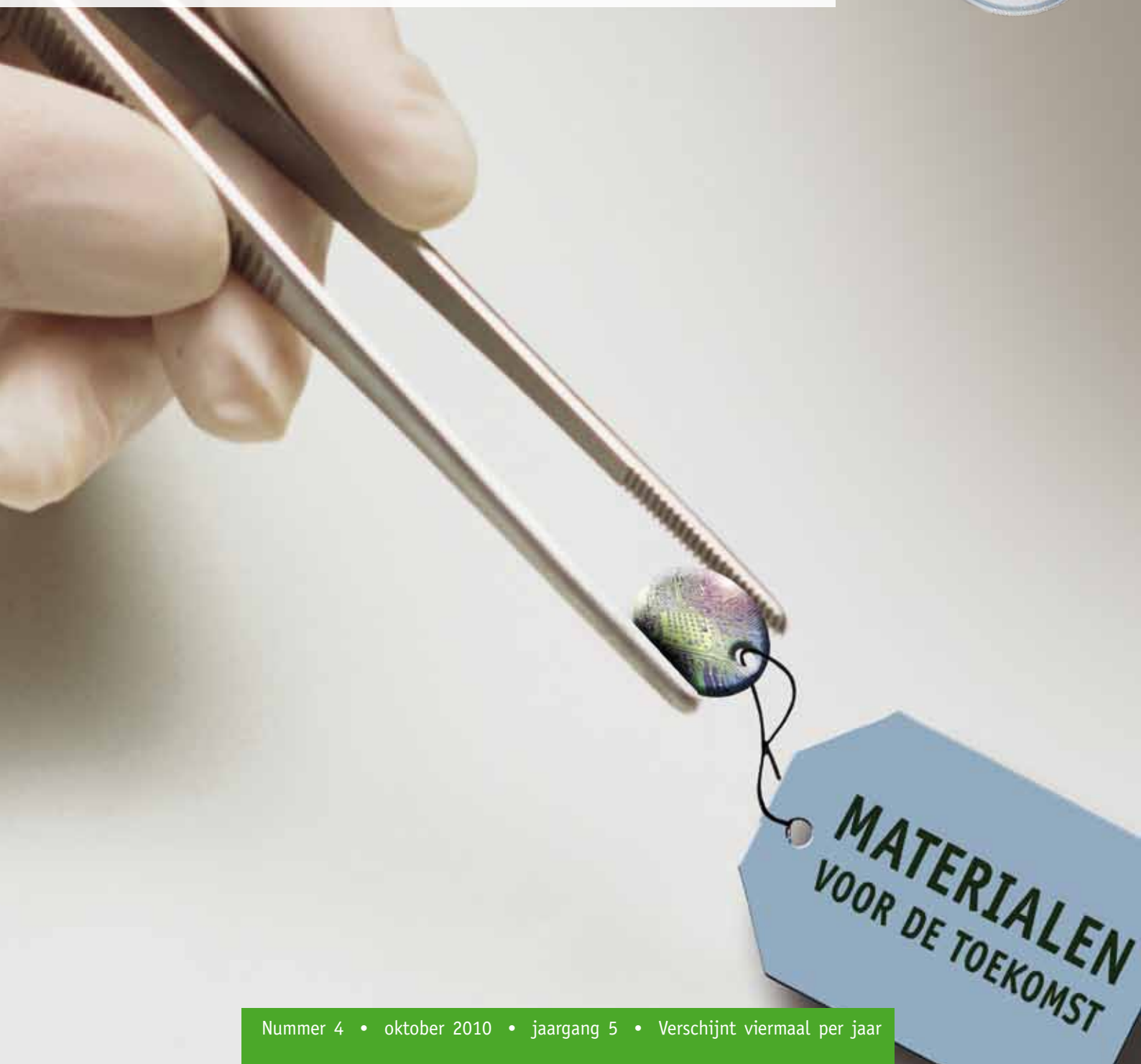


België - Belgique  
PB  
3500 Hasselt 1  
12/867

afgiftekantoor  
3500 Hasselt 1  
erkenning: P303505

# Universiteit Hasselt **MAGAZINE**



# Inhoud

<i>Edito</i>	3
20 JAAR INSTITUUT VOOR MATERIAALONDERZOEK Interdisciplinair, toepassingsgericht, grensverleggend	4
NANOMATERIALEN Klein maakt alles anders	10
PRINTABLE ELECTRONICS Een zonnecel uit de printer	13
BIOSENSOREN Mag ik u even testen?	18
DIAMANT Kleine defecten, grote voordelen	22
SERVICES Dienstverlenend onderzoek voor intern en extern gebruik	26
IMOMECC Een strategische samenwerking	30
<i>Kort Nieuws</i>	33

# Materialen voor de toekomst

Het Instituut voor Materiaalonderzoek werd in 1990 opgericht in de sfeer van Flanders Technology en de Derde Industriële Revolutie, termen die veel van onze studenten waarschijnlijk niets meer zeggen. Toch zijn de activiteiten van imo-imomec op deze twintigste verjaardag nog altijd even actueel. Imo-imomec, het oudste en grootste onderzoeksinstituut van onze universiteit, is dan ook een succesverhaal. Op de wetenschappelijke output zijn we terecht trots. Imo-imomec is ook een voorbeeld van hoe academische activiteiten met een blik op de toekomst kunnen worden georganiseerd: met een duidelijke focus, interdisciplinair, in samenwerking met andere onderzoeksinstellingen én met het bedrijfsleven.

Imo-imomec heeft als onderzoeksfocus gekozen voor 'Nieuwe materialen voor elektronische toepassingen'. Die doorgedreven focus maakt dat we als kleine speler onderzoeksresultaten kunnen voorleggen op internationaal niveau. Het onderzoek aan imo-imomec is baanbrekend in plastic elektronica, kunstmatige diamant, nanomaterialen als biosensoren.

Twintig jaar terug was het opzet van imo-imomec ook vernieuwend in de mate van interdisciplinariteit die in het instituut gangbaar was – en nog altijd is. Chemici en fysici sloten zich in die tijd nog dikwijls op binnen de discipline-grenzen. Andere domeinen bekeken ze argwanend, onderzoekers die het waagden over de grenzen van het eigen gebied te kijken, konden op weinig bijval rekenen. Imo-imomec sloopte deze muurtjes tussen vakgebieden vanaf dag één, vanuit een moderne visie die vandaag de norm geworden is. De wetenschappelijke uitdagingen die momenteel op ons afkomen, zijn zo complex geworden, dat echte vooruitgang maar mogelijk is door het samenbrengen van verschillende disciplines. Andere onderzoeksinstellingen benijden ons de voorsprong op dit gebied, de spontane en flexibele samenwerking tussen chemici, fysici, biomedici en onderzoekers uit andere disciplines, en de onderzoeksresultaten die dit oplevert.

Onder impuls van stichtend directeur professor Lambert Stals reikte imo-imomec vanaf dag één ook de hand naar de buitenwereld. Dankzij de wetenschappelijke dienstverlening die de universiteit biedt, kunnen bedrijven innoveren en economische groei realiseren. Deze samenwerking met de industrie is in alle opzichten een tweerichtingsverkeer. Het draagt er ook toe bij dat het Instituut voor Materiaalonderzoek het volledige spectrum van fundamenteel tot toegepast onderzoek afdekt.

Onze strategische alliantie met het wereldvermaarde interuniversitaire onderzoeksinstituut imec functioneert volledig volgens de lijnen die ik hierboven beschreef. De onderzoekslijnen zijn nauw afgebakend, maar het onderzoek zelf gebeurt interdisciplinair en geïntegreerd, wat beide partijen als een belangrijk voordeel beschouwen.

Twintig jaar terug zag de Vlaamse overheid een grote toekomst in nieuwe materialen. Die toekomst hebben ze nog altijd, niet alleen op economisch maar ook op maatschappelijk vlak. Zo zullen zonnecellen ongetwijfeld een van de oplossingen vormen voor het omschakelen van een economie en een samenleving gebaseerd op fossiele brandstoffen. Biosensoren gaan mee het gezicht van de geneeskunde bepalen, met heel nieuwe vormen van diagnostiek en therapie. In de komende decennia zullen duurzaamheid en gezondheid centrale maatschappelijke thema's worden. Volgens professor Dirk Vanderzande, de nieuwe directeur van imo-imomec, kan het onderzoek van imo-imomec hieraan belangrijke bijdragen leveren.


Bij een verjaardag hoort een viering. Tijdens een academische zitting, op 19 november, wuift de Universiteit Hasselt Harry Martens uit, die tot zijn emeritaat op 1 oktober directeur was van imo-imomec. We reiken ook twee eredoctoraten uit, beide op voordracht van imo-imomec: Andrew Holmes pionierde op het grensvlak tussen organische scheikunde en biologie, en Richard Palmer is een befaamd pionier op het vlak van nanotechnologie.

*Luc De Schepper*  
Rector



# 20 jaar Instituut voor Materiaalonderzoek Interdisciplinair, toepassingsgericht, grensverleggend

De oprichting van het Instituut voor Materiaalonderzoek paste twintig jaar terug in de Derde Industriële Revolutie. Op die term is inmiddels behoorlijk wat stof gaan liggen, maar het onderzoek binnen imo-imomec is actueler dan ooit. Een terug- én vooruitblik, met de huidige en de drie vorige directeurs.



*Het Instituut voor Materiaalonderzoek bestaat twintig jaar. Als eerste directeur van het IMO is professor Lambert Stals het best geplaatst om terug te kijken op de ontstaansgeschiedenis. Hem vragen we waarom dit instituut er gekomen is.*

**Professor Stals:** “Bij het allereerste begin van het LUC in 1973 was het niet evident dat we met wetenschappen konden starten. De universiteit had de handen vol met uitbouw van de eerste opdracht – onderwijs – en het toenmalige rectoraat was niet meteen pro onderzoek. Desondanks vormden zich kiemen van onderzoeksgroep-

pen, in de scheikunde en de fysica. De voorloper van het IMO was de materiaalfysica, die opgericht werd in 1974.

Materiaalfysica was geen klassieke onderzoeksgroep, het was een combinatie tussen vastestoffysica en materiaalkunde. Wij maakten die combinatie met de bedoeling samen te werken met de industrie. Dat was nieuw, want de meeste faculteiten wetenschappen aan de andere universiteiten hadden daar geen belangstelling voor. Wij waren voorlopers.”



## Van bij het begin hadden we de bedoeling samen te werken met de industrie. Daarin waren we voorlopers.

“Flanders Technology betekende een heel grote stap. In de sfeer van Flanders Technology werd plotseling veel mogelijk. We kwamen in de belangstelling van de industrie en de universiteit werd meer en meer erkend als uitstekende onderzoeksinstituut. Dan is op provinciaal vlak – zonder de provincie Limburg hadden wij het niet gehaald – het idee gekomen om een wetenschapspark te creëren. Toen we in 1990 met de bouw van dit gebouw begonnen, liepen hier nog koeien in de wei en moest een beek worden omgelegd. Vanaf toen waren we gelanceerd.”

*Vanwaar kwam de keuze voor materialen als onderzoeksdomein. Had dat louter te maken met de belangstellings sfeer van de onderzoekers, of lagen er nog andere factoren aan de grondslag van?*

**Professor Stals:** “Ik wil het niet claimen, maar bij mijn komst was een van mijn eisen dat ik wetenschappelijk onderzoek mocht doen in samenwerking met de industrie. Ik kwam van het SCK in Mol, dat geregeld het verwijt kreeg dat het niets deed voor de lokale industrie.”

**Professor Vanderzande:** “Halfweg de jaren tachtig tot de jaren negentig was ‘nieuwe materialen’ wereldwijd een heel sterk aandachtspunt voor wetenschappelijk onderzoek. Dat de activiteiten die hier aanwezig waren ook in die richting gingen, was een belangrijke stimulus om de krachten te bundelen tussen fysica en scheikunde, om op die manier sterker te staan in dat nieuwe domein.”

### Gevecht om middelen

**Professor Martens:** “Het IMO is een typevoorbeeld van hoe wij het onderzoek aan de universiteit hebben georganiseerd. Eén van de kenmerken is dat we het geld niet alleen bij de overheid zoeken, maar voor een deel ook verwerven vanuit het bedrijfsleven. In het begin waren we daarop aangewezen, maar we hadden ook echt de overtuiging dat we een maatschappelijk nuttige rol te vervullen hadden.”

“Een tweede kenmerk van ons onderzoek is het feit dat het interdisciplinair is. Onze omvang is beperkt, waardoor we schaal moeten creëren door interdisciplinair te werken. ‘Materiaalwetenschappen’ was en is daar een gedroomd terrein voor.”

“In de Derde Industriële Revolutie van de toenmalige minister-president Gaston Geens was ‘nieuwe materialen’ een van de domeinen, naast micro-elektronica en biotechnologie. Dat maakte financiering mogelijk. De start van dit instituut is maar mogelijk geworden door een grote financiële injectie. De overheid wilde een nieuw groot onderzoekscentrum creëren in het domein van de materiaalkunde. Nadat Gent de biotechnologie had geclaimd en Leuven de micro-elektronica, was er ruimte voor een nieuw onderzoekscentrum. Daar hebben

wij met ons aanbod direct op ingespeeld. Het is een heel lastig gevecht geworden om die middelen hier te krijgen. Een injectie van 500 miljoen Belgische frank heeft uiteindelijk een enorme impuls gegeven: het gebouw kon ermee worden gezet, een belangrijk deel van de onderzoeksapparatuur is ermee aangekocht.”

“Die formule is nu nog altijd een van de meest succesvolle binnen de universiteit. We zijn nog altijd het grootste onderzoekscentrum binnen de universiteit en presteren zeer goed op allerlei terreinen: contacten met de industrie, wetenschappelijke publicaties, doctoraten, noem maar op.”

## Wie is wie?



Professor emeritus **Lambert Stals** was directeur van het IMO van bij de oprichting tot 2001. Op dat moment nam professor **Luc De Schepper** over, tot in 2004, toen hij rector van de Universiteit Hasselt werd. Professor **Harry Martens**, die tot dan rector was, werd op dat moment de nieuwe directeur van het Instituut voor Materiaalonderzoek. Sinds 1 oktober 2010 neemt professor **Dirk Vanderzande** deze functie op.

## Een win-winsituatie

*Interdisciplinair werken gebeurde aanvankelijk uit noodzaak, maar onderzoekers ervaren het ook als heel aangenaam. Wat zijn de voordelen van interdisciplinariteit?*

**Professor Martens:** "De vakgroepen laten samenwerken was aanvankelijk niet zo evident. Heel het wetenschappelijk onderzoek was in die tijd zeer monodisciplinair opgebouwd. Scheikundigen vergeleken zichzelf met andere scheikundigen. Daar een beetje buiten kleuren was een riskante onderneming, dan keken de anderen op je neer. Maar nu plukken we daar de vruchten van. De onderzoekers vinden het plezierig en je zit ook meteen dichtbij mogelijke toepassingen, wat ook een voldoening geeft aan de onderzoekers."

**Professor Vanderzande:** "We zijn ook gaan werken op domeinen waar de complexiteit van die aard is dat je ze niet meer monodisciplinair kan aanpakken. Waar we nu staan op het vlak van de zonnecellen en andere domeinen is te danken aan de goede samenwerking tussen scheikundigen en fysici"

je verschillende disciplines samenbrengt. Wij waren daar al langer mee bezig."

"Dat brengt ons op de samenwerking met imec. Toen bleek dat we meer en meer op domeinen kwamen waar imec als grote speler actief was, leidde dat af en toe tot conflicten op de markt. Die dreigende concurrentiesituatie hebben we kunnen omzetten in een voordeel, ook al omdat ons perspectief toch net iets anders is dan dat van imec. Imec is verplicht om op vrij korte termijnen rendementen te realiseren, wij kunnen ons via doctoraten wat meer langlopend onderzoek permitteren, een aantal routes exploreren waar zij misschien niet aan beginnen. Dat is een heel goede samenwerking geworden, die heeft geleid tot de oprichting van de imec-afdeling 'imomec'."

**Professor Martens:** "Het kan niet genoeg beklemtoond worden dat imec de relatie met ons als een voordeel ziet. Veel van onze internationale contacten zijn geholpen door de setting waarin ook imec aanwezig was. We hadden de groei van de voorbije jaren niet kunnen realiseren als we het allemaal alleen hadden moeten doen. Het is echt een win-winsituatie."

**“ In onze domeinen zijn de problemen zo complex dat je ze niet meer monodisciplinair kan aanpakken. ”**

**Rector De Schepper:** "Vanaf de jaren tachtig en zeker negentig bleek dat domeinen waarin wetenschappelijk echt vooruitgang wordt geboekt precies interdisciplinair zijn. Je kunt op dit ogenblik maar vorderingen maken als

## Fundamenteel en toegepast onderzoek

*Wat is de positie van imo-imomec in het academische landschap? Hoe kijken collega's ernaar?*

**Professor Vanderzande:** "Wat ze ons zeker benijden, is het niveau van interdisciplinaire samenwerking. Ook elders heeft men onderzoeksgroepen proberen te clusteren, maar daarbij werd men geconfronteerd met veel historische ballast, waar wij geen last van hebben."

"Toen ik hier in 1987 begon te werken, was dat ook het eerste dat me opviel: de mate waarin over disciplines heen contacten bestaan. In Leuven, waar ik vandaan kwam, waren onderzoeksgroepen meer baronieën, met een eigen kasteel en zelfs een gracht er rond."

**Professor Martens:** "Een tweede verschilpunt is dat het hele onderzoek aan deze universiteit een heel open blik heeft op het toepassingsgebied. Toepassingen is hier geen vies woord. Dat verklaart ook waarom imec ons als een zeer gereputeerde partner beschouwt. De soepelheid waarmee we tot die samenwerking gekomen zijn, benijdt men ons elders, net als de vanzelfsprekendheid waarmee onderzoekers samenwerken en de open blik op het toepassingsgerichte."

**Professor Vanderzande:** "Eigenlijk bewegen wetenschappers bij ons zich op het grensgebied tussen exacte en toegepaste wetenschappen. Bij andere universiteiten zijn dat aparte faculteiten, waardoor de interactie veel beperkter is."



Professor Lambert Stals: "Via het Fonds Technologisch Onderzoek wilden we dienstverlening bieden aan bedrijven die concrete vragen hadden. Ondertussen is de samenwerking veel breder geworden."

**Professor Martens:** "Ons onderzoek is in de feiten eigenlijk een mix van wat je elders vindt in een faculteit wetenschappen en een faculteit toegepaste wetenschappen."

*In welke mate is het imo-imomec-onderzoek dan nog fundamenteel onderzoek?*

**Rector De Schepper:** "Dat onderscheid is een beetje vervaagd. Fundamenteel, basis- of industrieel onderzoek, dat is irrelevant geworden. Het ontwikkelen van het polymeer is een heel fundamenteel probleem. De fysische eigenschappen ervan onderzoeken is fundamentele fysica. Maar als je weet wat de eigenschappen zijn, dan is het nog maar een kleine stap om te kijken of het bruikbaar is in een of ander reëel *device*."

"In principe dekken wij het hele spectrum van fundamenteel tot toegepast onderzoek af, maar we bakenen ons onderwerp wel heel nauw af. Dat heeft het voordeel dat je financieringsstromen voor zowel fundamenteel als toegepast onderzoek kan aanboren."

**Professor Martens:** "Er is trouwens absoluut geen verschil in degelijkheid tussen fundamenteel en meer toepassingsgericht onderzoek. Soms krijg je de indruk dat fundamenteel onderzoek een trapje hoger staat, maar dat is echt flauwekul. Er is alleen maar goed onderzoek en minder goed onderzoek."

**Er is absoluut geen verschil in degelijkheid tussen fundamenteel en meer toepassingsgericht onderzoek. Er is alleen maar goed onderzoek en minder goed onderzoek.**

"Wel heb je in het fundamenteel onderzoek als wetenschapper een veel grotere vrijheid. Daar stellen we toch wat limieten aan door ons toe te leggen op zaken waarin we elkaar kunnen versterken. Daardoor kunnen we zonder blozen zeggen dat we op verschillende gebieden op wereldniveau meespelen. Dat legt natuurlijk een zekere beperking op aan de onderzoekers, maar het creëert ook zoveel mogelijkheden."

**Rector De Schepper:** "Het klinkt nu wel een beetje alsof dit allemaal bottom-up gegroeid is, maar dat klopt niet helemaal. We sturen dit ook vanuit het beleid. De onderzoeksraad erkent een onderzoeksinstituut pas als het aan bepaalde criteria voldoet."

*Wat maakt een onderzoeksinstituut dan een onderzoeksinstituut?*

**Rector De Schepper:** "Om erkenning te krijgen moet je



Professor Harry Martens: "Halfweg de jaren tachtig was 'nieuwe materialen' wereldwijd een heel sterk aandachtspunt voor wetenschappelijk onderzoek. Een belangrijke stimulus om de krachten te bundelen tussen fysica en scheikunde."

een zekere omvang hebben, je moet een onderzoeksplaning voorleggen waarin je de kerndomeinen definieert, en aantonen dat je in die domeinen het hele spectrum van fundamenteel tot toegepast onderzoek afdekt. Als je niet aan die voorwaarden voldoet, krijg je geen label instituut en heb je bijvoorbeeld geen toegang tot de grote BOF-projecten, wat intern een belangrijk financieringskanaal is. Die voorwaarden opleggen doet geen enkele andere Vlaamse universiteit op dit ogenblik."

**Professor Martens:** "Dat is ook een van de verschilpunten met de andere universiteiten: we hebben, via het kanaliseren van de financiering, het onderzoeksbeleid veel meer gestuurd in de richting van speerpunten. Als we nu globaal de onderzoeksoutput van de universiteit als geheel vergelijken met die van andere universiteiten, dan moeten wij niet blozen. In een aantal domeinen scoren we zelfs veel beter."

**Rector De Schepper:** "Het strategisch basisonderzoek van het IWT, bijvoorbeeld, dat onderzoek financiert dat op termijn leidt tot industriële toepassingen. Dat onderzoek moet grensverleggend zijn, maar het moet ook een duidelijke link hebben naar toepassingen in de industrie. In dat financieringskanaal scoren we over de voorbije tien jaar verhoudingsgewijs dubbel zo goed als andere universiteiten. Dat is een logisch gevolg van die interne sturing."

**Professor Martens:** "We hebben voor die sturing zelfs complimenten gekregen in een audit van de VLIR."

## Valorisatie

*De banden met het bedrijfsleven zijn in dit gesprek al verscheidene keren aan bod gekomen. Welke vormen neemt die samenwerking aan?*

**Professor Stals:** "We zijn begonnen met het Fonds Technologisch Onderzoek, met als bedoeling dienstverlening te bieden aan bedrijven die concrete vragen hadden. Ondertussen is de samenwerking veel breder geworden."



Professor Luc De Schepper: "Sinds de jaren negentig bleek dat je wetenschappelijk maar vorderingen kon maken als je verschillende disciplines samenbrengt. Wij waren daar al veel langer mee bezig."

**Rector De Schepper:** "Bij het Fonds Technologisch Onderzoek was het dienstverlenende aspect zeer belangrijk. Dat betekende per definitie dat alle mogelijke problemen op tafel kwamen. Dat ging van radiatoren tot uitlaten ... als het maar uit de regio kwam. Dat kwam natuurlijk in de verdrukking op het ogenblik dat de speerpunten naar voor kwamen. Je kunt niet het ene moment met uitlaten of radiatoren bezig zijn en dan weer met halfgeleidende polymeren. De samenwerking met bedrijven heeft zich op een bepaald moment op die speerpunten geconcentreerd en is geïnternationaliseerd. Je ontwikkelt een dermate competentie dat bedrijven uit de rest van Europa, Japan of de VS geïnteresseerd raken in onderzoekssamenwerking."

"We hebben natuurlijk een massa aan wetenschappelijke apparatuur, die in essentie gebruikt wordt voor onderzoek in de speerpunten, maar die je natuurlijk nog voor andere dingen kan gebruiken. Niet elk bedrijf heeft een elektronenmicroscop of beschikt over een compleet instrumentarium voor chemische analyses, maar daarvoor kunnen ze dus bij ons terecht."

**Professor Stals:** "Zo hebben we de opstart van Sikel mee begeleid. Sikel is een bedrijf dat staalplaten van Sidmar verzinkt. Die zinklaag moet een heel bepaalde kristallografische oriëntatie hebben. Dat analyseren was voor ons niet zo moeilijk en kon snel worden uitgevoerd. Voor het bedrijf was dat belangrijk, want anders moest het dat onderzoek in Gent laten uitvoeren."

**Professor Vanderzande:** "Dat verlenen van faciliteiten aan de omgeving is verder geëvolueerd naar bilaterale contracten met bedrijven, IWT-projecten, waarbij we samen projecten doen, Europese programma's ook. Op een bepaald moment kwamen daar ook patenten bij, die uiteindelijk leidden tot spin-offbedrijven. Zo heeft zich een breed palet van samenwerkingsvormen met de bedrijfssector ontwikkeld."

**Professor Martens:** "We hebben het concept van samenwerking met de industrie verruimd naar valorisatie van ons onderzoek. Dan heb je de rechtstreekse contracten met bedrijven, maar ook patenten die je neemt, tot en met het oprichten van spin-offbedrijven. Op al die terreinen scoren we vrij behoorlijk."

*Heeft dat in de loop der jaren geleid tot een lokale industrie die zich op dezelfde domeinen als imo-imomec toelegt?*

**Rector De Schepper:** "Er zijn natuurlijk spin-offs, waarvan Lumoza de recentste is, waarbij rechtstreeks technologie die binnen imo-imomec ontwikkeld is in een bedrijf gebracht wordt. Daarnaast praten we ook met LRM, dat een acquisitiebeleid voert om bedrijven naar Limburg aan te trekken. De aanwezigheid van *supportive knowhow* kan voor een bedrijf een belangrijke factor zijn om zich hier te vestigen."

## 'Harde' wetenschappen

*De Universiteit Hasselt heeft geen masteropleiding die rechtstreeks aansluit bij het onderzoek dat imo-imomec verricht. Is dat een gemis?*

**Professor Vanderzande:** "In elk geval. We hebben hier heel mooi onderzoek, maar we kunnen onze kennis niet inzetten in het onderwijs, tenzij op bachelorniveau. Dat ervaren we als een beperking. Als onderzoeksinstituut dat doctoraatsstudenten probeert aan te trekken heb je graag de beschikking over een opleiding die in de lijn ligt met het onderzoek dat hier gebeurt. In welke mate het onderwijs aansluit op het onderzoek is ook een belangrijk criterium waarop je bij een visitatie geëvalueerd wordt."

**Rector De Schepper:** "Met de onderzoekscapaciteit die hier aanwezig is, zou een masteropleiding zeker verantwoord zijn. Dat was ook een van de conclusies van het rapport Soete, maar met deze studentenaantallen blijft het moeilijk om dat verkocht te krijgen. Bovendien hebben de andere universiteiten daar ook heel veel inspraak in, wat het niet zo evident maakt."

"Ondertussen doen we wat we kunnen. Zo hebben we binnen de diplomabevoegdheid Biomedische Wetenschappen wel een afstudeerrichting 'bio-elektronica en nanotechnologie' gecreëerd, waarin veel van het imo-imomec onderzoek aan bod komt, maar verder kunnen we voorlopig niet gaan. We kunnen in Vlaanderen niet zomaar een nieuw diploma introduceren. Dat is decretaal verankerd. De kaarten liggen ook niet goed, met het relatief kleine aantal studenten in de wetenschappen."

**Professor Martens:** "De integratie van de ingenieursopleidingen in de universiteit geeft ons wel wat uitzicht op masteropleidingen in wetenschappelijk georiënteerde domeinen, maar ook dat wordt een lastige operatie, waar zeker nog enkele jaren overheen moeten gaan."

*Zet de afwezigheid van een masteropleiding geen rem op het toekomstig onderzoek?*

**Professor Martens:** "Je moet er natuurlijk voor zorgen dat studenten die na de bacheloropleiding uitvliegen terugkeren. We slagen daar behoorlijk in."



**Rector De Schepper:** "We doen nogal wat moeite om onze bachelorstudenten in contact te brengen met ons onderzoek. Dat blijft bij heel wat van hen hangen, waardoor ze achteraf komen solliciteren. Niet alleen wij, maar iedereen heeft trouwens een tekort aan nieuwe potentiële onderzoekers. Er zijn gewoon te weinig studenten die in deze richtingen afstuderen. Daarom trekken we ook heel wat buitenlanders aan als doctoraatsstudenten."

**Professor Vanderzande:** "Wetenschappen worden in ons middelbaar onderwijs ook nog altijd monodisciplinair opgevat. Er bestaat geen equivalent voor het multidisciplinaire, wat volledig zou aansluiten bij ons instituut."

**Professor Martens:** "Scheikunde en natuurkunde hebben ook het nadeel dat ze als veel harder gepercipieerd worden. We moeten daar niet over jammeren, het enige wat we kunnen doen is een positieve boodschap uitdragen, laten zien wat we doen en hopen dat we jongeren kunnen overtuigen. Het heeft soms ook te maken met bekendheid. Een studierichting is vaak een emotionele keuze, niet gebaseerd op kennis van de onderzoeksdomeinen. Als je ze laat proeven, kun je ze soms overtuigen."

**“ We moeten een alternatief vinden voor een samenleving gebaseerd op fossiele brandstoffen. Ons onderzoek kan daaraan een fundamentele bijdrage leveren. ”**

**Rector De Schepper:** "Biosensoren zitten op het snijvlak van materiaalkunde en biologie, alleen klinkt het veel beter om te zeggen dat je vorser bent in de levenswetenschappen dan in de fysica. In Nijmegen heeft men de bachelor in de fysica op een bepaald moment gewoon veranderd in bachelor nanotechnologie. Het aantal studenten ging spectaculair omhoog, terwijl het net dezelfde opleiding was! Bij ons houdt de decreetgever echter heel erg vast aan de bestaande naamgeving."

**Professor Vanderzande:** "Jongeren kunnen veel moeilijker de link maken tussen fysica en chemie en iets dat ze kennen."

**Rector De Schepper:** "Daarom zijn we al enkele jaren bezig met *uhasselt@school*, waarbij we de activiteiten van de onderzoeksinstituten meer bekend willen maken bij toekomstige studenten. Het is een groot succes, al is het wel arbeidsintensief."

**Professor Vanderzande:** "Heel arbeidsintensief."

## Duurzaamheid

*Bij het begin van het gesprek ging het over de interesse van de overheid voor het onderzoeksdomein nieuwe materialen. Is die belangstelling twintig jaar later nog even groot?*

**Professor Vanderzande:** "Nu zijn de aandachtspunten enerzijds alle aspecten van duurzaamheid en anderzijds gezondheid. Daarbij kom je bijna altijd terug op

materialen: biosensoren, zonnecellen... 'Materialen' als term is wat verschoven naar de toepassingsgebieden."

*Professor Vanderzande, u bent de nieuwe directeur van imo-imomec, voor u de laatste vraag. Wat brengt de toekomst, waarover zullen we het over twintig jaar in een gelijkwaardig interview hebben?*

**Professor Vanderzande:** "De energieproblematiek zal binnen twintig jaar zeker maatschappelijk prominent aan de orde zijn. We moeten een alternatief vinden voor een samenleving gebaseerd op fossiele brandstoffen. Daar moeten we echt een kwantsprong realiseren. Voor die enorme uitdaging moet er niet één, maar een hele batterij aan oplossingen komen. Het onderzoek dat hier geïnitieerd wordt, kan daaraan een fundamentele bijdrage leveren."

"Daarnaast verwachten we een heel sterke evolutie op het vlak van biosensoren, die tot een veel eenvoudiger medische diagnostiek zullen leiden. De stappen die we daar nu in zetten, zullen over tien jaar zeker hun vruchten afwerpen."



Professor Dirk Vanderzande: "Eigenlijk bewegen wetenschappers bij ons zich op het grensgebied tussen exacte en toegepaste wetenschappen. Bij andere universiteiten zijn dat aparte faculteiten, waardoor de interactie veel beperkter is."



# NANOMATERIALEN

# Klein maakt alles anders

De afmetingen van nanomaterialen zijn zo klein dat de eigenschappen van het materiaal drastisch veranderen. Dat maakt ze interessant voor bijvoorbeeld de ICT-industrie, die vandaag op de grenzen stuit van het verkleinen van transistoren. Marlies Van Bael en Hans-Gerd Boyen leggen uit hoe nanotechnologie een uitweg kan bieden.



Professor Marlies Van Bael: "Bij het maken van nanomaterialen telt elk atoom. We maken er structuren mee, als waren de atomen LEGO-blokjes."

"Nanotechnologie is een opwindend nieuw vakgebied in de wetenschappen, maar het gebruik van nanomaterialen is helemaal niet nieuw", zegt professor Boyen. "In de middeleeuwen al maakte men kleurrijke glasramen, door op hoge temperaturen goud toe te voegen aan het glas. Dat nanomaterialen de kleur rood opleverden, beseft men toen natuurlijk nog niet."

Nanomaterialen zijn om twee redenen interessant. Om te beginnen zijn er die veranderende eigenschappen. "Bovendien zijn deze materialen zo klein dat je ze overal in, op en tussen kan stoppen, zonder dat er iets aan het uitzicht verandert. Een veelgebruikte toepassing is venterglas, waar je met nanomaterialen elektrische circuits aan toevoegt", legt professor Van Bael uit.

"Neem goud", zegt professor Boyen. "Dat is bijzonder inert. Dat maakt het waardevol, maar het is ook de reden waarom chemici er niet zo gek op zijn. Als je er echter hele kleine partikels van neemt, dan wordt goud opeens katalytisch zeer actief. In de auto-industrie gebruikt men platina partikels om koolstofmonoxide die verbrandingsmotors produceren om te zetten in koolstofdioxide."



Mochten we erin slagen daarvoor gouddeeltjes te gebruiken, dan zou de efficiëntie met wel honderd procent vooruitgaan.”

Zover staat de wetenschap echter nog niet. “We kennen de eigenschappen van nanomaterialen nog onvoldoende. Het bekijken en onderzoeken is bovendien zo moeilijk dat er nog volop nieuwe apparatuur voor ontwikkeld wordt. Nanomaterialen zijn ook zeer gevoelig en blijven vooralsnog moeilijk te manipuleren. Tot slot moeten we ze ook nog maken. Daarvoor telt elk atoom. We bouwen er structuren mee, als waren de atomen LEGO-blokjes”, zegt professor Van Bael.

## ICT-industrie

In theorie zijn de mogelijkheden van nanomaterialen dus gigantisch, maar die mogelijkheden in de praktijk brengen blijft een hele klus. Dat belet niet dat vooral de ICT-industrie de ontwikkelingen met argusogen volgt. De voorbije veertig jaar hebben de hardwareproducenten zich vooral toegelegd op het verkleinen van materialen, zodat er meer transistoren in een vierkante centimeter gaan en meer en meer gegevens opgeslagen kunnen worden.

Professor Boyen: “Nu botsen de producenten echter tegen de grens: als ze materialen nog kleiner maken, dan veranderen de eigenschappen en belanden ze in een heel andere wereld, de kwantumwereld. De ICT-industrie is daar bang voor, want dit betekent dat ze alles opnieuw moet uitvinden. Om toch maar te weten te komen wat hier gaande is, investeert ze sterk in dit onderzoek. Om je een idee te geven van het probleem: vijftien jaar geleden waren er nog een honderdtal bedrijven die harddisks

produceerden, nu zijn er maar zeven meer. Alle andere hebben het domein verlaten, omdat ze bang zijn van de fundamentele problemen die op hen afkomen.”

“Materialen verkleinen, dat zijn fysische processen. Als je echter nog kleiner gaat, moet je atoom per atoom gaan werken en zit je in de chemie. Fysica en chemie overlappen hier. Daarom is het interessant dat we hier in imo-imomec onderzoek verrichten met fysici, scheikundigen, elektronici en biomedici samen. Met pure fysica of chemie kom je er niet meer”, zegt professor Van Bael.



## Nanomagneten

Imo-imomec legt zich toe op het opbouwen van nieuwe nanomaterialen, die meerdere functionaliteiten verenigen. Professor Van Bael: “We proberen ervoor te zorgen dat elk atoom een rol speelt. Dat is een kwestie van ruimtelijke efficiëntie. Enkel op die manier, zonder ballast, kan je kleiner en kleiner gaan en het beste uit materialen halen”, legt professor Van Bael uit. “Omdat de materialen die gebruikt worden voor data-opslag hun intrinsieke fysische limieten bereiken, zoeken we naar materialen die bepaalde eigenschappen nog veel sterker bezitten, zodat ze toch nog presteren zoals verwacht als je ze verkleint.”

“We werken bijvoorbeeld met piepkleine magneetjes. Als je in een rooster een paar atomen met magnetische eigenschappen samen kan zetten met atomen die ladingen kunnen verplaatsen, dan kan je met elektrische spanning magneten gaan aansturen. Dat zou heel interessant zijn, want magneten aansturen vergt nu nog heel veel energie en is zeer log. Daarom denken we na over welke atomen rekbaar elektronenwolven hebben, welke magnetisch zijn en welke samen in een rooster passen”, vertelt professor Van Bael.



We hebben ook de mogelijkheid om hele dunne laagjes af te zetten. Daarom onderzoeken we of we niet eerst een laagje met magnetische eigenschappen kunnen nemen, waarop we een laagje met elektrische eigenschappen aanbrenge en zo een heel nieuw materiaal ontwikkelen waarin die eigenschappen elkaar kunnen beïnvloeden. Of nog een mogelijkheid: nanodeeltjes van het één in een laagje van het andere stoppen.”

“Vanuit de fysica willen we vervolgens die nanomagneten gebruiken om informatie op te slaan”, voegt professor Boyen toe. “Daarmee zou je de dichtheid in een harddisk honderd keer kunnen doen toenemen. Op dit ogenblik bestaat een *data storage device* waarin je de kennis van de hele UHasselt-bibliotheek kunt opslaan, maar we werken aan één dat alle kennis van de hele wereld kan bevatten.”

## “Ik zou het meteen opnieuw doen”



Professor Hans-Gerd Boyen: “Elektronicaproducten botsen tegen een grens: als ze materialen nog kleiner maken, dan veranderen de eigenschappen en belanden ze in een heel andere wereld. De ICT-industrie is daar echt bang voor.”

Professor Hans-Gerd Boyen is sinds 2007 verbonden aan imo-imomec, na een onderzoekscarrière aan de universiteiten van Karlsruhe, Basel en Ulm. Zijn komst naar de Universiteit Hasselt maakt deel uit van het Odysseus-programma, waarmee het FWO toonaangevende onderzoekers naar Vlaanderen haalt. Hoe kijkt hij, met de ogen van een relatieve buitenstaander, aan tegen imo-imomec?

“Toen ik moest beslissen of ik deze baan aannam, kwam ik op een weekend een kijkje nemen naar de universiteit”, vertelt hij. “Mijn oorspronkelijke universiteit was al vrij klein, maar wat ik hier zag, was nog veel kleiner. Ik twijfelde dus, maar ik nam het risico en zou het meteen opnieuw doen.”

“Mijn toenmalige baas begreep mijn beslissing niet. In zijn ogen was deze universiteit niet meer dan een hogeschool. Ik heb hier echter meer instrumenten ter beschikking om de nanowereld te bestuderen dan waar ik vandaan kom – en daar had ik al excellente apparatuur.”

“In ons onderzoeksinstituut werken de onderzoekers ook veel beter samen, echt als een team. Daardoor wordt de som groter dan de afzonderlijke eenheden samen. Ik leer hier dan ook veel en zou het iedereen aanraden. De Universiteit Hasselt wil duidelijk groeien. Dat biedt mogelijkheden en perspectief. Waar ik vandaan kom, dacht men eerder aan inkrimpen. Dat is pas angstaanjagend.”



# PRINTABLE ELECTRONICS

## Een zonnecel uit de printer

Silicium is allang niet meer de enige grondstof voor elektronica. Zo verricht het Instituut voor Materiaalonderzoek al twintig jaar onderzoek naar halfgeleidende polymeren – plastics, zeg maar. Plastic halfgeleiders kunnen opgelost worden zoals inkt, wat een wereld aan nieuwe mogelijkheden opent. Met *plastic electronics* is een zonnecel die uit een printer komt gerold niet eens zo'n gek idee, leggen professor Jean Manca en professor Dirk Vanderzande uit.



Professor Manca en professor Vanderzande hebben het om die reden liever over *printable electronics*. “We werken aan slimme inkten, die bijvoorbeeld elektrisch of lichtgevend zijn”, vertelt professor Manca. “Het idee dat je iets simpelweg kan afdrukken, inspireert”, zegt professor Vanderzande.

*We beginnen echter bij het begin, met de vraag wat die plastic electronics nu precies zijn.*

**Professor Vanderzande:** “Het zijn plastics met elektrische eigenschappen. Om geleidende eigenschap te hebben, heb je beweeglijke elektronen nodig. Normale plastics hebben die niet. Dit type materialen heeft een bijkomende structuur die de beweeglijke elektronen levert. Door hun opbouw bezitten ze een hele resem eigenschappen die we alleen kennen van klassieke elek-

trische geleidende materialen: ze zijn sterk gekleurd, ze geven licht af, je kunt ze als halfgeleider gebruiken en er dus ook alle mogelijke elektronica mee maken.”

### Het nieuwe silicium?

*Wat zijn de voordelen van plastic electronics? Zijn ze bijvoorbeeld goedkoop?*

**Professor Vanderzande:** “Neen, deze materialen zijn duurder dan goud. Ze zijn wel makkelijk bewerkbaar, net als klassieke plastics. Een huis-, tuin- en keukenplastic kun je al verwerken bij 200 graden Celsius, terwijl daar bij metalen 1000 graden Celsius voor nodig is. Ze vragen dus een kleinere investering in energie. Bovendien gaat het om zeer dunne materialen: lagen van één tienduizendste van een millimeter.”

**Professor Manca:** “Met één gram kunnen we heel veel doen. Een druppel van 1 cl komt in volume overeen met het materiaal voor een zonnepaneel van 1 m<sup>2</sup>.”

**Professor Vanderzande:** “En dan wordt het goedkoper, natuurlijk. De prijs van het materiaal zelf zal nooit supergoedkoop worden, maar met honderd kilo ervan kan je de hele wereld bevoorraden.”

*Waarvoor kunnen deze plastics gebruikt worden?*

**Professor Manca:** “Ze kunnen in principe gebruikt worden voor alle toepassingen waarvoor nu silicium gebruikt wordt. Je kunt met polymeren geleiders maken, waarbij je ze gebruikt in plaats van metalen draden. De eerste toepassing vanaf 1999 waren lampjes. We kunnen er ook transistoren mee maken, de basisbouwstenen van een computer. Flexibele of goedkope processoren zijn dus een mogelijkheid.”

“Van lampen tot zonnecellen, voor alle toestellen die je met klassieke elektronica kan maken, zoeken we een plastic equivalent. De voorbije twintig jaar is daar veel onderzoek naar verricht. Dat ging van basismaterialen en kleine prototypes in labs tot meer en meer toepassingen in de maatschappij: kleine leds, kleine transistoren, geleiders, zonnecellen. “

**Professor Vanderzande:** “Omdat deze plastics zo dun en flexibel zijn, kan je ze integreren in heel wat zaken waar dat nu niet lukt. Normaal mag elektronica niet met water in contact komen, maar met plastics kun je overwegen om er een dunne afschermlaag op aan te brengen. Dat maakt de integratie met kledij bijvoorbeeld makkelijker te realiseren.”

“Omdat deze plastics zo dun en flexibel zijn, kan je ze makkelijk integreren in bijvoorbeeld kledij. Met een bescherm laag mogen ze zelfs met water in contact komen.

*Welk onderzoek gebeurt hier precies in het Instituut voor Materiaalonderzoek?*

**Professor Vanderzande:** “We hebben alle essentiële stappen in het onderzoek in huis. Dat begint met het maken van de materialen. Het leuke aan plastics is dat het aantal variaties eindeloos is. Bij klassieke elektronica heb je silicium en daarmee basta. Hier heb je bouwstenen op basis van koolstof, waterstof, zuurstof, gecombineerd in alle mogelijke structuren. Je kunt je halfgeleider als het ware *tunen* naar de eigenschappen die je wil bereiken.”

**Professor Manca:** “We proberen de hele waardeketen af te dekken: vanuit de chemie maken we nieuwe materialen, vanuit de fysica bestuderen we die en proberen we ze toe te passen op prototypes. Kunnen we met nieuwe types materialen fotocellen maken? Lampjes?”

“We bestuderen de technieken die klassieke drukkers gebruiken om toepassingen mee te maken. In principe kun je thuis zelf een zonnecel of lamp printen.

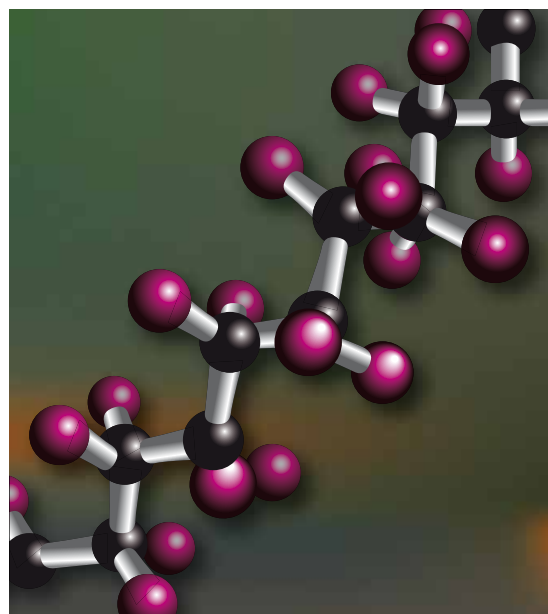
**Professor Vanderzande:** “Het belangrijkste voordeel van plastics is de verwerkbaarheid. Je kunt ze bijvoorbeeld oplossen, waardoor je inkt krijgt, waarmee je kan printen. Zo kan je elektronica met een inkjetprinter afdrucken.”

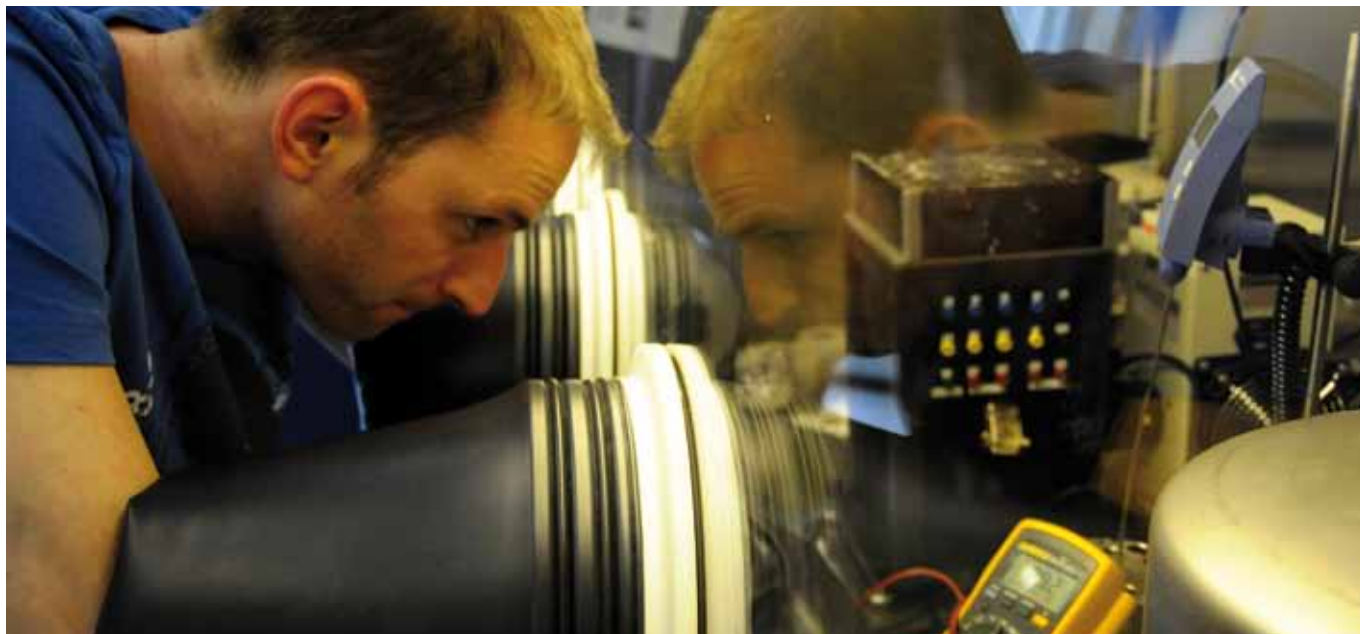
**Professor Manca:** “We bestuderen de technieken die klassieke drukkers gebruiken om toepassingen mee te maken. In principe zou je thuis je zonnecel of lamp kunnen printen in de vorm die je wilt.”

### Slimme inkten

*Een zonnecel of lamp die uit een printer komt gerold, dat lijkt wel sciencefiction.*

**Professor Vanderzande:** “Het is in elk geval een heel aantrekkelijk idee. Stel je voor dat je op één kant van dezelfde folie een zonnecel print en aan de andere kant een batterij. Door nog wat circuitjes te printen kan je ook een lamp in dat component integreren. Dat geeft je een enorme flexibiliteit, vergeleken met de klassieke





” Plastic electronics zijn een mooi voorbeeld van cleantech. De materialen die we hier produceren, kunnen nieuwe concepten in termen van energie mogelijk maken.

siliciumelektronica. Hier moet je enkel je printer aansturen, net zoals je een tekst print.”

*De toepassingen kunnen met andere woorden volledig op zichzelf staan?*

**Professor Vanderzande:** “In onze dichtbevolkte wereld heeft dat niet zoveel nut, er zijn toch overal stopcontacten. Maar in sommige landen, waar je vooral zon hebt, kan je tijdens de dag energie opslaan en ‘s avonds een lamp doen branden. Zeker in ontwikkelingslanden, die geen connectie hebben met het grid, kan zo’n oplossing zeer interessant zijn.”

“Een voordeel van organische zonnecellen is dat ze minder licht nodig hebben om te beginnen te werken. Als je licht kan concentreren, dan zijn klassieke zonnecellen beter, maar bij diffuus licht werken organische zonnecellen beter. Er bieden zich dus heel complementaire toepassingen aan.”

**Professor Manca:** “De maatschappelijke relevantie zit vooral in het aspect van duurzame ontwikkeling. *Plastic electronics* hebben veel minder energie nodig. Met de zonnecellen kan je bovendien energie produceren. De nieuwe materialen die we hier produceren, kunnen nieuwe concepten in termen van energie mogelijk maken. Ze zijn dan ook een mooi voorbeeld van cleantech, innovatieve groene technologie.”

**Professor Vanderzande:** “Wij staan vooral sterk op het onderzoeken naar de levensduur van dat type zonnecellen en methodes om die levensduur te verlengen.”

*Is de levensduur dan beperkt?*

**Professor Vanderzande:** “Dat is inderdaad een potentieel nadeel van een organische zonnecel. Organische materialen zijn gevoeliger voor externe invloeden.”

“Daar staat tegenover dat organische materialen gemakkelijker in te schakelen zijn in een cyclus. Bij anorganische materialen moet je de basisbouwstenen ofwel delen of door recyclage terugwinnen. De grondstof is hoe dan ook beperkt. Voor de bouwstenen voor plastics zal de volgende bron biomassa zijn. Dan krijg je een cyclus: materialen die je uit de natuur haalt en die uiteindelijk terug in de natuur belanden. Dat soort duurzaamheid heb je niet met anorganische materialen.”

**Professor Manca:** “Bij nieuwe technologieën is het altijd zaak eerst de performantie te verbeteren. Dat is een normale evolutie, die we ook gezien hebben bij leds. In de fase voor de commercialisering hadden die ook een lage levensduur.”

“Bij de zonnecellen ging de afgelopen jaren veel aandacht naar het opkrikken van de efficiëntie. Nu zijn we op het niveau beland dat we aandacht moeten besteden aan de levensduur. We zijn hier heel goed geëquipeerd om de levensduur niet alleen te bestuderen, maar ook intrinsiek te verbeteren.”

**Professor Vanderzande:** “We willen een sterke positie uitbouwen op het gebied van betrouwbaarheid. Daarnaast zijn er ook alle andere aspecten: efficiënte zonnecellen maken, de combinatie maken met andere materialen...”

**Professor Manca:** "Dit is een heel competitief domein, maar door de nauwe samenwerking tussen chemici en natuurkundigen beschikken we in imo-imomec over een zekere kritische massa."

**Professor Vanderzande:** We kunnen meer dan ons mannetje staan, zelfs in vergelijking met grotere instituten. Dat komt voort uit de cultuur van samenwerking, die je niet in elk instituut vindt. Bij al die nieuwe technologieën die ontwikkeld worden is die samenwerking absoluut noodzakelijk, anders bereik je niets. Alle gemakkelijke dingen zijn al gedaan, nu kijken we naar moeilijker zaken. Met organische synthese alleen kom je er niet meer, je hebt ook mensen uit andere disciplines nodig. We zijn erin geslaagd die allemaal bij elkaar te brengen.

## Kleur bekennen

*Wat brengt de toekomst voor plastic electronics?*

**Professor Vanderzande:** "Het concept van dingen te kunnen printen inspireert. We denken daarbij niet alleen aan organische materialen, maar aan een hele waaier van andere materialen die je mogelijk ook kan printen."

**Professor Manca:** "Een nieuwe evolutie zijn inktten van plastics en anorganische nanomaterialen. Elektrische inktten, lichtgevende inktten... Slimme inktten, kortom.

Daarom is de term printbare elektronica beter dan plastic elektronica."

"Nu is ook het moment om de stap te zetten naar valorisatie en productie. Nu moet Vlaanderen ook kleur bekennen: gaan we dit onderzoek ondersteunen, zodat er ook bedrijvigheid uit voortkomt?"

**Professor Vanderzande:** "We hebben, samen met imec, een heel sterke expertise op het gebied van de plastic zonnecel. De overheid wil wel investeren in onderzoek, maar vertoont tegelijk een zekere terughoudendheid. Dat heeft te maken met de beperkte middelen, maar ook met een zekere Vlaamse bescheidenheid. Is dit wel iets voor ons? Kunnen we wel concurreren met Duitsland? Natuurlijk kunnen we dat, maar dat veronderstelt middelen, natuurlijk. Je kunt je niet permitteren, zelfs maar even, stil te staan in wetenschappen en technologie, waar zaken zo snel evolueren."

"We komen stilaan op een punt *go/no-go*. We staan op het punt van economische valorisatie, maar het is maar de vraag in welke mate we de ontwikkeling in Vlaanderen in stand kunnen houden. Nochtans bieden zich voor bedrijven heel wat mogelijkheden aan. De verwerkingskosten zijn goedkoop, de productietechnologie is vrij eenvoudig – ze leunt aan bij drukken. Het gaat niet om

**Voor Vlaamse bedrijven dienen zich heel wat mogelijkheden aan. Je moet geen gigantische siliciumfabriek neerpoten, het enige wat je nodig hebt, is inkt.**



het neerpoten van een gigantische siliciumfabriek, het enige wat je nodig hebt, is inkt. De investeringskosten blijven dus laag, waardoor een veel bredere groep van ondernemers hier kan instappen."

"Eigenlijk is het een beleidsbeslissing om sterk te staan in zo'n domeinen. Daarom hoop ik op de wijsheid van de Vlaamse overheid om een economische sector uit te bouwen met wat hier gerealiseerd is".

**Professor Manca:** "Daarom is het ook onze droom om de expertise te kunnen overdragen in het onderwijs in een nieuw masterprogramma aan de Universiteit Hasselt. "

"Een onderzoeksinstituut heeft altijd jonge, gemotiveerde mensen nodig. Meer en meer moeten we mensen uit India of China halen, terwijl we ze eigenlijk ook hier kunnen opleiden. De toevoer van goede jonge onderzoekers gaat op termijn een grens betekenen op de groei van imo-imomec.

**Professor Vanderzande:** "Ons succes is gebouwd op het integreren van kennisdomeinen. Rond die integratie een opleiding bouwen zou vrij uniek zijn."



# Universiteit Hasselt leidt Organext



**Het project Organext wil de Euregio Maas-Rijn laten uitgroeien tot een toptechnologische regio op het vlak van organische opto-elektronica en zonnecellen. De leiding van het project, dat twaalf partners uit België, Nederland en Duitsland groepeert, is in handen van de Universiteit Hasselt. Projectcoördinator is professor Jean Manca.**

Nanotechnologie is een van de meest veelbelovende technologische domeinen, die kunnen bijdragen tot de realisatie van duurzame economische groei. Met behulp van nanotechnologie kunnen bijvoorbeeld organische zonnecellen geproduceerd worden, om in te bouwen in dubbele beglazing of in plooibare modules. Het marktpotentieel voor organische nanotechnoepas-

- Hogeschool Zuyd,
- Technische Universiteit Eindhoven,
- RWTH-Aachen,
- Université de Liège.

De leiding van dit uniek internationaal consortium is in handen van de Universiteit Hasselt, met professor Jean



## Uniek grensoverschrijdend project stimuleert ontwikkeling groene nanotechnologie.

singen is enorm. Vooral in de sector van organische zonnecellen zijn de groeiperspectieven veelbelovend. Het afgelopen decennium kende de sector jaarlijkse groeicijfers van bijna 40 procent, met een huidige omzet van meer dan 10 miljard euro. De komende decennia worden jaarlijkse groeicijfers van minstens 25 procent verwacht. Dat maakt dat de zonnecelindustrie binnen 15 à 20 jaar een van de grootste industriële sectoren wordt. Vlaams minister van Innovatie Ingrid Lieten: "De zonnecelsector zal veel nieuwe jobs creëren en verantwoordelijk zijn voor een grote toename van duurzame energie."

Organext brengt voor het eerst alle toponderzoekscentra uit de Euregio Maas-Rijn, Eindhoven en Leuven samen om nieuwe producten te ontwikkelen en om de economische ontwikkeling van deze sector in de Euregio te stimuleren. De expertise van de betrokken onderzoekers behelst het domein van nanotechnologie, nieuwe materialen en nieuwe generatie (organische) zonnecellen.

De partners zijn:

- Universiteit Hasselt (Instituut voor Materiaalonderzoek; Centrum voor Milieukunde),
- imec (imec-Leuven en imomec-Diepenbeek),
- Universiteit Maastricht (Merit, ICIS),

Manca als projectcoördinator. "Na Europese steun voor Energyville in Genk, is dit nu reeds het tweede grote Europese energieproject dat in Limburg opgezet wordt", merkt minister Lieten op. "Hiermee kunnen we van Limburg een Europese topregio maken op vlak van duurzame energie."

De totale kostprijs van dit project, dat loopt over 36 maanden, bedraagt ongeveer 7,5 miljoen euro. De helft daarvan wordt gefinancierd met Europese INTERREG-middelen. De Vlaamse partners (Universiteit Hasselt, imomec en imec) kunnen ook rekenen op een cofinanciering door de Vlaamse overheid van 652.370,05 euro. De provincies Limburg (100.000 euro) en Vlaams-Brabant (285.918 euro) verzorgen ook een deel cofinanciering.

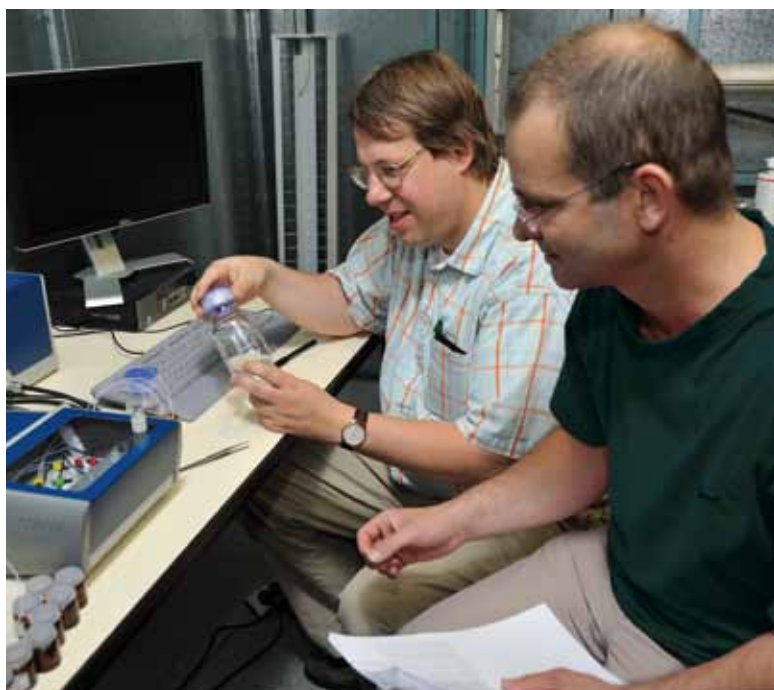
Een Organext-kennisplatform, bestaande uit industriële partners, beleidsmakers en kenniscentra, gaat de knowhow uit het project bundelen. Daarmee kan het project bedrijven met technologische ondersteuning en training begeleiden, om hun economische valorisatie en de werkgelegenheid verhogen. Vanuit bedrijven actief in het domein van nanomaterialen is er bovendien een toenemende vraag naar toegankelijke en geschikte analysetechnieken. Deze vereisen vaak dure apparatuur en hooggeschoold personeel, die niet altijd beschikbaar zijn in de bedrijven. Daarom wordt een toegankelijk 'Euregio Nanomaterialen Analyse Lab' opgericht, om een kostenefficiënte oplossing te bieden.



## BIOSENSOREN

# Mag ik u even testen?

Een doktersbezoek gaat er in de toekomst helemaal anders toegaan, voorspellen professor Thomas Cleij en Patrick Wagner. In plaats van een gesprek te voeren, gaat de arts de patiënt meteen aan een uitgebreide analyse onderwerpen. Laboratoriumresultaten komen daar niet meer bij te pas: dankzij biosensoren kan de arts de testen gewoon zelf uitvoeren in zijn kabinet.



Thomas Cleij en Patrick Wagner: "Over enkele tientallen jaren zullen we in staat zijn dingen te detecteren waarvan we nu niet eens weten dat ze bestaan."

“ Medische analyses in een lab vragen al snel een week. Als de dokter die in zijn kabinet kan uitvoeren, kan sneller worden ingegrepen.

Biosensoren zijn relatief nieuw, maar toch zijn er twee die algemeen bekend zijn: de zwangerschapstesten die in de apotheek te koop zijn en de glucosesensoren voor diabetespatiënten. "Dit zijn eenvoudige toepassingen, waarmee mensen thuis zelf aan de slag kunnen", zegt professor Wagner. "Nu proberen we sensoren te ontwikkelen voor de opsporing van andere moleculen die wijzen op ziektes. Het doel is medische diagnoses te bespoedigen. Analyses in een lab vragen al snel een week. Als de dokter die in zijn kabinet kan uitvoeren, dan kan sneller ingegrepen worden of de patiënt sneller gerustgesteld worden."



Het onderzoek naar biosensoren zit in de biomedische sfeer, maar een belangrijk stuk ervan gebeurt in het Instituut voor Materiaalonderzoek. “Wij bedenken natuurlijk niet de dingen die we gaan analyseren, dat is een taak van de specialisten in het veld, maar om de moleculen te detecteren is een technologie ontwikkeld die hier thuishoort”, legt professor Cleij uit. “Wij ontwikkelen platformmaterialen, voor een stuk op basis van diamant, die we vervolgens op een slimme manier combineren tot nieuwe receptoren.”



## Als je een infarct kan voorspellen vóór het plaatsvindt, dan kun je medicatie starten of het zelfs voorkomen.

Imo-imomec legt zich toe op drie grote toepassingsdomeinen. Het eerste is de karakterisatie van DNA en het opsporen van defecten in DNA. Het tweede is het opsporen van eiwitten die te maken hebben met hart- en vaatandoeningen. Het derde is het opsporen van kleine moleculen zoals cafeïne, nicotine of histamine, wat belangrijk is voor allergische aandoeningen. “We hebben voor die drie domeinen één type sensor ontwikkeld, die de analyse kan uitvoeren”, zegt professor Wagner.

De sensoren die imo-imomec ontwikkeld heeft, zijn nog niet op de markt, maar in het laboratorium werken ze wel. Professor Cleij: “Sensoronderzoek begint altijd met het meten in een zo makkelijk mogelijke omgeving: in een oplossing met alleen maar de molecule die je probeert te detecteren. Dat is al best moeilijk, maar het is natuurlijk niet de werkelijke situatie, want dan krijg je zeer complexe mengsels van verbindingen.”

“Als je hart- en vaatandoeningen wil detecteren, is het niet voldoende dat je de moleculen kan opsporen in een zoutoplossing. Het is de bedoeling om dit ook in bloedserum te kunnen opsporen. Daar zijn we inmiddels in geslaagd”, voegt professor Wagner toe. “De concentraties zijn altijd heel erg laag. Om je een idee te geven van de moeilijkheidsgraad, moet je je maar eens inbeelden dat je wat suikerklontjes oplost in een zwembad en vervolgens probeert de suikermoleculen terug te vinden.”

### Diamant in je lichaam

Het gebruik van diamant spreekt tot de verbeelding, maar heeft ook onmiskenbare voordelen. “Diamant is chemisch heel stabiel. Je kunt ermee meten in basen en in zuren, maagsap bijvoorbeeld, zonder dat het wordt aangetast. Het wordt ook goed biologisch verdragen. Bij proeven met celculturen groeiden de cellen naar believen op de diamant. Daarom hopen we dat het ooit kan dienen voor geïmplanteerde sensoren”, legt professor Wagner uit.

Veel implanteerbare sensoren zijn er nog niet op de markt. De sensoren die er wel zijn, kampen dan weer met een geringe houdbaarheid: na verloop van tijd stoot het lichaam de meeste materialen af. “Alle testen wijzen erop dat dit bij diamant niet het geval is”, zegt Patrick Wagner.

“Wij werken aan de aankoppeling van DNA op diamant op een covalente manier. Dat wil zeggen dat er één scheikundige verbinding is van de diamant tot aan het DNA. Dan komt het er nooit meer af. Dat zou geschikt zijn voor sensoren die herhaaldelijk bruikbaar zijn.”

Concreet kan dit type biosensor gebruikt worden voor de opsporing van puntmutaties. Professor Wagner: “De opbouw van het DNA legt vast welke eiwitten het lichaam moet aanmaken. In die sequentie van het DNA kunnen echter fouten gebeuren, spontaan of bijvoorbeeld door radioactieve straling of chemische reagentia. Die zogenaamde puntmutaties, het kleinst mogelijke defect, kunnen zware gevolgen hebben, zoals taaislijmziekte of vormen van borstkanker. Als je weet welke puntmutaties zich voordoen, dan kan je bepaalde therapieën ontwikkelen.”

Het doel van medische sensoren is in een vroeg stadium zaken detecteren. “Daardoor kun je beslissingen nemen om er iets aan te doen, wat in vele gevallen de gevolgen sterk vermindert en de levenskwaliteit van de patiënt doet stijgen”, zegt professor Cleij. “Als je een infarct kan voorspellen voor het plaatsvindt, dan kan je medicatie starten of het zelfs voorkomen.”



**Het vlees dat we eten, wordt bijna niet gescreend omdat dat te tijdrovend is. Met biosensoren kun je alles ter plekke controleren.**



“Verhoogde waarden van de witte bloedcellen die we kunnen detecteren in het bloed wijzen op ontstekingen. Als die waarden chronisch verhoogd zijn, dan heb je patiënten met cardiovasculaire aandoeningen. Ook bij infarcten gaan de waarden ongelooflijk snel omhoog. Het is de bedoeling dat zo snel mogelijk te diagnosticeren, binnen de twee uur of sneller nog. We verwachten dat dit binnen enkele jaren daadwerkelijk op patiënten toegepast wordt”, voegt professor Wagner toe.

### Testen van voedingswaren

In het domein van de biosensoren zijn er volop nieuwe vindingen. Meestal gaat het initiatief daarvoor uit van de medische wereld, die bepaalde testen te tijdrovend of te ingewikkeld vindt en op zoek is naar een gebruiksvriendelijker alternatief. Toch neemt ook imo-imomec het voortouw in het ontwikkelen van nieuwe toepassingen. “Onze eerste interesse is technologisch: we proberen platformen te ontwikkelen die een zeker universeel karakter hebben”, zegt professor Cleij.

Ook is er soms interesse uit onverwachte hoek. De voedingsindustrie heeft bijvoorbeeld veel belangstelling voor de histaminesensoren, die oorspronkelijk in antwoord op medische vragen ontwikkeld werden. “Als producten als vlees, vis en kaas bederven, ontstaan allerlei afbraakproducten. Als dat te ver gaat, dan worden die producten gevaarlijk. Als je de afbraakproducten echter in een vroeg stadium kan detecteren, dan kan je een verrottingsproces vaststellen voor iemand ziek wordt”, legt professor Cleij uit.

“Het vlees en de vis die we nu eten, wordt bijna niet gescreend, omdat dat te tijdrovend is. Als een staal naar het laboratorium vertrekt, verneem je pas na een week dat het vlees niet goed was. Tegen dan is het allang verkocht. Dat gebeurt niet als je ter plekke alles kan controleren.”

De histaminesensoren worden ontwikkeld samen met Nutrim (School for Nutrition, Toxicology & Metabolism) in Maastricht, dat onderzoek verricht naar het prikkelbare darmsyndroom. “Sommige mensen hebben in hun dunne darm veel te hoge concentraties aan histamine. Dat kom je nu maar moeilijk te weten. Het is de bedoeling een sensor te ontwikkelen die ingeslikt kan worden en vervolgens de meting ter plaatse uitvoert”, legt professor Wagner uit. Het aflezen van de resultaten gebeurt via draadloze communicatie, of met een intern geheugen, dat de informatie opslaat.

### Synthetische receptoren

Een sterk punt van imo-imomec is het aanmaken van kunstmatige receptoren voor moleculen waar geen

natuurlijke antistof voor bestaat. Professor Cleij legt uit: "Een klassieke biosensor bestaat uit een stuk elektronica verbonden met een receptor, waarmee je een signaal hoopt op te vangen. In veel gevallen bestaat die receptor uit een natuurlijke biomolecule, die in de natuur dezelfde functie vervult. Voor veel verbindingen bestaan die natuurlijke biomoleculen echter niet of zijn ze niet erg stabiel. Soms zijn ze ook erg duur of kun je ze enkel via proefdieren verkrijgen. In die gevallen maken wij synthetische alternatieven, die hetzelfde gedrag vertonen als een natuurlijke receptor, maar eigenlijk bestaan uit een stukje plastic waarin holtes zitten die heel specifiek een doel kunnen herkennen."

Omdat ze goedkoper zijn en er geen proefdieren aan te pas komen, is er veel vraag naar synthetische receptoren. Thomas Cleij: "Als we synthetische receptoren aanmaken, dan gebeurt dat met tientallen grammen. Als je een natuurlijke antistof wil bestellen, dan spreek je in microgrammen. Er zijn natuurlijk ook nadelen: als er een natuurlijk antimiddel bestaat, dan is dat meestal zeer specifiek en zeer goed. Het valt zeer moeilijk te benaderen. Daarom is het vooral interessant om synthetische receptoren te maken in gevallen dat er geen natuurlijke alternatieven bestaan."

"Synthetische receptoren worden gebruikt om moleculen te vinden. Dat gaat ons ook nog jaren bezighouden, maar ondertussen worden de entiteiten die we willen opsporen ook groter en meer divers. Zo willen we samen met de Universiteit Maastricht receptoren ontwikkelen om cellen te detecteren, meer bepaald witte bloedcellen", vult Patrick Wagner aan. "Er zijn indicaties dat de grootte en de vorm van die witte bloedcellen uitsluitel geven over multiple sclerose. Als je de vorm van die witte bloedcellen in kaart kan brengen, dan kun je ook een uitspraak doen over het verloop van de ziekte of over het feit of de patiënt op medicatie reageert."

Grote cellen opsporen lijkt op het eerste zicht makkelijker dan kleine moleculen, maar dat is niet het geval. Professor Cleij: "Zo'n receptor lijkt wat op een Zwitserse kaas, die is heel poreus. Kleine moleculen kunnen er makkelijker door bewegen, tot ze in de holtes op de bindingsplaatsen terecht komen. Een cel kan echter alleen maar aan de oppervlakte binden. De driedimensionale bindingscapaciteit ben je dus kwijt, wat het al wat lastiger maakt. Daarbij zijn grote entiteiten meestal niet zo vormvast. De structuur van een molecule ligt vast, als je er een holte voor maakt, dan past die of past die niet. Een cel daarentegen kun je je meer voorstellen als een gelatineachtig ding, wat het nog moeilijker maakt"

## Fundamenteel begrip

Professor Wagner haalt een nieuwe trend aan in het onderzoek naar biosensoren: de moleculaire biofysica of biochemie benaderen op schaal van individuele molecule. "We proberen de binding tussen één eiwit en één antistof te onderzoeken, om te bepalen hoe groot de mechanische krachten zijn. Hoe plakken die aan elkaar? Hoe hard mogen we trekken tot ze uit elkaar gaan? Hoezeer mogen we de zuurtegraad of de zoutoplossing veranderen? Dit



is eigenlijk het biosensorgebeuren van onderuit bekijken, uitzoeken hoe moleculen reageren met receptoren."

Professor Cleij: "Dat levert fundamentele kennis op, die we nodig hebben om ook in de toekomst competitieve sensoren te ontwikkelen. Om moeilijker problemen op te lossen moet je gewoon heel goed weten wat er gaande is."

Daarnaast probeert imo-imomec ook het aflezen van de sensoren zo makkelijk mogelijk te maken. Professor Wagner: "Vroeger was daar grote apparatuur voor nodig, maar sinds kort kan het ook met toestellen ter grootte van een sigarettendoosje, die gewoon op de computer worden aangesloten. Dat is een belangrijke stap naar de toepassing van biosensoren: de kostprijs van de installaties laten dalen en de gebruiksvriendelijkheid doen toenemen, zodat je geen gespecialiseerde laboratoriumomgeving meer nodig hebt, maar overal analyses kan doen."

De mogelijke impact daarvan kan niet overschat worden. "In de toekomst kunnen we veel meer gaan meten. Dat verandert niet alleen de diagnostiek, doordat dokters uitgebreide analyses kunnen verrichten, het gaat ook de hele geneeskunde en de milieukunde grondig veranderen doordat we toegang krijgen tot al die data. De toekomst gaat dus veel verder dan die ene sensor die wij ontwikkelen. Over enkele tientallen jaren zullen we in staat zijn dingen te detecteren waarvan we nu niet eens weten dat ze bestaan."



Professor Patrick Wagner: "Diamant is chemisch heel stabiel en wordt biologisch goed verdragen. Daarom hopen we dat het ooit kan dienen voor geïmplanteerde sensoren."



DIAMANT

# Kleine defecten, grote voordelen

**Hoe kunnen we kunstmatige diamant zo groot en zo zuiver mogelijk produceren? Tot vandaag breken wetenschappers zich het hoofd over die vraag. Intussen blijken kleine diamantdeeltjes, met onzuiverheden bovendien, echter minstens even interessant. Dat opent de deur naar heel nieuwe toepassingen, stellen professor Ken Haenen en professor Milos Nesládek.**



Diamant is niet alleen de grondstof voor schitterende juwelen, het is ook een materiaal waar bijzonder veel ernstig onderzoek naar verricht wordt, zegt professor Nesládek: "In wetenschappelijke publicaties zoals *Nature* en *Science* zijn de voorbije drie, vier jaar wel vijftien papers gepubliceerd over diamant." Het gaat dan weliswaar niet om de fonkelende natuurvariant, maar om kunstmatig geproduceerde nanodiamant. "Dat is een materiaal voor de toekomst, dat zelfs de basis kan vormen van de langverwachte kwantumcomputer."

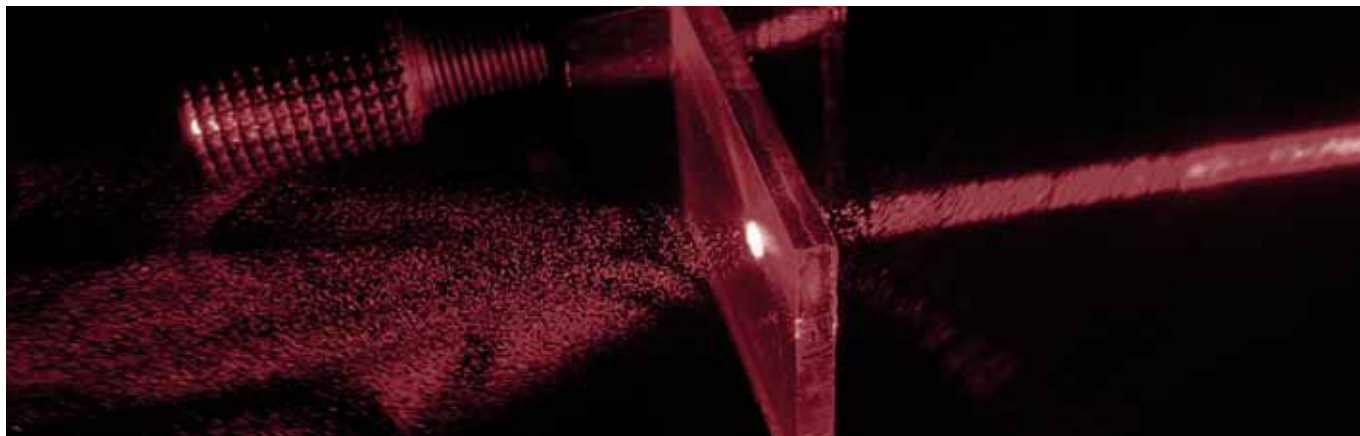
"Kunstmatige diamant heeft alle goede eigenschappen van natuurlijke diamant", legt professor Haenen uit. "Diamant is in de eerste plaats hard, waardoor het al veel langer gebruikt wordt voor bijvoorbeeld boorkoppen. Diamant beschikt daarnaast over nog enkele fijne eigenschappen, die elektronische en optische toepassingen mogelijk maken."

"Diamant heeft bij kamertemperatuur een zeer grote thermische geleidbaarheid, waardoor het makkelijk warmte

afleidt van andere componenten. Je kan er ook gecontroleerd onzuiverheden aan toevoegen, net zoals je met silicium doet om chips te maken. Diamant is verder ook transparant, niet alleen voor zichtbaar licht, maar ook voor infrarood licht en zelfs voor een groot stuk van het UV-gebied. Daardoor kun je denken aan toepassingen voor hoogvermogen lasers. Diamant kan verschillende types laserstralen doorlaten en absorbeert bijna niet. Het creëert dus nauwelijks warmte. De warmte die er is, kan bovendien heel snel worden afgevoerd.”

oppervlak dan diamant kan groeien. “Je kunt bijvoorbeeld silicium coaten, door middel van een voorbehandeling met diamantkorreltjes van 5 à 10 nanometer”, zegt professor Haenen.

“Eén procedé om deze korreltjes te produceren, werd indertijd achter het IJzeren Gordijn ontwikkeld: TNT-explosief, waar koolstof in zit, laten ontploffen in een kamer. In een fractie van een seconde zijn de condities in die explosie ideaal om diamant te maken. Die tijd is



## Groter en zuiverder?

Lange tijd stelden wetenschappers zich daarom tot doel een zo groot en zo zuiver mogelijk diamantkristal te produceren. “Om één kristal te maken heb je echter een ander kristal nodig. Een andere optie is diamant afzetten op andere materialen. Op die manier krijg je echter niet één kristal, maar heel veel kristalletjes, die tegen elkaar groeien. Dat heeft ook voordelen, bijvoorbeeld voor slijtvaste deklagen, maar het is iets minder geschikt voor optische doelstellingen”, vertelt professor Haenen.

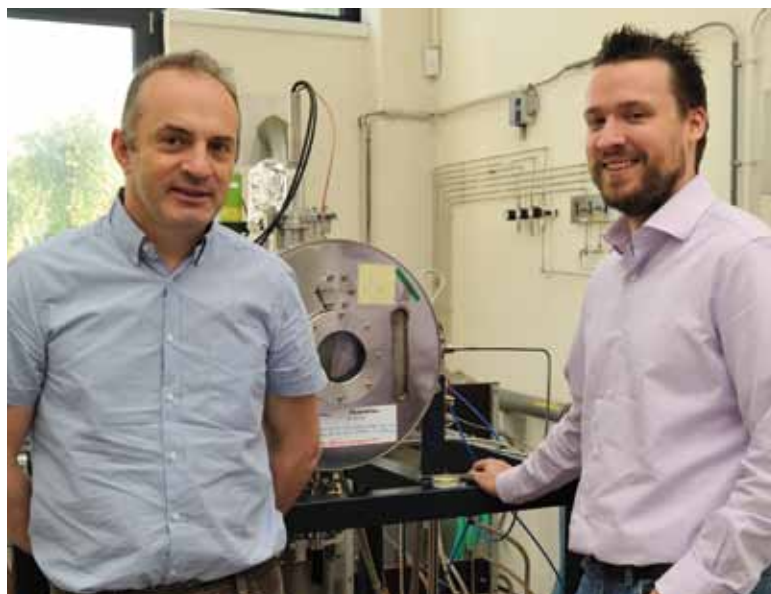


Op dit ogenblik is er nog altijd geen manier gevonden om een zo zuiver mogelijk éénkristal te laten groeien op een ander materiaal dan diamant zelf. “Een jaar of zeven terug zijn een aantal onderzoekers zich echter gaan toeleggen op nanokristallen. Met opkomst van nanotechnologie gingen ze kijken hoe ze diamant kleiner konden maken zonder de goede eigenschappen te verliezen”, vertelt professor Haenen.

Nanodiamant heeft het voordeel dat het op een ander

zo kort dat je maar een korreltje krijgt van 5 nanometer groot.” Precies de afmetingen die nodig zijn voor de diamantkorreltjes die als voorbehandeling dienen.

Dezelfde deeltjes kunnen ook gebruikt worden voor een aantal andere toepassingen zoals biosensoren. Ze vertonen namelijk kleine defecten, die een extra voordeel opleveren, legt Milos Nesládek uit: de deeltjes zijn luminescerend, wat toelaat om ze te volgen in biomedische toepassingen. Vooralsnog lukt dat niet binnen in het lichaam – er moet nog altijd licht op gescheten worden voor ze zelf licht afgeven – maar in vitro testen wijzen wel degelijk op een toekomst als *tracking device*. Daarnaast is het mogelijk allerlei dingen vast te klikken aan



Professor Milos Nesládek en professor Ken Haenen: “Vroeger onderzochten we defecten in diamant om ze te verwijderen. Nu doen we nog altijd defectonderzoek, maar om na te gaan of specifieke defecten wel aanwezig zijn.”



## Lange tijd leken de principes van kwantummechanica niet bruikbaar in alledaagse toepassingen. Met diamant kan het wel.

deze korreltjes: biomoleculen bijvoorbeeld. Nanokorreltjes kunnen op die manier medicijnen precies brengen waar ze nodig zijn in het lichaam, wat de bijwerkingen sterk beperkt.

“Voor lichtgevendende eigenschappen moet de diamant defecten bevatten. Gek eigenlijk, jarenlang gold hoe zuiverder en hoe groter, hoe beter, maar voor de eerste toepassingen die in het verschiep liggen mag de diamant niet al te groot en niet al te zuiver zijn”, zegt professor Haenen. De defecten waarvan sprake ontstaan omdat in het koolstofrooster dat diamant vormt op bepaalde plaatsen koolstofatomen vervangen zijn door een stikstofatoom, met telkens een gaatje ernaast.

Deze ‘defecten’ – of kleurcentra – in diamant kunnen tegenwoordig op minstens evenveel belangstelling rekenen als de zoektocht naar het grote zuivere diamantkristal. “Vroeger onderzochten we defecten om ze beter te begrijpen en misschien te verwijderen. Nu doen we nog altijd defectonderzoek, maar om na te gaan of de specifieke defecten die we zoeken wel aanwezig zijn.”

Kleurcentra zijn het onderwerp van zowel heel fundamenteel onderzoek als heel toegepast onderzoek, legt Ken Haenen uit. “Lange tijd leken de principes van kwantummechanica niet bruikbaar in alledaagse toepassingen, omdat dat bijvoorbeeld niet lukte op kamertemperatuur. Met diamant en kleurcentra kan het wel. Zo kun je zuiver fundamenteel onderzoek verrichten naar kwantumfysische principes. Tegelijk worden de kleurcentra gebruikt om de beweging van biomoleculen te volgen. Die projecten richten zich op kankeronderzoek, toepassingsgericht medisch onderzoek dus. Twee keer hetzelfde defect wordt met andere woorden op twee verschillende manieren onderzocht.”



### Zonnecellen

“Niet alleen de lichtgevendende eigenschappen van diamant geven aanleiding tot nieuwe denksporen. Het feit dat diamant transparant is, maakt het materiaal mogelijk ook geschikt voor toepassingen in zonnecellen”, zegt professor Nesládek.

“De stroom die je met een zonnecel opwekt, moet weggeleid worden door een transparante elektrode. In samenwerking met andere onderzoeksgroepen kijken we of dat lukt met diamant, dat we daarvoor geleidend moeten maken. Dat klinkt duur, maar traditionele transparante elektrodes zoals indiumtinoxide bevatten het schaarse en dure indium, waardoor deze oplossing ook duurder en duurder wordt. Bovendien is diamant eigenlijk niet meer dan koolstof”, zegt professor Haenen.



## De stroom die je met een zonnecel opwekt, moet weggeleid worden door een transparante elektrode. We onderzoeken of diamant daarvoor kan dienen.

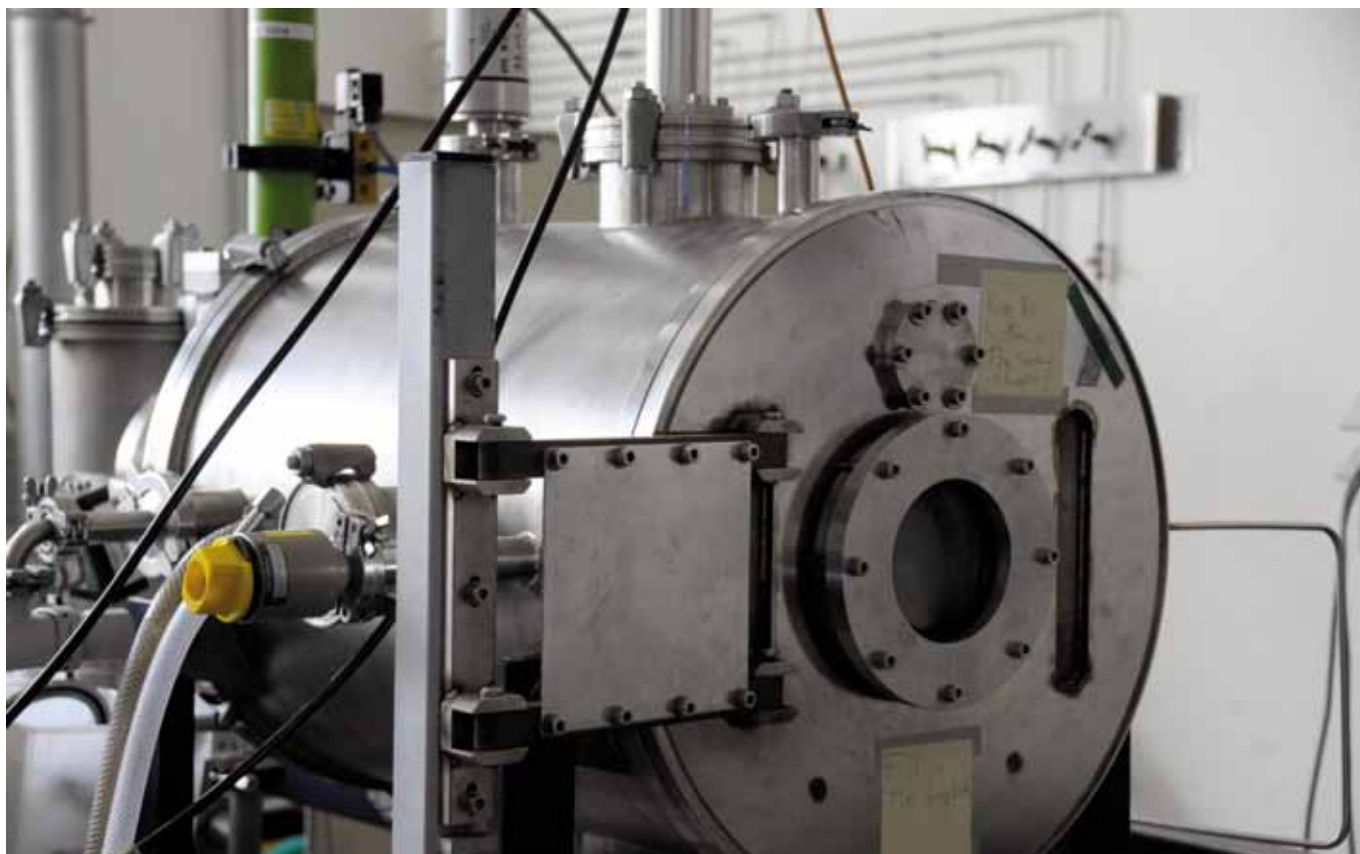
“Qua geleiding is diamant niet zo goed als andere materialen, maar je kunt de actieve componenten van een zonnecel die het zonlicht omzetten in stroom wel makkelijker en beter vasthechten aan het diamant, waardoor de opgewekte stroom heel gemakkelijk naar deze elektrode gaat. Dit onderzoek zit nog in een vroeg stadium, maar het biedt in elk geval mogelijkheden.”

“Elektroden uit diamant zouden bijvoorbeeld nuttig zijn bij gebruik in de Sahara”, vult professor Nesládek aan. “Het grootste probleem is daar degradatie, door het zand. Diamant is zo hard dat het niet stuk te krijgen is door schuring.”

### Hotspots

De thermische geleidbaarheid maakt diamant eveneens interessant voor elektronische toepassingen, merkt Milos Nesládek nog op. Ken Haenen: “Samen met ingenieurs van de K.U.Leuven gaan we na hoe we diamant kunnen combineren met meer traditionele materialen om de





## “ We evolueren naar smart materials, waarbij we voor specifieke toepassingen specifieke materialen gaan afzetten op specifieke oppervlakten.

warmte af te voeren van hotspots, specifieke plaatsen waar de temperatuur oploopt.”

“Hoe meer transistoren er op eenzelfde oppervlakte zitten, hoe warmer het wordt. Op dit moment zit de nanoelektronica aan een limiet: als er geen oplossing gevonden wordt om de warmte af te voeren, dan smelten de transistoren door de warmte die ze zelf ontwikkelen. Misschien vinden we daar een oplossing voor?”

“De goede thermische geleidbaarheid van diamant geldt weliswaar alleen voor een perfect kristal. Dat kan je moeilijk tegen een chip plakken. Nu onderzoeken we of we voor hetzelfde doel geen nanolaagje kunnen gebruiken. Daar passeert de warmte al iets minder goed door, maar mogelijk wel goed genoeg om heel wat mensen blij te maken.”

### Slimme materialen

Wat diamant betreft, heeft het Instituut voor Materiaalkunde een volledige onderzoekslijn in huis. “Diamantonderzoek spitst zich vaak toe op de aanmaak van de materialen of het onderzoeken van de eigenschappen enerzijds, of op nanokristallijne materialen of eenkristallijne materialen anderzijds, maar wij buigen ons over

zowat alles, van a tot z. Dat is onze sterkte”, zegt professor Haenen.

Ken Haenen: “Wat het gebruik van nanopoeiders als voorbehandeling voor het groeien van dunne filmen betreft, staan we echt aan de top. Hoe breng je die poedertjes zo homogeen mogelijk aan op een oppervlakte? Dat klinkt niet speciaal, maar er zit heel veel scheikunde achter: hoe krijgen we de deeltjes zo klein mogelijk? Hoe los je dat poeder vervolgens op in een vloeistof, zonder dat de deeltjes allemaal weer tegen elkaar kleven? Hoe kan je een monolaag leggen met deeltjes van 5 nanometer? Die moeten op een zo groot mogelijke oppervlakte zo kort mogelijk tegen elkaar zitten, zonder op elkaar te liggen.”

“Dat is ook de richting die het onderzoek uitgaat: in plaats van te zoeken naar groter en zuiverder, onderzoekt men nu het afzetten op allerlei oppervlakten, met specifieke toepassingen in het achterhoofd. Voor veel van die toepassingen is een koolstofoppervlakte belangrijk. Wat eronder zit, of dat nu 100 nanometer is of 2 millimeter, maakt niet uit. Zo evolueren we naar *smart materials*, waarbij we voor specifieke toepassingen specifieke materialen gaan afzetten op specifieke oppervlakten. Elk van die stappen roept fundamentele vragen op.”

SERVICES

# Dienstverlenend onderzoek voor intern

**Bij het Instituut voor Materiaalonderzoek kunnen bedrijven terecht met specifieke vragen. Het antwoord bestaat uit veel meer dan tabellen met analyses. De groep services biedt echte oplossingen. De kennis die daarbij opgebouwd wordt, komt het onderzoek aan imo-imomec zelf ten goede, leggen professor Robert Carleer, professor Ward De Ceuninck en onderzoeker Jan D'Haen uit.**



Jan D'Haen: "Bij de ontwikkeling van een nieuw product kunnen wij het hele traject volgen."

Robert Carleer: "Bedrijven die niet over bepaalde infrastructuur of expertises beschikken, kunnen daarvoor bij de universiteit terecht. Dat kan gaan om *trouble shooting*, kwaliteitscontrole of bepaalde testen, maar ook voor materiaalanalyse en productontwikkeling."

"Wat wij doen gaat echter verder dan deze wetenschappelijke dienstverlening op korte termijn. Er is namelijk ook contractonderzoek: samenwerking op de middel-lange termijn die dikwijls gesubsidieerd wordt. In een eerste vorm is de samenwerking meestal bilateraal: er wordt een voorstel geformuleerd, begroot en uitgevoerd dat betaald wordt door de opdrachtgever. Daarna volgt eventueel de combinatie met subsidiërende overheden. Sommige van die samenwerkingsverbanden groeien uit tot grotere projecten die meer in de richting van basis-onderzoek gaan."

"De interactie met industriële partners werkt op meerdere manieren bevruchtend. Naar het onderzoek als zodanig, maar ook naar de infrastructuur. Die kan op een ander niveau ingezet worden, waardoor een variatie aan probleemstellingen en aan materialen de revue passeert."



# en extern gebruik

“ De interactie met industriële partners werkt bevruchtend naar ons onderzoek en onderwijs.

Dat laatste geeft op zijn beurt een toegevoegde waarde aan het onderzoek. Ook naar het onderwijs is het interessant: het laat je toe voorbeelden uit de praktijk te geven, voorbeelden die je niet meteen in handboeken vindt. Wetenschappelijke dienstverlening is met andere woorden geen geïsoleerd takenpakket. Het is ingebed in het geheel van opdrachten van de universiteit: onderwijs, onderzoek en dienstverlening.”

Jan D’Haen: “Als een bedrijf een nieuw product wil ontwikkelen, gaat het eerst de markt verkennen. Op dat moment vraagt het ons vergelijkbare producten te analyseren. Eigenlijk doen we dus aan benchmarking: we meten, vergelijken en concluderen. In een tweede stap maakt het bedrijf zelf het product. Ook daarbij bieden we ondersteuning. Het laatste onderzoek gebeurt op producten die het bedrijf gemaakt heeft. Wij zijn er dus gedurende het hele traject naar een nieuw product bij.”

## Problemen zijn er om op te lossen

Robert Carleer: “We staan zelf versteld van de expertise die we met de jaren opgebouwd hebben. Die betreft niet alleen de analytische apparatuur, maar ook het materiaalkundige aspect. De combinatie van die twee is zeer krachtig.”

“Bovendien doen we veel meer dan enkel een analyse aanbieden. We werken probleemoplossend. Om bij te





Professor Robert Carleer: "Materialen zijn de laatste jaren enorm geëvolueerd. De eisen zijn sterk verstrengd en vernauwd, waardoor ook de eisen van de analyse van een heel andere orde zijn."

dragen tot een oplossing moet je een vertaalslag hebben: de problemen vertalen in een experiment, waarna je door de interpretatie van de gegevens een antwoord kan geven. Dat is een vrij unieke combinatie die ons onderscheidt van commerciële laboratoria. Die doen wel analyses, maar hun dienstverlening stopt bij het afleveren van een tabel, zonder veel interpretatie of oplossingen."

Jan D'Haen: "Een voorbeeld zijn ruitenwisseronderdelen, die kraters of uitstulpingen bevatten. Dan maken we een dwarsdoorsnede en gaan na wat daarvoor de redenen zijn. Misschien is er een stofdeeltje neergedwarreld tijdens de productie? Of heeft een productieproces te kort of te lang geduurd? Dat type problemen helpen we mee oplossen."



Professor Ward Deceuninck: "Bedrijven hebben ondertussen zelf de reflex om bij ons aan te kloppen. Ze weten dat we hun problemen hier serieus behandelen."

Robert Carleer: "Of neem het interieur van een wagen. Dat bestaat voor een groot deel uit kunststoffen: de hoedenplank, het textiel van zetels, het dashboard... In de zomer kan de temperatuur in een wagen al snel oplopen tot 90 graden. Op dat moment vervluchtigen sommige componenten die schadelijk kunnen zijn. De constructeurs moeten zich daarom houden aan bepaalde normen wat betreft vluchtige organische stoffen (koolstofverbindingen). Op basis van testen die wij uitvoeren, wordt de samenstelling van die kunststoffen aangepast."

"Zo hebben we een onderzoeksproject met een groot bedrijf dat lijmen wil verbeteren, om de uitstoot van vluchtige componenten te verminderen. Dat is een langetermijnproject, toegepast onderzoek, dat tegelijk een meer fundamenteel karakter heeft, want je moet de onderliggende fysische en chemische mechanismen begrijpen om die materialen aan te passen."

Ward De Ceuninck: "De resultaten van dat onderzoek kun je ook omzetten naar generische kennis die ons weer helpt om bedrijven met verschillende problemen bij te staan. Bedrijven zijn vaak supergespecialiseerd. Wij zijn dat minder, maar toch kunnen we ze helpen met specifieke problemen dankzij de generische kennis die we opgebouwd hebben."

Robert Carleer: "De materialen zijn de laatste jaren enorm geëvolueerd. Vroeger was een materiaal voor een auto in de eerst plaats akoestisch of licht. Nu probeert men meerdere functies te integreren in multifunctionele materialen. Recentelijk is daar nog de component van duurzaamheid bijgekomen, waarbij men de materialen na het 'leven' van de wagen probeert te recyclen. Ook de eisen wat betreft kleurvastheid en het esthetische aspect zijn de jongste jaren enorm toegenomen."

"In de verpakkingindustrie mag het materiaal dan weer geen zuurstof doorlaten, het moet voldoende stevig zijn, het moet bedrukt kunnen worden... De eisen zijn enorm verstrengd en vernauwd, waardoor ook de eisen van de analyse van een heel andere orde zijn."

Ward De Ceuninck: "Daarom moet je er meestal een batterij van technieken op loslaten. In plaats van op één machinetje pakweg de akoestische eigenschappen na te gaan, moet je een heel spectrum van parameters gaan bekijken."

## Interne services

Ward De Ceuninck: "Van de materialen die in ons instituut gemaakt worden, bepalen we ook de fysische en chemische eigenschappen, zodat die met onze feedback kunnen worden verbeterd tot ze rijp zijn om *devices* mee te maken. Die *devices* analyseren we ook: werken ze wel goed? Zijn ze betrouwbaar?"

"Ik noem dat interne service: we voorzien de andere groepen van ons instituut van heel goede meetmethodologie waarin we een grote expertise bezitten. Zo kunnen we de veroudering van zonnepanelen opmeten. Orga-

nische zonnecellen zijn veelbelovend – ze zijn niet duur, hebben een goed rendement en zijn flexibel – maar in het echte leven is de betrouwbaarheid laag omdat ze niet goed tegen zuurstof of vocht kunnen. Wij bouwen een systeem waarmee we alle factoren die bijdragen tot de degradatie van zonnecellen in kaart kunnen brengen, zodat we op het einde van de rit kunnen voorspellen hoelang ze meegaan onder ‘real life’-condities. Dat is een belangrijke toegevoegde waarde: het feit dat je ook de betrouwbaarheid van je *devices* kunt meten, maakt dat je makkelijker kunt deelnemen aan Europese projecten.

“Onze services zijn dus centraal ingebed in IMO-IMOMECE. Daarom is het voor ons zo makkelijk om met externen aan de slag te gaan: we zijn met heel verschillende zaken tegelijk bezig. Wij zijn in principe een beetje allesweters.”



## Vertrouwensrelatie met de industrie

Ward De Ceuninck: “Ons verhaal is een *successstory*. Toen ik hier aankwam in 1983 was er al wat contractonderzoek. Daar werd weliswaar een beetje neerbuigend over gedaan omdat de meeste proffen toch met heel theoretisch onderzoek bezig waren. Toch vond Lambert Stals (*onze eerste directeur*) het heel belangrijk om de lokale industrie te verstevigen. Het Europese EFRO-project heeft dan een enorme impuls gegeven aan onze activiteiten.”

Robert Carleer: “Met de sluiting van de mijnen werd Vlaanderen (en Wallonië) opgedeeld in zogenaamde gebieden van reconversie, waar men toegepast onderzoek aanmoedigde om nieuwe bedrijven in te planten en

**“We bedienen bedrijven op een professionele manier, met een dedicated staff. Desnoods staan we dezelfde dag nog klaar.”**

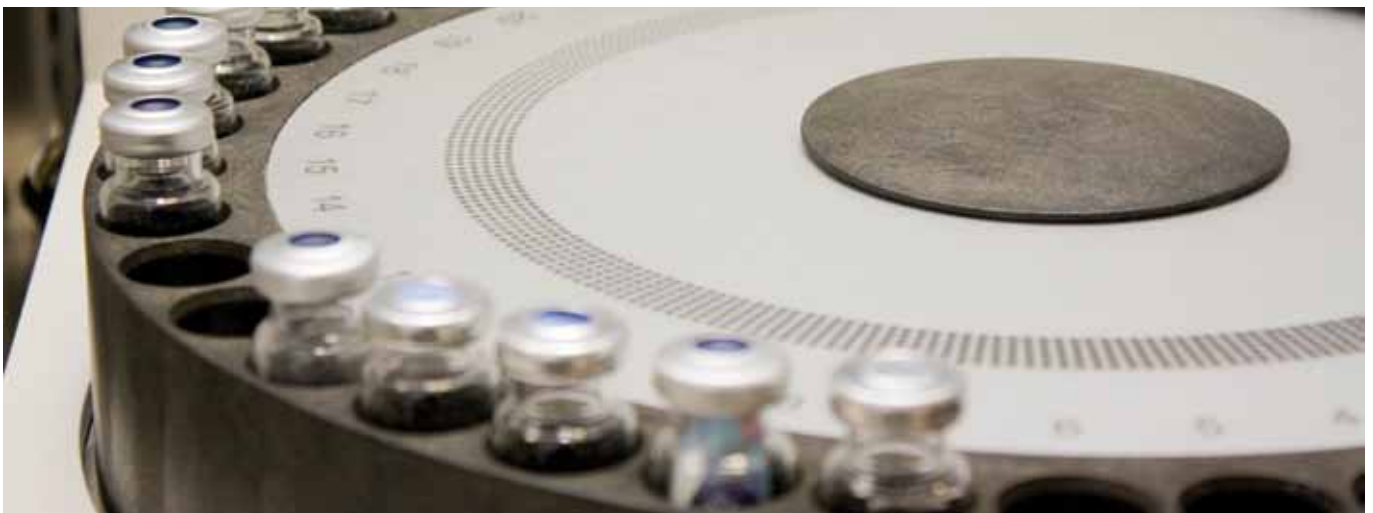
bestaande bedrijven te ondersteunen naar innovatie en nieuwe ontwikkeling.”

Ward De Ceuninck: “Dat was een enorm investeringsdossier waarmee we heel veel apparatuur hebben kunnen aanschaffen en waarmee het ons gebouw bekostigd is. Daar moesten we natuurlijk iets tegenover kunnen zetten: contracten met bedrijven. Dat betekende dat we een vrij grote contractportefeuille moesten beheren, maar dat heeft geloond. Het EFRO-project heeft ons gedwongen zelf de stap naar de bedrijven te zetten. Inmiddels zijn we echter zo groot geworden dat bedrijven zelf de reflex hebben om met hun problemen aan te kloppen omdat ze weten dat we die hier serieus behandelen. Het EFRO-project is afgelopen, maar onze activiteiten staan nog altijd op hetzelfde – of zelfs een hoger – peil.”

Robert Carleer: “Met bedrijven als Helvoet Pharma, Sumitomo Bakelite, Dupont de Nemours en Nitto Denko hebben we een vertrouwensrelatie opgebouwd. Ze weten waarvoor ze bij ons terecht kunnen.”

“Wat ons uniek maakt, is dat we daarvoor een afzonderlijke staf hebben. Aan andere Vlaamse universiteiten is er ook dienstverlening, maar die is eerder occasioneel en minder georganiseerd dan bij ons.”

Ward De Ceuninck: “Als er eens een gaatje vrij is, dan willen andere universiteiten ook wel eens voor een bedrijf een probleempje oplossen, maar of dat morgen of volgende week is, valt nog te bezien. Bij ons worden bedrijven professioneel bediend omdat een *dedicated staff* daarvoor instaat. Als een bedrijf een dringend probleem heeft, staan wij desnoods dezelfde dag nog klaar.”





IMOMECE

# Een strategische samenwerking

Sinds 2001 is het Instituut voor Materiaalonderzoek geïntegreerd met IMOMECE, een afdeling van imec, het Leuvense onderzoekscentrum dat tot de wereldtop behoort in het domein van de nanotechnologie. Deze samenwerking betekent voor zowel de Universiteit Hasselt als voor imec een belangrijke meerwaarde, zeggen professor Marc D'Olieslaeger en Ludo Deferm, Executive Vice President Business Development van imec.



**Marc D'Olieslaeger:** "Inhoudelijk werken we op een aantal domeinen samen: plastic elektronica, de betrouwbaarheid van elektronische componenten, nanodeeltjes, bio-elektronica en diamant.

Op al die punten is complementaire kennis aanwezig tussen imec en de Universiteit Hasselt. Dat vertaalt zich in dat geassocieerd laboratorium, imomec, dat één geheel vormt met het Instituut voor Materiaalonderzoek."

**Ludo Deferm:** "Nauwe samenwerking bereik je het best door mensen onderzoek te laten doen op één locatie. Om die reden zijn personeelsleden van imec aan de slag

aan de Universiteit Gent en aan de Universiteit Hasselt."

"Voor verbreding van ons langetermijnonderzoek is imec continu op zoek naar partners met complementaire expertises. Universiteiten zijn hiervoor een ideale partij omdat ze dikwijls een zeer brede basis van activiteiten ondersteunen, en ook meer flexibiliteit aan de dag leggen voor exploratie van nieuwe materialen en processen."

"Alle onderzoek op imec doen, is niet realistisch, door onderzoek te doen daar waar de expertise al aanwezig is, komen we natuurlijk sneller tot resultaat. Op het gebied



**Nauwe samenwerking bereik je het best door mensen te laten samenwerken op één locatie.**

van plastic elektronica zorgt het Instituut voor Materiaalonderzoek bijvoorbeeld voor basiselementen, terwijl we hier *devices* maken. Het ene kan niet zonder het andere.”

“Onze samenwerking is er dus om inhoudelijke redenen. Het zwaartepunt kan wel verschuiven. In het begin was vooral het aspect van de betrouwbaarheid belangrijk, nu is dat de samenwerking rond organische materialen, terwijl ook het biomedische steeds belangrijker wordt.”

**Marc D’Olieslaeger:** “De samenwerking op gebied van plastic elektronica is het verst uitgebreid. Die heeft geleefd tot een gezamenlijke spin-off van imec en imo-imec: Lumoza.”

## Wereldspeler

**Marc D’Olieslaeger:** “Voor de Universiteit Hasselt is de meerwaarde van deze samenwerking heel duidelijk. In de onderzoeksmarkt kun je je als imec-partner veel beter positioneren, bijvoorbeeld voor het verwerven van Europese projecten. De naam imec opent veel deuren.”

**Ludo Deferm:** “We delen ook andere expertise dan de puur wetenschappelijke. Zo brengen wij onze ervaring op gebied van intellectuele eigendom en patentenstrategie mee. Bij een strategische samenwerking op lange termijn heeft het geen zin om expertises te ontdebelen. De markt verandert ontzettend snel. Dan moet je als R&D-organisatie zelf ook de nodige snelheid hebben om nieuwe technologieën in te vullen. Je hebt ook een brede basis nodig wat betreft soorten technologie. De universiteit is daar zeer goed geplaatst. Bovendien werken wij met veel doctoraatsstudenten, die hun diploma natuurlijk niet van ons maar van de universiteit ontvangen.”

“Een R&D-centrum dat zich niet op wereldschaal begeeft, betekent enkel iets onder de kerktoeren.”

“Imec heeft als doelstelling om in nieuwe domeinen wereldwijd op nummer één, twee of drie te staan. Bij voorkeur op één, natuurlijk. Een R&D-centrum dat zich niet op wereldschaal begeeft, betekent enkel iets onder de kerktoeren. Je bent verplicht vernieuwing te brengen op wereldschaal, met een excellentieniveau dat heel hoog ligt. Daarom kiezen we, in samenspraak, voor die domeinen waar onze mensen de talenten en de ambitie hebben om iets te kunnen betekenen op wereldniveau.”

## Geïntegreerde samenwerking

**Ludo Deferm:** “Als ik imo-imec binnenloop, kan ik niet zeggen wie een imec-personeelslid is, wie een doctoraatsstudent of een Universiteit Hasselt-personeelslid. Onze werking is volledig geïntegreerd.”

**Marc D’Olieslaeger:** “Binnen ons instituut staan 22 mensen op de *payroll* van imomec, maar in de praktijk maakt dat niks uit. De professoren van de Universiteit Hasselt schrijven evengoed projecten die we indienen onder imec-vlag, en vice versa zijn imec-mensen ook gastprofessoren aan de universiteit.”



**Ludo Deferm:** “Op een ander niveau werken we op precies dezelfde manier samen met bedrijven. De residenten die zij naar ons sturen, integreren we in onze teams. Anders zouden ze aan de zijlijn staan en absorberen wat ze nodig hebben, nu participeren ze en delen ze hun expertise ook met ons. Als de industrie bereid is op die manier met imec samen te werken, dan moeten wij ook bereid zijn dat te doen met universiteiten.”

**Marc D’Olieslaeger:** “Alle output is ook gemeenschappelijk. Bij projecten meten we niet af hoeveel procent van de inbreng van de Universiteit Hasselt is of hoeveel van imec.”



Ludo Deferm: “Als R&D-centrum kiezen we voor die domeinen waar de mensen de talenten en de ambitie hebben om iets te kunnen betekenen op wereldniveau.”

**Ludo Deferm:** “We zijn geen roeibootjes die naast elkaar varen, of zelfs achter elkaar. We vormen één boot.”

## Huis-, tuin- en keukentechnologie

**Ludo Deferm:** “Op gebied van halfgeleider-technologie staat imec wereldwijd aan de top. In de bio- en de energiesector bouwen we ook op naar dat niveau – bij de halfgeleiders kwam dat er ook niet van de ene dag op de andere. Publicaties en patenten zijn belangrijk daarvoor. Het komt er vooral op aan de industrie een aanbod te bieden dat financieel, strategisch en economisch interessant is. Daarom moet je op wereldschaal vernieuwend zijn.”

“Vroeger draaide de elektronica puur om chips, nu begeven we ons met biosensoren zelfs in de voedingsindustrie. In de toekomst zal op de verpakking van voedingswaren geen vervaldatum meer staan, maar zal er nanotechnologie zitten, die iets vertelt over de chemische reacties binnenin. Zo weet je meteen hoe vers de waren zijn. Dat soort dingen is sowieso in aantocht, het is alleen zaak de technologie zo goedkoop en zo betrouwbaar mogelijk te maken. Wat geldt voor de voedingssector geldt evengoed voor de medische sector of voor huis-, tuin- en keukentoeepassingen. Oudere mensen blijven alsmat langer thuis wonen. Dat kan, als je hen voorziet van allerlei gebruiksvriendelijke technologie.”

**Marc D’Olieslaeger:** “Dat is voor de universiteit ook een belangrijk punt bij deze samenwerking. Wij doen fundamenteel basisonderzoek op gebied van materialen, maar ze in applicatiegerichte systemen inbouwen, dat is voor ons veel moeilijker. Door onze banden met imec staan we op dat vlak veel sterker dan als *single player*.”

**Ludo Deferm:** “Je hoort wel eens slogans als zou de universiteit te ver staan van de industrie. Daar kun je op reageren door nauwer te gaan samenwerken, maar dan riskeer je als universiteit een soort ingenieursbureau te worden. Zo verlies je je eigenheid, je toekomst ook, op onderwijsvlak en op vlak van de vernieuwing.”



**Marc D’Olieslaeger:** “De eerste samenwerking is ontstaan door de complementariteit van kennis die voor ons beide interessant was. Inmiddels lijnen we onze strategie op met die van imec. We gaan niet opeens met onderzoek beginnen dat geen enkele link heeft met waar imec mee bezig is.

Tegelijk zijn wij al 15 jaar bezig op het gebied van kunstmatige diamant. Daar was imec aanvankelijk niet in geïnteresseerd, omdat dat niet compatibel was met zijn productielijnen. Ondertussen zijn de technieken zo geëvolueerd dat het voor imec wel interessant wordt om naar diamantapplicaties te kijken.”

**Ludo Deferm:** “Wij houden dat soort onderzoek ook niet tegen. Als de Universiteit Hasselt in iets gelooft, wie zijn wij om dat onderzoek te verhinderen?”

**Marc D’Olieslaeger:** “Onze keuzes zijn natuurlijk ook niet toevallig. Toen we diamant kozen, beseften we maar al te goed dat die op termijn elektronische toepassingen kon hebben.”



Marc D’Olieslaeger: “Professoren van de Universiteit Hasselt schrijven projecten die we indienen onder imec-vlag en vice versa zijn imec-mensen ook gastprofessoren aan de universiteit.”



## Universiteit Hasselt blijft groeien



Als we de berichten in de media mochten geloven, leek het er in de zomer op dat de universiteiten een pak minder nieuwe studenten zouden inschrijven. Er waren artikels over een verlies van tien tot zelfs vijftien procent. Maar de jongste weken heeft er zich aan alle uniefs een omme-zwaai voorgedaan, op de valreep voor de start van het academiejaar.

Voor de Universiteit Hasselt was er evenwel nooit reden tot paniek. De inschrijvingen van generatiestudenten liepen vrij vlot binnen en voor het geheel van de opleidingen is er op het einde van de inschrijvingstijd zelfs een lichte groei vast te stellen

De opleidingen van de faculteit Geneeskunde doen het bijzonder goed: de inschrijvingen voor zowel het eerste bachelorjaar geneeskunde als voor biomedische wetenschappen zijn gestegen. De UHasselt heeft het voorbije academiejaar haar aanbod naar begeleiding van leerlingen die willen deelnemen aan het toelatingsexamen arts en tandarts opgedreven. De belangstelling voor deze begeleiding was zeer groot.

Globaal is er een lichte daling voor de opleidingen van de faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen, enkel de bachelor in de TEW is gestegen. Voor de bachelor in de TEW hebben zich terug meer meisjesstudenten (42 %) aangemeld dan vorig jaar (36 %). De participatie van de meisjesstudenten is echter nog steeds lager dan in voorbije jaren, waar het aandeel meisjes rond de 50 % was. Bij de handelsingenieurs vinden we traditioneel meer jongens.

Voor verkeerskunde zijn 19 generatiestudenten ingeschreven, een lichte stijging.

Studiegebied	10.10 2006	26.09 2007	01.10 2008	28.09 2009	28.09 2010	Vershil t.o.v. vorig jaar	Procentueel verschil
Geneeskunde	60	46	42	41	53	+12	
Biomedische wetenschappen	94	107	128	114	151	+37	
<b>Subtotaal geneeskunde</b>	<b>154</b>	<b>153</b>	<b>170</b>	<b>155</b>	<b>204</b>	<b>+49</b>	<b>+24 %</b>
TEW	143	127	151	137	145	+8	
Beleidsinformatica	10	5	5	13	7	-6	
Handelsingenieur	69	53	66	61	43	-18	
<b>Subtotaal TEW</b>	<b>222</b>	<b>185</b>	<b>222</b>	<b>211</b>	<b>195</b>	<b>-16</b>	<b>-7.6 %</b>
<b>Rechten</b>			<b>196</b>	<b>209</b>	<b>184</b>	<b>-25</b>	<b>-12 %</b>
<b>Verkeerskunde</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>19</b>	<b>+5</b>	<b>+35.7 %</b>
Biologie	35	22	20	21	37	+16	
Chemie	27	24	34	19	16	-3	
Fysica	8	27	22	9	24	+15	
Wiskunde	20	15	23	24	9	-15	
Informatica	39	61	42	59	44	-15	
<b>Subtotaal wetenschappen</b>	<b>129</b>	<b>149</b>	<b>141</b>	<b>132</b>	<b>130</b>	<b>-2</b>	
<b>Totaal UHasselt+tUL</b>	<b>522</b>	<b>505</b>	<b>740</b>	<b>721</b>	<b>732</b>	<b>+11</b>	<b>+1.5 %</b>

Tabel: generatiestudenten

Voor de faculteit Wetenschappen is er een opvallende toename van de generatiestudenten biologie en fysica, voor chemie neigt het aantal naar een status quo. Als de interesse voor fysica stijgt, is er vaak een daling van de interesse voor wiskunde.

Voor informatica en ook beleidsinformatica vallen de inschrijvingen terug op het peil van de voorbije jaren. Vorig jaar waren er wel duidelijk meer inschrijvingen van generatiestudenten. De daling van de inschrijvingen staat in schril contrast met de vraag van de arbeidsmarkt, waar men roept om academisch opgeleide informatici.

Voor rechten is het aantal generatiestudenten lichtjes gedaald, maar het blijft toch nog boven de cijfers van de ramingen die de UHasselt voorop stelde in het erkenningsdossier.

## “Investeer in kennis!”



### Academische Openingszitting Limburgse Associatie

Met de ondertussen traditionele stoet der togati door de Hasseltse binnenstad, de uitreiking van de prijs voor de meest verdienstelijke allochtone student en een academische zitting in het cultuurcentrum Hasselt werd op 24 september 2010 het academiejaar van de Universiteit Hasselt en haar partners in de Limburgse Associatie officieel geopend.



In zijn toespraak hield rector Luc De Schepper een stevig pleidooi voor meer investeringen in de sectoren onderzoek en innovatie. “Vlaanderen was goed bezig”, aldus De Schepper die voorrekende dat Vlaanderen sinds de jaren negentig op de vierde plaats in de Europese Unie staat inzake doctoraten, en op de derde plaats inzake toegekende octrooien. Met 15,3 procent van de onderzoeksuitgaven in het hoger onderwijs die in samenwerking met het bedrijfsleven gebeuren, is Vlaanderen zelfs koploper in de OESO.

#### Gevaar

“Maar vorig jaar heeft het kennisgrensverleggend onderzoek in Vlaanderen een eerste klap gekregen: het budget van het FWO werd door de Vlaamse overheid met 3 miljoen euro gereduceerd”,

aldus de rector. “Bij de lopende besprekingen voor de begroting 2011 dreigt het gevaar van een nieuwe besparing van 7,2 miljoen euro.”

Het gevaar dat dreigt op federaal niveau is echter nog vele keren groter. Het is niet in brede kring bekend, maar ook de federale overheid speelt nog steeds een belangrijke rol in de financiering van kennisgrensverleggend onderzoek. Rector Luc De Schepper: “Op federaal niveau komt bij de zoektocht naar 25 miljard besparingen tegen 2015 de steun aan het kennisgrensverleggend onderzoek in het vizier. Sommigen spelen met de idee om de federale bijdrage aan het FWO af te schaffen, hetgeen een verlies zou betekenen van 37 miljoen euro op jaarbasis. Samen met de eerder vermelde Vlaamse besparingen zou dit ertoe leiden dat het aantal door het FWO betaalde onderzoekers aan de Vlaamse universiteiten met 740 zou dalen.”

#### Buurlanden

De rector raadde de beleidsmakers aan om een voorbeeld te nemen aan onze buurlanden. “Bondskanselier Merkel heeft in Duitsland dit jaar 18 miljard euro extra investeringen in kennis aangekondigd. Specifieke investeringen gaan daarbij bijvoorbeeld naar de promotie van onderzoek van wereldklasse via zogenaamde ‘Excellenz-initiatieven’.”

In Frankrijk geeft president Sarkozy een duidelijk signaal door middel van een investeringsplan van 32 miljard euro om het innovatiepotentieel en de internationale aantrekkingskracht van de Franse universiteiten

te versterken. Ook het Verenigd Koninkrijk en Finland namen recent belangrijke initiatieven. Zo trekt koploper Finland zijn investeringen in onderzoek en innovatie op naar 4 procent van het BNP in 2011, precies het dubbele van wat Vlaanderen nu bereikt.

“Voor al deze initiatieven kunnen België en Vlaanderen niet blind zijn”, besluit rector Luc De Schepper.



## Limburg

Over de Limburgse overheid was de rector wel positief. “Mede dankzij de Limburgse steun heeft de UHasselt haar positie in Vlaanderen beduidend kunnen versterken. Ik geef maar één voorbeeld: het aandeel van de UHasselt in de zogenaamde BOF-sleutel – een sleutel die de onderzoeksterkte van de universiteiten meet – is de afgelopen vijf jaar gestegen met maar liefst 30 procent. Hierdoor zal het aandeel van de Vlaamse middelen voor kenningsverleggend onderzoek dat naar Limburg komt in de komende jaren aanzienlijk toenemen.”

“De Limburgse investeringen in onderzoek en innovatie worden dus met een belangrijke return beloond. Uiteraard hopen wij dat Limburg de beleids optie om resoluut te kiezen voor investeringen in onderzoek en innovatie de komende jaren zal verder zetten.”



## Leo Delcroix nieuwe voorzitter UHasselt

**Leo Delcroix is de nieuwe voorzitter van de Universiteit Hasselt. De raad van bestuur verkoos op 14 september 2010 de gewezen minister, die voorgedragen werd door CD&V. Delcroix volgt zijn partijgenoot Theo Kelchtermans op.**



Eigenlijk was het de bedoeling dat Leo Delcroix al twee jaar geleden het voorzitterschap van de UHasselt zou overnemen van Theo Kelchtermans, maar toen was de Genenaar net belast met de ‘redding’ van de Belgische deelname aan de wereldtentoonstelling van Shanghai, waar hij zijn handen vol mee had. Daarom sprak hij met Theo Kelchtermans af dat die er nog een halve termijn bij zou doen. Intussen zit de opdracht van Delcroix als commissaris bij de wereldtentoonstelling in Shanghai er bijna op. De wereldtentoonstelling sluit op 1 november haar deuren.

Delcroix nam het lopende mandaat van Theo Kelchtermans over met ingang van 1 oktober 2010 tot 30 september 2012. De voorzitter van de Universiteit Hasselt zit de maandelijkse vergaderingen van de raad van bestuur voor, en maakt samen met de rector, de vicerectoren, de ondervoorzitter en de beheerder het bestuurscollege van de universiteit uit.

De kersverse voorzitter wil er alvast invliegen. Leo Delcroix: “Ik ben natuurlijk vereerd dat men mij deze belangrijke opdracht toevertrouwt, en ik ga er ook veel tijd en energie in steken. Het is niet mijn bedoeling om een bloempotvoorzitter te worden.”

## Samira Hijit is meest verdienstelijke allochtone student

**De 22-jarige Samira Hijit uit Bilzen kreeg op 24 september 2010 als meest verdienstelijke allochtone studente aan de Universiteit Hasselt de Prijs Willy Goetstouwers. Die is 1.250 euro waard, geschonken door Het Belang van Limburg.**



Maar de prijs is vooral een aanmoediging: de laureaat moet meer allochtone jongeren inspireren om voor de hogeschool of universiteit te kiezen. Samira slaagde vorig academiejaar tegelijk voor het derde jaar biomedische wetenschappen én het tweede jaar geneeskunde. Daarnaast begeleidt ze twaalf eerstejaarsstudenten.

“Ik wist al heel vroeg dat ik dokter wilde worden”, vertelde Samira op de Prijsuitreiking. “Alleen wilde het maar niet lukken met het toelatingsexamen. Pas bij de derde poging had ik succes. Ondertussen had ik wel al enkele jaren biomedische wetenschappen op de teller staan. Die jaren wilde ik niet zomaar weggooien. Daarom voltooide ik vorig jaar mijn derde jaar biomedische, zodat ik toch een bachelordiploma van die opleiding op zak zou hebben. Tegelijkertijd volgde ik ook het tweede jaar geneeskunde. Ik heb dan ook het onderste uit de kan moeten halen. Elke dag studeerde ik 8 uur en uiteindelijk slaagde ik voor beide opleidingen. Een beetje tot mijn eigen verbazing.”

### Fier

Voor de uitreiking van de Prijs in de statige ambtswoning van de gouverneur was zelfs de ambassadeur van Marokko naar Hasselt gekomen. Hij feliciteerde Samira en vertelde dat hij bijzonder trots op haar was. “Ik ben nog niet zo lang ambassadeur maar ik heb de indruk dat Marokkaanse jongeren fier zijn dat ze Belg zijn en zich willen inzetten voor de maatschappij. Samira is daar een duidelijk voorbeeld van”, aldus ambassadeur Samir Addahre.

Rector Luc De Schepper prees Samira vooral voor haar gedrevenheid: “Samira is gedreven als geen ander: naast haar studies coacht ze ook nog eens twaalf allochtone eerstejaars. Ze probeert deze studenten door hun eerste jaar te loodsen door hen te motiveren en te stimuleren in hun studies. Samira probeert een voorbeeld en een vertrouwenspersoon voor hen te zijn. Ze staat altijd

klaar voor de eerstejaars en staat hen met raad en daad bij. Met haar gedrevenheid en doorzettingsvermogen, is Samira duidelijk een voorbeeld voor vele (allochtone) studenten. We zijn dan ook bijzonder verheugd dat de jury haar unaniem deze Prijs toekent.”

### Blij

In haar dankwoord vertelde Samira dat de Prijs een echte verrassing was. “Midden augustus kreeg ik een brief van de rector in de bus. Ik dacht dat het een rekening was, maar het was een brief die me vertelde dat ik was verkozen tot meest verdienstelijke allochtone studente. Ik wist zelfs niet dat ik kans maakte op de prijs. Maar ik ben uiteraard wel ontzettend blij en fier.”

Bloemen waren er ook voor een glunderende mama Hijit: “Ik heb altijd gezorgd voor Samira en haar vier zussen, maar nu moet ik gaan werken om de studiekosten te financieren. Uiteraard doe ik dat wel met veel plezier. Studeren staat binnen ons gezin hoog op de prioriteitenlijst.”



### Droom

Özlem Yalci, medewerker ‘Sturen op Succes’ van de UHasselt die Samira voordroeg, was ook aanwezig op de plechtigheid. “Nooit opgeven. Dat is wat Samira tot voorbeeld maakt voor elke student”, aldus Özlem. “Daarom heb ik haar voorgedragen. Ze had een droom, geneeskunde studeren, en ze wilde koste wat het kost die droom realiseren. Ook al moest ze daarvoor drie keer het ingangsexamen doorploeteren. Ik hoop dat haar verhaal dan ook navolging krijgt. Samira toont dat het als student van allochtone origine niet moeilijker is om succes te hebben.”

# KORT nieuws

## Master of Statistics krijgt accreditatie van Britse Royal Statistical Society



Iemand die als arts of aan de balie aan de slag gaat, wordt geaccrediteerd. Dat is in lengte van jaren en internationaal de gangbare praktijk. Voor statistici is dit minder gebruikelijk. Nochtans heeft de

oudste statistiekvereniging ter wereld, de Britse Royal Statistical Society, sinds meer dan een decennium accreditatie ingevoerd. Om geaccrediteerd te worden dient de statistiek 'geloofsbrieven' voor te leggen, gebaseerd op examens, curriculum en beroepsloopbaan. Daarnaast erkent de Royal Statistical Society geselecteerde masterprogramma's in de statistiek, voornamelijk in het Verenigd Koninkrijk, als 'geaccrediteerd'. Een afgestudeerde van een dergelijk programma is automatisch geaccrediteerd. Dit is zonder twijfel een zeer sterk kwaliteitslabel voor het programma, de universiteit waar het wordt georganiseerd en voor de afgestudeerden. Zopas verwierven zowel de Universiteit Hasselt als de K.U.Leuven deze prestigieuze onderscheiding. Zo sluit ook onze unief aan bij het selecte clubje van een handvol niet-Britse geaccrediteerde programma's.

# KORT nieuws

## 1500 bezoekers voor Open Bedrijvendag

In het kader van de Open Bedrijvendag openden verschillende onderzoeksinstituten van de universiteit en de hogescholen op zondag 3 oktober 2010 hun deuren voor een exclusieve blik achter de schermen. De Tech Transfer UHasselt stippelde een parcours uit langs de Universiteit Hasselt, PHL, XIOS, KHLim, BioVille en het wetenschapspark onder de gemeenschappelijke noemer 'Innovatieroute Universitaire Campus'.



Wetenschap, innovatie en technologie vormden de rode draad doorheen een bezoek aan de innovatieroute Universitaire Campus Diepenbeek. Startend vanuit de agora van de Universiteit Hasselt, die voor de gelegenheid dienst deed als onthaal en cafetaria, ging het verder richting BIOMED. Naast een rondleiding in het onderzoeksinstituut, kregen bezoekers de kans om zelf achter de microscoop te kruipen. Bij buurman BioVille stelde een aantal jonge



ondernemingen uit de biomedische lifesciencesector zich voor aan de hand van film en presentaties. REVAL, het studiecentrum voor revalidatieonderzoek van de PHL toonde hoe door inspanningstesten de conditie van sportmannen getest kan worden. Volgende locatie op de route was imo-imomec. Vier demo's lieten de bezoekers kennismaken met de expertise in nanodeeltjes, plastic zonnecellen en andere materialen van de toekomst. Daarnaast opende ook de Incubator op het wetenschapspark Limburg zijn deuren. Hightech georiënteerde KMO's en spin-offs zijn hier gehuisvest. Voor elektronische en digitale snuffjes moest je bij EDM zijn. Bezoekers hebben er naar hartenlust geveerd zonder verf en ontdekten hoeveel tastzin er in hun vingertoppen zit. Volgende halte van de innovatieroute Universitaire Campus was het technologiecentrum van de KHLim en de Xios Hogeschool. De ingenieurs van dienst toonden nieuwe technologieën en hun nieuwste realisaties, gaande van een fruitplukrobot tot energiebesparende kunststofproducten. Ten slotte konden de bezoekers een testritje maken op de elektrische scooters van i-net.

## Universiteit Hasselt en Nationaal Park Hoge Kempen onderzoeken haalbaarheid Veldstudiecentrum



**De Universiteit Hasselt en de vzw Regionaal Landschap Kempen en Maasland, als opdrachthouder voor de organisatie van het 'Projectbureau Nationaal Park Hoge Kempen', ondertekenden op 4 oktober 2010 een samenwerkingsovereenkomst om op lange termijn samen te werken in het domein van de biodiversiteit en om in nauw overleg te ijveren voor de realisatie van een Veldstudiecentrum.**

2010 is door de Verenigde Naties uitgeroepen tot Internationaal Jaar van de Biodiversiteit. De bedoeling hiervan is enerzijds het leven op aarde en de waarde van biodiversiteit voor de mensheid in de spotlights te plaatsen. Maar anderzijds is het tevens een uitnodiging aan de internationale gemeenschap om in 2010 actie te ondernemen om deze verscheidenheid aan levensvormen op aarde – de biodiversiteit – te beschermen.

### Aandacht voor valorisatie

Vlaanderen is een verstedelijkte regio met een zeer hoge bevolkingsdichtheid die verder wil uitgroeien tot een dynamische en welvarende kenniseconomie. Men zou bij deze ambitie kunnen verwachten dat onze natuur en biodiversiteit onder steeds grotere druk komen te staan. Het Nationaal Park Hoge Kempen is in deze context een visionair project. Het is met zijn 50 km<sup>2</sup> bos en heide, het eerste Nationaal Park van België, dat naast behoud en bescherming van biodiversiteit tevens aandacht besteedt aan het ontwikkelen van gerelateerde valorisatiemogelijkheden die bijdragen tot de economische welvaart in de regio.

De samenwerking van het Nationaal Park en de Universiteit Hasselt vertaalt zich in de opstart van een Veldstudiecentrum om zo de kennis van o.a. de biodiversiteit van deze unieke regio op een academisch en internationaal niveau over te brengen. Dit is een onderzoeksdomein dat binnen de expertise van het Centrum voor Milieukunde (CMK) valt.

### Eerste Veldstudiecentrum

Een Veldstudiecentrum biedt aan studenten van universiteiten en hogescholen van over heel Europa de gelegenheid om theoretische inzichten in bijvoorbeeld domeinen als 'biodiversiteit, ecologie, (bio)geografie, geologie en ecotoxicologie te koppelen aan praktijkervaring. Het is dan ook uitermate geschikt om één- of meerdaagse terreinstages te organiseren voor deze domeinen. De toetsing van de praktijk aan de theorie kan door de bezoekers zelf georganiseerd worden, maar het Veldstudiecentrum zal ook zelf *tailormade* educatieve pakketten ontwikkelen en aanbieden.

Daarnaast zal het Veldstudiecentrum ook de uitvalsbasis worden voor Europese doctoraatstudenten en onderzoekers om wetenschappelijk onderzoek te verrichten rond de thema's 'biodiversiteit' en 'natuurbeheer en natuurontwikkeling'. De bedoeling is dan ook de internationale onderzoekssamenwerking te stimuleren.

### Uniek project

Via het Veldstudiecentrum kunnen thema's als 'biodiversiteit' en 'natuurbeheer en natuurontwikkeling', landschapsontwikkeling en duurzame ontwikkeling expliciet geïntegreerd worden in het studieaanbod en in onderzoeksprojecten. In Vlaanderen is er geen enkele universiteit met een veldstudiecentrum. De unieke ligging van een veldstudiecentrum in het Nationaal Park met zijn verschillende ecotopen zal daarbij zelfs een heel sterke internationale troef zijn.



Universiteit Hasselt Magazine is het infoblad van de Universiteit Hasselt. Het verschijnt viermaal per jaar en is gratis voor alle geïnteresseerden in universitair onderwijs en onderzoek. Universiteit Hasselt Magazine is de opvolger van het LUC-Nieuws (1981-2005).

# Colofon

## Redactie

Anja Otte  
Ingrid Vrancken

## Eindredactie

Ingrid Vrancken | Communicatieverantwoordelijke UHasselt

## Vormgeving

Dave Bosmans | Grafisch medewerker UHasselt

## Foto's

Mine Dalemans | Freelance fotograaf  
Marc Withofs | Fotograaf UHasselt

## Secretariaat

Linda Bradt | Administratief coördinator UHasselt

## Druk

Drukkerij Profeeling | Beringen

## Verantwoordelijke uitgever

Marie-Paule Jacobs | Beheerder UHasselt



universiteit  
▶▶ hasselt

UNIVERSITEIT VAN DE TOEKOMST

# INFODAGEN 2011

## WANNEER?

zaterdag 26 februari	van 13.30 tot 16.00 uur
zaterdag 19 maart	van 13.30 tot 16.30 uur
zaterdag 30 april	van 10.00 tot 13.00 uur
maandag 22 augustus	van 14.00 tot 17.30 uur