



# VITO VERSNELT DE TRANSITIE NAAR EEN DUURZAME WERELD

JAARVERSLAG 2015



# INHOUDSTAFEL

WOORD VOORAF	5
VITO HIGHLIGHTS	6
DE ENERGIETRANSITIE BEGINT NU	14
INNOVATIEVE CHEMIE IS DE HEFBOOM VOOR EEN DUURZAME SAMENLEVING	26
TRANSITIE NAAR DE CIRCULAIRE ECONOMIE VERSNELLEN	34
GEPERSONALISEERDE GEZONDHEIDSZORG IS DE TOEKOMST	44
MET ONZE COMPUTERMODELLEN KUNNEN OVERHEDEN KRITISCHE HULPBRONNEN BETER BEHEREN	54
STEEDS VAKER STEUNEN BESLISSINGEN OP LUCHT- EN SATELLIETBEELDEN	62
VITO IN CIJFERS	72

# RAAD VAN BESTUUR & DIRECTIECOMITÉ

## **RAAD VAN BESTUUR**

Voorzitter: em. prof. dr. Harry Martens

Leden: em. prof. dr. Harry Martens, ir. Dirk Fransaer, prof. dr. ir. Joris De Schutter, ing. Koen Kennis, dhr. Frank Gérard, dhr. Michel Meeus, mevr. Claire Renders, mevr. Ann Verreth, ir. Ingrid Vanden Berghe, dr. Marie Claire Van de Velde, dr. Bartel Van de Walle

Regeringscommissarissen: mevr. Nele Roobrouck, dhr. Tim Moens

## **DIRECTIECOMITÉ**

Ir. Dirk Fransaer (gedelegeerd bestuurder), dr. Walter Eevers (directeur Valorisatie en Strategische Samenwerking) en mevr. Agnes Bosmans (directeur Human Resources en Algemene Diensten).

# EEN DANKWOORD

**Harry Martens**

*Voorzitter raad van bestuur VITO*

VITO viert in 2016 haar 25-jarige bestaan. Ik heb als lid en als voorzitter van de raad van bestuur gedurende deze volledige periode VITO zien evolueren en groeien. VITO is gegroeid tot een sterke waarde in het wetenschaps- en innovatielandschap in Vlaanderen en Europa met uitgebreide internationale connecties naar China, India en het Midden-Oosten. VITO legt hierbij haar onderzoeksfocus duidelijk op cleantech en duurzame ontwikkeling. Recent wordt volop ingezet op de nexus 'energie, materialen en chemie' en specifiek de interactie en versterking tussen deze drie VITO cleantech-onderzoeksthema's.

Op 14 september 2015 werd op de voormalige Balmatt-site de start gegeven van de eerste diepe geothermische boring in Vlaanderen in aanwezigheid van drie Vlaamse ministers, één Duitse oud-Bundesminister, de Chinese vicepremier Liu Yandong en negen Chinese ministers en viceministers. Velen beschouwen dit als de start van een onderzoeksproject naar een voor Vlaanderen nieuwe vorm van hernieuwbare energie. VITO beschouwt dit ook als de start van een project naar de duurzame integratie van energie, materialen en chemie. Goedkope, duurzame energie moet elektriciteit opwekken en toelaten woningen goedkoop te verwarmen. Die energie kan ook dienen om een bijdrage te leveren aan het oplossen van de klimaatuitdaging. CO<sub>2</sub> kan worden gevangen en omgezet in bruikbare materialen en brandstoffen. En door het opwekken van groene elektriciteit wordt de uitstoot vermeden van gasgestookte elektriciteitscentrales.

De lokale energie- en chemiecomponent en het opzetten van een circulaire CO<sub>2</sub>-deeleconomie dragen bij aan de versterking van een duurzaam

Vlaanderen. Tevens kan een nieuwe industrie ontstaan in Vlaanderen en in de Kempen.

In zowel energie, materialen als chemie draagt VITO bij tot het Vlaamse industriële weefsel, door haar participatie in EnergyVille, de samenwerking onder leiding van de OVAM met andere industriële partijen zoals VCB, essenscia, AGORIA en FEBEM in het Vlaams Materialen Programma of de steun die VITO geeft aan FISCH en de door de huidige Vlaamse regering opgezette clusterinitiatieven. In 2015 werd op het vlak van duurzame gezondheid een strategisch samenwerkingsverband met de Universiteit Antwerpen uitgebouwd rond Proteomics. Hier staan de industriële toepassingen nog iets verder weg.

VITO blijft dus de bedrijven en federaties verder ondersteunen door de ontwikkeling en overdracht van kennis met een speciale focus op het KMO-weefsel. Hierbij weegt de internationale aanwezigheid in India, het Midden-Oosten en China steeds nadrukkelijker omdat de uitdagingen voor de mensheid op het vlak van duurzaam samenleven daar het grootst zijn.

In 2015 staat VITO tiende op de Belgische lijst van 'meest ingediende patenten'. VITO scoort hoog in het verwerven van Europese onderzoeksmiddelen en heeft, zoals in de vorige jaren, gewerkt met een verder stijgend budget. Dit had een recordaantal SCI-papers en onderzoeksprojecten met bedrijven en vooral KMO's tot gevolg.

Ik wens namens mezelf en de voltallige raad van bestuur VITO als instelling, het personeel en de directie te danken voor de mooie verwezenlijkingen. VITO bewijst een noodzakelijke en onmisbare schakel te zijn in het Vlaamse innovatie- en kennislandschap.



## AARDWARMTE IN VLAANDEREN BINNEN HANDBEREIK DANKZIJ PIONIERSBORING OP BALMATT-SITE

**Dirk Fransaer**  
*Gedelegeerd bestuurder*

Investeren in duurzame energie van eigen bodem wordt een prioriteit door de toenemende grondstoffschaarste en schommelende energieprijzen. In 2015 ging VITO van start met boringen om het potentieel van diepe geothermie in de Kempen te verkennen. De resultaten zijn veelbelovend.

Al in 2010 voerde VITO een seismische campagne uit in de Kempen. Daarmee wilde ze de ondergrond nauwgezet in kaart brengen om zeker te zijn dat een geothermische boring veilig en succesvol kon gebeuren. Het doel: water van 124 °C vinden op 3,6 kilometer diepte. Die temperatuur is hoog genoeg om duurzame elektriciteit op te wekken. Geothermische energie is ook niet onderhevig aan wisselende omgevingsfactoren, in tegenstelling tot wind- en zonne-energie. Als VITO daarin slaagt, is de eerste geothermiecentrale in Vlaanderen een feit.

### PIONIERSWERK

De boring was een echt pioniersproject: nooit eerder is er in Vlaanderen zo diep geboord. Het project kreeg dan ook heel wat nationale en internationale aandacht. De start van de boring op de Balmatt-site in Mol, in september 2015, werd druk bijgewoond, onder andere door de toenmalige Vlaams minister van Energie Annemie Turtelboom, Vlaams minister van Werk, Economie en Innovatie Philippe Muyters, Vlaams minister van Leefmilieu Joke Schauvliege en zelfs de Chinese vicepremier Liu Yandong.

Op 3 610 meter boorde VITO het verwachte geothermische reservoir effectief aan. In januari 2016 volgde een pompproef. Met een temperatuur tot 128 °C overtroffen de resultaten de verwachtingen. VITO zal de samenstelling, de warmte en het debiet van het water nu verder analyseren. Die data zijn niet alleen van belang voor de toekomstige geothermiecentrale. Het pekelwater uit de ondergrond bevat ook zeldzame metalen. VITO wil bekijken of het haalbaar is om die kostbare stoffen uit het water te recupereren.

### DOUBLET

De veelbelovende resultaten van de pompproef betekenden het startsein voor de tweede boring in maart 2016. Elke geothermiecentrale werkt immers met ten minste twee boorputten: een om het water op te pompen en een om het afgekoelde water terug te injecteren in de diepe ondergrond. De twee putten vormen op die manier een 'geothermisch doublet'. De tweede boring moet nog dit jaar afgerond zijn en als alles naar wens verloopt, zullen VITO/SCK en Belgoproces tegen de winter van 2016-2017 als eerste gebruik kunnen maken van deze milieuvriendelijke én CO<sub>2</sub>-neutrale energie uit de ondergrond.



## EUROPESE TOPPER

Met de geothermiecentrale wil VITO niet alleen warmte, maar ook stroom opwekken. Dat kan met de installatie van een Organic Rankine Cycle (ORC). De twee boorputten op de Balmatt-site zouden goed zijn voor 12 tot 17 megawatt thermische energie of 1,5 megawatt elektrische energie. Dat betekent warmte en stroom voor ruim 5 000 gezinnen en heel wat bedrijven in de regio. Het doel van VITO is een centrale met maximaal zes putten die 5 megawatt elektrische energie kan leveren. Daarmee zou de Balmatt-site de vierde grootste geothermiecentrale in Europa worden.

VITO wil nu vooral een breed draagvlak creëren voor de centrale en zo snel mogelijk starten met de uitrol van warmtenetten. Die zijn onontbeerlijk om de warmte efficiënt tot bij de afnemer te brengen.

De VITO-onderzoekers zijn er bovendien van overtuigd dat de luchtkoeling van de ORC kan worden gebruikt voor massale en goedkope CO<sub>2</sub>-captatie. VITO heeft in dit domein al een patent aangevraagd en werkt samen met Thomas More aan een demo-installatie. VITO voert ook besprekingen met bedrijven over de implementeerbaarheid van een CO<sub>2</sub>-captatiesysteem en mogelijke afnemers van CO<sub>2</sub>.



*“Al in het stookseizoen 2016-2017 zouden de omliggende bedrijven VITO/SCK en Belgoprocess verwarmd kunnen worden met warmte uit eigen bodem.”*

© Bert De Schutter - InnEd



## CO<sub>2</sub> OMZETTEN NAAR NUTTIGE CHEMICALIËN

Als broeikasgas heeft CO<sub>2</sub> een grote impact op het klimaat. Een van de strategieën om de klimaatverandering tegen te gaan is Carbon Capture and Utilisation (CCU): CO<sub>2</sub> valoriseren en omzetten naar biochemicalïen met commerciële waarde. VITO ontwikkelt biologische en bio-elektrochemische processen met concrete industriële toepassingen.

Door CO<sub>2</sub> opnieuw te gebruiken, verkleint niet alleen de impact op het klimaat, het levert ook een bijdrage aan de bio-economie. *Carbon Capture and Utilisation* (CCU) zet CO<sub>2</sub> uit de lucht of uit puntbronnen (bv. de luchtcooling van een geothermiecentrale) om naar chemische bouwstenen met een toegevoegde waarde. VITO ontwikkelt biotechnologische processen die gebruik maken van enzymen of bacteriën. De benodigde energie komt bij voorkeur uit hernieuwbare energiebronnen, zoals diepe geothermie.

### BIOLOGISCHE PROCESSEN

Biologische processen zoals gasfermentatie winnen eerst waterstofgas uit hernieuwbare energie en gebruiken die waterstof in biologische omzettingsprocessen. Met behulp van bacteriën en enzymen worden CO<sub>2</sub> en waterstof omgezet in nuttige monomeren en polymeren zoals polyhydroxyalkanoaat (PHA), een polymeer met veel toepassingen. Dat krijgt vorm in het project CO<sub>2</sub>MPASS (2015-2017) van het Milieu- en energietechnologie Innovatie Platform (MIP). VITO wil de komende jaren de eigenschappen van PHA uit CO<sub>2</sub> aanpassen op maat van verschillende toepassingen en enzymatische processen bestuderen voor CO<sub>2</sub>-conversie naar monomeren.

### BIO-ELEKTROCHEMISCHE PROCESSEN

Bij bio-elektrochemische processen zetten bacteriën met behulp van elektrische stroom CO<sub>2</sub> om in nuttige chemische producten zoals acetaat en ethanol. De stroom wordt toegevoegd door elektroden. De elektrische stroom voor dit proces kan bovendien aangeleverd worden door duurzame energiebronnen. De overschotten aan duurzame energie zouden op grote schaal elektrolysesemodules kunnen aandrijven.

VITO heeft twee gepatenteerde gasdiffusie-elektroden op de markt gebracht: VITO CaSE™ en VITO CoRE™. Die elektroden zijn gasporeus en gecoat met bioactieve lagen die bacteriën of enzymen bevatten. Ze kunnen bijgesteld worden naargelang de gewenste reactie. Om specifieke reacties te laten uittesten kunnen bedrijven bij VITO terecht.

In 2015 eindigde de businesscase rond de gepatenteerde elektroden van VITO in de top 10 van ClimateLaunchpad, de grootste cleantech-competitie van Europa. Het project wordt nu verder uitgewerkt in het businessacceleratorprogramma van de Climate-KIC.



# VLAANDEREN STAAT AAN DE EUROPESE RECYCLAGETOP

Wereldwijd gebruiken we steeds meer grondstoffen en goederen, waardoor die almaar schaarser worden. De evolutie van een lineaire naar een circulaire economie, en vooral recyclage, is een prioritair onderzoeksdomein bij VITO.

Een goed uitgebouwde recyclage is nodig om de transitie naar een circulaire economie te bewerkstelligen. Recycling is niet de enige stap. Het is maar een van de vier R'en van de circulaire economie: *reuse*, *reduce*, *repair* en *recycle*. Maar recyclage is wel de sector waar Vlaanderen en VITO in uitblinken. Het afval van het ene bedrijf dient als grondstof voor het andere. Die materialencyclus creëert bovendien nieuwe banen en blaast de industriële sector nieuw leven in.

Begin 2015 mocht de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM) samen met haar partners, waaronder VITO, de Circular Economy Award 2015 in ontvangst nemen. Die prijs werd uitgereikt door het Forum of Young Global Leaders op de jaarlijkse bijeenkomst van het World Economic Forum. Dit is een belangrijke internationale erkenning van de Vlaamse voortrekkersrol op het vlak van recyclage en circulaire economie. Ook in het recent gelanceerde consortium EIT Raw Materials is Vlaanderen een drijvende kracht. Het hoofdkwartier ligt in Berlijn, maar vanuit zes co-locatiecentra verspreid over heel Europa, waarvan een in Leuven, wordt de kennis gericht verder uitgerold via outreachprogramma's. Het werk van bedrijven, universiteiten en onderzoeksinstituten wordt gebundeld en dat legt de basis voor nieuwe bedrijfsactiviteiten in de materialensector.

## HOOGWAARDIGE TOEPASSINGEN

Door de data over reststromen en materialen te analyseren en slim te ontsluiten tonen de VITO-experts bedrijven, federaties en overheden waar de waardevolle stromen zich bevinden en hoe ze die beter kunnen benutten. Het doel: een succesvolle transitie naar de circulaire economie mogelijk maken.

VITO ontwikkelt tal van industrieel toepasbare recyclageconcepten. Zo worden bijvoorbeeld nieuwe hoogwaardige bouwmaterialen verkregen uit reststromen zoals baggerslib en staalslakken. Maar VITO onderzoekt ook minder omvangrijke stromen met hoogwaardige toepassingsmogelijkheden, zoals de recyclage van kritieke metalen.

Recyclage is evenwel niet alleen een technologische kwestie. VITO reikt ook innovatieve businessmodellen aan die de transitie naar een circulaire economie versnellen. VITO inspireert en onderbouwt het Vlaamse en Europese materialenbeleid: in studies voor onder meer de OVAM en het European Energy Agency bestuderen VITO-onderzoekers de barrières waarop het gebruik van gerecycleerde materialen nog botst en hoe de verschillende lidstaten hun materialenbeleid vormgeven. Door deel te nemen aan Europese projecten wil VITO de best practices van Vlaanderen uitdragen naar andere Europese landen. Tegelijkertijd blijft VITO investeren om de voorsprong van Vlaanderen verder uit te bouwen.

## “ALS KENNISINSTELLING JE EXPERTISE VALORISEREN, IS ÉCHTE MEERWAARDE CREËREN”

Een dochteronderneming in het Midden-Oosten, twee nieuwe spin-offs, belangrijke nieuwe contracten met de industrie: de valorisatiemotor van VITO draait op volle toeren. Walter Eevers, directeur Valorisatie en Strategische Samenwerking bij VITO: “Dat we een maatschappelijke opdracht combineren met een betekenisvolle bijdrage aan het economische weefsel, is de grote kracht van VITO.”

### WAAROM IS VALORISATIE BELANGRIJK VOOR VITO?

**Walter Eevers:** “Als kennisinstelling van de Vlaamse overheid hebben we in de eerste plaats een maatschappelijke taak: onderzoek voeren en technologie ontwikkelen waarmee Vlaanderen de grote uitdagingen van de toekomst kan tackelen op het vlak van klimaat, energie, mobiliteit, duurzame industrie, een duurzaam gezondheidsbeleid ... Maar ook ondersteuning van het economische weefsel zit vervat in onze maatschappelijke opdracht. Om die ondersteuning te kunnen uitvoeren moeten we de taal van de economie gebruiken en de economische wetten respecteren. In die zin is VITO een bedrijf dat, net als andere ondernemingen, wil groeien. De ontwikkelde kennis heeft een maatschappelijke meerwaarde, zeker wanneer ze concreet toepassing vindt in bedrijven. Dat VITO daarvoor fair vergoed wordt, is trouwens ook noodzakelijk om onze activiteiten te bestendigen en onze verantwoordelijkheid te nemen naar onze medewerkers. En het laat ons toe de overheidsmiddelen in te zetten als een hefboom voor innovatie in onze maatschappij.”

### OP WELKE MANIER EN MET WELKE INSTRUMENTEN VALORISEERT VITO DE KENNIS?

“Kennisvalorisatie is altijd een aandachtspunt geweest binnen VITO. We werken vanuit een duidelijke strategie. Onze valorisatie loopt over drie sporen, waar we heel actief op inzetten: traditioneel contractonderzoek, venturing en internationalisering.

Binnen het traditionele contractonderzoek verrichten we opdrachten en onderzoek voor kleine en grote ondernemingen in Vlaanderen. De industrie vraagt ons steeds meer om referentietaken uit te voeren, naar het voorbeeld van de Vlaamse overheid. Bedrijven besteden een deel van hun onderzoek uit omdat ze zelf de expertise niet in huis hebben of onze expertise als een belangrijke meerwaarde zien voor hun eigen activiteiten.

VITO neemt ook zelf deel aan het economische weefsel door spin-offbedrijven op te richten en technologietransfers aan te gaan met industriële spelers. Zo wordt de kennis die bij VITO gekiemd en ontwikkeld werd, in de privésector volwassen. Het voorbije jaar hebben we twee spin-offs opgericht: Laser Cladding Venture (LCV), die inzet op een nieuwe duurzame coatingtechniek, en UniFly NV, die een drone-managementplatform wereldwijd wil vermarkten. We zijn momenteel heel actief bezig om de spin-offcultuur binnen VITO te versterken en nieuwe bedrijven op te richten. Dergelijke trajecten lopen in zowat al onze units en onderzoeksdomeinen, met een uitrol naar diverse specifieke niches, zoals de fijne-chemicaliënindustrie en de gezondheidszorg.”

### MET DE OPRICHTING VAN VITO MIDDLE EAST LIJKT DE INTERNATIONALISERING VOORGOED INGEZET.

“Onze technologische voorsprong is een feit. De kennis die we de voorbije jaren ontwikkeld hebben op maat van Vlaamse problematieken, trekt de aandacht van andere regio's in de wereld. Die worden vandaag immers

Walter Eevers (*Directeur Valorisatie en Strategische Samenwerking*)

Nathalie Barthels (*Manager IP en Project Lead Brilliant*)

Arnoud Lust (*Business Development Manager*)

Bart Doooms (*Venture Development Manager*)

Carine Van Hove (*Business Development Manager KMO en Brilliant*)

Patrick Vanschoubroek (*Venture Development Manager*) - NIET AFGEBEELD

met gelijkaardige problemen geconfronteerd. Vanuit ons oogpunt van duurzaamheid is het logisch dat we die kennis exporteren en zo een impact kunnen hebben op de milieukwaliteit en het welzijn in die regio's. Denk bijvoorbeeld aan de expertise die we hebben opgebouwd in het monitoren van de luchtkwaliteit: die is nu heel relevant in de Chinese grootsteden. In China hebben we enkele jaren geleden een joint venture opgericht om onze kennis vlotter te laten doorstromen. Vandaag volgen negentien Chinese steden en provincies hun luchtkwaliteit op met onze softwaretoepassingen. Daar mogen we best trots op zijn.

Internationalisering is ook een manier om te valoriseren. In het Midden-Oosten hebben ze de middelen voor de oplossingen die wij aanbrenge. VITO Middle East was dus een logische keuze. We werken er, net zoals in China, rond luchtkwaliteit. Ook energie en duurzaam bouwen zijn in het Midden-Oosten hete hangijzers."

## VORIG JAAR LANCEERDE VITO HET INNOVATIEPLAN 'BRILLIANT'. HOE PAST DAT INITIATIEF IN HET ECONOMISCHE WEEFSEL?

"Brilliant – VITO Innovation Plan is ontstaan vanuit de behoefte om ondernemingen in een vroeger stadium te betrekken bij ons onderzoek. Zo kunnen we veel gericht te werk gaan, op maat van concrete behoeften in de industrie. Dat zal ons betere patenten opleveren, die gemakkelijker te valoriseren zijn. Dat idee van 'samen ontwikkelen' met de buitenwereld vinden we cruciaal. In 2016 zetten we met onze co-creatielijnen een volgende stap: we prikkelen bedrijven om samen hun ideeën voor een duurzame bedrijfsvoering vorm te geven, met VITO-technologie als hefboom.

Brilliant hebben we voorlopig alleen in Vlaanderen gelanceerd. Maar we willen het platform ook internationaal openstellen voor andere onderzoeks- en technologiecentra. Daardoor vergroot de multiplicatiefactor en neemt ook de impact van onze intellectuele eigendom toe."

## 2015 WAS EEN TOPJAAR MET DE OPRICHTING VAN EEN DOCHTER IN HET MIDDEN-OOSTEN EN DE LANCERING VAN TWEE SPIN-OFFS. WAT VERWACHT U VAN 2016?

"We willen de goede operationele resultaten van 2015 bevestigen, ondanks de moeilijke economische context. Een land als China evolueert momenteel van een productieomgeving naar een maatschappij met ook een dienstensector. En de dalende olieprijs hebben een invloed op het investeringsklimaat in het Midden-Oosten. Maar de strategie en organisatie die we hebben opgezet, zullen voldoende robuust zijn om ons het komende jaar opnieuw te bewijzen, ook in die moeilijke omstandigheden."



## UNIFLY

Het aantal toepassingen met drones zit in de lift en het luchtruim wordt steeds drukker. De VITO-spin-off UniFly NV creëerde een drone-managementplatform dat toelaat drones veilig te integreren in het bestaande luchtruim. Het softwareprogramma UniFly Business voor de professionele dronegebruikers en de app Launchpad voor particulieren geven via een gebruiksvriendelijke interface een overzicht van het luchtruim. Daarmee kun je makkelijk dronevluchten plannen en checken of ze voldoen aan de bestaande regelgeving. Zo ben je er zeker van dat je geen luchtvaartregels overtreedt. Bovendien bespaar je met dit drone-managementplatform tijd en geld en zorg je in enkele muisklikken voor meer veiligheid en duidelijkheid.

[www.unifly.aero](http://www.unifly.aero)

Scan deze QR-code en bekijk het filmpje.



# STREVEN NAAR EXCELLENTIE IN AL HAAR VORMEN

**Agnes Bosmans**

*Directeur Human Resources en Algemene Diensten*

## VITO STREEFT NAAR EEN UITMUNTENDE ONDERZOEKSOMGEVING VOOR HAAR MEDE- WERKERS. HOE KRIJGT DIE VITO-DOELSTELLING VORM IN HET PERSONEELSBELEID?

“Sinds eind 2014 werkt VITO intensief aan een HR-strategie voor onderzoekers die in lijn is met het Europees Handvest en de Code voor onderzoekers. Deze instrumenten worden gezien als een uitstekende manier om die uitmuntende onderzoeksomgeving voor onze onderzoekers te creëren. Een grondige analyse resulteerde in een breed plan met HR-acties en -projecten in verschillende domeinen.”

## WELKE IMPACT HEEFT DIT OP DE WERKNEMERS VAN VITO?

“De acties en projecten vinden plaats binnen vier focusgebieden. VITO wil de grootste talenten van over de hele wereld aantrekken met een stimulerende werkomgeving, waar mensen zich verder kunnen ontwikkelen en interessante carrièremogelijkheden hebben. Bovendien zijn flexibiliteit en talentmobiliteit cruciale elementen in open innovatie en co-creatie in onderzoek. Daarom geeft VITO haar onderzoekers de kans om de werkwijze van andere bedrijven te leren kennen, om ideeën uit te wisselen en samen te werken met andere internationaal erkende onderzoekers, om hun visie te verruimen en nieuwe vaardigheden te leren. Een derde focus ligt op de duurzame inzetbaarheid van onze onderzoekers door onder

andere een waaier van ontwikkelprogramma's aan te bieden. Ten slotte willen wij binnen FIT@VITO de prestaties van de mensen en de organisatie optimaliseren dankzij een 'goede conditie' in de brede zin van het woord.”

## DEVELOPMENT@VITO: het developmentportfolio ondersteunt de strategische lijnen van VITO

## HOE EVOLUEREN DE MEDEWERKERS MEE MET EEN ORGANISATIE DIE VOORTDUREND IN ONTWIKKELING IS?

“Een kennisorganisatie in verandering vraagt om medewerkers die mee evolueren en zich blijven ontwikkelen met het oog op de organisatiedoelstellingen. We werken vanuit HR voortdurend nieuwe ontwikkelprogramma's uit, in lijn met de VITO-strategie. De focus ligt daarbij op ondernemerschap, commercieel talent en competentieontwikkeling. Zo stimuleren we de groei van onze medewerkers en dragen we bij tot een duurzame inzetbaarheid van al onze talentrijke medewerkers.”

## HOE GEBEURT DAT IN DE PRAKTIJK?

“Ontwikkeling maakt deel uit van het integraal Talentbeleid en is via de jaarlijkse Ontwikkelings- en Prestatiemanagementcyclus afgestemd op VITO's strategische doelen. Onze doelstelling is om een trainingsaanbod te formuleren aangepast aan de noden en sterktes van elke werknemer, aangezien we ervan overtuigd zijn dat als het op ontwikkelen aankomt, je meer bereikt met een waarderende talentbenadering.”

*HR-team*

Marianne Wens  
Niels Piette  
Inne Slaedts

Agnes Bosmans (*Directeur Human Resources en Algemene Diensten*)

Steffie Cuypers  
Marjolein Vos  
Marjan Hielkema



## FIT@VITO: de kracht van een fitte organisatie

**EEN GOEDE 'FIT' TUSSEN DE ORGANISATIE EN HAAR MEDEWERKERS IS BELANGRIJK, NIET ALLEEN VOOR DE ORGANISATIE, MAAR OOK VOOR HET WELZIJN VAN ALLE BETROKKENEN. HOE WERKT VITO DAARAAN?**

“Een ‘fitte’ organisatie wordt gedragen door een tevreden netwerk: de klanten zijn tevreden over de service, de onderzoeksresultaten en de adviezen, de stakeholders zijn tevreden over de resultaten op economisch en maatschappelijk vlak in Vlaanderen, en de medewerkers zijn tevreden over de invulling van hun job en hun mogelijkheden tot ontplooiing. Bij VITO streven we daar dagelijks naar. We zetten dan ook voluit in op een breed FIT@VITO-kader.”



## WAT BETEKENT FIT@VITO CONCREET?

“We organiseren regelmatig bevragingen bij onze medewerkers, waarbij we expliciet peilen naar hun beleving over de meest diverse aspecten van hun job. Op basis van de resultaten van die bevragingen hebben we begin 2015 het FIT@VITO-kader opgemaakt, waarin al die aspecten aan bod komen.

Het programma bestaat uit groeps- en teamactiviteiten, een breed informatieaanbod en een uitgebreid opleidingsaanbod. De medewerkers worden zélf geactiveerd om een rol op te nemen. Ze kunnen bijvoorbeeld zelf een sessie organiseren of leiden.

Met de FIT-barometer peilen we vervolgens naar de impact van de FIT@VITO-initiatieven op de beleving van de medewerkers. Op basis daarvan kunnen we beslissingen nemen of bijsturen die het welzijn van de medewerkers ten goede komen.”

### HR-team

Maurits Ceuppens  
 Maria Claessen  
 Karin Vercammen  
 Caroline Backx - NIET AFGEBEELD



# “DE ENERGIETRANSITIE BEGINT NU”

Ons energiesysteem staat voor een levensnoodzakelijke transitie naar meer energie-efficiëntie en hernieuwbare energiebronnen. Om dat toekomstige energiesysteem gesmeerd te laten werken, zijn goed geïntegreerde opslagsystemen, innovatieve sturing, vierde-generatie-warmtenetten en een aangepaste marktwerking nodig. Via demonstratieprojecten en living labs stoomt VITO/EnergyVille de overheid, de energiemarkt en de eindgebruikers klaar voor de energierevolutie van morgen.



**DUURZAME  
ENERGIE**



Hans Rijmenants (*Program Manager*)  
Ann Wouters (*Program Manager*)  
Bert Gysen (*Unit Manager*)  
Eefje Peeters (*Program Manager*)

Pieter Lodewijks (*Program Manager*)  
Leen Govaerts (*Unit Manager*)  
Marlies Van Holm (*Program Manager*)

## ZIJN WE NOG OP TIJD OM HET TIJTE KEREN?

**Leen Govaerts**, Unit Manager Smart Energy & Built Environment bij VITO/EnergyVille: "De VN Klimaattop is de weg ingeslagen naar een koolstofarme maatschappij. En voor het eerst in de geschiedenis wil de hele wereld in actie schieten voor het te laat is: 195 landen ondertekenden het Klimaatakkoord en engageerden zich om de opwarming van de aarde ver onder de 2 graden te houden. Europa scherpt zijn doelstellingen aan: tegen 2030 wil Europa de emissie van broeikasgassen met 40 % reduceren, 27 % van de energie uit hernieuwbare bronnen halen en het energieverbruik met 27 % terugschroeven door efficiëntiemaatregelen. Die doelstellingen zijn ambitieus maar niet onmogelijk. Gelukkig zien we trends in de goede richting."

## WELKE TRENDS DIENEN ZICH DE KOMENDE JAREN AAN?

**Bert Gysen**, Unit Manager Energietechnologie bij VITO en COO van EnergyVille: "Energie wordt steeds meer decentraal geproduceerd. Fotovoltaïsche systemen raken ingeburgerd, windturbines op land worden competitieve productiesites en geothermische systemen maken binnenkort deel uit van onze energiemix. Ook de trend van elektrificatie zal zich doorzetten, zowel in huis als in de tertiaire sector. Warmtepompen vervangen traditionele stookinstallaties en het aantal plug-in elektrische voertuigen stijgt. In combinatie met de fluctuerende aanvoer van groene energie stelt dat nieuwe eisen aan onze energiesystemen. Die moeten veel flexibeler worden. De energievraag zal zich moeten aanpassen aan het aanbod en energieopslag wordt cruciaal. Ook de omzetting van elektrische naar thermische energie en omgekeerd wordt belangrijk. Door het Europese transmissienetwerk te verbeteren evolueren we op termijn naar een gemeenschappelijke Europese energiemarkt."

## WELKE OPLOSSINGEN BIEDT ENERGYVILLE?

Bert Gysen: "EnergyVille is een onderzoekssamenwerking tussen KU Leuven, VITO en imec. We focussen op vijf thema's. Ons energiesysteem kan flexibeler worden door de integratie van opslag, zowel bij batterijen (nieuwe batterijtypes en batterijmanagement) als bij thermische opslag. We ontwikkelen ook simulatiemodellen waarmee overheden en bedrijven strategisch met de nieuwe energiecontext/markt kunnen omgaan. Ten derde onderzoeken we energienetwerken en focussen daarbij vooral op de vierde generatie thermische netten en op DC (gelijkstroom)-grids. We begeleiden de transitie naar een duurzame, klimaatneutrale en slimme bebouwde omgeving. Ten slotte werken we aan materialen en componenten waarbij we streven naar hogere efficiënties van fotovoltaïsche modules en ontwikkelen we een nieuw type omvormer."



EnergyVille (Genk) in aanbouw

## DE VOORBIJE JAREN FOCUSTE HET ONDERZOEK VOORAL OP DE TECHNOLOGISCHE INNOVATIE VAN HET ENERGIESYSTEEM. BLEVEN ASPECTEN ZOALS HET CONSUMENTENGEDRAG DAARDOOR NIET ONDERBELICHT?

Leen Govaerts: "De energietransitie betekent een ommekeer, zowel technologisch als maatschappelijk. In onze studies en demonstratieprojecten onderzoeken we ook het gedrag van de energiegebruiker, die tegelijk producent wordt en een actieve rol in het energiesysteem krijgt. De manier waarop de consument die vernieuwingen oppikt, zal bepalend zijn voor het succes van het systeem. Het is dus heel belangrijk dat onderzoek ook die menselijke dimensie in rekening brengt. We zijn intussen de fase van het laboratorium lang voorbij: in *living labs* demonstreren we nieuwe tools en concepten in een reële omgeving en coachen we lokale besturen, de energiesector, projectontwikkelaars, bedrijven en particulieren. Dat gebeurt vaak in een internationaal samenwerkingsverband: alle steden staan immers voor de uitdaging om duurzaam met energie en bebouwde ruimte om te gaan, zowel in Europa als daarbuiten."





# “BATTERIJMANAGEMENTSYSTEMEN ONONTBEERLIJK VOOR NIEUWE ENERGIENETTEN”

Om hernieuwbare energie efficiënt te kunnen gebruiken is een flexibel netwerk nodig, dat energie opslaat en wanneer dat nodig is, ook vrijgeeft. Batterijen zijn daarin een onmisbare schakel. VITO/EnergyVille ontwikkelt systemen voor een betere integratie van batterijen in het elektriciteitsnet.

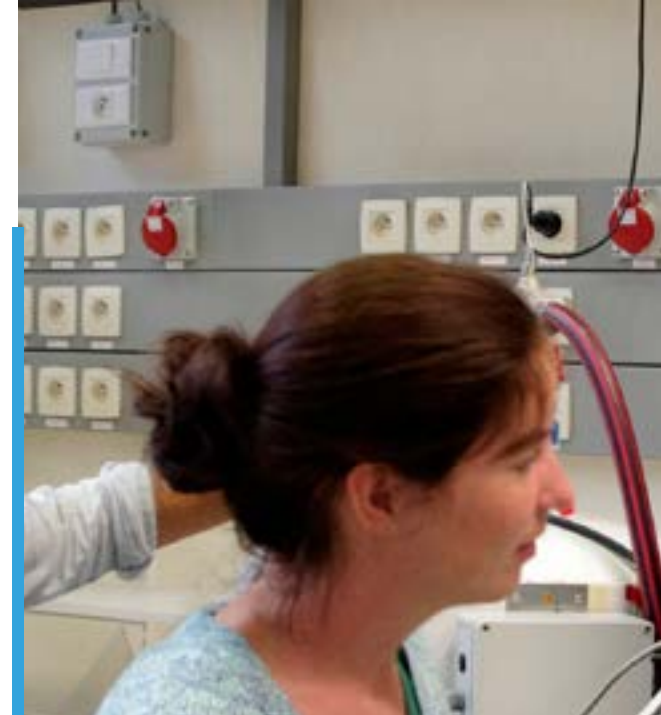
De aanvoer van elektriciteit uit hernieuwbare energie kun je niet altijd regelen. Er is dus een opslagsysteem nodig dat het overschot aan energie opslaat, buffert en opnieuw ter beschikking stelt als de energieaanvoer terugvalt. Het energieonderzoek bij EnergyVille focust niet op de creatie van nieuwe batterijcellen of batterijmaterialen maar op de interfaces tussen die batterijcellen, het opslagsysteem en het stroomnet. EnergyVille ontwikkelt managementsystemen waarmee batterijen vlot in het netwerk kunnen integreren en zo de energie optimaal kunnen gebruiken. Die gepatenteerde systemen passen binnen verschillende types van bestaande en nieuwe batterijtechnologieën. Daarmee kunnen we het opslagsysteem langer tegen een lagere kost uitbaten, waardoor de kost per opgeslagen kilowattuur vermindert.

## DE EERSTE NATRIUM-IONBATTERIJ IN EUROPA

In vrijwel alle elektrische apparaten zitten vandaag lithium-ionbatterijen. Die zijn licht en hebben een hoge energiedichtheid. Maar er zijn ook nadelen: de grondstoffen zijn beperkt voorradig en dreigen daarom duurder te worden. In het Europese project **NAIADES** (Na-Ion bAttery Demonstration for Electric Storage) testen en verbeteren EnergyVille-onderzoekers een nieuw type batterij: de natrium-ionbatterij. Ze focussen daarbij op het batterijmanagementsysteem, het testen van de batterijcellen en de levenscyclusanalyse van de gebruikte materialen. Program Manager **Eefje Peeters**: “Batterijen op basis van natrium zijn goedkoper dan hun tegenhangers met lithium. Die ontwikkeling kan de installatie van grootschalige energieopslagsystemen in een stroomversnelling brengen. We bestuderen de hele cyclus, van materiaalontwikkeling tot de demonstratie in het elektriciteitsnetwerk. Dit is unieke technologie: de batterij die we binnen dit project ontwikkelen, wordt de eerste netgekoppelde natrium-ionbatterij van Europa.”

## TESTINFRASTRUCTUUR

Voor elke toepassing bestaat een type batterij. EnergyVille helpt bedrijven om de ideale batterij voor hun toepassing te kiezen. In de uitgebreide testinfrastructuur van EnergyVille testen de onderzoekers batterijen op pakket- of celniveau. Vaak gaat het om performantietests, maar ook levensduurtests zijn mogelijk. Daarnaast geeft EnergyVille bedrijven advies over de dimensionering van batterijen.



## EUROPESE AGENDA

Ook op het Europese toneel wordt de expertise van EnergyVille sterk gewaardeerd. Eefje Peeters: “De integratie van energieopslag in elektrische netwerken is ook op Europees vlak een prioritair onderzoeksthema. Zowel via verschillende Europese organisaties zoals de Knowledge & Innovation Community (KIC) InnoEnergy, de European Association for Storage of Energy (EASE) en de European Energy Research Alliance (EERA) als binnen rechtstreekse opdrachten ondersteunen we de herziening van het Strategic Energy Technology (SET)-plan. We adviseren de Europese Commissie over de onderzoeken ontwikkelingsdomeinen waarin ze best investeert. En we ontwikkelen roadmaps en implementatieplannen. Zo stroomt onze kennis van energiesystemen ook door in de Europese agenda’s. Dat is essentieel, want energie wordt steeds meer een grensoverschrijdende kwestie.”







## MIJNVRACHTWAGENS

De tests en ontwikkelingen van EnergyVille blijven niet beperkt tot het laboratorium. EnergyVille werkt ook samen met industriële spelers die de energieopslagsystemen op de markt introduceren. Eefje Peeters: "Zo deed recent een Chinese vrachtwagenbouwer een beroep op EnergyVille. De mijnvrachtwagens in China en Mongolië zijn al enkele jaren elektrisch aangedreven. Die indrukwekkende voertuigen van 400 ton – een equivalent van 20 gewone vrachtwagens – halen de kolen uit de mijnen en verbruiken gemiddeld 3 000 liter brandstof per dag. Met ons innovatieve energiemanagementsysteem zouden die vrachtwagens hun elektrische remenergie kunnen recupereren en zo tot 8 % brandstof besparen."



## ENERGIE-EFFICIËNTIE VIA SLIMME STURING

De transitie naar een samenleving die steunt op hernieuwbare energie en uitblinkt in energie-efficiëntie, is volop aan de gang. Dat doet de vraag toenemen naar analyses en resultaten bij alle betrokken partijen. Beleidsmakers op alle niveaus willen de impact van hun maatregelen evalueren. Energiebedrijven willen dan weer begrijpen hoe de energiemarkt evolueert en hoe dat hun concurrentiepositie beïnvloedt. VITO/EnergyVille ontwikkelt computermodellen die deze trends zichtbaar maken.

De energiemarkt maakt de grootste transitie sinds de decennia door. Een kostenefficiënt en veilig beheer van het nieuwe elektriciteitssysteem gaat gepaard met heel wat vragen. Hoe evolueren vraag en aanbod? Hoe worden ze optimaal op elkaar afgestemd? Welke innovatieve technologieën leveren netbeheerders voordelen op? Kan onze economie louter op hernieuwbare energie draaien? De computermodellen van EnergyVille helpen beleidsmakers, energiebedrijven en netwerkbeheerders om die strategische vragen te beantwoorden.

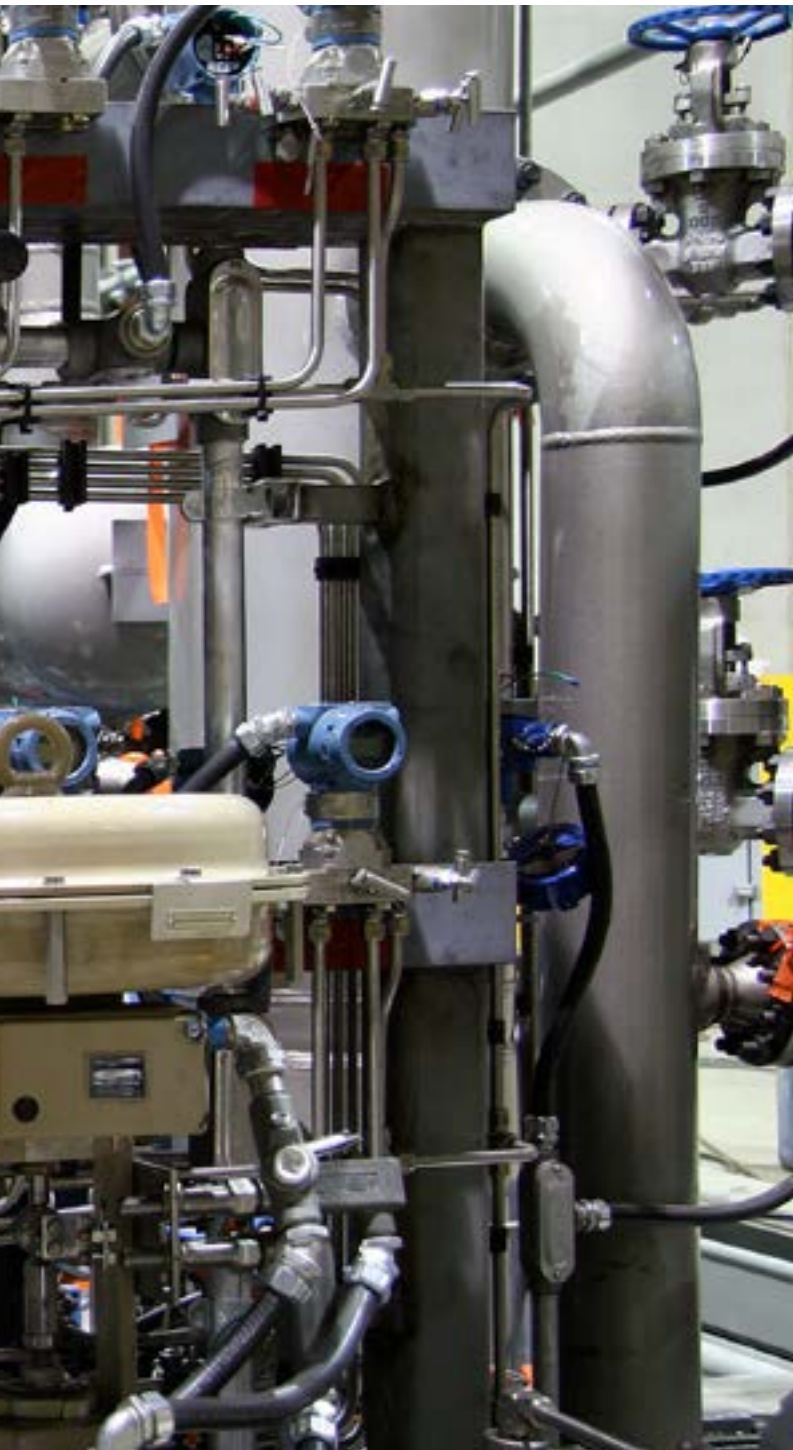


### ROADMAPS VOOR HET ENERGIESYSTEEM

**Pieter Lodewijks**, Program Manager bij EnergyVille: "Onze modellen houden rekening met de diverse aspecten van het huidige en toekomstige energiesysteem: technologische kenmerken, maar ook economische en gedragsaspecten. Ze kunnen verschillende scenario's doorrekenen en zo het toekomstige energiesysteem simuleren. Lokale, regionale en Europese beleidsmakers krijgen daarmee inzicht in de mogelijke veranderingen op korte en lange termijn en hoe ze hierop kunnen inspelen. Op vraag van de Europese Commissie (DG Energy) werken we momenteel aan scenario's die de energieopslag in kaart brengen in het toekomstige Europese energiesysteem met meer dan 50 % hernieuwbare energie."

### ENERGIE-EFFICIËNTIE

Energie-efficiëntie is een rode draad in het energiebeleid, en ook op Europees niveau is het een 'no regret'-optie. In 2012 lanceerde Europa de Energy Efficiency Directive; Artikel 7 zoomt in op Energy Efficiency Obligation-schemas (EEO's). Het Europese project **ENSPOL** (Energy Saving Policies) brengt in kaart hoe de lidstaten nieuwe of alternatieve regelingen in het kader van EEO's kunnen opzetten. Pieter Lodewijks: "We hebben onderzocht hoe de EEO's in de verschillende lidstaten geïmplementeerd zijn. Daaruit kunnen we veel leren, ook voor Vlaanderen. Door breed overleg tussen de lidstaten te stimuleren en best practices te delen, willen we de initiatieven aanvullen en verbeteren."



## INDUSTRIËLE OPTIMALISATIES

Niet alleen beleidsmakers, maar ook ondernemingen passen de modellen van VITO toe. **Hans Rymenants**, Program Manager bij EnergyVille: "Met onze modellen ondersteunen we industrieën die veel energie verbruiken in hun keuze voor een bepaalde energiestrategie. We brengen in kaart welke invloed het Europees beleid heeft op hun sector en hoe ze zich kunnen voorbereiden op een toekomst waarin hernieuwbare energie een prominente plaats krijgt."

Industriële bedrijven gebruiken de algoritmen van EnergyVille ook om foutenmarges in voorspellingen rond vraag en aanbod van hernieuwbare energie op te sporen en te reduceren. Zo loopt er momenteel een studie naar windenergie, op vraag van een energieleverancier. Door data over de productie en afname van windenergie te analyseren en er patronen in te zoeken, worden de voorspellingsalgoritmen bijgestuurd. Het bedrijf kan zo de foutenmarges in windvoorspellingen verkleinen en vraag en aanbod van windenergie scherper op elkaar afstemmen.

## RENNOVATES

Om de energiesystemen van de toekomst efficiënt te beheren zijn niet alleen langetermijnstrategieën nodig. Even belangrijk zijn gedetailleerde modellen die van uur tot uur en zelfs van minuut tot minuut inspelen op de energiebalans van vraag en aanbod. Dat helpt om onder meer de energieprijzen onder controle te houden. Binnen het Europese innovatieproject **Rennovates**, dat

## CONSUMENTENGEDRAG

Niet alleen technologische innovaties, ook het gedrag van de consument wordt de komende jaren bepalend voor ons energiesysteem. Pieter Lodewijks: "De productie van hernieuwbare bronnen laat zich niet sturen door de energievraag. Om vraag en aanbod op elkaar af te stemmen moet je daarom ingrijpen op het consumptiegedrag. De rol van de eindgebruiker hierin is tot nu toe weinig onderzocht." De huidige proefprojecten rond slimme netten focussen doorgaans op technologische innovaties en niet zozeer op de behoeften en het gedrag van de klanten. Het Europese project **S3C** (Smart Consumer – Smart Customer – Smart Citizen) brengt hier verandering in. "We willen beter inzicht krijgen in het gedrag en de betrokkenheid van gezinnen en KMO's", vertelt Pieter Lodewijks. "Op basis van gedragsanalyses van gebruikers bij wie slimme energiemeters zijn geïnstalleerd, hebben we tools ontwikkeld waarmee projectontwikkelaars hun gebruikers meer kunnen betrekken bij het energiesysteem. Met die tools kunnen we meerwaarde creëren, de eindgebruiker begrijpen, informeren ... Een specifieke benadering volgens het type gebruiker – jonge mensen, oudere mensen, mensen die al dan niet veel met technologie bezig zijn ... – moet leiden tot een bredere acceptatie van de nieuwe technologie."

energie-efficiënte maatregelen integreert in grootschalige renovatieprojecten, ontwikkelt EnergyVille slimme sturingssoftware die vraag en aanbod in balans brengt. De software stuurt een intelligent energienet aan, dat zelf beslist wanneer bijvoorbeeld de warmtepompen moeten aanslaan of wanneer overtollige stroom wordt opgeslagen in accu's.



## “WARMTENETTEN IN OPMARS”

Een goed uitgebouwd warmtenet kan restwarmte nuttig inzetten. In combinatie met thermische opslag en slimme algoritmen kan dat de energie-efficiëntie verhogen en de uitstoot van CO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> doen dalen. Met de kennis en expertise van VITO/EnergyVille krijgt warmte een volwaardige rol in het globale energiesysteem.

Restwarmte is verantwoordelijk voor heel wat energieverlies. Bij de klassieke elektriciteitscentrales alleen al gaat er jaarlijks 20 miljard kilowattuur aan restwarmte verloren. Als je weet dat de warmtevraag dubbel zo groot is als de vraag naar elektriciteit, is dat verlies stuitend. Toch wordt die restwarmte vandaag nog maar weinig gerecupereerd. Om warmte op grote schaal te benutten zijn er energienetwerken nodig die warmte en koude kunnen transporteren. Sommige landen staan hierin al ver, zoals Denemarken en Zweden. Ook in Vlaanderen groeit de aandacht voor warmtenetten.

### WARMTENETTEN VAN DE VIERDE GENERATIE

De Romeinen legden al warmtenetten aan, maar de eerste moderne netten dateren pas van de industriële revolutie. Toen waren dat vooral stoomnetten, met temperaturen tussen 150 °C en 200 °C. “Vandaag hebben we het over warmtenetten van de vierde generatie”, vertelt **Ann Wouters**, Program Manager bij EnergyVille. “Die brengen nieuwe mogelijkheden, maar ook nieuwe uitdagingen met zich mee. Zo is er de trend naar almaar lagere temperaturen. Bij de allernieuwste warmtenetten schommelt de temperatuur tussen 50 °C en 70 °C. Heel wat warmtebronnen komen hiervoor in aanmerking en dat leidt tot een shift naar decentrale productie-eenheden. Potentiële warmtebronnen zijn allerhande industriële processen (verbrandingsovens, vergistingsprocessen, petrochemie ...), maar ook de zon en (on)diepe geothermie. Bovendien kunnen afnemers ook zelf restwarmte leveren aan het net. Om efficiënt te zijn moet je energienetwerken combineren met opslagtechnologie en intelligente controle. EnergyVille is betrokken bij tal van onderzoeksprojecten die hier oplossingen voor zoeken.”

### HAALBAARHEID

Verschillende jaren al bestuderen VITO en EnergyVille de technische en economische haalbaarheid van warmtenetten. Dat kan op vraag van een stad of de provincie, maar ook bedrijven en projectontwikkelaars zijn geïnteresseerd. Ann Wouters: “We brengen de warmteafnemers en -aanbieders in kaart en tekenen op basis daarvan een haalbaar warmtenet uit. De volledige technische haalbaarheid nemen we onder de loep, van de dimensionering van de netten tot de opvang van warmtepieken en de back-up-capaciteit. Daarnaast hebben we tools ontwikkeld die op een snelle en gebruiksvriendelijke manier de economische haalbaarheid en routing van een warmtenet nagaan. Met die output kan de klant de engineering finetunen en investeerders zoeken.”

EnergyVille werkt mee aan meerdere studies voor warmtenetten in het Antwerpse. Ann Wouters: “In opdracht van de stad Antwerpen onderzoeken we of het in de Noordrand haalbaar is om met industriële restwarmte uit het havengebied een aantal woonwijken te verwarmen. We gaan ook na of de Slachthuissite in het centrum verwarmd kan worden met restwarmte van de rioolwaterzuiveringsinstallatie van Aquafin. De provincie Antwerpen wil zich profileren als voorloper inzake warmtenetten in Vlaanderen. Voor hen bestuderen we de mogelijkheden van een warmtenet in Mortsel en in de glastuinbouw. De omgeving rond de toekomstige geothermiecentrale op onze site in Mol krijgt ook een warmtenet. Ook hiervoor voeren we een haalbaarheidsstudie uit.”



## THERMISCHE OPSLAG

Door thermische energie op te slaan, maak je de levering van warmte onafhankelijk van de warmtevraag en kun je de opgeslagen warmte inzetten wanneer de elektriciteitsprijs piekt. EnergyVille onderzoekt via demoprojecten hoe thermische opslag kan interageren met het elektriciteitsnet bij systemen die ook een elektrische koppeling hebben, zoals warmtekrachtinstallaties en warmtepompen. Dus: wanneer is de omzetting van elektrische naar thermische energie, en omgekeerd, efficiënt? Via het Horizon 2020-project **Story** wordt die technologie op industrieel niveau gedemonstreerd bij Beneens te Olen en in een residentieel gebouw in Oud-Heverlee.

## SMELT- EN STOLLINGSWARMTE

EnergyVille biedt expertise en testfaciliteiten om *phase change materials* (PCM's) in te zetten als medium voor energieopslag. PCM's gebruiken de warmte die vrijkomt als een materiaal smelt of stolt. De bekendste PCM's zijn ijs, organische stoffen zoals paraffine en zouthydraten. Vanwege de verschillende chemische en fysieke eigenschappen van de diverse materialen kunnen uiteenlopende verwarmings- en koelingstoepassingen gebruik maken van de PCM-technologie, zoals zonneboilers, warmtepompen met compacte energieopslag of mobiele opslaginstallaties. Of die concepten op grote schaal haalbaar zijn, zal blijken uit **Merits**, een project binnen het Zevende Kaderprogramma, dat in de laatste rechte lijn zit.

## SLIM WARMTENET

Hoe het rendement van een warmtenet verhogen? EnergyVille heeft al heel wat ervaring met voorspellingen binnen elektrische systemen. Samen met het Zweedse bedrijf NODA ontwikkelt het nu een methode om stedelijke warmtenetten intelligent te maken. Ann Wouters: "We ontwikkelden samen met NODA een intelligent controle-algoritme waarmee het warmtenet zich in variabele situaties automatisch aanpast. In de eerste plaats focussen we op *peak shaving*: hoe kunnen we pieken in de warmtevraag zo veel mogelijk uitvlakken? In het Zweedse Växjö testen we systemen van thermische opslag en gaan we na welke rol de thermische massa van gebouwen speelt. Een tweede stap is de clustercontrole: we combineren warmteafnemers en -producenten zodat ze elkaars behoeften invullen. Die clusters koppelen we aan het transportnet, dat energietekorten of -overschotten mobiliseert. Dat concept testen we momenteel uit in het Nederlandse Mijnwaterproject te Heerlen. Zo willen we de efficiëntie van het warmtenet met 10 % tot 20 % verbeteren. Beide demoprojecten passen in het Europese Horizon 2020-initiatief **STORM** (Self-Organising Thermal Operational Resource Management), dat warmtenetten intelligenter wil maken. Tegen eind 2018 zou de technologie marktrijp moeten zijn."



## GEOOTHERMIE IN DE KEMPEN

In 2015 ging VITO van start met boringen om het potentieel van diepe geothermie in de Kempen te verkennen. De resultaten waren veelbelovend. Op 3 610 meter boorde VITO het verwachte geothermische reservoir aan. Nooit eerder werd zo diep geboord in België. Dat het water in dat reservoir een temperatuur van 128 °C had, overtrof ook de verwachtingen.

In maart 2016 werd het startsein gegeven voor een tweede boring. Elke geothermiecentrale werkt immers met ten minste twee boorputten: een om het water op te pompen en de andere om het terug te injecteren. Als alles naar wens verloopt, zullen VITO/SCK en Belgoprocess tegen de winter van 2016 - 2017 deze energiebron kunnen gebruiken; de omliggende gemeenten volgen nadien.



## “NAAR DUURZAME EN KLIMAATNEUTRALE STEDEN”

Steden kunnen hun energiegebruik verduurzamen op veel manieren, maar ze staan daarbij voor grote uitdagingen. Samen met bedrijven, beleidspartners en eindgebruikers test VITO/EnergyVille innovatieve technologieën en transitie strategieën uit in living labs, dat zijn wijken of districten die fungeren als proeftuin.

De wereldbevolking blijft groeien en de bevolking concentreert zich steeds meer in de steden. Tegen 2050 zal zo'n 80 % van de Europeanen in de stad wonen. Dat legt een grote druk op de stedelijke omgeving. Tegelijk maken steeds meer steden bewust werk van een duurzame, klimaatneutrale toekomst. Het Klimaatakkoord van Parijs scherpt die ambities aan. EnergyVille verkent samen met lokale besturen, industriële partners en eindgebruikers de weg naar een klimaatresistente of klimaatneutrale stad. “Grootschalige renovatieprogramma's en innovatieve technologieën als warmtenetten en slimme meters testen we in de praktijk, en we adviseren over transitie management en de begeleiding van de eindgebruiker”, vertelt **Marlies Van Holm**, Program Manager bij EnergyVille.

### SLIMME STAD

Vooraleer nieuwe technologieën op stads- of wijkniveau ingevoerd worden, moeten stappen ondernomen worden. De nieuwe technologieën moeten eerst grondig gedemonstreerd worden én er moet een draagvlak voor zijn bij de eindgebruikers. Het Europese project **City-zen** werkt rond beide doelstellingen. Marlies Van Holm: “Liefst 23 partners – lokale overheden, kennisinstellingen, netwerkkoperatoren en andere bedrijven – demonstreren geïntegreerde energieoplossingen in de bebouwde omgeving. We kijken naar energierenovatie op het niveau van individuele gebouwen en grote woonwijken. We gebruiken innovatieve tools zoals de aanleg en uitbreiding van warmtenetten, energieopslag in batterijen, 'vehicle-to-grid'-toepassingen en het gebruik van drinkwater om bedrijfsprocessen te koelen. Delen van Amsterdam en Grenoble fungeren daarbij als proeftuin. Die demonstratieprojecten mikken niet enkel op technische innovatie, ze besteden ook uitgebreid aandacht aan het sensibiliseren van bewoners en het coachen van lokale besturen.”

Grenoble is een van de City-zen-demonstratieprojecten.

## KENNISUITWISSELING

Binnen het Europese **STRATEGO**-project ondersteunen we nationale en lokale overheden bij het opbouwen van een beleidsvisie inzake duurzame warmte- en koudevoorziening. **Pieter Lodewijks**: “De eerste resultaten tonen aan dat Europese lidstaten via een combinatie van energie-efficiënte verbeteringen, warmtenetten en warmtepompen in meer landelijk gebied hun CO<sub>2</sub>-emissies van gebouwen met liefst 45 % kunnen reduceren tegen 2050. We onderzoeken ook hoe Brussel kan worden voorzien van een duurzame koudevoorziening in de zomer en hoe we warmtenetten kunnen uitbouwen in Kortrijk, Antwerpen en Mol. Een delegatie trok samen met het stadsbestuur van Kortrijk en Antwerpen en de toenmalige minister Turtelboom naar Odense (Denemarken) en Göteborg (Zweden), twee steden met een gevestigde traditie in warmtenetten, om er kennis en best practices uit te wisselen. Dat leverde heel wat inspiratie op om in onze eigen steden aan de slag te gaan.”

## LIVING LABS

In de living labs ontwikkelen en verbeteren bedrijven en eindgebruikers samen concepten voor stedelijke energie-efficiëntie, en dat gebeurt tot ver buiten de landsgrenzen. Tussen 2010 en 2016 bouwden VITO, EnergyVille en hun onderzoekspartners proeftuinen in 55 steden. Met India zijn er momenteel verkennende gesprekken over

## EERSTE ROADSHOW

Marlies Van Holm: “Om het draagvlak voor energie-efficiënte maatregelen in steden te vergroten, organiseren we een roadshow in een tiental steden binnen en buiten Europa. Op basis van de ervaringen uit het City-zen-project werken we een roadmap uit op maat van het gekozen stadsdistrict.” EnergyVille en zijn projectpartners staan de steden hierin bij. De eerste roadshow – in Belfast – leverde alvast veelbelovende resultaten op. Marlies Van Holm: “Door samen met alle betrokken partijen te brainstormen over energiestenaria’s, innovatieschema’s, mobiliteit, voedselvoorziening en stedenbouwkundige planning zijn we tot een knap concept gekomen voor de duurzame ontwikkeling van de stad. Energie is een van de dragers, die we inbedden in een veel ruimere strategie voor de toekomstige stadsontwikkeling. We zien hernieuwbare energie en energie-efficiëntie als de motoren van de overstap naar duurzame steden.”

de opstart van proefprojecten in het kader van de **Smart City Challenge**. Voor Qatar werd een simulatiemodel voor **GORD** (Gulf Organisation for Research and Development) ontwikkeld over energie-efficiënte en duurzame stadsontwikkeling.



## ECODESIGN

EnergyVille voert in opdracht van de Europese Commissie voorbereidende studies uit over de energie-efficiëntie en milieuperformantie van producten. Die studies passen in de EU-richtlijn 2009/125/EC, die de ontwerpvoorwaarden vastlegt waaraan energie-gerelateerde producten moeten voldoen opdat hun impact op het milieu vermindert. EnergyVille hanteert daarbij de methodologie voor ecodesign van energie-gerelateerde producten (MEErP). EnergyVille onderzoekt eerst het economische en milieutechnische belang van een productgroep en analyseert de wetgeving binnen en buiten de Europese Unie. Zo krijgt de Europese Commissie zicht op het verbeterpotentieel van de huidige beleidsmaatregelen. De betrokken industriële sectoren participeren via stakeholdersvergaderingen. EnergyVille specialiseert zich in energie- en bouwgerelateerde producten en voerde al ecodesignstudies uit voor onder andere isolatiematerialen, verlichtingsystemen, batterijen, compressoren en stoomgeneratoren. Momenteel loopt er een studie over slimme huishoudtoestellen. Een vergelijkende studie van lampen resulteerde in het einde van de gloeilamp.



# URBAN LIVING LABS

## UNIEK PORTFOLIO

### DE UITDAGING

De wereldbevolking blijft groeien en de bevolking concentreert zich steeds meer in de steden. Dat legt een grote druk op de stedelijke omgeving. Tegelijk maken steeds meer steden bewust werk van een duurzame, klimaatneutrale toekomst.

### DE AANPAK

VITO test samen met bedrijven en eindgebruikers concepten zoals warmtenetten, slimme meters en restwarmterecuperatie in de praktijk. De demoprojecten of *living labs* passen doorgaans in een Europees onderzoekskader.

De *living labs* focussen op beleid en technologie of testen geïntegreerde oplossingen in de stedelijke omgeving.

Vanaf 2010 werkten VITO en partners uit industrie, overheid en kennisinstellingen samen in 55 stedelijke proeftuinen - *living labs*.



**70 %**

van de totale bevolking zal in 2050 in stedelijk gebied wonen.



**40 %**

hoger BBP/inwoner in Europese steden vergeleken met het nationale gemiddelde.



**75 %**

van de hulpbronnen wordt gebruikt in stedelijk gebied.



**80 %**

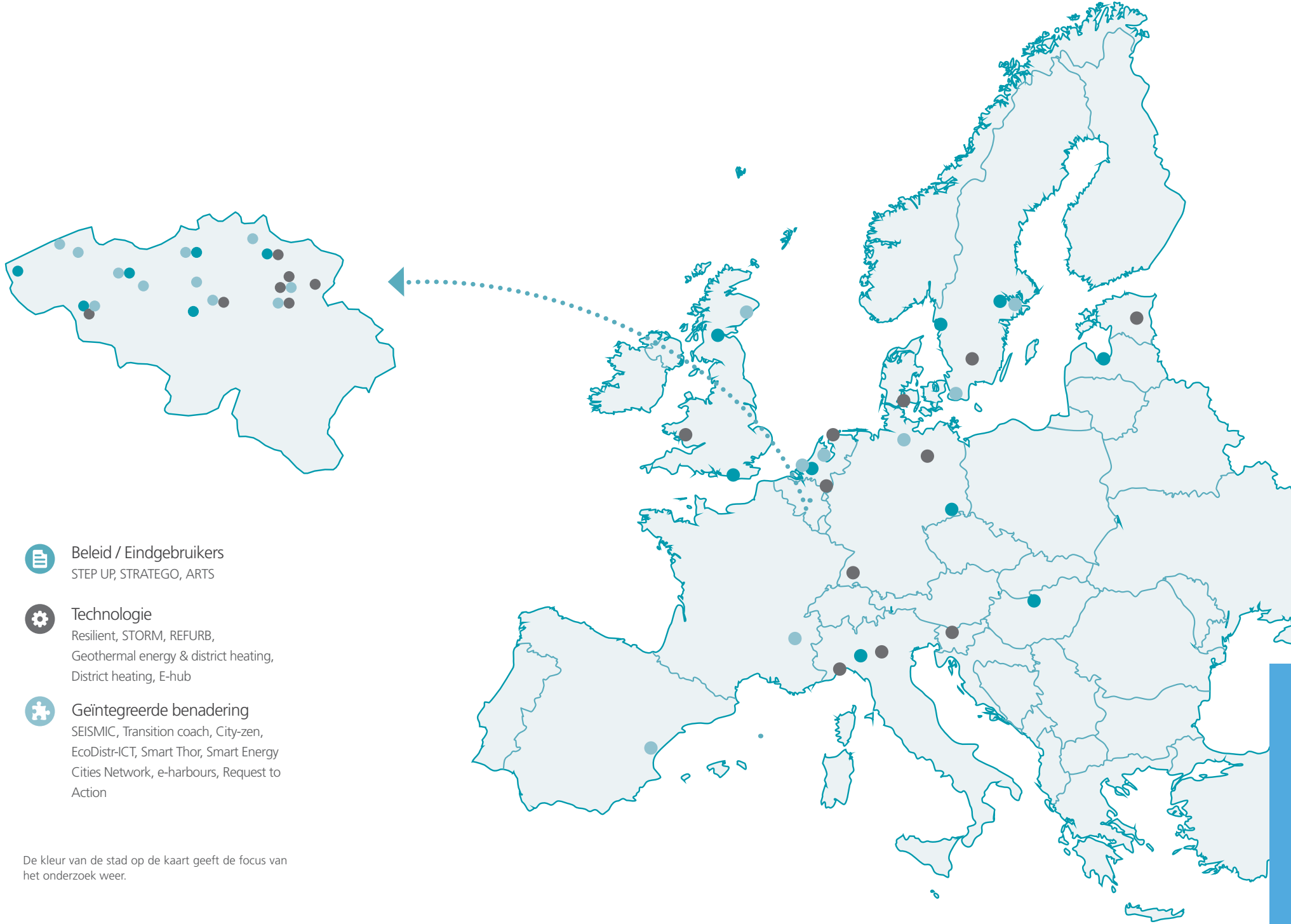
van het totale energieverbruik komt van de steden.



**33 %**

van de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot komt van gebouwen.





**Beleid / Eindgebruikers**  
STEP UP, STRATEGO, ARTS



**Technologie**  
Resilient, STORM, REFURB,  
Geothermal energy & district heating,  
District heating, E-hub



**Geïntegreerde benadering**  
SEISMIC, Transition coach, City-zen,  
EcoDistr-ICT, Smart Thor, Smart Energy  
Cities Network, e-harbours, Request to  
Action

De kleur van de stad op de kaart geeft de focus van het onderzoek weer.

# “INNOVATIEVE CHEMIE IS DE HEFBOOM VOOR EEN DUURZAME SAMENLEVING”

De chemische sector maakt vandaag nog intensief gebruik van fossiele grondstoffen. Maar Europa moet die grotendeels invoeren uit andere regio's en bovendien is de voorraad olie en gas eindig. Om minder afhankelijk te zijn van geopolitiek en prijsschommelingen heeft de Europese chemische sector er alle belang bij om andere, niet-fossiele grondstoffen in te zetten. De chemie moet zichzelf dus heruitvinden om haar sterke positie te kunnen behouden. De unit Chemie bij VITO ontwikkelt technologieën en industriële processen die de transitie binnen de chemische sector ondersteunen en versnellen.



**DUURZAME  
CHEMIE**



Bert Bouwman (*Unit Manager*)  
Karolien Vanbroekhoven (*Program Manager*)  
Nicole De Brucker (*Program Manager*)  
Filip Motmans (*Program Manager*)

## MET WELKE UITDAGINGEN KAMPT DE CHEMISCHE INDUSTRIE?

**Bert Bouwman**, Unit Manager Chemie bij VITO: "Chemie is overal. Chemische producten maken deel uit van elk aspect van onze samenleving en dragen in hoge mate bij tot onze levenskwaliteit. Maar door de bevolkingstoename, met name in China, India en de groeielanden, neemt de wereldwijde vraag naar chemicaliën sterk toe. Tegelijk stijgt ook de impact op het leefmilieu en de grondstoffenreserves. Die druk is niet houdbaar. Ook economische ontwikkelingen vormen een uitdaging. De Europese en Vlaamse chemie is altijd een bloeiende sector geweest. Maar door de globalisering en de opkomst van nieuwe economieën wordt die positie steeds minder vanzelfsprekend."

## IN WELKE RICHTING MOET DE CHEMIE DAN EVOLUEREN OM TE OVERLEVEN?

"Door de sterk variërende prijzen van grondstoffen, energie en arbeid moet de Europese chemische sector het over een andere boeg gooien om rendabel te blijven. Bedrijven moeten diversifiëren naar gespecialiseerde chemicaliën en farmaceutische producten. Om te overleven moet de hele sector zich heroriënteren richting hernieuwbare grondstoffen en hoog inzetten op efficiëntie, hergebruik en recycling. Ook voorzien we een elektrificatie van de chemie. Duurzame elektriciteit, geproduceerd uit zonne-

wind- en waterkracht, zal de plaats innemen van olie of gas. Maar de chemische sector draagt ook een belangrijk deel van de oplossing in zich door de centrale rol die haar producten en services spelen in de waardeketens en duurzame ontwikkeling van sectoren zoals energie, mobiliteit en elektronica. Die sleutelrol kan ze in de verf zetten door haar processen te optimaliseren en te verduurzamen. Een innoverende chemische sector is van vitaal belang voor de duurzame ontwikkeling van de hele maatschappij."

## WELKE OPLOSSINGEN BIEDT VITO CONCREET AAN?

"Onze aanpak loopt over twee sporen. Een eerste spoor is het creëren van nieuwe waardeketens op basis van hernieuwbare grondstoffen, zoals biomassa en CO<sub>2</sub>. Bij de valorisatie van biomassa gaat het om grondstoffen zoals lignine, algen en insecten. Lignine komt voor in hout en gras, en daar is in Europa geen gebrek aan. Door lignine te fractioneren en er functionele componenten uit af te scheiden, kunnen we op een kostenefficiënte en duurzame manier nieuwe interessante chemicaliën maken. Die stoffen scoren beter dan hun oliegebaseerde voorgangers en hebben speciale eigenschappen die een meerwaarde vormen. Ook CO<sub>2</sub> kunnen we valoriseren: via biologische en elektrochemische processen streven we naar basischemicaliën zoals organische zuren en bioplastics."



Een tweede spoor van ontwikkelingen spitst zich toe op duurzame chemische processen. Die bereiken we via procesintensificatie: door processen te intensifiëren kunnen we ze rendabeler en efficiënter maken. Door de integratie van scheidings- en conversieprocessen zullen we evolueren van batchprocessen tot duurzamere continu-processen. Onze membraantechnologie vervult daarbij een sleutelrol. Zowel de bulkchemie als de farmaceutische sector en een breed gamma fijne-chemicaliënbedrijven zijn vragende partij. We ontwikkelen ook compleet nieuwe syntheseroutes voor de industrie. De productie van hoogwaardige nanokristallen met een veel lagere milieupact en productiekost is daar een voorbeeld van.

Ten slotte onderzoeken we allerlei mogelijkheden om industriële reststromen te hergebruiken of er waardevolle componenten uit af te scheiden. Denk bijvoorbeeld aan afvalwater, nevenstromen uit de voedingsindustrie en zelfs water uit de geothermie. Zulke processen maken onlosmakelijk deel uit van de circulaire economie."



## “WE MIKKEN OP INNOVATIEVE EINDPRODUCTEN”

Lignine is een veelbelovende natuurlijke grondstof voor de productie van bio-aromaten. Met behulp van membraantechnologie slagen de onderzoekers van VITO erin om chemisch interessante componenten uit lignine te isoleren. De belangstelling van de industrie is groot.

Lignine is een component van de celwand van plantencellen en de tweede meest voorkomende grondstof in de natuur. Ook reststromen uit onder meer de pulp- en papierindustrie zijn rijk aan lignine. De stof is een natuurlijke bron van aromaten: noodzakelijke cyclische bouwstenen van onder meer kunststofmaterialen, chemicaliën, coatings en verven. Vandaag worden vrijwel alle aromatische bouwstenen uit fossiele grondstoffen gehaald, maar die worden almaar schaarser. Lignine is een biogebaseerde grondstof en dus veel duurzamer: een van de redenen voor VITO om ze intensief te onderzoeken.



### COMPLEXE CHEMIE

Projectverantwoordelijke **Marjorie Dubreuil**: “Uit lignine willen we specifieke chemicaliën ontwikkelen die niet alleen een kleinere ecologische voetafdruk hebben, maar ook bijkomende, innovatieve eigenschappen vertonen, beter presteren en goedkoper zijn.” Toch blijft de grote doorbraak van lignine als groen bestanddeel van chemische grondstoffen vooralsnog uit. De reden? De complexe chemische structuur van lignine stelt wetenschappers voor grote technologische uitdagingen: “Allereerst moeten ze de sterke ligninestructuur op de juiste plaatsen fragmenteren om de functionele bouwstenen te behouden. Vervolgens komt het erop aan de gewenste componenten uit het mengsel van ligninederivaten af te scheiden. De nieuwe bio-aromatische moleculen moeten ze ten slotte in verschillende polymeersystemen integreren en omzetten tot producten met een meerwaarde.”

### SHARED RESEARCH CENTER

De bioraffinage van lignine tot functionele eindproducten is een ketenproces, dat diverse expertises en dus samenwerking vergt. Eind 2013 lanceerde VITO samen met het Nederlandse TNO (de Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek) en de Green Chemistry Campus het Shared Research Center **Biorizon**. Biorizon bestudeert innovatieve technologieën om duurzame en winstgevende functionele aromaten uit suikers en lignine te halen. Sinds zijn oprichting heeft Biorizon al een aantal businesscases en verschillende patenten op zijn palmares. De eerste resultaten werden geboekt in 2014, met de succesvolle fractionering van complexe ligninederivaten en het isoleren van de chemische bouwsteen furfural.





Binnen het centrum stelt VITO haar ruime ervaring met membraanscheidingstechnologie ter beschikking. Bovendien ondersteunt VITO de hele waardeketen met een heel gamma van analytische faciliteiten. "Via membraanscheiding kunnen we het mengsel van ligninederivaten fractioneren, zuiveren en concentreren", legt Marjorie Dubreuil uit. "Membraanscheiding is een energie- en kostenefficiënte technologie die gemakkelijk opschaalbaar is naar een industriële omgeving. Een nieuwe trend is de ontwikkeling van gefunctionaliseerde keramische membranen, die toegepast kunnen worden voor affiniteitsscheidingen met hoge scheidingsfactoren."



## INDUSTRIËLE BELANGSTELLING

Om de ontwikkeling van functionele bio-aromaten te versnellen werkt VITO sinds 2015 ook samen met het Nieuw-Zeelandse Scion. Dat partnerschap is opvallend complementair: VITO levert haar kennis van keramische en polymeermembranen en membraanscheidingstechnologie, Scion brengt zijn ervaring in met ligninehydrolyse, de chemie van biomaterialen en de creatie van nieuwe bioproducten.

Ook de industrie heeft oog voor de voordelen van lignine als duurzame grondstof. In diverse onderzoeksprojecten in samenwerking met de industrie test VITO concrete industriële toepassingen. Het project **MAIA** (Manufacturing of Advanced & Innovative bio-Aromatics) vertrekt van houtafval en vlasvezels als grondstof. De ligninefractie wordt opgewerkt tot zo veel mogelijk functionele aromaten, en de cellulosepulp wordt verder verwerkt tot functionele suikers. Een ander project, **Arboref**, onderzoekt de omzetting van hernieuwbare grondstoffen zoals hout en grassen naar bio-aromaten. Binnen de Europese samenwerking **SmartLi** trachten de VITO-onderzoekers gedefinieerde fracties van bio-aromaten op kilogramschaal aan te leveren aan industriële producenten van onder meer houtplasticcomposieten, laminaat, harsen en polyurethaan.



## 100 LEDEN

Op 17 november 2015 vond het tweede Biorizon-event plaats. Tijdens dit jaarlijkse evenement presenteren de partners de stand van zaken van hun onderzoek en de toepassingen. De aandachtspunten die tijdens het event in kaart zijn gebracht, krijgen een vervolg in de vorm van workshops. Meer informatie hierover is binnenkort beschikbaar op de Biorizon-website ([www.biorizon.eu](http://www.biorizon.eu)). Het derde Biorizon-event vindt plaats op 1 december 2016.

De Biorizon Community heeft intussen de mijlpaal van 100 leden bereikt. Wilt u *community member* van Biorizon worden en bijdragen tot de transitie naar bio-aromaten, schrijf u dan gratis in via [www.biorizon.eu/community](http://www.biorizon.eu/community).



## “BIOTECHNOLOGISCHE PROCEDÉS SPIL IN CO<sub>2</sub>-WAARDEKETEN”

CO<sub>2</sub> werd tot voor kort vooral beschouwd als een afvalstof die het klimaat doet opwarmen. Vandaag spitst het onderzoek zich niet alleen toe op strategieën om de uitstoot van CO<sub>2</sub> te voorkomen, maar ook op de valorisatie van CO<sub>2</sub>: processen die CO<sub>2</sub> omzetten in biochemicalïen met een commerciële waarde. VITO ontwikkelt biologische en bio-elektrochemische procedés voor concrete industriële toepassingen.

Het idee achter *Carbon Capture and Utilisation* (CCU) is eenvoudig: CO<sub>2</sub> capteren uit puntbronnen of uit de lucht en omzetten in chemische bouwstenen met een toegevoegde waarde. VITO tekent biotechnologische processen uit die gebruik maken van enzymen of bacteriën en de benodigde energie uit hernieuwbare bronnen halen. Twee processen staan centraal in dat onderzoek: bio-elektrochemische systemen die rechtstreeks elektrische stroom aanwenden, en bioprocessen zoals gasfermentatie die eerst waterstof winnen uit hernieuwbare energie om die vervolgens in te zetten in het biologische omzettingsproces.

### CENTRAAL IN DE WAARDEKETEN

De CO<sub>2</sub>-waardeketen omvat de bedrijven die CO<sub>2</sub> uitstoten, de technologieën die deze grondstof omzetten in een product (voorbehandeling, conversie, opzuivering, productvorming) en de eindgebruikers. Projectverantwoordelijke **Heleen De Wever**: “Ons onderzoek bevindt zich in het midden van de waardeketen: de omzetting van CO<sub>2</sub> in chemicaliën. Maar de link met de andere schakels in de

keten is essentieel. Zo hebben we recent een strategische samenwerking opgezet met de Thomas More Hogeschool over de captatie van CO<sub>2</sub>.

Onze processen mikken niet op de productie van bulkchemicaliën. We starten telkens met eenvoudige moleculen om het proces op punt te stellen. In een volgende fase richten we ons op meer hoogwaardige componenten, zoals biopolymeren, die meer toegevoegde waarde genereren.”

### 3D-PRINTING EN AQUACULTUUR

In het onderzoek van VITO naar de omzetting van CO<sub>2</sub> passeren verschillende technologieën de revue. Bij gasfermentatie worden CO<sub>2</sub> en waterstofgas uit hernieuwbare bronnen met behulp van bacteriën of enzymen omgezet in monomeren en polymeren, zoals polyhydroxyalkanoaat (PHA). Heleen De Wever: “In het project **CO<sub>2</sub>MPASS**, dat de steun krijgt van het Milieuen Energietechnologie Innovatie Platform, willen we de komende jaren de eigenschappen van de geproduceerde polymeren finetunen en toepassingen uittesten in domeinen als 3D-printing en aquacultuur.”

Een andere technologie, (bio-)elektrochemie, maakt gebruik van elektroden die de elektrische energie rechtstreeks aanwenden in het proces. In aanwezigheid van die elektrische stroom zetten bacteriën CO<sub>2</sub> om in nuttige chemische producten zoals acetaat en ethanol. Heleen De Wever: “VITO heeft twee gepatenteerde gasdiffusie-elektrodes op de markt: VITO CoRE™ en VITO CaSE™. Verschillende bedrijven, ook buiten Vlaanderen, passen die toe om CO<sub>2</sub> om te zetten. De elektrodes zijn aanpasbaar: afhankelijk van de beoogde reactie kun je de elektrode bijstellen door de samenstelling van de toplaag te veranderen. Wij testen specifieke reacties in opdracht van bedrijven en passen daarvoor onze elektrodes op maat aan.”

## VITO INTERNATIONAAL ERKEND IN ONDERZOEK NAAR CO<sub>2</sub>-VALORISATIE

De businesscase rond de gepatenteerde elektrodes eindigde in de top tien tijdens de tweede editie van ClimateLaunchpad in 2015, met 28 deelnemende landen de grootste cleantechcompetitie van Europa. Het project wordt verder begeleid in een valorisatietraject in het kader van het prestigieuze Europese businessaccelerator-programma van de Climate-KIC.

Dat zowel de industrie als de wetenschappelijke gemeenschap de expertise van VITO in dit domein waardeert, bewijzen de prijs die VITO in de wacht sleepte op de **Faraday Discussions on Carbon Dioxide** – een evenement in Sheffield (VK) dat toponderzoek rond het gebruik van CO<sub>2</sub> samenbracht – en een *keynote lecture* op het ICCDU-congres (International Conference on Carbon Dioxide Utilization) in Singapore. VITO maakt ook deel uit van het prestigieuze Center of Excellence for CO<sub>2</sub> Conversion, opgericht door het Indiase petrochemiebedrijf Indian Oil. Tien gerenommeerde internationale instellingen bundelen hier hun krachten om over vijf jaar een grootschalige pilotinstallatie te bouwen.





## “WAARDEVOLLE COMPONENTEN UIT SOLVENTEN EN RESTSTROMEN HALEN”

Om ook in de toekomst sterk te staan moet de industrie haar productieprocessen verbeteren, reststromen recupereren en overschakelen op hernieuwbare grondstoffen. VITO ontwikkelt innovatieve procedés die een hoger rendement mogelijk maken en nieuwe waardeketens creëren in sectoren als de chemie, de farmacie, food&beverages en de industriële biotech.

Nieuwe technologieën helpen de chemische industrie om de schaarste aan grondstoffen te counteren, kosten te besparen en een stevige marktpositie te behouden. In die groene chemie is VITO actief op drie onderzoeksdomeinen: het intensifiëren van processen, het creëren van nieuwe sytheseroutes en het hergebruiken van nevenstromen.

### FUNCTIONELE MEMBRANEN

Scheiding is een sleutelproces in de chemische en farmaceutische industrie. Via nanofiltratie met behulp van membranen worden al sinds de jaren negentig kleine, functionele moleculen geïsoleerd uit organische solventen. VITO heeft de voorbije jaren de keramische membranen geperfectioneerd die in deze processen gebruikt worden. De commercialisering van het gepatenteerde membraan Funmem® is daarvan het resultaat. Projectverantwoordelijke **Anita Buekenhoudt**: “Keramische membranen zijn uitstekend bestand tegen de zure of basische omgevingen of organische solventen waarin heel wat chemische productieprocessen zich voltrekken. Door op membranen functionele chemische groepen te voorzien, kun je hun eigenschappen veranderen, afhankelijk van het proces dat je wilt laten plaatsvinden. Die functionele membranen – **Funmem®** – leveren we op commerciële schaal aan bedrijven. We hebben ook een mobiele pilootinstallatie die bij industriële klanten wordt opgesteld om membranen op industriële schaal te demonstreren. Momenteel staat onze pilootinstallatie bij een Zwitsers bedrijf. Door de grote interesse van bedrijven wordt binnenkort een tweede pilootinstallatie in gebruik genomen.”

### BIOMASSA

Het gebruik van biomassa als alternatief voor fossiele grondstoffen is een andere trend in de groene chemie. **Heleen De Wever**: “In het project **BioConSepT**, dat in december 2015 werd afgerond, onderzochten we de productie van waardevolle chemische bouwstenen uit biomassastromen die niet in competitie staan met de voedselketen. We deden onder meer onderzoek naar nieuwe bioreactorconfiguraties en de koppeling met selectieve scheidingstechnieken om de processen te verbeteren. Naast het gebruik van robuuste enzymen en micro-organismen waren dit belangrijke factoren om de productiekost te verlagen. In **ButaNEXT**, een project dat sinds mei 2015 loopt, is het de bedoeling op een kostenefficiënte manier biobutanol uit lignocellulosestromen te maken. De focus van VITO ligt ook in dit onderzoek op een hogere opbrengst en efficiëntie van de reacties en een lager energie- en waterverbruik.”





## RESTSTROMEN VALORISEREN

Ook het valoriseren van nevenstromen is een belangrijk principe van de groene chemie. VITO ontwikkelt onder meer oplossingen om waardevolle componenten te extraheren uit industriële reststromen. In het project **Resfood** onderzocht VITO de extractie van polyfenolen uit appelpulp. De membraantechnologie van VITO werd gebruikt om de polyfenolen te concentreren uit een ethanol-watermengsel. Het **Noshan**-project verkende de mogelijkheid om afvalstromen uit de voedingsindustrie toe te passen in diervoeding en actieve componenten uit die afvalstromen op te waarderen tot voederadditieven. De komende jaren gaat VITO onderzoeken hoe waardevolle metalen gerecupereerd kunnen worden uit de zouten in water dat uit de diepe aarde komt (geothermie). Momenteel wordt dat proces al uitgetest in het project **Get-a-met**, dat mikt op het herwinnen van zeldzame aardmetalen uit afvalstromen.

# "TRANSITIE NAAR DE CIRCULAIRE ECONOMIE VERSNELLEN"



**DUURZAAM  
MATERIALENBEHEER**

Als oplossing voor de toenemende grondstoffenschaarste trekken Europa en Vlaanderen de kaart van de circulaire economie. Die onstuitbare transitie stoopt de industrie klaar voor de toekomst en biedt heel wat opportuniteiten, denk maar aan de recyclagesector. Maar die kansen blijven vandaag vaak nog onvoldoende benut. Daarom ondersteunt de unit Duurzaam Materialenbeheer de Vlaamse industrie en beleidsmakers om de mogelijkheden van de circulaire economie te verzilveren tot interessante businesscases.

Peter Vercaemst (*Unit Manager*)  
Mieke Quaghebeur (*Program Manager*)



## EEN ECONOMISCH SYSTEEM HERVORMEN IS EEN IMMENSE OPGAVE. WAT ZIJN DE UITDAGINGEN VOOR DE CIRCULAIRE ECONOMIE?

**Peter Vercaemst**, Unit Manager Duurzaam materialenbeheer bij VITO: “De transitie van het huidige lineaire systeem naar een circulaire economie stelt ons niet alleen voor technologische uitdagingen. Ook nieuwe bedrijfsmodellen en beleidskaders zijn noodzakelijk. Daarom moeten we de opportuniteiten van een dergelijke transitie identificeren én grijpen, zodat we samen met alle maatschappelijke spelers een reële omslag tot stand kunnen brengen. Duurzaam materialenbeheer is niet langer *nice to have*. Integendeel, het is vandaag een urgentie die, onder meer door de sterk schommelende grondstoffenprijzen, bovenaan op de agenda van zowel Europa als Vlaanderen moet staan.”

## WAAR ZITTEN DE OPPORTUNITEITEN VOOR VLAANDEREN?

“De kansen voor Vlaanderen liggen in de eerste plaats in de recyclingindustrie. Onze havens zijn wereldvermaard, onze chemische industrie en recyclagesector behoren tot de internationale top. De Europese EIT Raw Materials heeft een hoofdzetel in Leuven en in de Vlaamse kennisinstellingen, universiteiten en bedrijven lopen tal van R&D-programma's rond recycling.

Experimenteren rond *redesign, reuse, repair, remanufacture* en *recycle* is zinvol. Maar eerst moeten we focussen op datgene waar we goed in zijn, namelijk de verdere uitbouw van onze recyclage-industrie. Ook in andere sectoren zijn er kansen, maar ze worden nog onvoldoende vertaald naar concrete businesscases. Wij willen bedrijven daarbij helpen.”

## RECYCLING IMPLICEEFT ENERGIE EN Vernietiging van Waarde. IS DAT DAN WEL DE MEEST OPTIMALE ROUTE VOOR DE CIRCULAIRE ECONOMIE?

“Recycling alleen is inderdaad niet zaligmakend. Maar wij geloven wel dat in de komende decennia een goed uitgebouwde recycling noodzakelijk is om de transitie naar de circulaire economie waar te maken. Het is een illusie te denken dat we er met hergebruik en herstellingen alleen zullen komen. Recycling is een deel van de oplossing en de industriële expertise van Vlaanderen is daarin meer dan betekenisvol. Daarom moeten we slim investeren in deze sector.”

## HOE ZET VITO DIE VISIE OM IN HAAR ONDERZOEKSPROGRAMMA'S?

“We werken rond twee strategische lijnen. De principes van de circulaire economie zijn bekend en vinden stilaan ingang in de Vlaamse industrie. Die transitie moeten we nu vooral versnellen. Binnen de eerste lijn – *waste to products* –

ontwikkelen we concrete technologische oplossingen om afvalstromen op te werken tot producten met een waarde.

Daarnaast heeft de transitie van onze economie ook een maatschappelijke dimensie, en die willen we ondersteunen. Binnen onze tweede strategische lijn – *unlocking the potential of circular economy* – bieden we raamwerken en methodes aan overheidsklanten en bedrijven zodat ze het potentieel van de circulaire economie ten volle kunnen benutten.”

## WELKE MEERWAARDE BIEDT DE EXPERTISE VAN VITO?

“Door onze talrijke onderzoeksprojecten, veelal met industriële partners, beschikken we over heel wat relevante kennis over hoe we waarde kunnen halen uit industriële afval- en reststromen. Daarnaast hebben we als ‘spin in het web’ van overheid-industrie-onderzoek een uniek inzicht in data over hoe materialen in de economie stromen. Door die data te analyseren kunnen we bedrijven, federaties en overheden tonen waar de economische kansen in de circulaire economie liggen, op korte en op langere termijn.”





## BULKAFVALSTROMEN OPWERKEN

Afvalstromen bevatten vaak nog nuttige stoffen, zoals de waardevolle metalen goud en koper. Die kunnen vandaag al met specifieke recyclagetechnieken gerecupereerd worden. Maar ook het residu, dat veel volumineuzer is, moet maximaal worden opgewerkt tot producten met een toegevoegde waarde. VITO ontwikkelt technologieën om bulkafvalstromen om te vormen tot grondstoffen voor bouwmaterialen.

Afvalresidu's worden vaak gestort of gebruikt voor laagwaardige toepassingen zoals opvulmateriaal. Daardoor gaat zo'n 95 % van de afvalstromen verloren. Het herwinnen van materialen, waarbij afval als grondstof wordt gebruikt, is een mooie toepassing van de circulaire economie. Bovendien kunnen we door afvalstromen opnieuw in te zetten, bijvoorbeeld als bouwmaterialen, de CO<sub>2</sub>-uitstoot bij productie verminderen.

*Ruben Snellings*, onderzoeker bij VITO: "Als je alleen de uiterst waardevolle componenten uit een reststroom haalt en geen rekening houdt met het afvalresidu, weegt de waarde van de waardevolle elementen vaak niet op tegen de uiteindelijke stortkosten. Maar als we het te storten afvalresidu kunnen reduceren, kunnen we veel meer waarde halen uit onze afvalstromen. Daarom ontwikkelt VITO technologische oplossingen om afval in te zetten in nuttige toepassingen. Eerst recupereren we de waardevolle elementen en vervolgens valoriseren we het residu en zetten het opnieuw in bij hoogwaardige toepassingen, zoals bouw materiaal."

### BAGGERSPECIE ALS CEMENTVERVANGER

Cement heeft een grote impact op het milieu. Beton is na water het meest gebruikte materiaal ter wereld. Jaarlijks wordt er zo'n 30 miljard ton beton gemaakt, goed voor 2,5 kubieke meter per persoon. Cement is het bindende bestanddeel van beton, hiervan wordt zo'n 4 miljard ton per jaar geproduceerd. Per ton cement wordt 800 tot 900 kilogram CO<sub>2</sub> uitgestoten. Dat komt neer op 5 à 8 % van de jaarlijkse globale CO<sub>2</sub>-uitstoot. Door nieuwe soorten cement te ontwikkelen, kan die milieu-impact verlagen. Daarom werken we binnen VITO aan twee projecten die afvalresidu benutten als gedeeltelijke cementvervanger of als nieuw bouw materiaal waarbij helemaal geen cement meer wordt gebruikt.

Op de **AMORAS**-site (Antwerpse Mechanische Ontwatering, Recyclage en Applicatie van Slib) wordt baggerslib



uit de haven van Antwerpen verwerkt tot filterkoeken, die voorlopig worden opgeslagen. Nu wordt onderzocht of dat materiaal kan dienen als cementvervanger door opwerking met 'flash calcinatie'-technologie. De fijn vernalen filterkoeken worden daarbij heel snel opgewarmd tot 800 à 900 graden en dan meteen weer afgekoeld. Het water wordt uit het materiaal onttrokken en er ontstaat een glazige, amorfe substantie: bolletjes die reactief zijn met cement. Daarmee kan een deel van het cement vervangen worden, wat de CO<sub>2</sub>-uitstoot drastisch verlaagt.

Ruben Snellings: "Ons testprogramma toont alvast aan dat tot 30 % van de toeslagstof vervangen kan worden door opgewerkte baggerspecie zonder dat het beton inboet aan sterkte. Samen met onderzoekers van de KU Leuven en in opdracht van de Vlaamse overheid testen we nu de duurzaamheid van het nieuwe bouw materiaal. We moeten aantonen dat het nieuwe beton lange tijd standhoudt. Voor het einde van het jaar staan piloottests gepland. Daarna volgt de commerciële uitrol samen met industriële partners die de nieuwe toeslagstof willen gebruiken. We gaan ervan uit dat we ongeveer 450 000 ton cementvervanger per jaar kunnen produceren."





## HERGEBRUIK VAN STAALSLAKKEN

Ook staalslakken, een andere afvalstroom, kunnen dienen als grondstof voor bouwmaterialen waarin zelfs helemaal geen cement meer wordt gebruikt. Per jaar produceert de (inox)staalindustrie in België meer dan 500 000 ton staalslakken als bijproduct. Gespecialiseerde bedrijven kopen die slakken op en vermalen ze. De staalresten die daaruit herwonnen worden, verkopen ze dan opnieuw. Maar het residu van de staalslakken, zo'n 90-95 % van de afvalstroom, werd tot voor kort niet gevaloriseerd. Ruben Snellings: "We werden benaderd door Recmix, een Vlaams bedrijf dat staalslakken opkoopt, met de vraag om het staalslakkenresidu om te vormen tot bouwmaterialen. In het **Carbstone**-project, dat nu al acht jaar loopt, maken we gebruik van een carbonatatieproces. We laten de

fijngemalen staalslakken reageren met CO<sub>2</sub> waardoor calciumcarbonaten ontstaan. Dat is een binder die poriën gaat opvullen waardoor er een performant, hard bouw materiaal ontstaat. Momenteel onderzoeken we of CO<sub>2</sub> uit afvalstromen kan worden opgevangen en ingezet in dat proces."

Dat proces werd stelselmatig geüpgraded. De eerste tests gebeurden op laboschaal. Vervolgens bouwde VITO kleine reactors van 10-15 liter en daarna grotere reactors van 100 liter. Bij Recmix werd ten slotte een pilotinstallatie gebouwd waarmee enkele tienduizenden ton Carbstone-bouwmaterialen per jaar geproduceerd kan worden. De verschillende recepten zitten nog volop in de testfase, maar uiteindelijk wil Recmix de technologie samen met industriële partners vermarkten.

De Carbstone-technologie zou op termijn ook voor andere afvalstromen gebruikt kunnen worden, zoals verbrandingsassen of bouw- en sloopafval, gelooft Ruben Snellings: "Carbonatatie is een unieke en veelbelovende technologie die in Vlaanderen ontwikkeld werd en ons op de kaart zet. In de hele wereld is er interesse voor."

Staa slakken worden gerecycleerd tot CO<sub>2</sub>-negatieve bouwstenen.





## “ONZE KENNIS SLAAT DE BRUG TUSSEN OVERHEID EN INDUSTRIE”

De transitie naar de circulaire economie vergt niet alleen een technologische revolutie, maar ook een maatschappelijke omslag. Het onderzoek van VITO helpt de overheid om het materialenbeleid verder vorm te geven. Samen met de bedrijfswereld tekenen we nieuwe alternatieve businessmodellen uit.

**Ive Vanderreydt**, teamleader bij VITO: “Vlaanderen hoort tot de beste recyclage-economieën van Europa. In veel Europese landen wordt nog tot 70 % van het afval gestort, in Vlaanderen is dat maar 5 %. Door onze best practices met Europa te delen ondersteunen we het beleid van de Europese Unie en inspireren we ook Europese lidstaten en regio's. Tegelijkertijd blijven we investeren in nieuwe technologieën en modellen, waardoor Vlaanderen koploper blijft.”

Een voorbeeld in deze context is de opkomst van de 'hersteleconomie'. Een tijdlang werden veel producten voor eenmalig gebruik ontworpen. Nu laten veel mensen hun producten weer herstellen zodat ze die zo lang mogelijk kunnen gebruiken. Zo ontstaan er initiatieven die daarop inspelen. Ook gemeenschappelijk gebruik wordt populairder. Denk maar aan autodelen en -leasen, of burens die samen een grasmaaier aankopen.

**Saskia Manshoven**, Project Manager bij VITO: “Het ideaalbeeld van een circulaire economie, waarbij alle materialen opnieuw als grondstof gebruikt worden, is niet haalbaar. In bepaalde producten zitten bijvoorbeeld toxische stoffen die schadelijk zijn voor de gezondheid. Het is uiteraard geen goede zaak om die stoffen in de kringloop te houden. Daarom is naast recyclage ook ecodesign belangrijk, zodat die schadelijke stoffen niet meer gebruikt worden.”

## COMPOSITIEPLASTICS

VITO ondersteunt de Openbare Vlaamse Afvalstoffen-maatschappij (OVAM) bij de uitwerking van het Vlaamse materialenbeleid met diverse studies over bijvoorbeeld de recyclage van elektronica en composietkunststoffen. Metalen uit elektronica, zoals staal, aluminium en koper, worden al in belangrijke mate gerecycleerd, maar de zeldzamere metalen zijn vaak maar in kleine fracties aanwezig, waardoor het economisch niet altijd interessant is om ze te recyclen. VITO bestudeert de mogelijkheid om recyclelijnen op te zetten voor die kunststoffen en zeldzame metalen. We brengen ook in kaart in welke mate bedrijven bereid zijn om met gerecycleerde materialen te werken en welke obstakels er nog zijn.

Ook de Europese overheid is gebaat bij de studies van VITO. Samen met het European Environment Agency (EEA) werkt VITO aan een rapport dat een overzicht geeft van het beleid rond *material resource efficiency* in 43 landen. Daaruit blijkt dat veel landen zich nog beperken tot een afvalbeleid. Gelukkig zijn er ook landen die, net als Vlaanderen, trekker willen zijn in het efficiënte gebruik van materialen.



## NIEUW BUSINESSMODEL: PRINTPLATEN LEASEN

In het **Alluring**-project werkte VITO samen met Agfa Graphics om het hoogwaardige aluminium in printplaten te recyclen en er nieuwe printplaten van te maken. Afgedankte printplaten komen in het reguliere recyclecircuit terecht. Dat aluminium wordt gemengd met aluminium van een lagere kwaliteit waardoor het niet meer geschikt is voor de productie van nieuwe printplaten. VITO onderzocht een businessmodel waarbij de printplaten niet meer verkocht worden, maar geleased. Aan het

einde van hun leven neemt Agfa Graphics de platen van de klant terug en brengt het hoogwaardige aluminium in een eigen kringloop. Omdat het niet meer gemengd wordt met ander aluminium, kan het opnieuw gebruikt worden voor de productie van printplaten. VITO bestudeert de haalbaarheid en de milieu-impact van het concept, onderzoekt welke barrières er zijn en welke stappen nog nodig zijn om zo'n nieuw systeem te laten draaien.

## HOUTAFVAL

Binnen de circulaire economie zijn materialen, energie en chemie niet van elkaar los te koppelen. Als we van grondstoffen zowel materialen, chemische stoffen als energie willen maken, moeten we afwegen hoe we dat op de efficiëntste manier kunnen doen. Vroeger deed elke sector zijn eigen ding en kwam het tot botsingen. Ondertussen ziet men het nut in van een gemeenschappelijk beleid.

Houtafval bijvoorbeeld kan zowel gebruikt worden voor materiaal- als energietoepassingen. De spaanplaatsector gebruikt het om vezelplaten te maken en de energiesector verbrandt het om bio-energie te genereren. Er zijn nieuwe

isolatiematerialen op basis van houtige materialen, en de chemiesector onderzoekt pistes om uit houtige reststromen chemicaliën te produceren. De stijgende vraag naar houtige stromen leidt tot concurrentie.

VITO ondersteunt de overheid om te bepalen waarvoor het houtafval prioritair gebruikt moet worden door te identificeren wat elke partij wil en waar het beleid naartoe wil. Op basis van wetenschappelijk onderbouwde argumenten slaat VITO als kennisinstelling de brug tussen overheid en industrie.





## “WE ONTWIKKELEN FUNCTIONELE KATALYSATOREN VOOR DE FIJNCHEMIE”

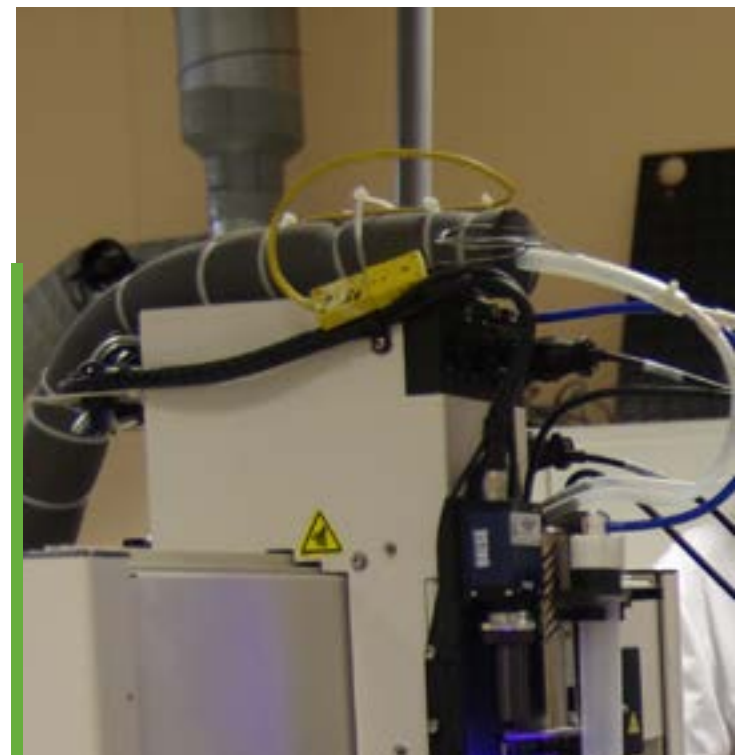
Katalysatoren zorgen ervoor dat chemische reacties zich sneller en vollediger voltrekken. VITO beschikt al enkele jaren over een technologie om poreuze materialen laag per laag op te bouwen. Recent onderzoek spitst zich onder meer toe op de toepassing van bolvormige katalysatoren of katalysatordragers.

Negentig procent van de reacties in de chemische industrie is maar efficiënt wanneer er een geschikte katalysator tussenkomt. De keuze van de katalysator is cruciaal voor de performantie van de reactie: de reactiesnelheid, de hoeveelheid product die gevormd wordt en de productverdeling worden in belangrijke mate bepaald door de katalysator. VITO heeft technieken ontwikkeld om katalysatoren optimaal vorm te geven – vooral de poreuze architectuur ervan – zodat de contacttijd en de intensiteit waarmee de chemische stoffen zich in de katalysator bewegen, gestuurd kunnen worden.

### 3DFD

Een katalysator bestaat uit een inerte dragerstructuur, die de vorm bepaalt, met daarop een dunne laag katalysator. VITO geeft de dragerstructuren vorm met de driedimensionale vormgevingstechniek 3DFD. De drager wordt laag per laag opgebouwd op basis van een computermodel dat een extrusietoestel aanstuurt. Daarmee extruderen we een pasta van keramische of metallische poeders. De structuur wordt afgewerkt met een laagje katalysator. Na een thermische behandeling en een eventuele nabewerking ontstaat een keramieken of metalen structuur met een bijzondere controle op de vorm en poreuze architectuur.

De voordelen van 3DFD-katalysatoren komen vooral tot uiting in reacties waarbij de productdistributie heel cruciaal is, zoals in de fijnchemie. **Steven Mullens**, onderzoeker bij VITO: “Industriële klanten komen bij ons aankloppen om een katalysator op maat te maken. Samen met het bedrijf tekenen we een geschikte structuur uit voor hun toepassing. De katalysator produceren we in onze laboratoria. Momenteel verkennen we onze 3DFD-structuren al voor toepassingen in de chemische en farmaceutische industrie. Ze spelen een rol in chemische reacties, zoals katalytische verbranding, rookgasreiniging of selectieve oxidatie. Naast hun functie in de chemische industrie komen ook andere toepassingen in het vizier, waaronder warmtewisselaars, lastdragende structuren, thermische isolatie of medische implantaten.”

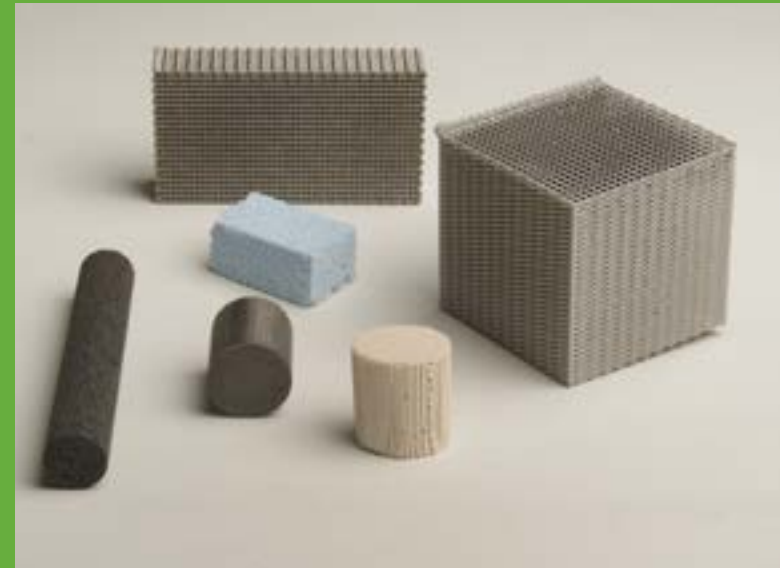


### BIOKATALYSE

Steven Mullens: “We produceren katalysatoren op maat voor de industrie maar ook op onderzoeksvlak blijven we onze kennis verder ontwikkelen. We proberen onze onderzoeksprojecten af te stemmen op vragen uit de markt.” VITO heeft recent een nieuwe onderzoekslijn opgezet binnen de afdeling katalyse: op inerte dragerstructuren – bijvoorbeeld microsferen of 3DFD-structuren – worden enzymen afgezet. Dergelijke katalysatoren worden veel gebruikt in de voedingsindustrie en de farmacie.







## GEPATENTEERDE TECHNOLOGIE

Ook de chemie van de katalysator is onderwerp van onderzoek bij VITO. In het kader van een doctoraatsonderzoek werd een materiaal uitgedacht dat volledig bestaat uit katalysator materiaal en dus geen gebruik meer maakt van een drager. Een chemische binder houdt de katalysatordeeltjes samen en bepaalt mee de eigenschappen van de katalysator. Bijzonder is dat binder en katalysator rechtstreeks geprint kunnen worden, zodat de toplaag niet afzonderlijk moet worden aangebracht. Voor deze technologie heeft VITO een octrooi aangevraagd.



## BBT EN EMIS ZORGEN AL 20 JAAR VOOR BETERE MILIEUPRESTATIES VAN ONZE INDUSTRIE

In 2015 vierden het kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken (BBT) en het Energie- en Milieu-InformatieSysteem van het Vlaamse Gewest (EMIS) hun twintigste verjaardag. Sinds hun oprichting in 1995 in de schoot van VITO verrichtten ze pionierswerk. Vandaag speelt het kenniscentrum ook op Europees vlak een steeds prominere rol.

Het BBT-kenniscentrum en EMIS vormen een onafhankelijke schakel tussen technologie, beleid en informatie. De voorbije twintig jaar verspreidden ze informatie over honderden milieu- en energievriendelijke maatregelen voor de industrie en selecteerden ze ook de Beste Beschikbare Technieken voor tientallen sectoren. Op die manier hielp het kenniscentrum om BBT te verankeren in de Vlaamse milieuwetgeving en milieuvergunningen.

### PIONIERSWERK

In 1995 konden de milieumaatregelen in de Vlaamse industriële sectoren nog sterk verbeterd worden. De eerste BBT-studies verrichtten dan ook echt pionierswerk. Nu actualiseert VITO die studies om specifieke knelpunten op te lossen. Met die analyses kunnen sectoren die via bepaalde productieketens met elkaar in verbinding staan – zoals papierproducenten en de drukkerijwereld – hun milieumaatregelen op elkaar afstemmen.

### EUROPESE BELANGSTELLING

De BBT-studies wijzen bedrijven op innovatieve technologieën en geven zo een goed zicht op wat er op het vlak van milieu- en energietechnologie op komst is. Ook op Europees niveau worden BBT-studies opgemaakt – de zogenaamde BREF's (Best Available Technology Reference-documenten). De studies komen tot stand in een participatief proces, waarbij zowel de industrie als de lidstaten betrokken zijn. Het BBT-kenniscentrum is hierin de vertegenwoordiger van de Vlaamse en Belgische overheid.



## LASER CLADDING VENTURE (LCV) GAAT VAN START

Op 7 oktober 2015 lanceerde VITO officieel haar spin-off Laser Cladding Venture (LCV). Het bedrijf is gespecialiseerd in lasercladding. Met 17 jaar ervaring in state-of-the-art lasertechnologie had VITO een ruime voorsprong opgebouwd. Met een laser worden metaalpoeders op voorwerpen ingesmolten voor een hoogwaardige coating.

De coatings die met lasercladding worden aangebracht, zorgen ervoor dat mechanische onderdelen veel langer meegaan en ook langer bestand zijn tegen corrosie. Bovendien kunnen met lasercladding ook herstellingen uitgevoerd worden en zelfs nieuwe onderdelen gemaakt worden met 3D-printtechnieken. Het unieke aan 3D-lasercladding is dat nieuwe onderdelen rechtstreeks op bestaande onderdelen kunnen worden geprint. Dat was onmogelijk met de conventionele printtechnieken.

### VAN VEEVOEDERS TOT DE BAGGERSECTOR

Lasercladding werd al in verschillende sectoren ingezet. **Jan Lambrechts**, CEO van LCV: "We hebben een slijtvaste laag aangebracht op extruderschroeven voor veevoeder. Daardoor gaan de schroeven tot zes keer langer mee dan nieuwe schroeven. Ook in de baggersector hebben we al mooie toepassingen gevonden. De Belgische bagger-, waterbouw- en milieugroep DEME NV en LCV tekenden een samenwerkingsakkoord van drie jaar voor het versterken van cuttersnijtanden die gebruikt worden bij het baggeren van harde materie. De samenwerking volgt op een geslaagd pilootproject rond lasercladding in 2015 en bevestigt het vertrouwen van DEME in het innovatieve potentieel van de thuismarkt."



# “GEPERSONALISEERDE GEZONDHEIDSZORG IS DE TOEKOMST”

Door de kwaliteit van onze gezondheidszorg leven we steeds langer maar krijgen we meer af te rekenen met welvaartskwalen en chronische ziekten. De hoge kosten die daarmee gepaard gaan, zetten ons gezondheidssysteem onder druk. Daarom wordt preventieve gezondheidszorg – gezondheid managen en ziekten voorkomen – steeds belangrijker. De unit Duurzame Gezondheid van VITO ontwikkelt hiervoor applicaties, meetmethodes en biomerkers.



**DUURZAME  
GEZONDHEID**

Rudi Torfs (*Unit Manager*)  
Gert Otten (*Program Manager*)  
Jef Hooyberghs (*Program Manager*)  
Liesbeth Schrooten (*Program Manager*)



## HOE KUNNEN WE DE DRUK OP ONS GEZONDHEIDSZORGSYSTEEM VERLICHTEN?

**Rudi Torfs**, Unit Manager Duurzame Gezondheid bij VITO: "Bij gezondheidszorg denken de meeste mensen aan curatieve geneeskunde. Maar de levenscyclus van zorg is veel uitgebreider. Met een gezonde levensstijl kunnen we veel gezondheidsproblemen voorkomen. Ook screenings horen daarbij: door een vroege diagnose te stellen of risicofactoren te identificeren kunnen we eerder ingrijpen. Pas na die preventieve stappen komt de curatieve genezing in beeld. Daarop volgt de revalidatie, die zeker bij patiënten met een chronische aandoening intensief en langdurig kan zijn. Door actief in te zetten op preventie verbeteren we niet alleen de levensomstandigheden van de patiënt, maar verminderen we ook de druk op ons gezondheidszorgsysteem."

## WAT WIL VITO IN DIT DOMEIN BETEKENEN?

"VITO gaat samen met patiënten, de overheid, de medische sector en de farmaceutische sector op zoek naar nieuwe zorgoplossingen die passen binnen een preventieve, participatieve, predictieve en gepersonaliseerde gezondheidszorg. Die is erop gericht om zo veel mogelijk aandoeningen in een vroeg stadium op te sporen. Behandelingen worden aangepast aan het individu, met inspraak van de patiënt. Bij elke persoon en elk gezondheidsprofiel passen een gepersonaliseerde diagnose en behandeling. VITO beschikt hiervoor over een unieke combinatie van expertises. We beschikken over de technologische kennis die nodig is om gezondheidsfactoren te meten en te analyseren, de expertise in biomoleculaire wetenschappen én een diepgaand inzicht in de relatie tussen gezondheid, omgeving en levensstijl."



## WELKE APPLICATIONS ONTWIKKELT VITO CONCREET?

"VITO is actief in verschillende domeinen. Ons onderzoek helpt om nieuwe biomerkers te identificeren en te valideren of om nieuwe diagnostische tests te ontwikkelen. Die tests zetten we steeds verder op punt en we verbeteren ook de analytische mogelijkheden van de toestellen."

We maken sensortoepassingen en denken meetmethodes uit om omgevingsfactoren, zoals luchtkwaliteit, te evalueren. Die meettechnieken worden preventief ingezet om de omgevingskwaliteit te monitoren en maatregelen te treffen die die kwaliteit verbeteren.

VITO ontwikkelt ook metingen voor op het lichaam. Met draagbare sensoren meten we omgevingsfactoren en fysiologische parameters. Die informatie zetten we om in interessante data voor artsen en patiënten, bijvoorbeeld om de behandeling van ernstige chronische ziekten te verfijnen en te personaliseren. We bouwen applicaties waarmee artsen hun patiënten vanop een afstand kunnen opvolgen en de behandeling kunnen verfijnen op basis van de gemeten waarden.

Ons onderzoek schraagt ook nog steeds het beleid. We voeren luchtkwaliteitsonderzoek uit, ondersteunen de Vlaamse overheid in haar beleid rond milieugezondheid en milieugevaarlijke stoffen, en dragen ook bij tot de Europese richtlijnen voor gevaarlijke stoffen."



## “ONDERZOEK NAAR BIOMERKERS KRIJGT NIEUWE BOOST”

Met de zoektocht naar nieuwe biomerkers wil VITO de moleculaire diagnostiek een boost geven.

Vroeger waren ziekten vaker acuut en eindigden ze met het herstel of de dood van de patiënt. Maar vandaag worden we geconfronteerd met steeds meer chronische ziekten. *P4-medicine* wil die evolutie het hoofd bieden: geneeskunde wordt gepersonaliseerd, participatief, predictief en preventief. Behandelingen en medicatie worden nauwkeurig afgestemd op de patiënt en de patiënt krijgt ook meer inspraak in de behandeling. Door vroegtijdig ziekten op te sporen kunnen we erger voorkomen en ingrijpen voordat de ziekte zich manifesteert.

### BIOMERKERS

Biomerkers zijn biologische merkers zoals eiwitten en DNA in bijvoorbeeld bloed- of urinestalen die op de aanwezigheid van een bepaalde ziekte wijzen of informatie geven over het stadium waarin de ziekte zich bevindt. **Jef Hooyberghs**, Program Manager van VITO: “Door de strenge regelgeving en de ontwikkelingskost van klinische tests vinden nog te weinig kandidaat-biomerkers hun weg naar therapeutische of diagnostische interventies voor patiënten. Met ons onderzoek willen we daar verandering in brengen. We hebben platformen uitgebouwd waarin alle expertise aanwezig is om nieuwe biomerkers op te sporen. Ons onderzoeksteam focust vandaag vooral op de vroegtijdige opsporing van bepaalde kankers.”

VITO is in die samenwerkingsverbanden de technologische partner. Jef Hooyberghs: “We schrijven algoritmes om meer informatie uit de onderzoeksdata te halen. Hoe kwaliteitsvoller de informatie, hoe groter de kans dat je nieuwe biomerkers vindt. We doen dat met een gespecialiseerd team van wetenschappers met complementaire achtergronden: biochemie, analytische chemie, biologie, statistiek, wiskunde en informatica. Die kennis vullen we aan met de kennis van oncologen en pathologen van ziekenhuizen. Vorig jaar werden twee patenten goedgekeurd voor onze applicaties en hebben we een patent ingediend voor een nieuwe biomarker.”

### NIEUWE MOGELIJKHEDEN VOOR DIAGNOSTIEK

VITO verdiept zich ook in het onderzoek naar extracellulaire vesikels, dat zijn partikels op nanoschaal die cellen in het menselijk lichaam met elkaar laten communiceren. Die vesikels bieden nieuwe mogelijkheden voor diagnostiek, maar zijn in verschillende aspecten nog onontgonnen terrein. Vanwege hun rol in de intercellulaire communicatie vermoeden wetenschappers dat ze ook meespelen bij de overdracht van bepaalde ziekten. Jef Hooyberghs: “De combinatie van biomarkeronderzoek en nanotechnologie maakt het topic voor ons interessant. We hebben zowel technieken in huis om nanodeeltjes te karakteriseren als methoden om biomerkers te identificeren. In die combinatie zit onze meerwaarde.”

### STRATEGISCHE SAMENWERKINGEN

In onze ontwikkelingen werken we nauw samen met verschillende stakeholders. Universitaire partners nemen een belangrijke plaats in. In 2015 werd een raamovereenkomst met de Universiteit Hasselt afgesloten en versterkten VITO en de Universiteit Antwerpen (UA) hun samenwerkingsovereenkomst rond het Centrum voor Proteomics. Met de UA wordt een gezamenlijke infrastructuur uitgebouwd specifiek rond massaspectrometrie. Die wordt ingezet voor innovaties op het vlak van eiwitbiomerkers.



## “FARMACEUTISCHE EN MEDISCHE SECTOR ZIEN BROOD IN ONZE APPLICATIES”

Geneeskunde wordt participatief: patiënten zijn meer en meer betrokken bij hun behandeling en ook artsen willen sneller kunnen ingrijpen als er iets misgaat. Geconnecteerde gezondheidstoepassingen brengen arts en patiënt in contact met elkaar.

Met de geconnecteerde gezondheidstoepassingen van VITO wordt gemeten hoe de luchtkwaliteit, de leefomgeving en andere gezondheidsparameters veranderen op momenten dat de patiënten niet in contact staan met hun arts. Daardoor kunnen artsen tijdig ingrijpen als de toestand van de patiënt verandert, door bijvoorbeeld de medicatie aan te passen of de patiënt vervroegd op consultatie te laten komen. Zo kan een ziekenhuisopname vaak voorkomen worden.

### CHRONISCHE LONGPATIËNTEN EN LUCHTKWALITEIT

Een toepassing die VITO uittest, is de monitoring van luchtkwaliteit bij patiënten met chronische bronchitis en chronisch obstructief longfalen (COPD). VITO sloot hiervoor een samenwerkingsovereenkomst met CIRO, het Nederlandse expertisecentrum voor chronisch orgaanfalen. Project Manager **Patrick De Boever**: “In Nederland worden zorgverstrekkers sterk gemotiveerd om mensen uit het ziekenhuis te houden. Het CIRO is dan ook erg geïnteresseerd in tools die daarbij kunnen helpen. Als eerste stap voerden we mobiele metingen uit van de luchtkwaliteit in en rond het expertisecentrum. De focus lag daarbij op zwarte koolstof, stikstofdioxide en fijn stof.

We willen die aanpak van mobiele metingen veralgemenen naar andere patiëntengroepen en probleemstellingen, om te komen tot een platform waaraan we verschillende meettoestellen kunnen koppelen. Daarbinnen willen we data transfereren, analyseren en ter beschikking stellen van artsen en patiënten.” De farmaceutische en medische sector hebben veel interesse in die manier om patiënten op te volgen. Patrick De Boever: “We hebben een *keynote lecture* gegeven tijdens het Europese longcongres van de European Respiratory Society (ERS) en de European Lung Society (ELS). Ook onze beursstand over monitoring van patiënten en luchtkwaliteitsmetingen trok veel aandacht.”

### BEELDEN VAN HET NETVLIES

Een ander diagnostisch domein is de retinatechnologie. Patrick De Boever: “We maken beelden van de verschillende structuren en bloedvatjes in de retina, het netvlies. Veranderingen in de dikte of het vertakkingspatroon van de bloedvaten geven ons aanwijzingen over de impact van levensstijlfactoren op onze gezondheid of over systemische ziekten en hun evolutie. Oorspronkelijk gebruikten we de camera om de acute effecten van luchtverontreiniging te meten, maar nu sporen we er ook diabetes, hartaandoeningen en neurologische ziekten mee op. Die technologie werkt momenteel nog met vrij grote camera's. Maar we zoeken naar kleinere, mobiele camera's die beelden van voldoende hoge kwaliteit opleveren en die we gemakkelijker bij de patiënt kunnen installeren.”

VITO tracht enerzijds de workflow op punt te zetten, zodat een grote hoeveelheid beelden op een geautomatiseerde manier kan worden verwerkt. Patrick De Boever: “Met mobiele apps kunnen de beelden bij de patiënt thuis opgenomen worden. Zo zetten we de stap van diagnostiek naar volwaardige geconnecteerde gezondheidstoepassingen.” Anderzijds zoekt VITO naar nieuwe kenmerken van ziekten die we vroeger nog niet via de retina konden opsporen.





## “DE EFFECTBIOMERKERS KUNNEN IN EEN VROEG STADIUM EEN VERHOOGD GEZONDHEIDSRISICO VOORSPELLEN”

Om gezondheidsproblemen ten gevolge van chemische blootstelling via de leefomgeving en levensstijl in kaart te brengen, kwam bijna vijftien jaar geleden het milieugezondheidsonderzoek in Vlaanderen tot stand. Intussen is dat uitgegroeid tot een volwaardig expertisecentrum onder coördinatie van VITO.

Om de blootstelling van de Vlamingen aan milieuverontreiniging en chemische stoffen te monitoren werkt VITO samen met het Provinciaal Instituut voor Hygiëne (PIH) en alle Vlaamse universiteiten binnen het Steunpunt Milieu en Gezondheid. Daar wordt een programma ontwikkeld en uitgevoerd om de impact van milieu op de gezondheid in Vlaanderen te bewaken. De gegevens worden in nauw overleg met de beleidsmakers en lokale betrokkenen vertaald in adviezen waarmee de beleidsmakers acties kunnen opstellen.

### BELEIDSONDERSTEUNEND ONDERZOEK

*Nathalie Lambrechts*, onderzoeker bij VITO: “We onderzoeken verschillende leeftijdsgroepen aan de hand van humane biomonitoring: adolescenten, volwassenen en vroeger ook pasgeborenen. Bloed- en urinestalen van de deelnemers analyseren we op de aanwezigheid van vervuilende stoffen en ermee verbonden biologische effecten. De effectbiomerkers zijn gevoelige metingen en kunnen in een vroeg stadium een verhoogd gezondheidsrisico voorspellen. De vervuilende stoffen die we meten, werden geselecteerd via een brede consultatie van beleidsmakers en experts in milieu en gezondheid. Op lange termijn willen we met dat onderzoek uitspraken doen over de mate van blootstelling aan vervuilende stoffen en of die toegenomen of gedaald is. We onderzoeken ook of dat te wijten is aan veranderingen in de leefomgeving, het gedrag of specifieke beleidsmaatregelen.

In de regio Dessel, Mol en Retie voeren we momenteel een gezondheidsopvolging uit bij 300 baby's en hun moeders. Dat gebeurt in opdracht van de Nationale Instelling voor Radioactief Afval en verrijkte Splijtstoffen (NIRAS) en de partnerschappen STORA (Dessel) en MONA (Mol).”









## “LUCHTVERONTREINIGING METEN EN REMEDIËREN”

De laatste vijftien jaar heeft VITO een bijzondere expertise opgebouwd in het meten van luchtkwaliteit. Die expertise stellen we ten dienste van industrie en overheid. VITO voert luchtkwaliteitsmetingen uit en zoekt mee naar oplossingen voor bedrijven om de wettelijke normen te halen.

Een luchtkwaliteitsonderzoek bij VITO verloopt in drie stadia, zegt Program Manager **Gert Otten**: “In eerste instantie meten we de concentratie van verschillende stoffen en bepalen we de luchtkwaliteit. Ten tweede identificeren we probleempunten en gaan we op zoek naar de bronnen. Ten slotte zoeken we naar remediëeringsmaatregelen: hoe kunnen we die emissies reduceren, bij voorkeur aan de bron, en ervoor zorgen dat ze in de toekomst niet meer voor verontreiniging zorgen?”

### BUITENLUCHT

De algemene methodiek om luchtkwaliteit in kaart te brengen verandert: er is een trend naar goedkope, draagbare apparaten die een grote hoeveelheid data vergaren en waarmee vrijwilligers en burgers zelf de metingen uitvoeren. “De applicatie **AirQMap.com** is daar een mooi voorbeeld van”, zegt Gert Otten. “Aan steden en gemeenten verhuren we eenvoudige toestellen om de luchtkwaliteit lokaal te meten. Gedurende drie à vier weken kunnen ze hun medewerkers of inwoners op pad sturen om langs vooraf vastgelegde trajecten de luchtkwaliteit te meten. Wij verwerken nadien alle gegevens in duidelijke kleurkaarten. Op basis daarvan weten onze klanten welke straten of plekken de hoogste concentraties hebben en kunnen ze hun maatregelen daarop afstemmen.”

In geval van grotere complexere studies gebruikt VITO stationaire referentietoestellen. Die meten gedurende enkele weken continu de luchtkwaliteit. Weergegevens (windrichting, regen) helpen om de data te interpreteren. VITO paste die aanpak toe op de luchthaven van Schiphol en bracht het ultrafijn stof rond de luchthaven in kaart. In opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) en het Brussels Instituut voor Milieubeheer (BIM) loopt een gelijkaardige studie op de luchthaven van Zaventem. De resultaten moeten aangeven of er stappen ter verbetering nodig zijn.





## BINNENLUCHT

Ook binnenshuis kunnen bouwmaterialen en producten zoals meubels, wasverzachters en luchtverfrissers de lucht verontreinigen. Om er zeker van te zijn dat de producten de gezondheid van de consument niet schaden, laten fabrikanten hun producten grondig testen. Gert Otten: "Producten moeten aan bepaalde normen voldoen en bedrijven zijn verplicht én bereid om metingen en remediëring uit te voeren om die normen te halen. Siliconen- en lijmproducent SOUDAL heeft al zijn emissietests aan ons toevertrouwd. In speciale testkamers meten we hoeveel vluchtige organische stoffen een product uitstoot. We checken ook of de producten voldoen aan de geldende nationale en internationale regelgeving.

Fabrikanten willen zich met groene labels onderscheiden van hun concurrenten. Onze productemissietests helpen bedrijven om de milieuprestaties van hun producten, bijvoorbeeld bouwmaterialen, aan te tonen en zo een label of certificaat te verkrijgen."

De onderzoekers van VITO voeren ook luchtkwaliteitsmetingen uit in scholen, openbare gebouwen en kantoorgebouwen uit de industrie of dienstensector. Zelfs in het

Midden-Oosten passen ze die VITO-expertise toe. Zo loopt in Qatar een project rond de impact van bepaalde materialen en energiemaatregelen op de luchtkwaliteit in scholen.

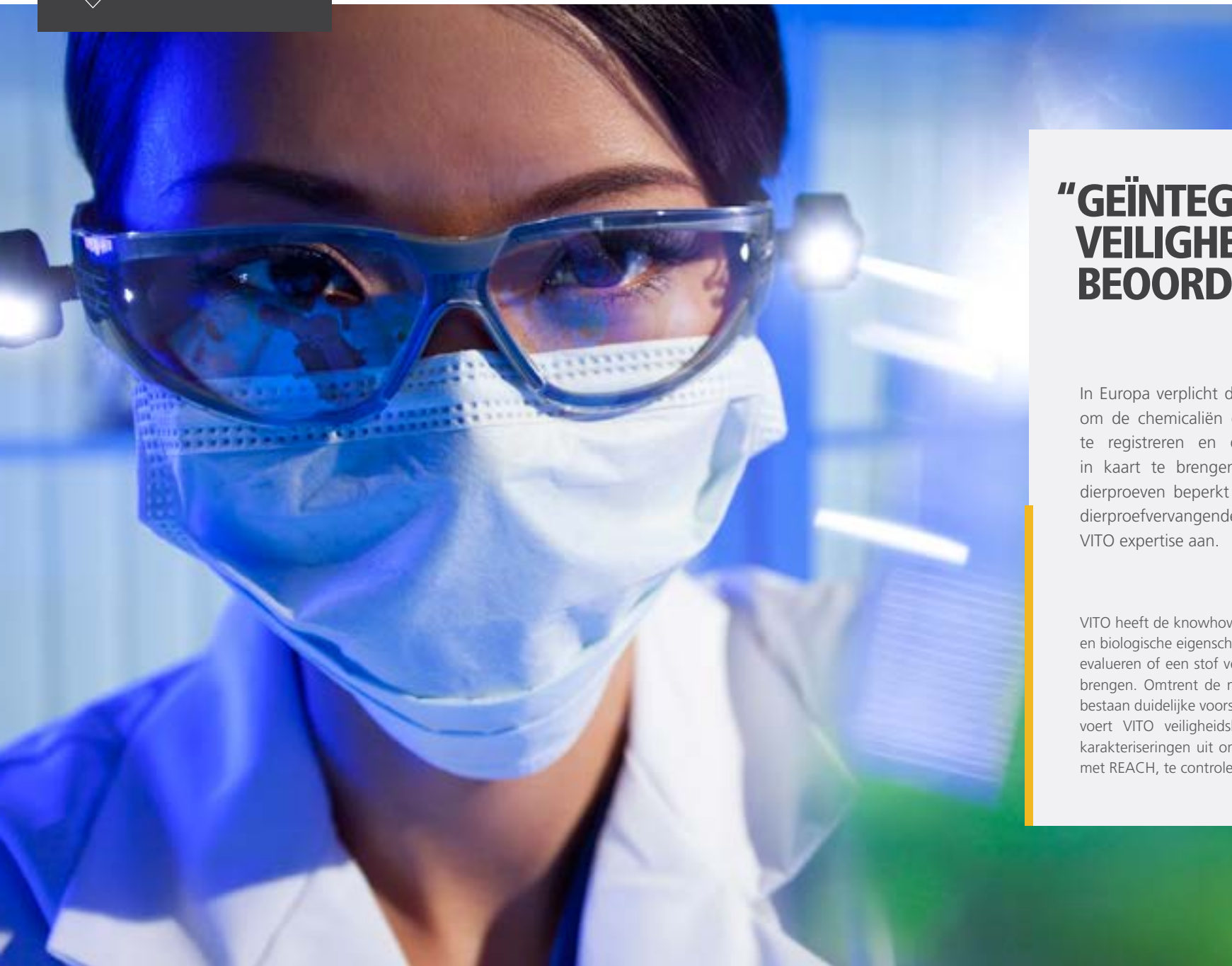
## NANOSAFETY TEST CENTRE

De luchtkwaliteitsexpertise van VITO is ook in het domein van de nanodeeltjes relevant. Gert Otten: "Bij het maken of het dagelijkse gebruik van producten op basis van nanomaterialen kunnen ultrafijne nanodeeltjes vrijkomen. VITO heeft een *nanosafety test centre* opgericht. Daar simuleren we bepaalde stappen in een productieproces, evenals de bewerking en het gebruik van producten die nanomaterialen bevatten. Zo meten we de mate van blootstelling van arbeiders en gebruikers."

In dit unieke testcentrum van VITO kunnen bedrijven dus het veiligheids- en gezondheidsaspect van hun activiteiten onderzoeken en al vroeg in de ontwerpfase meenemen.

In dit kader lopen momenteel projecten voor verschillende bedrijven. VITO neemt ook deel aan het goedgekeurde Europese consortium **EC4safenano**.





## “GEÏNTEGREERDE VEILIGHEIDS- BEOORDELINGEN”

In Europa verplicht de REACH-wetgeving bedrijven om de chemicaliën die ze op de markt brengen, te registreren en de veiligheidsaspecten ervan in kaart te brengen. Omdat de toepassing van dierproeven beperkt is, is er een grote nood aan dierproefvervangende tests. Op beide vlakken biedt VITO expertise aan.

VITO heeft de knowhow om de toxicologische, chemische en biologische eigenschappen van een stof te meten en te evalueren of een stof veilig genoeg is om op de markt te brengen. Omtrent de methodologie van die beoordeling bestaan duidelijke voorschriften. In opdracht van bedrijven voert VITO veiligheidsbeoordelingen, toxiciteitstests en karakterisering uit om de stoffen, in overeenstemming met REACH, te controleren.



## DIERPROEFVRIJ

In de context van REACH winnen dierproefvervangende tests aan belang. Op dat domein is VITO al langer actief. Voor CEFIC coördineerde VITO het **CON4EI**-project. CEFIC had nood aan een goed geïntegreerd systeem om te beoordelen of een stof al dan niet oogirritatie veroorzaakt. Op een set van een honderdtal voorafbepaalde chemicaliën werden verschillende tests uitgevoerd. **Gert Otten**: “Onze *laser-based opacity meter* test bijvoorbeeld de invloed van chemicaliën op de transparantie van het hoornvlies en doet dat op runderogen uit slachtafval. De testkit die we ontwikkelden, geeft heel goede resultaten en is veel nauwkeuriger dan de vroegere tests. De cosmetische industrie is alvast erg geïnteresseerd.”

## SAFETY BY DESIGN

De interesse van de onderzoekswereld, overheid en bedrijven in groene grondstoffen neemt toe. Uit biomassa kunnen bijvoorbeeld bio-aromaten en nieuwe chemicaliën ontwikkeld worden. Vooral die nieuwe stoffen op de markt worden gebracht, moeten hun veiligheidseigenschappen bekend zijn. Ook duurzame stoffen moeten beantwoorden aan de Europese REACH-wetgeving en gescreend worden op veiligheid. Klassiek wordt de veiligheid van een product pas getest wanneer het klaar is voor productie op grote schaal. Maar VITO werkt aan methodes om nieuwe stoffen en producten in een vroeg stadium te screenen: *safety by design*. Zo is meteen geweten of een product veilig is voordat er veel tijd en geld aan de ontwikkeling wordt besteed. VITO

kan haar veiligheidsexpertise proactief inzetten in de ontwerpfase om ontwikkelingskosten te optimaliseren. De farmaceutische industrie past die aanpak al een tijdlang toe, maar ze vindt stilaan breder ingang.

Het onderzoek van VITO spitst zich onder meer toe op nanodeeltjes. VITO heeft de expertise en technologie om stoffen tot op het niveau van de nanodeeltjes fysisch, chemisch en biologisch te karakteriseren. Als deeltjes niet veilig zijn, kan hun functionaliteit bijgestuurd worden om ze veiliger te maken. VITO is betrokken in tal van Europese consortia die focussen op het onderzoek van nanodeeltjes. Haar expertise behoort tot de Europese top.

**“MET ONZE COMPUTERMODELLEN  
KUNNEN OVERHEDEN KRITISCHE  
HULPBRONNEN BETER BEHEREN”**



**DUURZAAM  
LANDGEBRUIK:  
RUIMTELIJKE  
MILIEUASPECTEN**

Voedsel, lucht, water, bodem, ecosystemen, energie, ruimte ... Al die kritische hulpbronnen dreigen schaars te worden. Het komt er dan ook op aan ze nu veilig te stellen voor de volgende generaties. De unit Ruimtelijke Milieuaspecten van VITO ontwikkelt methoden en computermodellen waarmee overheden en bedrijven het gebruik van hulpbronnen kunnen opvolgen, voorspellen en beter beheren.

Clemens Mensink (*Unit Manager*)  
Inge Genné (*Program Manager*)  
Stijn Janssen (*Program Manager*)



## WAT VERSTAAT VITO PRECIJS ONDER KRITISCHE HULPBRONNEN?

**Clemens Mensink**, Unit Manager Ruimtelijke Milieuaspecten bij VITO: "Met kritische hulpbronnen bedoelen we alle stoffen die in de natuur aanwezig zijn, een economische waarde hebben en onmisbaar zijn voor de levenskwaliteit van de mens. Denk maar aan ecosystemen en hun diensten, de natuurlijke milieuvorraden zoals gezonde lucht, proper drinkwater, een zuivere bodem ... en hernieuwbare grondstoffen zoals biomassa of nutriënten in de bodem. Maar ook ruimte om voedsel en energie te produceren, te wonen, te werken en te ontspannen is een kritische hulpbron.

De druk op onze hulpbronnen neemt toe. Sommige zijn intussen onvoldoende beschikbaar om in onze behoeften te voorzien, van andere gaat de kwaliteit achteruit. De slinkende watervoorraad en de ontoereikende waterkwaliteit in Vlaanderen zijn daar voorbeelden van. Maar het probleem stelt zich wereldwijd. Door de snelle industriële groei van ontwikkelende economieën in onder meer Azië zal tegen 2025 de wereldwijde vraag naar energie naar schatting met de helft toenemen ten opzichte van 2005."

## HOE WIL VITO BIJDAGEN AAN DE OPLOSSING VAN DIT PROBLEEM?

"De natuurlijke voorraden en kritische hulpbronnen moeten beschermd en beter beheerd worden. Tools die de kwaliteit en kwantiteit van de voorraden en het gebruik ervan monitoren, opvolgen en voorspellen, zijn daarom enorm belangrijk. Op basis van computermodellen en informatietechnologie ontwikkelt VITO wetenschappelijk onderbouwde instrumenten die beleidsmakers en besturen de nodige handvatten geven om bijvoorbeeld ruimtelijke beslissingen te nemen of maatregelen in het kader van klimaatresistentie te treffen. Dat kennisplatform is internationaal toonaangevend.

Onze focus ligt op dataprocessing, de analyse en interpretatie van gegevens, kwaliteitscontrole, het modelleren van huidige en toekomstige ontwikkelingen, de gebruiksvriendelijke presentatie van gegevens en resultaten in de vorm

van webservices tot en met de training om die tools te kunnen hanteren. In de praktijk gebruiken tal van overheidsdiensten en ondernemingen in binnen- en buitenland die beslissingsondersteunende systemen in domeinen gaande van water, lucht en bodem tot klimaat, energie en ecosysteemdiensten."

## SINDS 1 JANUARI 2016 IS VLAKWA, HET VLAAMS KENNISCENTRUM WATER, AANGEMEERD BIJ VITO. WAT BETEKENT DAT VOOR DE WATERTECHNOLOGIE IN VLAANDEREN?

"We streven naar synergie tussen onze expertise rond water en de netwerk- en disseminatieactiviteiten van VLAKWA. Als onafhankelijk en neutraal Vlaams platform voor watertechnologie beschikt VLAKWA over een uitgebreid netwerk in de watersector. VLAKWA weet welke noden er leven in de industrie en helpt ondernemingen en onderzoekspartners om samenwerkingen op het vlak van watertechnologie aan te gaan. Door de nauwe samenwerking met VLAKWA kunnen we de bestaande activiteiten in het onderzoeksdomein van waterbehandeling en -technologie verder uitbreiden en helpen we de Vlaamse watertechnologie internationaal mee op de kaart te zetten."





## “STEDEN BEREIDEN ZICH VOOR OP GEVOLGEN KLIMAATVERANDERING”

Door de hoge concentratie van mensen en infrastructuur zijn steden extra kwetsbaar voor de klimaatopwarming. Op het platteland zorgen water, natuur en open ruimte voor een natuurlijke afkoeling, maar op warme zomerdagen groeien steden uit tot echte hitte-eilanden. VITO maakt gebruiksklare hittekaarten waarmee stadsbesturen de impact van de klimaatverandering in hun stad kunnen inschatten en adequate maatregelen kunnen treffen.

Naast klimaatmitigatie – het reduceren van de broeikasgasemissies – is er steeds meer aandacht voor klimaatadaptatie: wat kunnen beleidsmakers doen om de gevolgen van de klimaatopwarming te beperken? In de stad vraagt dat om bijzondere oplossingen. Het stadsklimaat verschilt van het klimaat op het platteland, met een eigen aantal hittegolfdagen, andere minimum- en maximumtemperaturen ... Welke invloed heeft dat op de arbeidsproductiviteit? En op de waterhuishouding in de stad? Wat verandert er als er meer groen in de stad wordt aangelegd?



### GENT, ANTWERPEN, HASSELT

VITO heeft een pakket aan producten en diensten klaar waarmee steden en gemeenten adaptatiemaatregelen kunnen uitvoeren. Business Developer **Filip Lefebre**: “Voor Gent, Antwerpen en Hasselt hebben we recent in detail geanalyseerd waar er hotspots voorkomen en hoe die de komende eeuw gaan evolueren. Via scenarioanalyses hebben we vervolgens bekeken hoe groendaken en het aanplanten van bomen of meer groen in de stad de temperatuur kunnen beïnvloeden. In Gent bestudeerden we de impact van hitte op de arbeidsproductiviteit. Door factoren zoals vochtigheid, windsnelheid en zonnestraling te voorspellen en te koppelen aan de Belgische wetgeving rond zwaar werk in de buitenlucht, konden we de mogelijke economische impact van een te warm buitenklimaat berekenen.”



### GROENDAK

De dienstverlening van VITO gaat verder dan louter analyseren. De output van een hittestudie kan bestaan uit hittekaarten waarmee de stad of gemeente onmiddellijk zelf aan de slag kan, of uit gebruiksvriendelijke instrumenten waarmee het effect van bepaalde maatregelen kan worden doorgerekend. Het instrument **Functioneel Groen**, dat ontwikkeld werd in opdracht van de stad Antwerpen, geeft de stadsdiensten inzicht in welke voordelen stedelijk groen heeft voor klimaatadaptatie (hitte en wateroverlast) maar ook welke bijkomende voordelen er zijn op het vlak van geluid, luchtkwaliteit, broeikasgascaptatie, nabijheid van recreatie en biodiversiteit. Filip Lefebre: “We brengen niet alleen de situatie in kaart. We adviseren steden ook welke opties het meest effectief zijn om zich te wapenen tegen de gevolgen van de klimaatopwarming. Een voorbeeld: de eerste hittekaartstudie die we maakten voor de stad Antwerpen, werd gebruikt in de argumentatie om de reglementering van groendaken en groene (private) parkeerplaatsen in de bouwcode aan te passen.”







## EUROPESE DIMENSIE

De klimaatverandering heeft niet alleen Vlaamse steden in haar greep, de problematiek leeft in heel Europa. VITO brengt haar expertise in stedelijke klimaatmodellen dan ook in Europese partnerprojecten in. Filip Lefebre: “Bij Europese projecten ontwikkelen we universele modellen, die toepasbaar zijn in elke Europese stad.” In het kader van het project **RAMSES** (Reconciling Adaptation, Mitigation and Sustainable development for citiES, 2012-2017) werd het hitteprobleem in 102 Europese steden in kaart gebracht, inclusief de inschatting van toekomstige klimaatveranderingen. Een van de belangrijkste resultaten was dat het aantal hittegolfdagen in steden twee tot drie keer hoger is dan buiten de stad. “In het **NACLIM**-project (North Atlantic CLIMate, 2012-2017) konden we onze klimaatmodellen inzetten voor detailanalyses en metingen in Antwerpen, Almada en Berlijn”, aldus Filip Lefebre.

## WATEROVERLAST VOORSPELLEN

De klimaatverandering uit zich niet alleen in warmere zomers, maar ook in meer regen in de winter en frequentere zomeronweders, met wateroverlast tot gevolg. Steden zullen hun waterbeheer en ruimtelijke inrichting ook daaraan moeten aanpassen om de klimaatverandering te trotseren. De komende jaren zal het probleem van stedelijke wateroverlast zich alleen maar scherper stellen. VITO heeft heel wat expertise opgebouwd in stedelijke waterdynamieken en ontwerpt ondersteunende tools voor het water- en overstromingsbeheer. Projectverantwoordelijke **Jan Bronders**: “Recent werd in het kader van een doctoraatsonderzoek het bestaande **WetSpa**-model verder uitgewerkt en verbeterd. Dat voorspellingsmodel laat toe om tal van stedelijke hydrologische aspecten in rekening te brengen. Het omvat bijvoorbeeld gegevens over verharding, de aanwezigheid van groene zones, het rioleringsnetwerk ... Aan de hand van die gegevens kan het model aangeven hoe groot de kans is op wateroverlast en hoe die problemen het best aangepakt kunnen worden. De komende jaren wordt dit model verder uitgewerkt en gevalideerd zodat we beschikken over een performant hydrologisch model dat we kunnen toepassen voor de problematiek in een stedelijke omgeving.”

## KLIMAATRAPPORT

Eind 2015 publiceerde de dienst Milieurapport Vlaanderen (MIRA) van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) het Vlaamse Klimaatrapport 2015. VITO verzorgde samen met de KU Leuven het onderzoek voor het rapport en leverde de kerndata. Dat resulteerde in de indicator ‘**stedelijk hitte-eiland**’.



VITO biedt een heel gamma diensten en producten aan die steden en gemeenten helpen in hun transitie naar klimaatresistentie. Een overzicht staat op de website [www.urban-climate.be](http://www.urban-climate.be). Steden en gemeenten die willen weten hoe bepaalde effecten van de klimaatverandering hun stad/gemeente en hun inwoners beïnvloeden, kunnen hun specifieke vraag stellen via de contactpagina op de website.



## “WATERKWALITEIT EN -BESCHIKBAARHEID BLIJVEN GROTE UITDAGINGEN”

De waterkwaliteit van de Vlaamse waterlopen moet beter én water moet beschikbaar en betaalbaar blijven. Dat brengt grote uitdagingen met zich mee voor industrie en beleid. De ervaring van VITO met water- en bodemverontreiniging en haar expertise in watereconomie bieden ondersteuning.

Het watersysteem in Vlaanderen zorgt voor heel wat uitdagingen. Het kost veel moeite en geld om de door Europa opgelegde kwaliteitsdoelen te bereiken en te handhaven. Ook Vlaanderen kampt met een historische erfenis van veelvuldig herlegde waterlopen en verontreinigde waterbodems. Industrie, landbouw en huishoudens zijn sterk afhankelijk van water. Statistisch gezien, hoort de waterbeschikbaarheid in Vlaanderen bij de laagste in de wereld. Door de klimaatverandering zal dat probleem in de toekomst alleen maar ernstiger worden, met ook economische gevolgen.

VITO biedt een breed pakket van diensten aan op het vlak van waterkwaliteit, -kwantiteit en -beschikbaarheid, zowel voor Vlaamse overheden, steden als industrie. Projectverantwoordelijke **Steven Broekx**: “Dat gaat van de kwaliteitsmeting van onze waterlopen over de analyse van de oorzaken van problemen tot kwalitatieve en kwantitatieve analyses voor onze drinkwatermaatschappijen. Daarnaast evalueren we de waterbehoefte en waterzuiveringsopties van een bedrijf, leveren we wetenschappelijke onderbouwing voor stroomgebiedbeheerplannen en bestuderen we via modellering het gedrag van water in stedelijke gebieden. Op basis van kosten-effectiviteitsanalyses doen we uitspraken over de economische haalbaarheid van beheermaatregelen.”





## MILIEUKOSTENMODEL WATER

De expertise van VITO in economische analyses heeft geleid tot de uitbouw van het **milieukostenmodel water** van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) en het departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE). Dat model bundelt informatie over de toestand van de Vlaamse rivierbekkens en de kosten en effecten van maatregelen om die toestand te verbeteren. Het model past in het Vlaamse integrale waterbeleid. Dat is een vertaling van de Europese kaderrichtlijn Water, die streeft naar een goede toestand van het water in heel Europa. Steven Broekx: "Wij brengen alle relevante informatie samen en kijken vooral naar de kosteneffectiviteit van mogelijke maatregelen. Met onze simulaties kunnen besturen bepalen welke ingrepen wenselijk zijn om de doelstellingen te halen met zo weinig mogelijk kosten.

Een ander belangrijk aspect van de kaderrichtlijn is de terugwinning van kosten: wie betaalt de rekening van het waterbeheer? Om dat te bepalen, is een uitgekende financieringsstrategie nodig, die uitmaakt hoe de lasten verdeeld worden over de verschillende sectoren en welke instrumenten het beleid hiervoor kan invoeren. Zo lagen onze studies mee aan de basis van de nieuwe tariefstructuur voor ons drinkwater die de drinkwatermaatschappijen en het kabinet Leefmilieu begin dit jaar invoerden."

## METALERT IN CHINA

De expertise van VITO in water- en bodemsanering rendeert ook in het buitenland. Zo bracht VITO in China de tool **MetalErt** op de markt, een rekeninstrument dat de Chinese overheid alarmeert als er zware metalen (accidenteel) geloosd worden in het oppervlaktewater. De software is gebaseerd op modellen die VITO ontwikkelde om onder meer de vervuiling met zware metalen in de Kempen te simuleren. MetalErt laat toe om maatregelen te definiëren waarmee de effecten van de verontreiniging gemilderd of weggenomen kunnen worden. Een voorbeeld daarvan is een verbod op het gebruik van verontreinigd rivierwater. De MetalErt-tool is het resultaat van een **EuropAid**-project waarin verschillende partijen de krachten bundelden, waaronder het Nederlandse onderzoekscentrum TNO en twee lokale Chinese partners, de Chinese Academy for Environmental Planning (CAEP) uit Beijing en het Chenzhou Provincial Environmental Science Institute (CPESI) uit Chenzhou.



## BODEMSANERING MET DE OVAM

Voor de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM) voert VITO een referentietask uit op het vlak van bodem- en grondwaterverontreiniging. Projectverantwoordelijke **Ilse Van Keer**: "Dat houdt in dat we de OVAM ondersteunen op het vlak van onderzoek, mee de monsternamesprocedures van bodem en grondwater opstellen en tools ter beschikking stellen die bodemsaneringsdeskundigen helpen om de karakteristieken en de risico's van verontreiniging te evalueren. VITO stelde ook verschillende 'codes van goede praktijk' op over het uitvoeren van saneringen en treedt op als objectieve expert wanneer bodemsaneringsdossiers dreigen vast te lopen. Daarnaast verkennen we steeds nieuwe technieken voor staalname bij bodem- en grondwateronderzoek."

Sinds enkele jaren maakt de OVAM actief werk van meer duurzame bodemsaneringen. VITO ruggensteunt de OVAM daarbij, bijvoorbeeld bij het toepassen van de CO<sub>2</sub>-calculator: welke CO<sub>2</sub>-impact heeft een bepaalde saneringsstap of -techniek? Met multicriteria-analyses bestudeert VITO hoe de sanering beter kan worden afgestemd op de ontwikkeling en de toekomstige bestemming van een terrein.



## “WAARDE VAN DE NATUUR IN KAART BRENGEN”

De ecosystemen leveren onze maatschappij tal van ‘diensten’. Hoe kun je hun economische waarde bepalen, zodat beleidsmakers ook de diensten van de natuur meerekenen als ze beslissingen nemen? VITO biedt tools en modellen waarmee overheidsinstellingen en bedrijven ecosystemendiensten kunnen waarderen en in kaart brengen.

Ecosystemen leveren de maatschappij tal van voordelen op: voedselproductie, waterzuivering, klimaatregulatie, bescherming tegen overstromingen, recreatie ... De economische waarde van die ecosystemendiensten wordt stilaan erkend, maar blijft te vaak onderschat. Zo wordt bijvoorbeeld de meerwaarde van groene ruimtes bij het tegengaan van overstromingen nog vaak over het hoofd gezien bij ruimtelijke beslissingsprocessen. “Door de ‘diensten’ van de natuur te kwantificeren, maken we ze zichtbaar. Dat helpt afwegingsprocessen danig vooruit”, legt **Steven Broekx** uit.



### NATUURWAARDEVERKENNER

In opdracht van het departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE) en het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) ontwikkelde VITO enkele jaren geleden de **Natuurwaardeverkenner**. Dat online rekeninstrument berekent de economische waardering van een gebied op basis van de diensten die het levert. Met deze tool kunnen landbeheerders, natuurorganisaties en overheden de impact van hun ruimtelijke keuzes op voorhand zichtbaar maken. Steven Broekx: “De tool geeft ook aan welke baten een bepaald scenario oplevert, denk maar aan de voordelen van een groen inrichtingsproject.” Momenteel ontwerpt VITO een stedelijke variant, die stadsbesturen kunnen gebruiken om beslissingen over groene of andere investeringen te onderbouwen (zie kaderstuk).

### INTERNATIONALE INTERESSE

De knowhow van VITO op het gebied van ruimtelijke kartering wordt ook voor andere doeleinden gebruikt. Onder meer voor het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) ontwikkelde VITO rekentools die het Vlaamse beleid inzake ecosystemendiensten voeding geven. Steven Broekx: “Internationaal gezien, staat Vlaanderen heel ver in het karteren van ecosystemendiensten, en dat is ook onze noorderburen niet ontgaan. In opdracht van het Nederlandse Rijksinstituut voor Gezondheid en Milieu (RIVM) ontwikkelen we nieuwe kaarten voor de **Atlas Natuurlijk Kapitaal**, die ecosystemendiensten en hun waarde op kaarten zichtbaar maakt. Per gebied kijken we welk potentieel het heeft om een bepaalde dienst te leveren, zoals klimaatregulatie, voedselproductie, recreatie ... De maatschappelijke vraag, het potentiële aanbod en de levering van diensten door het huidige landgebruik worden daarbij in kaart gebracht.”



## GROENE INVESTERINGEN IN ANTWERPEN

De stad Antwerpen klopte aan bij VITO voor hulp om gericht en meer onderbouwd te investeren in groen. VITO ontwikkelde een gebruiksvriendelijk online instrument, **Functioneel Groen**, dat doorrekent welke voordelen groene investeringen creëren op het vlak van hitte, luchtkwaliteit, geluid, CO<sub>2</sub>-opslag, biodiversiteit, recreatie en water. De tool, waarmee de Antwerpse stadsdiensten zelf aan de slag kunnen, wordt binnenkort in gebruik genomen.

## CULTURELE 'DIENSTEN'

Naast producerende en regulerende natuurdiensten leveren ecosystemen ook culturele diensten, zoals recreatie. Daarover is momenteel veel minder kennis voorhanden. Ook de methoden om ze in kaart te brengen zijn nog niet ten volle ontwikkeld. "Toch wegen ook die diensten in belangrijke mate door", zegt Steven Broekx. "In duurzaamheidsdiscussies over groen en ecosystemen staat recreatie heel vaak centraal. Ons onderzoek verbreedt zich daarom naar de culturele aspecten van ecosystemen. Wat is het recreatiepotentieel van een gebied? Wat is de impact van groen op de gezondheid en de woningprijzen? Ook met dat soort studies helpen we de overheid vooruit."

## BEDRIJVEN EN ECOSYSTEEDIENSTEN

Het concept van ecosystemediensten krijgt intussen ook in de bedrijfswereld navolging. "Een aantal bedrijven heeft ons al gecontacteerd om ecosystemediensten in kaart te brengen. Ze willen de impact van hun activiteiten op ecosystemen wereldwijd analyseren of maatregelen nemen om de aanwezige natuur op of rond hun bedrijfsterrein te beschermen of te versterken en beter te benutten", besluit Steven Broekx.

# “STEEDS VAKER STEUNEN BESLISSINGEN OP LUCHT- EN SATELLIETBEELDEN”

Om de voedselvoorziening voor de toenemende wereldbevolking te verzekeren, moeten we de beschikbare ruimte efficiënt benutten. De nieuwe generatie satelliet-, lucht- en dronebeelden laat toe om strategische beslissingen over ruimtegebruik haarfijn te onderbouwen. Wereldwijde oogstvoorspellingen, gewasopvolging, het monitoren van kusterosie, de impact van klimaatverandering, het sedimenttransport tijdens baggerwerken in beeld brengen, het opvolgen van stadsplanning ... Dankzij haar brede technologische kennis vertaalt de unit Remote Sensing ruwe data in gebruiksklare informatie voor een breed scala van toepassingen.



Bart Deronde (*Program Manager*)  
Steven Krekels (*Unit Manager*)  
Tanja Van Achteren (*Program Manager*)



**DUURZAAM  
LANDGEBRUIK:  
REMOTE SENSING**



## WAAROM ZIJN SATELLIETBEELDEN EN MONITORING VANUIT DE LUCHT BELANGRIJKE TOOLS?

**Steven Krekels**, Unit Manager Remote Sensing bij VITO: "Door het succes van bedrijven zoals Google en Facebook is remote sensing in een stroomversnelling geraakt. Complexe data vinden hun weg veel sneller en in een vereenvoudigde vorm tot bij de eindgebruiker. Al decennia lang monitoren we land-, bos- en kustgebieden met behulp van luchtbeelden. Maar recente technologische ontwikkelingen bieden heel wat nieuwe opportuniteiten. Nieuwe platformen – satellieten, vliegtuigen en drones – en geavanceerde sensoren kunnen zowat alles vanuit de lucht opvolgen. Die combinatie van globale en lokale monitoring heb je bijvoorbeeld nodig om een globaal thema zoals *food security* aan te pakken."

## WAT IS DE SPECIFIEKE ROL VAN VITO HIERIN?

"Onze expertise is heel breed. We observeren vanuit de lucht, verzamelen data, controleren de kwaliteit ervan en verwerken ze tot beleidsondersteunende informatie. Voor concrete toepassingen doen we analyses van fenomenen op het land, in de lucht en in het water. Ons beeldverwerkingscentrum omvat vandaag zo'n 500 servers en 2,6 petabyte – dat is 2 600 terabyte – aan data. Zeven dagen op zeven stelt VITO Remote Sensing nieuwe data ter beschikking in de vorm van bruikbare beelden, kaarten en informatie."

## WELKE SECTOREN MAKEN ER GEBRUIK VAN?

"Tal van internationale instanties zoals de Wereldvoedselorganisatie (FAO) en het Wereldvoedselprogramma (WFP) van de Verenigde Naties (VN), het European Space Agency (ESA) en de Europese Commissie (EC), maar ook nationale overheden maken frequent gebruik van onze gebruiksklare informatie om hun beslissingen te onderbouwen. Onze focus lag vroeger vooral op wetenschappelijke ontwikkelingen en beleidsondersteuning. Nu zien we meer en meer dat ook de industrie remote sensing oppikt: baggeraars, zaadveredelaars, elektriciteits- en gasmaatschappijen ... Zelfs verzekeraars gebruiken satellietbeelden om objectief schade aan landbouwgewassen te kunnen vaststellen. Dat bevestigt dat onze expertise nog heel wat potentieel heeft in zeer uiteenlopende markten."

## VITO IS BETROKKEN BIJ DE ONTWIKKELING VAN EEN VEELBELOVENDE SATELLIET DIE DAGELIJKS BEELDEN VAN HET AARDOPPERVLAK KAN AANLEVEREN MET EEN RESOLUTIE VAN 100 METER. WAT IS JULLIE ROL?

"Terwijl de Belgische minisatelliet PROBA-V nog tot minstens 2018 rond de aarde zal draaien, werken we aan een opvolger die dagelijks het volledige aardoppervlak met een resolutie van 100 meter in beeld kan brengen. We werken hiervoor nauw samen met RAD1, een vooraanstaande onderzoeksinstituut in China. VITO staat binnen de onderzoeksgroep in voor het definiëren van de technische kenmerken van de satelliet. Ook werken we de software voor de beeldverwerkingsketen uit. De satelliet zal een grote hoeveelheid data opleveren met allerlei interessante toepassingsmogelijkheden voor het beleid, maar ook voor de industrie. De output zal bestaan uit vlot toegankelijke, gebruiksklare informatie."

Als initiatiefnemers van deze nieuwe satellietmissie onderhandelt zowel VITO als RAD1 met de nodige overheidsinstanties en industriële partners. Hopelijk kunnen we deze Belgisch-Chinese satelliet in 2019 lanceren."



© ESA P. Carril



## “SNELLE ACTIE BIJ NOODSITUATIES”

In crisissituaties kunnen minuten het verschil maken. De Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS) – of kortweg drones – van VITO worden momenteel getest voor zulke situaties. Die systemen kunnen snel nuttige informatie leveren, waardoor de juiste beslissingen snel kunnen volgen en de situatie veiliger wordt.

Het gebruik van zogenaamde drones (officieel: Remotely Piloted Aircraft Systems of RPAS) zit in de lift. VITO onderzoekt hoe die technologie ingezet kan worden voor civiele doelen, bijvoorbeeld om snel en kostenefficiënt gebieden in kaart te brengen. “Afhankelijk van de situatie zijn uren, minuten of zelfs seconden cruciaal”, vertelt **Nicolas Lewyckj**, projectverantwoordelijke bij VITO. “Onze systemen kunnen snel informatie genereren waarmee politiediensten of hulpverleners hun manschappen op de grond efficiënt en correct kunnen aansturen. Naargelang de toepassing kunnen verschillende toestellen ingezet worden, uitgerust met uiteenlopende instrumenten: compacte fototoestellen, thermische camera’s, complexe hyperspectrale camera’s, meettoestellen voor luchtkwaliteit ... Niet de geometrische precisie van de beelden of de resolutie is doorslaggevend, maar wel de responstijd en het totaalbeeld.”

### RAMPSENARIO’S

Hoe drones kunnen werken bij rampen, onderzocht het **AIRBEAM**-project (AIRBorne information for Emergency situation Awareness and Monitoring) op vraag van de VN. Het doel: bij rampen snel een correcte kaart van de omgeving genereren. Nicolas Lewyckj: “Verschillende noodsituaties werden gesimuleerd: een storm, een geblokkeerd goedertransport, vermiste mensen op een eiland ... Het was onze taak om op basis van beelden snel de juiste informatie te verschaffen. Hoe groot is de ravage? Is er nog acuut gevaar? Waar bevinden zich de vermiste personen? De output beperkte zich niet tot beelden; bij de simulatie van een chemische ramp werd een drone uitgerust met een sensor om bepaalde chemische stoffen te detecteren. Al die informatie moet reddingsteams toelaten om hun prioriteiten te bepalen.”

**Koen Meuleman**, projectverantwoordelijke bij VITO: “Het **LUMEN**-project (Light UAS for Maritime and ENvironmental applications) onderzoekt hoe een drone kan helpen om snel een overstroming in kaart te brengen. De drone moet onmiddellijk na de storm volautomatisch het hele gebied overvliegen. Als de bevoegde overheidsdiensten daarvan

snel beelden krijgen, kunnen ze nog stroomafwaarts ingrijpen, bijvoorbeeld door sluisen open te zetten of mensen te evacueren.”

### AFVALLOZING OPSPOREN OP ZEE

Ook de kustwacht ziet toekomst in het gebruik van RPAS. Een tweede luik in het LUMEN-project wil in de toekomst drones laten opereren boven de Noordzee om illegale afvallozingen op te sporen. Koen Meuleman: “Momenteel gebeuren die operaties met helikopters van de kustwacht. Een schip ziet die van ver aankomen en stopt met lozen. Onze drones vliegen op anderhalve kilometer hoogte en zijn bijna geluidloos. Een drone met warmtegevoelige camera’s kan zelfs vluchtelingen in een schip detecteren.”

In 2015 nam VITO twee geavanceerde RPAS-platformen in gebruik. Die verhogen gevoelig de veiligheid in het Belgische luchtruim. Die onbemande luchtvaartuigen zijn uitgerust met een transponder, die signalen uitzendt die de (Belgische) civiele en militaire luchtverkeersleiding (Belgocontrol en Belgaradar) kunnen opvangen. Dat is een primeur in België.







## SOFTWARE HERKENT INFORMATIE IN BEELDEN

Voordat RPAS wijdverspreid ingezet worden voor commerciële doeleinden, moet er nog veel gebeuren. Vanuit de belangenvereniging BeUAS, de Belgische Federatie voor de Onbemande Luchtvaart, ijvert VITO mee voor een wettelijk kader. “Na jaren van voorbereiding werd begin 2016 de eerste dronewetgeving van kracht”, verduidelijkt Koen Meuleman. “Maar die omvat enkel regels voor kleine toestellen. Onze vluchten vallen binnen de uitzonderingsregels voor overheidsinstellingen.”

Bedrijven kloppen regelmatig aan bij VITO. Hun vragen gaan over detectie in de landbouw en fruitteelt, baggerwerken, kartering van natuurgebieden ... Koen Meuleman: “Het is niet onze bedoeling om drones commercieel in te zetten. Wij werken voor de klanten een *proof of concept* uit, waarmee ze zelf aan de slag kunnen zodra de wetgeving het toelaat. Concreet kijken we welke systemen en sensoren in aanmerking komen en hoe we de vlucht kunnen automatiseren. We schrijven software die de gevraagde informatie kan herkennen in de beelden.” VITO blijft inzetten op onderzoek en ontwikkeling. “We testen regelmatig nieuwe systemen en sensoren, en bestuderen hoe we nieuwe combinaties nuttig kunnen gebruiken.”

## VLAAMSE RUIMTEVAARTDAGEN

VITO nam deel aan de Vlaamse Ruimtevaartdagen van vrijdag 20 tot en met zondag 22 november 2015. De opzet? Aan het brede publiek tonen met welke speerpunttechnologieën de Vlaamse bedrijven en onderzoeksinstituten een plaats op de wereldmarkt weten te veroveren. Koen Meuleman: “We willen ook tonen wat onze technologie voor hen kan betekenen.”

Uit vorige edities bleek dat ruimtevaart een uitstekend middel is om de jeugd warm te maken voor wetenschap en technologie. VITO demonstreerde onder andere haar expertise in RPAS en stelde de vluchtsimulator tentoon, en dat is de scholieren van de middelbare scholen zeker niet ontgaan.

*De Vlaamse Ruimtevaartindustrie (VRI) vzw organiseert de Vlaamse Ruimtevaartdagen.*





# “EFFICIËNTERE LANDBOUW DANKZIJ DIGITALE CAMERABEELDEN”

Onze beschikbare landbouwooppervlakte moet meer opbrengen om wereldwijd alle monden te kunnen voeden. Digitale camerabeelden ondersteunen de landbouwsector bij het detecteren van droogte en ziektes, het opvolgen van oogsten ... De dienstverlening van VITO reikt tot in Afrika, Azië en Latijns-Amerika.

De wereldbevolking neemt toe, maar de beschikbare landbouwooppervlakte groeit niet evenredig mee. Om te blijven voorzien in voldoende voedsel moet de landbouwproductiviteit met minstens 70 % omhoog. Satelliet- en vliegtuigbeelden worden volop ingezet om de landbouw te monitoren en cruciale informatie aan de overheid en industrie aan te leveren, zodat ze hun landbouwsystemen nog performanter kunnen maken.

## OOGSTEN VOORSPELLEN

VITO heeft al vijftien jaar expertise in het globaal en lokaal monitoren van landbouwgronden vanuit de lucht. De data die bij VITO binnenkomen uit satellietmissies of dronevluchten, worden eerst verwerkt tot beelden en kaarten. **Sven Gilliams**, Project Manager bij VITO: “Wij ontwikkelen software om specifieke informatie uit de beelden te halen. Enerzijds gaat het om satellietbeelden en afgeleide kaarten die de toestand van grote landbouwrealen in kaart brengen, waardoor men bijvoorbeeld oogsten en voedselprijzen kan voorspellen. Anderzijds zetten we drones in voor meer specifieke toepassingen, bijvoorbeeld om ziektes te detecteren in de fruitteelt op basis van een afwijking in het groeipatroon. De landbouwer kan dan tijdig en op maat bestrijdingsmiddelen doseren. We tellen ook de bloemen op gewassen om de oogst te voorspellen, waardoor de landbouwer zijn plukteam hierop kan afstemmen.” Tot slot biedt VITO online tools aan, zoals dashboards of consumentenplatformen, die de informatie op een gebruiksvriendelijke manier voorstellen.



## TOTAALPAKKET

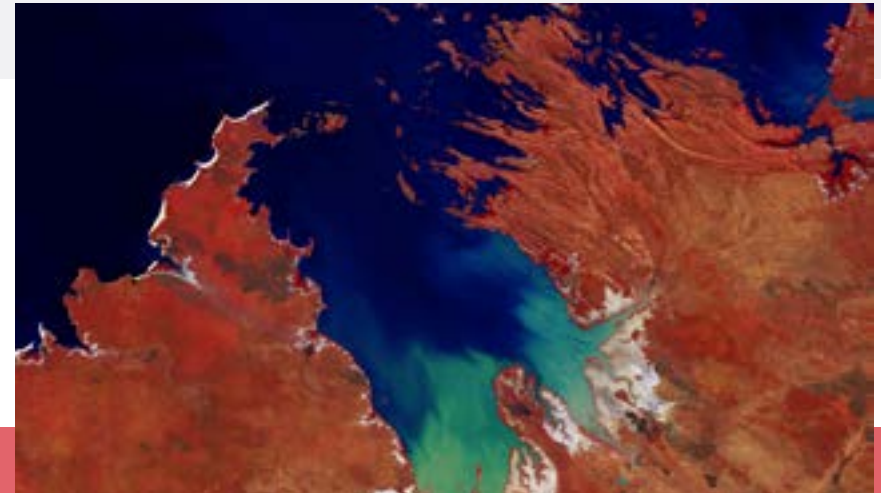
Ook in Vlaanderen zijn de VITO-producten populair. Sven Gilliams: "Zo hielpen we in opdracht van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV) bij de ontwikkeling van meer ziekteresistente suikerbiet-variëteiten."

Naast de overheid ziet ook de industrie de voordelen van luchtbeelden in. Zaadveredelaars zetten drones in om de groei van gewassen in detail te monitoren. Ook voedselverwerkende bedrijven in de aardappelteelt deden al een beroep op de producten van VITO om aan de hand van oogstvoorspellingen aan te sturen hoeveel aardappelen per dag de verwerkingsmachines bereiken.

"Onze sterkte ligt in de combinatie van beelden die we kunnen aanbieden", aldus Sven Gilliams. "We leveren opnames vanuit de lucht aan, gemaakt door vliegtuigen, drones of satellieten. Dat resulteert in beelden met verschillende resolutie die complementair zijn. Gecombineerd met veldgegevens en resultaten vanuit modelleringen, bieden we onze klanten een totaalpakket met waardevolle informatie aan."

## VEGETATIE-INDEXEN VOOR VERZEKERAARS

VITO is actief in heel diverse markten. Zo biedt VITO al meer dan tien jaar landbouwondersteuning aan de Wereldvoedselorganisatie (FAO). Sven Gilliams: "Voor het Internationaal Fonds voor Landbouwontwikkeling (IFAD), een organisatie van de VN die landbouwleningen uitreikt, stellen we vegetatie-indexen op. Die moeten verzekeraars helpen om de gewastoeestand vast te stellen en schadeclaims te controleren. Als de index in een bepaalde regio onder een bepaalde drempel scoort, betaalt de verzekeraar een schadevergoeding uit. We werkten al verzekeringsproducten uit voor Senegal en nu ook voor Oekraïne en China."



## DUURZAAM KUSTBEHEER VANUIT DE LUCHT

Kustgebieden hebben specifieke ecosystemen, die een aangepast beheer vergen. Op basis van satelliet-, vliegtuig- of dronebeelden biedt VITO een breed gamma informatieproducten over kusten aan. Zowel de Europese Commissie, de Europese Ruimtevaartorganisatie (ESA), de Wereldvoedselorganisatie (FAO) als het Federaal Wetenschapsbeleid (BELSPO) doen een beroep op VITO voor dagelijkse beelden van de kust. Projectverantwoordelijke **Els Knaeps**: "Een voorbeeld van een toepassing is de opvolging van mangrovebossen, die een grote waarde hebben als waterbuffer langs de kustlijn in geval van stormen of een tsunami. Ook voor de kartering van koraalriffen en de dynamiek van stranden, of om de waterkwaliteit te modelleren, kloppen zowel beleidsmakers als industriële klanten aan bij VITO Remote Sensing. We onderzoeken bijvoorbeeld samen met baggerfirma's hoe digitale camerabeelden kunnen helpen om het opgewoelde sediment bij baggerwerken nauwgezet te monitoren. Dit is van groot belang voor de vitaliteit van de ecosystemen in de omgeving van de werken."



## “DAGELIJKSE BEELDEN WORDEN SCHERPER”

Al sinds 1998 brengt VITO met behulp van satellieten het aardoppervlak in kaart. Die technologie wordt steeds performanter, de vraag om trends in beeld te brengen steeds specifiek. Tegenwoordig zijn beelden met een resolutie van 100 meter geen uitzondering meer. VITO verwerkt de ruwe beelden tot gebruiksklare toepassingen voor overheden en industrie.

Verschillende polaire satellieten houden de aarde nauwlettend in de gaten. Zo levert de Belgische microsatelliet PROBA-V informatie aan voor landbouw- en vegetatiemonitoring, zowel in Vlaanderen als in de rest van de wereld. VITO staat in voor de verwerking en verspreiding van de data. “We werken over de volledige keten”, legt **Bart Deronde**, Program Manager van VITO, uit. “Een team controleert de kwaliteit van de ruwe data en verwerkt ze tot bruikbare beelden en kaarten; een ander team vertaalt die kaarten, maar ook beelden van andere satellieten, naar specifieke toepassingen. Denk maar aan vegetatiemonitoring, het opvolgen van droogte en ontbossing ... We capteren al data sinds 1998. Dat is een belangrijke troef omdat we zo langetermijntrends kunnen opvolgen en data over een lange tijd kunnen analyseren.”

## 2 500 GEBRUIKERS IN 93 LANDEN

De Belgische microsatelliet PROBA-V, sinds 2013 operationeel, brengt bijna dagelijks het volledige aardoppervlak in kaart met een resolutie van 1 kilometer en 300 meter. Om de vijf dagen levert de satelliet zelfs een globale synthese aan met een resolutie van 100 meter. De satelliet is uitgerust met drie camera's, die samen het aardoppervlak scannen over een breedte van 2 250 kilometer.

Bart Deronde: “Om satellietopnames te verwerken tot bruikbare beelden schrijven we gepaste verwerkingsketens, die ruwe bits en bytes omzetten naar bruikbare informatie. We kalibreren de data radiometrisch, corrigeren ze geometrisch en filteren de wolken eruit. Doordat honderden servers hier dagelijks terabytes aan informatie verwerken, kunnen we in enkele uren de inkomende data omzetten naar afgewerkte satellietbeelden.” Zo'n 2 500 gebruikers uit 93 landen raadplegen die beelden om bijvoorbeeld overstromingen, bosbranden of vulkaanuitbarstingen op te volgen, landbouwopbrengsten te voorspellen of de klimaat- en natuurveranderingen wereldwijd te bestuderen. VITO verzorgt al sinds 2013 de operationele beeldverwerking van PROBA-V, in opdracht van het Europees Ruimtevaartagentschap (ESA) en het Federaal Wetenschapsbeleid (BELSPO).

## GLOBAL-V

Sinds maart 2015 biedt VITO ook beelden met 100 meter resolutie aan. De middelste camera van de PROBA-V maakt opnames met die resolutie over een breedte van 500 kilometer. Op vijf dagen tijd wordt zo het hele aardoppervlak in kaart gebracht. Er zijn momenteel geen andere satellieten die dat kunnen. Die opnames brengen land-



bouwgewassen en vegetatie veel scherper in beeld, wat waardevolle informatie oplevert voor heel wat onderzoeksdoeleinden. Een nadeel: omdat elke regio slechts om de vijf dagen wordt opgenomen, kan het in bepaalde regio's enige tijd duren vooraleer de beelden volledig wolkenvrij zijn. Om gewassen nauwkeurig te kunnen monitoren tijdens het groeiseizoen is een wekelijks beeld noodzakelijk. Daarom bouwt VITO samen met RAD1 aan een opvolger, GLOBAL-V, die dagelijks het volledige aardoppervlak met een resolutie van 100 meter in beeld zal brengen. VITO staat in voor het definiëren van de technische kenmerken van de satelliet en de ontwikkeling van de operationele beeldverwerkingsketen.

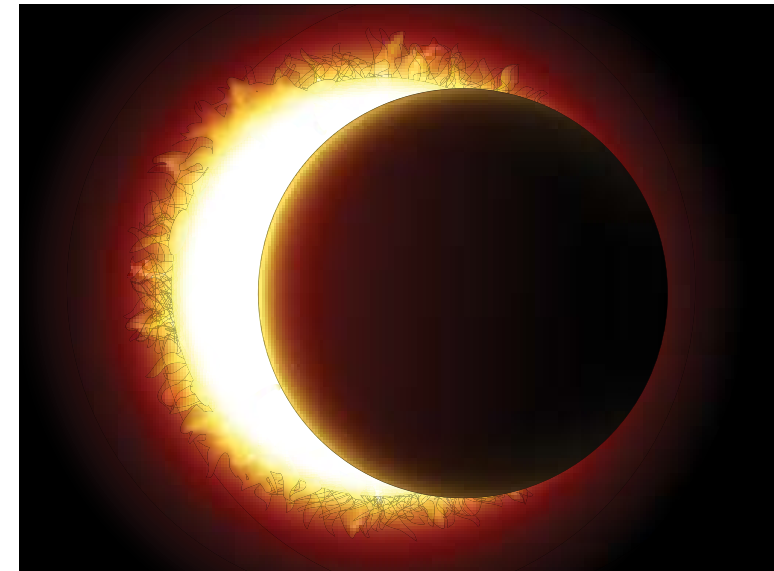
## COPERNICUS

VITO gaat ook zelf aan de slag met de kaarten en beelden uit de satellietmissies en zet ze om naar afgeleide informatieproducten op maat van de eindgebruikers. Zo kan een kaart die de vegetatieopkomst in de Sahel monitort, helpen om een sprinkhanenplaag te detecteren. Pesticiden kunnen dan heel lokaal ingezet worden. Binnen het Europese aardobservatieprogramma **Copernicus** is VITO verantwoordelijk voor de verwerking van satellietgegevens tot een breed scala van biofysische variabelen op wereldschaal. Die schetsen onder meer de toestand van de vegetatie, het energiebudget en de watercyclus. Bart Deronde: “We berekenen elke tien dagen veertien parameters die gelinkt zijn aan bijvoorbeeld de opvolging van de oogstvoorspellingen of de monitoring van de vegetatietoestand en droogte. Die informatie laat nationale, Europese en internationale beleidsmakers toe beslissingen te nemen met betrekking tot klimaat, biodiversiteit, landbouw, watervoorziening, bodemdegradatie, woestijnvorming, bos, plattelandsontwikkeling, voedselvoorziening ... Met de parameters die we binnenkort op 100 meter resolutie kunnen aanleveren, zullen de Europese overheden dan ook meer gedetailleerde analyses kunnen maken.”



## ZONSVERDUISTERING

Op 20 maart 2015 bracht PROBA-V de zonsverduistering in beeld. De schaduw van de zonsverduistering, met een verduisterde zonnescijf van 40 % tot 90 %, was goed zichtbaar in Italië, de Alpen en Centraal-Europa. Bart Deronde: "Om zo iets als de eclips in beeld te brengen, moet je het geluk hebben dat de satelliet op het juiste moment overkomt en dat de eclips juist in het zicht is van een van de camera's." Het beeld van VITO werd onder meer opgepikt door het VRT-weerbericht.





## “DIGITALE CAMERABEELDEN OM KLEINE OBJECTEN OP TE SPOREN”

Digitale camera's die hele regio's tot op enkele centimeters nauwkeurig in beeld brengen, genereren een massa gegevens. Eén enkele computer kan al die data onmogelijk alleen verwerken. VITO levert services om die terabytes aan data om te zetten in nuttige informatie en bruikbare kaarten.

De snelle technologische ontwikkelingen brengen steeds performantere camerasystemen voort. Die genereren scherpere beelden, waar veel meer informatie uit te halen is. Maar die hoeveelheid data wordt zo groot dat een individuele computer ontoereikend is om ze te verwerken. VITO verwerkt enerzijds de ruwe data door ze heel precies te positioneren, radiometrisch te kalibreren en te corrigeren voor atmosferische invloeden. Anderzijds wordt voor elk type vliegtuig- of satellietensor een verwerkingsketen gebouwd die data (semi-)automatisch verwerkt. Projectverantwoordelijke **Jan Biesemans**: “Door maatwerk kunnen we de gevraagde informatie uit grote hoeveelheden beelden halen en verwerken. We ontwikkelen daarnaast ook applicaties, zodat we een gebruiksvriendelijk eindproduct afleveren, waar bedrijven of beleidsmakers mee aan de slag kunnen.”

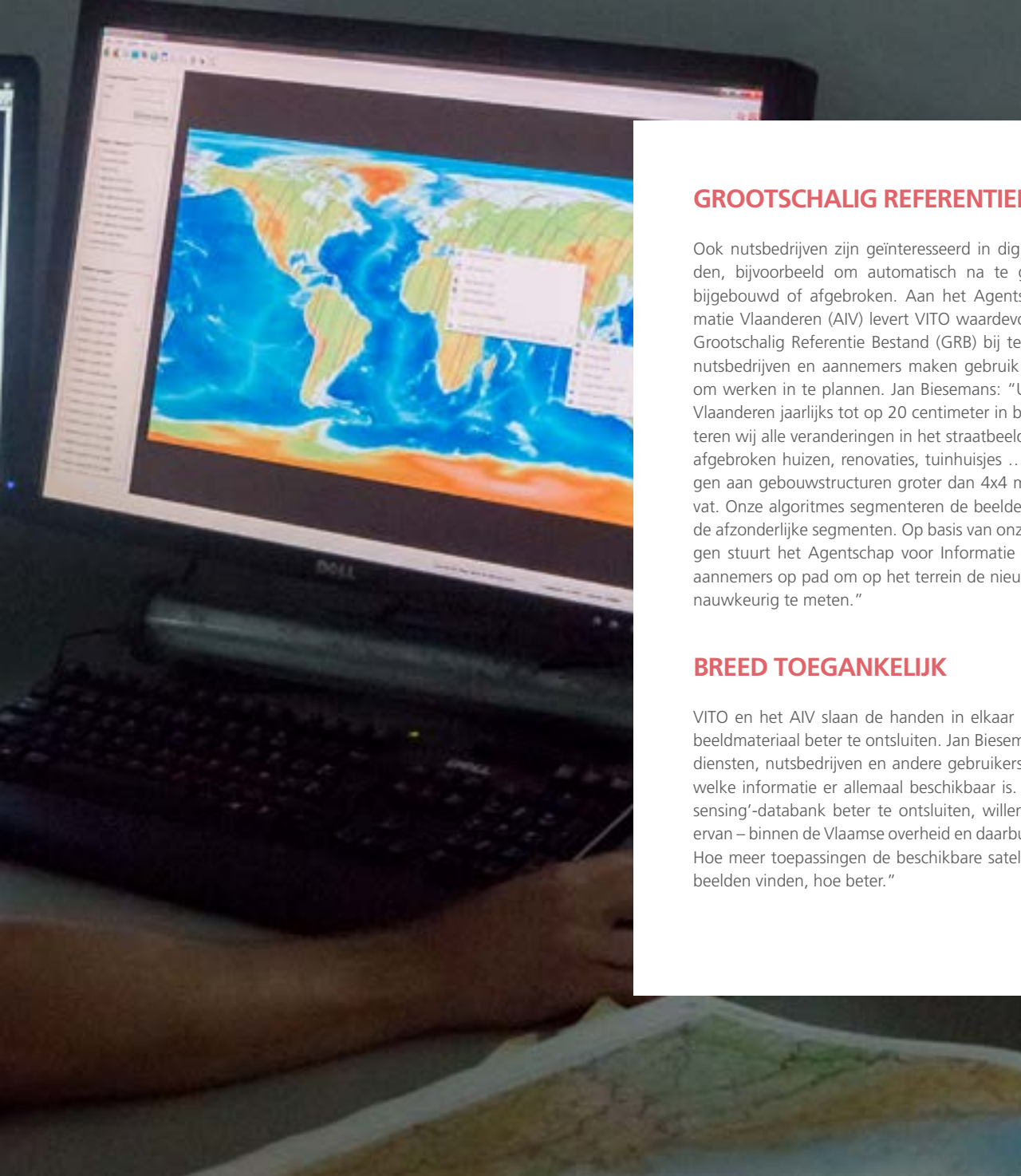
### LEGIONELLA

Doordat de luchtbeelden een hogere resolutie hebben, worden de toepassingen ook steeds specifieker. Digitale luchtbeelden zijn ideaal om kleine objecten te detecteren. Jan Biesemans: “We werden gecontacteerd door het Agentschap Zorg en Gezondheid van de Vlaamse overheid om alle koeltorens in Vlaanderen te zoeken. Die vraag past in de Europese wetgeving voor de preventie en bestrijding van legionella. Die wetgeving verplicht immers een melding van alle koelinstallaties. De fabrikanten meldden 5 000 verkochte systemen, maar amper zo'n 150 systemen zijn geregistreerd bij de overheid. Wij ontwikkelden een zelflerend neurale netwerk dat koeltorens herkent op beelden van heel Vlaanderen. Ons datacenter slaagde erin om de nieuwe detectiesoftware geclusterd uit te voeren. Zo konden op korte tijd grote gebieden gescand en doorgekend worden.”

### BRUGGEN EN SLUIZEN

Voor het Agentschap Waterwegen en Zeekanaal en NV De Scheepvaart bracht VITO de software-applicatie aan om de bevaarbare waterwegen en kanalen in Vlaanderen in kaart te brengen. De data-inwinning gebeurde met laserscanners en hogeresolutiecamera's die om de vijf meter een 360 °-foto afleverden. VITO stelt die basisgegevens open. “De viewerapplicatie duidt niet alleen de plaats van die kunstwerken aan tot op 10 centimeter nauwkeurig”, legt Jan Biesemans uit. “Je kunt er ook vanuit je bureaustoel hun toestand mee inspecteren en simulaties uitvoeren. Zo kun je nagaan welk effect veranderingen in infrastructuur hebben op de toegankelijkheid van de sluzencomplexen. Het is de bedoeling van de opdrachtgever om de applicatie ook ter beschikking te stellen van schippers en pleziervaart”, vertelt Jan Biesemans. “Vergelijk het met Google Streetview, maar dan voor waterwegen.”





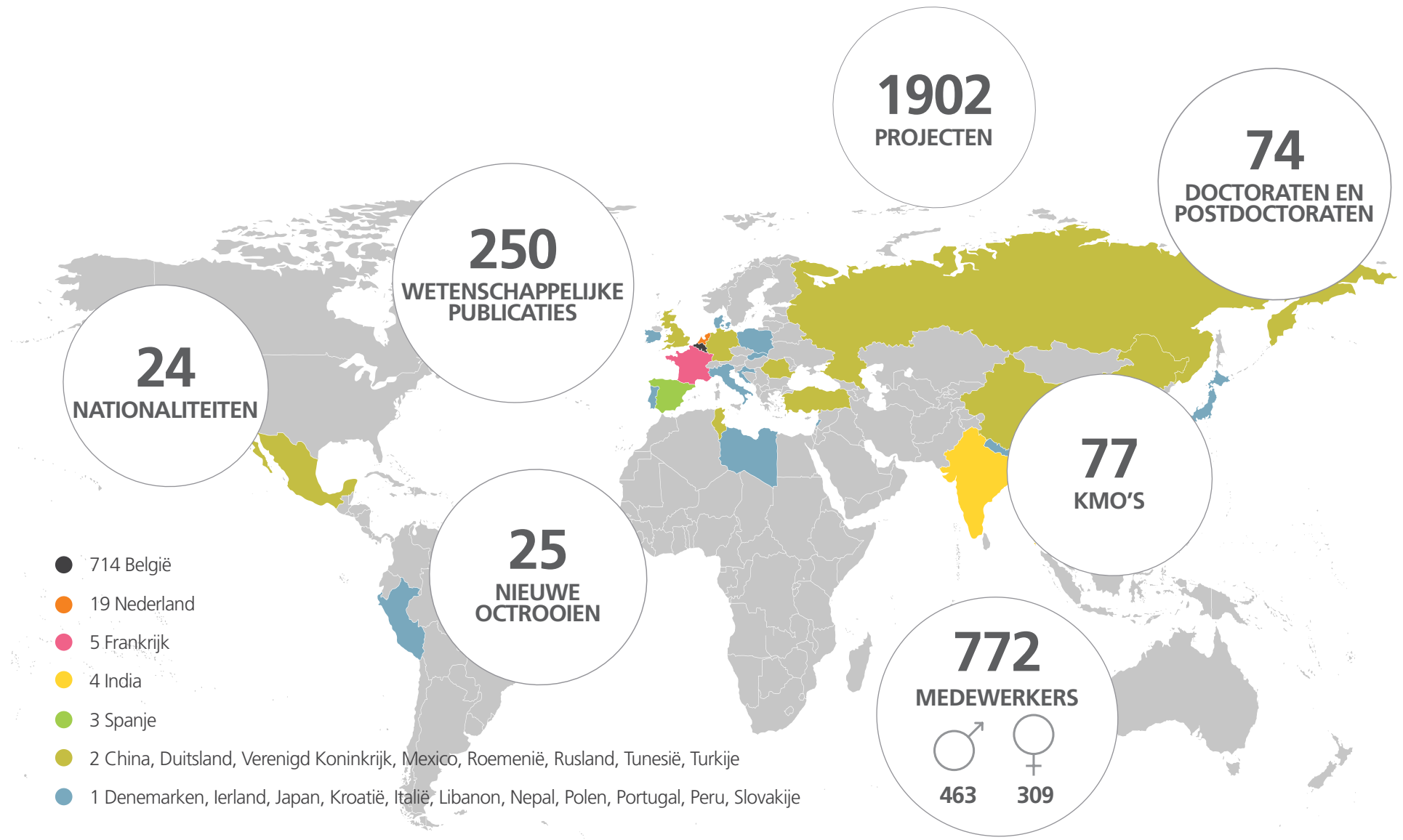
## GROOTSCHALIG REFERENTIEBESTAND

Ook nutsbedrijven zijn geïnteresseerd in digitale camerabeelden, bijvoorbeeld om automatisch na te gaan waar werd bijgebouwd of afgebroken. Aan het Agentschap voor Informatie Vlaanderen (AIV) levert VITO waardevolle input om het Grootschalig Referentie Bestand (GRB) bij te houden. Tal van nutsbedrijven en aannemers maken gebruik van dat bestand om werken in te plannen. Jan Biesemans: "Uit luchtfoto's die Vlaanderen jaarlijks tot op 20 centimeter in beeld brengen, filteren wij alle veranderingen in het straatbeeld: nieuwe huizen, afgebroken huizen, renovaties, tuinhuisjes ... Alle veranderingen aan bouwstructuren groter dan 4x4 meter worden gevat. Onze algoritmes segmenteren de beelden en classificeren de afzonderlijke segmenten. Op basis van onze mutatiemeldingen stuurt het Agentschap voor Informatie Vlaanderen (AIV) aannemers op pad om op het terrein de nieuwe toestand zeer nauwkeurig te meten."

## BREED TOEGANKELIJK

VITO en het AIV slaan de handen in elkaar om de schat aan beeldmateriaal beter te ontsluiten. Jan Biesemans: "Overheidsdiensten, nutsbedrijven en andere gebruikers weten vaak niet welke informatie er allemaal beschikbaar is. Door de 'remote sensing'-databank beter te ontsluiten, willen we het gebruik ervan – binnen de Vlaamse overheid en daarbuiten – promoten. Hoe meer toepassingen de beschikbare satellietdata en luchtbeelden vinden, hoe beter."

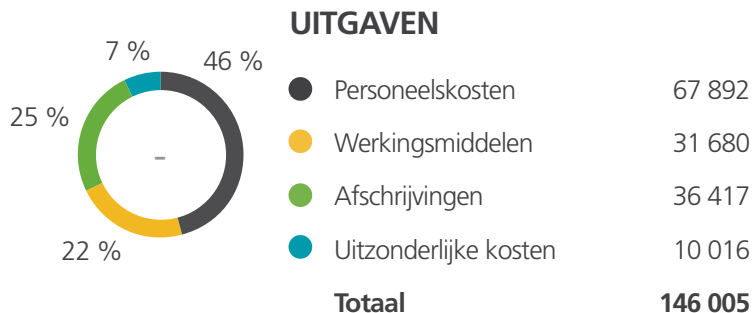
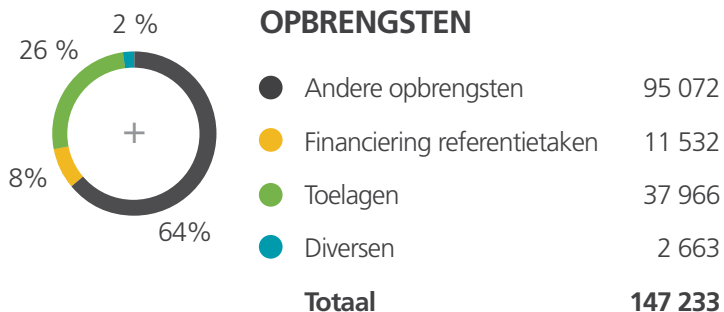






# 2015

## UITVOERING VAN DE BEGROTING (KEUR)

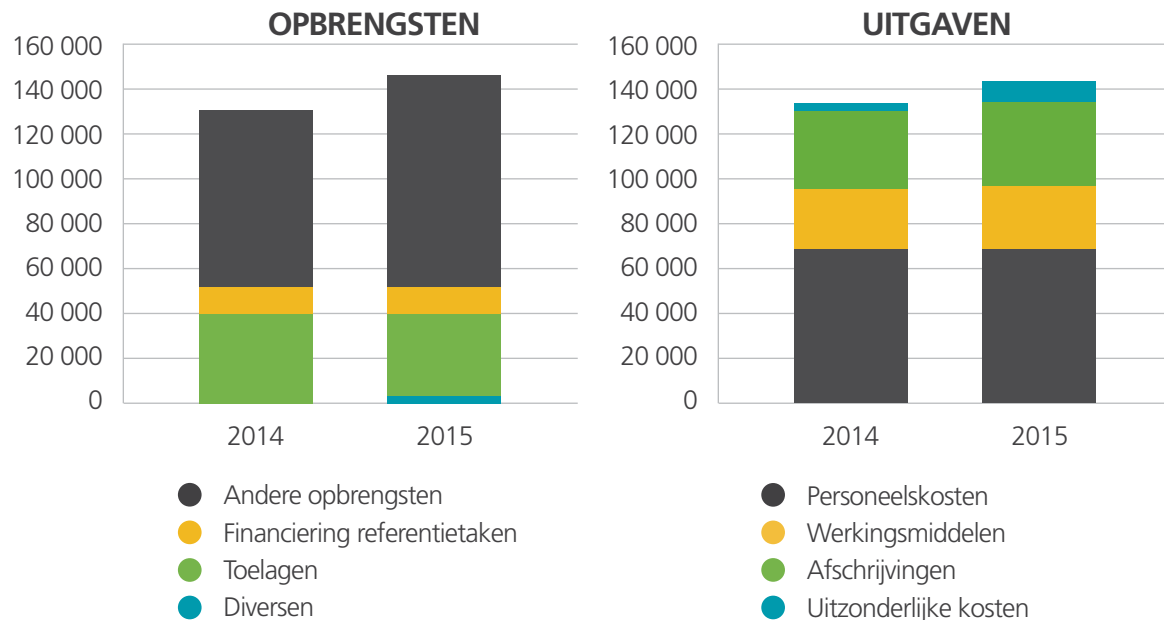


### RESULTAAT

Over te dragen saldo	1 228
<b>Gecumuleerd resultaat</b>	<b>16 910</b>

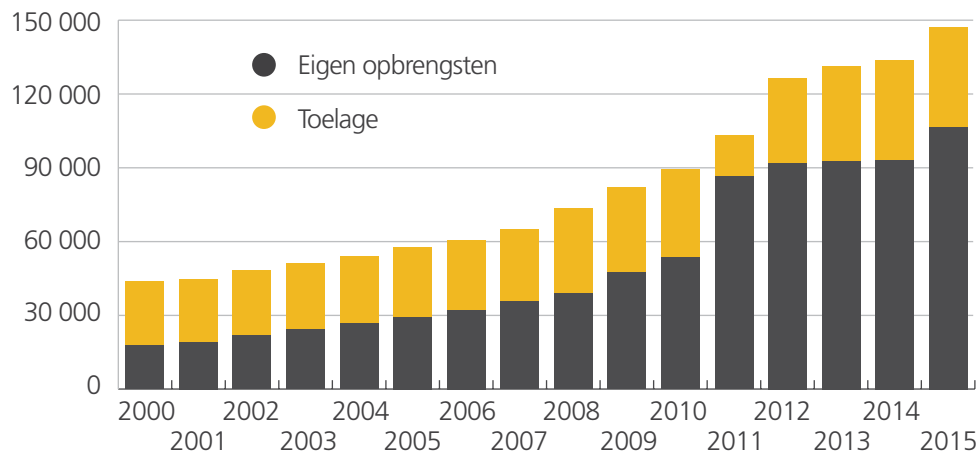
# 2014-2015

## EVOLUTIE VAN DE BEGROTING (KEUR)



# EVOLUTIE

## VAN DE EIGEN OPBRENGSTEN EN TOELAGE (KEUR)





**VERANTWOORDELIJKE UITGEVER**

Dirk Fransaer, Gedelegeerd bestuurder

**TEKST**

[www.pantarein.be](http://www.pantarein.be)

**VORMGEVING**

[www.bbc.be](http://www.bbc.be)

**DRUK**

[www.debie.net](http://www.debie.net)

**VITO NV**

Boeretang 200

BE-2400 MOL

Tel. +32 14 33 55 11

[vito@vito.be](mailto:vito@vito.be)

©2016 VITO NV - Alle rechten voorbehouden

VITO betracht uiterste zorgvuldigheid bij het maken, samenstellen en verspreiden van de informatie in deze publicatie. Toch kan VITO niet garanderen dat deze informatie geheel juist, volledig en actueel is en dat de informatie geen inbreuk maakt op de intellectuele eigendomsrechten van derden. VITO heeft steeds het recht om de informatie zonder voorafgaande kennisgeving te wijzigen. VITO aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige directe, indirecte of gevolgschade die ontstaat door gebruikmaking van het vertrouwen op de handelingen verricht naar aanleiding van deze informatie.

[www.vito.be/jaarverslag2015](http://www.vito.be/jaarverslag2015)



