

2
2021



[Departement Natuurkunde
Bètawetenschappen]

In dit nummer onder andere

- Masters open dag online
- Twee VICI's toegekend
- Kees de Jager 100 jaar
- Meet the Professor



Physics Utrecht

EMMEΦ

NIEUWS

Colofon

Fylakra

EMMEΦ *Nieuws*

Nummer 404, jaargang 65

Oplage: digitaal

Hoofredactie

Rudi Borkus (JI)

Peter Mertens (Dep)

Redactie

Willem Jan van de Berg (IMAU)

Joost de Graaf (ITF)

Dante Killian (Nanophotonics)

Ralph Meulenbroeks (FI)

Dries van Oosten (Nanophotonics)

Joshua Peeters (Dep)

Myra-Lot Perrenet (Dep)

Freddy Rabouw (SCM)

Roelof Ruules (ICT-Bèta)

Vormgeving: Rudi Borkus

Wie werken er nog meer mee

Ben Jansen, Frans Wiersma, SONS,

A-Eskwadraat en nog vele anderen

Reproductie: BladNL (www.bladnl.nl)

Redactieadres

Redactie Fylakra-EMMEΦ *Nieuws*

Minnaertgebouw kamer 4.02

Leuvenlaan 4, 3584 CE Utrecht

Tel. 030-253 1007 / 030-253 2922

e-mail: science.phys.nieuws@uu.nl

Kopij Fylakra-EMMEΦ *Nieuws*

Kopij voor dit blad kan worden ingeleverd bij de leden van de redactie. Kopij aanleveren kan via e-mail als Word of tekstdocument. Voor vragen kunt u zich wenden tot de hoofredactie.

Abonneren?

Oudmedewerkers die na hun dienstverband Fylakra-EMMEΦ *Nieuws* wensen te ontvangen kunnen dit doorgeven aan de redactie.

Foto voorpagina

Foto tijdens de online promotie van Etienne van Walem. Geluidsboxen, laptop, proefschrift, kopje koffie, horloge en een promovendus. Verdediging in coronatijd. De promotiecommissie is 'in delevation'. Hoe dat afleest u in het artikel op pagina 26.

EMMEΦ *Nieuws* is het mededelingenblad van het departement Natuurkunde van de faculteit Bètawetenschappen, Universiteit Utrecht

FYLAKRA is het personeelsblad van en wordt uitgegeven voor en door de secties en afdelingen van het departement Natuurkunde

In dit nummer:

Een digitaal/gedrukt nummer, van de redactie	3
EMMEΦ <i>Nieuws</i>	4
Christiaan van Dalum, <i>promotie</i>	10
Bonbons, <i>puzzel</i>	11
Beste elektronenmicroscop ter wereld voor UU	12
National Open Day for Physics Masters goes Online	13
$E = Mc^2$, <i>strip</i>	14
New at IMAU, <i>Daniel Pflüger en Sacha Sinet</i>	15
Fijnmaziger computermodel voorspelt 25% minder zeespiegelstijging, <i>UU in het nieuws</i>	16
Ruben Rosen Jacobson, <i>medewerker onderwijsbeleid</i>	17
Stan Jakobs, <i>promotie bij het IMAU</i>	18
Geen dag zonder Bach, <i>Irma nieuw bij het practicum</i>	19
The most Archaic Ocean in our Universe	
VICI onderzoek van Umut Gursoy	20
Oplossing puzzel Fylakra nr. 1	21
Chaotisch gedrag van deeltjes in een getijdegebied	
<i>bachelor thesis door Stijn van der Wal</i>	22
Data Steward bij Bètawetenschappen, <i>Frans Huigen</i>	23
Fylakra 50 jaar geleden, <i>verkiezingen</i>	24
Scholieren huiswerkhulp van masterstudenten	25
DNA-bacterie, <i>column</i>	26
Etienne wordt Dr. Van Walsem, <i>promotie</i>	27
Kees de Jager 100!, <i>Rob Rutten beschrijft een eeuw</i>	28
A-eskwadraat, <i>Nieuws van het bestuur</i>	31
Robuuste techniek, <i>Uit de oude doos</i>	32
Physics Departments Day 2021, <i>aankondiging</i>	33
Online Bachelor Open Dag heel geslaagd	33
Opening the Way for High Frequency Energy Harvesters	34
Physicists in the kitchen, <i>bakrubriek</i>	35
Meet The Professor 2021, <i>verslag</i>	36

Artikelen worden geplaatst onder verantwoording van de redactie.

De redactie behoudt 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

Je vindt de artikelen van Fylakra-EMMEΦ *Nieuws* ook op het web: <https://fylakra.sites.uu.nl/>. Alle nummers van ons blad worden op die plek als PDF gepubliceerd. Wil je dat voor je eigen artikel(en) niet, geef dat dan even aan bij de redactie dan worden de betreffende pagina's verwijderd.

Fylakra-EMMEΦ Nieuws 2

Er is weer veel gebeurd

Eind februari brachten wij het eerste nummer van dit jaar uit. Een dubbelnummer met een terugblik op het vorige jaar, een update van recentere gebeurtenissen en een vooruitblik op wat zou gaan komen. Dit nummer kwam zowel digitaal als in druk uit. We kregen nogal wat reacties van mensen dat ze dit zeer waardeerden. In deze tijd van bijna alleen maar digitaal contact via e-mail, Whatsapp, Zoom en Teams was een mooi uitgebreid nummer op de deurmat zeer welkom. In het vorige nummer stonden ook verschillende artikelen uit de voorgaande digitale edities waardoor het een dubbel-dik nummer werd. Dit nummer zal weer digitaal zijn (evenals het volgende julinummer) maar we hopen in september weer ouderwets op papier te verschijnen.

Nu, eind april, kunnen we in ieder geval alweer een heel nieuw nummer van Fylakra-EMMEΦ Nieuws vullen met allerlei artikelen over gebeurtenissen en personen uit ons midden. Het toont aan dat er, ondanks de relatieve stilte in de gebouwen, hard en met veel creativiteit wordt gewerkt door onze studenten, medewerkers en gasten. In zo'n omgeving is het niet moeilijk om Fylakra-EMMEΦ Nieuws gevuld te krijgen met interessante artikelen.

Zo berichten we uitgebreid over de ingebruikname van de beste elektronenmicroscopie ter wereld, de Spectra 300, maar ook over de internationale en landelijke belangstelling voor het promotiewerk van IMAU-promovendi, een succesvolle promotie bij het ITF via een vruchtbare samenwerking tussen Utrecht en Eindhoven. Meerdere grants komen ook dit nummer van in Fylakra-EMMEΦ Nieuws weer voor en natuurlijk is er ruime aandacht voor de toekenning van de NWO Vici grants aan Anna von der Heydt en Umut Gursoy.

Nieuwe collega's binnen en buiten het departement stellen we graag aan u voor of het nu gaat om nieuwe promovendi of ondersteunend personeel. Zoals Irma Langeveld, die het practicum komt versterken,

of Ruben Rosen Jacobsen, nieuw bij GSNS en Frans Huigen, nieuw als Data Steward bij Bèta voor data en privacy management. Ook oud-medewerkers staan volop in de belangstelling, want Rob Rutten staat in een mooi artikel stil bij de honderdste verjaardag van de Utrechtse grootheid en emeritus-hoogleraar Kees de Jager.

De jarige studievereniging A-Eskwadraat (bestaat 50 jaar) geven we graag de ruimte voor hun 'Nieuws uit het bestuur' en het SONS voor de belangrijke aankondiging van de Physics Department Day op de 8ste juni. We raden iedereen van harte aan zich hier tijdig voor aan te melden via de link.

In dit nummer van Fylakra-EMMEΦ Nieuws vindt u ook weer berichten en foto's over allerlei outreach activiteiten zoals open dagen, Meet the professor en huiswerkhulp voor scholieren. Tenslotte ontbreken in dit nummer de bijdragen van onze vaste redactieleden niet; bijdragen in woord en geschrift, opgediept uit de archieven, oude dozen of ontsproten uit het creatieve brein, met de hand getekend, in brein brekende raadsels, in geniaal gemopper of met duidelijke en precieze instructies om de reproduceerbaarheid van culinaire experimenten zeker te kunnen stellen.

Als redactie van Fylakra-EMMEΦ Nieuws zijn we dan ook weer heel trots dat we u dit digitale nummer te kunnen aanbieden.

Namens de redactie,

Peter Mertens en Rudi Borkus
Hoofredactie



EMMEΦ Nieuws

Departementsdag 2021

Op 8 juni zal de Departementsdag plaatsvinden. Dit jaar zal dat, gezien de omstandigheden, anders gaan dan voorgaande jaren. Omdat men niet allemaal samen kan komen, is het programma aangepast tot een **super mega fun online experience**. Om er voor te zorgen dat het programma soepel verloopt, wordt het zeer gewaardeerd als men zich van tevoren aanmeldt via dit [aanmeldingsformulier](#). Om organisatorische redenen is zou het fijn zijn dat men zich niet later dan een week voor aanvang opgeeft (dus vóór 1 juni). Nader bericht over het programma, de sprekers, de activiteiten en het thema van de Departementsdag zullen volgen. Lees meer op SONS-pagina 33.

Oceanograaf Mikael Kaandorp benoemd tot een van de nieuwe Faces of Science



Promovendus Mikael Kaandorp (IMAU) is door de KNAW benoemd tot een van de [Faces of Science](#). Op Faces of Science vertellen jonge wetenschappers in blogs en filmpjes over hun onderzoek en het dagelijks leven als onderzoeker. "Ik wil mensen mensen graag laten zien hoe plasticvervuiling er daadwerkelijk uitziet", vertelt Kaandorp. "Veel mensen denken dat er echt een soort eilanden van plastic in zee drijven. In werkelijkheid zijn het talloze kleine stukjes plastic, wat het ook een stuk moeilijker maakt om op te ruimen." [Zie voor meer informatie hier.](#)

Promoties vinden op dit moment hybride plaats. Deels online en deels in het Academieggebouw. Hieronder vindt u de bevestigde promoties.

Maandag 14 juni 2021, 10.15

Dhr. C. Anzivino MSc: *On the effect of capillarity and polarity in colloidal suspensions of nanoparticles*. Promotors: prof. dr. M. Dijkstra en prof. dr. R. H. H. G. van Roij.

Woensdag 16 juni 2021, 10.15

D. Wichmann: *Large-scale structure extraction in Lagrangian ocean trajectories*. Promotor: prof. dr. ir. H. A. Dijkstra. Copromotor: dr. E. van Sebille.

Maandag 21 juni 2021, 14.15

Dhr. M. H. P. A. Sas MSc: *Illuminating Light*. Promotor: prof. dr. Th. Peitzmann.

Woensdag 23 juni 2021, 12.15

Dhr. R. Battilomo MSc: *Berry Curvature and Topology in Low-Dimensional Crystals*. Promotor: prof. dr. ir. H. T. C. Stoof. Copromotor: dr. C. Ortix.

Woensdag 30 juni 2021, 10.15

Dhr. F. Garcia Florez: *Excitons in Two-Dimensional Semiconductors and Topological Insulators*. Promotor: prof. dr. ir. H. T. C. Stoof.

Woensdag 30 juni 2021, 12.15

Dhr. S. Jaelani MSc: *Measurement of the D^{*-} -meson production in Pb-Pb collisions at center-of-mass energy 5.02 TeV with ALICE*. Promotor: prof. dr. R. Snellings. Copromotor: dr. A. Grelli.

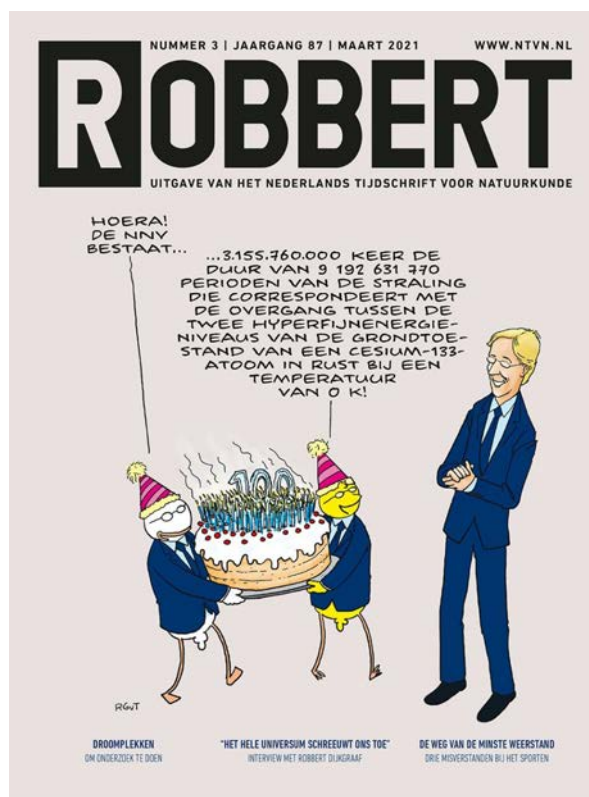
Woensdag 7 juli 2021, 16.15

Mw. A. M. Veen MSc: *D^{*+} -meson production in proton-proton and proton-lead collisions in ALICE*. Promotoren: prof. dr. Th. Peitzmann.



Feestnummer van het Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde

Dit jaar bestaat de Nederlandse Natuurkundige Vereniging 100 jaar. Voor deze gelegenheid heeft de NNV een speciale editie van het Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde uitgebracht. Dit nummer, genaamd De Robbert is bedoeld voor iedereen die geïnteresseerd is in natuurkunde vanaf 15-16 jaar. Aan dit nummer heeft Robbert Dijkgraaf als gastredacteur meegewerkt. Alle NNV-leden hebben twee exemplaren gekregen; één extra om weg te geven. Losse nummers zijn tegen verzendkosten te bestellen bij het NNV-bureau (bureau@nnv.nl). Een gratis pdf-exemplaar vind je [hier](#).



Studentenwelzijnsenquête

Het afgelopen studiejaar was voor studenten zeker geen makkelijke tijd. Onder de drie Masterprogramma's natuurkunde is daarom door de studenten recentelijk een anonieme enquête uitgevoerd over studentenwelzijn. De resultaten van deze enquête heeft voor elk masterprogramma een beeld geschetst met zorgpunten en er zijn suggesties gedaan voor verbetering. Dit is in een docentenbijeenkomst uitgebreid besproken. Een van de concrete resultaten van deze enquête en dit overleg is de beslissing om in het vierde

blok een onderwijsvrije week in te voeren na de toets week om even op adem te komen. Ook zal nog worden gekeken of bepaalde aanpassingen structureel moeten worden ingevoerd.

Interview met studente Hanneke Schroten

In 2017 begon Hanneke Schroten (23) aan de dubbele bachelor Natuur- en Wiskunde aan de Universiteit Utrecht. Sinds november 2020 is ze de nieuwe coördinator van het Platform Onbeperkt Studeren. Dit is een platform voor en door studenten met een functiebeperking. Inclusiecorrespondent Myra-Lot Perrenet interviewde Hanneke in het kader van Equality, Diversity & Inclusion maand Maart die georganiseerd werd door het Equality, Diversity & Inclusion Office van de Universiteit Utrecht. Het interview: '[Ik ben altijd op zoek naar manieren om meer te leren.](#)' is online te lezen.

Marie Curie European Fellowships for Huaiyang Yuan

Two science researchers from the UU have been awarded prestigious Marie Curie grants from the European Commission for two years of research in Environmental Biology and Theoretical Physics. The [Marie Skłodowska-Curie](#) actions support researchers at all stages of their careers, regardless of age and nationality, with a research grant for one or two years at a European university.

The Marie Curie grants support Huaiyang Yuan to continue his research at the Institute for Theoretical Physics within the group of Prof. Rembert Duine.

Huaiyang Yuan

'With the rapid accumulation of information and data in the modern society, it becomes more important and urgent to find efficient means to store and process big data. The traditional ways include the magnonic spintronics which manipulates collective excitations in magnets with low power consumption and quantum information science which utilizes the quantum nature of spins. In this project (SPINCAT), I



will bridge these two fields by examining the quantum properties and transport of magnons. In particular, I will examine the generation and manipulation of magnonic Schrödinger cat state and its potential applications in quantum information science."

Maxima en Ralph lees meer op pagina 25



Collaboration Grant - Sanli Faez

The interdisciplinary project "Structures of Strength" is one of the four projects which are granted by the Center for Unusual Collaboration, a new initiative by the strategic alliance of TU/e, WUR, UU and UMC Utrecht. In this project Sanli Faez (NP) and a team of researchers from diverse fields such as biology, medicine, culture, history, engineering and mathematics will create a platform for sharing knowledge and expertise regarding porous materials.

[Read more](#)

Tot 1 juli tijdelijk extra ondersteuning docenten

Tot 1 juli 2021 zijn studentassistenten beschikbaar om docenten tijdelijk extra te ondersteunen bij het geven en opzetten van het onderwijs, de inrichting van tooling, als moderator voor de chat, bij het maken van een kenniscлип in de DIY studio en andere basistaken. Hiervoor zijn student-assistenten geworven en getraind, die per direct beschikbaar zijn. Interesse? Doe dan nu een aanvraag hiervoor door het [formulier](#) in te vullen. De ondersteuning wordt gecoördineerd door Teaching Support. Zie voor meer informatie [hier](#).

Faculty Day 2021

Showcase yourself and connect!

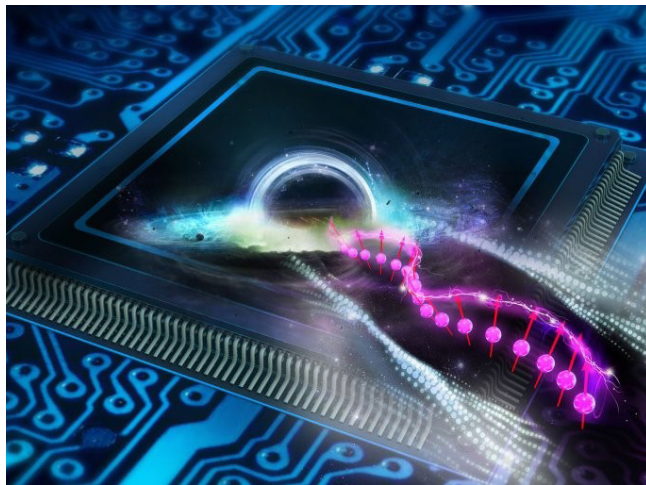
This year's Faculty Day will take place online on Tuesday, 13 July. All employees are invited to join on that day, to feel and build on the togetherness we all miss so much. Moreover, all employees are invited to be part of the programme. Please visit <https://intranet.uu.nl/actueel/nieuws/faculty-day-2021-showcase-yourself-and-connect> to read more.



NWO-ENW-Klein subsidie voor ontwikkelen van zwart gat op computerchip

Natuurkundigen Rembert Duine (UU & TU/e) en Reinoud Lavrijsen (TU/e) ontvangen een NWO-ENW-Klein subsidie voor hun onderzoeksvorstel 'Zwarte Gaten op een Chip'. Dat maakte NWO vandaag bekend. Met deze subsidie gaan de onderzoekers geavanceerde nano-magnetische materialen en technieken inzetten om een magnetisch analoog van een zwart gat experimenteel te realiseren. Het voorstel bouwt op een recent ontwikkelde theorie van Rembert Duine, [die hij in 2017 publiceerde](#).

Zo'n magnetisch equivalent van een zwart gat kan gebruikt worden om fundamentele aspecten van astronomische zwarte gaten, zoals Hawking-straling,



in een laboratorium op aarde te bestuderen. Verder heeft een magnetisch zwart gat mogelijk toepassingen – bijvoorbeeld zogenoemde zwarte gaten-lasers – in de spintronica, het onderzoeksveld dat elektronische toepassingen wil vervangen door energiezuinige en duurzame toepassingen gebaseerd op de magnetische ('spin') eigenschap van het elektron. Meer informatie is [hier](#) te lezen.

ENW klein voor Roderik van de Wal

Het bestuur van het NWO-domein Exacte en Natuurwetenschappen heeft ook de aanvraag van Prof. Roderik van de Wal in de Open Competitie ENW-KLEIN gehonoreerd. KLEIN-subsidies zijn bedoeld voor vernieuwend, fundamenteel onderzoek van hoge kwaliteit en/of wetenschappelijke urgentie. Het gaat om het volgende onderzoek: **New avenues for studying ice sheets in warmer climates**, Prof. dr. Roderik van de Wal (IMAU).



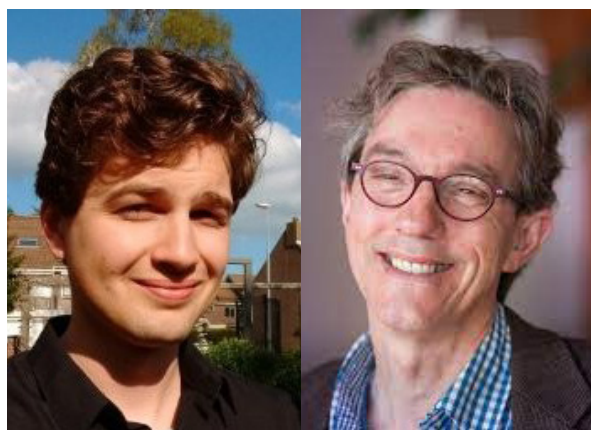
Het smelten van ijskappen vormt de grootste bron van onzekerheid voor zeespiegelprojecties op de lange termijn. Omdat ijskappen traag reageren op klimaatveran-

deringen zijn alleen directe waarnemingen niet genoeg om deze onzekerheid weg te nemen, en hebben we computermodellen nodig die over heel lange tijdsschalen gebruikt kunnen worden. Hier ontwikkelen we een nieuwe generatie van dit soort modellen waarvan de resolutie zich intelligent aanpast aan de vorm van de ijskap, om zo efficiënt mogelijk gebruik te maken van de beschikbare rekenkracht. De resulterende modellen kunnen niet alleen gebruikt worden om volumeveranderingen van ijskappen uit te rekenen maar ook om de interpretatie van ijskernen te verbeteren.

Zie [hier](#) voor meer informatie.

Klimaatmodel met hogere resolutie voorspelt 25% minder zeespiegelstijging

Hoe snel de Antarctische ijskap smelt, hangt voornamelijk af van de temperatuurstijging van de oceaan rondom Antarctica. Met behulp van een nieuwe klimaatmodelsimulatie met een hogere resolutie ontdekten wetenschappers van het IMAU dat de oceaantemperatuur veel langzamer stijgt dan voorspeld door de huidige simulaties. De nieuwe berekeningen leiden tot een verwachte zeespiegelstijging over 100 jaar die ongeveer een kwart minder is dan verwacht op basis van de huidige simulaties. De onderzoekers publiceerden hun resultaten op 9 april in Science Advances.



René van Westen

Henk Dijkstra

Schattingen van de toekomstige zeespiegelstijging zijn gebaseerd op een grote collectie klimaatmodelsimulaties. De output van deze simulaties helpt om toekomstige klimaatverandering en de effecten ervan op de zeespiegel te begrijpen. Klimaatonderzoekers proberen deze modellen voortdurend te verbeteren, bijvoorbeeld door een veel hogere ruimtelijke resolutie

te gebruiken die rekening houdt met meer details. "Met hoge-resolutiesimulaties kunnen we veel nauwkeuriger de oceaancirculatie bepalen", aldus prof. Henk Dijkstra. Samen met zijn promovendus René van Westen bestudeert hij al een aantal jaren oceaanstromingen met hoge-resolutie klimaatmodelsimulaties. Lees meer op pagina 16.

Publicatie

Ocean Eddies Strongly Affect Global Mean Sea-level Projections [externe link](#)

René M. van Westen, Henk A. Dijkstra

Science Advances, 9 april 2021, DOI 10.1126/sciadv.abf1674. Meer informatie is [hier](#) te lezen.



Cover publication SCMB

In the SCMB group, a front cover was published about the following publication:

Low-dose liquid cell electron microscopy investigation of the complex etching mechanism of rod-shaped silica colloids

Sina Sadighikia, Albert Grau-Carbonell, Tom Welling, Ramakrishna Kotni, Fabian Hagemans, Arnout Imhof, Marijn van Huis, Alfons van Blaaderen (all SCMB)

Nano Select 2 (2021), 2, 313

DOI: [10.1002/nano.202000060](https://doi.org/10.1002/nano.202000060)

Loket Privacy, Informatiebeveiliging en Data Management

Er is een nieuwe intranetpagina over het loket Privacy, Informatiebeveiliging en Data Management van Bèta-wetenschappen. Dit 'loket' is in het leven geroepen om vragen over met name privacy en informatiebeveiliging te kunnen kanaliseren.

Voor vragen betreffende privacy, informatiebeveiliging en data management, kan men terecht op de volgende pagina's:

Nederlands: <https://intranet.uu.nl/privacy-informatiebeveiliging-en-data-management-bij-betawetenschappen>
Engels: <https://intranet.uu.nl/en/privacy-data-security-and-data-management-faculty-science>

De pagina is op intranet te vinden onder 'Praktische zaken', kopje 'IT en Telefonie'.

Mededelingen van HR

Vanuit HR komen de volgende twee mededelingen voor de medewerkers:

- Benut je wettelijke verlofuren uit 2020 vóór 1 juli 2021 | Intranet <https://intranet.uu.nl/actueel/mededelingen/benut-je-wettelijke-verlofuren-uit-2020-voor-1-juli-2021>
- Het zou goed zijn om het verzuimprotocol weer eens onder de aandacht te brengen binnen het departement. Het komt voor dat verzuim niet wordt geregistreerd en dat kan boetes opleveren vanuit het UWV. Sowieso is het zo niet te monitoren of medewerkers langdurig zijn uitgevallen. Zie: [Langdurig ziek \(verzuimprotocol\) | Intranet](#).

Erkenning historisch belang van Sonnenborgh

De European Physical Society (EPS) benoemt Sonnenborgh tot 'Historic Site', plek van historisch belang. De enige plekken in Nederland die eerder deze eer te beurt vielen waren het Kamerlingh Onnes Laboratorium in Leiden en het NatLab in Eindhoven. Internationaal gezien bevindt Sonnenborgh zich als Historic Site in het gezelschap van o.a. het Einsteinhuis in Bern, waar Einstein zijn relativiteitstheorie ontwikkelde. Sonnenborgh is al eeuwenlang nauw verbonden met wetenschappelijk onderzoek aan de Universiteit Utrecht.



Op woensdag 7 april onthulde voorzitter van de EPS Petra Rudolf een plaquette aan de buitengevel van Sonnenborgh 'om de herinnering aan de buitengewone bijdrage van Sonnenborgh aan de natuurkunde' levend te houden. De Nederlandse Natuurkundige Vereniging (NNV) heeft zich hard gemaakt voor de nominatie van de Sonnenborgh en de uiteindelijke onthulling. Aanwezig bij de onthulling waren Gerard van der Steenhoven (KNMI), Guido Bacciagaluppi (NNV), en directeur van Sonnenborgh Maarten Reichwein

VICI's Gursoy en Von der Heydt

De Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) heeft Vici-beurzen toegekend aan twee onderzoekers van ons departement: dr. Umut Gursoy (ITF) en dr. Anna von der Heydt (IMAU). Zij ontvangen elk 1,5 miljoen euro voor onderzoek. De VICI is één van de hoogste persoonsgebonden wetenschappelijke premies van Nederland. Gevorderde onderzoekers in Nederland kunnen hiervoor een aanvraag doen. Behalve eer geeft toekenning de onderzoeker de mogelijkheid om een eigen innovatieve onderzoekslijn te ontwikkelen en een onderzoeksgroep samen te stellen.

Het gaat om de volgende onderzoeksvoorstellen:

De meest archaïsche oceaan in ons universum

Dr. Umut Gursoy is universitair docent Natuurkunde. Vol met energie en zin start hij zijn onderzoek naar 'de snaartheorie'. De snaartheorie suggereert dat golven in een oceaan van quarks en gluonen - de fundamentele bouwstenen van atoomkernen - gerelateerd zijn aan rimpelingen van de horizon van een zwart gat. In zijn Vici-project zal hij en zijn team deze verbinding gebruiken om te beschrijven hoe energie en lading stroomt in de eerste microseconden van ons universum.

Dr. Umut Gursoy

Gursoy geeft aan dat hij vooral nieuwe motivatie vond toen hij het telefoontje van NWO kreeg. "Deze Vici-subsidie is een flinke boost voor mijn onderzoek, en geeft mij ontzettend veel zin en energie om onbekend terrein te gaan verkennen!", vertelt Gursoy enthousiast. Op pagina 20 vertelt Umut over zijn onderzoek

Cascades van snelle klimaatveranderingen

Dr. Anna von der Heydt is universitair docent oceanografie. Met deze Vici-beurs gaat Von der Heydt gevallen van 'snelle klimaatveranderingen' onderzoeken. Het abrupt stilvallen van de warme Golfstroom kan elders abrupte klimaatveranderingen veroorzaken, zoals een intensivering van El Nino of het versneld ontdooien van permafrost-gebieden. Het onderzoeksteam zal de risico's van dergelijk cascade-gedrag in het klimaatsysteem kwantificeren met het doel om gevaarlijke klimaatverandering door opwarming van de aarde te identificeren.



Dr. Anna von der Heydt

Von der Heydt is trots dat zij met haar Vici-project haar steentje bij kan dragen voor een duurzame toekomst. "Om de doelstellingen van het klimaatakkoord van Parijs te bereiken", legt Von der Heydt uit, "is een betrouwbare risicobeoordeling van abrupte klimaatverandering essentieel. Daarvoor hebben we meer kennis nodig over de interacties tussen klimaatsubsystemen, en ik ben heel blij dat ik daar met mijn Vici-project kan bijdragen."

Meer informatie over de VICI's is [hier](#) te vinden.

Rond de promotie van Christiaan van Dalum



Op woensdag 17 maart promoveerde Christiaan van Dalum op zijn proefschrift getiteld *“Spectral snow albedo in a regional climate model: Application to the Greenland and Antarctic ice sheets”*.

Een promotietraject is een reis, en die reis startte in het najaar van 2016. Toen we in dat najaar op zoek gingen naar een kandidaat voor de vacature om het albedoschema van RACMO te verbeteren, was ik wat op mijn hoede. Het andere promotie project waar ik dagelijks begeleider van was, liep niet goed. Dit project moest dus een succes worden, we moesten bijna zeker weten dat de kandidaat die we aannamen, ook daadwerkelijk de klus kon klaren. Bij de sollicitaties spraken we goede kandidaten die, zo is ondertussen gebleken, ook de vaardigheden hebben getoond onderzoeker te kunnen worden. Christiaan excelleerde boven die andere kandidaten vanwege zijn nauwgezetheid en programmeervaardigheden. En die

nauwgezetheid en programmeervaardigheden heeft hij nodig gehad.

Het idee in het onderzoeksvoorstel was om het stralingspenetratie model, wat we al gebruikten bij de interpretatie van metingen op ijskappen, in ons regionale klimaatmodel RACMO te zetten. Maar dat idee kon bijna direct de prullenbak in, omdat we er na een paar weken achter kwamen dat dit stralingsmodel niet met een inhomogene sneeuwlaag overweg kon. En juist dat, bijvoorbeeld glaciaal ijs bedekt onder een dun laagje sneeuw, wilden we beter gaan modeleren. Vrij snel daarna viel de keus op het Franse spectrale stralingsmodel voor sneeuw TARTES. Christiaan had dit model snel onder de knie.

De volgende stap was het maken van module die het spectrale model TARTES (dus berekeningen voor een specifieke golflengte) koppelde aan het narrow-band stralingsmodel (dus berekeningen voor een golflengtegebied). Zo'n nauwkeurige koppeling was nodig omdat zowel de instraling van de zon bij een gegeven atmosferische conditie als het albedo van sneeuw karakteristieke profielen hebben. De module moest die “sub-band informatie” parameteriseren om zo een nauwkeurige albedoschatting te krijgen. Die module was er best vlot en werd SNOWBAL gedoopt. Al zorgde een zeer betrokken en goed geïnformeerde reviewer ervoor, dat Christiaan, tot zijn frustratie, alle berekeningen en figuren in het manuscript wel twee keer van scratch opnieuw moest maken.

Het inbouwen van het nieuwe albedo model in RACMO is de monsterklus geworden waar Christiaan heel veel applaus voor verdient. Christiaan had aan het begin van zijn promotietraject een rubber duck op zijn bureau staan. Het idee van de plastic eend is dat als je je code aan de plastic eend kunt uitleggen, je het ook kunt programmeren. Christiaans plastic eend heeft het promotietraject helaas niet overleefd. Gelukkig is de implementatie wel gelukt. Conceptueel hadden we vrij snel in ons hoofd hoe de implementatie gedaan moest worden. De praktijk was weerbarstiger, en Christiaan heeft zijn vasthoudendheid en nauwgezetheid voor deze fase helemaal nodig gehad. Christiaan bekeek tot in detail de uitvoer omdat de eerste resultaten wel



ok waren maar toch net iets inconsistent. Het heeft op die momenten op het puntje van mijn tong gelegen om voor te stellen om nu maar verder te gaan. En op die momenten liet Christiaan zien dat die analyse een numeriek probleem boven tafel haalde, waar, toegegeven, toch echt een oplossing voor nodig was. Gelukkig waren de numerieke problemen op een gegeven moment op en draait de code sindsdien zonder problemen.

Na de periode van programmeren kwam de periode van simulaties doen, data analyse en papers schrijven. Dat liep best gesmeerd. Het was spijtig dat Christiaans veldwerk op Groenland uiteindelijk geen bruikbare metingen heeft opgeleverd. Gelukkig kon Christiaan wel gebruik maken van satelliet data, daar ging de subsidie uiteindelijk over. Hoewel het nieuwe albedo model niet veel betere "preformance" heeft dan het vorige model, is het gedrag van het nieuwe model wel veel fysischer. En omdat je nauwkeurig en nauwgezet de volgende twee papers hebt geschreven, zijn die ook vrij makkelijk geaccepteerd voor publicatie. En dat zal voor het laatste paper dat voortvloeit uit zijn promotie ook wel zo zijn.

Bij zijn online promotie kreeg Christiaan complimenten voor zijn werk. Met name het feit dat het Christiaan gelukt was niet alleen een nieuw model werkend te krijgen, maar ook deze met succes toe te passen voor beide ijskappen oogstte lof bij de commissie. De papers die Christiaan geschreven heeft, hebben inderdaad ook best wat internationale interesse opgewekt. Deze online promotie was kenmerkend voor het laatste jaar waarin alles coronaproof gedaan moest worden.



Hoewel alle beperkingen Christiaan negatief beïnvloedde wat er allemaal mogelijk was buiten werken, is hij onverstoord verder gegaan met zijn promotiewerk. Zijn proefschrift was gewoon volgens planning af en ook de online verdediging ging met een enthousiasme alsof we allen in de senaatszaal zaten. Gelukkig was zijn promotie-aftermath niet volledig online ;-)

We zijn blij dat Christiaan ook de komende drie jaar nog bij het IMAU werkt als PostDoc. Zijn nieuwe taak is, naast het uitvoeren, analyseren en publiceren van simulaties, het bijwerken van alle parameterisaties in het regionale klimaatmodel naar de laatste versie van deze code. Wederom een klus waarin nauwkeurigheid en doorzettingsvermogen een must is. Ik heb er het volste vertrouwen in!

Willem Jan van de Berg

Bonbons

Voor het inpakken van 315 à 400 bonbons beschikken de inpakkers over een aantal dozen. In iedere doos passen 7 bonbons. Bij het inpakken blijkt dat als $\frac{5}{6}$ deel van de beschikbare dozen vol is, nog $\frac{2}{5}$ deel van de bonbons niet is ingepakt.

Mail de oplossing naar de redactie en maak kans op een lekkere fles wijn!

Vraag:

Hoeveel dozen zijn er nog meer nodig om alle bonbons in te pakken ?

PUZZEL



Beste elektronenmicroscopie ter wereld voor Universiteit Utrecht

De Universiteit Utrecht heeft een elektronenmicroscopie in gebruik genomen die op dit moment het meest geavanceerd is in zijn soort. Met het apparaat kunnen onderzoekers de individuele atomen in nanodeeltjes in beeld brengen. Dat biedt mogelijkheden voor de ontwikkeling van nieuwe duurzame materialen.

Spectra300

Op 24 maart 2020 werd in het Androclusgebouw op het Utrechtse Science Park een nieuwe microscoop binnengedragen, een apparaat van 3,6 meter hoog. Negen maanden lang sleutelde de leverancier eraan en in de week voor kerst was de oplevering. Wéér twee maanden later kan de Spectra300, de meest geavanceerde elektronenmicroscopie ter wereld, dan toch echt in gebruik genomen worden. Wat je noemt maatwerk.

Facility manager Chris Schneijdenberg van het Elektronenmicroscopie Centrum van de UU is blij. "Met deze microscoop kunnen we beelden maken met een ongekend hoge resolutie. Onderzoekers kunnen de configuratie van atomen bekijken in structuren op nanoschaal." Die configuraties zijn belangrijk om de chemische of natuurkundige werking van materialen te begrijpen en vervolgens nieuwe materialen te ontwikkelen. Schneijdenberg: "De microscoop kan zelfs de lichtste elementen zoals zuurstof, stikstof en koolstof onderscheiden, in beeld brengen en karakteriseren. Met die kennis kunnen bijvoorbeeld nog betere en energiezuiniger batterijen, zonnepanelen and elektronische beeldschermen worden ontworpen."

Hoofd van het elektronenmicroscopie-centrum Marijn van Huis voegt daaraan toe: "We onderzoeken veel materialen die zo bijzonder zijn omdat ze eigenschappen hebben die alleen nanodeeltjes bezitten. 2D-materialen zoals grafeen zijn maar een paar atomen dik en het maakt voor de eigenschappen van die materialen dan heel veel uit waar de atomen precies zitten en welke atomen het precies zijn. Het is echt fantastisch om te zien hoeveel detail we nu kunnen onderscheiden, en dat we niet meer naar het buitenland hoeven om dergelijke beelden te krijgen."



Facility manager Chris Schneijdenberg van de Universiteit Utrecht (links) ontvangt het opleverdocument van leverancier ThermoFisher Scientific. Op de achtergrond de Spectra300

Ieder elektron gebruiken

Het apparaat is vooralsnog uniek in de wereld, vertelt Schneijdenberg. "De Spectra300 is wat wij noemen 'dubbel gecorrigeerd' voor lensfouten. De microscoop is namelijk op twee manieren te gebruiken. Soms maken we de elektronenbundel superklein, een twintigste nanometer, en scannen met deze 'probe' het oppervlak van het sample. Soms maken we juist een brede bundel om het hele sample in één keer te kunnen bekijken. Voor beide manieren van kijken heeft deze microscoop een top-resolutie."

Het cijfer 300 wil zeggen dat de elektronen in de kolom worden versneld met een hoogspanning van 300 kiloVolt. Schneijdenberg: "Ze razen met hoge snelheid

door het onderzochte materiaal heen. Het apparaat heeft ook een uiterst gevoelige zogeheten direct electron detector waarmee zo ongeveer ieder elektron wordt gebruikt om het beeld te maken. Daardoor kunnen we nu ook naar zachte en stralingsgevoelige materialen kijken." Wat dat betreft lijkt de prijs van de microscoop eigenlijk enorm mee te vallen: in totaal kostte 5 miljoen euro. Vooral de camera met energiefiltering die erin zit is volgens Schneijdenberg kostbaar. "1,8 miljoen."

De komende maanden zullen nano-wetenschappers van de Universiteit Utrecht de Spectra300 gaan gebruiken in hun onderzoek. Enkele scheikundigen en natuurkundigen hebben al plannen. Van Huis: "Een groot voordeel van deze analysetechniek is dat je kunt werken met heel kleine hoeveelheden. Bij biochemische analyse heb je veel meer materiaal nodig."

Nationale faciliteit

Na een testperiode van een paar maanden zal de elektronenmicroscoop vanaf halverwege het jaar beschikbaar zijn voor materiaalkundigen en nanowetenschappers in heel Nederland. Schneijdenberg: "Hij zal worden opgenomen in de Netherlands Electron Microscopy Infrastructure, de NEMI Roadmap, een nationale faciliteit."

Het bedienen van de Spectra300 gebeurt overigens voor het eerst bij de UU met hulp van twee operators. Schneijdenberg: "Bij andere microscopen leiden we onderzoekers op om het werk zelf te kunnen doen, maar de Spectra300 zit vol met geavanceerde detectors, elektronica en software. Om daarmee te kunnen werken moet je een expert zijn."

Elektronmicroscopie Centrum:

www.electronmicroscopy.nl

NEMI Roadmap: <https://nemi.microscopie.nl>

National Open Day for Physics Masters goes Online

On April 5th, the coordinators and student ambassadors of the theoretical, experimental and climate physics master programs represented Utrecht University at the National Open Day. Due to the ongoing pandemic, the event was held on the online platform gather.town, which gave it the feeling of playing a computer game. You first choose your character, the dress, hair style, etc., then you login the game and walk your character in the rooms, bumping into students and other staff and chat. The visuals were deliberately chosen with low resolution; it all really felt like the 80's games that I fortunately (or unfortunately) remember very well. As you can see in the picture, there were visual stands for each program with a couple of facilities like a poster corner, a questionnaire, and two chairs facing each other for a more private conversation. Despite the relatively low turnout, we were still able to meet about 80 prospective students over two sessions. And despite the early hour, 10 am on a Saturday morning, c'mon!, were able to engage with enthusiastic students during lengthy Q&As.

TU/e

by Umut Gürsoy

Utrecht University



Invite

Umut TP Utrecht
Online

$$E = Mc^2$$

door Joshua Peeters



New at IMAU

Daniel Pflüger

Hello everyone, my name is Daniel and I just arrived in Utrecht after finishing my Master's degree in physics in Göttingen, Germany. Now I am a PhD candidate under Claudia Wieners and Henk Dijkstra studying the effects of geoengineering on the gulf stream/the AMOC. This is quite a change for me since my Master thesis was about a rather abstract problem formulated by Kramers (who once worked in Utrecht, by the way). I am very happy, though, to now work on a highly social relevant subject.

In my free time I like to play guitar and go bouldering, so jam and climbing buddies are highly appreciated (pandemic permitting, of course). I am looking forward to meet all of you at some point in the future!



Sacha Sinet

I am Sacha Sinet and I recently finished my master in physics in Brussels. While I have mainly been wandering around mathematical physics of fundamental interactions, I realized with time and meetings that I needed something more for my scientific life, a goal that is closer to me and to people, with a real potential impact.

It was quite a challenge to find a project that would bring together my taste for abstraction while keeping feet on the ground... But now, here I am - I start my PhD here at the IMAU on April the 1st as part of the CriticalEarth project, as excited as one can be! Supervised by H. Dijkstra and A. von der Heydt, the aim in a first time will be to probe how several tipping elements interact through cascading processes, especially when subject to stochastic noise and non-autonomous effects. A better understanding of such behaviors could, among other things, indicate early signs of future climatic bifurcations.

This period is a real pain socially, and I realize how hard it is to build a 'social pillow', especially for those who already struggle with interactions. I would truly like to get involved personally in this social crisis, by helping people who need company. Fortunately, as far as I am concerned, I have no problem with approach-



ing people and I already had the chance to have lovely encounters, despite my horrible Dutch!

I packed light so I could not take my piano and my dog with me but fortunately, I have my guitar. During the quarantine I discovered a keen interest for drawing, and a neighbor is even trying to teach me singing but, obviously, it is going to take some time before I can show off anything!

I am truly looking forward to hearing from all of you and, hopefully, meet as soon as we can :)

René Westen promoveerde op 1 maart op zijn proefschrift *High-Resolution Modelling of Climate Variability Using the CESM 1.0.4*. Rene en zijn promotor Henk Dijkstra publiceerden over de resultaten in *Science Advances*. De Volkskrant berichtte erover. Over de promotie leest je in het volgende nummer van Fylakra.



Fijnmaziger computermodel voorspelt 25 procent minder zeespiegelstijging

deVolkskrant

door Maartje Bakker, 9 april 2021

De stijging van de zeespiegel zou 25 procent minder snel kunnen gaan dan tot nu toe gedacht. Dat blijkt uit nieuwe berekeningen door twee Utrechtse wetenschappers. Zij maakten een model voor zeespiegelstijging waarin voor het eerst rekening is gehouden met oceaanwervels: een soort draaikolken met een doorsnede van tientallen kilometers, die opwarmend zeewater op afstand van Antarctica houden. De Utrechtse onderzoekers – promovendus René van Westen en hoogleraar Henk Dijkstra – publiceerden hun inzichten vrijdag in het toonaangevende tijdschrift *Science Advances*.

Hun model verschilt in een belangrijk opzicht van eerdere modellen. Het werkt namelijk met een veel hogere resolutie. Anders gezegd: in dit model is de oceaan niet opgedeeld in vakken van 100 bij 100 kilometer, maar van 10 bij 10 kilometer. Daardoor kan ineens het

effect van de oceaanwervels worden meegenomen.

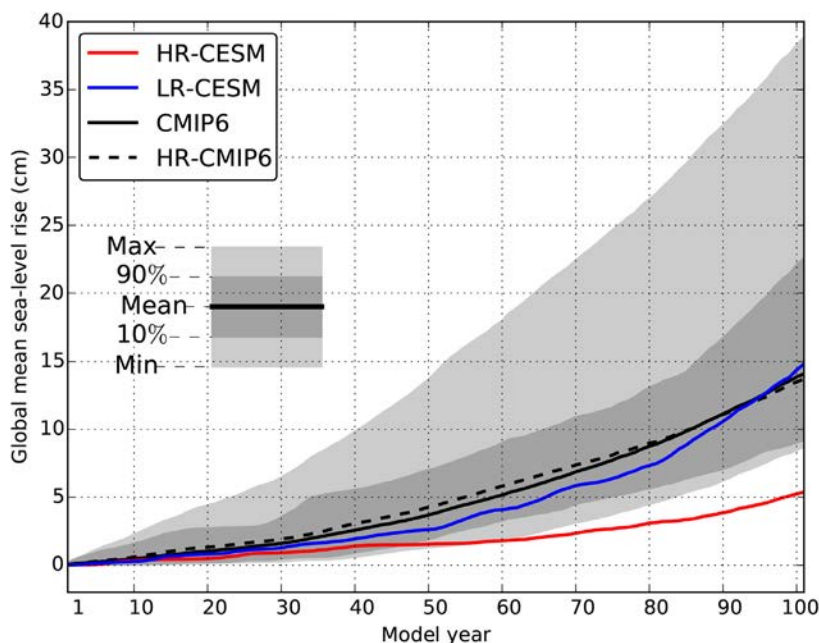
Die fijnmazigheid kost wel een enorme rekenkracht: de Nederlandse supercomputer heeft er ruim een jaar rekentijd op zitten.

‘Wat we zien, is dat het warme water door die zeestromen wegblijft van Antarctica’, zegt Van Westen.

‘Het zuidpoolijs komt dus geïsoleerder te liggen ten opzichte van de rest van de oceaan. Daardoor koelen sommige gebieden in de buurt van Antarctica zelfs af in plaats van dat ze opwarmen – ook al stijgt de temperatuur in de oceaan als geheel.’

Verminderde zeespiegelstijging

Als het water rond Antarctica kouder blijft, smelten de ijsplaten die daar in zee liggen minder snel. Daardoor glijdt er ook minder landijs de zee in, en blijft de zeespiegelstijging beperkt. Volgens het model van Dijkstra en Van Westen zal het afsmelten van de ijskap op een



De bijdrage van smelt van de Antarctische ijskap door een opwarmende oceaan aan de mondiaal gemiddelde zeespiegelstijging. De blauwe lijn geeft de schatting van de lage-resolutie versie van het gebruikte model (CESM), wat midden in het gebied van mogelijk oplossingen van alle Earth System Modellen ligt. De rode lijn is de schatting van het hoge-resolutie versie van CESM, en deze schatting ligt significant onder alle lage-resolutie schattingen.

derde van de eerdere voorspellingen blijven steken. Op het totaal van de zeespiegelstijging zou het ongeveer een kwart schelen in 2100. Het smelten van het ijs rond het zuidpoolgebied is immers niet de enige oorzaak van het rijzende zeeniveau. Ook het verdwijnen van gletsjers, het krimpen van de Noordpool en het uitzetten van het zeewater spelen mee.

‘Wij waren ontzettend verrast door deze resultaten’, vertelt Van Westen. ‘Je leest vaak dat het smelten van Antarctica sneller gaat, dat de verwachtingen verslechteren. Ons artikel heeft een positievere boodschap.’ Wat betekent dit voor een laaggelegen land als Nederland? Is er meer tijd om de zeespiegelstijging het hoofd te bieden? ‘Nee, die conclusie kun je niet trekken’, meent Erwin Lambert, polair oceanograaf bij het KNMI en niet betrokken bij de studie. ‘Het belangrijkste

inzicht is volgens mij dat in de huidige modellen nog een enorme onzekerheid zit. Je hebt modellen met een hogere resolutie nodig. Anders mis je zoiets cruciaals als het effect van oceaanwervels.’

Toch is ook dit nieuwe model niet perfect, zegt Lambert. ‘Op dit moment is vooral het ijs in West-Antarctica snel aan het smelten. Maar dat zie je helemaal niet in het model. Het klopt dus niet met de werkelijkheid. Waarschijnlijk zou je in het gebied vlak bij Antarctica, om goede voorspellingen te kunnen doen, nóg fijnmaziger te werk moeten gaan.’

Voor Nederland is dit alles van groot belang. Als het poolijs eenmaal smelt, zal het zich namelijk niet evenredig verdelen over de wereldzeeën. De verwachting is dat juist het smelten van Antarctica grote gevolgen kan hebben voor de zeespiegelstijging aan de Nederlandse kust.

Nieuwe medewerker onderwijsbeleid

Ruben Rosen Jacobson

Hoi allemaal! Mijn naam is Ruben en ik heb mij sinds december bij het Onderwijsbeleidsteam van de GSNS gevoegd.

Mijn officiële functie is Junior medewerker Onderwijsbeleid en ik houd mij voornamelijk met 3 zaken bezig. Allereerst zorg ik ervoor dat het Onderwijs- en Examenreglement (OER) voor 2021-2022 goed tot stand komt. Ik doe dit voor zowel de School-brede hoofdtekst als voor de programma-specifieke bijlagen (Annexen), dus ik heb ook veel contact met de programme coordinators voor de Natuurkunde opleidingen. Ten tweede ben ik ambtelijk secretaris van de GSNS Examencommissie. Ik sta dus de voorzitter bij in de EC-vergaderingen en alle andere werkzaamheden, en verwerk daarna op bijna dagelijkse basis de verzoeken die van studenten binnenkomen. Als een student Natuurkunde een verzoek voor de EC heeft, zorg ik ervoor dat dat op de juiste manier verwerkt wordt. Gelukkig worden bijna alle verzoeken goedgekeurd, en dat gaat met Osiris Zaak erg efficiënt allemaal!

Tot slot organiseer ik, samen met Monica van der Garde, de Introductiedagen voor nieuwe GSNS studenten, in september en februari. Stiekem vind ik dit de leukste taak: het maken van een leuk en leerzaam programma

en dat uitvoeren voor honderden nieuwe studenten geeft veel energie. In februari deden we alles volledig online vanuit een studio: dat was een leuke uitdaging, en het ging helemaal volgens plan! Ik kijk nu al uit naar september. Verder hou ik mij zijlings bezig met allerlei andere Onderwijsbeleid-achtige zaken. Dan over mezelf: ik heb zelf aan bachelor Mariene Biologie afgerond aan de Rijksuniversiteit Groningen, gevolgd door een master Wetenschapscommunicatie. Ik heb dus altijd dicht op de Bètawetenschappen gezeten en ben blij dat ik dat hier bij de UU kan blijven doen. Hoewel ik nog niet veel op de Minnaert heb kunnen werken, vind ik Bèta een inspirerende omgeving. Dus als we eenmaal weer meer naar kantoor mogen, kan dat alleen maar beter worden! Ik kijk er dan ook naar uit om meer collega's, waaronder jullie, te ontmoeten.



Promotie bij het IMAU

Stan Jakobs



Op 8 maart 2021 verdedigde Stan Jakobs met succes zijn proefschrift 'Unravelling the snowmelt-albedo feedback in Antarctica' in een online verdediging.

Stan deed zijn masteropleiding in Nijmegen, maar kwam naar Utrecht om een afstudeeronderzoek op gebied van klimaatmodelleren te kunnen doen. Onder de indruk van zijn afstudeerwerk, en goede ervaring in samenwerking met hem, hebben we hem gevraagd bij ons dit promotieproject te komen doen.

Het doel van Stans project was te bestuderen hoe levensvatbaar de huidige Antarctische ijsplaten zijn. De achterliggende motivatie hiervan is zeespiegelstijging. Wanneer ijsplaten opbreken, zullen de gletsjers die de ijsplaten voeden gaan versnellen. Hierdoor komt meer ijs in de oceaan terecht wat bijdraagt aan de zeespiegelstijging.

De stabiliteit van de ijsplaten wordt van twee kanten aangetast.

Door een toename van de oceaantemperatuur smelt de onderkant van de ijsplaten sneller waardoor de ijsplaten warmer en dunner worden en daardoor sneller afbreken. Daarnaast zorgt een toegenomen luchttemperatuur voor meer oppervlaktesmelt. Dit water kan uiteindelijk de ijspleten vullen en verbreden wat tot het totale uiteenvallen van een ijsplaat kan leiden (zoals met de Larsen B ijsplaat gebeurde in 2002).

De focus van het werk van Stan lag op het bestuderen van de processen die bepalen hoeveel oppervlakte smelt er optreedt, en met name wat het effect is van de terugkoppeling tussen smelt en reflectiviteit van het oppervlak (smelt-albedoterugkoppeling). Daartoe heeft Stan eerst aan de hand van metingen van het onderzoeksstation Neumayer, dat op de Ekström ijsplaat (Antarctica) staat, een methode ontwikkeld en getest om het effect van de albedoterugkoppeling op smelt te



voor



na

kunnen kwantificeren. Voor Neumayer bleek de albedoterugkoppeling voor meer dan een verdubbeling van de smelt te zorgen. Om dit te kunnen opschalen naar alle Antarctische ijsplaten heeft Stan dezelfde methode toegepast op het regionaal klimaatmodel RACMO. Daarbij heeft hij eerst laten zien dat RACMO prima in staat is om de gemeten smelt te modelleren. Vervolgens heeft hij de ruimtelijke verdeling van de smelt-albedoterugkoppeling voor heel Antarctica berekend. De ruimtelijke verdeling laat zien dat sommige gebieden veel gevoeliger voor dit effect zijn dan anderen. De sterkte van deze terugkoppeling hangt af van de lokaal gemiddelde temperatuur, en de timing van de neerslag events. Te lage temperatuur en smelt wordt niet versterkt doordat het te koud is, terwijl bij te hoge temperatuur er ook nauwelijks versterking optreedt omdat smelt ook zonder de terugkoppeling optreedt.

Het meest gevoelig voor de terugkoppeling blijken de gebieden met een jaargemiddelde temperatuur rond -10°C . Dit zijn met name de ijsplaten van west en oost-Antarctica. De ijsplaten van het Antarctische Schiereiland hebben hogere temperaturen, en daar blijkt deze terugkoppeling minder belangrijk.

Na 4 jaar onderzoek zijn zeker nog niet al onze vragen beantwoord. Hoe belangrijk is bijvoorbeeld deze terugkoppeling voor Groenland, en wat betekent deze terugkoppeling voor de smelt op Antarctica in een veranderend klimaat? Stan zal deze vragen niet meer gaan beantwoorden. Hij is inmiddels een nieuwe uitdaging aangegaan in het bedrijfsleven. Ik ben ervan overtuigd dat hij daar dezelfde gewaardeerde collega zal zijn die hij hier ook was. En ik wens hem heel veel succes in zijn nieuwe carrière.

Carleen Tijm-Reijmer

Irma Langeveld versterkt het practicum

Geen dag zonder Bach

Het practicum bij het Julius Instituut zocht al een hele poos naar versterking. Die hebben we nu gevonden in Irma Langeveld. Zij gaat ons 3 dagen per week helpen met het vele werk dat het practicum met zich meebrengt. Gezien de titel van deze intro hebben we misschien ook weer een participant erbij voor ons mooie Princetonplein Muziekfestijn. Welkom Irma!

Hallo allemaal, mijn naam is Irma Langeveld en sinds 1 maart 2021 werkzaam als onderzoeks- en onderwijsmedewerker bij het Julius Instituut. Dat betekent dat ik, samen met collega's, ervoor zorg dat alle materiaal wat nodig is voor bepaalde practica en alle opstellingen op orde is en functioneert naar behoren.

Ik ben afgestudeerd als directiesecretaresse en ik heb dan ook een tijd op juridische kantoren gewerkt. Echter kan ik door omstandigheden dat werk niet meer doen en ben ik erg blij met mijn plek hier op de universiteit.

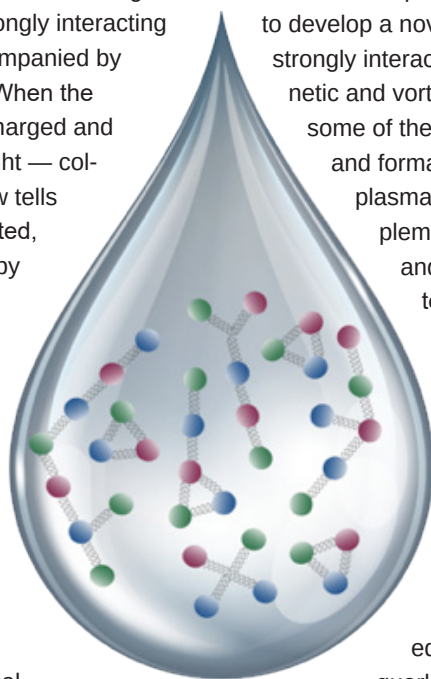
Mijn vrije tijd besteed ik veel aan muziek. Ik ben zangeres, pianiste en fluitiste. Ook houd ik van naaien, yoga, wandelen en luister ik graag naar klassieke muziek. "Geen dag zonder Bach"



The outcome of this year's NWO Vici grant competition was announced on the 14th of April, 2021. The competition is fierce with a success rate of about 10 per cent. The grant provides the applicant with a handsome sum of 1.5M€ to be spent solely on research. Utrecht University as a whole got the biggest share of VICIs this year, winning 10 out of the 33 grants, two of which, landed in the physics department. Our department is indeed very well represented in the research landscape of the Netherlands! Anna von de Heydt with her research Cascades of Abrupt Climate Transitions en Umut Gorsoy with The most Archaic Ocean in our Universe where awarded a Vici. Umut explains his research below

The most Archaic Ocean in our Universe

My proposal concerns an exotic subatomic substance known as the quark-gluon plasma. All protons and neutrons in atomic nuclei in our universe originated from a plasma of quarks and gluons microseconds after the Big Bang. This "fundamental plasma", is artificially recreated today in heavy-ion collisions at CERN and Brookhaven, see image. It turns out to be one of the most strongly interacting liquids in Nature. Its creation is accompanied by enormously strong magnetic fields. When the heavy ions — which are positively charged and moving very close to the speed of light — collide non-head-on, the Biot-Savart law tells us that a huge magnetic field is created, which persist in the plasma created by the collision. A simple back-of-the-envelope calculation shows that we are talking about magnetic fields of order 100 trillion times larger than the magnetic field in an MRI device. Recently, experiments revealed the plasma's strong vortical structure. Again, a back-of-the-envelope calculation reveals that the plasma can rotate about a billion to a trillion times per second. Yet, we do not have a good theoretical understanding of these enormously exotic features of the plasma. For example, we do not know: How these magnetic fields or strong rotation affect the charge and energy-momentum transfer. Precisely what imprints they would leave on experimental observables. Whether they were also relevant for the early cosmology, when the plasma was the fabric of our universe. Whether these fields and angular velocity play any role in the gravitational waves emitted from merging neutron stars. Etc.



The reason that we are so ignorant, comes down to the quark-gluon plasma being a very strongly correlated quantum system. The standard tool for solving interacting quantum mechanical systems, i.e. perturbation theory, does not apply here, and one has to resort to "non-perturbative" techniques. I proposed to develop a novel theoretical framework for generic strongly interacting plasmas and their electromagnetic and vortical properties, and use this to solve some of the outstanding problems in transport and formation processes of the quark-gluon plasma. My idea was to combine two complementary techniques, hydrodynamics and holography, reformulating them to include effects caused by electromagnetism and vortices. Amazingly, hydrodynamics applies very well to this plasma, as it behaves like an almost frictionless, i.e., a nearly perfect, fluid, essentially because of the strong correlations. Holography, on the other hand, is a string theory technique that reformulates the complicated equations of the quantum theory of quarks and gluons in terms of the simpler equations of gravity. Recently, with my team and I managed to show that this hydro-holographic approach can be quite effective in identifying the distinctive imprints of electromagnetic fields and rotation on experimental observables.

By combining both techniques we aim to uncover the phase structure and transport properties at finite temperature, the density and magnetic field, and to

understand the extremely rapid plasma formation in heavy-ion collisions. I anticipate this framework to be crucial to understanding the plasma's fluid-like and electromagnetic properties, both for early universe cosmology, subatomic particle physics, and the physics of the neutron star mergers observed by the gravitational wave detectors. At the same time, I hope to determine and predict observables in the ongoing experiments and the upcoming ones at accelerators currently under construction FAIR in Darmstadt (Germany) and NICA in Dubna (Russia), which are planned to run 2022 onward. If we will be able to push the limits and get lucky, we may even be able to develop an effective description of collective dynamics in generic strongly correlated quantum fluids beyond the quark-gluon plasma that could involve applications to solid-state systems as well.



This is obviously a very tall order. Happily this high-risk, high-gain idea was appreciated by grant committee. In a theoretical physics proposal like this, there is not much equipment or infrastructure needed, so I am planning to spend most to form a good research team: 3 PhD students and 3 postdocs over the course of next 5 years. This is going to be a strong boost for my research and I am terribly excited about it!

Oplossing puzzel Fylakra nr. 1

Stel de hele muur bestaat uit N stenen.

Eén metselaar legt $\frac{N}{9}$ stenen per uur,

de andere legt $\frac{N}{10}$ stenen in één uur.

Werken de metselaars samen dan leggen zij $\frac{N}{9} + \frac{N}{10} - 10$ stenen per uur.

De tijd die beide metselaars samen nodig hebben om de muur te bouwen

is dus: $\frac{N}{\frac{N}{9} + \frac{N}{10} - 10} = 5$. Hieruit volgt: $N = 900$ stenen.

Winnaar(s):

Juhi Nagori en Arthur Oldeman kwamen samen op 900 stenen. Gefeliciteerd!
Zij kunnen de lekkere fles wijn afhalen op het redactieadres.



Recently, there is a push toward more outreach in terms of scientific writing on the level of the staff at our university. This is already a common part of the PhD thesis. However, are you aware that Bachelor and Master's students are also encouraged to write such a summary? In this column, we will spend attention to this aspect of the scientific profession. Please feel free to contact Joost de Graaf (j.degraaf@uu.nl) if you or your student wants to tell something about the(ir) thesis work for a general audience. The following lay summary is the result of work done by Stijn van der Wal, who wrote his double degree Bachelor thesis under the supervision of Huib de Swart (IMAU) and Jason Frank (Mathematics).

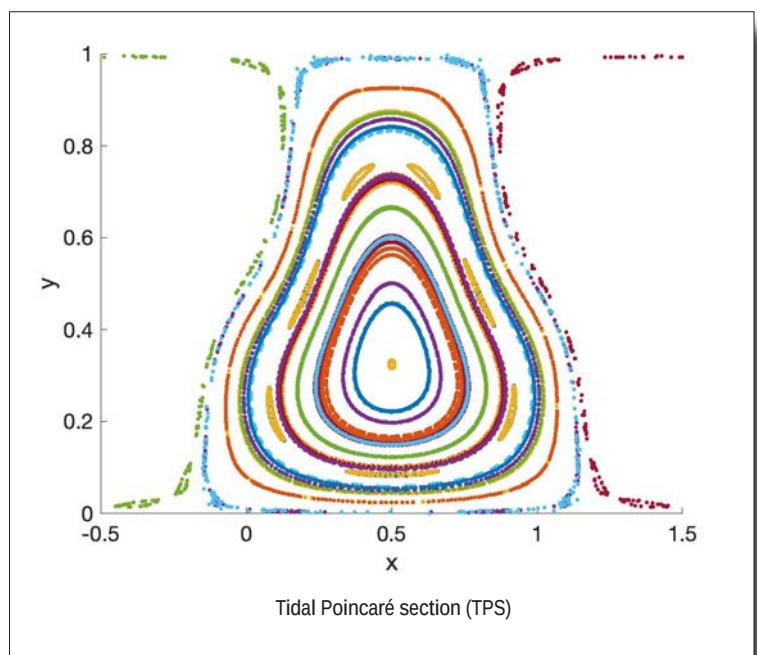
Chaotisch gedrag van deeltjes in een getijdegebied

De Nederlandse Waddenzee is een prachtig natuurgebied, rijk aan allerlei verschijnselen. Niet alleen boven het water, maar ook onder water speelt zich van alles af. Zo zorgt de combinatie van getijstroom en een hobbelige bodem voor wervelingen in het water. Deze wervelingen hebben effect op onder andere het verspreiden van deeltjes in de zee, zoals voedingsstoffen, slib of verontreinigingen zoals micro-plastics. Dit vertaalt zich in natuurkundige modellen via chaotisch gedrag. Het voorspellen van die effecten blijkt erg lastig en daarmee is de vraag om meer fundamenteel inzicht in dit soort fenomenen een feit.

Eerdere studies hebben al laten zien dat voor wervelingen waarvoor de horizontale schaal veel groter is dan de gemiddelde diepte, het proces zou kunnen worden benaderd door een diepte-gemiddeld ondiepwater model. Dit 2D-model omschrijft de stromingen als een superpositie van de getijstroom en wervelingen ten gevolg van interactie tussen het getij en de bodemtopografie. De dynamiek is zeer complex en kan niet zomaar opgelost worden. Hier krijgen we hulp van de theorie van Hamilton systemen, de deeltjesbanen worden namelijk door een Hamiltoniaan vastgelegd. Met behulp van deze theorie kon een numerieke methode geschreven worden die de speciale structuur van een zogenaamd Hamiltonsysteem behoudt (in tegenstelling tot veel standaard methoden zoals RungeKutta). In dit onderzoek lag de voornaamste interesse bij de structuren en mate van chaos, en kreeg deze methode de voorkeur boven methoden met een ho-

gere orde fout. Een ander voordeel van deze methode is dat het een vaste fout heeft die niet groeit met de tijd, terwijl standaard methoden een cumulerende fout hebben die in de orde van duizend getijperiodes zichtbaar wordt in de resultaten. Deze methode is speciaal voor dit project geschreven door Jason Frank.

Terug naar de wervelingen in de zee. De link tussen dit 2D-model en het gewoel in de zee wordt gevonden in de deeltjesbanen. Door de deeltjesbanen te visualiseren kan bekeken worden of er chaotisch gedrag optreedt. Er zijn verschillende soorten deeltjesbanen die we kunnen tegenkomen. De simpelste vormen zijn (quasi)periodieke deeltjesbanen. Deze wordt gekenmerkt door een grote mate van voorspelbaarheid en



geeft een patroon dat er uit ziet als een gesloten lijn of een groep gesloten lijnen. Een andere soort is de chaotische deeltjesbaan. Deze wordt visueel gekenmerkt door als confetti uitzijnde deeltjesbanen. Door op te merken dat deze chaotische deeltjesbanen elkaar voortdurend lijken te snijden kan begrepen worden dat hier menging plaatsvindt.

De figuur is een voorbeeld van de resultaten die uit het numerieke model komen. Zo'n plaatje wordt aangeduid met de naam tidal Poincaré section (TPS). In de TPS kunnen beide situaties gevonden worden. Het gele ovaal in het midden en een flink aantal eivormige lijnen daaromheen zijn voorbeelden van (quasi-) periodieke deeltjesbanen en laten dus redelijk voorspelbaar gedrag zien. In de buitenste randen zien we een rode, groene en blauwe groep punten. Deze punten lijken al veel meer op confetti en zijn dan ook manifestaties van chaotische deeltjesbanen. Om de mate van chaos niet alleen visueel te controleren, maar ook objectief te

kwantificeren, maak ik gebruik van de largest Lyapunov exponent (LLE) welke een maat is voor chaos, of anders gezegd een mate van voorspelbaarheid. Deze chaotische deeltjesbanen kunnen worden gezien als bron voor de onvoorspelbaarheid van de wervelingen in de zee.

Door voor verschillende configuraties en parameterwaarden (sterkte van het getij, sterkte van de wervelingen) de dynamica te visualiseren in een TPS, is de dynamica van het systeem bestudeerd. Zo bleek voor de simpelste configuratie chaotisch gedrag minder vaak voor te komen dan eerdere studies suggereerden. Ook de meer ingewikkelde configuraties konden niet de mate van chaos verklaren die men zou verwachten op basis van meer realistische modellen. De onvoorspelbaarheid van deeltjesverspreiding wordt hier dus niet volledig mee verklaard, maar we zijn wel weer een stap dichterbij het begrijpen van deze systemen.

Stijn van der Wal

Kennismaking met Frans Huigen

Data Steward bij Bètawetenschappen

Frans Huigen is sinds februari als Data Steward aangesteld bij ICT-Bèta. Daar zal hij het beleid over data en privacy management ontwikkelen. Ook speelt hij een belangrijke rol in de afhandeling van de grote hoeveelheid vragen over veilige omgang met data.

Frans is opgeleid als informatiekundige. Hij werkte eerder bij DANS (Data Archiving and Networked Services), wat een onderdeel is van de KNAW. Hij heeft dus wel ervaring met academici, maar dan 'aan de andere kant van de tafel'.

Frans is nu vooral bezig met het opzetten bij Bètawetenschappen van een loket bij waar medewerkers — onderzoekers maar ook zeker anderen — terecht kunnen voor ondersteuning of met vragen die met Privacy, Informatiebeveiliging, en Datamanagement te maken hebben.

Een interview met Frans is te lezen op het UU-intranet: <https://intranet.uu.nl/actueel/nieuws/met-data-mag-je-erg-veel-als-je-maar-je-verantwoordelijkheid-neemt>

Algemene informatie over het nieuwe loket, en hoe dit te bereiken: <https://intranet.uu.nl/privacy-informatiebeveiliging-en-data-management-bij-betawetenschappen>

Roelof Ruules



50 jaar geleden

Het ligt nog veel te vers in het geheugen, de verkiezingen van dit jaar. De komende maanden zullen we nog "nagenieten" van alle perikelen. 50 jaar geleden, in 1971 waren er ook verkiezingen. De uitkomst van de stemming in het Robert van de Graaf Laboratorium (nu ESL) werd gepubliceerd in nummer 5 van 1971. Zie hieronder. Met de pet van de huidige tijd op, is het taalgebruik niet volledig politiek correct (no pun intended), maar wel weer vermakelijk.

Ralph Meulenbroek en Dante Killian.



DE KLEUR VAN HET ROBERT v.d.GRAAFFLABORATORIUM

Voor de onlangs gehouden tweede kamerverkiezingen hebben de kiezers vooraf kunnen denken, aan wie ze hun stem zouden geven. In de komende tijd kan men zien of het goed is, of te denken geeft.

In ons laboratorium vond men het leuk te weten welke kleur er bij ons uit de bus zou komen, wanneer men de lab.medewerkers zou laten stemmen. Het was niet moeilijk dit idee 's morgens op de verkiezingsdag om te zetten in realiteit. Iedereen werd verzocht, precies zoals hij had gestemd of nog zou doen, zijn stem op een neutraal vel papier te zetten. Dit vel papier was voorzien van een speciaal stempel ter voorkoming van fraude, hoewel dit bij ons meer als spel-element dienst deed. Het vel papier in een doos met gleuf gedeponereerd, maakte het helemaal echt, maar de fotograaf die de hand van de hoogleraar met biljet bij de gleuf fotografeerde, miste ik toch wel.

De uitslag was snel bekend; het liep allemaal bijzonder vlot. Hoewel er alleen maar blanken werken, waren alle deelnemers "kleurlingen", niemand stemde blanco. Totaal aantal deelnemers, inclusief enige medewerkers uit het KVS-en Generatorengebouw, was 47.

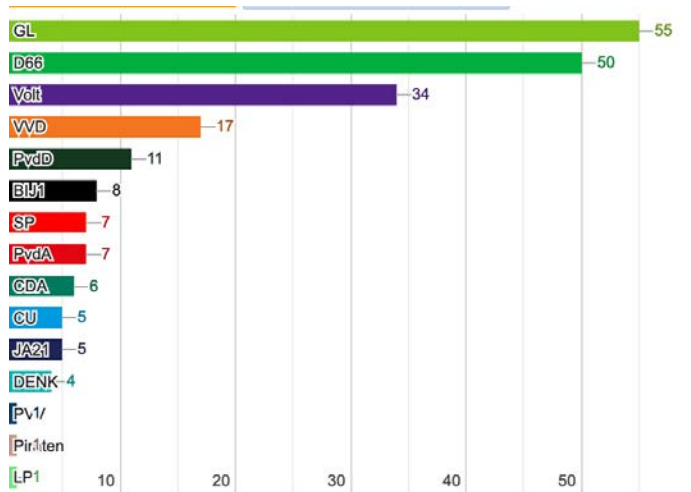
De uitslag, zoals bekend gemaakt op het mededelingenbord, is:

Partij	aantal stemmen	aantal zetels	in % uitgedrukt
K.V.P.	3	10	6,3
P.v.d.A.	16	51 + 1	34,0
V.V.D.	10	32	21,2
A.R.	2	6	4,2
C.H.U.	2	6	4,2
D.66	6	19	12,7
P.S.P.	6	19	12,7
C.P.N.	1	3	2,1
P.P.R.	1	3	2,1

Hiermede is de zetelverdeling als volgt :

K.V.P./V.V.D./A.R./C.H.U.
=54 zetels
P.v.d.A/D.66/P.P.R.
=74 zetels
P.S.P/C.P.N. =22 zetels

J.H.Jasperse.



Jitslag per stembureau (stemkantoor), aantal stemmen per partij, verkiezingen voor de Tweede Kamer, 17 maart 2021.

1971 vs 2021

Voor de moderne mens enige uitleg. De Katholieke Volks Partij (KVP), Anti Revolutionaire Partij (ARP) en de Christelijk Historische Unie (CHU) zijn samengegaan in het CDA. De Politieke Partij Radikalen (PPR), de Pacifistisch Socialistische Partij (PSP) en de Communistische Partij van Nederland (CPN) zijn opgegaan in wat nu Groen Links is.

Met hulp van internet heb ik even de uitslag van het stembureau Princetonplein erbij gezocht. Grappig te zien dat we blijkbaar in al die tijd wel iets minder religieus zijn geworden, maar nog tamelijk (Groen) Links. Het zal wel iets academisch zijn!

Huiswerkhulp van masterstudenten

Studenten aan hogescholen en universiteiten gaan eindexamenleerlingen in het voortgezet onderwijs helpen om hun diploma te halen. Een nieuw netwerk van bijlesinitiatieven wil de studenten aan de leerlingen koppelen. Zij kunnen een op een begeleiding krijgen, online en in het echt, waarbij de kosten door de school worden betaald met geld dat het ministerie beschikbaar heeft gesteld.

De aangesloten initiatieven bestaan al langer en zijn eigenlijk bedacht om het lerarentekort in het voortgezet onderwijs aan te pakken. Door studenten een bijbaan als huiswerkbegeleider te geven, hopen de onderwijsinstellingen hen te interesseren om later in het onderwijs te gaan werken. De studenten worden zelf begeleid door een lerarenopleiding.

Nu richten Studenten Helpen Scholieren, Student op School, Persoonlijke Assistent van de Leraar en andere niet-commerciële initiatieven zich specifiek op de eindexamenleerlingen. Die mochten de afgelopen maanden weliswaar af en toe naar school komen, maar de voorbereiding op hun eindexamen is verre van optimaal.

Tientallen miljoenen voor bijles

Het demissionaire kabinet trok onlangs 8,5 miljard euro

uit om de door corona opgelopen achterstanden in het onderwijs aan te pakken. Tientallen miljoenen daarvan zijn specifiek bedoeld voor bijlessen van eindexamenleerlingen.

Utrecht

Er zijn veel initiatieven op dit gebied, Het Freudenthal Instituut heeft het Student op School (SOS) project opgezet. Ralph Meulenbroecks (FI) werkt vanuit de Bèta-lerarenkamer mee aan het samenbrengen van die initiatieven (Studentinzetopschool). Het platform heeft inmiddels ook Koninklijke aandacht gekregen: op 13 april kwam Koningin Máxima op digitaal werkbezoek! Daarmee gaf ze aan dat dit soort initiatieven haar warme steun hebben.

Lees meer over die projecten op:

[Student op school \(Utrecht\)](#)

[Student inzet op school \(landelijk\)](#)

[Bezoek koningin Maxima aan Studentinzetopschool](#)



DNA-bacterie

De mensheid wil naar Mars, maar of dat verstandig is... Als fysicus ben ik huiverig. Op aarde is overleven al moeilijk genoeg en buiten de aardatmosfeer is het nog ingewikkelder. De kosmos is niet bepaald vriendelijk voor organismen die zich willen vermenigvuldigen.

Om overlevingskansen in het heelal te onderzoeken is een kolonie bacteriën (*Deinococcus radiodurans*) buiten het ruimtestation ISS geplaatst om na te gaan wat de invloed is van straling op dit klontje primitief leven. Gedurende drie jaar zorgde dat voor ca. 700 mGy, bepaald geen onschuldige stralingsdosis. Het bleek dat de cellen aan de buitenkant van het cluster dood waren, maar dat deze binnenin nog leefden. Daaruit concludeerden de onderzoekers dat de dode cellen aan de rand een soort scherm hadden gevormd voor de cellen aan de binnenkant.

Die afscherming zal slechts tijdelijk fungeren, hoogenergetische protonen en muonen hebben geen moeite om zo'n omhulsel van dode cellen te doorboren. Om te overleven in een vijandelijke omgeving zijn andere vaardigheden nodig.

Van de bacterie *Deinococcus radiodurans* is bekend dat deze extreem hoge stralingsdoses kan trotseren, 7 kGy vormt geen uitzondering. Het gaat dan om hoeveelheden straling die ver uitstijgen boven de dosis voor therapeutische behandelingen van tumoren. Menselijke lichaamscellen overleven een dergelijke intensiteit absoluut niet. Waarom *D. radiodurans* dan wel?

Bedenk dat bij 7 kGy er zo'n 150 dubbelstrengsbreuken in het DNA optreden. Dan is het DNA niet beschadigd, dan is het aan flarden. Hoe dit te herstellen? Wel, daar wacht de bacterie mee. Als de omgeving wat vriendelijker is, geen straling, een prettige temperatuur en water, pas dan wordt het herstelwerk opge-

pakt. Op dat moment worden de betrokken enzymen actief. Het herstelproces kan lang op zich laten wachten, kan zelfs jaren duren. Oftewel,

door reparatie en celdeling uit te stellen, wordt de kans op blijvende DNA-schade geminimaliseerd.

Recentelijk is geconstateerd dat aminozuren (zoals glycine) op meteorieten kunnen meereizen. Voor hen geldt hetzelfde kosmische overlevingsprincipe: niets doen, gewoon jezelf blijven en wachten op een gunstige situatie. Die kan zich overal voor doen, exoplaneten genoeg. Daarmee zou de basis van ons DNA wel eens uit de kosmos afkomstig kunnen zijn. Dan waren niet de goden kosmonauten (Von Däniken), maar de bacteriën en aminozuren.

Het DNA is de drager van onze erfelijke codes. Het bepaalt een reeks aan karaktereigenschappen. Maar als DNA zo belangrijk is, laten we het dan eens omkeren: hoe belangrijk zijn wij voor het DNA? Anders gesteld, zijn wij nuttig voor ons DNA? Dat lijkt een merkwaardige vraag, maar voor sommige biologen is zo'n vraag wel degelijk relevant en het antwoord hierop luidt dat wij mensen slechts een gedienschte omhulling zijn van het DNA (Dawkins).

DNA als data, afkomstig uit de kosmos... Een raar idee? Nee hoor, het lijkt mij heel herkenbaar voor een fysicus/astronoom. Het heelal is een leverancier van gegevens over de banen van kometen, de ontwikkelingen in sterrenstelsels, emissiespectra, donkere materie, de versnelde uitdijing enzovoorts. De kosmos draagt bij aan de voortdurende datastroom en past daarmee bij de hedendaagse tendens van het dataïsme (Harari), waarbij alles wordt gereduceerd tot informatiestromen.

Dit heeft consequenties voor ons zelfbeeld. Immers, als het DNA een kosmonaut is, wat zijn wij mensen dan? Prettige ruimtepakken en handige hulpmiddelen om onze data (= DNA) vanaf de aarde verder te laten trekken...



Promotie bij het ITF

Etienne wordt Dr. Van Walsem



Op 29 maart 2021 is Etienne van Walsem gepromoveerd op het proefschrift “Chiral phenomena in magnetic multi-layers” onder de begeleiding van prof. dr. Rembert Duine, die het volgende naar aanleiding hiervan schreef:

Etienne is eind 2015 begonnen met zijn promotie op een gezamenlijk project met Eindhoven over exotische topologische magnetische structuren die skyrmionen heten. Etienne ging voortvarend van start en, na een brainstormsessie in Eindhoven voor een eerste subproject, had hij al snel wat resultaten die tot een artikel zouden kunnen leiden. De planning om een artikel na ongeveer een jaar promoveren te schrijven leek dus ruimschoots haalbaar. Helaas had Etienne bij dit eerste artikel last van een “writer’s block”. Hierbij hielp het ook niet dat de experimenten in Eindhoven en de theorie in Utrecht ver bij elkaar uit de pas liepen, en dat Etienne’s begeleider (ik dus), (te) weinig ervaring had met het type simulaties waar Etienne aan werkte... Het uiteindelijk afmaken van het eerste artikel luidde echter het eind in van een moeilijke periode in Etienne’s promotie. Hierna ging het duidelijk de goede kant op: na het proberen van een paar nieuwe richtingen werd uiteindelijk gekozen voor een samenwerking met dr. Guimaraes in Groningen over magnetisatieconfiguraties in chirale van der Waals magneten. Dit was een samenwerking die Etienne

goed organiseerde en waar hij liet zien gegroeid te zijn in zijn rol als onderzoeker. Met een laatste project, in samenwerking met twee studenten, werd nog een mooi hoofdstuk aan zijn proefschrift toegevoegd, en werd het proefschrift er een om trots op te zijn. Etienne heeft het dan ook met verve verdedigd!

Naast het onderzoek heeft Etienne voor een groot gedeelte van zijn promotie de organisatie van onze groepsbijeenkomst op zich genomen, en heeft hij heel positief bijgedragen aan de sfeer bij het ITF en daarbuiten. Ik heb echter ook een punt van kritiek, namelijk Etienne’s moeite met deadlines. Het leek dan ook “karma” toen een van de leden van de leescommissie zijn/haar oordeel over je manuscript pas zes (!) weken na de deadline gaf. Naast natuurkunde hebben we wielrennen als gemeenschappelijke hobby. We hebben hier veel over gepraat en ook een keer samen gefietst (hetgeen voor ondergetekende helaas – wederom karma? – leidde tot een pijnlijk valpartij...).

Al met al kan Etienne terugkijken op een mooi resultaat. Nogmaals van harte hiermee, en succes met het zoeken van een geschikte baan en vervolg van je carrière!

Rembert

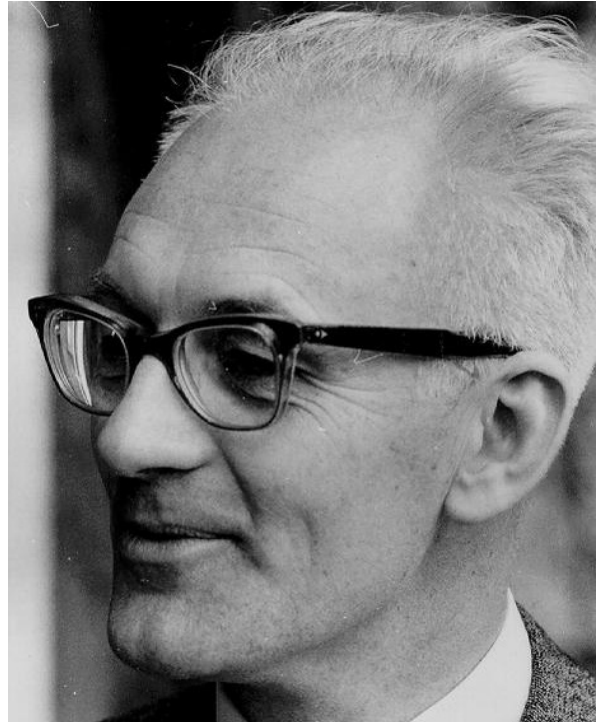


Kees de Jager is emeritis hoogleraar zonnephysica en wordt 29 april 100 jaar. Een mooie gelegenheid om hem te eren met een artikel in Fylakra. Zijn opvolger Rob Rutten heeft hem gekend als docent en collega en was gaarne bereid om eens in zijn hoofd en archief te duiken om een eresaluut te geven aan deze Utrechtse grootheid die tegenwoordig op Texel nog steeds bezig is met zijn grootste fascinatie: De Zon.

Kees de Jager 100!

Geweldige vent. Motor van de expansie van de Utrechtse sterrenkunde na Minnaert, de Vlaamse sterrenkunde in Brussel, het Utrechtse en Nederlandse ruimteonderzoek, ESRO dat ESA werd, internationale organisaties als IAU en COSPAR, de sanering van de Nederlandse amateurwereld, museum Sterrenwacht Sonnenborgh, en van veel meer. Te veel om hier op te noemen maar gelukkig heeft hij zelf veel beschreven, lezenswaard en sappig, in zijn twee boeken *Terugblik*¹

Daar leer je dat hij na zijn geboorte op Texel op 29 april 1921 om 4 uur 's morgens (hieronder meer) opgroeide in Nederlands-Indië, eerst Celebes en dan de HBS in Surabaya met Doetie die heel hard lopen kon, net voor WW-II in Utrecht kwam studeren, met Hans Hubenet onderdook op Sonnenborgh, met Doetie trouwde en vier kinderen kreeg, en heel veel meer.



Kees in 1967 op de Bilderbergconferentie die hij organiseerde om een model van de zonsatmosfeer te smeden. In de publikatie schreef hij al dat het niet het laatste woord was. Dat is er nu nog niet.

De docent

In mijn beleving is hij alleen maar jonger geworden. Daarom wat eigen geschiedenis. Kees koos door Minnaerts colleges voor sterrenkunde. Ik ook want in 1961 had Freudenthal wel interessante stof ("is nul een getal?" nee, "lege verzameling") maar bracht het erg saai.

Minnaert, in zijn laatste tweejaarlijkse cyclus in het Fysisch Lab aan de Bijlhouwerstraat (waar hij met de doos lantaarnplaatjes achterop de fiets van Johan Otten arriveerde) begon met taaie kost, erg veel boldriehoeken, maar bracht het zo mooi dat ik dacht aan omzwaaien van wiskunde naar sterrenkunde (toen nog sterrenkunde). Mijn vader, ook aan de UU, suggereerde om met Minnaert te praten. "Zulke dingen doet Professor Minnaert niet",

Kees de Jager en Rob Rutten (r) tijdens de afscheidsreceptie van de Utrechtse sterrenkunde in 2012

Foto Hans Nieuwenhuizen



zei de secretaresse, "maar U mag wel met Professor De Jager praten." Nooit van gehoord maar gedaan. Ik berichtte thuis: "Ze hebben daar nog een professor, veel ouder nog dan Minnaert maar heel enthousiast!" en zwaaide om. Natuurlijk stonk ik in Kees' spierwitte haar. Hij was maar 40 maar iemand die zo wit is moest wel stokoud zijn. Mijn latere ega Rietje stonk er ook in: "Wie is die oude man met dat witte haar die nog zo vief meedoet?" vroeg ze toen we mee gingen doen aan het wekelijks volleyballen onder leiding van Johan Otten. Toen was Kees voor ons op zijn oudst. Maar Rietje zei ook dat hij stevige kuiten had.

Erna ging hij met Doetie op dansles en ging hij ook hardlopen. Steeds jonger! Gene Parker, naar wie de Parker Solar Probe is genoemd die precies op 29 april dichter bij de zon komt dan enig ruimtevoertuig ooit, rende in die tijd als gasthoogleraar ook rondjes vanuit Sonnenborgh langs de Singel, maar zo bont als Kees maakte hij het niet, die ging marathons rennen en deed de New York marathon op zijn 75^e! Toen ik dat werd strompelde ik al met stokken hier langs de Lingedijk.



De zonn spectrograaf

Kees' proefschrift was "The hydrogen spectrum of the sun". De optische en infrarode lijnen, deels met de zonn spectrograaf die oorspronkelijk door Julius in het Fysisch Lab aan de Bijlhouwerstraat was gebouwd en door Minnaert was meegenomen naar Sonnenborgh, wel met inkorting van drie naar twee verdiepingen. Hij is er nog steeds en Rudi Borkus gebruikt hem in het natuurkundepracticum. Ik heb er ook een publikatie mee gedaan en had hem voorzien van digitale uitvoer op ponsband (wie weet nog wat dat is?) maar bij de omvorming van Sonnenborgh naar museum hebben Kees en ik gekozen die apparatuur weer te slopen. Vooral omdat de lawaaiige meter/seconde ponsband-sputende gaatjesdrukker weg was, die zou nu veel indruk op scholieren maken.

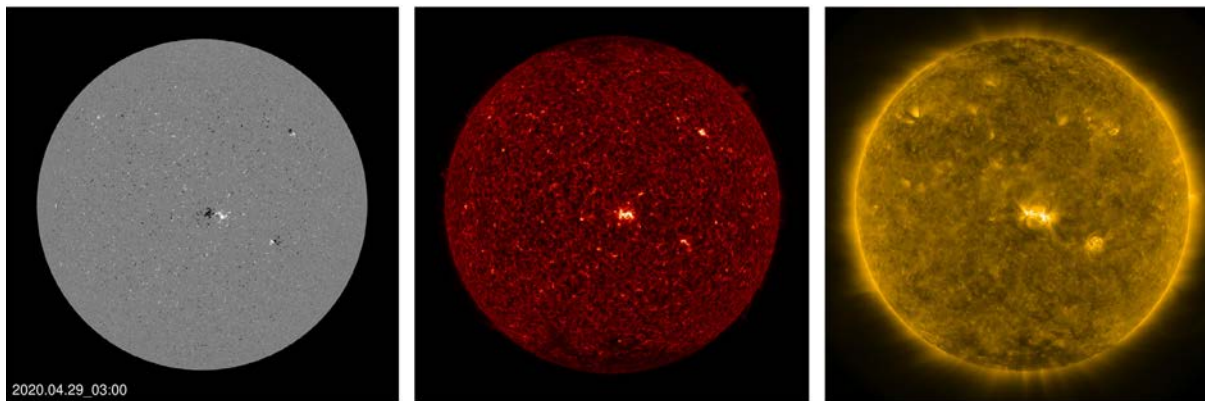
Onderzoek naar de zon

Ik zou graag Kees' proefschrift weer in handen krijgen (de UU heeft UU proefschriften nog steeds niet gescaand, een schande) want intussen ben ik zelf expert waterstoflijnen in het zonn spectrum en geef daar overal college over - behalve in Nederland waar geen universitaire zonn fysica meer bestaat sinds de abrupte sluiting van de Utrechtse sterrenkunde in 2012. Bij die sluiting was er een ceremonie waar Kees geëmotioneerd zei dat zijn mooie dochter die zo veelbelovend in het Utrechtse was opgegroeid plotseling bruto was vermoord. Sindsdien staat ook Hammerschlag's revolutionaire Dutch Open Telescope op La Palma in de mottenballen.

Intussen was Kees al in zijn proefschrifttijd begonnen aan het infrarode spectrum van de zon, gevolgd door ultraviolet, röntgenstraling, en vandaar naar zonnevlammen met ruimtetelescopen. Toen over op de grootste en heetste sterren. Na zijn terugkeer naar Texel op het NIOZ terug naar de zon voor relaties tussen zonsactiviteit en ons klimaat. Plus lezingen over de geschiedenis van het eiland.

Niet alleen heeft Kees veel meer gedaan dan ik hier kan noemen maar we hebben ook samen meer beleefd dan ik hier kwijt kan. Zijn Bilderbergconferentie met de voornaamste hotemoten van de zonn fysica

Kees in 1944 bij de spektrograaf op Sonnenborgh, met zwart haar en in een monnikspij tegen de kou. Dit was de oorspronkelijke verticale spektrograaf, kantelbaar als spektroheliograaf; de grotere horizontale spektrograaf die nu deel is van de Sonnenborghcollectie kwam later. Kees bedient met het wiel aan de stang de ene heliostaatspiegel, het wiel met zandzak was vermoedelijk voor de volgspiegel.



De zon met de SDO satelliet op 2020-04-29:03:00 UT (Kees 99). Links het zwart-wit gespikkelde magnetisch veld op het oppervlak, midden een opname van de chromosfeer in de belangrijkste lijn van 1x geïoniseerd helium (gas van ruwweg 10 000 K), rechts de corona in lijnen van 8x en 9x geïoniseerd ijzer, rond een miljoen K. Er waren wat kleine actieve gebieden van de weer oplaaierende activiteit. Dit jaar zullen er waarschijnlijk meer zijn, misschien wel een vlam om Kees te eren (foto SDO).

waar ik de diaprojector en de stencilmachine bediende (foto's onderaan photos op robrutten.nl). Bij mijn eerste expeditie met Houtgast naar een zonsverduistering in Griekenland (ook Chriet Titulaers eerste, en met een veld vol NVWS-amateurs met opstellingen die Kees verzonnen had; zelf deed hij een raketlancering). In Australië en Griekenland gingen we vogels kijken, bij Patras nadat Kees de grote avondlezing hield in het Romeinse Odeon en ik hem en Doetie leerde bromfiet-sen. Op de Bosschasterrenwacht bij Bandung waar ik recenter tweemaal college waterstoflijnen gaf.



Kees en Doetie vogels kijkend bij Patras in 1982, Kees in zijn hardloophoeftje (foto auteur).

Nog steeds actief

Vorig jaar zat hij onverwacht in mijn email omdat hij de eerste beelden van de grote nieuwe Amerikaanse DKIST-zonnetelescoop op Hawaii had gezien. Die is geïnspireerd door het bewijs van onze DOT dat je zonnetelescopen niet vacuüm hoeft te zuigen mits ze vol in de wind staan. De DKIST volgt dat principe 10x groter. Kees vroeg ("prangende vraag" als email topic) wat de kleine witte spikkeltjes zijn die op die opname tussen de granulen te zien zijn en daarna of ik daar wat over kon schrijven ter afronding van zijn nieuwste boek, over zonsactiviteit en klimaat met Ad Nieuwenhuizen van zijn eigen SRON (nu nog in Utrecht) en Sylvia Duhau (Argentinië)².

Ik antwoordde dat ik daar wat weken voor nodig zou hebben en dat was ook zo - geregeld vroeg hij of het al klaar kwam, zijn dochter Corrie meldde dat hij tegenwoordig wat haastig en ongeduldig is. Bij mijn tekst wou ik beelden van de zon van de SDO satelliet: magnetisch veld op het oppervlak, de chromosfeer in ultraviolet, de corona in extreem ultraviolet, een selectie met weinig en met veel activiteit. Die beelden worden 24/7 elke 12 seconden gemaakt dus de vraag rees welke ik nemen zou. Ik koos voor Kees' geboortetijdstip en vroeg hoe laat dat was. "Ze vragen je de gekste dingen" was het snelle antwoord maar zo werd de selectie 03:00 UT. Corrie maakte een mooi plaatjesboek met alle tien CdeJ verjaardagstripletten van SDO sinds de lancering. Op 29 april ga ik de nieuwe overhalen voor de volgende pagina.

Rob Rutten

1) C. de Jager *Terugblik 1 & 2* (uitgever Stip Media)

2) C. de Jager, S. Duhau, A.C.T. Nieuwenhuizen
Solar magnetic variability and climate (uitgever Stip Media)

Zoals u ongetwijfeld weet, bestaat A-Eskwdraat dit jaar 50 mooie jaren. Ik was toevallig laatst eens de historie van A-Eskwdraat aan het lezen (goede tip om te doen tijdens een middagpauze!). Wist u dat de vereniging verscheidene vissen (o.a. Borrel, Blubber en Billie) en twee schildpadden (Lodewijk en Cornelis) heeft gehad? Er wordt nog jaarlijks een donatie gedaan aan het schildpaddencentrum waar Lodewijk en Cornelis nu verblijven. Ter ere van het 50-jarig bestaan van de vereniging heeft het bestuur besloten deze donatie dit jaar te verhogen!



Inmiddels kent de verenigingskamer alleen nog een beer, een knuffelbeer genaamd Ruby. Misschien heeft u de knuffelbeer wel eens in het raam zien staan? Ruby past goed op alle kamers van de vereniging nu deze gesloten zijn. Terwijl de kamers gesloten zijn, tikt de klok natuurlijk gewoon verder. De tijd van een nieuw bestuur zoeken is weer aangebroken!

Op het moment van schrijven zijn we druk bezig om leden te informeren over het worden en zijn van het bestuur. Want, wat houdt bestuur zijn precies in? We hebben een 'Word Bestuur Week' georganiseerd waarin er meerdere activitei-

ten rondom het worden van bestuur plaatsvonden. Zo kon er geluncht worden met het huidige bestuur, was er een online borrel, werd er gevlogd door bestuursleden op onze Instagram pagina en vond het oude vertrouwde BestuursInformatieUurtje (BIU) weer plaats. Binnenkort zult u meer kunnen horen over het komende bestuur!

Uiteraard hebben we de afgelopen tijd ook niet alleen maar stilgezeten achter het scherm. Want zoals u misschien in de digitale wandelgangen heeft gehoord, is A-Eskwdraat begonnen met 'Ommetje Lopen'. We koppelen studenten aan elkaar om samen een rondje buiten te gaan lopen. Studenten leren nieuwe mensen kennen en ze komen ook nog eens buiten!

Onlangs hebben wij ook namens de vereniging Laura Filion in het zonnetje mogen zetten. We willen dit jaar een aantal docenten in het zonnetje zetten en dit keer was het Laura Filion. Wij hebben ervan genoten om het cadeau in elkaar te zetten en wij hopen dat Laura er ook nog vele jaren van kan genieten.

Goed, dat was het weer vanuit de vereniging. Wij laten de klok verder tikken, want ons dieseltreintje moet op tijd bij de volgende stop zijn.

Ellen Kroon

Commissaris Onderwijs A-Eskwdraat





Uit de oude doos ROBUUSTE TECHNIEK

Moderne apparaten hebben mooie bedieningen met touch-panels, apps op je telefoon, stembediening en nog meer moois. Toch gaat mijn liefde altijd nog uit naar een apparaat met stevige knoppen en meters. En graag de aan- uitschakelaar onder handbereik.

Na eerst een aantal exemplaren te hebben afgevoerd, is geruime tijd geleden toch weer een evaporator oftewel een opdampklok binnengekomen en in gebruik genomen.

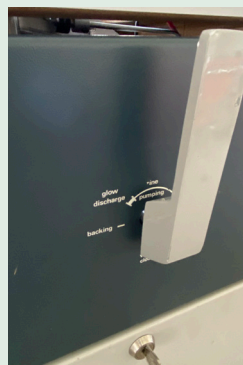
Lekker oud met inderdaad van die heerlijke kloeke knoppen en meters. Volop in gebruik om laagjes chroom en goud op glas en kunststof te laten neerslaan. De voorwerpen met de opgedampte laagjes worden dan weer gebruikt in allerlei opstellingen, meestal als elektroden in een meetopstelling waar naar zeer kleine deeltjes wordt gekeken.



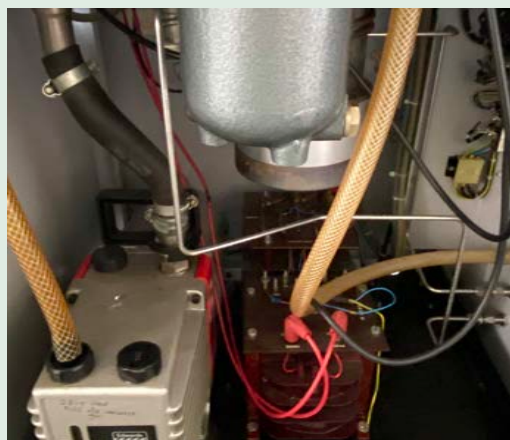
In de klok bovenop wordt vacuüm gecreëerd en het chroom en goud wordt verwarmd in twee kroesjes die zich in de klok bevinden. Het metaal bevindt zich in een holletjes in een wolfram strip die door een flinke stroom tot gloeien wordt gebracht.



Een redelijk imposant apparaat met dito bedieningspaneel.



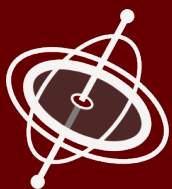
Met de bedieningshendel voorop wordt eerst in fases het vacuüm geregeld en daarna kan het feest beginnen. Bovenop de klok is een scharnierbaar deksel waaronder de voorwerpen liggen waarop opgedampt moet worden. De laagjes vormen zich overigens aan de onderkant van de voorwerpen, voor het geval dat dat niet duidelijk is.



De afdeling vacuümpompen (een oliepomp en een diffusie pomp) samen met de enorme trafo om de stroom in te stellen bevinden zich onderin de opstelling. Links onder de voerpomp, boven midden de diffusie pomp en rechts achter de voerpomp de trafo.

Lekkere ouderwetse degelijke robuuste techniek, zie dat maar eens te "app'en" met je Android of iPhone!

Dante Killian



Physics Departments Day 2021

Dear staff-members/students,

The department day is coming the 8th of June in the afternoon. This year will (obviously) be a bit different from the other years. Since it will take place online, we changed the program quite a bit to transform it into a *super mega fun online experience*. For this program to take place smoothly this day, we would highly appreciate it if you could fill in the [sign-up form](https://forms.office.com/r/rXr2QFjcjS) here. For organizational reasons, preferably not later than a week in advance (so before June 1st). We will send an additional mail later to everyone, containing the program, speakers, activities, and theme of the day so stay tuned. Save the date and fill in the sign up form! Stay healthy, and we hope to see you on the department day 2021.

SONS (Student Overleg Natuur- en Sterrenkunde)

PS. If the link didn't work, you can copy the following in the browser:

<https://forms.office.com/r/rXr2QFjcjS>

**Physics
Department Day**

**June 8th, afternoon
MS Teams**

Sign up at
<https://forms.office.com/r/rXr2QFjcjS>

Online Bachelor Open Dag heel geslaagd

Op zaterdag 13 maart was de tweede online open dag van alle bachelors van de Universiteit Utrecht, en dus ook van de bachelor Natuur- en Sterrenkunde. Uit de evaluaties van de eerste online open dag kwam naar voren dat middelbare scholieren vooral live en interactieve sessies willen, en niet zozeer gelikte vooraf opgenomen presentaties. Omdat het platform van de open dag (WebinarGeek) PDF presentaties wel maar powerpoint presentaties niet ondersteunt, zijn we bij de voorbereidingen verder gaan zoeken hoe we de open dag presentatie het beste kunnen uitvoeren. Want vooral voor vakinhoudelijke praatjes is het bijzonder lastig om nog een leuk dynamisch praatje kunt geven als je geen ingevoegde video's kunt laten zien.

Uiteindelijk zijn we bij het Teaching and Learning Lab (TLL) uitgekomen om daar de vakinhoudelijke presen-

taties te geven. In het TLL konden we in één beeld zowel de slides als de presentator vangen. René van Roij en Ingmar Swart hadden de eer hier hun presentatie te geven, en dit was een groot succes. Een scholier vroeg bijvoorbeeld in de chat of er van deze professor (René) nog meer praatjes online stonden, zo enthousiast was hij van de lezing geworden. Op een vergelijkbare manier heeft Anna von der Heydt haar praatje in het digitale onderwijslokaal BBG 6.07 gegeven.

De andere praatjes zoals de zeer belangrijke algemene presentaties zijn op een iets traditionelere manier gegeven, maar ook voor deze praatjes was de opkomst en feedback goed. We mogen dus terugkijken op een geslaagde online open dag! En wie weet is het (deels) online concept een blijvertje.

Dank aan allen die in en buiten beeld hun steentje hebben bijgedragen!

Willem Jan van de Berg

Opening the Way for High Frequency Energy Harvesters

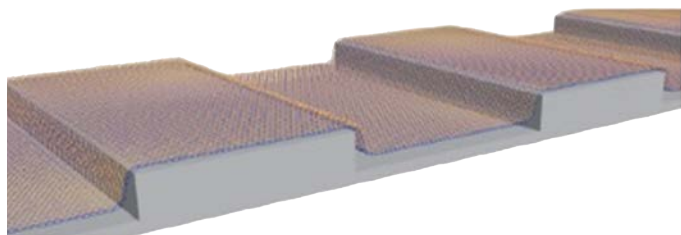
Recently, Carmine Ortix of the Institute for Theoretical Physics co-authored the paper S.-C. Ho et al., [Hall effects in artificially corrugated bilayer graphene without breaking time-reversal symmetry](#) in *Nature Electronics* 4, 116 (2021). He explains how this contributed to the global goal of harvesting low-power ambient energy here:

“**N**ew technologies based on quantum materials can address increasingly complex energy challenges. Triggered by the huge growth of wireless technologies and portable devices, one of such energy challenges is to develop micro-scale devices that are able to harvest ambient energy and convert it into usable electrical energy. The physical process central to the harvesting of electromagnetic energy is called rectification: the conversion from an oscillating electromagnetic field to a direct DC electric current. Existing rectifiers are mostly based on semi-conducting diodes, which are fundamentally limited by the fact that their response drops at high frequencies. High-frequency rectifiers are however in great demand since beside wireless charging, they can be also used in sensor and detector technologies of far-infrared, terahertz radiation. Terahertz detection has a number of potential applications, ranging from imaging of biological tissues to identification of remote objects for autonomous vehicles.

Rectification of high-frequency radiation is governed by processes involving only electrons close to the Fermi surface of a material. This is fundamentally different from photogalvanic effects at optical frequencies that instead are due to processes between the conduction and valence band of a material. In addition, the non-linear response due to intraband processes is an inherent quantum mechanical effect related to the geometry of the electronic wavefunctions in non-centrosymmetric materials. It has been recently realized that this second-order response is in fact related to a peculiar quantum property, dubbed Berry curvature dipole, which yields a non-linear version of the Hall effect – the production of transverse voltage in current-carrying conductors – in the complete absence of external magnetic fields.

In our recent publication, my collaborators and I have shown that this time-reversal symmetric non-linear Hall effect can arise in bilayer graphene

– a material consisting of two single layers of carbon atoms – using the capability of elastic deformations to modify its electronic properties on demand. In order to produce appropriate strain patterns, the researchers have realized a new architecture consisting of bilayer graphene deposited on a lithographically corrugated hexagonal boron nitride substrate. In this corrugated bilayer graphene device, the mechanical deformations strongly distort the ideally symmetric structure of the graphene flake, thus granting the structure a very large Berry curvature dipole.



Sketch of the artificially corrugated bilayer graphene device [from S.-C. Ho et al. *Nature Electronics* 4, 116 (2021)].

Observing the production of transverse voltages at twice the frequency of the driving electric field at zero magnetic fields, the researchers have measured Berry curvature dipoles largely exceeding those measured in other quantum materials such as transition metal dichalcogenides.

These results demonstrate the ability to engineer the properties of quantum materials via artificial corrugations, and open new possibilities for research into geometric and topological quantum phenomena. They also identify a path to obtain non-linear second-order responses producing current rectification and indicate a new-way to low-power energy harvesters.”



Physicists in the kitchen

This Fylakra-EMMEφ news features a recipe for those who did make New Year's resolutions (see previous issue, if you did not). The recipe is for a simple sourdough bread you can adjust to your hearts content; certainly some of the readership will be much more proficient at this. If you too want to have your creation featured here, feel free to send in your recipe (including a picture) to j.degraaf@uu.nl.

Sour-Dough Bread

Time: 6 to 10 days to make the starter; one day to make the bread.

Ingredients:

2 kg bag of flour (whole grain, pref. organic)
water
tspn of salt
sunflower oil

Tools:

Two glass jars with lids, a big bowl, a clean tea cloth, a Dutch oven, a cooling rack and kitchen scales.

Method:

Make a sourdough starter according to the recipe provided here: <https://www.feastingathome.com/sourdough-starter/> there really is no need to reproduce this excellent and detailed guide in full here. The writer took about 10 days to make his sourdough starter work properly, but it was a rather cold period. The final result was a satisfying starter that gives a subtle sour flavor to the bread made with it.

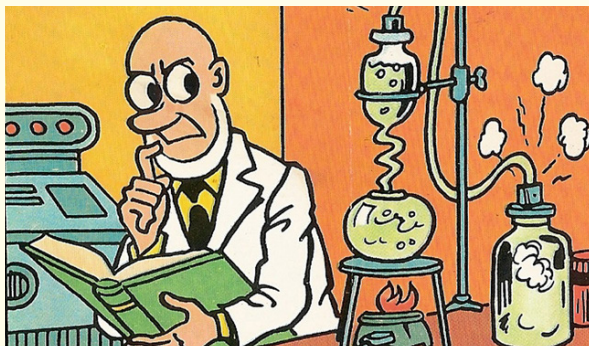
The day before you make the bread, around noon, mix 80 ml water and 80 g of flour, add this to your starter and homogenize. Leave out for 30 minutes, so that the yeast has time to get going. Put half back into the fridge, and the other half in a vessel on the counter to continue to activate. In the evening, your starter should be bubbling away happily. Now add 300 ml of water to the starter and mix well. If things are good, the starter should initially float. Next add 400 g of flour and about half to a full teaspoon of salt. Mix well and leave to rise over night properly covered (tea towel or the like). It should increase in size substantially.

On the day that you want to make the bread, you can either pour out the dough on a well-floured surface and shape it into a ball (look up sourdough shaping), letting it rise a bit more, leaving this to rise for another



hour. Or, if your dough is slightly more moist, you can also work with this directly. I tend to go for the latter option, because it is the laziest. In both cases, thinly oil the Dutch oven, both the sides and the lid. Put both in a regular oven and heat to 250 degrees Celsius (leave the lid off so that any smoke can escape) until nice and hot. You will need sunflower oil, because it has a high smoke point; try it with olive oil and you will see what I mean.

Whilst keeping the oven running take out the Dutch oven, pour the dough into it (or plop in the ball, seam down; possibly cut the top to get a nice 'ear' to the bread), and place the lid onto the pot. Be careful not to burn yourself! Next, pop the entire thing back into the oven, bake for 15 minutes on 250, followed by 15 minutes of 225, and approx. 15 minutes of 200, where the lid is off only in the last step. Take out of the oven and leave to cool on a rack.





Meet The Professor 2021

Ben je negen, tien of elf jaar, en heb je altijd al een vraag aan een professor willen stellen? Dit is het uitgangspunt van het UU outreach evenement "Meet The Professor", waarvan de laatste editie op 23 maart plaatsvond. In verband met de pandemie online via MS Teams.

Aan de hand van wat informatie die door de professoren vooraf verstrekt wordt moet elke klas proberen te raden welke professor bij hen op bezoek komt. Ze kunnen hierbij kiezen uit een reeks professoren die verzameld zijn in een powerpointpresentatie en door de leerkracht aan de klas getoond wordt. Ook denken de leerlingen vooraf over vragen die ze aan de professor willen stellen, en schrijft elke leerling wat informatie over zichzelf op. Dit krijg je van tevoren door de leerkracht opgestuurd. Hierbij viel mij vooral op dat een groot aantal leerlingen zich in wil zetten voor gezondheidszorg ("mensen beter maken") en tegen klimaatverandering.

Aan het begin van de MS Teams meeting met de klas koos ik er voor om mezelf te introduceren aan de hand van een achtergrond die ik speciaal voor dit evenement gemaakt had. Hierop waren afbeeldingen te zien

van Albert Einstein ("Ik ben theoretische natuurkundige, net als deze persoon die jullie waarschijnlijk wel kennen"), een zwart gat, de computergame Fortnite ("ik vond computerspelletjes ook heel leuk, en als natuurkundige kun je als je wilt veel programmeren"), en een MRI scanner ("Je hoeft geen dokter te worden om mensen beter te maken, als natuurkundige draag je bijvoorbeeld bij aan de ontwikkeling van apparaten die een dokter kunnen helpen").

Hierna stelde de klas vragen. Dit ging van specifiek en wetenschappelijk, "Wat is een zwart gat?", "Hoe werkt een magneet?", "Hoe doe je eigenlijk onderzoek?", "Wat doe je de hele dag?", tot aan zeer algemeen "Wat is je lievelingseten?". Ook wilden de leerlingen graag weten hoe en waarom je professor wordt, en of dat moeilijk is.

Uiteindelijk duurde de meeting drie kwartier in plaats van het half uur dat er voor gepland was, en nog steeds bleef de klas vragen stellen. Al met al denk ik dat ze veel geleerd hebben over wat het betekent om onderzoek te doen, en heb ik me ook uitstekend vermaakt!

Rembert Duine