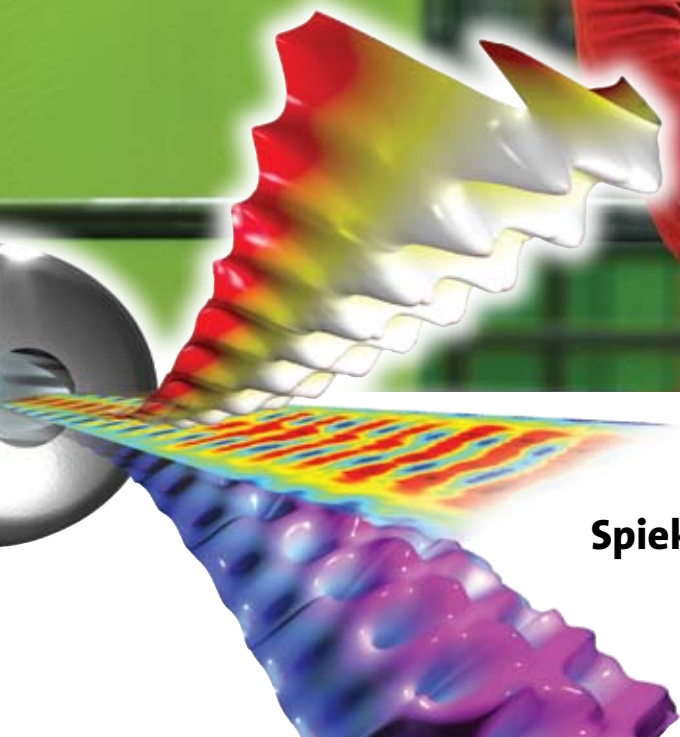


AMOLF NEWS

**VIDI-SUBSIDIES
voor Jeroen van Zon
en Ewold Verhagen**

**Nieuwe onderzoekslijn
Designer Matter**

**PHYSICAPRIJS 2014
voor Albert Polman**



**HIGHLIGHT
Spielen naar de vergeten
component van licht**



AMOLF NEWS

AMOLF NEWS verschijnt twee keer per jaar en is bedoeld voor collega's, samenwerkingspartners, beleidsmakers en alumni van AMOLF.

COLOFON

Redactie:

Erny Lammers,
Petra Rodriguez

Foto's:

Henk-Jan Boluijt

Vormgeving:

www.petraklerkx.nl

Print:

Drukkerij Badoux,
Houten

Correspondentieadres:

Postbus 41883
1009 DB Amsterdam
E-mail: info@amolf.nl
Telefoon: (+31)20-7547100



AMOLF in het kort

Het FOM-instituut AMOLF is één van de onderzoeksinstituten van de Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM), en maakt deel uit van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO). AMOLF verricht fundamenteel onderzoek in vier thema's met grote potentie voor technologische innovaties: Nanofotonica, Moleculaire Biofysica, Systeem Biofysica en Photovoltaics. Het instituut draagt bij aan de overdracht van kennis aan industrie en maatschappij en leidt jonge en hoogwaardige wetenschappers en technici op.

Op AMOLF werken circa 140 wetenschappers in 18 onderzoeksgroepen. Daarnaast kent het instituut 60 medewerkers in technische en administratieve ondersteunende afdelingen. Het instituut is gevestigd in het Science Park Amsterdam.



Onze missie

De missie van FOM-instituut AMOLF is het initiëren en uitvoeren van toonaangevend fundamenteel onderzoek aan nieuwe strategisch belangrijke complexe moleculen en materiaalsystemen, in samenwerking met de Nederlandse universiteiten en industrie.

Foto: www.petraklerkx.nl

Inhoud

INTERVIEWS

- 6 **Marileen Dogterom:**
Niet alles van waarde is meetbaar
- 23 **Mirjam Leunissen springt in het diepe**

HIGHLIGHTS

- 10 **Spieken naar de vergeten component van licht**
- 18 **Waarom kiemplantjes altijd naar het licht groeien**

NIEUWS

- 4 **Gijsje Koenderink hoofd Systeem Biofysica**
- 5 **Nieuwe onderzoekslijn Designer Matter**
- 13 **Vidi-subsidies voor Jeroen van Zon en Ewold Verhagen**
- 14 **AMOLF verdubbelt samenwerking met Philips**

VERDER

- 17 **Column Bela Mulder**
- 20 **Toppublicaties**
- 28 **Proefschriften**

In mijn eerste voorwoord van AMOLF NEWS refereerde ik aan onze interne discussie over nieuwe strategische onderzoeksrichtingen. Intensief overleg met alle groepsleiders heeft geleid tot de beslissing om een nieuwe onderzoekslijn Designer Matter op te starten. We hebben de pionier in dit vakgebied, Martin van Hecke, bereid gevonden om dit prille vakgebied bij AMOLF tot ontwikkeling te brengen.

De afgelopen maanden zijn ook in andere opzichten dynamisch geweest. Gijsje Koenderink is benoemd als afdelingshoofd Systeembiofysica en gaat samen met haar collega's in de afdeling de strategische lijnen uitzetten voor ons biofysica onderzoek. In de afgelopen jaren heeft AMOLF haar biofysica onderzoek meer en meer verlegd naar de beschrijving van complexe, multi-cellulaire systemen en het bestuderen van de ontwikkeling en het gedrag van organismen vanuit een fysische optiek. Deze richting wordt in de komende jaren verder uitgebouwd.

Het onderzoek van Jeroen van Zon naar een kwantitatief begrip van het gedrag van heel veel cellen bij elkaar in het wormpje *C. elegans*, is een goed voorbeeld van de biofysica zoals AMOLF die voor ogen heeft. Jeroen ontving recentelijk een Vidi-subsidie van NWO. Ook Ewold Verhagen ontving deze belangrijke en eervolle subsidie.

Wij zijn verheugd om Bruno Ehrler, nu werkzaam op de Engelse University of Cambridge, te mogen verwelkomen

als nieuwe groepsleider binnen de Photovoltaics focusgroep. Bruno zal zijn groep op AMOLF in november starten. Ron Heeren, werkzaam bij AMOLF sinds 1989 en leider van de succesvolle onderzoeksgroep Biomolecular Imaging Mass Spectrometry, heeft een eervol aanbod vanuit Maastricht geaccepteerd: per september 2014 wordt hij benoemd als universiteitshoogleraar en Limburg Chair op het gebied van de moleculaire beeldvorming aan de Universiteit Maastricht.

Tot slot is er ook een belangrijke stap gezet in onze samenwerking met Philips, waarmee begin dit jaar een Industrial Partnership Program werd getekend.

Al met al is het een boeiend half jaar geweest met veel dynamiek. Maar dat is kenmerkend voor AMOLF en u bent natuurlijk niet anders gewend! Ik wens u veel leesplezier.

Vinod Subramaniam
directeur AMOLF



Ron Heeren vertrekt naar Maastricht



Op 1 september 2014 wordt AMOLF-groepsleider Ron Heeren benoemd als universiteitshoogleraar en Limburg Chair op het gebied van de moleculaire beeldvorming aan de Universiteit Maastricht. Heeren wordt tevens mede-directeur van een nieuw instituut voor moleculaire beeldvorming: het Maastricht MultiModal Molecular Imaging

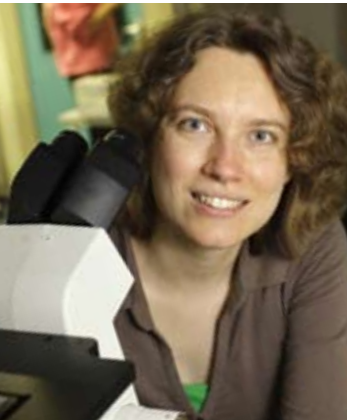
instituut (M4I). Samen met Ron Heeren maken ook vele andere onderzoekers van zijn groep op AMOLF de overstap naar Maastricht. Heeren is in 1999 op AMOLF gestart met een eigen onderzoeksgroep, gericht op macromoleculaire ionenfysica met hoge resolutie massaspectrometrie en op de ontwikkeling van *imaging* massaspectrometrie. De afgelopen jaren heeft Heeren met zijn groep succesvol gewerkt aan innovatieve moleculaire beeldvormingstechnieken, waaronder de ‘massamicroscop’. Met de massamicroscop zijn onderzoekers in staat om in een enkel experiment duizenden moleculen op cellen en weefselcoupes direct, snel en gevoelig in kaart te brengen. Ook bracht Heeren de door hem ontwikkelde technologie succesvol naar de markt, via de start-up Omics2Image. In de volgende NEWS zullen we uitgebreid ingaan op het vertrek van Heeren, en zijn plannen voor het nieuw op te richten instituut in Maastricht.*

Gijsje Koenderink hoofd Systeem Biofysica

Gijsje Koenderink wordt per 1 juli benoemd als hoofd van de afdeling Systeem Biofysica van AMOLF. Zij volgt daarmee Marileen Dogterom op, die per 1 januari als voorzitter van de afdeling Bionanoscience van de TU Delft is gestart (zie ook het inter-

view met Dogterom op pagina 6). Van januari tot juli was Bela Mulder interim hoofd van de afdeling Systeem Biofysica. Gijsje Koenderink is in 2006 bij AMOLF gestart met de groep Biologische Zachte Materialen. Ze is als hoogleraar

verbonden aan de Vrije Universiteit in Amsterdam. Recent verwierf ze een ERC Starting Grant voor een nieuw onderzoeksprogramma naar de wijze waarop levende cellen in staat zijn om actief controle te hebben over hun vorm.*



AMOLF kiest voor Designer Matter

Komst Martin van Hecke start van nieuwe onderzoekslijn



Recentelijk nam het AMOLF Management Team een belangrijke strategische beslissing. AMOLF start een nieuwe onderzoekslijn Designer Matter, gericht op het ontwerpen en maken van nieuwe vormen van materie die niet in de natuur voorkomen. Deze beslissing markeert het einde van intensieve en levendige discussies met alle groepsleiders over veelbelovende nieuwe onderzoekslijnen voor het instituut.

Tot groot enthousiasme van veel AMOLF-onderzoekers is AMOLF erin geslaagd de pionier in dit nieuwe vakgebied naar Amsterdam te halen. Martin van Hecke (Universiteit Leiden) gaat de onderzoeksgroep Mechanische Metamaterialen opzetten. In de komende jaren bouwt AMOLF samen met Van Hecke de bredere onderzoekslijn Designer Matter verder uit. Van Hecke blijft voor vijftig procent verbonden aan de Universiteit Leiden.

AMOLF-directeur Vinod Subramaniam is blij met de komst van Van Hecke: “Wij zijn blij dat Van Hecke deze nieuwe onderzoekslijn bij AMOLF gaat opzetten. Hij heeft een uitstekende staat van dienst in dit nieuwe vakgebied en is in staat om de verschillende invalshoeken en partijen met elkaar te verbinden. Dit nieuwe thema biedt een uitgelezen kans om het AMOLF-onderzoek in de biofysica en nanofotonica nog beter met elkaar te verbinden.”

Voorbeelden van *designer matter* zijn metamaterialen die mechanische of optische eigenschappen hebben die niet in de natuur voorkomen, en actieve biogeïnspireerde vormen van materie, die functies van biologische systemen (spieren, sensoren) kunnen nabootsen en soms zelfs overtreffen. Dit vakgebied is veelbelovend omdat het totaal nieuwe vormen van materie creëert, die zullen leiden tot toepassingen die nu nog onvoorstelbaar zijn.

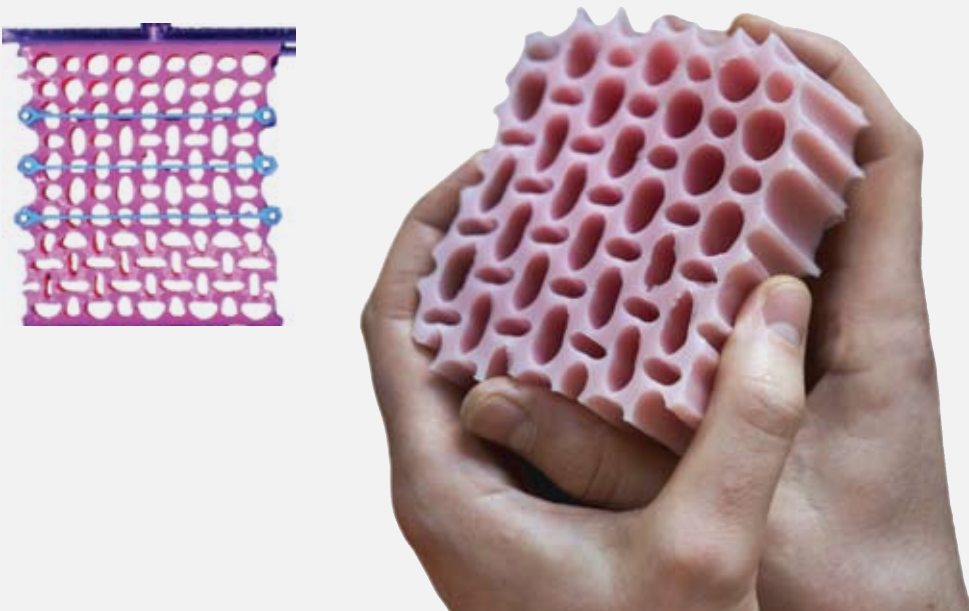
Van Hecke is enthousiast over de stap die hij gaat zetten. “We staan aan de vooravond van een grote revolutie; we zijn in staat een ongeken- de diversiteit van nieuwe vormen van materie te ontwerpen en te maken. Dit noemt men *matter by design*, en fysici zullen hierin een centrale rol spelen. Terwijl natuurkundigen zich in het verleden concentreerden op de vraag hoe materie in elkaar zit, is er nu steeds meer aandacht voor de vraag hoe complexe

systemen zich gedragen. Daarnaast is er een ongeken- de groei van mogelijkheden om nieuwe vormen van materie te maken – van 3D-printen tot nanofabricage. Deze ontwikkelingen komen nu samen in de enorme kans om compleet nieuwe, complexe en functionele materialen te maken,” aldus Van Hecke.

Het initiëren en uitbouwen van nieuwe onderzoekslijnen die van strategisch belang zijn voor de Nederlandse wetenschap en het bedrijfsleven is een kerntaak van AMOLF. AMOLF verricht op dit moment al veel onderzoek naar optische metamaterialen en biologische materie. Het werk van Van Hecke aan mechanische metamaterialen versterkt dit. De komende jaren wil AMOLF door een combinatie van het uitbouwen van bestaande activiteiten, het aantrekken van nieuwe groepsleiders en het leggen van verbindingen met externe partners, de krachten bundelen voor Designer Matter.

Van Hecke blijft verbonden aan het Leids Instituut voor Onderzoek in de Natuurkunde (LION). Eric Eiel (directeur LION) is bijzonder verheugd dat AMOLF het onderwerp designer matter op deze manier omarmt: “Ik ben trots dat Van Hecke gevraagd is deze activiteit binnen AMOLF vorm te geven en ben blij dat LION en AMOLF overeenstemming hebben bereikt over een gedeelde aanstelling. Ik kijk uit naar de nieuwe mogelijkheden voor samenwerking die zullen ontstaan voor onderzoekers in Leiden en bij AMOLF.”*

Op de afbeelding een voorbeeld van een mechanisch metamateriaal van roze rubber. De blauwe klemmetjes programmeren het mechanische gedrag van het materiaal. Zonder klemmetjes is het materiaal simpel elastisch, met juist gekozen klemmetjes klapt het patroon van gaatjes om als het materiaal verticaal ingedrukt wordt. Het metamateriaal reageert dan tegenintuïtief: het zet uit als je er tegen duwt en het krimpt als je er aan trekt. →





Marileen Dogterom,
sinds januari hoofd
Bionanoscience aan
de Technische
Universiteit Delft:

“Niet alles van waarde is meetbaar”

Met de aanstelling van Marileen Dogterom sloeg AMOLF in 1997 een nieuwe richting in. Ze was de juiste vrouw op de juiste plaats: een pionier in de moleculaire celbiofysica, die de beste onderzoekers wist aan te trekken als een magneet. Sinds een half jaar bouwt Dogterom opnieuw, maar dan groter. Aan de Technische Universiteit Delft geeft ze sinds een half jaar leiding aan de afdeling Bionanoscience, waar over een paar jaar net zo veel mensen werken als op heel AMOLF.

Tekst: Mariette Huisjes • Foto's: Henk-Jan Boluijt, Iwein Maassen

Hoe verklaar je dat de moleculaire celbiofysica in Nederland zo'n hoge vlucht heeft genomen?

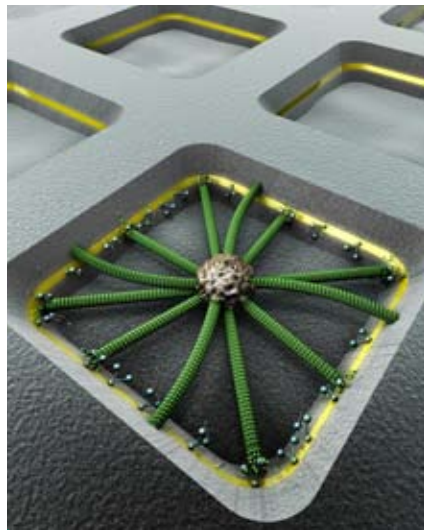
“Het is een relatief nieuw veld, dat nog wijd open ligt. Uiteindelijk draait het om de vraag hoe leven werkt; die uitdaging trekt goede en gedreven onderzoekers aan. Soms stappen ze zelfs over van hun oorspronkelijke vakgebied. Wat ook helpt is dat bijvoorbeeld FOM al sinds een jaar of vijftien gericht investeert in de biofysica. In dit geval pakt dat beleid goed uit.”

Je hebt zelf ook flink bijgedragen aan de groei van het vakgebied. Hoe kijk je daarop terug?

“In de biofysica ontmoeten twee onderzoeksculturen elkaar. Ik doorgrond en respecteer ze beide. Natuurkundigen zijn bijvoorbeeld gefocust op meetbaarheid. Ik kom ook uit die school, maar beseft dat je vanuit biologische intuïtie met een briljant en heel logisch idee kunt komen. Ook al is het niet direct hard te maken, daardoor kan het nog wel waarde hebben. Die meetbare resultaten komen later wel.”

Men prijst je constructieve stijl van leidinggeven. Wat is je geheim?

“Mijn stijl is niet zozeer uitgedacht, maar een gevolg van hoe ik ben. Ik werk graag samen met creatieve mensen en herken originele ideeën. Ik vind het leuk om iemand te laten schitteren; dat draagt ook bij aan mijn eigen succes, want samen ontdek je spannende nieuwe terreinen. Verder laat ik me niet zo bepalen door wat de buitenwereld vindt. Als iemands onderzoek een onverwachte richting in slaat, ga ik dat niet afstraffen. Om de creativiteit →



Moleculaire celbiofysica bij AMOLF

Marileen Dogterom begon zeventien jaar geleden met het opzetten van een nieuwe onderzoekslijn in een vakgebied dat toen door de opkomst van *single molecule* technieken aan een renaissance begon. AMOLF, FOM en het gebied Aard- en Levenswetenschappen van NWO zetten bewust in op biofysica. Met succes. Inmiddels is het aantal biofysici in Nederland vervijfvoudigd en stromen sollicitanten uit de hele wereld toe. Bij AMOLF is de fysica van biomoleculaire systemen uitgegroeid tot één van de pijlers van het instituut. Er zijn twee onderzoeksoriëntaties. De moleculaire biofysica onderzoekt hoe moleculen in levende cellen interacties aangaan met hun omgeving. De biofysica van systemen probeert het functioneren van een cel via kwantitatieve experimenten in modellen te gieten. Biofysici bij AMOLF werken nauw samen met biologen, medici en fysici bij tal van instellingen binnen en buiten Nederland en met industriële R&D-afdelingen van bijvoorbeeld Unilever en Nikon.

INTERVIEW

te beschermen, ben ik bereid tegen druk te geven aan procedures en deadlines.”

Je hebt in de zeventien jaar bij AMOLF ongetwijfeld veel prachtige aanbiedingen gekregen. Wat bewoog je om te blijven, en waarom ben je uiteindelijk toch weg gegaan?

“In de begintijd bood AMOLF mij veel vrijheid en avontuur. Als jonge groepsleider sta je er niet in de schaduw van een hoogleraar en krijg je de ruimte om je eigen wetenschap-

pelijke identiteit te ontplooien. Later bleef ik het erg naar mijn zin hebben bij AMOLF; daardoor is het lastig weggaan. Maar het is altijd leuk om iets nieuws te beginnen. Het aantrekkelijke van mijn huidige positie is dat ik opnieuw iets kan opbouwen. Twee derde van deze afdeling staat nu, één derde mag ik zelf invullen.”

Wat mis je het meest aan AMOLF?

“Het gebouw. Al dat licht en die openheid, de vele contacten waartoe het uitnodigt.”



“Ik besef dat je vanuit **biologische intuïtie** met een briljant en heel logisch idee kunt komen”

Wat zijn de verschillen en wat wil je meenemen?

“Qua spirit lijkt onze Delftse afdeling veel op AMOLF. De gemiddelde leeftijd van groepsleiders is ergens in de dertig en er zijn veel nieuwe mensen uit het buitenland. Daardoor is de cohesie groot; iedereen weet waar de anderen mee bezig zijn en ondersteunt elkaar. Dat wil ik vasthouden, net zoals dat op AMOLF is gelukt. Een verschil is dat het spectrum hier breder is dan bij AMOLF. Ik kan een paar ‘pure’ celbiologen aannemen; dat zou op AMOLF moeilijker zijn.”

Bij je afscheid waren bijna alle sprekers vrouw. Welk signaal wilde je daarmee afgeven?

“Ik wilde laten zien dat het helemaal niet moeilijk is om goede vrouwen te vinden. Daar wordt vaak over gezeurd. ‘Alleen kwaliteit telt’, zegt men dan. Maar juist hoog in de pyramide betekent dat vaak vooral dat de kandidaat zo veel mogelijk moet lijken op degenen die er al zitten. Dat is zonde van het talent dat je laat lopen.”

Heb je zelf vrouwelijke rolmodellen gehad?

“Ik ben niet zo gevoelig voor rolmodellen. Ik heb juist geleerd om op mezelf te vertrouwen, ergens voor te gaan en mijn keuzes niet door angst te laten bepalen. ‘Loop maar ergens tegenaan. Je lost het wel op’, was de boodschap die ik heb meegekregen. De eerste 17 jaar kwam die boodschap van mijn ouders, later 17 jaar van AMOLF. Ook AMOLF heeft mij gevormd, als wetenschapper en als persoon. Daar ben ik oprecht heel dankbaar voor.”•

NIEUWS



De deelnemers aan de EBSN workshop op het binnenplein van het West-Indisch Huis

Workshop Electron Beam Spectroscopy for Nanophotonics

Het West-Indisch Huis in Amsterdam vormde van twee tot vier juni de historische achtergrond voor een gespecialiseerde workshop, georganiseerd door AMOLF. Voor het eerst kwamen onderzoekers bijeen die elektronenbundels gebruiken voor het bestuderen van optische verschijnselen in nanostructuren. De zestig deelnemers uit de hele wereld wisselden kennis uit met een programma van lezingen en poster-

sessies. Albert Polman en Javier Garcia de Abajo (ICFO, Barcelona) zaten de workshop voor. Albert Polman: “We wilden met deze workshop vooral ook een nieuwe gemeenschap vormen van onderzoekers die actief zijn in dit veld. Daarin zijn we geslaagd. Het is nu nog een relatief kleine groep, maar ik denk dat we aan het begin staan van grote ontwikkelingen in de combinatie van optische- en elektronenmicroscopie.”•

Spieken naar de vergeten component van licht

Onderzoekers uit de NanoOptics groep van Kobus Kuipers hebben voor het eerst tegelijkertijd de elektrische én magnetische velden van licht gemeten. De metingen bieden een nieuwe mogelijkheid om het samenspel tussen licht en materie op de nanoschaal te bestuderen. Daarom verwachten de onderzoekers dat hun vondst een grote stimulans geeft aan de ontwikkeling van nieuwe metamaterialen.

Artist impression van het experiment.
Rechts: de aluminium naald met glazen kern. Links: het middelste vlak toont een reeks scans boven de structuur, gemaakt op verschillende hoogten, van links (380 nanometer boven het kristal) naar rechts (20 nanometer boven het kristal). Uit deze metingen ontrafelden de onderzoekers de elektrische (bovenste berglandschap) en de magnetische (onderste berglandschap) velden.



INTERNATIONAL
YEAR OF LIGHT
2015

Jaar van het licht

2015 is door de UNESCO en de Verenigde Naties uitgeroepen tot Internationaal Jaar van het Licht. Over de hele wereld worden activiteiten georganiseerd om het belang van licht voor ons dagelijks leven te benadrukken. Ook in Nederland wordt een heel scala aan activiteiten op touw gezet. Op 14 maart is daartoe de Stichting *International Year of Light 2015 NL* officieel opgericht, met AMOLF-groepsleider Kobus Kuipers als voorzitter.

Volg IYL2015NL op Twitter: @iyl2015_NL 
Lees meer op www.iyl2015.nl



Licht bestaat uit zowel elektrische als magnetische velden, die met een frequentie van 300 biljoen per seconde trillen. Metingen van het lokale elektrische veld van licht hebben de laatste twintig jaar ons begrip van het gedrag van licht in en om nanomaterialen enorm vooruit gestuwd. Recent zijn metamaterialen ontwikkeld die fascinerende effecten mogelijk maken; zij kunnen bijvoorbeeld worden gebruikt in een onzichtbaarheidsmantel of in lenzen met superhoge resoluties. Deze effecten komen voort uit de wisselwerking tussen het materiaal en zowel het elektrische als het magnetische veld van licht. Daarom kunnen onderzoekers de magnetische component niet langer negeren.

Om beide velden tegelijkertijd te meten, gebruiken de onderzoekers een zeer kleine naald waarin een optische vezel zit van slechts 200 nanometer (200 miljardsten van een meter) breed. Om de vezel zit een dun laagje aluminium. De optische

vezel zet een klein deel van het licht onder de naald om in een nieuwe lichtgolf die vervolgens op een detector valt. Door de naald in een vlak boven een object te bewegen, vormt het apparaat een beeld van de verdeling van het licht boven het object.

Twee velden in één klap

Tot voor kort werd aangenomen dat een dergelijke naald alleen het elektrische veld waarneemt. Recentelijk ontstond daar echter controverse over, toen verschillende wetenschappers opperden dat de naald in plaats daarvan het magnetisch veld registreert. Om een einde te maken aan de onduidelijkheid, mat het AMOLF-team de lichtverdeling boven een fotonisch kristal. Een dergelijk kristal sluit licht op in een plak silicium van slechts 220 nanometer dik, waarin een doordacht patroon van gaten is geëtst. De fotonische

kristallen hebben de bijzondere eigenschap dat de elektrische en magnetische velden verschillend veranderen wanneer de afstand tot het kristal verandert. Door de verschillende afstanden tot het kristal te scannen, konden de onderzoekers dus de bijdragen van het elektrische én het magnetische veld boven het kristal ontrafelen.*

De bevindingen van het onderzoek zijn gepubliceerd in *Nature Photonics*: *Simultaneous measurement of nanoscale electric and magnetic optical fields*, B. le Feber, N. Rotenberg, D.M. Beggs en L. Kuipers, *Nature Photonics* 8, 43–46 (2014).

Sloop bunker

Al maandenlang klinkt aan de noordkant van AMOLF het indringende geluid van de sloopwerkzaamheden van onder andere de Emin-bunker. In een gesprek met Joost van Echtelt, die voor erfpachter FOM (grondeigenaar NWO) de leiding heeft over het project, wordt de boodschap al snel duidelijk; dit is een zure appel waar we doorheen moeten bijten. Het goede nieuws is dat het terrein al op 22 juli bouwrijp opgeleverd moet worden. Het werk is dus bijna afgerond.

De Emin-bunker is midden jaren '70 gebouwd voor het Nikhef-onderzoek aan atoomkernen. Grote analyse-instrumenten met honderden tonnen zware magneten waren nodig voor precieze meting aan de kernen. Daarbij kwam zowel bij de botsingen als bij het dumpen van de elektronen straling vrij. De bunker is destijds ontworpen om de omgeving te beschermen tegen deze straling. Het gebouw werd al lange tijd niet meer gebruikt, terwijl het Science Park gestaag doorgroeit. Zo is onder andere de bouw van een toren voor een datacenter van het bedrijf Telecity gepland. Reden genoeg om serieus werk te maken van

de sloop en zodoende ruimte te maken voor toekomstige activiteiten. Vanuit het AMOLF-gebouw lijkt de bunker niet groot. Van Echtelt geeft aan dat het voormalige versnellercomplex als een plumpudding over en vooral onder het terrein ligt en daarmee nieuwe ontwikkelingen blokkeert.

Bij de start van de sloop werden Van Echtelt en de medewerkers van sloopbedrijf Beelen geconfronteerd met betonnen muren die aanzienlijk dikker bleken dan vermeld in de veertig jaar oude bouwtekeningen. Ook troffen ze in de muren trekstaven aan en meer wapening dan verwacht, waardoor een groot deel van de muren niet afgebroken kon worden door middel van het relatief vriendelijke frezen. Het sloopbedrijf moest noodgedwongen verder met een grote kraan en hakken in plaats van frezen; een methode die aanzienlijk meer trillingen en geluids-overlast veroorzaakt.

Vooral de trillingen vormen een heikel punt voor AMOLF. De apparatuur in het NanoCenter is ontzettend gevoelig voor de trillingen, in het bijzonder die op lage frequenties. Een trilling die een beweging van enkele nanometers genereert heeft directe gevolgen voor bijvoorbeeld de elektronenmicroscopie. Bij de bouw is het NanoCenter op één van de trillingsvrije eilanden geplaatst, waardoor het normaal gesproken geen last heeft van trillingen uit de omgeving. Maar op het moment dat het sloopbedrijf Beelen zwaarder materiaal inzette sloegen bij AMOLF de trillingsmeters boven de toelaatbare norm uit. Van Echtelt en zijn collega's geven aan dat deze trillingen het AMOLF-gebouw bereiken via de diep gelegen tweede zandlaag, waardoor het systeem van trillingsvrije eilanden geen bescherming meer biedt. Sloop zonder aanzienlijke trillings-overlast bleek onmogelijk. Uiteindelijk heeft AMOLF gekozen voor een intensivering van de sloopwerkzaamheden op werkdagen tot 14.00 uur, zodat de sloop op tijd afgerond kan worden. Trillingsgevoelige experimenten worden tot de sloop gereed is later op de middag en 's avonds uitgevoerd.*



AMOLF-groepsleiders Ewold Verhagen en Jeroen van Zon hebben in mei beiden een Vidi-subsidie van NWO ontvangen. Met deze subsidie van maximaal € 800.000 biedt NWO talentvolle onderzoekers de mogelijkheid om een eigen onderzoekslijn te ontwikkelen en een eigen onderzoeksgroep op te bouwen. Van de 540 aanvragen in deze ronde zijn er 88 gehonoreerd. Vidi is onderdeel van de Vernieuwingsimpuls van NWO.

Kijken naar een kwantumstemvork

Ook 'grote' objecten – die bestaan uit vele atomen – zouden een extreem kleine 'kwantumbeweging' moeten uitvoeren. Met laserlicht kan de beweging van een object extreem precies gemeten worden, maar normaliter niet met een precisie kleiner dan de kwantumbeweging zelf. Door nu juist heel snel de positie van een trillend bruggetje op een chip te bepalen, gaat Ewold Verhagen proberen die precisie-limiet te omzeilen. Met zulke snelle metingen is het vervolgens zelfs mogelijk de kwantumbeweging van het bruggetje te beïnvloeden.

Hoe ontcijferen cellen zonder fouten ruizige signalen?

In het embryo moet iedere cel het juiste celtype aannemen op basis van moleculaire signalen die vaak willekeurige variatie vertonen. Jeroen van Zon gebruikt nieuwe microscopietechnieken en informatietheorie om te begrijpen hoe zulke 'ruizige' signalen toch tot extreem betrouwbare celtypekeuzes leiden.



Meer nieuws over Jeroen van Zon op pagina 25.



De handtekeningen werden geplaatst door FOM, AMOLF en Philips Research, tijdens het Physics@FOM congres in Veldhoven.

Foto: Bram Saeys



AMOLF verdubbelt samenwerking met Philips

Sinds 2005 heeft AMOLF een bijzondere relatie met Philips Research. Via een *FOM Industrial Partnership Program* (IPP) is een deel van de AMOLF-groep van Jaime Gómez Rivas gehuisvest binnen Philips op de High Tech Campus te Eindhoven.

Deze unieke combinatie van fundamenteel onderzoek op locatie bij de industrie bevat zo goed dat beide partijen de samenwerking continueren in een nieuw IPP-programma *Nanophotonics for Solid State Lighting* met een flexibele einddatum: een *rolling* IPP. Op 21 januari hebben alle partijen hun handtekening onder de nieuwe overeenkomst gezet.

De groep van Gómez Rivas maakt deel uit van AMOLF's nanofotonica programma.

Samen met specialisten van Philips onderzoekt de groep hoe concepten uit de nanofotonica kunnen worden gebruikt om led-verlichting te verbeteren. Zo maken de onderzoekers handig gebruik van nanodeeltjes. Door deze te plaatsen op de fosforcoating waarmee de blauwe led wit licht produceert kan de uitstraling van het witte licht worden beïnvloed. Zo kan door het variëren van de afstand tussen de nanodeeltjes de richting van het licht

heel precies gestuurd worden. Bovendien zorgen de nanodeeltjes voor intenser licht en verbetering van de kleur. Deze eigenschappen zijn interessant bij diverse toepassingen, bijvoorbeeld bij de koplampen van een auto.

Nieuw aan het IPP-programma is dat ook andere nanofotonica-groepen bij AMOLF betrokken zijn bij het IPP. Kobus Kuipers, Albert Polman, Femius Koenderink, Ewold Verhagen en Erik Garnett zullen ieder met hun groep aan het onderzoek bijdragen. Door het bundelen van krachten wordt de onderzoekssamenwerking tussen AMOLF en Philips verdubbeld. Met deze groepsleiders komen interessante,

nieuwe thema's in het vizier bij het IPP-programma. Zo introduceert Ewold Verhagen het onderzoek naar de interactie tussen licht en mechanische beweging (opto-mechanica) en Erik Garnett draagt bij met onderzoek naar lichtgevende nanodraden.

Het *rolling* IPP met een flexibele einddatum heeft in eerste instantie een looptijd van 5 jaar en kan jaarlijks met instemming van beide partijen worden verlengd. Op deze manier ontstaat een structurele onderzoekssamenwerking waarin de thema's steeds kunnen worden aangepast aan de wensen en interesses van Philips en AMOLF.*



De eerste stafvergadering van ARCNL. Van links naar rechts: Kjeld Eikema, Paul Planken, Fred Brouwer, Bart van Leijen (Instituutsmanger AMOLF, interim ARCNL), Joost Frenken, Wim Ubachs, Emile van der Drift (kwartiermaker ARCNL), Joris van Bergen (kwartiermaker ARCNL), Albert Polman (AMOLF), Ronnie Hoekstra, Stefan Witte.

ARCNL uit de startblokken

In de vorige editie van AMOLF NEWS werd Joost Frenken geïnterviewd, de kersverse directeur van het *Advanced Research Center for Nanolithography* (ARCNL). Dit nieuwe onderzoekscentrum is op initiatief van ASML opgericht door NWO, FOM, UvA, VU, en ASML en richt zich op de fundamentele kennis die nodig is om een volgende generatie lithografiemachines te kunnen ontwikkelen voor de halfgeleiderindustrie. AMOLF fungeert, zoals Joost Frenken het noemde, als een soort baarmoeder:

"AMOLF biedt ons een warm nest, met collega's, intellectueel verkeer, technische ondersteuning en goede koffie. Van daaruit gaan we ARCNL zo snel mogelijk opkweken". Aan dat laatste heeft Frenken zich gehouden; in de voorbije maanden is hard gewerkt aan het opstarten van ARCNL. Inmiddels zijn aannemers bezig om een deel van het versnellercomplex tegenover AMOLF als tijdelijke laboratoriumfaciliteit in te richten en om naast deze faciliteit een tijdelijk kantoor-

gebouw te realiseren. Er is een website (www.arcnl.nl), een logo, en een eigen financiële en personele administratie. Maar bovenal: de eerste zes groepsleiders hebben hun onderzoeksplannen op papier gezet en starten per 1 juli met de uitvoering. De eerste promovendi en postdocs zijn gestart en in de komende maanden verschijnen er veel nieuwe vacatures. In de volgende AMOLF NEWS wordt de eerste generatie ARCNL-groepsleiders aan u voorgesteld.*



Foto: Rogier Savelsberg

AMOLF op de Hannover Messe

Ook dit jaar was AMOLF weer aanwezig op de technologiebeurs *Hannover Messe*, samen met enkele andere FOM- en NWO-instituten. Nederland was partnerland voor de *Hannover Messe* en daarom stonden Nederlandse hightech kennis en producten internationaal in de spotlights. De Messe werd geopend door bondskanselier Angela Merkel en premier Mark Rutte.

Ook de *spin-offs* van Nikhef en AMOLF, Amsterdam Scientific Instruments (ASI), Omics2Image en InnoSeis presenteren zich op deze industriebeurs. Staatssecretaris Sander Dekker bezocht de *spin-offs* en sprak met hen over de toenemende wisselwerking tussen fundamenteel onderzoek en industrie.*



AMOLF-groepsleider en mede-oprichter van Omics2Image Ron Heeren legt staatssecretaris Sander Dekker uit hoe wetenschap en *spin-off* van elkaar profiteren. Zo ontwikkelden de wetenschappers voor hun onderzoek een prototype van de Ionpix camera die door Omics2Image verder werd ontwikkeld. Daarmee is een nieuwe vorm van imaging massaspectrometrie mogelijk. Omdat de *spin-off* zo dicht bij de wetenschappers zit hebben ze vroeg toegang tot nieuwe technologie; ze kunnen vervolgens het prototype veel sneller verder ontwikkelen tot een stabiel instrument dan voor wetenschappers mogelijk is. De wetenschappers op hun beurt, kunnen daarna de verbeterde camera weer als eerste gebruiken bij hun *imaging* onderzoek.



Foto: AMOLF



Amandus Lundqvist (boegbeeld van de topsector Hightech Systemen en Materialen (HTSM)-midden) luistert naar Duncan Verheijde (rechts), die uitlegt hoe het gebruik van slimme nanostructuren de efficiëntie van led's sterk verbetert.

Bela Mulder:

Retractie Cell Artikel

Eind april 2013 kreeg ik een zeer verontrustende email van een collega uit de VS. Ik moest eens goed kijken naar een aantal afbeeldingen in een Cell artikel uit 2012, waarvan ik co-auteur was.

Aan dit artikel had ik met twee van mijn (inmiddels ex-) medewerkers een mooie bijdrage geleverd door met behulp van computersimulaties te laten zien dat de gepresenteerde experimentele resultaten een mogelijke verklaring geven voor het mechanisme waarmee plantencellen hun delingsvlak kiezen. Het bleek dat in het kielzog van verdenkingen over een andere toppublicatie, er ook onregelmatigheden waren gevonden in ons artikel. Bij beide artikelen waren een paar van dezelfde experimentele co-auteurs betrokken. Het ging om ontoelaatbaar knip- en plakwerk in foto's van *electroforese gels*, die de aan- of afwezigheid van bepaalde eiwitten moeten aantonen.

Nog diezelfde dag heb ik samen met één van de corresponderende auteurs alle betrokkenen ingelicht: de andere co-auteurs, de universiteiten en natuurlijk Cell. Dit was het startpunt van een lang proces dat in november 2013 leidde tot de in onze ogen uiteindelijk onvermijdelijke formele terugtrekking van het artikel. Enige maanden hierna verscheen ook het officiële rapport met de bevindingen van het Landelijk Orgaan Wetenschappelijk Integriteit dat concludeerde dat er inderdaad sprake was van 'ernstige schending van de wetenschappelijke integriteit'.

Zo'n zaak gaat je natuurlijk niet in de koude kleren zitten. Het is meer dan alleen het verloren gaan van een toppublicatie. De meest schrijnende consequentie is nog wel de schade aan de carrières van de jonge medewerkers die hier geheel onbedoeld in verwickeld zijn geraakt. Natuurlijk geeft het ook aanleiding tot eigen reflectie over de cruciale rol van integriteit en vertrouwen in de wetenschap. Ik probeer dan ook een positieve draai aan deze bedroevende zaak te geven door mij in te zetten voor meer bewustwording – vooral bij onderzoekers – over de absolute noodzaak van eerlijkheid in de wetenschap. Ik heb een presentatie gemaakt waarin ik aan de hand van dit specifieke geval een zo breed mogelijk beeld probeer te geven van alles wat er speelt rond zo'n integriteitszaak: de officiële procedures, de uiteenlopende belangen, maar bovenal de rol van de wetenschapper zelf. Deze presentatie heb ik in november 2013 voor het eerst bij AMOLF gehouden tijdens een Scientific Integrity workshop. Inmiddels heb ik de presentatie ook al een keer bij de UvA gehouden, en zal dat op verzoek ook elders doen. Daarnaast ben ik actief betrokken bij het verder ontwikkelen van beleid op dit gebied bij AMOLF.*

“Zo'n zaak gaat je natuurlijk niet in de koude kleren zitten. Het is meer dan alleen het verloren gaan van een toppublicatie”

Waarom kiemplantjes altijd **naar het licht** groeien

De theoriegroepen van AMOLF dragen regelmatig bij aan een beter begrip of een verklaring van datgene wat experimentele onderzoekers hebben waargenomen. Zo hebben de onderzoekers uit de groep Theorie van Biomoleculaire Materie van groepsleider Bela Mulder een belangrijke inbreng gehad in het formuleren van het model waarmee wordt verklaard hoe kiemplantjes naar het licht toe groeien met behulp van microtubuli.

De experimenten werden uitgevoerd door onderzoekers uit Wageningen en Stanford. Dit leidde tot een gezamenlijke publicatie in Science.

Als een plantenzaadje onder de grond ontkiemt, heeft de eerste scheut die uitloopt, de zogenaamde hypocotyl, slechts één doel; zo snel mogelijk bij het licht komen. De cellen van de hypocotyl horen daarom bij de snelst groeiende cellen. De groeirichting van deze cellen wordt bepaald door microtubuli, lange

buisvormige eiwitstructuren die een onderdeel vormen van het cytoskelet. Deze microtubuli hebben een dynamisch uiteinde, dat zowel kan groeien als krimpen. In de plantencel zijn de microtubuli gekoppeld aan het celmembraan en fungeren ze als 'rails' die ervoor zorgen dat de cellen in de lengte gaan groeien. Als de hypocotyl eenmaal boven de grond is gekomen moet de kiemende plant zich snel herprogrammeren om bijvoorbeeld de eerste aanzet voor blaadjes te maken.

Katanine

De onderzoekers uit Wageningen en Stanford keken met speciale microscopen, die gebruik maken van blauw laserlicht, naar de microtubuli in de cellen. Ze zagen tot hun verrassing dat binnen tien minuten de organisatie van de microtubuli totaal veranderde. Het blauwe licht zorgde ervoor dat er grote aantallen nieuwe microtubuli ontstonden, allemaal haaks op de richting van de bestaande microtubuli. Dit haaksstaan wordt veroorzaakt door het eiwit katanine.

Katanine kan namelijk de nieuwe microtubuli doormidden knippen op de plaats waar ze kruisen met microtubuli die in de normale groeirichting liggen. Door het knippen ontstaan er 2 microtubuli die beiden in de nieuwe richting groeien. Iedere keer dat nieuwe microtubuli andere microtubuli kruisen die in de oorspronkelijke richting liggen, kan katanine de nieuwe microtubuli knippen, waardoor er steeds nieuwe vertakkingen ontstaan. Op die manier ontwikkelen zich binnenin de cellen in een paar minuten tijd een soort 'bomen' van microtubuli die allemaal haaks liggen op de oude richting.

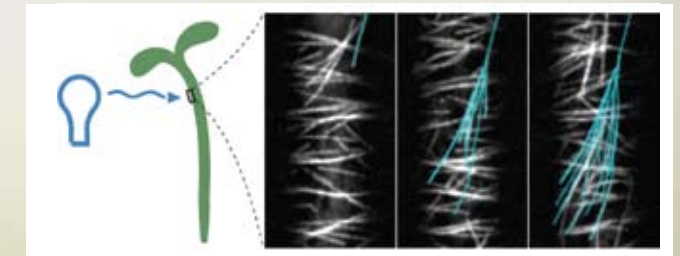
Ditzelfde effect blijkt ook een rol te spelen bij fototropisme; de eigenschap van planten om zich als geheel in de richting van een lichtbron, gewoonlijk de zon, te buigen. De onderzoekers zagen

namelijk ook dat planten die een mutatie hebben in één van de eiwitten die betrokken zijn bij de draaiing van de microtubuli, katanine en fototropine, niet in staat zijn naar een lichtbron toe te groeien. De groei en ontwikkeling van planten is sterk afhankelijk van de kwaliteit en hoeveelheid licht die ze waarnemen. Planten zijn afhankelijk van licht voor fotosynthese en groeien daarom naar het licht toe. Dit onderzoek laat zien dat het herorganiseren van microtubuli een essentiële rol speelt in dit proces.

De conclusies van het Science artikel berusten voor een belangrijk deel op *image-processing software* die op AMOLF ontwikkeld is. Deze software maakt het mogelijk om geheel automatisch de voorkeursrichting van een beeld vol microtubuli te kwantificeren en zo de dynamica van

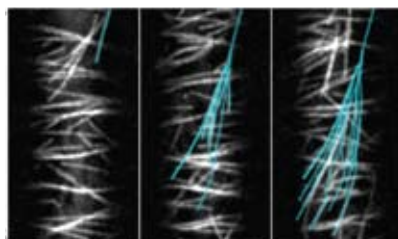
de reorganisatieprocessen in de tijd te volgen. Daarnaast heeft de groep van Bela Mulder een belangrijke inbreng gehad in het formuleren van het uiteindelijke model, mede op basis van haar grote expertise in het modelleren en simuleren van het cytoskelet van planten. •

Na het beschijnen met blauw licht ontstaat een cascade van nieuwe microtubuli in de richting van de lange as van een plantencel door een kettingreactie van het knippen en doorgroeien.



J.J. Lindeboom, M. Nakamura, A. Hibbel, K. Shundyak, R. Gutierrez, T. Ketelaar, A.M.C. Emons, B.M. Mulder, V. Kirik and D.W. Ehrhardt, *A Mechanism for Reorientation of Cortical Microtubule Arrays Driven by Microtubule Severing*, Science 342, 1245533 1-12 (2013).

Toppublicaties AMOLF DECEMBER 2013 - JUNI 2014



SCIENCE

Waarom kiemplantjes altijd naar het licht groeien.

A mechanism for reorientation of cortical microtubule arrays driven by microtubule severing

J.J. Lindeboom, M. Nakamura, A. Hibbel, K. Shundyak, R. Gutierrez, T. Ketelaar, A.M.C. Emons, B.M. Mulder, V. Kirik en D.W. Ehrhardt

NATURE PHOTONICS

Onderzoekers spieken naar de vergeten component van licht.

Simultaneous measurement of nanoscale electric and magnetic optical fields

B. le Feber, N. Rotenberg, D.M. Beggs en L. Kuipers

CHEMICAL SOCIETY REVIEWS

Kijken naar een enkele cel op de moleculaire schaal met massaspectrometrie en infra-rood/CARS micro-spectroscopy.

Label-free characterization of bio-membranes : from structure to dynamics
A. Mashaghi, S. Mashaghi, I. Reviakine, R.M.A. Heeren, V. Sandoghdar en M. Bonn

NATURE CHEMISTRY

Graffen nanolintje gemaakt van moleculaire bouwstenen blijkt uitstekende stroom-geleider.

Synthesis of structurally well-defined and liquid-phase-processable, graphene nanoribbons

A. Narita, X. Feng, Y. Hernandez, S.A. Jensen, M. Bonn, H. Yang, I.A. Verzhbitskiy, C. Casiraghi, M.R. Hansen, A.H.R. Koch, G. Fytas, O. Ivasenko, B. Li, K.S. Mali, T. Balandina, S. Mahesh, S. De Feyter en K. Müllen,

NANO LETTERS

Enkele kwantumnanostaafjes knippen en verspringen minder fanatiek dan de verwante quantumnanodots.

Reduced Auger recombination in single CdSe/CdS nanorods by one-dimensional electron delocalization
F.T. Rabouw, P. Lunemann, R.J.A. van Dijk-Moes, M. Frimmer, F. Pietra, A.F. Koenderink en D. Vanmaekelbergh

Hoekafhankelijke absorptie van enkele nanodraden voor het eerst gemeten.

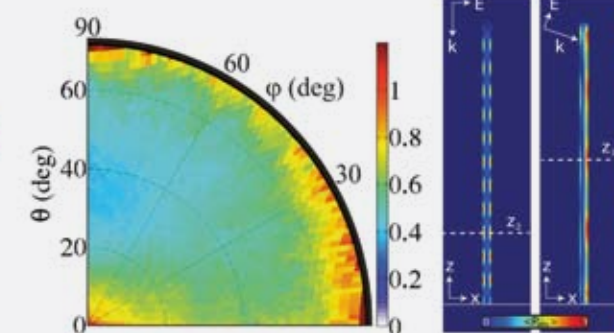
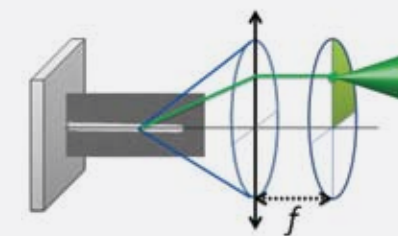
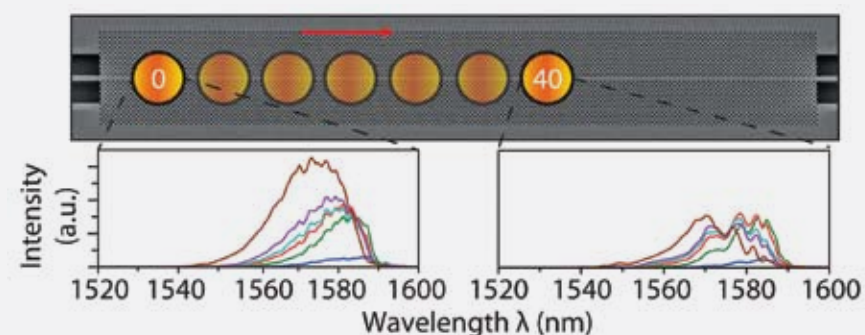
Directional absorption of single nanowire antennas

G. Grzela, R. Paniagua-Domínguez, T. Barten, D. van Dam, J. Sánchez-Gil en J. Gómez Rivas

Door lokaal te kijken kan ultrasnelle puls-propagatie worden ontrafeld, zelfs in aanwezigheid van niet-lineaire effecten.

Unravelling nonlinear spectral evolution using nanoscale photonic near-field point-to-point measurements

M. Wulf, D.M. Beggs, N. Rotenberg en L. Kuipers

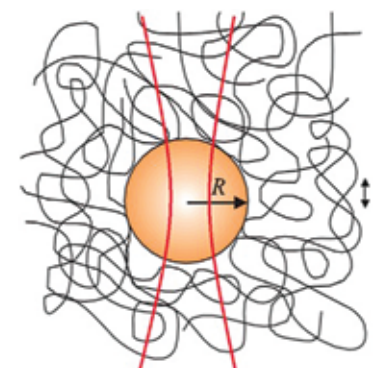


NATURE CELL BIOLOGY

In de ban van de ring: septine-eiwitten buigen actinevezels tot ring.

Septins promote F-actin ring formation by cross-linking actin filaments into curved bundles

M. Mavrakakis, Y. Azou-Gros, F.-C. Tsai, J. Alvarado, A. Bertin, F. Iv, A. Kress, S. Brasselet, G.H. Koenderink en T. Lecuit

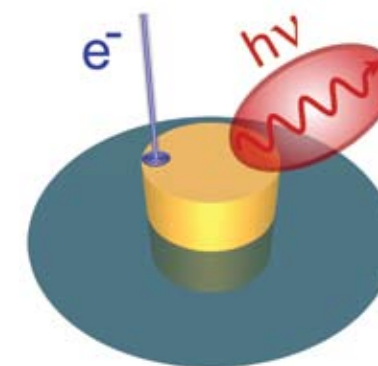


ACS NANO

Roosters van plasmonen laten enkele moleculen 40 maal meer licht uitstralen, recht je objectief in.

Plasmonic band structure controls single-molecule fluorescence

L. Langguth, D. Punj, J. Wenger en A.F. Koenderink



NATURE COMMUNICATIONS

Gouden nanodeeltje straalt als een vuurtoren.

Directional emission from a single plasmonic scatterer

T. Coenen, F. Bernal Arango, A.F. Koenderink en A. Polman

CURRENT OPINION IN PLANT BIOLOGY

Modellen helpen bij het begrijpen hoe microtubuli vorm geven aan plantencellen.

Modelling the role of microtubules in plant cell morphology

E.E. Deinum en B.M. Mulder

PHYSICAL REVIEW LETTERS

Voor het eerst zijn inter-atomaire afstanden in moleculen gemeten via X-ray diffractie met behulp van de LCLS X-ray vrije elektronen laser.

X-ray diffraction from isolated and strongly aligned gas-phase molecules with a free-electron laser

J. Kuepper, S. Stern, L. Holmegaard, F. Filsinger, A. Rouzée, A. Rudenko, P. Johnsson, A.V. Martin, M. Adolph, A. Aquila, S. Bajt, A. Barty, C. Bostedt, J.D. Bozek, C. Caleman, R. Coffee, M.J.J. Vrakking et al.,

Onderzoek met optische pincetten laat zien hoe het cytoskelet van de cel een hindernis-baan vormt voor transport van microscopisch kleine vesikels en organellen.

Scale-dependent nonaffine elasticity of semiflexible polymer networks

M. Atakhorrami, G.H. Koenderink, J.F. Palierne, F.C. MacKintosh en C.F. Schmidt

Het glasmozaïek losgemaakt
van de asbestplaat



Het kunstwerk in zijn huidige omgeving,
het Science Centre Delft

Wederopbouwkunst

Louis van Roode (1914-1964) is een belangrijke vertegenwoordiger van de wederopbouwkunst. Zijn monumentale mozaïeken zijn onder andere te vinden in hotel Britannia in Vlissingen, het hoofdkantoor van Shell in Pernis en in het voormalig stationspostkantoor in Rotterdam. Veel van deze wederopbouwkunst dreigt te verdwijnen omdat de gebouwen uit deze periode worden gesloopt of een herbestemming krijgen. Prof. Jaap Kistemaker gaf de opdracht voor het glasmozaïek, dat in 1960 in de hal werd geplaatst. “Terug van mijn vakantie vind ik je meesterwerk. Ik ben er enthousiast over en vind, dat het in elk opzicht aan mijn verwachtingen beantwoordt. Vooral het goud is zeer levendig en helder. Het is fris. Er zijn uitgesproken controverses over. Kortom je merkt wel, het is goed. Het lokt gedachten en discussies uit. Een elk ziet er zijn beeld in, als in een spiegel. Het is dus zeer geslaagd”, aldus Kistemaker destijds. •

‘AMOLF’-mozaïek nu in Science Centre Delft

Het glasmozaïek van Louis van Roode uit de hal van het oude AMOLF-gebouw heeft een hele reis afgelegd alvorens het een nieuwe plek kreeg in het Science Centre Delft.

Bij de sloop van het oude gebouw is het mozaïek verwijderd. Daarna werd het, bij gebrek aan een herbestemming, in onderdelen opgeslagen in het depot van de Stichting Cultureel Erfgoed Zeeland in Middelburg. Het Science Centre Delft reageerde positief op een oproep in het NRC Handelsblad voor herplaat-sing. Voordat het kunstwerk opnieuw geplaatst kon worden werd het eerst in het atelier van Art Conversation in Vlaardingen met een nieuwe techniek

van de asbestdrager ontdaan en geres-taureerd. Op 6 februari is het mozaïek in Delft onthuld door familieleden van Louis van Roode. Het L-vormige glasmozaïek (5,5m x 3,5m) dat de evolutie van elementaire deeltjes voorstelt, heeft een mooie plek gekregen in Delft met veel natuurlijk licht, waardoor de gouden schittering heel goed tot zijn recht komt. Tijdens reguliere openingstijden van het Science Centre is het permanent te bezichtigen.

Sander Mann bij Meerwind

Hoewel promovendus Sander Mann wel vaker gevraagd wordt voor publiekslezingen over zijn onderzoek naar zonnecellen van nanodraden, kwam dit keer het verzoek voor een lezing uit een onver-wachte hoek. De windenergievereniging Meerwind

wilde graag meer te weten komen over zonnecellen. Samen met drie andere sprekers schetste Sander tijdens de thema-avond op 9 april een beeld van de actuele ontwikkelingen op het gebied van een duurzame samenleving en energievoorziening. •

INTERVIEW

Sprong in het diepe

Mirjam Leunissen verlaat de wetenschap

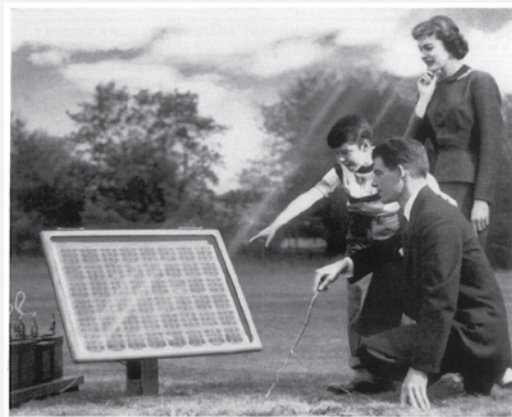
Tenure track projectleider Mirjam Leunissen nam in het afgelopen jaar een nogal ongebruikelijke beslissing. Haar jonge onderzoeksgroep *Supramolecular Interactions* boekte de eerste successen en ze kreeg zichtbaarheid in het Nederlandse wetenschappelijke landschap, onder andere door haar lidmaatschap van de Jonge Akademie. Terwijl haar wetenschappelijke carrière zich razendsnel ontwikkelde, trapte Leunissen op de rem. Ze nam ontslag om zich te beraden op een andere carrière. In april kwam ze op een namiddag terug om te vertellen over het nieuwe werk en de motivatie achter de ommezwaai.

Sinds kort maakt Leunissen met haar eigen bedrijf *Dutch Data Design* complexe kennis en data inzichtelijk door interactieve datavisualisatie en infographics. Het werk vereist aan de ene kant een gedegen ervaring met data-analyse en programmeren en anderzijds een natuurlijk talent voor communiceren. Leunissen is sterk op beide vlakken. Een belangrijke opdrachtgever is de internetredactie van de Volkskrant, waarvoor ze interactieve kaarten en grafieken maakt. Ook de oud-collega's uit de wetenschap weten haar te vinden. “Wetenschappers worden steeds vaker gevraagd hun verhaal te doen voor het algemene publiek”,

vertelt ze. “Het verhaal wordt dan onderbouwd door de verzamelde data, maar cijfers blijken vaak te abstract en beklijven niet.” Het visueel inzichtelijk maken van de cijfers werkt ontzettend goed en Leunissen ziet het vakgebied groeien. Zo is er op 2 juni een *Data-driven Visualization Symposium* gehouden bij de KNAW in het Trippenhuis waar de spelers in dit nieuwe vakgebied samenkomen en waar Leunissen één van de sprekers was. Leunissen vertelt enthousiast over de goede sfeer met de Volkskrant journalisten en andere freelancers. “Uiteenlopende mensen, die snel schakelen en elkaar makkelijk weten te vinden. En”, zegt ze triomfantelijk, “er wordt niet

vergaderd”. Hiermee verwijst ze subtiel naar haar overwegingen om te stoppen als groepsleider. “Als wetenschapper bevind je je op een redelijk vastomlijnd pad, waarbij leidinggeven een steeds belangrijkere rol speelt. Maar ik wilde meer zelf uit mijn vingers en hoofd laten komen”. Met haar beslissing de wetenschap te verlaten heeft Leunissen velen verbaasd, sommigen reageerden geschokt. “Je bent 24 uur per dag een wetenschapper, het is een identiteit. Ik heb mezelf dan ook een aantal zeer wezenlijke vragen gesteld”. Dit proces is nu afgerond. Het is haar duidelijk geworden; “er is leven buiten de wetenschap!”. www.dutchdatadesign.nl •





Something New Under the Sun. It's the Bell Solar Battery, made of thin discs of specially treated silicon, an ingredient of common sand. It converts the sun's rays directly into usable amounts of electricity. Simple and trouble-free. (The storage batteries beside the solar battery store up its electricity for night use.)

Bell System Solar Battery Converts Sun's Rays into Electricity!

Bell Telephone Laboratories invention has great possibilities for telephone service and for all mankind

Ever since Archimedes, men have been searching for the secret of the sun.

For it is known that the same kindly rays that help the flowers and the grains and the fruits to grow also send us almost limitless power. It is nearly as much every three days as in all known reserves of coal, oil and uranium.

If this energy could be put to use — there would be enough to turn every wheel and light every lamp that mankind would ever need.

The dream of ages has been brought closer by the Bell System Solar Battery. It was invented at the Bell Telephone Laboratories after

long research and first announced in 1954. Since then its efficiency has been doubled and its usefulness extended.

There's still much to be done before the battery's possibilities in telephony and for other uses are fully developed. But a good and pioneering start has been made.

The progress so far is like the opening of a door through which we can glimpse exciting new things for the future. Great benefits for telephone users and for all mankind may come from this forward step in putting the energy of the sun to practical use.

BELL TELEPHONE SYSTEM

Krantenartikel uit 1954

Spot op zonnecel

Op AMOLF wordt gewerkt aan de zonnecel van de toekomst. Toch kwamen de onderzoekers in april met nieuws uit het verleden; de zonnecel bestaat 60 jaar. Op 25 april 1954 brachten krantenartikelen het nieuws dat bij Bell Labs de *Bell Solar Battery* gedemonstreerd werd. Sarah Britzman (postdoc) en Claire van Lare (promovenda) grepen deze bijzondere verjaardag aan om een overzichtstentoonstelling op te zetten. In het officiële AMOLF-museum brachten ze materiaal bij elkaar waarop goed de ontwikkeling van de zonnecel te zien is. ECN stelde voor de tentoonstelling een aantal voorwerpen ter beschikking, zoals de zonnecellen die aan twee kanten te belichten zijn en de zonnecel met metalen contactpunten aan de achterzijde, zodat minder nadelige schaduw effecten optreden. Bij de start van de tentoonstelling kwamen de onderzoekers met het nieuws dat het onderzoeksveld recentelijk een hele grote stap heeft gezet. Het rendement van zonnecellen is sinds 1998 ongewijzigd gebleven, maar nu is een onderzoeksgroep van Panasonic er in geslaagd een rendement van 25,6% te realiseren. Ter vergelijking, de *Bell Solar Battery* behaalde destijds een rendement van 6%.*



Subsidies slaan fundament voor onderzoek naar *C. elegans*

Behalve de Vidi-subsidie van NWO heeft Jeroen van Zon dit jaar ook een *ERC Starting Grant* en een *Career Development Award* uit het *Human Frontier Science Program* gekregen.

Hoe belangrijk zijn dergelijke fondsen voor een startende groepsleider?

Van Zon: "De afgelopen jaren heeft men met groot succes ideeën en technieken uit de natuurkunde gebruikt om het gedrag van biomoleculen en zelfs levende cellen te begrijpen. Met dat succes in het achterhoofd proberen natuurkundigen, zoals ik, om op dezelfde kwantitatieve manier het gedrag van heel veel cellen bij elkaar,

bijvoorbeeld in een groeiend embryo, te begrijpen. Wij kijken in onze groep naar een wormpje, *C. elegans* genaamd, dat hiervoor ideaal is: klein en extreem simpel, maar 1000 cellen groot, en bovendien transparant, zodat we onder de microscoop alle cellen in principe kunnen zien. Tegelijkertijd is dat nog een grote uitdaging, omdat de microscopietechnieken om het gedrag van cellen in een meercellig

organisme te kwantificeren nog in de kinderschoenen staan.

Hiervoor zijn subsidies als de *ERC Starting Grant*, *HFSP Career Development Award* en de Vidi beurs enorm belangrijk. Door deze subsidies kan je je onderzoeksprogramma meer focus en massa geven. Ik kan nu bijvoorbeeld twee OIO's en drie postdocs aannemen. En ik ga twee geavanceerde

microscopieopstellingen bouwen die het mogelijk maken om het gedrag van cellen in levende wormen te meten op een tijdschaal van uren en dagen of met extreem hoge gevoeligheid. Vervolgens meten we hoe cellen altijd het juiste celtype aannemen door te communiceren met behulp van chemische signalen, zelfs als die signalen veel 'ruis', dat wil zeggen willekeurige variatie, vertonen."*

Bezoeken

- Op 11 april vergaderde de *EU High Level Group on Innovation Policy Management* bij AMOLF. Deze vergadering werd georganiseerd door het Ministerie van Economische Zaken, die het Amsterdam Science Park en in het bijzonder AMOLF als locatie voor deze bijeenkomst koos. Na afloop van de vergadering bezochten een paar deelnemers nog een aantal labs. Vice-voorzitter Schepers kwam op 8 mei terug om verder te praten over innovatie bij AMOLF.

- Op 19 maart kreeg AMOLF bezoek van een delegatie van de Provincie Noord-Holland – waaronder Commissaris van de Koning Johan Remkes, de provincie Drenthe en ASTRON. Joost Frenken informeerde het bezoek over het nieuwe publiek-private onderzoekscentrum ARCNL, dat momenteel binnen AMOLF wordt opgezet.



- De ontwikkeling van het Science Park Amsterdam is belangrijk voor de Gemeente Amsterdam. Vaak wordt er samengewerkt, zoals bij de oprichting van het nieuwe ARCNL. Gemeenteraadsleden komen dan ook regelmatig naar het Science Park om met eigen ogen te kijken hoe onderzoek, onderwijs en bedrijven op één plek samenkomen. AMOLF ontving de afgelopen periode gemeenteraadsleden van D66, Groen Links en PvdA.*

Nieuwe medewerkers

OIO'S

Yuval Mulla
Parisa Khoram
Martijn Wehrens
Michiel de Goede
Agata Szuba
Gede Adhyaksa

POSTDOCS

Konrad Meister
Marian Baclayon
Sarah Britttman
Adeline Boire
Jo Cappell
Nina Ogrinc – Potocnik
Mark Knight

STAGIAIRS

Faranaaz Rogier
Alessandro Antoncecchi
Jantina Fokkema
Martijn van Laar
Trado Morrema
Mick Arends
Aloys Erkelens
Tilai Rosalina
Jana Koers
Tessa Averink
Lara Gardette
Anis Senoussi
Imre Dehner
Shayla Jansen

GASTEN

Tiffany Porta
Bram Henneman
Vova Shvadchak
Greg Stephens
Niels Zijlstra

ONDERSTEUNEND PERSONEEL

Hanneke Kock
Peter Govers
Clyde Vliet
Roos Luthart
Karim Ouladali
Dion Ursem
Angela Helle
Sebastiaan Verbauwen

ARCNL

Joost Frenken (directeur)
Cristina Sfiliogoj (OIO)

PRIJZEN



Op het jaarlijkse congres van de Nederlandse Vereniging voor Massaspectrometrie, dit jaar in het kader van het vijftigjarig bestaan, vielen twee promovendi uit de groep van Ron Heeren in de prijzen.

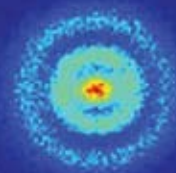
Karolina Skraskova kreeg de prijs voor de beste presentatie voor haar bijdrage over *Combined mass spectrometry and multivariate data analysis image accumulation of fatty acids in the hindbrain of mouse models with impaired peroxisomal -oxidation*.



Mark Jansen kreeg de prijs voor de beste poster van de bijeenkomst: *Identification of oil components present in the oil-water interface*.



Said Rodriguez ontving *the best student paper/talk* voor zijn presentatie *Light emission with periodic arrays of metallic nanoparticles: near-field versus far-field phenomena*. Hij gaf deze presentatie tijdens de sessie *Photonic Crystal Materials and Devices* van de *SPIE Photonics Europe* conferentie in Brussel.



'Foto' van de elektronbanen in een waterstofatoom

Beeld van atoom-orbitalen in Physics World Top 10

Onderzoek van Aneta Stodólna is door het tijdschrift *Physics World* geplaatst in de top 10 van doorbraken in de natuurkunde in 2013. Stodólna promoveerde op 20 juni 2014 bij de inmiddels naar Berlijn vertrokken AMOLF-groepsleider Marc Vrakking. Zij wisten voor het eerst een directe afbeelding te maken van de elektronbanen in een atoom.

"Iedereen die natuurkunde heeft gestudeerd heeft representaties van de atoom-orbitalen gezien, maar tot dit jaar kon niemand een directe afbeel-

ding van een orbitaal maken. Stodólna en Vrakking namen de atomische snapshot met hun nieuwe 'quantummicroscop', die elektronen meet die door laserlicht uit heliumatomen worden geslagen. Wanneer de atomen in een Rydberg-staat raken, waarbij de orbitaal erg groot is, levert dat een duidelijk beeld van de orbitaal-structuur op", aldus de redacteurs van *Physics World*. Inmiddels staan Stodólnas foto's in verschillende natuurkundetekstboeken als visualisatie bij informatie over de elektrongolffunctie van atomen. •

Drie prijzen voor Albert Polman

Met de toekenning van drie prijzen in het afgelopen half jaar ontving Albert Polman nationale en internationale erkenning voor het onderzoek dat hij samen met de onderzoekers in zijn groep *Photonic Materials* verricht.

In januari kwam de Nederlandse Natuurkunde Vereniging (NNV) met het bericht dat de prestigieuze *Physicaprijs 2014* naar Polman gaat voor zijn bijdrage aan het onderzoek aan de fysica van licht. Hij nam de prijs op 1 april in ontvangst tijdens het congres *FYSICA 2014*, waar hij als prijswinnaar ook de Physicalezing mocht verzorgen.

De tweede prijs kwam uit het buitenland. De *Materials Research Society* (MRS) in de Verenigde Staten liet in maart weten dat de *Innovation in Materials Characterization Award* naar Polman ging. Deze prijs kreeg Polman voor het ontwikkelen van een nieuwe techniek voor optisch *imaging* onderzoek op de nanoschaal genaamd *Cathodoluminescence Imaging Spectroscopy* (ARCIS). De techniek ontstond in het lab door het toevoegen van een aantal zeer nuttige optische elementen aan de elektronenmicroscop. De ARCIS-techniek wordt inmiddels als instrument op de markt gebracht door het bedrijf Delmic.

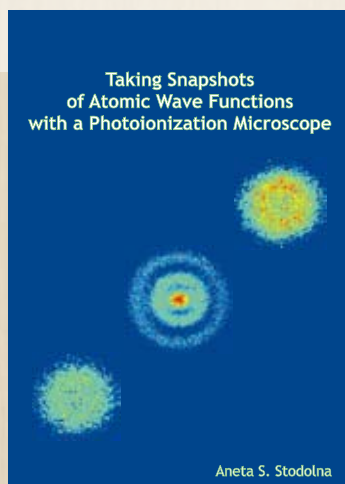
Tot slot vernam Polman in april dat hij samen met Harry Atwater (Caltech) de *Julius Springer Prize for Applied Physics 2014* heeft gewonnen. Ter gelegenheid van de prijs wordt het *Julius Springer Forum on Applied Physics 2014* gehouden op 1 september in het Muziekgebouw aan het IJ in Amsterdam. •

Albert Polman geeft de Physicalezing op FYSICA 2014

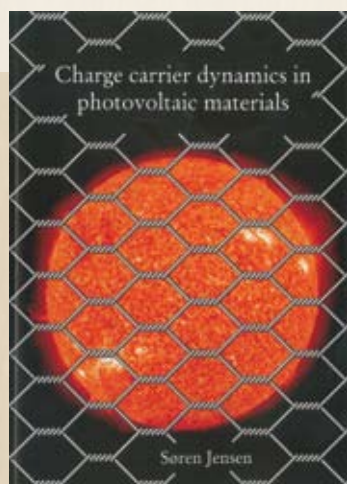


Foto: NNV Martin Lokven

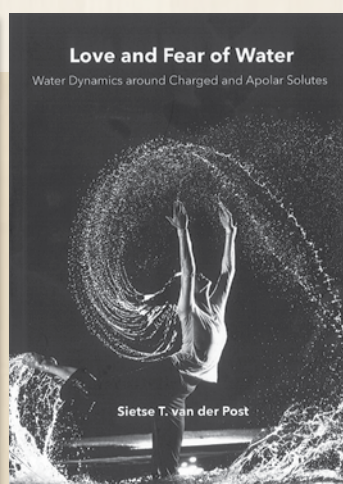
AMOLF-proefschriften DECEMBER 2013 - JUNI 2014



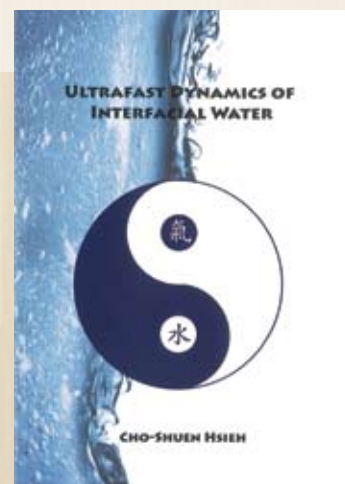
**TAKING SNAPSOTS OF
ATOMIC WAVE FUNCTIONS
WITH A PHOTOIONIZATION
MICROSCOPE**
Aneta Stodólna,
Radboud Universiteit Nijmegen



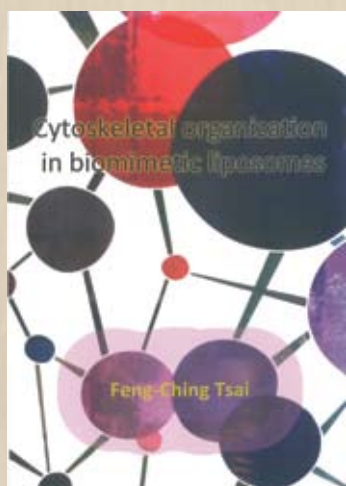
**CHARGE CARRIER DYNAMICS IN
PHOTOVOLTAIC MATERIALS,**
Søren Jensen,
Universiteit van Amsterdam



**LOVE AND FEAR OF WATER:
WATER DYNAMICS AROUND
CHARGED AND APOLAR
SOLUTES**
Sietse van der Post,
Universiteit van Amsterdam



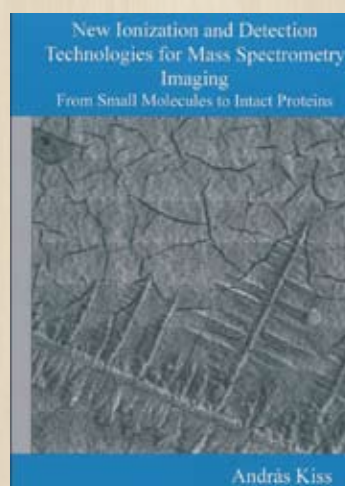
**ULTRAFAST DYNAMICS OF
INTERFACIAL WATER**
Cho-Shuen Hsieh,
Universiteit van Amsterdam



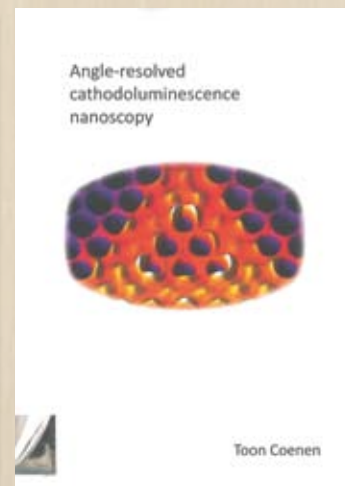
**CYTOSKELETAL ORGANIZATION
IN BIOMIMETIC LIPOSOMES**
Feng-Ching Tsai,
Vrije Universiteit Amsterdam



**LIGHT TRAPPING IN SOLAR
CELLS USING RESONANT
NANOSTRUCTURES**
Pierpaolo Spinelli,
Universiteit van Amsterdam



**NEW IONIZATION AND
DETECTION TECHNOLOGIES
FOR MASS SPECTROMETRY
IMAGING: FROM SMALL
MOLECULES TO INTACT
PROTEINS**
András Kiss,
Universiteit Utrecht



**ANGLE-RESOLVED
CATHODOLUMINESCENCE
NANOSCOPY**
Toon Coenen,
Universiteit van Amsterdam