MESA+ magazine

JAARGANG 1 NUMMER 1 2012

Brug tussen groepen

Naar een gezondere agrosector

COMAT: supergaaf apparaat uit Twente

Borstelmaker

Nanoprof met megapotentie

Microbellenblaas

MESA+
INSTITUTE FOR NANOTECHNOLOGY
UNIVERSITEIT TWENTE.

Hoe kun je met bellen echo's verbeteren? Wat heeft een koe aan nanotechnologie? Wat drijft een jonge hoogleraar? Dat en meer lees je in het eerste MESA+ magazine! MESA+ magazine geeft een breed publiek een beeld van nanotechnologie. En van de passie van de mensen die er aan werken.

MESA+ magazine zal halfjaarlijks verschijnen. Wil je graag op de hoogte blijven, en ook digitaal toegang hebben tot het magazine, wordt dan lid van de MESA+ groep op LinkedIn.

Ir. Miriam Luizink, technisch-commercieel directeur

Prof. dr. ing. Dave H.A. Blank, wetenschappelijk directeur

Inhoud

Brug tussen groepen 4
MESA+ agenda 2012 7
MESA+ NanoLab 8
Naar een gezondere agrosector 10
COMAT: supergaaf apparaat uit Twente 12
MESA+ Graduate School for Nanotechnology 15
Borstelmaker 16
Nanoprof met megapotentie 18
Microbellenblaas 20
Dunne film depositie bij hoge temperaturen 22
Colofon 23

'Ik wil een brug zijn tussen de groepen.' Pepijn Pinkse, programmadirecteur Applied NanoPhotonics, valt meteen met de deur in huis. 'En ik zorg altijd dat een jonge onderzoeker in twee groepen tegelijk zit. Zo leer je haar of hem om multidisciplinair te werken.'

BRUG tussen groepen

Applied NanoPhotonics is één van de vijf *Strategic Research Orientations* waarin MESA+ haar onderzoek heeft georganiseerd. Een Strategic Research Orientation, SRO, is een nieuw onderzoeksveld dat verkend en opgebouwd wordt, en dat aansluit bij meerdere onderzoeksgroepen binnen het instituut.

Pepijn Pinkse is blij met de Strategic Research Orientations: 'De samenwerking is super, er is geen ellebogenwerk, geen eigen terrein verdedigen. MESA+'ers zijn onbaatzuchtig. Als ik een laser nodig heb van een ton, dan kan ik die lenen. Dat ken ik niet uit mijn tijd in Garching.'
Pepijn Pinkse deed elf jaar onderzoek in Duitsland en is sinds 2009 weer terug in Nederland: 'Als programmadirecteur moet ik gemeenschappelijke belangen vertegenwoordigen. Het helpt dat ik van buiten ben, dat ik niet uit een van de onderzoeksgroepen kom. Ik ben onpartijdig.'

Maandelijks organiseert Pinkse een bijeenkomst voor de ongeveer tachtig onderzoekers uit de vijf onderzoeksgroepen die horen bij Applied NanoPhotonics. Twee onderzoekers houden een voordracht en na afloop zit een deel van de onderzoekers met kleine posters aan tafels en lopen andere onderzoekers rond om te discussiëren en te helpen.
Pinkse is trots op de bijeenkomsten: 'Er komen trouw veertig, vijftig man en het levert vaak onverwachte samenwerkingen op. Dan hoor ik iemand zeggen:'Hé, zoek jij een spectrometer? Ik heb er nog wel een in de kelder.' Dat is mooi, hè.'

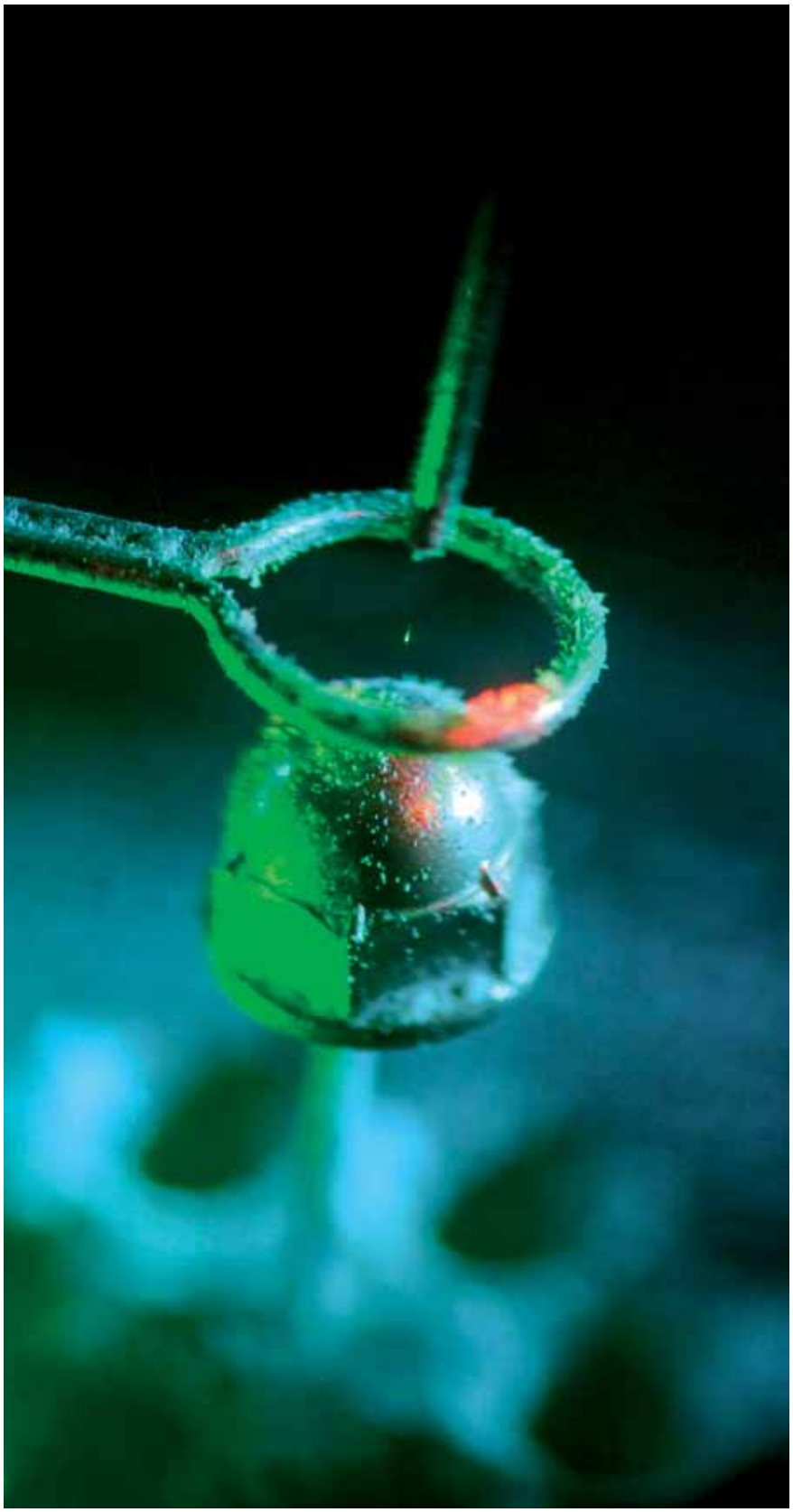
Techniek van de ene groep, kennis van de andere
Op de kamer van Pepijn Pinkse, programmadirecteur Applied NanoPhotonics, staan twee experimenten die een beeld geven van zijn vakgebied. Experiment 1 is een molentje onder een glazen stolp dat draait op licht. Het draait echter precies de andere kant op dan dat je op het eerste gezicht zou verwachten. Pinkse legt enthousiast gebarend uit dat twee processen elkaar tegenwerken en dat het ene proces het wint van het andere: 'Ik word gedreven door nieuwsgierigheid. Als ik iets niet begrijp, wil ik het begrijpen en daarna wil ik de kennis delen.'

Bij het tweede experiment zweeft melkpoeder in een snel wisselend elektrisch veld. Pinkse: 'Dat melkpoeder is overigens veel groter dan nano, eerder micro. Maar het illustreert wel wat we op nanoschaal voor elkaar willen krijgen: nanodeeltjes laten zweven om ze beter te kunnen onderzoeken.'

NAAM: Pepijn Pinkse (1970)
FUNCTIE: Programmadirecteur Applied NanoPhotonics bij MESA+
EERDER: Studeerde natuurkunde in Leiden, promoveerde aan de Universiteit van Amsterdam en was senior-onderzoeker bij het Duitse *Max-Planck-Institut für Quantenoptik*
MESA+... 'is een condensatiekern voor talent'
ALS... 'mijn kinderen groter zijn, dan kunnen we mooie bergtochten gaan maken'

"Het laten zweven van nanodeeltjes, dat wil ik voor elkaar krijgen."

Nanofotonica lijkt eigenlijk een contradictie. Fotonen bewegen met golflengtes van honderden nanometers en volgens sommige definities mag dat geen nano heten. Pinkse is het om het even. 'De interessantste effecten treden op als je licht confronteert met zijn eigen schaal. Zo onderzoeken wij hier bij MESA+ een plakje kristal met gaatjes die zo klein zijn dat er licht tussen heen en weer kaatst en zelfs stil blijft staan. Dat fotonisch kristal is meteen een goed voorbeeld van multidisciplinariteit. Het onderzoek combineert techniek van de ene onderzoeksgroep met kennis van de andere. MESA+ maakt die bundeling van onderzoek mogelijk.'



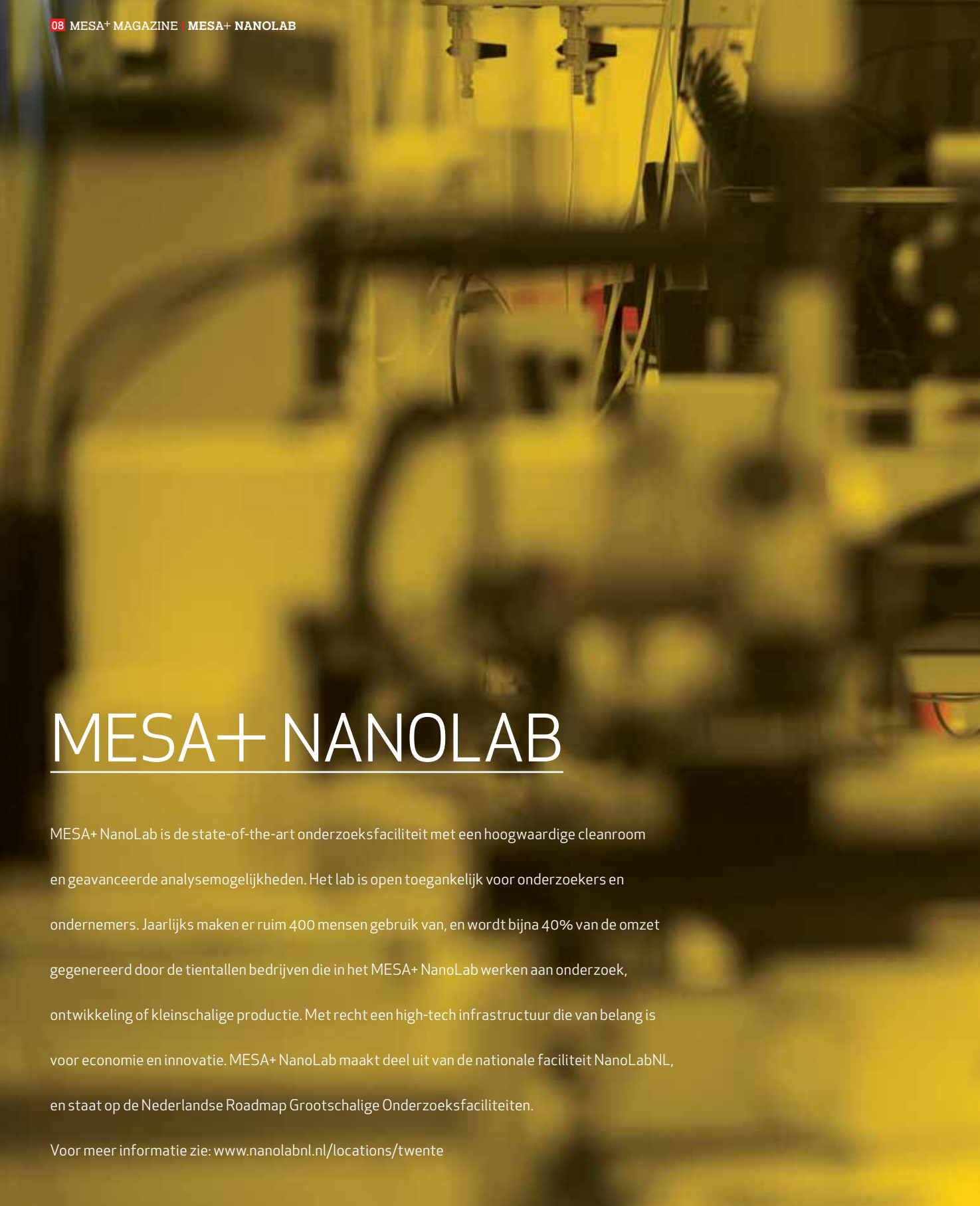
Strategic Research Orientations

MESA+ heeft het onderzoek georganiseerd in *Strategic Research Orientations*, SROs. Dat zijn nieuwe onderzoeksvelden die verkend en opgebouwd worden, en aansluiten bij meerdere onderzoeksgroepen binnen het instituut. Voor de periode 2009 tot en met 2014 werkt het instituut met de volgende vijf SRO's:

1. Applied NanoPhotonics.
2. NanoMaterials for Energy.
3. Enabling Technologies.
4. Nanotechnology for Innovative Medicine.
5. Risk analysis and Technology Assessment.

MESA+ agenda 2012

DATUM		NAAM	GROEP	PROMOTOR
JULI	04	Pieter Moonen	MNF	Jurriaan Huskens
	06	Ceyda Sanli	PoF	Detlef Lohse
	20	Alexander van Rhijn	OS	Jennifer Herek
AUGUSTUS	30	Tak Shing Chan	PoF	Detlef Lohse
SEPTEMBER	05	Remco Verdoold	NBP	Vinod Subramaniam
	06	Felicia Ungureanu	NBP	Vinod Subramaniam
	07	Omar Valsson	BES	Claudia Filippi
	12	Chung-Yul Yoo	IM	Arian Nijmeijer
	18	MESA+ meeting 2012		
	20	MESA+ technisch colloquium		
	20	Laura Agazzi	IOMS	Markus Pollnau
	27	René Houben	PoF	Detlef Lohse/Frits Dijksman
	27	David Lopez Penha	MaCS	Bernard Geurts
OKTOBER	09	MESA+ colloquium		
	17	Chunlin Song	IM	Arian Nijmeijer
	18	MESA+ technisch colloquium		
	18	Rerngchai Arayanarakool	BIOS	Albert van den Berg/Jan Eijkel
	18	Mudassir Iqbar	MNF	Jurriaan Huskens
	26	David Fernandez Rivas	MCS	Han Gardeniers
NOVEMBER	02	Jealemy Galindo Millan	BNT	Jeroen Cornelissen
	13	MESA+ colloquium		
	15	MESA+ technisch colloquium		
	22	Edward Bernhardi	IOMS	Markus Pollnau
	28	Kazem Yazdchi	MSM	Stefan Luding
DECEMBER	05	Imran Akça	IOMS	Markus Pollnau
	07	Igor Santos de Oliveira	CBP	Wim Briels
	11	MESA+ colloquium		
	13	Vijay Anuganti	BNT	Jeroen Cornelissen
	14	Thomas Denis	LPNO	Klaus Boller
	20	MESA+ technisch colloquium		
	20	Edit Kutnyanszky	MTP	Julius Vancso
	21	Stefan von Kann	PoF	Detlef Lohse



MESA+ NANOLAB

MESA+ NanoLab is de state-of-the-art onderzoeksfaciliteit met een hoogwaardige cleanroom en geavanceerde analysemogelijkheden. Het lab is open toegankelijk voor onderzoekers en ondernemers. Jaarlijks maken er ruim 400 mensen gebruik van, en wordt bijna 40% van de omzet gegenereerd door de tientallen bedrijven die in het MESA+ NanoLab werken aan onderzoek, ontwikkeling of kleinschalige productie. Met recht een high-tech infrastructuur die van belang is voor economie en innovatie. MESA+ NanoLab maakt deel uit van de nationale faciliteit NanoLabNL, en staat op de Nederlandse Roadmap Grootschalige Onderzoeksfaciliteiten.

Voor meer informatie zie: www.nanolabnl.nl/locations/twente

Geen laminaat of tapijt, maar kunstgras bedekt de kantoorvloer van Blue4Green. De spin off van MESA+ maakt zelftests voor dierenartsen om koeien gezond te houden. Oprichter Erik Staijen: 'Wij willen de veterinaire sector duurzamer maken.'

Blue4Green: naar een gezondere agrosector

Blue4Green begon vier jaar geleden met een lab-on-a-chip, een bij MESA+ in de BIOS groep van Albert van den Berg ontwikkeld blokje ter grootte van een luciferdoosje. De dierenarts doet een druppeltje koeienbloed op het blokje en na drie minuten geeft de chip aan hoeveel calcium of magnesium in het bloed van de koe zit. Als een koe te weinig calcium in het bloed heeft, kan ze ziek worden en om dat voor te zijn, kan de boer besluiten om de koe bijvoorbeeld rust te geven of bij te voeren. Veel veehouders geven uit voorzorg antibiotica aan hun dieren, maar daardoor ontstaan resistente bacteriën en die kunnen ook een bedreiging voor de mens vormen.

Erik Staijen: 'We moeten ons bewust worden dat je dieren en mensen niet los van elkaar kunt zien. Het begrip 'One Health' wordt steeds belangrijker. Eén gezondheid. De gezondheid van dieren én van mensen hangt met elkaar samen.'

Wat vier jaar geleden begon met een lab-on-a-chip, is nu uitgegroeid tot een geheel van chip, chiplezer en internetsite die veehouders inzicht geeft in de gezondheid van hun dieren. Waarom gebruikt nog niet iedereen de producten van Blue4Green? Staijen: 'Veel mensen denken dat je direct rijk wordt als je een techniek hebt zoals onze chip. Maar zo werkt het niet. De toekomstige gebruikers moeten vertrouwen in het product krijgen en dat moet groeien. Ze moeten ook het nut inzien van de nieuwe techniek en je moet bewijzen dat het werkt.'

Staijen en de zijnen hebben de afgelopen jaren proeven gedaan in de praktijk samen met innovatieve melkveehouders en dierenartsen in de omgeving van Enschede. Staijen: 'We kunnen de melkveehouders nu echt laten zien dat ze 20.000 euro per jaar kunnen besparen en dat ze hun veestapel gezonder kunnen houden met minder medicijnen. Tegelijkertijd hebben wij ons product kunnen aanpassen aan de wensen van de veehouder.'

En wat is de volgende stap? Staijen: 'We hebben nu een 'labbook' ontwikkeld. Het is een tabletcomputer waarin je de chip kunt pluggen. Je kunt dan de gegevens naar een website sturen en daar kun je metingen van verschillende dagen met elkaar vergelijken en analyses uitvoeren. De dierenartsen in de omgeving gaan de labbooks gebruiken en gaan de veehouders adviseren. Ons doel is om meer inzicht te geven in diergezondheid en daarmee een duurzame agrosector te creëren.'

NAAM: Erik Staijen (1981)
FUNCTIE: Oprichter en technisch directeur van Blue4Green
EERDER: studeerde elektrotechniek aan de Universiteit Twente
MESA+... 'kan net dat duwtje geven dat een spin off nodig heeft'
OVER VIER JAAR... 'is er een gezondere agrosector mede dankzij Blue4Green'

Wereldverbeteraar

'Je kunt wel naar boven kijken, naar de ouderen, de leiders, maar je kunt ook zelf het heft in handen nemen.' Erik Staijen is een van de achttien jonge Nederlanders die door het World Economic Forum tot 'global shaper' zijn benoemd. Het World Economic Forum staat bekend om zijn jaarlijkse bijeenkomst in het Zwiterse Davos waar wereldleiders over wereldproblemen praten en met elkaar netwerken.

Staijen: 'Die wereldleiders zijn allemaal ouder dan 45. Wij vormen de jonge generatie. Wij zijn de generatie die de wereld kan vormen voor de volgende generaties. Ik word gedreven door techniek. Ik wil mijn hersens en de techniek gebruiken voor een betere maatschappij.'

'One health' wordt steeds belangrijker

In september 2012 gaat Josée Kleibeuker naar de universiteit van Cambridge om haar onderzoek te vervolgen. Hier zal ze de focus leggen op het verbeteren van magnetische eigenschappen van materialen door hun structuur en compositie op atomair niveau te manipuleren.

COMAT: supergaaf apparaat uit Twente

Het NanoLab van MESA+ bevat een kamer die er van veraf uitziet als alle andere. Schijn bedriegt. Hier huist de COMAT...

Boven de glazen deur van kamer NL 1037 hangt een waarschuwingsbord 'pas op laser'. Josée Kleibeuker, onderzoeker in de Inorganic Materials Science groep van hoogleraren Dave Blank en Guus Rijnders, maakt de deur met een pasje open. Daar staat hij dan. De COMAT, *het Complex Oxide MATerials system*. Of, met een Twentse bijnaam: Kats Onmeunig Mooi App'raat oet Twente, vrij vertaald 'supergaaf apparaat uit Twente.'

De kamer van acht bij acht meter wordt bijna volledig in beslag genomen door een soort blinkende metalen inktvis met vier koppen, zeven lange stangen en talloze snoertjes. Op de achtergrond klinkt een constant gebrom en gezoem. 'Dat geluid is van de koeling, de laser en van de vacuümpompen,' vertelt Josée Kleibeuker. Kleibeuker werkt bijna dagelijks met de COMAT. Haar proefschrift heeft ze inmiddels afgerond, en ze is in maart *cum laude* gepromoveerd. Een week voor haar contract afliep. 'Ik heb tegen mijn begeleiders gezegd dat ik binnen vier jaar klaar wilde zijn. En dat is gelukt.'

In 2008 begon Kleibeuker met haar onderzoek. De COMAT was toen net klaar. Het apparaat kostte 2,5 miljoen euro en kent geen gelijke in Europa. Gastonderzoekers komen met grote regelmaat naar MESA+ om het apparaat te gebruiken. Vandaag nog

NAAM: Josée Kleibeuker (1984)
FUNCTIE: Assistent in opleiding (promotie 23 maart 2012) bij de vakgroep *Inorganic Materials Science*
EERDER: Studeerde scheikunde aan de Rijksuniversiteit Groningen, wil na haar promotie het liefst onderzoek doen in het buitenland
MESA+... 'heeft superfaciliteiten, dat is een van de redenen waarom ik hier onderzoek wilde doen'

'De COMAT maakt het mogelijk compleet nieuwe materialen te maken!'

een onderzoekster uit Italië, laatst een wetenschapper uit Japan.

Laserbombardement

Hoe werkt de COMAT, wat is het voor apparaat? Josée Kleibeuker, onderzoeker bij MESA+, legt uit: 'Het apparaat kan heel dunne laagjes metaaloxiden maken en die tot in detail analyseren. Ik kan atomen laagje voor laagje op elkaar stapelen en dan onderzoeken wat er gebeurt op de grenzen van die laagjes. En dan gebeuren er soms onverwachte dingen. Zo heb ik twee isolerende materialen op elkaar gestapeld, maar precies op het grensvlak blijken ze stroom te geleiden. Over hoe dat kan, zijn de meningen verdeeld.'

De COMAT kan dus atomen laagje voor laagje op elkaar stapelen. Daarvoor beschieten de onderzoekers met een laser een blok dat gemaakt is van een oxidekristal ter grootte van een euro. Een stukje van dat blok raakt door het laserbombardement plaatselijk verhit tot ongeveer 40.000 graden. Daardoor verdampt een klein beetje van het oxide. De damp slaat neer op een glasachtig plaatje ter grootte van een pinknagel, het substraat. De onderzoekers hebben dan op het substraat een laagje oxide gemaakt van één atoomlaag dun.

Als de onderzoekers nog een laag willen stapelen, schieten ze weer met de laser op het blok. Daardoor verdampt weer wat oxide en slaat het oxide neer op de eerste laag. De onderzoekers kunnen ook een ander blok nemen met een ander oxide. Zo kunnen ze laagjes van verschillende materialen op elkaar stapelen en compleet nieuwe materialen maken met verrassende eigenschappen. En die eigenschappen kunnen ook met de COMAT worden bestudeerd.

Patrijspoort

De COMAT heeft vijf 'kamers'. Glimmende metalen bollen, met elk een ruitje als een patrijspoort. Elke kamer kan wat anders. Kamer 1 en 2 zijn voor het maken van de laagjes. Kamer 3 is voor het bewaren van oxideblokjes en pasgemaakte materialen. Kamer 4 bevat een *Atomic Force Microscope* die het oppervlak atoom voor atoom kan aftasten. En kamer 5 bevat een röntgen fotoemissiespectroscoop die kan meten welke atomen aan het oppervlak zitten en in welke toestand.

Alle vijf de kamers van de COMAT zijn met elkaar verbonden. Het materiaal hoeft dus niet uit het apparaat gehaald te worden. Dat heeft veel voordelen. In de COMAT is een gecontroleerde vacuümomgeving en als het materiaal aan de lucht wordt blootgesteld, gaat het roesten of kunnen er verontreinigingen op komen. Bovendien kost het veel tijd en energie om het apparaat opnieuw vacuüm te krijgen als het open is geweest. Via de lange buizen die van kamer naar kamer lopen, kunnen de onderzoekers hun materiaal met behulp van magneten en tangetjes verplaatsen.

Fundamenteel en toegepast

Het onderzoek van Josée Kleibeuker naar nieuwe materialen is vooral fundamenteel van aard. Maar nieuwe materialen leveren ook nieuwe toepassingen op. Zo werken de onderzoekers bij MESA+ bijvoorbeeld aan piëzo-materialen die heel nauwkeurig op commando van vorm kunnen veranderen. Zulke materialen zitten bijvoorbeeld in luidsprekers, inkjetprinters en elektronenmicroscopen.

MESA+ GRADUATE SCHOOL FOR NANOTECHNOLOGY

De MESA+ Graduate School for Nanotechnology maakt deel uit van Twente Graduate School (TGS) aan de Universiteit Twente. De MESA+ Graduate School omvat het wetenschappelijke gebied van de nanotechnologie. De missie van het instituut is het excelleren in onderzoek, het opleiden van onderzoekers en ingenieurs, het commercialiseren van onderzoeksresultaten, en het initiëren en participeren in succesvolle nationale en internationale samenwerkingsactiviteiten. Het instituut speelt een leidende rol in nationale onderzoeksprogramma's op het gebied van nanotechnologie.

MESA+ hecht veel waarde aan onderwijs en training, met zo'n 350 van de werknemers bestaande uit promovendi of postdocs. MESA+ is formeel geaccrediteerd als onderzoeksschool door de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen. De MESA+ Graduate School for Nanotechnology is momenteel betrokken bij promotie-onderzoeksprogramma's op het gebied van nanofabrication en self-assembly; nano-photonics; nanofluidics; biological aspects of soft matter, molecular en cellular biophysics; surfaces, interfaces, en interactions; building blocks en synthetic methodology; theory, modelling, en simulations; en technology assessment.

Voor masters-studenten organiseert MESA+ het Nanotechnology MSc programma en participeert in veel andere BSc en MSc programma's.

Yin yang

Om uit te leggen welk onderzoek hij doet, maakte polymeerchemicus Xiaofeng Sui een schema. Het schema bestaat uit een cirkel verdeeld in acht segmenten. De kern van de cirkel is een yin en een yang. Xiaofeng Sui: 'Ik heb de yin en de yang gekozen omdat zij symbool staan voor dynamiek, voor beweging, voor reactie en tegenreactie. Zo is het ook met mijn polymeren. Ze kunnen van vorm veranderen, van kleur, van oplosbaarheid. Ze passen zich aan hun omgeving aan en zijn altijd in beweging.'

Van boven naar beneden, tegen de klok in.

1. Losse polymeren
2. Polymeerborstels.
3. Gemixte polymeerborstels.
4. Polymeerborstels met typische patronen.
5. Polymeerborstels van gel.
6. Macroscopische gelnetwerken.
7. Gemixte gelnetwerken.
8. Microbolletjes en nanobolletjes van gel en polymeren.

NAAM: Xiaofeng Sui (1983)
FUNCTIE: Assistent in opleiding (promotie 29 juni 2012) bij de vakgroep *Materials Science and Technology of Polymers*
EERDER: behaalde in 2008 zijn mastersdiploma in de polymeerchemie aan de universiteit van Tsinghua in China, ontving reeds tijdens zijn studie diverse prijzen en kreeg van de Chinese overheid in 2010 een 'award for outstanding self-financed students abroad'
MESA+... 'is samenwerkingen: bij al mijn publicaties heb ik samengewerkt met andere groepen van MESA+'

Nanopolymeerborstels, polymeerborstels op bolletjes, polymeerborsteltjes die op commando instorten. De jonge polymeerchemicus Xiaofeng Sui weet er alles van. 'Ik hoop dat ik over tien jaar hoogleraar ben.'

Borstelmaker

In de AIO-kamer van de MESA+ vakgroep Materials Science and Technology of Polymers van Julius Vancso schuift Xiaofeng Sui een pakket publicaties naar voren. Zijn publicaties. Een indrukwekkende stapel voor iemand die pas drieënhalf jaar onderzoek doet.

Waarom doe je dit onderzoek?
'Ik vind onderzoek aan polymeren en polymeerborstels een van de meest interessante gebieden in de wetenschap. Je kunt polymeren variëren in grootte, je kunt polymeren los gebruiken of als gel, je kunt ze vastmaken aan bolletjes, je kunt ze manipuleren. Daarbij leidt het onderzoek ook nog eens tot mooie toepassingen.'

Aan welke toepassingen moet je dan denken?
'Ik heb bijvoorbeeld polymeren gemaakt die je kunt gebruiken in celculturen. Je kunt mijn polymeren dan als substraat gebruiken om cellen in te laten groeien. Maar ik heb ook polymeren gemaakt die je kunt gebruiken om medicijnen af te leveren.'

Polymeren die medicijnen afleveren?
'Ja, we kunnen bolletjes maken van polymeren en die heel precies laten openbarsten bij 37 graden of bij een bepaalde zuurgraad. Je zou een medicijn in of op zo'n bolletje kunnen stoppen en als de patiënt het bolletje dan inneemt, kun je het bolletje precies op de juiste plek in het lichaam laten openbarsten.'

Je hebt ook antibacteriële polymeren gemaakt. Waarom?
'Onze antibacteriële polymeren kun je bijvoorbeeld gebruiken om botmateriaal te laten groeien om daarna bij mensen in te brengen. Je wilt niet dat daar bacteriën doorheen groeien, want dan infecteer je de patiënt. De polymeren bevatten nanozilverdeeltjes, die voor de antibacteriële werking zorgen.'

Wat zou je over tien jaar bereikt willen hebben?
'Over tien jaar hoop ik dat ik hoogleraar ben. Ik wil graag in de wetenschap blijven. Eerst als postdoc, daarna als leider van een kleine onderzoeksgroep en daarna als hoogleraar. Maar in juni eerst mijn proefschrift verdedigen!'

NAAM: Wilfred van der Wiel (1975)
FUNCTIE: Hoogleraar nano-elektronica
EERDER: Studeerde en promoveerde in Delft, kreeg van NWO een Vidi-beurs, is lid van De Jonge Akademie van de KNAW en ontving een ERC Starting Grant om zijn onderzoeksgroep uit te bouwen, sinds 2012 lid van de *Global Young Academy*
MESA+... 'is de grootste familie van Enschede, de persoonlijke contacten leveren écht meerwaarde op'

Tollende elektronen

Op tafel ligt een flitsende 3D-tekening die hoort bij de nieuwste publicatie van de groep van Wilfred van der Wiel: 'Tunable doping of a metal with molecular spins'. Het artikel staat in het aprilnummer van het toptijdschrift *Nature Nanotechnology*. De onderzoekers hebben een methode ontwikkeld, waarmee niet-magnetische materialen heel gecontroleerd van magnetische elementen kunnen worden voorzien. Van der Wiel: 'Onze methode is een janboerenfluitjesmanier, maar ze werkt veel beter dan die van onderzoekers met ingewikkelde, dure apparatuur. Nu we de methode hebben ontwikkeld, wordt het pas echt leuk. We kunnen de fysica gaan manipuleren en we kunnen bijvoorbeeld halfgeleiders gaan maken met magnetische eigenschappen. Iets wat tot nu toe een droom was voor veel natuurkundigen. Deze halfgeleiders kunnen in computers de geheugenopslag én de dataverwerking verzorgen.'

Het onderzoek met de tollende elektronen is niet alleen uitgevoerd door wetenschappers van de groep van Van der Wiel. Naast zijn vakgroep, NanoElectronics, deden ook Molecular Nanofabrication en BioMolecular Chemistry mee. Van der Wiel: 'Je kunt wetenschappers moeilijk dwingen tot samenwerking. Zoiets moet groeien van onderaf. Het zijn net nano-structuren.'

Wilfred van der Wiel, hoogleraar nano-elektronica, is breed geïnteresseerd. Een gesprek over jong talent, over geld binnenhalen en natuurlijk over tollende elektronen.

Nanoprof met megapotentie

Wilfred van der Wiel (1975) is een van de rijzende sterren bij MESA+. Hij studeerde cum laude af in de technische natuurkunde aan de TU Delft. Daarna promoveerde hij, ook cum laude in Delft, op elektronentransport in *quantum dots*. Vervolgens werkte hij een paar jaar in Japan. In 2005 kwam hij terug naar Nederland, naar MESA+. Van der Wiel kreeg in 2006 een Vidi-beurs van onderzoeksfinancier NWO en trad toe tot De Jonge Akademie van de KNAW in 2007. Op 1 oktober 2009 benoemde de Universiteit Twente hem tot hoogleraar en daags daarna ontving Van der Wiel een grote subsidie van de European Research Council om zijn onderzoeksgroep uit te bouwen. In 2012 werd hij lid van de *Global Young Academy*, een wereldwijde denktank van jonge onderzoekers.

Wat kun jij bijdragen aan de Global Young Academy?
'Ik wil proberen om meer talent in de wetenschap binnen te halen door kinderen al op de basisschool of aan het begin van de middelbare school met wetenschap in aanraking te brengen. Met De Jonge Akademie van de KNAW rijden we in een touringcar naar Nederlandse basisscholen. Dat concept kun je niet wereldwijd doortrekken. Neem een land als Senegal. Dat is dunner bevolkt, heeft minder wetenschappers en is veel uitgestrekter. Ik zou lesmateriaal willen maken waarin je laat zien dat je via de wetenschappelijke methode problemen kan oplossen.'

En hoe zit dat met de JA@UT, de Twentse variant van De Jonge Akademie?
'De rector heeft MESA+'ers Jennifer Herek, Hans Hilgenkamp en mij gevraagd om vorm te geven aan een Twentse variant van De Jonge Akademie. We kunnen ongevraagd en gevraagd advies gaan geven aan de beleidsmakers van de Universiteit Twente. Een soort 'kick the system'. We hebben nu een lijst gemaakt met criteria waaraan leden moeten voldoen en dan kunnen we binnenkort potentiële leden gaan benaderen en starten.'

Leuk al die nevenactiviteiten, maar hoe verantwoord je die?
'Je moet de balans vinden tussen wetenschap en nevenactiviteiten. Jaarlijks zit ik tegenover de decaan en de wetenschappelijk directeur. Zij kijken vooral of ik mijn financiën op orde heb. En dat gaat tot nu toe heel goed. Als ik 's ochtends wakker word, denk ik: 'Waar kan ik vandaag geld vandaan halen?' Mijn groep is inmiddels uitgegroeid tot 27 personen. In minder dan anderhalf jaar tijd zijn we verdubbeld.'

Tussen de campus van de universiteit en het voetbalstadion van FC Twente is een van de jongste spin offs van MESA+ neergestreken. Tide Microfluidics. Een microbellenblaasbedrijf.

Micro-bellenblaas

Het lijkt wel of er een foto van een deurmat van zwarte rubberen ringen aan de muur hangt bij Wim van Hoeve, oprichter van Tide Microfluidics. Als we dichterbij komen, zien we dat het geen rubberen rondjes zijn, maar minuscule belletjes van vijf micrometer elk. Van Hoeve: 'Ik wil een bellengenerator gaan ontwikkelen die de belletjes kan maken voor de farmaceutische industrie en voor chipfabrikanten. De belletjes kunnen echo's verbeteren en computerchips schoonmaken.'

Echo's verbeteren door bellen te blazen?
'Kijk, hier heb je een injectienaald en een potje met belletjes van de concurrent. De belletjes worden gebruikt als contrastvloeistof bij echo's. Er zijn dus al wel belletjes op de markt, maar die zijn lang niet zo constant in grootte als die van mij. Als alle belletjes even groot zijn, weerkaatst het ultrageluid veel beter en krijg je veel scherpere echo's. Dan kun je bijvoorbeeld ook van kleine organen, zoals de prostaat, betere echo's maken en dan kun je prostaatkanker in een vroeger stadium opmerken.'

En belletjes als schoonmaakmiddel voor computerchips? Hoe werkt dat?
'Het productieproces van een chip omvat vijfhonderd stappen. Tien procent daarvan bestaat uit schoonmaken. De chips zijn heel gevoelig voor vuil, maar ook kwetsbaar voor schoonmaakborsteltjes. Mijn belletjes kun je op commando met behulp van ultrageluid laten trillen en dan spoel je als het ware de vuildeeltjes weg. En ook hier geldt weer dat alle belletjes even klein moeten zijn. Want ontploffende, grote bellen beschadigen het chipoppervlak.'

Waar komt de naam Tide Microfluidics vandaan?
'Microfluidics staat voor de techniek om op kleine schaal microscopisch kleine belletjes te maken en tide is getij. Ik houd van zeilen en daarbij moet je rekening houden met het getij, met eb en vloed. Het getij is er altijd, hoe je het ook wendt of keert. Het is een constante. Zo wil ik mijn belletjes ook. Constante grootte, constante aanvoer. Als het getij. Vandaar Tide Microfluidics.'

Van idee tot product

Wim van Hoeve rondde in maart 2011 zijn promotieonderzoek naar microbellen af en startte in september van dat jaar met Tide Microfluidics. Tussen promotie en bedrijfsstart was hij te gast bij de universiteit van Sevilla en bij het farmaceutische bedrijf Bracco Suisse.

Van Hoeve: 'In Sevilla kon ik mijn techniek verbeteren en in Zwitserland zag ik hoe een farmaceutisch bedrijf de belletjes gebruikt. Ook kon ik met veel mensen praten en mijn plannen aan hen voorleggen.'

Tijdens zijn promotieonderzoek bij MESA+ ontwikkelde Van Hoeve de techniek om per seconde honderdduizenden belletjes van gelijke grootte te maken. Dat deed hij bij de vakgroep *Physics of Fluids* van Detlef Lohse en Michel Versluis. Van Hoeve:'Het was mijn wens om deze techniek commercieel toe te passen. Toen kreeg ik een aanbod om tijdelijk bij Bracco te werken. Daar zag ik de grote behoefte aan mijn bellentechniek. Dit gaf voor mij de doorslag om met mijn bedrijf te starten. Ik legde mijn plannen voor bij MESA+, nam deel aan hun workshop *early business development* en diende bij STW een aanvraag in voor een haalbaarheidsstudie.'

En die Valorisation Grant van STW haalde hij in oktober 2011 binnen. Van Hoeve: 'Dat was super. Met 25.000 euro kan ik een half jaar onderzoeken of het technisch mogelijk is om mijn product te maken en of er een commerciële markt voor is.'

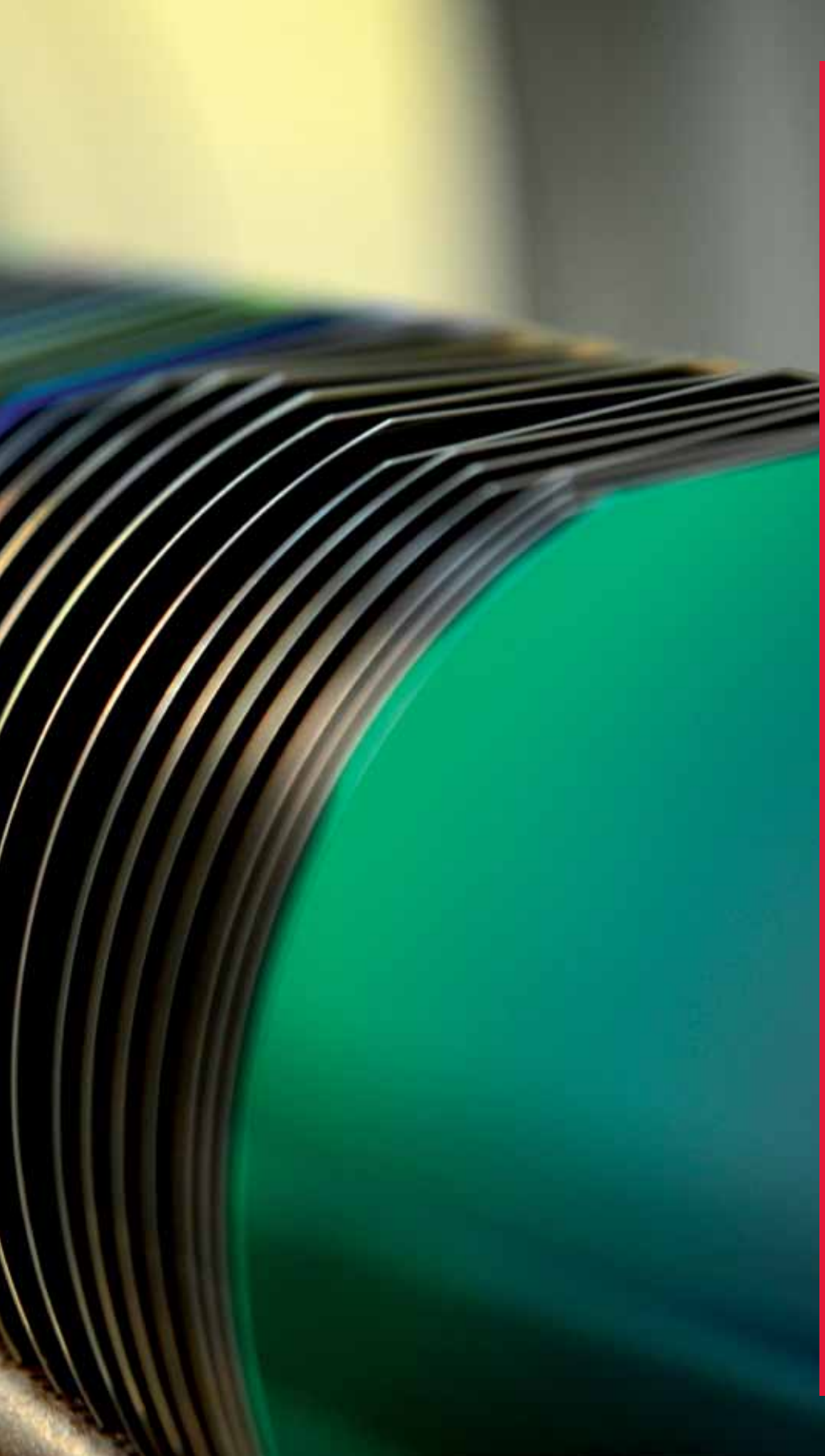
Tot nu toe ziet het er goed uit voor Van Hoeve: 'Ik was in januari bij de Europese ultrageluidconferentie in Rotterdam en daar bleek dat er veel vraag is naar nauwkeurig geproduceerde microbelletjes. Voor het maken van echo's maar ook voor therapeutische toepassingen en nieuwe beeldvormingstechnieken met belletjes. Nu is het zaak om een prototype te maken.'

NAAM: Wim van Hoeve (1980)
FUNCTIE: Oprichter van Tide Microfluidics (september 2011)
EERDER: Studeerde natuurkunde aan de Universiteit Twente en promoveerde begin 2011 in Twente bij Spinozalaureaat en MESA+'er Detlef Lohse
MESA+... 'motiveert'
OVER 1 JAAR: 'Wil ik een potje op iemands bureau kunnen zetten met belletjes-op-maat. En dan zeg ik 'hoeveel wil je er hebben?''

"Mijn belletjes zorgen voor scherpere echo's en schonere computerchips."

DUNNE FILM DEPOSITIE BIJ HOGE TEMPERATUREN

Bij proces temperaturen tussen 500 – 1200 graden Celsius is het mogelijk om uiterst nauwkeurig dunne lagen van een paar nanometer tot enkele micrometers te groeien. De toepassing van deze lagen is zeer divers en wordt gebruikt om zijn optische, mechanische en chemische eigenschappen. Er wordt nog steeds veel onderzoek gedaan om de eigenschappen en productietechnieken te verbeteren.



Juli 2012 - jaargang 1 - nummer 1

MESA+ Magazine is een uitgave van MESA+,
Instituut voor Nanotechnologie,
Universiteit Twente,
Postbus 217, 7500 AE Enschede

Redactie: Miriam Luizink, David Redeker,
Annerie Heesink , Myrthe Swaak
Fotografie: Eric Brinkhorst
Grafisch ontwerp en realisatie:
WeCre8 creatieve communicatie, Enschede

MESA+ Magazine verschijnt 2 keer per jaar.
Oplage: 1.000 exemplaren
Voor meer informatie neem contact op met
Annerie Heesink, tel. 053 - 489 3803.

Niets uit deze uitgave mag gereproduceerd worden op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de uitgever en andere auteursrechthebbenden.

Deze uitgave is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. De uitgever is echter niet aansprakelijk voor eventuele onjuistheden in deze uitgave of onvoorziene gevolgen van onvolkomenheden.

MESA+

INSTITUTE FOR NANOTECHNOLOGY

MESA+ Institute for Nanotechnology | P.O. Box 217 | 7500 AE Enschede | the Netherlands | info@mesaplus.utwente.nl | www.utwente.nl/mesaplus