ownen grote tijd. Om dit te bewijzen werd van ons verwacht aan een aantal bierspelletjes mee te doen op introductiekamp. Maar voor dat al deze narigheid begon, moesten we eerst nog een verplichte rondleiding volgen door het NCC (en voor de liefhebbers het sterrenkunde gebouw). F* hoe's. Bierconsumptie was het gevolg in de Jongens van de Witt.. een en al ouderwetse gezelligheid (shizzle). De volgende dag cruisten we fronting naar da camp. Een van de begeleiders had zijn elleboog bezeerd en ging niet mee... dikke disrespect. Oh well if you ain't down with da homies... continuïng checking 40 physics celebrities (Ohm, Volt, Kilometer). Aangekomen hebben we een avond chillin' bier gezopen chill out! 2e dag vage shit met allerlei dude's be representing andere dudes (same for tha bitches representing ho's). Daar werd de dope gedeald! Hele middag maïzena gesnoven en 's avonds fronting door het bos. Klerenketting gemaakt. Iedereen broek uit! Iedereen was onder de indruk van mijn zaakje. Daarna hadden wat begeleiders war met elkaar maar dat werd geshizzeld door een andere dudizzle. Dope shit, dat vonden zelfs da player haters.... booyakasha!

Next day: brak naar huis cruisen en een paar player haters die met de trein naar huis gingen. Dikke disrespect.

"vertaling"

1e jaars ownen grote tijd. De dag na onze introdag fietsten we 60 kilometer naar ons kamp. Onderweg verschillende stops met als

hoogtepunt een gebakken ei. Doodmoe aangekomen deden we namenleer spelletjes waarbij er beschuiten op onze foethoofden kapotgeslagen werden maar het was geen ontgroening. Verder veel bier en trampolinesprong. De nacht verliep snel en iedereen werd opperbrak wakker. Die dag volgde er een rollenspel (zie boven). Voor de afwassers was er steeds een bakje maïzena om mee te spelen als beloning. 's Avonds moesten we door een donker bos waar we moesten voorkomen dat een ballonnen clown stuk ging. Groep 1 en 2 liepen wel goed maar groep 3, 4 en 5 liepen totaal verkeerd en chaotisch langs alle shit. Die laatste 3 groepen zijn toen maar samen verder gegaan en daarbij zijn verschillende clowns opgeofferd aan elektriciteitscentralehokjes en/of Bert. Anna was niet blij dat een andere groep haar klerenketting opdracht had overgenomen en iedereen vond bij blind bier proeven heineken het minst lekker; tot ze hoorden wat het echt was. Die avond gratis bier! Dat was een best lange avond waarbij er meerdere mensen werden toegevoegd aan de kotschie.*



Diverse tweejarige postdoctorale
ontwerpersopleidingen

Ontwerpen topprestatie

Kenmerken van de opleidingen:

- Tweejarige betaalde fulltime opleidingen
- Multidisciplinair en internationaal
- Ontwikkeling van persoonlijke vaardigheden
- Brug tussen wetenschap en de praktijk
- Ontwerpopdracht in de industrie

De informatiedag vindt plaats in het

Auditorium van de TU/e

Aanvangstijd: 13.00 uur

Meer informatie en aanmelding: Tel. 040 - 247 47 47

e-mail: voorlichting.sai@tue.nl - www.sai.tue.nl

S.A.I.
infodag
6 november
2003

Stan Ackermans Instituut

Het Stan Ackermans Instituut (SAI) van de Technische Universiteit Eindhoven heeft acht postdoctorale ontwerpersopleidingen. Hier word je als trainee in twee jaar opgeleid tot technologisch ontwerper. Ben je afgestudeerd ingenieur of doctorandus van een beta-opleiding, dan kan zo'n ontwerpersopleiding een aanvulling zijn. Hieronder is een verslag opgenomen van ontwerp opdrachten bij een bedrijf. Het geeft een indruk van de opdrachten die het bedrijfs-leven heeft voor de ontwerpers-in-opleiding.

Drs. Dave Badoux studeerde in Amsterdam Natuurkunde en is afgestudeerd in de experimentele fysica. Hij heeft stage gelopen bij het FOM-Instituut (Fundamenteel Onderzoek der Materie) voor plasmafysica, waar hij ervaring heeft opgedaan met het sleutelen aan fysieke meetopstellingen. Het ontwerpen hiervan sprak hem zo aan dat hij besloot hierna de opleiding Design and Technology of Instrumentation bij het Stan Ackermans Instituut te gaan volgen.

Meten van corrosie

Dave Badoux maakte in opdracht van Shell een herontwerp van een instrument waarmee de wanddikten van leidingen gemeten kunnen worden. Het bijzondere van zijn ontwerp is dat de dikke isolatielagen rondom leidingen er niet afgehaald hoeven te worden om te kunnen meten. Zijn ontwerp is gebruikt bij het inspecteren van LPG-opslagbollen (liquefied petroleum gas) in Tunesië.

Dave Badoux heeft in eerste instantie gekeken hoe het bestaande inspectie-instrument, een apparaat om pijpleidingen door te meten, aangepast kon worden. Dit instrument bestaat onder andere uit een zogenaamde meetprobe, en op dat onderdeel richtte Badoux zijn onderzoek. Badoux: 'De probe die er was werkte uitstekend voor de toepassingen die Shell er op dat moment voor had. Bijvoorbeeld voor het meten van corrosie onder isolatie. Er zit een laag verf om een pijp, en daaromheen zit ook nog thermische isolatie. Om die pijp te inspecteren moest je de isolatielaag en de

verf eraf halen. Dan pas kun je achterhalen hoe de conditie van de pijp is. Met de probe kon men goed door de meest gangbare isolatiematerialen heen meten, zonder die te hoeven verwijderen. Maar voor dichtere isolatiematerialen was die probe niet geschikt. Een ander probleem doet zich voor wanneer je tussen twee pijpen in wilt meten. Je meet dan niet alleen de conditie van de pijp waarin je geïnteresseerd bent; de andere pijp verstoort de meting. Er bestonden dus tekortkomingen die met de bestaande probe niet op te lossen waren.'

Inspectie van LPG-bollen

Om nieuwe toepassingen mogelijk te maken moest de probe herontworpen worden. Badoux maakte drie ontwerpen, van klein naar groot. Een van die ontwerpen bleek ineens heel goed van pas te komen. Drie maanden voor het einde van Badoux' project wilde Shell binnen een zeer korte periode een aantal LPG-opslagbollen inspecteren. Deze bollen moeten regelmatig gecontroleerd worden op lekkages. Om die lekkages op te sporen werden de bollen in het verleden met water gevuld. Maar het gewicht op de stalen poten waar de bol op staat, neemt dan enorm toe, met het gevaar dat zo'n bol door zijn poten zakt. Badoux: 'Er was ernstige corrosie geconstateerd in de stalen poten, het staal roestte weg onder het beton, waar het niet te zien was. Er was op dat moment geen enkele inspectietechniek waarmee door het beton gemeten kon worden. Een van mijn drie ontwerpen heb ik toen helemaal doorontwikkeld en deze is toen ook gefabriceerd. Met deze probe kon men aan de buitenkant van de poten metingen verrichten, waarmee zo de conditie van het staal bepaald kon worden. Dit apparaat wordt nu wereldwijd gebruikt om LPG-bollen mee te inspecteren, met name in Afrikaanse landen.' Shell heeft hem inmiddels ook gevraagd om de twee andere herontwerpen verder uit te werken.

Meer informatie over het Stan Ackermans Instituut vind je op www.sai.tue.nl. De volgende informatiedag is op 6 november 2003.*

Studentenoverleggen



Door: Michiel Boere

Hallo allemaal. Het nieuwe jaar is weer begonnen en het Natuurkunde Studenten Overleg heeft er alweer een paar vergaderingen op zitten. Ook dit jaar gaat er weer veel gebeuren in onderwijsland. Zoals je waarschijnlijk al weet, komen er over een aantal jaren brede bachelors die de huidige bètabachelors gaan vervangen. De komende tijd is eerst de organisatiestructuur van de faculteit aan een vernieuwing toe. Hiertoe is door het faculteitsbestuur een beleidsnota opgesteld, genaamd Tripos. Kortweg houdt het in dat de faculteit FWN over een of twee jaar nog slechts uit drie Centra zal bestaan. Natuurkunde zal, samen met onder andere sterrenkunde en wiskunde gaan behoren bij het Centrum voor Natuurwetenschappen en Technologie. Dit centrum zal centraal worden aangestuurd vanuit één opleidingsinstituut. De studenteninspraak staat hierdoor op losse schroeven. De opleidingscommissie, waar bij natuurkunde zes studenten in zitten om de studentenbelangen te behartigen, zal in de nieuwe structuur verdwijnen en worden vervangen

door een opleidingscommissie voor het gehele centrum. Dit is volgens de studenten niet afdoende en er wordt daarom hard nagedacht hoe dit beter kan.

Ook op de korte termijn is er bij het NSO veel te bespreken. Heb je een klacht over bijvoorbeeld een college of de begeleiding bij een practicum, doe er dan iets mee. Problemen lossen zich meestal niet vanzelf op. Stuur daarom een mailtje naar nso@cpedu.rug.nl of spreek iemand van het NSO of de opleidingscommissie aan.

Iedereen is van harte welkom bij het Natuurkunde Studenten Overleg. We zijn met name op zoek naar eerstejaars die betrokken zijn bij het onderwijs en hierover willen meediscussiëren.

Wil je meer informatie of een keer mee vergaderen, stuur ook dan een mailtje.*



Door: Anisa Salomons

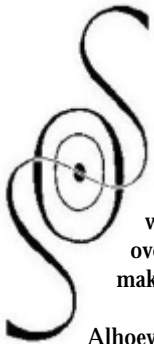
Zo mijn eerste periostukje, als voorzitter van het SWI (Studentenoverleg Wiskunde en Informatica). Ik heb hier wel even op gebroed, maar op een gegeven moment moet je gewoon maar beginnen. Het

nieuwe universiteitsjaar is al weer een paar weken bezig. Langzaam rol ik weer in de het ritme van colleges volgen, studeren en naar borrels gaan. De vakantie lijkt al weer lang geleden. Toch zijn er nog wat dingen die aan de

vakantie herinneren. Het mooie weer, de vrije dag af en toe, de lekkere stoelen die in de vakantie eindelijk zijn geleverd.

Goede bureaustoelen zijn een punt waar het SWI lang voor heeft geijverd. Afgezien van dat ze super relaxed zitten, zijn we nu ook een stapje verder naar een RSI-verantwoorde werkplek. Bij een studie als informatica lijkt dat toch een eerste vereiste. Jammer genoeg duurde het even tot de mensen die hierover beslissingen maken dit ook beseften.

Voor dit jaar gaan we weer een nieuwe missie vinden, een nieuw in het oogspringend probleem dat voor de studenten opgelost moet worden. Heb jij nog ideeën over wat verbeterd moet worden bij onze opleiding dan horen we dat graag.



Weer een nieuw jaar, een nieuwe Periodiek* en het Student Overleg Sterrenkunde heeft een nieuwe voorzitter! Maar het SOS blijft als vanouds een plek waar de student z'n ei kwijt kan over alles wat met z'n studie te maken heeft.

Alhoewel voor de meesten alweer een vage herinnering, hoop ik dat iedereen een goede vakantie heeft gehad. Mijn vakantie heb ik al interrailend door Europa doorgebracht. Reizen zelf is natuurlijk hartstikke gaaf, maar als sterrenkundige ontkom je soms niet aan wat frustraties.

Op zo'n 'trip-through-Europe' ontmoet je vanzelfsprekend veel mensen. Aan het vragen-vuur van wie je bent, waar je vandaan komt en wat je doet in het dagelijks leven ontkom je dan ook niet. Op zich niet zo erg toch, zou je zeggen. Op 'wie' antwoord je je naam, in het Engels, want dat spreekt iedereen (behalve natuurlijk de Fransen, Italianen en de Spanjaarden), op waar je vandaan komt ant-

Op dit moment (eind september) zijn we druk bezig om de nieuwe Opleidings Commissie (OC) van wiskunde & informatica te vormen. In de OC zitten 6 studenten en 6 personeelsleden, zij mogen advies geven aan de opleidingsdirecteur. Ze praten over het onderwijs dat wordt gegeven, over het onderwijs- en examenreglement en over al het andere waarover ze advies willen geven. Zodra de OC bekend is komen ze zich voorstellen, zodat je weet wie jou vertegenwoordigt in het IWI.

Heb je zin om je in te zetten voor een betere opleiding, zijn er dingen waar je je aan ergert en die je graag anders zou willen hebben. Dan moet je ook eens bij een SWI-vergadering langs komen, in de studentenpolitiek gaan of een mailtje sturen naar swi@fmf.nl.*

Door: Christiaan Boersma

woord je 'The Netherlands' en op wat je doet antwoord je 'Astronomy'. Verschillende reacties volgen, maar wat je altijd hoort is hoe interessant dat wel niet moet zijn, en dat ga ik natuurlijk ook niet ontkennen! Dan zijn er mensen die vinden dat ze wel door kunnen met de volgende vraag 'How long are you going to stay here?'. Anderen kijken je niet-begrijpend aan maar durven schijnbaar niet om verdere uitleg te vragen. Ook heb je mensen die hun ogen op stand "verbaasd" zetten en reageren met 'That must be a very difficult study'. Maar, ja, er is altijd een maar, de daaropvolgende vraag is dan meestal iets in de trant van 'What kind of job can you get with Astronomy?' (*zucht*). Maar de meest frustrerende vraag die volgt na het antwoord 'Astronomy' is: 'Can you predict my future?'. Klaarblijkelijk zijn mensen niet op de hoogte van het verschil tussen '-onomy' en '-ology'.

Mischien moeten we als sterrenkundigen er een missie van maken om al deze onduidelijkheid de wereld uit te helpen, maar als ik een kijkje neem in m'n glazen bol zie ik het niet echt gebeuren... *

Lot

Door: Phebo Wibbens

Het winnen van de loterij, het vinden van 'de ware', het nét wel of nét niet halen van een tentamen: allemaal zaken die voor een groot deel van het toeval afhangen en waarbij hele kleine gebeurtenissen grote gevolgen kunnen hebben. Veel mensen kunnen het moeilijk hebben dat zulke belangrijke zaken voor een groot deel door het toeval bepaald worden. Ze proberen op allerlei manieren hun lot te beïnvloeden, variërend van kleine bijgelovigheden tot het conformeren van hun volledige levensstijl aan een boek.

Maar niet te beheersen zaken intrigeren de mens ook. Gokautomaten, casino's en voetbalpools doen goede zaken, want er is natuurlijk altijd een kans dat je de megajackpot wint en nooit meer verlegen hoeft te zitten om geld. Dat gefantaseer over die kleine kans vinden mensen heerlijk, ze nemen hun verlies in verwachtingswaarde meer dan voor lief. Andersom willen mensen trouwens niet graag: er zijn weinig mensen die honderd gulden zouden accepteren tegen de voorwaarde dat ze één tegen duizend vijftig-duizend gulden zouden verliezen.

De rationalisten onder ons zullen dan ook niet snel meedoen aan de roulettetafel als ze weten dat ze gemiddeld verlies draaien. Ook zullen ze allerhande bijgelovigheid om het lot te beïnvloeden afkeuren. Toch is het fenomeen toeval natuurwetenschappelijk gezien één van de slechtst begrepen verschijnselen. Hieronder volgt een overzicht van een paar theorieën die met toeval te maken hebben.

De *maattheorie* vormt de grondslag van de kansrekening, de wiskundige beschrijving van toeval. De kansrekening wordt opgebouwd door een zogenaamde kansmaat te definiëren, die een kans toekent aan een beperkt aantal deelverzamelingen van de verzameling van alle gebeurtenissen, \mathcal{A} . Deze kansmaat wordt verder axiomatisch opgebouwd, dat wil zeggen dat een aantal intuïtieve zaken met betrekking tot de maat wordt aangenomen, en dat alle andere eigenschappen daaruit worden afgeleid. De axioma's

van de kansrekening zijn:

- $P(\Omega) = 1$

- Voor disjuncte gebeurtenissen

$$A_k \subset \Omega \text{ geldt } P\left(\bigcup_{k=1}^{\infty} A_k\right) = \sum_{k=1}^{\infty} P(A_k)$$

Het probleem is dat voor willekeurige W niet voor elke collectie van deelverzamelingen een functie P kan worden geconstrueerd met de gewenste eigenschappen. De collectie van deelverzamelingen waarvoor dit wél kan, is echter voldoende groot om veel interessante gebeurtenissen te kunnen bestuderen. De afgelopen eeuw is de kansrekening dan ook uitgegroeid tot een zeer bevredigende theorie die zowel wiskundig als in de praktijk goede diensten bewijst (denk bij dat laatste vooral aan de economie).

Toch is er een behoorlijk filosofisch probleem bij de waarschijnlijkheidsrekening, namelijk dat nergens de verbinding tussen de kansmaat P en de 'werkelijke wereld' wordt gegeven. We hebben een intuïtief gevoel over wat een kans is, maar dat is niet te formaliseren. Vaak wordt gezegd dat als een gebeurtenis kans P heeft, en het experiment wordt maar vaak genoeg herhaald, dat de fractie van het aantal gebeurtenissen ten opzichte van het aantal experimenten de kans P nadert. Maar welke betekenis moet aan P worden toegekend voor niet reproduceerbare experimenten? En hoe vaak is vaak genoeg?

Op de laatste vraag probeert de statistiek een antwoord geven. Deze theorie geeft aan wanneer men kan aannemen dat de kans op een bepaalde gebeurtenis in een zeker interval ligt. Problem is echter dat nog steeds een betrouwbaarheidsniveau aangegeven moet worden, en dat er dus nog steeds een kans is dat de werkelijke kans buiten het geschatte interval ligt. Maar het begrip 'kans' was nou net precies wat we wilden definiëren! Dit levert dus een cirkelredenering. Vooralsnog is er geen bevredigend formalisme gevonden om het begrip kans aan de wereld om ons heen te relateren. Wat dat betreft moeten we het (voorlopig?) doen met onze intuïtie.

De *kwantummechanica* wordt door velen gezien als de theorie die het toeval in de natuurkunde exploiteert. Dit ontlokte Einstein de wereldberoemde uitspraak 'God dobbelt niet', waarmee hij zijn afgunst van de kwantummechanica uitsprak. Toch is de kwantummechanica *an sich* een volledig deterministische theorie. Als men op een gegeven moment de golffunctie van een systeem weet, dan is door middel van de Schrödinger vergelijking ook onmiddellijk de volledige tijdsevolutie bekend.

Een probleem is dat de kwantummechanica stelt dat de golffunctie niet meetbaar is. Met andere woorden: de beginvoorwaarden van het systeem zijn nooit te bepalen. Hier doet het toeval zijn intrede in de theorie. De gekwadrateerde absolute waarde van de golffunctie wordt geïnterpreteerd als de kans om het deeltje op een bepaalde plaats te meten. En dat terwijl we helemaal niet weten wat een kans is!

Het wordt allemaal zelfs nog veel erger: op het moment dat de meting wordt uitgevoerd, dan daalt hij als een almachtig wezen op het systeem neer om de golffunctie samen te persen op de plaats waar de experimentator het deeltje ziet. Het systeem wordt ontredderd en ontdaan van alle informatie die in de golffunctie verstopt zat achtergelaten. Dan pas mag de golffunctie weer rustig z'n van te voren opgelegde tijdsevolutie uitvoeren en is de rust wedergekeerd.

Dit geheel plaatst de meting eigenlijk buiten de kwantummechanica. De theorie beperkt zich slechts tot het systeem, terwijl zij suggereert dat de meetapparatuur van de experimentator 'uit een andere wereld' komt, een wereld die in ieder geval niet door de kwantummechanica kan worden geregeerd. Als men immers de hele wereld als één grote golffunctie representeert (en dat zou theoretisch mogelijk moeten zijn), dan is er niets meer dat van buiten het

systeem een meting kan uitvoeren. Eén van de gevolgen is dat de tijdsevolutie van de wereld zou vaststaan. Voorts zou het betekenen dat alle processen tijdsomkeerbaar zouden moeten zijn. Dat echter is in totale tegenspraak met de eerder beschreven meting. Een meting doet immers onherroepelijk informatie verloren gaan.

Dit probleem wordt niet opgelost door de nu bekende uitbreidingen van de kwantummechanica, zoals de kwantumvelden theorie. Steeds wordt de meetapparatuur van de experimentator buiten de reikwijdte van de theorie geplaatst. Zo steekt de kwantummechanica een dolk in haar eigen rug.

De mensen die dachten dat de snaartheorie het enige onopgeloste stukje in de puzzel van de fundamentele natuurkunde is, zijn door dit artikel (hopelijk) op hun plaats geweest. De definitie van een kans, de onderbouwing van de padintegraal, de inconsistentie van de kwantumtheorieën, de richting van de tijd, de vermenging van tijd en ruimte, de snelheid van de tijd, de spelingen van het lot... Vragen, vragen, vragen. Helpt allen mee en gaat theoretische wis- en natuurkunde studeren om te helpen de antwoorden te vinden! Of is het beter om onwetend te blijven? Om rustig door te gaan met de dagelijkse beslommeringen, niet wetende wat ons regeert. Om je niet bij alles af te vragen: 'waarom?' Om je te verenigen met het aan jou toegewezen lot.*

Dit artikel is eerder verschenen in de MUON.



Accenture

Door: Maarten Inklaar

Dinsdag 3 juni is consultant Randolph Went van Accenture bij de FMF langs geweest om een lezing te houden over zijn werk. Het werk van een consultant houdt voornamelijk in dat je andere bedrijven adviseert hoe zij bepaalde zaken beter kunnen regelen. Ze zorgen bijvoorbeeld dat bepaalde bedrijfsonderdelen beter met elkaar geïntegreerd worden. Onze spreker had dit ondermeer al bij Philips, ASML en Nokia gedaan. Hij heeft hier met een team een systeem opgezet om alle processen binnen een bedrijf te ondersteunen. Zo kan iedereen met hetzelfde programma zijn eigen taak doen en ontstaan er geen problemen dat het ene programma niet goed met het andere kan samenwerken.

Het huidige project van de spreker is het bouwen van een systeem voor het bedrijf Gastransport Services. Dit bedrijf beheert een zeer groot deel van de Nederlandse gasleidingen. Vroeger waren er nutsbedrijven die ervoor zorgden dat het gas vanaf de plek waar het ons land binnenkwam (van over de grens of vanuit de grond) bij de gebruiker kwam. Tevens regelden zij dat die gebruiker daarvoor betaalde. De gasmarkt wordt momenteel echter geliberaliseerd om voor meer concurrentie te zorgen en dus worden bepaalde taken opgesplitst. Zo zorgt het genoemde Gastransport Services ervoor dat het gas vanaf de plek waar het binnen komt (entry points genoemd in het jargon) naar bijvoorbeeld een stad getransporteerd wordt (bij een exit point). Vanaf dit punt nemen bedrijven als Nuon en Essent het over. Deze bedrijven zorgen dat het gas bij de huizen en bedrijven in de stad terecht komt. Wat er dus gebeurt is dat bijvoorbeeld Essent aan Gastransport Services vraagt of ze een bepaalde hoeveelheid gas bij een entry point naar binnen willen pompen en ervoor zorgen

dat het bij een bepaald exit point er weer uit komt. Het probleem is echter dat er niet altijd precies die hoeveelheid gas wordt gebruikt. Als het kouder is dan verwacht zal er bijvoorbeeld meer gas worden afgenomen dan dat Essent besteld had. Essent gaat dus een contract aan met Gastransport Services, waarin ondermeer staat opgenomen dat er een boete wordt betaald als Essent meer gebruikt.

De taak van Accenture was om hiervoor een systeem te maken. Hiervoor krijgt het als input de hoeveelheid gas die er bij een entry point in moet en bij welk exit point het er weer uit moet. Vervolgens maakt het allerlei berekeningen om bijvoorbeeld de juiste hoogte van de boete voor teveel verbruik te berekenen. Dan zorgt het voor de gehele verdere afhandeling: er worden contracten opgesteld, de bedrijven die zorgen dat het gas in het leidingennet naar binnengaat worden op de hoogte gesteld en na afloop wordt de rekening opgestuurd. Het is duidelijk dat dit veel werk scheelt en dat de kans op fouten kleiner wordt.

Zo zorgt Accenture ervoor dat de processen binnen bedrijven gestroomlijnd worden. Voor meer informatie zie www.accenture.nl en www.gastransportservices.nl. *



Onze tempobeurs

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

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

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

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

Exclusief voor hoger onderwijs en onderzoek: SurfSnel ADSL



AKTIE!
GEEN
opstartkosten
en gratis
router

Meld je **NU** aan op www.SurfSnelADSL.nl !

Abonnement	512/256	1024/512	2048/512	2-8Mb/512
Maandelijkse kosten	€ 44,95	€ 54,95	€ 64,95	€ 69,95
Eenmalige kosten	€ 180,00	€ 180,00	€ 180,00	€ 180,00

De voordelen:

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

Powered by
SURFnet

 **InterNLnet**
Typisch Nederlands

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

www.SurfSnelADSL.nl InterNLnet: 024 - 365 36 53

De Overl oper

Door: Tom Bergstra

Reizend door de overkant van Europa. Daar waar zorgen zich beperken tot wat te eten en waar te gaan. Dit lijkt mij het moment om terug te kijken op afgelopen jaar en een paar verschillen te beschrijven tussen mijn nieuwe thuis, technische bedrijfskunde, en mijn oude basis op het IWI.

In het begin van het collegejaar kostte de omschakeling van een collegezaal met 25 studenten naar een collegezaal met 700 studenten bij enkele bedrijfskundevakken wel even wat moeite. Het is anoniem en niemand mist je, omdat je niemand kent. Eigenlijk maakt het niemand uit of je er wel of niet bent. Wel moet ik bekennen dat de docenten gemiddeld didactisch vaardiger zijn dan bij informatica: de (elektronische) sheets zijn meestal goed opgebouwd, de docenten zijn welbespraakter en nieuwe technologieën zijn meer een hulpmiddel dan een kwelling. Het tempo is alleen vaak iets te traag, terwijl bij mijn oude thuis de colleges juist eerder net te snel gaan om het te kunnen snappen en tegelijkertijd op te kunnen schrijven.

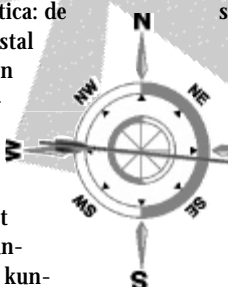
Bij mijn nieuwe studie is het niet allemaal bèta wat de klok slaat, want eenderde van het curriculum bestaat uit gammaonderdelen. Dat betekent dat ik mij nu af en toe met zaken bezighoud waar bèta's toch een beetje een natuurlijke afkeer van hebben (ikzelf had daar wel last van in het verleden). Met deze zaken bedoel ik bijvoorbeeld dikke bedrijfskundige pillen met tekst die je moet bestuderen en leren, casussen uitwerken en verslagen maken met veel volzinnen in plaats van strakke formules. Er lopen bij TBK veelal studenten rond met een bètatik, zoals ik dat vaak noem. Je ziet

dan ook dat gammavakken voor hen de meeste problemen opleveren. De stelling dat bèta gemakkelijk is en gamma moeilijk, klinkt tegenstrijdig maar blijkt vaak wel op te gaan in de praktijk.

Eigenlijk verschillen deze TBK studenten niet heel veel van de Iwianen en natuurkundigen. Vaak zijn ze wel, laat ik het netjes zeggen want de **Perio*** wordt veel gelezen, iets communicatiever en sociaal vaardiger. Dit komt de gezellige en prettige sfeer zeker ten goede in de nu nog kleine groep. Enkele studenten bij TBK zijn lid bij een klassieke studentenvereniging, maar de "klassieke bal" heb ik nog niet gevonden bij TBK. De meeste studenten zijn enthousiast en bereid te werken voor hun studie, deze indruk heb ik ook bij de meeste FMF'ers.

Eigenlijk vermaak ik me nu heel goed bij TBK, de overstap is goed bevallen en er zijn veel leuke mensen. Als ik af en toe even hard wil nerden hoef ik alleen maar even naar de overkant van de vijver te lopen, waar altijd mensen rondlopen met "the gift", zoals de DOM dat altijd zo mooi zegt. Mijn enige zorg is dat mijn kenniskring bij de FMF en het IWI te snel zal afstuderen, want ik vind het nog steeds gezellig om af en toe met ieder een praatje te maken. Ik ben dus na een persoonlijk minder gelukkige periode weer op mijn pootjes terechtgekomen en hoop dan ook dat jullie allemaal netjes op jullie pootjes blijven staan.

*Vanavond eten we goulash met een lekkere nationale rode wijn. Morgenochtend nemen we de trein van elf uur naar Keszthely. Voor vandaag zijn we weer uit de zorgen.**



BREINWERK

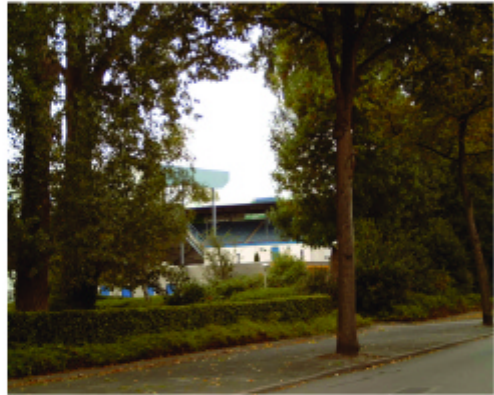
Deze keer krijg je in de breinwerk de kans om te laten zien hoe goed jij Groningen kent. Het is de bedoeling dat je bij elke foto de wijk raadt van de plek waarvan de foto is genomen. Alle foto's zijn genomen in Groningen stad. Voor de winnaar is er natuurlijk weer een boekenbon van 10 euro. Mail je goeie antwoorden voor 1 december naar perio@fmf.nl. Veel succes!



2



1



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12

BREINWERK

Door: Joost Massolt

Twee oplossingen hebben wij slechts binnengekregen, twee maar... Waren de vragen te moeilijk? Een aantal vragen was zeer zeker wel google-baar, dus dat kan het ook niet zijn. Misschien dat die paar niet-google-bare vragen er voor zorgden dat men dan maar helemaal niets ging insturen? Wij weten het niet meer... Hier volgen de antwoorden:

Miguel Indurain, Jacques Anquetil, Bernard Hinault, Eddy Merckx en sinds kort ook Lance Armstrong hebben vijf maal de tour de france gewonnen

Steven Rooks woonde in Warmenhuizen toen hij de bolletjestrui won.

Pim Mulier was oprichter van de eerste Nederlandse voetbalclub en de "Nederlandse Atletiek en Voetbal Bond". Hij is geboren in Witmarsum

Brazilië (1950) en Zweden (1958) verloren in eigen land een WK-finale.

Eric Haiden won in 1980 alle onderdelen op de Olympische Spelen bij het schaatsen.

De roos is bij darten 50 punten waard.

Nederland won als eerste land tijdens de Olympische Spelen met van Cuba bij het honkballen. Wie echter als eerste land op een *WK* van Cuba won is ons ook een raadsel. Eindelijk een niet-google-bare vraag! (zucht)

Ronald Koeman is in Haren naar de middelbare school geweest.



Warmenhuizen is de enige plaats waar twee verschillende elfstedentocht-winnaars vandaan komen.

Bob Beamon heeft het wereldrecord verspringen voor 23 jaar gehouden.

De eerste WK-finale bij het curling (in 1959) ging tussen Schotland en Canada.

Teade Zijlstra, uit Witmarsum, was in 1923 de tweede persoon ooit die het "klavertje vier" won.

("Klavertje vier": bij kaatsen zowel de Bond, Jong Nederland, de Freule en de PC winnen)

Verder is de **Perio***-redactie van mening dat darten geen sport is, dus de vraag over darten hoort er niet tussen :)

Alleen Willemijn Groot en Wim Ottjes hebben hun oplossingen ingezonden. Willemijn had er 9 goed, Wim had er 9 goed. Willemijn had echter bij de tourwinnaar vraag alle vijfmalige winnaars genoemd en daarom hebben wij haar gekozen als winnaar! Gefeliciteerd met je boekenbon.*

Agenda

Oktober:

29. **Constitutieborrel
nieuw bestuur**
Unitasgebouw
16:30h



29. **FMF Borrel**
Jongens van de Witt
22:00h

November:

05. **Dies Natalis**
Almanak uitreiking en
groot feest
11. **Sint Maarten**
Kom in de NK zingen voor
je mede FMF-ers
26. **FMF Borrel**
Jongens van de Witt
22:00h





FMF **FORUM**



THE ONLY WAY OUT

NOW SHOWN IN ANY BROWSER NEAR YOU

www.fmf.nl/~forum