



Physics Utrecht

EMMEΦ

Nummer 5
2014, jaargang 58

COLOFON

FYLAKRA nr. 378

**nummer 5
jaargang 58**

oplage: 435

FYLAKRA is het personeelsblad van en wordt uitgegeven voor en door de secties en afdelingen van het departement Natuur- en Sterrenkunde van de faculteit Bètawetenschappen Universiteit Utrecht

Hoofredactie en vormgeving

Rudi Borkus (JI)

Redactie

Willem Jan van de Berg (IMAU)

Rembert Duine (ITF)

Robert Kerst (Communicatie)

Dante Killian (Instrumentatie)

André Mischke (SAP)

Dries van Oosten (Nanophotonics)

Roelof Ruules (ICT-Bèta)

Wie werken er nog meer mee

Ben Jansen, Frans Wiersma en Joshua Peeters

Reproductie

Document Diensten Centrum Uithof (DDCU)

Redactieadres

Redactie Fylakra, Minnaertgebouw kamer 120

Leuvenlaan 4, 3584 CE Utrecht

tel. 030-2531007, e-mail: fylakra@phys.uu.nl

Kopij

Kopij voor FYLAKRA kan worden ingeleverd bij de leden van de redactie. Kopij aanleveren kan in elke gewenste vorm maar het liefst via e-mail als Word of tekstdocument. Voor vragen kunt u zich wenden tot de eindredacteur.

Oudmedewerkers die na hun dienstverband Fylakra nog wensen te ontvangen kunnen dit doorgeven aan de redactie

De redactie houdt zich het recht voor om ingezonden artikelen in te korten of te weigeren. Artikelen waarvan de auteur bij de redactie niet bekend is worden niet geplaatst. Overname uit dit blad is alleen toegestaan met bronvermelding

**Artikelen worden
geplaatst onder
verantwoording
van de redactie**

In dit nummer

Alweer een jaar voorbij, <i>van de redactie</i>	4
Iris Dekker, <i>nieuw bij het IMAU</i>	5
International Year of Light 2015, <i>aankondiging</i>	6
Physics in Utrecht; EMMEPH, <i>interview met Cristiane de Moraes Smith</i>	8
Renske houdt van de Winter, <i>nieuw bij het IMAU</i>	11
Dries windt zich op!	12
Het stutoraat	13
20 ^e Princetonplein Muziekfestijn, <i>aankondiging</i>	14
Christoph Hørig, <i>promotie</i>	15
Abdel Nnafie, <i>promotie</i>	16
Jaloers!, <i>puzzel</i>	17
Veel gedoe om een borstel, <i>column</i>	18
Uit de wereld van de fysica, <i>onderzoek naar supergeleiding</i>	21
Natuurkundestudent Erik van der Wurff wint Lorentz Afstudeerprijs	22
Oplossing puzzel Fylakra nr. 4	23
Malou Maris, <i>promotie</i>	24
Dennis Dieks, 21 jaar aan de basis van de Grondslagen, <i>afscheidssymposium</i>	26
Pheidippidesloop, <i>verslag</i>	30
BKO uitgereikt aan Deb Panje	31
ITF valt in de prijzen, <i>FOM kent miljoenen toe aan natuurkundig onderzoek</i>	32
$E = Mc^2$, <i>strip</i>	33
Sinterklaas = Santa Claus?, <i>verslag van het Sinterklaascolloquium</i>	34
Caterina Deplano, <i>nieuw bij SAP</i>	36
Marco de Bruine, <i>nieuw bij IMAU</i>	38





Alweer een jaar voorbij

De donkere dagen voor kerst zijn weer aangebroken, 2014 loopt op zijn eind. Het was een mooi jaar. De studenten organiseerden Plancks, een schitterend initiatief dat opgeluisterd werd met de komst van fysica-icoon Stephen Hawking en op die manier 1500 bezoekers en groots de aandacht trok. De natuurkunde in Utrecht werd in EM-MEPH ondergebracht. Dat werd meeslepend geopend met de voordracht van Dan Shechtman, de Nobelprijswinnaar die ondanks alle tegenstand zijn onderzoek toch tot grote hoogten wist te brengen. Een inspiratie voor velen. In de tussentijd werd er door de verschillende instituten binnen ons mooie departement forse geldbedragen binnengesleept via zwaarte krachts-gelden, veni's en vidi's, ERC grants en meer van die geldpotten. De natuurkunde in Utrecht zit weer in de lift.

Wat 2015 ons zal brengen is ongewis. In ieder geval een hoop verhuisbewegingen. SAP gaat van de zevende BBG naar het tweede van het Ornstein. Vanwege de renovatie van het Minnaertgebouw zal het Julius Instituut tijdelijk worden gesplitst en verhuisd naar datzelfde BBG waarbij het practicum een jaartje in het Kruytgebouw zal bivakkeren. Het ITF zal samen met het JI en het bureau van het departement de hele bovenverdieping van het BBG gaan bezetten. De werkplaatsen van SAP en JI worden verhuisd en gaan samenwerken met én in het Debijs-atelier op de tweede van het Ornsteingebouw. ICT en huisvesting, die nu nog hoog en droog in het BBG zitten zullen dus ook weer op moeten schuiven. Waarheen, dat is ondergetekende nog niet bekend. In het CB wordt er ook aardig geschoven: de glasblazerij is er net ingehuisd en er is in het materialenmagazijn ruimte gemaakt voor een Jobshop. En tussendoor nog even onderwijs en onderzoek doen. Het wordt een druk jaar!

Wat kunt u allemaal in deze Fylakra vinden. Bijvoorbeeld een interview van André Mischke met Cristiane Morais Smith over het nieuwe EM-MEPH en hoe zij daar gestalte aan wil geven. Cristiane staat er trouwens twee keer in : ook nog eens in de rubriek De wereld van de Fysica vanwege een artikel over supergeleiding dat net is verschenen. Het IMAU doet het steeds goed in het nieuws. Is het Michiel van den Broeke niet, dan wel Peter Kuipers Munneke die het nieuws haalt. Deze keer is het op dat front iets rustiger maar dat wil niet zeggen dat er niks gebeurt. Diverse mensen promoveerden en ook diverse nieuwe medewerkers worden in dit nummer geïntroduceerd. Ook bij het ITF gebeurde er vanalles. Natuurlijk is zijn ook alle rubrieken weer goedgevuld. Dries wondt zich deze keer niet op maar schrijft toch over een aantal zaken die dat wel verdienen. Natuurlijk staat er nog veel meer in maar dat laat ik u zelf ontdekken.

Veel leesplezier!

Rudi Borkus
Eindredacteur

New at IMAU

Iris Dekker

Hello! My name is Iris Dekker and I have started my PhD here in October. My PhD is carried out in close collaboration between the university and SRON. So I am working with satellite data :). My supervisor is Sander Houweling. The project I am working on is about the quantification of carbon monoxide emissions from large point sources, like cities, using satellite - MOPITT now, and later TROPOMI - measurements. Besides doing data analysis, I will do some modeling work, probably with the Weather Research and Forecast (WRF) model, to be able to model the CO spreading and quantify the sources.

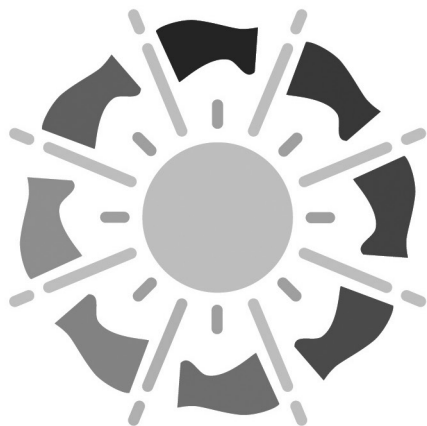
For my master thesis I already worked with the WRF model on $1 \times 1 \text{ km}^2$ scale, to investigate the air quality in Amsterdam and I looked at how bicycle commuters were exposed to air pollution on different times of the day and during different meteorological conditions.

I was born and raised in Amsterdam, studied in Wageningen and now I'm living and working here in Utrecht, so you could say I have seen a quite range of possible city sizes (yes, Wageningen is a city as well) of the Netherlands and I think Utrecht was certainly not the worst choice.

For my bachelor's I studied Soil, Water and Atmosphere (a combination of meteorology, hydrology, geology and air- water- and soil quality), and in my Earth and Environment master's I concentrated on meteorology and air quality, which I certainly liked most (except from the very nice geology excursions and field trips abroad).

In my free time, I like to cook, read, cycle and have fun with friends.

Iris



INTERNATIONAL YEAR OF LIGHT 2015

Het jaar 2015 is door de Verenigde Naties uitgeroepen tot International Year of Light and Light-based Technologies, om aandacht te vestigen op de rol van licht en de technologie van licht bij het duurzaam oplossen van vraagstukken over energie, educatie, landbouw en gezondheid. Niet alleen is licht de bron van leven en direct of indirect de bron van vrijwel alle energie op aarde, het speelt ook door de eeuwen heen al een cruciale rol in kunst en cultuur. Tegenwoordig revolutioneert licht onze communicatie en zijn de medische toepassingen van licht niet meer weg te denken.

Voor ons als natuurkundigen is het Jaar van het Licht een buitenkans om aandacht te vestigen op het belang van onze discipline! Het is dan ook geen toeval dat de voorzitter van de internationale stuurgroep van het International Year of Light een natuurkundige is: John Dudley, President van de European Physical Society. De EPS heeft haar leden gevraagd om op nationaal niveau stuurgroepen op te richten. In Nederland is, op initiatief van de NNV, een stuurgroep opgericht, met

Kobus Kuipers (afdelingsvoorzitter op AMOLF en sinds kort hoogleraar aan de UU) als voorzitter. In deze stuurgroep zijn verschillende belanghebbenden vertegenwoordigd: de wetenschapsmusea, de universitaire Natuurkunde, de NNV en de onderzoeksschool NOVA. Het kunstzinnige geweten van de stuurgroep is onze ambassadeur, de energieke licht-ontwerper Rogier van der Heide! Rogier was tot augustus 2014 Vice President & Chief Design Officer bij Philips Lighting, vanaf 1 december Chief Design & Marketing Officer van de Zumtobel Group en Artistiek Directeur van het Amsterdam Light Festival. Hij heeft 20 jaar wereldwijde ervaring met ontwerpen waarin licht, beeldprojectie, architectuur en productontwerp samensmelten.

In het kader van het Jaar van het Licht organiseren veel van onze partners inspirerende activiteiten rond het thema licht. Een paar voorbeelden. Museum Boerhave presenteert de familie-tentoonstelling *Ik zie, Ik zie*, over licht en illusies. Het Nederlands Studenten Orkest plaats haar tournee in 2015 in het kader van het Year of Light. Ons eigen jaarlijkse feestje *Physics@FOM* staat ook in het kader van het Jaar. Op het Summerlab, het lab van festivalland, zal een paviljoen staan met proefjes over licht. Voor al deze activi-

teiten helpt de stuurgroep door enthousiaste licht-onderzoekers te koppelen aan de initiatiefnemers van deze activiteiten en door via de website www.iyl2015.nl aandacht op deze initiatieven te vestigen.

Maar we organiseren ook onze eigen activiteiten. De grootste activiteit is het nationale *Scholen-experiment*. Dit experiment zal worden uitgevoerd in een week in het najaar van 2015. Het experiment gaat over duurzame verlichting. Brugklassers zullen met zelfgebouwde spectrometers in kaart brengen hoe duurzaam wij onze huizen eigenlijk verlichten. Voor drie/vier HAVO/VWO klassen zullen we gerelateerd lesmateriaal aanbieden over licht, spectra en de werking van een spectrometer. Ook zullen we voor de oudste klassen stimulerend materiaal aanbieden om ze te helpen een profielwerkstuk te schrijven over deze onderwerpen. We hopen natuurlijk dat onderzoekers van de Nederlandse universiteiten open zullen

staan om bijzonder gemotiveerde scholieren te helpen bij hun werkstuk!

Het International Year of Light is voor ons als natuurkundigen een grote kans om ons vakgebied bij het grote publiek onder de aandacht te brengen. Daarom willen we iedereen met ideeën voor leuke outreach projecten in het kader van licht oproepen om contact met ons op te nemen; misschien is je idee wel geschikt om groter op te zetten dan jij in je eentje kunt. We kunnen je project in onze online kalender opnemen, er aandacht op vestigen via onze twitter feed, etc. Ook om de al geplande projecten uit te voeren, moeten we allemaal samenwerken. Als je daar zin in hebt, vragen we je ook om contact op te nemen. Dat kun je doen door te mailen naar info@iyl2015.nl, of je kunt gewoon het kantoor van de auteur binnenstappen.

Dries van Oosten

De redactie wenst u
fijne kerstdagen en
een gelukkig 2014!





Physics in Utrecht

EMMEPH

What is EMMEPH?

EMMEPH is the Center for Extreme Matter and Emergent Phenomena at Utrecht University. It encompasses all the Institutes in the Physics Department, namely Institute for Theoretical Physics, Institute for Marine and Atmospheric Research, Institute for Subatomic Physics, and Debye Institute. It was created a year ago to strengthen our identity as physicists, as well as our connections within the Science Faculty, the other Faculties at Utrecht University, and the other Universities.

What is your role as the director of EMMEPH?

My role is to start new activities that reveal the beauty of physics to our colleagues in other departments, to potential new students, as well as to our own students. It is to bring more cohesion among the different institutes, with a clear consciousness that we are one and a single team, that shares techniques and topics, but mostly the fascination for physics. It is to make us aware of how well we have been performing during the last years. Did you know that we have won three Gravitation projects during the last 2 years? This amounts to about 14 million euro, only in the Physics Department.

What is the area of the EMMEPH activities?

The first is outreach, in the large sense of the word. I give you an example of some of them:

- 1) As a first activity, we have organised a series of Nobel Prize lectures, the so-called 't Hooft Lezing, that is going to happen once a year, in September. The kick-off meeting has been in September 2014, with the inaugural lecture given by Prof. Dan Shechtman, who was awarded the Nobel Prize in 2011 by his discovery of quasi-crystals. By choosing a physicist who won a Nobel Prize in Chemistry we wanted to emphasise the breath of our activities and stimulate the contact with the Chemistry Department.
- 2) Second, we have introduced two Prizes, for the Best Master Thesis and the Best Bachelor Thesis of the Year. A Department-broad committee reads the thesis, invites the best students for an interview, and decides whom should be awarded. The first ones were awarded in September 2014, but new ones will come in 2015... We hope that the nice plate with the EMMEPH SUN, as well as the financial Prize will stimulate the students to perform even better, although they are already doing a wonderful job!!!
- 3) A third activity is the implementation of the EMMEPH Colloquium three times a year, where each Institute introduces a guest who is a top speaker and can represent well their specific subject. The next EMMEPH Colloquium is being organised by IMAU. The speaker is prof. Thomas Stocker, Professor



Fylakra reporter André Mischke in gesprek met Cristiane Morais Smith

of Climate and Environmental Physics, Physics Institute, University of Bern, Switzerland, www.climate.unibe.ch/~stocker/ He is internationally known as the lead author of the last Climate Report of the IPCC. We believe that this would be very attractive for students, researchers and maybe also the general public. The final date remains to be settled.

- 4) |A fourth activity which has been implemented is the participation of students in designing and proposing the best way to reach younger minds. An EMMEPH Competition has been launched, and the students wrote their ideas for new events. We had wonderful proposals, but at the end we had to select a winner. We ended up with two winners to share the prize because they were really good. The Prize was delivered at the Sinter Klaas colloquium to Harm Backx for his proposal 'College marathon' and Casper van Schuppen, Gijs Boosten and Peter Boot for their proposal 'Natuurkunde,

dat moet je beleven in Utrecht' ranging from dedicated activities for students and alumni to Physics days.

What are your future plans with EMMEPH?

- There are already many ideas remaining to be implemented, and I hope that new ideas will come from all the EMMEPH members, staff and students. Some of the future activities are

- 1) EMMEPH meets Chemistry: Prof. Jonathan Coleman will be invited for a joint Physics-Chemistry colloquium. He is a brilliant speaker and a very creative researcher, working with graphene in Trinity College Dublin. His Website is: www.tcd.ie/Physics/1D_Nanostructures/
- 2) We are planning on having some short movies (2 min) in our EMMEPH website, interviewing the staff members. For an example, see links under research in the website www.d-itp.nl/ or www.youtube.com/watch?v=QrBaJKLcBYO

3) Two EMMEPH guests have been contacted (a couple), and they have manifested interest to come to Utrecht next year for about a month to 6 weeks each. They are Prof. Sumathi Rao (female) and Prof. Ashoke Sen (male), from Allahabad, Harish-Chandra Research Institute. Prof. Sen is the winner of the Fundamental Physics Prize, among other distinctions, see BBC news: www.bbc.com/news/world-asia-india-19160625.

4) The idea of one of the students winner will be implemented very soon. This is a surprise, but I guarantee, a very nice one. We expect to end up in the Guinness book of records...



How can one participate in EMMEPH?

In many different ways. First, by acquiring knowledge about the activities of your own colleagues, by sitting in their thesis committees, coming to their colloquia, discussing with them, informally and in more formal joint meetings. Second, by making publicity for EMMEPH in your talks (logo), in your publications (address), in your newspapers interviews, etc. It is difficult to get it through, in the last interview that I gave to the Volkskrant, they took the EMMEPH

paragraph out in the last minute. That was a pity, because it was the main reason behind the entire interview. But it got dropped... Finally, the third way to participate actively in EMMEPH is by getting ideas for new activities, and helping us to implement them. EMMEPH is US ALL, and the more we get aware of it, the strongest and nicest will be our working environment! You are all welcome to this joint enterprise!!!! Cheers!!!

Prof. Dr. C. Morais Smith
Dr. André Mischke

Nieuw bij het IMAU

Renske houdt van de Winter

Renske is de middelste schaatser



Na mijn master Civiele Techniek aan de TU Delft waarin ik ben afgestudeerd in kustwaterbouw heb ik een kort uitstapje gemaakt naar het bedrijfsleven en een krap jaar bij het ingenieursbureau DHV gewerkt.

Kusten hebben me mijn hele leven al gefascineerd, veel kustveiligheidsmaatregelen worden genomen met het oog op klimaatverandering. Ik was daarom ook erg blij dat ik aangenomen werd op een aio-plek waar bij ik onderzoek kon doen naar het effect van klimaatverandering op duinerosie. Dit onderzoek heb ik bij KNMI en het departement Fysische Geografie van de Universiteit Utrecht uitgevoerd. Tijdens mijn promotie heb ik veranderingen in offshore hydrodynamische condities bestudeerd, zoals golven en wind, maar ook een duinerosiemodel gekalibreerd. Met dit gekalibreerde model heb ik gekeken hoe klimaatverandering duinerosie beïnvloed. Mijn proefschrift 'Dune erosion under climate change' heb ik op 7 november 2014 met succes verdedigd.

Sinds juni dit jaar werk ik als post-doc bij het IMAU. Tijdens mijn promotieonderzoek heb ik gevonden dat veranderingen in kustveiligheid vooral zullen komen door een stijgende zeespiegel en in mindere mate door een ander stormklimaat.

In mijn post-doc onderzoek ga ik kijken wat de verwachtingen zijn voor een extreme zeespiegelstijging, als er vanuit gegaan wordt dat er voor het afsmelten van ijskappen verschillende kansen zijn. In dit onderzoek wordt ook meegenomen dat er grote regionale verschillen

zijn in het effect van klimaatverandering op zeespiegelstijging.

Naast werk hou ik van sporten en tijd doorbrengen met vrienden. Al moet ik toegeven dat dit (vooral het sporten) er de laatste tijd tijdens het afronden van mijn proefschrift wat bij in is geschoten. Na de geboorte van mijn dochter heb ik wel de hobby uit mijn kindertijd weer opgepakt: het bouwen van super fantastische duplo-bruggen (waar een master Civiele Techniek al niet goed voor is). Hopelijk komt er aankomende winter weer een goed pak natuurijs te liggen, zodat er ook weer geschaatst kan worden. Tot die tijd zal ik het in de Ice & Climate groep moeten doen met theoretisch ijs.

Renske



Dries windt zich op!

Iedereen die Dries kent, weet dat hij zich mateloos kan opwinden. De uitdaging is om Dries dingen op laten te schrijven, voordat hij zich realiseert dat hij spijt kan krijgen van wat hij zegt. Met welke frequentie deze column uitkomt hangt af van omstandigheden. De Top 5 van dingen waar Dries zich over opwindt:

Van mijn vrouw mag ik me niet meer zoveel opwinden. Daarom heb ik het deze keer over dingen waarbij ik me heb neergelegd, maar waarover ik me op had kunnen winden.

1. De term 'communitie-vormende activiteiten'. Als je deze term niet kent, moet je je lokale master programmaleider/coordinator er maar eens naar vragen. Het idee is dat een master programma moet aantonen dat de staffleden de studenten niet gewoon in de steek laten. Daar zijn dus kennelijke communitie-vormende activiteiten voor nodig. Er zijn kennelijk masterprogramma's waar het niet vanzelfsprekend is dat een masterstudent tijdens zijn of haar onderzoek een onderdeel van een onderzoeksgroep is!
2. Studenten die met hun mobiel bezig zijn tijdens college. Ik had er vandaag zo eentje. Ze heeft het ruim een half uur volgehouden. Ik kan me moeilijk voorstellen dat ze dit doet omdat ze al-

les al snapt. Ook krijg ik van de meeste andere studenten het idee dat ik best leuk college geef.

3. Wikipedia cut-and-paste gedrag van studenten. Ja, ik weet het, ik heb deze al eerder genoemd. Ik werd er alleen laatst weer mee geconfronteerd en ik was er extra alert op door het verhaal van Bert Theunissen tijdens de docentenbijeenkomst. Dus Bert: laten we snel wat van de door jouw aangekondigde modules door het curriculum gaan strooien, het is hard nodig!
4. Het optreden van Sander Dekker bij DWDD over #onderwijs2032. Ik weet niet of iedereen het gezien heeft, maar laat ik de situatie even schetsen. Sander Dekker had net opgeroepen tot een publiek debat, waarin iedereen kan aangeven wat onze kinderen op school moeten leren. Met een dergelijk publiek debat laat het kabinet zich weer van zijn meest creatieve kant zien. Net als de rondgang van de baas van Dekker, die bij de universiteiten kwam praten over

onderwijs carrières op de universiteiten. Het kabinet en het ministerie zitten al zolang alleen over de centjes na te denken dat ze niet eens weten hoe ze geld moeten uitgeven als het er uiteindelijk een keer is. Het aan ‘de mensen zelf vragen’ is een nobel streven. Maar tijdens het kijken van de discussie bij DWDD begon ik me zorgen te maken toen de boswachter die naast staatsecretaris zat zei dat met leerlingen de natuur in gaan ‘Nieuwe Natuurkunde’ was. De suggestie dat de Oerknal bij geschiedenis

- moet worden behandeld moet ik nog een paar nachtjes over slapen.
5. Het gebruik van het # in de bovenstaande zin; ik weet nog steeds niet wat dat betekent!
6. De fotocollage uit het rapport Wetenschapvisie 2025 waarin geen enkele vrouwelijke wetenschapper te vinden was. Uitermate pijnlijk!
7. De studentenbalie die ruim voor 13:00 al dicht is op 5 december, terwijl mijn studenten hun inleveropgaven moeten inleveren.

Het stutoraat



Van links naar rechts met de klok mee: Kaj Ivar van der Wijst, Jette van den Broeke, Laurens Stronks, Aldo Witte, opleidingsdirecteur Arjen Vredenberg, studieadviseur Geert Jan Roelofs, Swinda Falkena, Emma Lathouwers en Rafaël Mostert

We kennen allemaal het tutoraat, en daarbij denk je waarschijnlijk als eerste aan de tutor, een stafid dat een groepje van circa 10 eerstejaarsstudenten onder de hoede heeft. Wat je misschien niet weet, is dat elke tutorgroep ook een studenttutor (in de volksmond ‘stutor’) heeft. De stutor begeleidt de studenten in de tutorgroep op een informele manier in het eerste jaar van de studie, in aanvulling op de begeleiding van de tutor. De coaching door de stutor is laagdrempelig en heel concreet, bijvoorbeeld hulp met studievaardigheden en praktische zaken. De stutoren doen dit belangrijke werk vrijwillig. Om hen daarvoor te bedanken, ontvingen de stutoren van vorig jaar onlangs een boekenbon uit handen van opleidingsdirecteur Arjen Vredenberg.



Aan alle studenten en medewerkers van het departement Natuur- en Sterrenkunde en de aangrenzende instituten.

Het muzikale talent onder de medewerkers en studenten van het departement Natuur- en Sterrenkunde is zeer groot. Ook dit jaar hebben we weer enthousiaste muzikanten gevonden, zowel onder het bekende talent als juist ook onder degenen die nog niet eerder meededen met het Princetonplein Muziekfestijn, voor deelname aan het:



20e Princetonplein Muziekfestijn

**Donderdag, 18 december 2014, 15.00 uur
in de vide van het Minnaertgebouw
Met aansluitend de**

Departementale Kerstborrel

in samenwerking met studievereniging A-Eskwadraat



Kom volgende week (weer) luisteren naar de muzikale verrichtingen van uw collega's en medestudenten!

Het organiserend comité - te bereiken via *Science.NS.MuziekFestijn@uu.nl*

Rudi Borkus, Frits Ditewig, Joshua Peeters en Arjen Vredenberg

On Thursday December 18 the 20th Princetonplein Muziekfestijn will take place at 15.00 hours in the Vide of het Minnaertgebouw. Please come and listen to the musical talent in our department (both staff and students). Following the musical performances there will be drinks to celebrate the coming holidays.

Meer informatie: <http://web.science.uu.nl/princetonpleinmuziekfestijn/>

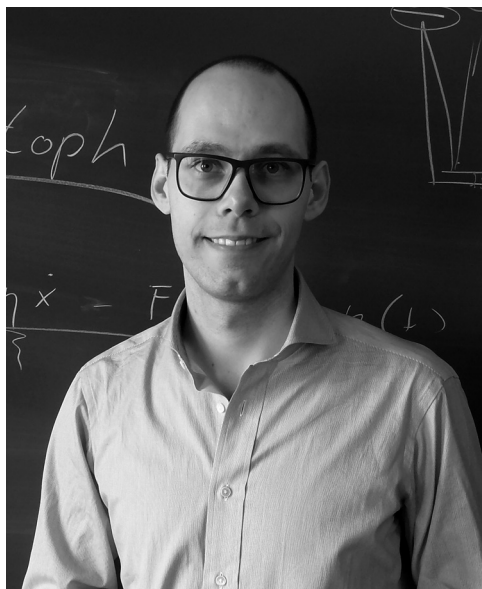
Christoph Horig

Dear Christoph,

Almost five years ago you started your diploma thesis in Aachen. This was a new experience for both of us, since you were the first student I directly supervised. We performed a non-equilibrium renormalisation-group calculation for a Kondo quantum dot, a field which would chase us in the years to come. I recall that back then I checked every line you calculated. You did a good job and I offered you a PhD position. Apparently, I also did a decent job in supervising you, as you decided to stay and become my first PhD student.

As already said, the Kondo dots didn't go away. First, we moved to the multichannel variant and soon published a nice little paper on this. But then I decided to look closer into a new variant of our renormalisation-group method, the so-called E-flow scheme, which brought years of endless calculations, struggles with correlation functions and quite some frustration for you. By the way, at that point I had stopped to check every line. Anyway, you survived this challenge and we published a very neat paper on our results, which I would call the highlight of your research. Be proud of it!

Already during your diploma thesis you were interested in Japan and even learned Japanese. Naturally you wanted to visit Japan (maybe also to escape the E-flow scheme) and planned a research stay in Tokyo. You made the contact to a Japanese group, wrote and got a proposal, and organised



everything on your own. In Tokyo you learned completely new things both scientifically and personally; I think that in 10 years from now this may be the most vivid memories of your PhD time (apart from your marriage of course). I am glad that you took that opportunity.

Back from Japan you followed me to Utrecht. You finished the E-flow scheme calculations and we started new, 'non-Kondo' projects, some of them wait for the completion by a successor (who should also look after my laptop). I think you have developed tremendously in the past five years; the student that had started his diploma thesis has become an independent researcher. I am proud of you; well done!

Dirk Schuricht

Promotie bij het IMAU

Abdel Nnafie



Dear Dr. Nnafie, dear Abdel,

It is a great pleasure for me to congratulate you on receiving your doctorate, based on the thesis 'Formation and long-term evolution of shore face-connected sand ridges'.

The way your career evolved is really interesting. Born in Morocco, you grew up in the south of the Netherlands and completed a master Physical Engineering in Eindhoven. After that you became teacher at a high-school in Amsterdam, but after 3 years you decided that you wanted to broaden your perspective and did a second master, Meteorology, Physical Oceanography and Climate in Utrecht. It was in this period, 2008, that we first met.

At the time that you graduated you looked for interesting PhD positions, but found none. So you decided to become teacher again, but meanwhile you kept a close eye on vacancies. In 2010 you applied for, and got a PhD position in my group, which was on the nonlinear dynamics of sand ridges on

coastal shelves of the North Sea and Long Island (USA). One of the specific aims was to investigate the role of sea level variations on the evolution of this large sand ridges (extents of several km). For this, an existing mathematical-physical model had to be extended in several ways, one of them being that the model could govern feedbacks between currents, waves and the sandy bed on a domain that changed its geometrical characteristics as a result of changes in mean sea level.

You did this work as part of a small team; besides you and me it consisted of Dr. Daniel Calvete (UPC Barcelona) and Dr. Roland Garnier (Univ. of Cantabria, Santander). We met at least twice a year to discuss new results and new ideas. These were intense and inspiring meetings, where we often forgot about the time. Fortunately, one day we realised that you are a big fan of football club Barcelona, so we ended a session such that you could attend a match. I remember that we had to explicitly instruct you at that

time that it was not the idea that after the evening match you would return to university to continue working.

During the 4 years of your project you obtained very interesting results, which were well received by reviewers of journals and by the audience of workshops and conferences that you attended. One of the highlights concerns your physical interpretation of the joint presence of shoreface-connected sand ridges and drowned sand ridges on the coastal shelf of Long Island. These are the result of site-specific conditions related to the sea level curve and the geometry of that shelf. The key in your argument concerns the differential migration speeds of young ridges that form on the landward side of the side and the old ridges that occur further offshore.

At the IMAU we all enjoyed your presence, both related to work (colloquia discussions

and meetings of the coastal group) and all kinds of social activities, such as running, drinking cappuccino/expresso at Tri Colore, drinking moroccan tea, eating moroccan cookies. I also had the honour to eat couscous made by your mother. Honestly, after that I have never dared to buy couscous in the supermarket anymore.

After a short internship at the engineering company Arkadis in Zwolle, you now have an interesting position at the Flanders Hydraulic Institute in Antwerp. This job exactly meets the aims that you had in mind: modelling of morphodynamic patterns and working at the edge between scientific research and valorisation.

Abdel, I wish you a successful continuation of your career and I certainly hope that we keep in touch.

Huib de Swart

PUZZEL

Stuur uw
oplossing naar
de eindredacteur en
maak kans op een
lekkere fles wijn

Jaloers!

5 mannen staan met hun vrouwen voor een brede, nauwelijks stromende, rivier die zij met een roeiboot willen oversteken. In die roeiboot passen slechts 3 personen.

De mannen van deze 5 paren zijn echter heel jaloers. Een vrouw mag alleen dan in gezelschap van een of meer mannen zijn als de man van die vrouw er ook bij is. Dat geldt voor de beide oevers van de rivier en voor de roeiboot.

Vraag

Beschrijf hoe de 5 stellen met deze roeiboot naar de andere kant van de rivier kunnen komen (zonder dat een echtgenoot jaloers hoeft te worden).

Veel gedoe om een borstel

Het Ornstein Lab heeft een rijke historie en daar kunnen nog wat jaren aan worden toegevoegd, in de wandelgang is vernomen dat er meer onderzoeksgroepen komen en dat collegezalen zullen worden gepimpt. De geschiedenis heeft haar sporen ook nagelaten. Zo is er in de kelder van het Ornstein een ruimte die door weinig mensen wordt betreden, de Random Reporter van Fylakra doet al jaren verslag van interessante onderzoeken en bijzondere opstellingen, maar of hij ooit voor deze deur heeft gestaan?

Hier bevindt zich de erfenis van iedereen die ooit met ioniserende straling heeft gewerkt, allerlei bronnen en toestellen, kilo's paraffine voor neutronen, houten bekistingen met adresaanduiding *ECN Petten*, roestige blikken met

^{14}C , eigenlijk alles dat is afgedankt voor onderzoek. Iedereen die ermee heeft gewerkt, heeft de wetenschap achter zich gelaten, is verhuisd en vertrokken naar het buitenland of simpelweg overleden.

Het heeft een jaar gekost deze ruimte schoon te krijgen. Er moest verantwoord worden opgeruimd, geen isotopen langs de weg of nucliden in de goot en uiteindelijk resteerde een lege ruimte. Om de sporen van het natuurwetenschappelijke verleden definitief te verwijderen moest er worden geschrobd en gedweild. Met een boenmachine zijn de laatste resten onzichtbaar weggewerkt, om daarmee de kelderruimte schoon op te leveren.

Zo'n machine slobbert het eigen water op. Dat is handig, dan kan je het elders lozen. In dit geval werd het afvoeren van het water uitgesteld en kreeg ik de voorraad aangeboden: *Frans, wil jij dit even analyseren op mogelijke radioactieve besmettingen?*

Dat kunnen wij inderdaad, maar niet zomaar. Vloeistoffen zijn niet mijn specialiteit, zeker niet als het troebel is, dat vereist een reeks van chemische bewerkingen om het *sample* zo geconcentreerd mogelijk te krijgen. Toch heb ik mijn best gedaan en geconstateerd dat het 'niet schoon' was, de metingen wezen op een verdachte verhoging. Waar kwam dat vandaan? Wat had ik gemeten? Hoe verder?

De borstel van de poetsmachine bood uitkomst en daar gingen we verder mee: gammaspectrometrie, op zoek naar onbekende fotonen. Dat kan in een loodkasteel en met wat manipuleren valt er gedurende lange tijd te meten met een NaI-kristal. Eigenlijk had ik deze analyse met een HPGe-detector moeten doen om betere *spikes* te krijgen. Maar dan moet er nog langer worden geteld,



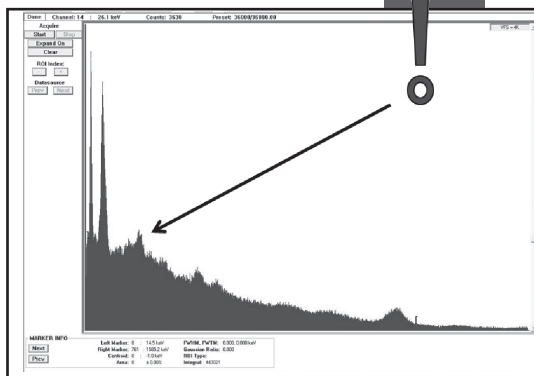
kost me bovendien stikstof en een uitgebreide statische analyse. Let wel, wat ik doe is geen wetenschap, ik ben alleen maar rommel aan het opruimen. Niet eens mijn eigen rommel, maar dat van anderen!

Een achtergrondmeting gedurende 10 uur levert 386.314 counts op (tussen 10 - 1500 keV). In het spectrum is de ^{40}K -piek helemaal rechts te zien als een aardig bobbeltje, halverwege zijn er 511 keV fotonen (annihilatie) en twee smalle pieken uiterst links vanwege de loodafscherming. Het lood reduceert de achtergrondstraling, maar zorgt wel voor karakteristieke röntgenstraling van Pb- en Bi-isotopen. Voor goede afscherming heb je oud lood nodig, met zo weinig mogelijk ^{210}Pb . Ik ken een meetinstituut dat in een kluis de staven oud lood bewaart, afkomstig uit de kiel van VOC-schepen. Oud lood is goud waard.

Vervolgens is de borstel gemeten: 443.021 counts in 10 uur. Dat is significant hoger dan de achtergrond en het spectrum ziet er ook anders uit. De ruime verhoging verwijst naar een toename van fotonen van diverse energieën, niet veel, maar wel traceerbaar. Het venijnige piekje bij 350 keV geeft een aanwijzing. Vervolgens wordt het zoeken, data vergelijken en zinvol elimineren van mogelijkheden, zodat er resteert als meest geschikte boef: ^{238}U met dochters. Hoe kan deze vervuiling zijn ontstaan?

Is de kelder voorzien van uraniumhoudend linoleum? Heeft er iemand ooit met uranium gewerkt? Is er illegaal verrijkingsonderzoek geweest in het Ornstein? Zijn er splijtstofstaven door de Amerikanen achtergelaten na de Koude Oorlog? Nee. Maar wel klopt het dat er bronnen van SRON zijn bewaard om daarmee energie op te wekken voor hun ruimtesondes. Toch kan dat niet de oorzaak zijn, want dergelijke mini-RTG's werken op plutonium. Hoe komt er dan uranium in de borstel?

Een tijd geleden is de kelder gebruikt voor opslag van gesteente van Aardwetenschappen. De verzameling bleek op de kamer van de hoogleraar een veel te hoog dosistempo te veroorzaken, de mineralen konden daar niet blijven en werden in kisten in de kelder opgeslagen. Nadien is er bij het afvoeren ongetwijfeld gruis tussen de houten latjes weggegleeden. Er is dus niets aan de hand, het is bij elkaar geveegd steengruis dat zorgt voor extra ruis in de achtergrond. Gelukkig heeft de media het niet opgepikt, anders waren het slapeloze nachten geweest.



In Fylakra nemen we wetenschappelijk nieuws uit de wereld van de Utrechtse fysica op. Ons departement haalt geregeld de pers met nieuwe onderzoeksresultaten maar niet iedereen neemt daar altijd kennis van en dat is jammer. Maar omdat wél iedereen Fylakra leest hebben we gemeend de rubriek Nieuws uit de wereld van de Fysica van stal te halen om deze persberichten in ons mooie blad op te nemen zodat u niet van deze informatie verstoken blijft. Heb je ook de (internationale) media gehaald met een wetenschappelijk onderzoek, laat het ons weten: fylakra@phys.uu.nl



Theorieën hoge-temperatuur supergeleiding miskennen wellicht de rol van zuurstof

Supergeleiding

Ruim 25 jaar na de ontdekking van hoge-temperatuur supergeleiding is het nog steeds een groot mysterie welk mechanisme hieraan ten grondslag ligt. Theoretisch natuurkundigen van de Universiteit Utrecht en hun experimentele collega's uit Duitsland denken dat het antwoord schuilt in het kristalrooster. Ze concluderen dit op basis van onderzoek waarvoor ze een hele nieuwe experimentele aanpak gebruikten. De resultaten hiervan zijn gepubliceerd in Nature Communications van deze week.

Hoge-temperatuur supergeleiding treedt op in kristallen van koper- en zuurstofatomen gecombineerd met bepaalde chemische elementen, zoals kwik. 'In vrijwel alle theoretische modellen over hoge-temperatuur supergeleiding wordt echter alleen de positie van de koperatomen in het kristalrooster meegenomen. Uit ons onderzoek blijkt dat mogelijk juist ook de positie van de zuurstofatomen belangrijk is om te begrijpen waarom deze materialen onder een bepaalde temperatuur supergeleidend worden', licht

prof.dr. Cristiane Morais Smith van de Universiteit Utrecht toe.

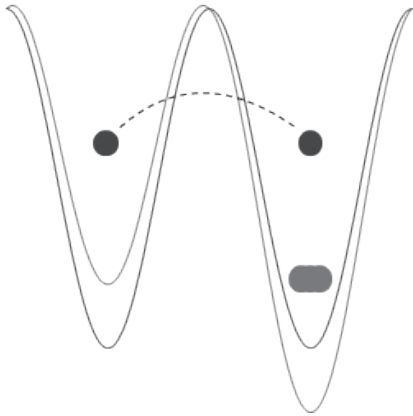


Foto Ivar Pel

Mysterie

In een supergeleider vormen zich onder een kritische temperatuur paren van elektronen, zogenaamde Cooperparen, die wrijvingsloos door het kristal kunnen bewegen. Voor een hoge-temperatuur supergeleider is het echter nog steeds een mysterie hoe deze paren worden gevormd en waarom zij wrijvingsloos kunnen bewegen. In een

hoge-temperatuur supergeleider gelden namelijk niet de 'normale' natuurwetten, maar heerst de quantummechanica. Hierdoor is experimenteel onderzoek bijzonder moeilijk en is zelfs een supercomputer niet in staat om theoretische modellen door te rekenen.



Afbeelding: De donkere lijn laat de situatie zien waarbij de atomen dankzij quantumeffecten kunnen 'tunnelen' naar een naastgelegen dal. De lichte lijn laat de situatie zien voor het gesimuleerde kristalrooster van zowel koper als zuurstof, waarbij alle atomen in de diepste dalen zitten.

Quantumgedrag gesimuleerd

Daarom hebben de onderzoekers een experiment ontworpen op basis van een zogenaamde quantum simulator, een concept dat in 1982 door Nobelprijswinnaar Richard Feynman is geïntroduceerd. In de quantum simulator worden ultrakoude atomen, die de Cooperparen simuleren, opgesloten in een optisch 'kristalrooster' gemaakt door laserbundels. Voor de atomen is dit rooster een soort berglandschap, waarin de hoogte van de bergen en de dalen kan worden gevarieerd. Bergen en dalen staan voor een bepaald energieniveau. De atomen bevinden zich in de dalen, maar kunnen dankzij quantumeffecten door de bergen

'tunnelen' naar een naastgelegen dal.

Onverwacht effect

In een gesimuleerd kristalrooster van zowel koper als zuurstof, varieert het diepteverval tussen de naburige dalen. Hierbij vonden de onderzoekers een onverwacht effect. Als het energieverval een kritische waarde overschrijdt, gaan alle atomen in de diepste dalen zitten. Vertaald naar een hoge-temperatuur supergeleider is dit het omslagpunt van supergeleider naar isolator.

Inspiratie

Het bijzondere van dit omslagpunt is dat dit niet afhangt van het absolute energieniveau maar van het energieverval. Dit is verrassend. Hieruit blijkt dat kleine veranderingen in het kristalrooster belangrijke effecten kunnen hebben op de beweeglijkheid van atomen en elektronen. Daarom denken wij dat de zuurstofatomen ook meegenomen moeten worden in de modellen. Daarnaast hopen wij dat onze simulaties een bron van inspiratie vormen voor andere onderzoekers, zodat wij eindelijk het mysterie van hoge-temperatuur supergeleiding gaan begrijpen', aldus Morais Smith.

Publicatie

Controlling coherence via tuning of the population imbalance in a bipartite optical lattice
M. Di Liberto*, T. Comparin*, T. Kock, M. Ölschläger, A. Hemmerich & C. Morais Smith*

Nature Communications, 11/12/2014

*Centre for Extreme Matter and Emergent Phenomena, Institute for Theoretical Physics, Universiteit Utrecht

Monica van der Garde
m.vandergarde@uu.nl

Natuurkundestudent Erik van der Wurff wint Lorentz Afstudeerprijs

Erik van der Wurff, recent afgestudeerd student Theoretische Natuurkunde, ontving op 28 november de Lorentz Afstudeerprijs voor theoretische natuurkunde van 2000 euro bij de Koninklijke Hollandse Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Hij won deze prijs voor baanbrekend theoretisch onderzoek naar collectief gedrag van lichtdeeltjes. Erik deed zijn afstudeeronderzoek bij Henk Stoof, hoogleraar bij het Instituut voor Theoretische Fysica.

Als theoretisch natuurkundige bestudeerde Erik van der Wurff groepen lichtdeeltjes. In 1995 werd al door Amerikaanse experimentele natuurkundigen aangetoond dat atomen een bijzonder collectief kunnen vormen, een zogenaamd Bose-Einstein condensaat. In 2010 volgde in Bonn een nieuwe doorbraak: ook lichtdeeltjes (fotonen) bleken in een experiment collectief gedrag te vertonen. Van der Wurff heeft dit bijzondere experiment theoretisch bestudeerd en beschreven. Door te veronderstellen dat lichtdeeltjes elkaar afstoten, kon hij ook meer recente experimentele resultaten verklaren. In het tweede deel van zijn afstudeerproject bereidde hij een vervollexperiment theoretisch voor, waarin werd onderzocht wat er gebeurt als het collectief van lichtdeeltjes zich verplaatst en de zogenaamde fase verandert.

Vol voetbalstadion

Erik van der Wurff legt zijn onderzoek uit met behulp van een analogie van een vol voetbalstadion. Iedere bezoeker staat op zichzelf maar als een doelpunt wordt gevierd met een wave, vormt zich een wonderlijk geheel (een collectief) dat bestaat uit duizenden individuen. Ook als er een aantal supporters bijkomt of vertrekt, blijft de wave mogelijk.

Dromen van wetenschappelijke carrière

De onderzoeksresultaten laten zien dat lichtdeeltjes, net als elektronen in een metaal, supergeleidend kunnen zijn. Daarbij hebben lichtdeeltjes een duidelijk voordeel,



Foto Hilde de Wolf

omdat ze al op kamertemperatuur supergeleidend kunnen worden. Metalen moeten hiervoor tot extreem koude temperaturen worden afgekoeld. Erik: 'Als we ooit een lamp kunnen laten branden door efficiënte

supergeleiding bij kamertemperatuur, dan gaat er geen ongebruikte energie meer verloren. Dat zou misschien met lichtdeeltjes kunnen, maar daarvoor is nog heel veel onderzoek nodig.' Erik wil zich graag aan dit onderzoek wijden en hoopt op een promotieplaats bij professor Henk Stoof, bij wie hij afstudeerde. Als dat niet lukt, wil hij in het buitenland promoveren. Zijn droom is hoe dan ook een wetenschappelijke carrière. Henk Stoof: 'Erik heeft oog voor de experimentele kant, is snel van begrip, precies in zijn berekeningen en kan goed schrijven en presenteren. Als ik kijk naar die hele mix van kwaliteiten, dan heeft hij alle capacitei-

ten om ver te komen. (uit: DUB) Ik ben enorm trots op hem.'

Jury

De jury is onder de indruk van het onderzoek van Erik. 'Het bijzondere van dit onderzoek is dat het zowel een begrip van geavanceerde theorie vereist, als inzicht in complexe experimentele technieken.' Tegelijkertijd met de uitreiking van de Lorentzprijs op 28 november werd aan 4 studenten van onze faculteit een aanmoedigingsprijs uitgereikt door KHMW.

Jacqueline Collewyn

Oplossing puzzel Fylakra nr. 4

Voor de oplossing onderscheiden we vier momenten die in de tekst van de puzzel terug te vinden:

Moment 1:

'Toen M 3 maal zo oud was als A '. Stel de leeftijd van A is op dat moment gelijk aan A^* jaar, dus $A_1 = A^*$. Dus voor de leeftijd van M geldt op moment 1: $M_1 = 3A^*$.

Moment 2:

'Als A 3 maal zo oud is als M was'.

Dus voor de leeftijd van M geldt: $A_2 = 3M_1 = 3 \times 3A^* = 9A^*$.

Moment 3:

'Toen M half zo oud was als A zal zijn'. Dus $M_3 = \frac{1}{2} \times 9A^* = 4,5A^*$. Stel het verschil in leeftijd van M en A bedraagt x jaar. Dat verschil in leeftijd geldt ook op **moment 1**.

Dus: $M_1 - A_1 = 3A^* - A^* = 2A^*$. Op **moment 3** geldt voor datzelfde verschil in leeftijd: $M_3 - A_3 = 4,5A^* - A_3 = 2A^*$.

Dus: $A_3 = 2,5A^*$.

Moment 4 (nu):

' M is 2 maal zo oud als A was'. Dus $M_4 = 2 \times 2,5A^* = 5A^*$ en omdat $M_4 - A_4 = 2A^*$ geldt voor A_4 : $A_4 = 3A^*$. $M_4 + A_4 = 44 = 8A^*$ Dus: $A^* = 5,5$ jaar.

Dus: Marian is $5 \times 5,5$ jaar = 27,5 jaar
Annet is $3 \times 5,5$ jaar = 16,5 jaar



De winnaar van de lekkere fles wijn is Gerrit van Meer geworden. Hij kan zijn prijs afhalen bij de eindredacteur

Malou Maris

Op het Antarctisch continent ligt een hoop ijs opgeslagen: goed voor 70 m zeespiegelstijging als het zou smelten. Nou is het onwaarschijnlijk dat zoiets zomaar gebeurt (we denken dat de ijskap er al 35 miljoen jaar ligt), maar een volumeverandering van slechts 1% (dus 70 cm zeespiegel) zou toch grote gevolgen hebben voor vele kustgebieden op aarde. Geen wonder, dat er heel wat studies gewijd worden aan de mogelijke gevolgen van een opwarmend klimaat voor de Antarctische ijskap.

Bij het maken van projecties voor de nabije toekomst, laten we zeggen de komende 100 jaar, vormt het geheugen van de ijskap een complicerende factor. De trage ijsstroming, vervorming van de aardkorst, en langzame thermodynamische processen zorgen ervoor, dat de ijskap duizenden jaren nodig heeft om zich aan een veranderend klimaat aan te passen. Zelfs als het klimaat vanaf nu perfect constant zou blijven, zou de ijskap toch veranderen. De overgang van de laatste ijstijd naar het huidige Holoceen was 10000 jaar geleden een feit, maar dat is ‘recent’ voor de Antarctische ijskap.

Malou heeft deze problematiek aangepakt door simulaties te doen van de evolutie van de ijskap over een lange periode (de laatste 120 000 jaar, dat is de volledige laatste glaciële cyclus). Hierbij worden de modelparameters geoptimaliseerd, zodat de gesimuleerde ontwikkeling van de ijskap zo goed mogelijk overeenkomt met wat uit geologische reconstructies bekend is. Aanvankelijk werd hiervoor PISM (Parallel Ice

Sheet Model) gebruikt, een ‘open source’ model waarmee in theorie iedereen snel aan de gang kan. De praktijk bleek echter weerbarstiger te zijn. Na vele pogingen bleek het onmogelijk om reeds gepubliceerde resultaten te reproduceren. Malou heeft toen de auteurs maar eens opgezocht in Potsdam, maar het hielp niet. Het numerieke model bleek op vele punten uitgebreid te zijn met kleine, niet gedocumenteerde, ‘trucjes’ om de zaak in de hand te houden. Voor promotor en promovendus was deze ervaring een grote teleurstelling. Het toont eens te meer aan hoe droevig het gesteld is met het reproductieprincipe in de wetenschap.

Uiteindelijk werd PISM helemaal aan de kant gezet, en werd het project eigenlijk opnieuw opgestart met een ijskapmodel (ANICE) dat op het IMAU ontwikkeld is door Thomas Reerink, Roderik van de Wal en Bas de Boer (co-promotor). Er was veel tijd verloren gegaan, maar de werklust en het doorzettingsvermogen van Malou, gecombineerd met de hulp van Bas, maakten veel goed.

Inmiddels had Malou wel een interessante studie gemaakt van hoe goed klimaatmodellen het nou doen voor Antarctica. Het zal niemand verbazen, de verschillen tussen de modellen zijn enorm. Maar op basis van deze studie kon in ieder geval bepaald worden, met welk klimaatmodel het ijskapmodel het beste aangedreven zou kunnen worden. Hierbij werd ook gebruikt gemaakt van RACMO, het gedetailleerde atmosferisch model waarmee op het IMAU het klimaat van Antarctica in detail bestu-



**Malou wordt gefeliciteerd door
haar promotor Hans Oerlemans**

deerd wordt. Dank aan Stefan Ligtenberg en Willem Jan van de Berg voor hun hulp ! Uiteindelijk lukte het toch niet meer om het proefschrift binnen de gestelde termijn af te ronden. Malou kwam met de mededeling dat ze een goede baan gevonden had (bij de ‘consultancy company Alten’), en de moed zonk me een beetje in de schoenen. Maar ze wilde het proefschrift toch afmaken – dan maar in de weekends. De praktijk heeft geleerd dat zulke plannen zelden tot iets leiden, maar in dit geval wel ! Doorzettingsvermogen en zelfdiscipline is Malou niet vreemd, en na een half jaar was de klus toch geklaard. Hiervoor heb ik veel respect ! De resultaten? De studies hebben vooral duidelijk gemaakt wat de kritische processen en modelparameters zijn – hier kunnen toekomstige modelleerders hun voordeel

mee doen. Volgens het werk van Malou bereikte ongeveer 15 000 jaar geleden de Antarctische ijskap een maximaal volume (zo’n 15% meer ijs dan nu). Ondanks toenemende neerslag had de stijging van de zeespiegel door het smelten van de grote ijskappen op het Noordelijk Halfrond tot gevolg, dat de Antarctische ijskap daarna kleiner werd.

Wat betreft de komende honderd jaar zal het veranderende klimaat leiden tot een gematigde Antarctische bijdrage aan zeespiegelverandering. Alle onzekerheden meegenomen ligt deze bijdrage tussen de -22 tot +63 mm. De marge is dus groot, zelfs het teken is niet zeker. Er zal nog heel wat onderzoek nodig zijn om de onzekerheid te verkleinen !

Hans Oerlemans

Dennis Dieks

21 jaar aan de basis van de Grondslagen

Tekst Roelof Ruules
Foto's Wieke Eefling

Op 1 mei 1993 begon Dennis Dieks zijn hoogleraarschap in 'De grondslagen en wijsbegeerte van de natuurwetenschappen'. In juni van dit jaar bereikte hij de leeftijd van 65 jaar en ging professor Dieks dus met emeritaat. Ter gelegenheid hiervan werd er op 13 oktober in het Academiegebouw een afscheidssymposium georganiseerd door het Descartes Centre. Vier sprekers die met Dennis Dieks te maken hadden in verschillende fasen van zijn carrière, lichtten aspecten van zijn wetenschappelijke werk toe. Wie het programma doorneemt zou gemakkelijk kunnen denken dat er nauwelijks enig verband tussen de onderwerpen is, maar schijn bedriegt. Het onderliggende thema is het begrip van de fysische wereld.

Wetenschapsfilosoof Henk de Regt (VU) beet het spits af. Hij kent Dennis Dieks al heel lang, en studeerde in 1988 bij hem af op een scriptie over EPR-correlaties (zie tekstkader op pag. 28). Al in de jaren '80 begonnen De Regt en Dieks aan een artikel dat uiteindelijk onder de titel 'A contextual approach to scientific understanding' zou worden gepubliceerd in 2005. Het centrale idee is dat een wetenschappelijke theorie een stuk gereedschap is waarvan het nut

wordt bepaald door de context. Voor ons dagelijks leven hebben wij meestal genoeg aan Newtoniaanse mechanica. Maar als je gebruik maakt van GPS zul je de algemene relativiteitstheorie moeten inzetten om de wereld te begrijpen.

Pieter Vermaas (TU Delft) promoveerde in 1998 bij Dieks op een proefschrift over de Modale Interpretatie van de kwantummechanica, een onderwerp waarmee Dieks wereldwijde faam heeft opgebouwd. De MI gaat er van uit dat een kwantumsysteem altijd een aantal goed-gedefinieerde fysische eigenschappen heeft. Vermaas werkte het systeem uit, wat mooie resultaten opleverde maar ook problemen open liet. Desondanks bloeide de Modale Interpretatie op, en zijn er nu vele varianten van. Vermaas herinnerde het publiek aan de voorzichtigheid die Dieks zo kenmerkt. Voordat de student aan de slag kon kwam de leermeester met allerhande voorzichtig geformuleerde bezwaren: 'Wil je dit eigenlijk wel?' en 'Er zit niet veel toekomst in wetenschapsfilosofie, hoor.' Het weerhield Vermaas niet van het werk, al maakte hij daarna de overstap naar de toegepaste kwantumtechnologie.

Marijn Versteegh (Vienna University of Technology) publiceerde in 2008 als master-student al twee artikelen met Dieks. Hij typeerde Dieks als docent: een man met een



EPR:

De Einstein-Podolsky-Rosen-paradox werd in 1935 als gedachtenexperiment geboren. Er zijn allerlei varianten, maar in de basis komt het hierop neer. Twee kwantumdeeltjes A en B worden zo geprepareerd dat ze een kwantumeigenschap hebben, bijvoorbeeld spin, met elk een onbekende maar tegengestelde waarde. Vervolgens breng je de deeltjes op zeer grote afstand van elkaar ('we suppose that there is no longer any interaction'). Doe je nu een meting aan deeltje A, dan heb je een kans van 50% om spin omhoog te vinden, en evenzo een kans van 50% om spin omlaag te vinden. Maar heb je de spin van A eenmaal gemeten, dan weet je 100% zeker wat een meting aan B zal opleveren, namelijk de tegengestelde spin. Je hebt de spin van B als het ware in een bepaalde waarde gedwongen, en wel op het moment dat je de spin van A vaststelde. Dat zou betekenen dat je informatie met een snelheid groter dan het licht ('superluminaal') kunt overbrengen, maar de relativiteitstheorie verbiedt dat. De 'Kopenhaagse interpretatie' van Bohr redeneert de paradox weg door te stellen dat de twee deeltjes niet individueel beschouwd kunnen worden: ze zijn verstrengeld ('entangled'). Je doet dus geen meting aan het deeltje A, maar aan het systeem AB.

duidelijk en helder verhaal, die echter altijd met tegenvoorbeelden van zijn redeneringen kwam, waardoor het leek of hij alles onderuithaalde wat hij net had gezegd. Die tegenvoorbeelden werkten echter vaak ook heel verhelderend. De artikelen die Versteegh met Dieks schreef gingen over de vraag of identieke kwantumdeeltjes eigenlijk wel deeltjes zijn. Daarvoor moet je natuurlijk wel goed definiëren wat je onder 'identiek' verstaat, en wat een 'individueel deeltje' eigenlijk is. Duidelijke voorbeelden kunnen daarbij helpen. Zo kun je een euro die je in een spaarvarken stopt en er later weer uithaalt, gemakkelijk zien als een individueel en identificeerbaar object. Dat geldt niet voor een euro op een bankrekening. Dieks en Versteegh concludeerden dat in de huidige interpretatie van kwantummechanica

identieke deeltjes niet als opzichzelfstaande objecten kunnen worden gezien.

Olimpia Lombardi (University of Buenos Aires) was de enige spreker die Dieks nooit als leermeester heeft gehad. Ze werkt veel met hem samen op het vlak van de kwantuminformatie. Haar presentatie ging uit van het belangrijke grondwerk van Shannon over informatietheorie uit 1948 en de uitbouw daarvan naar kwantumsystemen van Schumacher uit 1995. Ook in deze lastige materie komt het er weer op aan om een goed conceptueel beeld te krijgen van je begrippen, in dit geval 'informatie'.

Tenslotte was het woord aan de jubilaris zelf. Dieks moest toegeven dat hij wel eens een wat verontrust gevoel kreeg als hij naar de poster keek die in het BBG naast de koffieautomaat hangt: 'Relevant research, that is what society wants'. Het ligt voor de hand te denken dat wat er in de Grondslagen gebeurt, weinig relevant is. Toch is dat volgens Dieks allerminst het geval.

Eén van zijn vroegere artikelen uit 1982 gaf een weerlegging van het idee dat je toch superluminale communicatie zou kunnen baseren op een complexe EPR-achtige constructie. Hoewel het Dieks aanvankelijk moeite kostte om het gepubliceerd te krijgen — hij werd zelfs gebeld door een reviewer die meende dat er niets van klopte — is het nu een veelgeciteerd artikel, dat onder het lemma 'no-cloning theorem' is te vinden in Wikipedia.

Een geometrisch puzzeltje over een vector-constructie zette Dieks ertoe om een toepassing ervan in de kwantummechanica te zoeken, en dat leidde weer tot belangrijke inzichten in de kwantuminformatietheorie. Het zijn twee voorbeelden van relevantie die voortkwam uit het streven om te begrijpen wat er op een fundamenteel niveau aan de hand is. Daarbij is het uitgangspunt dat wetenschappelijk begrip afhankelijk is van de context. In de kwantummechanica ligt dat lastig. Beschrijft die theorie een objectieve wereld, met bestaande fysieke eigenschappen, of is het ‘alleen maar’ een formalisme dat beschrijft wat we meten?

Dieks noemt zichzelf een realist. In zijn Modale Interpretatie gaat het om eigenschappen die reëel zijn, zij het wel in relatie tot de waarnemer. Schrödingers kat is niet dood of levend per se, maar in relatie tot een re-

ferentiesysteem: degene die de doos opent. Ook in zijn huidige werk, over de aard van deeltjes, vinden we deze gedachten terug. Een deeltje is in essentie een verzameling van (reële) eigenschappen. Er zijn problematische gevallen (zoals EPR) die beter zijn te begrijpen met een ander concept van wat een ‘deeltje’ is.

Om de kwantummechanica te begrijpen is het belangrijk en relevant om een fundamenteel begrip te krijgen van onze basisconcepten. Die zoektocht naar begrip kenmerkt het werk van Dieks door en door, zoals wel bleek uit de bijdragen van de sprekers op dit symposium. Dat het werk van de Grondslagen-sectie wel degelijk relevant wordt gevonden blijkt er wel uit dat Dieks een opvolger zal krijgen. En dat een aantal van zijn leerlingen zich nu bezighoudt met ‘toegepaste’ kwantumtechnologie is ook niet voor niks.



Pheidippidesloop



Random Walkers wederom geklopt door IMAU-Runners tijdens Pheidippidesloop

De jaarlijkse Pheidippidesloop, een estafette marathon voor teams van twee dames en vijf heren in het schitterende decor van de Kromme Rijn, Amelisweerd, en Rhijnauwen, vond dit jaar plaats op zaterdag 25 oktober. Dit jaar namen 62 teams deel, met een goede vertegenwoordiging van het departement Natuur- en Sterrenkunde: de IMAU-Runners (wel duidelijk waar die vandaan komen), de Random Walkers (een ITF-Debye combi), een team van medewerkers van Julius en U-talent, en een team van piepjonge maar razendsnelle U-talent leerlingen.

De afgelopen jaren was er al sprake van een felle onderlinge competitie tussen de IMAU-Runners en de random Walkers, waarbij de

De Random Walkers, van links naar rechts, met de klok mee: René van Roij, Bram Bet, Pheidippides, Arie-Willem de Leeuw, Joost van Zee, Jolien Marsman, Gijs Boosten en Marjolein Dijkstra

meteorologen c.s. (zij het met zeer kleine verschillen) steeds aan het kortste eind trokken, de soft-matter onderzoekers in vertwijfeling achterlatend. Dit jaar zou dat totaal anders gaan, althans dat was de bedoeling van de Random Walkers voorafgaand aan dit event. 'Hard getraind', 'Het hele team is topfit en messcherp', 'We vliegen erin vanaf het startschot', dat waren zinsnedes die een oplettende reporter had kunnen optekenen vanuit het Random Walkers kamp.

In eerste instantie zag het er inderdaad ook naar uit dat dit het Jaar van de Revanche zou worden voor de Random Walkers, maar het mocht uiteindelijk toch niet zo zijn, want de IMAU Runners eindigden op de 15e

plek met een eindtijd van 3.18.53, toch drie hele minuten sneller dan de 3.21.57 van de Random Walkers die daarmee 18e werden. De Random Walkers zijn al bij zichzelf te rade gegaan hoe het ook dit jaar weer zo mis kon gaan, en ze denken nu te weten hoe ze volgend jaar echt sterk te voorschijn kunnen komen, maar daarover wordt voorlopig niets losgelaten.

De U-talent leerlingen, overigens, eindigden voor IMAU op een knappe 14e plek in 3.17.53, en het Julius team op een zeer verdienstelijk 44e plaats in een tijd van 3.44.01. Deze looptijden van de natuurkun-

de vertegenwoordiging staan, hoe schitterend ook, natuurlijk toch in schril contrast met de winnende tijd van 2.30.02, gelopen door het Keurkorps El Presidente. Toch zit ook hier een Natuurkunde luchtje aan, want de vierde loper van dit topteam was Jeroen Rodenburg, master student theoretische fysica. Hiermee lijkt alvast wel duidelijk met welke selectiestrategie de Random Walkers volgend jaar de IMAU-Runners eindelijk een keer voor kunnen blijven...

Hoe dan ook, 't was een geslaagd en gezellig dagje op en rond de atletiekbaan van Maarschalkerweerd!

René van Roij

Goed bezochte onderwijsbijeenkomst van N&S

BKO uitgereikt aan Deb Panje

Op dinsdag 2 december was er een onderwijsbijeenkomst van het departement N&S, die zeer goed werd bezocht.

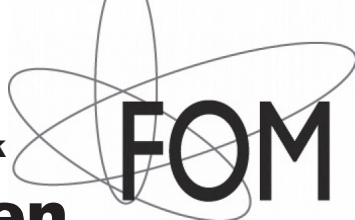
De agenda bestond uit een viertal punten:

1. Mededelingen door de opleidingsdirecteur Arjen Vredenberg, onderwijsdirecteur Huib de Swart en studie-adviseur Geert-Jan Roelofs (over het tutorsysteem, profielen, intervisiepanel, hercertificering masterprogramma's)
2. Presentatie van facultaire teaching fellow Bert Theunissen over hoe wetenschappelijke integriteit zichtbaar te maken in het curriculum)
3. Een presentatie van de directeur van de Undergraduate School, Gerrit Heil over het belang van cursusevaluaties en hoe het responspercentage hoger kan
4. Een discussie over hoe het werkcollegebezoek te stimuleren.

Tevens werd aan Deb Panje een BKO certificaat (basis kwalificatie onderwijs) uitgereikt door Huib. Het behalen van onderwijscertificaten (BKO en SKO) wordt in ons departement als een zeer belangrijke activiteit van de staf gezien.



**Miljoenen toegekend aan
veelbelovend natuurkunde-onderzoek**



ITF valt in de prijzen

FOM heeft onlangs in totaal 12 miljoen euro toegekend aan zes nieuwe onderzoeksprogramma's op gebieden waarop de Nederlandse natuurkunde internationaal uitblinkt. Bij drie van deze Vrije FOM-programma's is het ITF betrokken. Daarnaast is het instituut betrokken bij twee van de zes toekenningen van de FOM Projectruimtevoorstellen met een totaal van 2,3 miljoen euro.

Aan het programma Higgs as a probe and portal van programmaleider prof.dr. Eric Laenen werd M€ 2,1 toegekend.

Dit onderzoeksprogramma is een samenwerking van Nikhef, VU, RUN, RUG, UL en het ITF, dr. Tomislav Prokopec. De ontdekking van het higgsboson in 2012, door de ATLAS- en CMS-experimenten in CERN, was de kroon op het standaardmodel. Tegelijk opende de ontdekking een deur naar nieuwe inzichten: er resteren fundamentele vragen over het universum die het standaardmodel niet verklaart. Het team van onderzoekers gaat op zoek naar deze fysica, met het higgsboson als poort.

Het programma Magnon spintronics van dr. Rembert Duine is een samenwerking tussen UU, RUG en TUD en kreeg M€ 1,4 toegekend. In dit onderzoekprogramma willen de onderzoekers elektrische stromen

gecontroleerd omzetten in stromen door magnetische, niet-geleidende materialen. Het uiteindelijke doel van het programma is het ontwikkelen van nieuwe materialen en devices die nagenoeg zonder energieverlies magnonische stromen realiseren. Rembert Duine, programmaleider: 'Dit programma reikt van materiaalwetenschap tot theoretische natuurkunde en alles daartussen.'

Vanuit de faculteit Bètawetenschappen zijn dr. Tomislav Prokopec en dr. Enrico Pajer betrokken bij het FOM programma Observing the Big Bang: the Quantum Universe and its Imprint on the Sky. Met

dit programma, een samenwerking tussen UL, UvA, UU, RUG en Nikhef, wil men de oorsprong en evolutie van het heelal aan de hand van quantumeffecten verder bestuderen en begrijpen.



Projectruimtevoorstellen

De Projectruimte maakt kleinschalige projecten mogelijk voor fundamenteel onderzoek met een vernieuwend karakter en een aantoonbaar wetenschappelijke, industriële of maatschappelijke urgentie. Onder de toegekende voorstellen waren er twee met een Utrechtse inbreng: het voorstel SKYRMIONICS – towards skyrmions for nanoelectronics van prof.dr.ir. Henk Swagten (TU/e) en dr. Rembert Duine (ITF) en het voorstel Emergent quantum states and novel relaxation mechanisms in general quantum quench van dr. Dirk Schuricht (ITF).

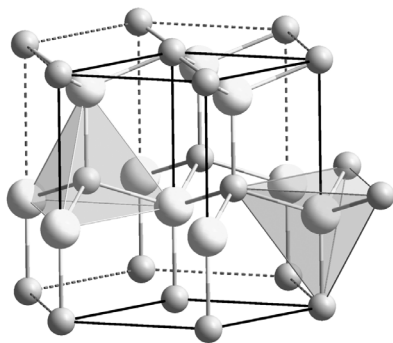
$$E = Mc^2$$

door Joshua Peeters

DIT JAAR ONTVINGEN ISAMU AKASAKI, HIROSHI AMANO EN SHUJI NAKAMURA DE NOBELPRIS VOOR DE ONTDEKKING EN ONTWIKKELING VAN BLAUWE LEDS!



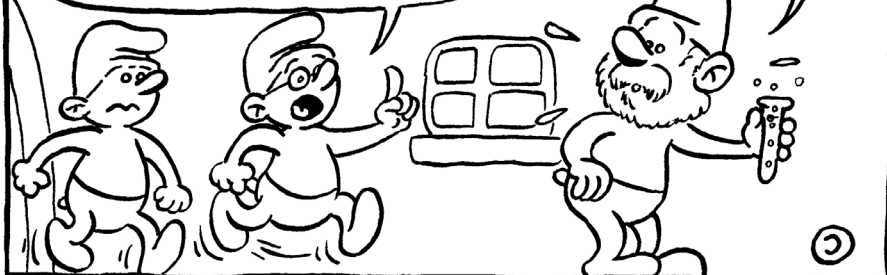
DIT LUKTE MET BEHOLP VAN HET KRISTAL GALLIUMNITRIDE!



AL ZIJN ER VERMOEDENS DAT ER NOG EEN ANDERE METHODE IS...

GROTE SMURF! ER ZIJN
WEER SMURFEN VERDWENEN!

VERSMURFD!



Sinterklaas = Santa Claus?

Afgelopen donderdag 4 december vond het traditionele Sinterklaascolloquium plaats. Dit bijzondere colloquium vindt zijn oorsprong in de jaren dertig van de vorige eeuw, we mogen dus met recht spreken van een diepgewortelde traditie. Maar, zoals we de afgelopen jaren ook konden constateren: tradities zijn eigenlijk niet anders dan quasistatische processen. Knipper je even met je ogen dan verandert er niets, maar kijk je op een langere tijdschaal dan zie je voortdurend beweging. De tijden dat de Goedheiligman slechts gestalte kon krijgen door een hoogleraar zijn reeds lang voorbij. De Pieten zijn aan het Princetonplein weliswaar nog zwart tot in het diepst van hun oren, maar zij zijn van beiderlei kunne en van allerlei komaf.

Ook dit jaar was er weer een kleine verschuiving te bemerken. Werden de aanwezigen in voorgaande jaren stevast toegesproken in het Nederlands en was slechts een enkele hymne voorzichtig vertaald, dit jaar kon het publiek zich goeddeels vermeien in het Engels. Dat zal ongetwijfeld zijn ingegeven door de wetenschap dat het departement meer en meer een internationaal karakter heeft, en in die zin is het een loffelijk streven geweest van deze Sint en zijn Pieten om deze uitdijende bevolkingsgroep bij het colloquium te betrekken. Het wedstrijd-element droeg daar ook aan bij, al had dit natuurlijk ‘baretje-op, baretje-af’ moeten heten en niet ‘petje-op, petje-af’.

Men kan zich wel in gemoede afvragen of het colloquium gebruikt moet worden als

gelegenheid voor het uitreiken van allereerste prijzen, een trend die de laatste jaren opvalt. Hoe sympathiek de doelstellingen ook zijn — docenten van het jaar, studenten met ideeën voor de promotie van EM-MEPH— het Sinterklaascolloquium is toch in de eerste plaats een podium voor een stichtelijk woord van onze nationale Goedheiligman aan de fysische gemeenschap.

Ook op andere vlakken heeft Sinterklaas zich de afgelopen tijd voorzichtig teruggetrokken. Het is niet meer de Sint die na afloop van het colloquium de bezoekers trakteert een op borrel, die taak is overgelaten aan de borrelcommissie van A-Eskwadraat. Is St. Nicolaas bezig zich te beperken tot zijn kerntaken? Zien we hier de werking van de vrije markt, en staat in de verte Santa Claus ons reeds toe te lachen? Dat zou werkelijk een jammerlijke ontwikkeling zijn, in deze toch al zo miezerige tijden.

Maar laten we niet te pessimistisch zijn. Ook dit jaar bood het colloquium weer een aangenaam verpozen, en zo hoort het ook. Wij wachten met smart op het volgende jaar, wanneer het colloquium zal moeten uitwijken naar een andere locatie, aangezien het Minnaertgebouw tegen die tijd zal zijn veranderd in een bouwplaats...

De Sinterklaasploeg bestond dit jaar uit: Sinterklaas Ron Vonk en zijn Pieten Henriette Bakker, Kyo Beyeler, Rick Keesman, Jasper Smits, en Daan Leermakers.

Tekst Roelof Ruules
Foto's Bart Pelssers.



Het dubbele spleet experiment: de pepernoot is duidelijk een deeltje



Relay



De winnaars van Petje op, Petje af



Geridderd in de orde van de zwarte pieten band

Caterina Deplano

My name is Caterina. I am 36 and come from Cagliari, Italy, where I started my career with a PhD in Physics with a strong focus on digital electronics design. Since September 2014 I am working for the Nikhef/Utrecht University group in the ALICE experiment at CERN.

Since the beginning of my career I worked in the environment of particle physics at CERN. I have been working from 2002 till 2011 in the LHCb experiment, 'which is set up to explore what happened after the Big Bang that allowed matter to survive and build the Universe we inhabit today'. I contributed to several technological aspects, having the the opportunity to get the muon detector ready to study new physics. I worked on the development of two ASICs, on the design of some FPGAs and on the muon detector control system. I was one of the main driving forces for the commissioning. I could see the evolution of the system from the design of the front-end electronics to real reconstructed particles, and it was really amazing.

Once LHCb was running in stable mode, I felt it was the right moment to take up new challenges and restart on a new project. In 2012 I moved to the CERN Beam Instrumentation group, where I developed the new electronics for the Beam Position Monitors of the Super Proton Synchrotron (SPS), which is the second-largest machine in CERN's accelerator complex. Since the front-end boards have to cope with a radiation tolerant environment, at the beginning I was responsible for the validation under

radiation of commercial components. I then worked at the development of the system, designing the architecture and leading the beam measurement campaign at the SPS, to test the first complete prototype. Working with 'the beam' has been exciting!

When working for the experiments, in some way you take the beam interactions as the starting point of the game, while in the 'accelerator world' the beam stability and interactions is the (extremely complex) goal: beam physics is fascinating.

Since a few months I work in the ALICE experiment for Nikhef/Utrecht University group as Technical Research Scientist. ALICE is 'a dedicated heavy-ion detector designed to study the physics of strongly interacting matter at extreme energy densities, where the formation of a new phase of matter, the quark-gluon plasma, is expected'. I had the chance to join a friendly and competent team. I took the dual role of System Run Coordinator (SRC) for the Silicon micro-Strip Detector (SSD), which was built in Utrecht, and of applied physicist for the characterisation of the ALPIDE (ALice Pixel DETector) sensor, currently under development for the Inner Tracking System Upgrade.

The SSD (1698 double-sided micro-strip silicon devices) is one of the 3 detectors which constitute the ALICE Inner Tracking System. The SSD is currently under re-commissioning, in preparation for the data taking starting in Spring 2015. I am the



coordinator of the commissioning activity and I will be the reference point at CERN for the detector operation.

At the same time I am contributing to the ALPIDE prototype characterisation. The whole ITS will be upgraded (2018-19) with a new detector, based on Monolithic Active Pixel Sensors (MAPS). At the moment, I am responsible for the measurement of the current's profile of the ALPIDE. The aim of the study is to understand the behaviour of the digital and analog supply currents during stand-by condition and in several

readout conditions of the digital circuit. These studies will be used to optimise the flexible printed circuit prototype, where about 7 MAPSs will be soldered and powered in series.

My first time in The Netherlands has been amazing. I was fascinated by the efficiency of every single thing, starting from the train/bus organisation! The people are friendly and very kind, and I have been helped 'in English', without even the need to ask!

Caterina

Marco de Bruine

Als je mij 10 jaar geleden had verteld dat ik een promotietraject zou beginnen bij het IMAU, had ik je op zijn minst raar aangekeken. Al mijn pijlen waren gericht op economie en bedrijven. Het was toen een logische keuze om te gaan beginnen aan de Erasmus Universiteit om Bedrijfskunde te studeren. Toen het echter tijd was om te specialiseren, kwam ik er achter dat geen van de richtingen mij echt aansprak. In een tussenjaar heb ik mijzelf op niveau gebracht qua wiskunde en natuurkunde voor een bachelor Natuurkunde in Utrecht. Na een master MPOC en een afstudeeronderzoek bij het KNMI kan ik inmiddels bevestigen dat klimaatonderzoek mij zeer zeker wél aanspreekt en dat ik blij ben dat ik ervoor heb gekozen het roer om te gooien!

In mijn onderzoek gaan ik in op aerosol-cloud susceptibility: de interactie tussen aerosolen en wolken. Een aspect van het klimaat dat nog steeds is omgeven met enorme onzekerheden. In veel parameterisaties wordt er slechts gewerkt met de aerosol optical thickness

(AOT), maar wij willen een dieper gaan en gebruik maken van de meer fundamentele eigenschappen van aerosolen zoals number concentration, de grootte van de aerosol-deeltjes en de hygroscopiciteit. Met behulp van satellietmetingen hopen we een relatie te kunnen vinden zodat we deze kunnen implementeren in het aerosol-klimaatmodel EC-Earth/TM5, waarin ook aerosolen worden meegenomen.

Buiten mijn onderzoek kijk ik talloze films en series. Om dit bankhangen te compenseren spring ik elke week in het zwembad bij de Reddingsbrigade om de nodige baantjes te zwemmen. Door mijn nieuwe collega's ben ik inmiddels ook overgehaald om af en toe het hoofd leeg te maken in de lunchpauze door een rondje hard te lopen langs de Kromme Rijn. Mijn enthousiasme voor hardlopen is hierdoor weer flink aangewakkerd en mijn eerste wedstrijd staat inmiddels gepland!

Marco



