

KONINKLIJKE MAATSCHAPPIJ VOOR NATUURKUNDE

onder de zinspreuk Diligentia



Een reeks van lezingen door
vooraanstaande onderzoekers
over nieuwe ontwikkelingen in
de wetenschap



DILIGENTIA • Lange Voorhout 5 • 's-Gravenhage
www.natuurwetenschappen-diligentia.nl

Twitter: @Diligentia_1793

PROGRAMMA 2019 - 2020

Voorwoord	3
Dr. J.W.T. (Jason) Hessels Pulsars: de kosmische vuurtorens	23 september 2019 4
Dr. O.E. (Odette) Scharenborg Mens-machine interactie	7 oktober 2019 5
Prof. dr. L.J. (Louis) Bont Structurele biologie leidt tot een vaccin tegen longontsteking bij zuigelingen	21 oktober 2019 6
Dr. M. F. (Femke) de Jong De oceaancirculatie in een veranderend klimaat	4 november 2019 7
Prof. dr. J. (John) van der Oost CRISPR-Cas: van biologie tot toepassing	18 november 2019 8
Excursie Studieverzameling Electrotechniek Technische Universiteit Delft	25 november 2019 9
Prof. dr. M. (Menno) Schilthuisen Nieuwe diersoorten ontdekken met 'Citizen Science'	2 december 2019 10
Prof. dr. A. (Arjen) Doelman Dynamische systemen, patroonvorming en het ontstaan van woestijnen	16 december 2019 11
Prof. dr. J.H. (Joke) Meijer Onze biologische klok in de moderne samenleving	6 januari 2020 12
Prof. dr. J.F.J. (Jo) van den Brand Zwaartekrachtgolven: de nieuwste ontwikkelingen	20 januari 2020 13
Prof. dr. M. (Miranda) van Eck 'Vaatwastabletten' voor schone, vetvrije vaten	10 februari 2020 14
Prof. dr. ir. J.L. (Jan Leen) Kloosterman Duurzame kernenergie	17 februari 2020 15
Prof. dr. M.W. (Marco) Beijersbergen Instrumentatie voor in de ruimte	2 maart 2020 16
Prof. dr. ir. M.C.M. (Richard) van de Sanden De rol van duurzame chemie in een CO ₂ neutrale infrastructuur in 2050	16 maart 2020 17
Prof. dr. R. (Roberta) Croce Kan fotosynthese worden verbeterd?	30 maart 2020 18
De Nobelprijs verklaard	20 april 2020 19
Prof. dr. I.A.G. (Ignas) Snellen Exoplaneten, de Nobelprijs, en de zoektocht naar buitenaards leven	20
Geschiedenis van de Vereniging	22
Instrumenten, publicaties en video's	23
Algemene gegevens	23

Wat brengt de Koninklijke Maatschappij voor Natuurkunde?

Vijftien lezingen over nieuwe ontwikkelingen in de natuurwetenschappen

Vooraanstaande wetenschappers presenteren ook dit seizoen weer op begrijpelijke wijze hun onderzoek. Het betreft de vakgebieden natuurkunde, scheikunde, sterrenkunde, wiskunde, geologie, biologie en geneeskunde. Deze lezingen brengen u op de hoogte van de meest spannende ontwikkelingen in de exacte wetenschappen. Het bestuur van de Koninklijke Maatschappij voor Natuurkunde selecteert sprekers op de volgende criteria:

- naam en faam
- actualiteit van het onderzoek
- attractiviteit van de presentatie, ook voor bèta-geïnteresseerden buiten het eigen vakgebied

Dit jaar zijn er twee bijzondere lezingen:

1. de **Kennismakingslezing** over een aansprekend onderwerp, voor leden en niet-leden:
Dr. J.W.T. (Jason) Hessels:
'Pulsars: de kosmische vuurtorens',
23 september 2019.
2. de **Jong Diligentia Lezing**, speciaal georganiseerd voor leerlingen uit de hoogste klassen van het voortgezet onderwijs:
Dr. O.E. (Odette) Scharenborg:
'Mens-machine interactie',
7 oktober 2019.

U bent van harte welkom, ook als u geen lid van de Maatschappij bent. Nadere gegevens vindt u achter in dit programmaboekje.

Voor aanmelding lidmaatschap en de meest actuele informatie over eventuele wijzigingen van de lezingen:

www.natuurwetenschappen-diligentia.nl

Twitter: @Diligentia_1793

Kennismakingslezing

voor iedereen gratis toegankelijk

Dr. J.W.T. (Jason) Hessels

Anton Pannekoek Instituut voor Sterrenkunde
Universiteit van Amsterdam
Nederlands Instituut voor Radioastronomie (ASTRON)

api.uva.nl

astron.nl

Pulsars: de kosmische vuurtorens

Pulsars zijn extreem compacte objecten. Het zijn de overblijfselen van zware sterren die na hun leven als normale ster zijn ingestort tot een kern van neutronen die maar ongeveer 20 km breed is. Ze hebben dan ook een extreem zwaartekrachtsveld. Door nog niet geheel begrepen processen wordt radiostraling uitgezonden in bundels vanaf de magnetische polen van de ster. Elke keer dat de pulsar ronddraait is een radiopuls waarneembaar, waardoor pulsars ook wel 'kosmische vuurtorens' genoemd kunnen worden.

We kunnen de aankomsttijden van deze radiopulsen nauwkeurig meten met behulp van een grote radiotelescoop. Kleine veranderingen in de aankomsttijden geven dan informatie over de beweging van de pulsar en zijn omgeving. Zit de pulsar in een dubbel- of zelfs tripelster systeem? Dan kunnen we misschien de massa meten en daardoor meer leren over de eigenschappen van superdichte materie. We kunnen ook testen of de beweging van een pulsar rond andere sterren precies loopt volgens de algemene relativiteitstheorie van Einstein. En zo niet, dan hebben we een betere theorie nodig.

SKA Organisation



Jong Diligentia Lezing

vooral gericht op middelbare scholieren

Dr. O.E. (Odette) Scharenborg

Mathematics & Computer Science
Technische Universiteit Delft

homepage.tudelft.nl/f7h35

tudelft.nl/ewi/over-de-faculteit/afdelingen/intelligent-systems/multimedia-computing/people/odette-scharenborg/

Mens-machine interactie

Computers zijn niet meer uit onze samenleving weg te denken. Vroeger werden ze vooral gebruikt voor moeilijke berekeningen of voor het uitwerken van verslagen, tegenwoordig kijken we naar filmpjes, kletsen we met vrienden, versturen we e-mail, en winkelen we bijvoorbeeld via onze smartphones. Veel van onze interactie met computers gaat via tekst. Dit is alleen niet in alle omstandigheden mogelijk of handig, bijvoorbeeld als je aan het fietsen bent.

Een voor de hand liggend alternatief is dan om je stem te gebruiken om een berichtje op te stellen of een telefoonnummer op te vragen. In deze lezing wordt uitgelegd hoe we kunnen communiceren met computers door middel van spraak. De eerste vraag is dan wat spraak eigenlijk is. Daarna komen de basisprincipes van hoe computers spraak kunnen verstaan aan bod en zal worden uitgelegd hoe ze spraak kunnen genereren.

Andy Kelly on Unsplash



Prof. dr. L.J. (Louis) Bont

Wilhelmina Kinderziekenhuis
Universitair Medisch Centrum Utrecht
resvinet.org

Structurele biologie leidt tot een vaccin tegen longontsteking bij zuigelingen

Infectie met respiratoir syncytieel virus (RSV) is de tweede doodsoorzaak bij zuigelingen wereldwijd. Alleen malaria leidt tot meer sterfte. In Nederland is de sterfte laag door de mogelijkheid van zorg op een intensive care. Er is geen behandeling voor deze infectie, anders dan zuurstoftoediening of tijdelijk overnemen van de ademhaling met een beademingsapparaat.

RSV is een simpel virus dat uitsluitend de luchtwegen infecteert. Aan de oppervlakte van het virus zitten twee eiwitten, F en G. Het G-eiwit is nodig voor hechting van RSV aan luchtwegcellen. Vervolgens zorgt het F-eiwit voor fusie met de luchtwegcel. Recent is ontdekt dat het F-eiwit een uiterst instabiele variant (preF) heeft die verantwoordelijk is voor deze essentiële fusie. Afweer tegen deze variant is beschermend, terwijl afweer tegen de stabiele variant (postF) niet leidt tot virusneutralisatie.

Tijdens deze lezing zal worden getoond hoe dit nieuwe inzicht geleid heeft tot de ontwikkeling van vaccins tegen één van de meest dodelijke ziekten bij zuigelingen.

Dr. M. F. (Femke) de Jong

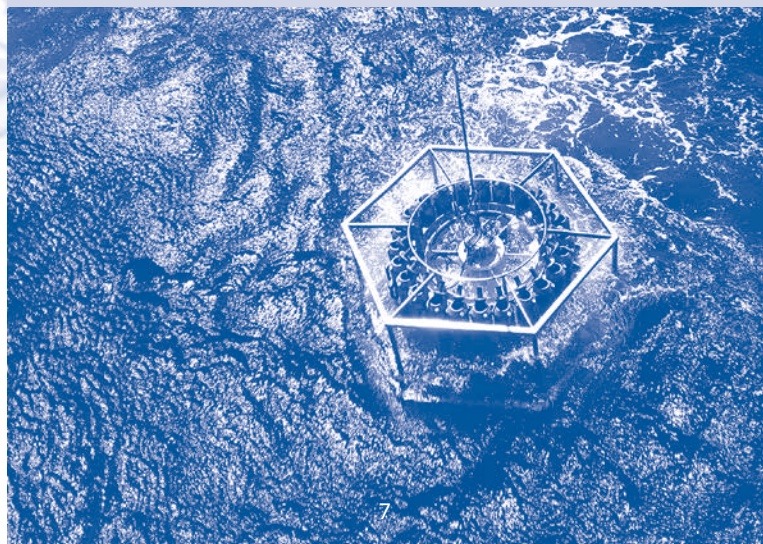
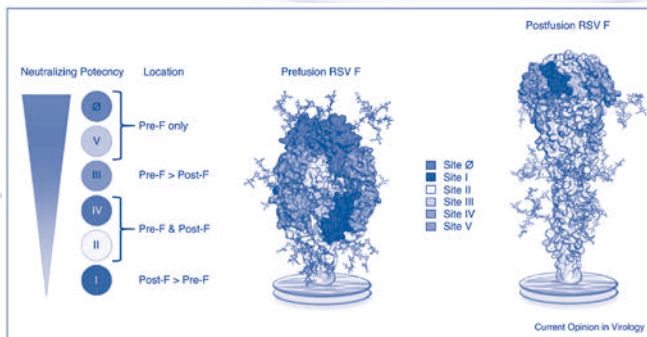
Koninklijk Nederlands Instituut voor
Onderzoek der Zee (NIOZ), Texel
nioz.nl/en/about/organisation/staff/femke-de-jong

De oceaancirculatie in een veranderend klimaat

De oceanen vormen een belangrijke component in het klimaatsysteem. Ongeveer 30% van de jaarlijkse uitstoot van CO₂ wordt door de oceanen opgenomen. Daarnaast verdwijnt meer dan 90% van de extra warmte in het klimaatsysteem in de oceanen. Ongeveer 3% van die extra warmte draagt bij aan het smelten van de ijskappen, waarvan ook het smeltwater in de oceaan terecht komt.

De toename in temperatuur en de afname in zoutgehalte hebben een grote impact op de dichtheid-gedreven oceaancirculatie. Zo voorspellen klimaatmodellen dat we een sterke afname van het noordwaartse warmtetransport in de Atlantische Oceaan kunnen verwachten, met gevolgen voor het klimaat in Nederland. De afgelopen jaren is reeds een lokale afkoeling in de noordelijke Atlantische Oceaan waar te nemen.

Tijdens deze lezing wordt toegelicht hoe we de oceaancirculatie meten en zullen we bekijken of deze afkoeling komt door een afnemende circulatie of door andere oorzaken.



Prof. dr. J. (John) van der Oost

Laboratorium Microbiologie

Universiteit Wageningen

wur.nl/nl/Personen/John-prof.dr.-J-John-van-der-Oost.htm

CRISPR-Cas: van biologie tot toepassing

Tien jaar geleden hebben grote ontdekkingen op het niveau van vergelijkende genoom analyse, moleculaire microbiologie en biochemie onthuld dat CRISPR-Cas een erfelijk adaptief immuunsysteem is van bacteriën en archaea, gebaseerd op RNA-afhankelijke DNA-interferentie. Deze belangrijke vondsten hebben een wetenschappelijk revolutie teweeggebracht, gericht op het verkennen van de natuurlijke diversiteit van CRISPR-Cas-klassen en -typen, alsmede de karakterisering van structuur-functie relaties van CRISPR-geassocieerde eiwitten en RNA-gidsen. Hiermee is de ontwikkeling van een groot aantal toepassingen in de biotechnologie en farmacologie op gang gekomen.

Deze lezing zal zich richten op de moleculaire achtergrond van de CRISPR-technologie, die het veranderen van de genetische code in cellen mogelijk heeft gemaakt. Naast het vergelijken van Cascade-achtige complexen (klasse-1) en Cas9 / Cas12-achtige systemen met een simpeler architectuur (klasse-2), zullen zowel natuurlijke als synthetische kenmerken van CRISPR worden besproken die relevant zijn voor toepassingen.



Excursie

Excursie naar de Studieverzameling Electrotechniek Technische Universiteit Delft

studieverzameling.ewi.tudelft.nl/

Elk najaar organiseert het bestuur een dagexcursie naar een instituut of bedrijf waar baanbrekend werk wordt verricht op het gebied van de exacte wetenschappen of de toepassing daarvan. Ook dit jaar is een bijzonder bezoek georganiseerd: op maandag 25 november 2019 naar de studieverzameling Elektrotechniek bij de faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica van de TU Delft. Deze historische verzameling omvat o.a. computers, meetopstellingen, instrumenten, elektronenbuizen, radio en tv gerelateerde apparaten, oftewel, al datgene waarmee in het verleden nieuwe ontwikkelingen in gang zijn gezet.

's Morgens is er een inleidende lezing over de historie van de elektrotechniek door emeritus professor Lou van der Sluis. Daarna zullen er 's middags rondleidingen gegeven worden door vrijwilligers die deze verzameling hebben opgebouwd.

Vervoer naar Delft gaat op eigen gelegenheid, gelet op de korte afstand van Den Haag en de goede bereikbaarheid zowel met het OV als met de auto (er is voldoende parkeergelegenheid). Er kunnen maximaal 50 personen mee. Voor een lunch wordt gezorgd.

Nadere informatie met het definitieve programma en de kosten van de excursie ontvangt u bij inschrijving en is vanaf 1 oktober ook op onze website in te zien.

Vanaf maandag 21 oktober tot 18 november 2019 kunt u zich voor deze excursie inschrijven net als vorig jaar bij voorkeur via de website of via de intekenlijst bij het bestuur tijdens de lezingen avonden.



Prof. dr. M. (Menno) Schilthuizen

Animal Sciences & Health

Universiteit Leiden

taxonexpeditions.com

schilthuizen.com

Nieuwe diersoorten ontdekken met 'Citizen Science'

In een tijd waarin we planeten en zwarte gaten vele lichtjaren ver kunnen waarnemen, is het verwonderlijk te beseffen dat hier op aarde een groot deel van de flora en fauna nog onbekend is. Hoewel de grotere dieren en planten vrij goed gedocumenteerd zijn, bestaan er nog vele miljoenen insecten en andere ongewervelden die nog geheel onbekend en onbenoemd zijn.

Bovendien is steeds minder geld beschikbaar voor zulk basaal inventarisatiewerk. Dit is zorgwekkend, aangezien onze ecosystemen voor een groot deel van zulke kleinere organismen afhankelijk zijn en er een uitstervingsgolf gaande is die door dit gebrek aan kennis aan onze aandacht ontsnapt.

Er is echter hoop: dankzij DNA-technieken, digitalisering en "Citizen Science" begint zich een inhaalslag af te tekenen die zich grotendeels buiten de reguliere wetenschap afspeelt.

Prof. dr. A. (Arjen) Doelman

Mathematisch Instituut

Universiteit Leiden

universiteitleiden.nl/en/staffmembers/arjen-doelman#tab-1

Dynamische systemen, patroonvorming en het ontstaan van woestijnen

Geleidelijk veranderende omgevingsfactoren zoals klimaat en – minstens zo belangrijk – begrazing, kunnen gezonde ecosystemen veranderen in woestijnen. Dit soort processen kunnen wiskundig gemodelleerd worden aan de hand van zogenaamde reactie-diffusie systemen. Dit zijn voorbeelden van 'oneindig-dimensionale' dynamische systemen. Vegetatiepatronen vormen in dit verwoestijningsproces een cruciale stap tussen ongerepte, homogeen begroeide savannes en volledig onbegroeide woestijnen.

Tijdens deze lezing zullen nieuwe inzichten in het ontstaan, veranderen en uiteindelijke verdwijnen van deze patronen besproken worden, zowel vanuit ecologisch als wiskundig oogpunt. Hierbij zal de kruisbestuiving tussen deze en andere vakgebieden centraal staan. Als voorbeeld van zo'n kruisbestuiving zal aandacht besteed worden aan de recente bevestiging (door metingen aan vegetatiepatronen in Somalië) van de wiskundige voorspelling dat de zogenaamde 'Busse ballon' – een begrip uit de stromingsleer – inderdaad een grote rol speelt bij het begrijpen van de robuustheid en veerkracht van vegetatiepatronen ten opzichte van omgevingsveranderingen.

Prof. dr. J.H. (Joke) Meijer

Leids Universitair Medisch Centrum
Universiteit Leiden

lumc.nl/org/moleculaire-celbiologie/medewerkers/JokeMeijer

Onze biologische klok in de moderne samenleving

Vanaf het ontstaan van het leven op aarde zijn alle organismen blootgesteld geweest aan de afwisseling van dag en nacht. Als aanpassing aan deze 24-uursritmen in de omgeving is er een interne biologische klok ontstaan. Het evolutionaire voordeel van een interne klok is dat dieren kunnen anticiperen op de dagelijkse veranderingen in plaats van die passief te volgen.

Mensen hebben ook een biologische klok. Deze ligt in een oude hersenstructuur, diep in ons brein. Onze klok heeft verbindingen met andere hersenstructuren en indirect met onze organen, zodat al onze lichaamsprocessen 24-uursritmen vertonen.

De belangrijkste externe stimulus waar onze klok op reageert is licht. Deze lichtinformatie is van belang om onze klok in de pas te laten lopen met de dag-nacht wisseling in de omgeving. Met de opkomst van ploegendienst, het gebruik van kunstlicht en de toename in lichtvervuiling tijdens de nacht wordt onze klok in grote mate verstoord.

Tijdens deze lezing zal inzicht worden gegeven in de werking van onze klok, hoe die verstoord wordt door licht in de avond en juist baat heeft bij licht in de ochtend, waarom continue wintertijd beter is dan continue zomertijd, en waarom de biologische klok bij ouderen minder goed werkt.



Prof. dr. J.F.J. (Jo) van den Brand

Nationaal Instituut voor Subatomaire Fysica (NIKHEF)
Amsterdam

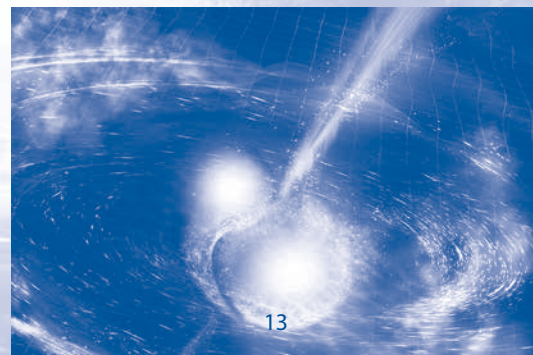
nikhef.nl/~jo/

Zwaartekrachtgolven: de nieuwste ontwikkelingen

Een eeuw na de voorspelling van Einstein rapporteerde het LIGO Virgo Consortium de eerste directe observaties van botsende zwarte gaten. De gedetecteerde golfvormen komen inderdaad overeen met de voorspellingen uit de algemene relativiteitstheorie over het natrillen van het zwarte gat dat geproduceerd wordt. Deze observaties bieden unieke toegang tot de eigenschappen van extreem gekromde ruimtetijd: het regime van sterke gravitatievelden en hoge snelheden.

In 2017 werden zwaartekrachtgolven waargenomen die afkomstig zijn van de samensmelting van een binaire neutronenster. Deze ontdekking markeert het begin van 'multi-messenger-astronomie'. De nasleep van deze zogenaamde kilonova werd bestudeerd in het elektromagnetische spectrum met behulp van ongeveer 70 observatoria op zeven continenten, alsook in de ruimte.

Tijdens deze lezing zal het belang van deze observaties voor de fundamentele fysica, astrofysica, astronomie, kosmologie en kernfysica worden besproken. Daarnaast komen innoverende technologische aspecten aan de orde, zoals het interferometrische detectieprincipe, optica, en sensoren en actuatoren. Er zal aandacht worden besteed aan de Europese detector bij Pisa (Advanced Virgo) die onlangs online is gekomen. De presentatie wordt afgesloten met de grootste uitdagingen in het veld, waaronder plannen voor een detector in de ruimte (LISA) en een ondergronds observatorium voor gravitatiegolven (Einstein Telescope).



Prof. dr. M. (Miranda) van Eck

Leiden Academic Centre for Drug Research (LACDR)
Universiteit Leiden

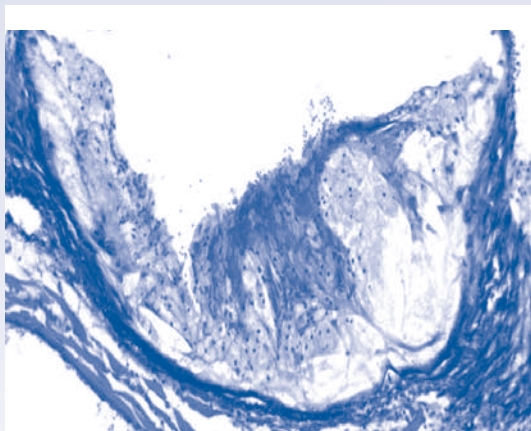
[universiteitleiden.nl/en/science/drug-research/biotherapeutics/
cardiovascular-and-metabolic-therapeutics](https://universiteitleiden.nl/en/science/drug-research/biotherapeutics/cardiovascular-and-metabolic-therapeutics)

'Vaatwastabletten' voor schone, vetvrije vaten

Hart- en vaatziekten als gevolg van atherosclerose (slagaderverkalking) zijn één van de belangrijkste doodsoorzaken in de westerse wereld. Atherosclerose ontwikkelt zich doordat cholesterol in de bloedvatwand doordringt en daar wordt afgezet en opgeruimd door ontstekingscellen van ons lichaam. Als gevolg hiervan ontstaat een vette aanslag, ofwel atherosclerotische plaque, in het bloedvat.

De vorming van atherosclerotische plaques is een uiterst langzaam proces dat reeds op jonge leeftijd start. Een patiënt komt echter vaak pas bij de huisarts of in het ziekenhuis als de ziekte reeds in een vergevorderd stadium is. De huidige geneesmiddelen vertragen het ziekteproces, maar zijn niet - of in beperkte mate - in staat de reeds ontwikkelde atherosclerotische plaques te laten verdwijnen.

Tijdens deze lezing wordt getoond hoe atherosclerotische plaques zich ontwikkelen en zal verslag worden gedaan van de zoektocht naar "vaatwastabletten", die als het ware de bloedvaten weer volledig schoon kunnen wassen door verwijdering van de vette aanslag.



Prof. dr. ir. J.L. (Jan Leen) Kloosterman

Reactor Instituut Delft, RID
Technische Universiteit Delft

janleenkloosterman.nl

Duurzame kernenergie

Tussen de ontdekking van kernsplijting in 1938 en de eerste door de mens gemaakte kernreactor zat maar vier jaar. Tien jaar later, na afloop van de tweede wereldoorlog werd er al 'nucleaire elektriciteit' geproduceerd. De grote doorbraak kwam echter met de ontwikkeling van kernreactoren voor scheepsvootstuwning en de opschaling ervan voor commerciële productie van elektriciteit. Deze reactoren werken met uranium of met een combinatie van uranium en plutonium als splijtstof en produceren thans alle elektriciteit (huishoudelijk en industrieel) voor circa één miljard mensen.

Er bestaat echter een mogelijkheid om kernsplijtingsreactoren te laten werken op thorium in plaats van uranium, hetgeen in potentie veel duurzamer is. Om dit proces succesvol te laten verlopen is een nieuw type kernreactor nodig, de zogenoemde 'gesmolten zout reactor'. In deze reactor wordt een heet vloeibaar zout rondgepompt door kanalen in een groot grafietblok. In het zout zit het thorium opgelost. Het zout is dus zowel de splijtstof als het koelmiddel hetgeen zowel de reactorveiligheid als de duurzaamheid van de splijtstofcyclus ten goede komt. Tijdens deze voordracht zal worden ingegaan op het lopende onderzoek op dit gebied in Nederland en de rest van Europa. Tevens komt het toekomstig onderzoek aan de orde dat nodig is om de thorium gesmolten zout reactor snel te kunnen realiseren.



Prof. dr. M.W. (Marco) Beijersbergen

Quantum Matter & Optics
Universiteit Leiden
Cosine Measurement Systems
Warmond

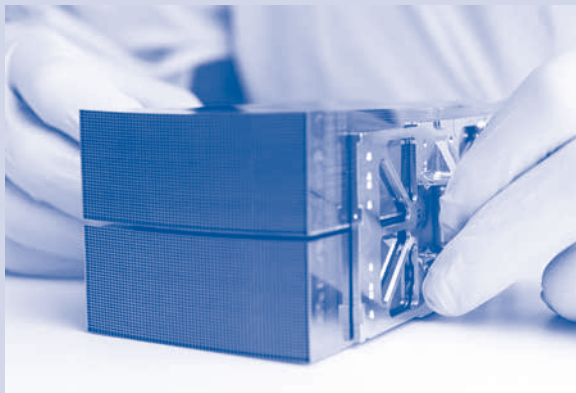
universiteitleiden.nl/medewerkers/marco-beijersbergen#tab-1
cosine.nl

Instrumentatie voor in de ruimte

Ten behoeve van het gebruik van wetenschappelijke instrumenten in de ruimte worden op grote schaal nieuwe technologieën ontwikkeld. Dat gebeurt in internationale samenwerkingen tussen agentschappen, publiek-wetenschappelijke instellingen en bedrijven. Tegelijkertijd komen er steeds meer operationele, instrumentele toepassingen met een apart ruimtesegment, waarbij dankbaar van deze nieuwe technologieën gebruik wordt gemaakt. Dit wordt steeds meer door private partijen geïnitieerd (New Space).

Tijdens deze lezing zullen deze ontwikkelingen worden geïllustreerd aan de hand van de spiegeltechnologie voor röntgenastronomie, die na 30 jaar in de ruimte toegepast zal gaan worden. Een ander voorbeeld is de Japanse sonde die na een ruimtereis van 4 jaar op de komeet Ryugu is geland. Daarnaast zal de ontwikkeling van geminiaturiseerde instrumenten voor nanosatellieten worden getoond, die in veel kortere tijd serieuze aardobservaties met kunstmatige intelligentie aan boord mogelijk maken. Ten slotte komt aan bod hoe dergelijke technologie ook kan worden ingezet voor toepassingen op aarde.

Silicon Pore Optics module: Cosine



Prof. dr. ir. M.C.M. (Richard) van de Sanden

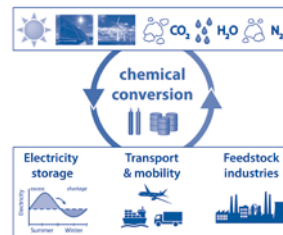
Dutch Institute for Fundamental Energy Research (DIFFER)
Technische Universiteit Eindhoven
differ.nl

De rol van duurzame chemie in een CO₂ neutrale infrastructuur in 2050

De klimaatakkoorden streven naar een volledig CO₂ neutrale circulaire maatschappij in 2050. Chemische conversie door gebruik te maken van hernieuwbare energie uit wind en zon zal daarbij een grote rol spelen. Een voorbeeld hiervan is de splitsing van water in waterstof en zuurstof door middel van elektrolyse met behulp van groene elektriciteit. De ontwikkelingen gaan snel maar nog steeds zijn de uitdagingen groot, vooral voor het opschalen van het elektrolyse proces en om het geheel economisch rendabel te maken.

De vervolgchemie van waterstof, vaak gebaseerd op de thermo-katalyse, is goed bekend. Echter, dit dient ook verdergaand geëlektrificeerd te worden om echt CO₂ neutraal te worden. Daarom is er naast de route van waterstof ook een sterke belangstelling voor het direct omzetten van kooldioxide en water naar chemicaliën en synthetische brandstoffen. Als de gebruikte kooldioxide groen van oorsprong is (bijvoorbeeld door het af te vangen uit de lucht) zijn de daarmee geproduceerde koolwaterstoffen CO₂ neutraal.

Vandaar dat de nadruk bij het fundamentele onderzoek ligt op nieuwe chemische conversieprocessen voor brandstoffen en chemicaliën, gedreven door hernieuwbare energie. Deze processen zullen niet alleen een rol spelen bij de opslag van hernieuwbare elektriciteit om seizoensvariaties op te vangen, maar ook als grondstof fungeren voor de chemische industrie en een oplossing bieden voor het lange afstands- en vliegtransport.



Prof. dr. R. (Roberta) Croce

Biophysics & Photosynthesis
Vrije Universiteit Amsterdam
robertacroce.nl

Kan fotosynthese worden verbeterd?

De groeiende wereldbevolking en de stijgende vraag naar grondstoffen voor duurzame biomassa en bioenergie vereisen een sterke toename in de productie van plantaardige gewassen. Dit is één van de grootste wetenschappelijke uitdagingen van onze tijd. Fotosynthese, het proces waarmee planten met energie van de zon suikers produceren, ondersteunt vrijwel al het leven op aarde.

De efficiëntie van fotosynthese is één van de meest bepalende factoren voor de productie van gewassen. Echter, deze efficiëntie is in de natuur betrekkelijk laag en vertegenwoordigt waarschijnlijk het enige proces dat niet systematisch is verbeterd gedurende de 'groene revolutie' van de afgelopen eeuw. Vandaar dat efficiënter gebruik van licht bij de groei van gewassen van groot belang zal zijn bij het verhogen van de gewasopbrengsten in de komende jaren. Tijdens deze lezing zullen de beperkingen in het proces van de natuurlijke fotosynthese worden besproken, alsmede methoden om die te omzeilen en de fotosynthese te verbeteren.

Deze lezing zal in het Engels worden gehouden, maar achteraf kunnen de vragen in het Nederlands worden gesteld.

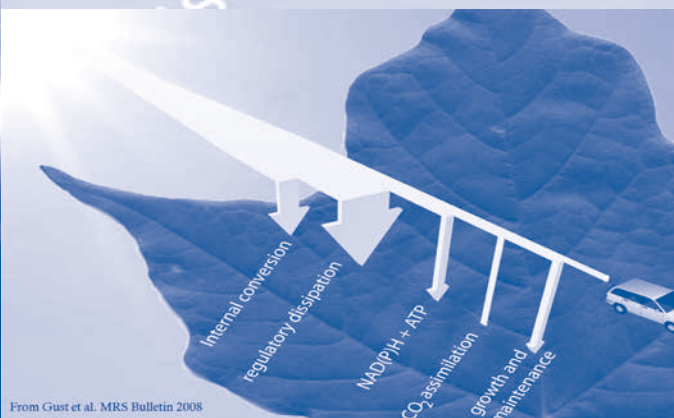
De Nobelprijs verklaard**Prof. dr. I.A.G. (Ignas) Snellen**

Sterrewacht
Universiteit Leiden
universiteitleiden.nl/medewerkers/ignas-snellen#tab-1

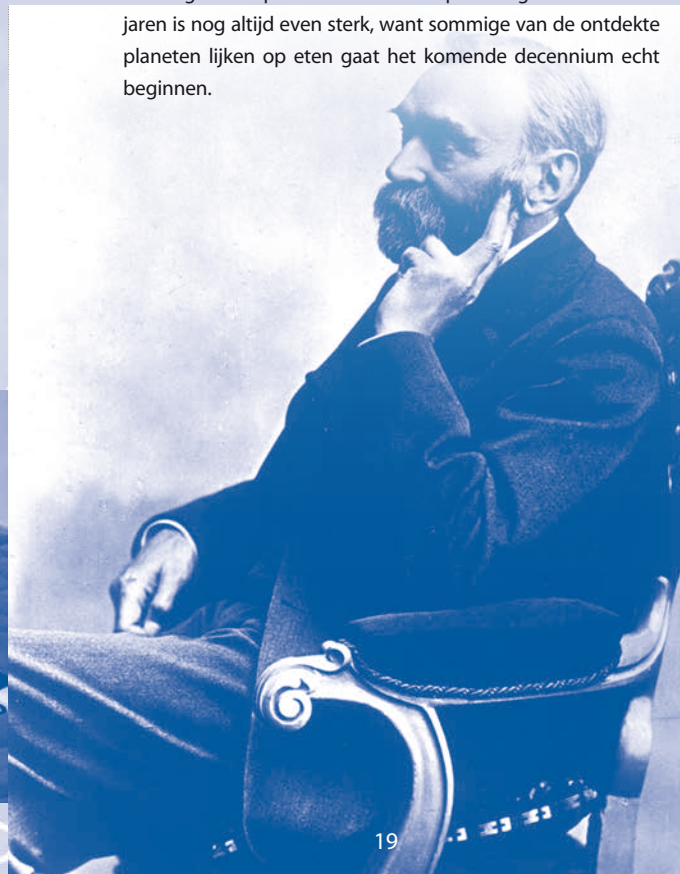
Exoplaneten, de Nobelprijs, en de zoektocht naar buitenaards leven

Michel Mayor en Didier Queloz hebben in 2019 de helft van de Nobelprijs voor natuurkunde gewonnen voor mogelijk de belangrijkste ontdekking in de sterrenkunde van de laatste 100 jaar. Daarmee stonden zij ook aan de wieg van een nieuw onderzoeksveld: dat van de exoplaneten. Hun ontdekking, nu bijna 25 jaar geleden, gaf uiteindelijk het startsein voor een ware wetenschappelijke revolutie.

Deze lezing gaat in op de huidige stand van zaken en is vooral gericht op de toekomst. De opwinding van die eerste jaren is nog altijd even sterk, want sommige van de ontdekte planeten lijken op eten gaat het komende decennium echt beginnen.



From Gust et al. MRS Bulletin 2008



KONINKLIJKE MAATSCHAPPIJ VOOR NATUURKUNDE 'DILIGENTIA'

Activiteiten

De huidige doelstelling van de Koninklijke Maatschappij voor Natuurkunde 'Diligentia' is bekendheid te geven aan recente ontwikkelingen binnen de natuurwetenschappen in brede zin, zoals de disciplines natuurkunde, scheikunde, sterrenkunde, wiskunde, geologie, biologie en geneeskunde. De Maatschappij verwezenlijkt dit door in de periode september tot april minstens 15 lezingen te programmeren, waarbij de bovengenoemde disciplines aan bod komen, en een excursie te organiseren. Om niet-leden te introduceren wordt jaarlijks een Kennismakingslezing gehouden.

Het bestuur vindt het van groot belang om scholieren van het Voorbereidend Wetenschappelijk Onderwijs (VWO) bij zijn doelstelling te betrekken, in de verwachting dat hierdoor hun belangstelling voor de exacte wetenschappen wordt gestimuleerd. Als middel hiertoe is het bijwonen van de lezingen vergemakkelijkt door het instellen van een lidmaatschap voor scholen en een jaarlijkse Jong Diligentia Lezing.

Het niveau van de lezingen is hoog, maar goed te volgen voor toehoorders buiten het vakgebied. Leden krijgen het jaarboek "Natuurkundige Voordrachten", Nieuwe Reeks, waarin de teksten van de lezingen uit het voorafgaande seizoen zijn opgenomen.

Het jaarprogramma met de samenvattingen van de lezingen wordt voor het begin van het seizoen (september tot april) aan de leden gestuurd en de meest recente informatie hierover staat op de website www.natuurwetenschappen-diligentia.nl. Daar zijn ook volledige video-opnames van eerdere lezingen te vinden.

Diligiëntaprijs voor scholieren

Scholen die lid zijn van Diligentia worden door het bestuur in de gelegenheid gesteld een prijs toe te kennen aan de VWO leerling, die in het eindexamenjaar een uitmuntende prestatie in één van de exacte vakken heeft geleverd. De Diligiëntaprijs bestaat uit een boek met een certificaat en het recht 5 jaar de lezingen bij te wonen. De selectie van de kandidaat wordt uitgevoerd door de desbetreffende school.

Oprichting en naamgeving

Het Gezelschap ter beoefening der proefondervindelijke wijsbegeerte werd in 1793 in Den Haag opgericht. Dit gezelschap had tot doel de leden door voordrachten en demonstraties met instrumenten op de hoogte te brengen van de vorderingen van de natuurwetenschappen. De oorspronkelijke naam, "Gezelschap ter beoefening der proefondervindelijke wijsbegeerte", werd in 1805 veranderd in "Maatschappij voor Natuur- en Letterkunde" en in 1859 gewijzigd in "Maatschappij voor Natuurkunde". Zij kreeg in 1953 het predikaat Koninklijk.

Huisvesting

Aanvankelijk vergaderde het gezelschap ten huize van de voorzitter, daarna enige tijd in de zalen van de Nieuwe Doelen, waar thans het Haags Historisch Museum is gevestigd. In 1804 werd besloten "een huis in het Lange Voorhout Wijk I no. 269, met benevens nog een huis en een stallinge en koetshuis, in de Hooge Nieuwstraat", uit 1561 te kopen. In de loop der jaren vonden er vele verbouwingen plaats, waarbij in 1853 de huidige grote zaal ontstond. In 1985 werd de exploitatie van het gebouw, wat betreft de organisatie van muziek, kleinkunst en andere uitvoeringen, door de Maatschappij overgedragen aan de Stichting Kunstkring Diligentia.

In 2002 werden het gebouw Diligentia en de grond aan de gemeente 's-Gravenhage overgedragen en werd begonnen met een totale renovatie waarbij een toneeltoren werd toegevoegd. Het oorspronkelijke embleem "Diligentia" van de Maatschappij, omgeven door een krans van klimop- en laurierbladeren, is nog steeds aanwezig op de voor- en achtergevel van het gebouw.

Tekening achterkant van deze brochure: Het Lange Voorhout eind 17^e eeuw. Diligentia is het tweede gebouw links (Gemeentearchief, Den Haag).

Instrumenten

De Maatschappij beschikt nog steeds over een verzameling natuurwetenschappelijke instrumenten, die in bruikleen is gegeven aan het Museum.

Een selectie van deze instrumenten wordt jaarlijks tentoongesteld in theater Diligentia.



Microscop

Publicaties

Elk jaar wordt een jaarboek uitgegeven waarin rijk geïllustreerde artikelen zijn opgenomen van de sprekers over hun lezingen tijdens het afgelopen seizoen. Deze jaarboeken zijn voor leden vanaf 1922 ook als PDF op de website beschikbaar. Daarnaast heeft de Maatschappij in 2016 het boek 'Nobel Werk' gepubliceerd, dat negen bijdragen bevat van Nederlandse Nobelprijswinnaars die zelf 'Diligentia' hebben gesproken en vijf artikelen van experts die de andere Nederlandse Nobelprijzen hebben toegelicht (tegenwoordig in de 'Nobelprijs Verklaard' lezingen).



Video's

Sinds 2014 worden integrale video-opnames gemaakt van alle lezingen. De meeste video's zijn openbaar op de website te bekijken. Andere zijn alleen voor leden achter het wachtwoord beschikbaar.



De lezingen van de Koninklijke Maatschappij voor Natuurkunde worden gehouden in **Theater Diligentia**.

Plaats: Diligentia
Lange Voorhout 5
2514 EA 's-Gravenhage

Aanvangstijd: 20.00 uur precies

Lidmaatschap: € 35,- per seizoen (recht op toegang voor 1 persoon + introducté), inclusief jaarboek

Lidmaatschap studenten: € 7,50 per seizoen (recht op toegang voor 1 persoon + introducté)

Lidmaatschap scholen: speciaal tarief met vrije toegang voor alle scholieren van de school

Toegang introducté: samen met een lid gratis

Toegangsprijs voor niet-leden: € 5,- per avond

Toegangskaart voor introductés en niet-leden: verkrijgbaar via de website

Toegang Jong Diligentia Lezing en Kennismakingslezing: gratis

Bestuur:

Voorzitter: Prof. dr. P.J. (Peter) Sterk

Penningmeester: Dr. A.P. (Lex) Zandee

Secretaris en contactpersoon voortgezet onderwijs: Drs. A.E.R. (Anton) Kalff

Secretaris leden en redactie jaarboek en excursie: Prof. ir. P. (Peter) Hoogetboom

Overige leden: Mr. J.W. (Jan) Andringa, Dr. M.W. (Margriet) van der Heijden, Prof. dr. J.M. (Jan) van Ruitenbeek

Voor aanmelding lidmaatschap en contactgegevens zie website:

www.natuurwetenschappen-diligentia.nl
Twitter: @Diligentia_1793

Drukkerij: Twigt GrafiMedia, Moordrecht
Grafisch ontwerp: Cea Maat, www.ceadesign.nl

KONINKLIJKE MAATSCHAPPIJ VOOR NATUURWETENSCHAPPEN



De Maatschappij, opgericht in 1793, organiseert lezingen op het gebied van de natuurwetenschappen. Sinds 1805 zijn deze lezingen onlosmakelijk verbonden met het gebouw Diligentia.



DILIGENTIA • Lange Voorhout 5 • 's-Gravenhage
www.natuurwetenschappen-diligentia.nl

Twitter: @Diligentia_1793