

# VISION

Vision on technology for a better world

## KARAKTERISATIETECHNOLOGIE KEERT AFVALSTROMEN VIRTUEEL BINNENSTEBUITEN

**CURIEUZENEUZEN  
OP HET AARDAPPELVELD**

**VLAANDEREN WATERPROOF  
MOET ONS WAPENEN  
TEGEN DROOGTE**

**OPTIMALISATIE VAN  
CO<sub>2</sub>-OMZETTING ONDER  
HOGE DRUK**

**TWINTIG JAAR  
IN DE VOORHOEDE VAN HET  
BIOMONITORINGSONDERZOEK**

03 VITO OPNIEUW IN TOP 10 BELGISCHE OCTROOIAANVRAGERS & CLEAN VISION SUMMIT 2021



COVERSTORY

04 KARAKTERISATIE-TECHNOLOGIE KEERT AFVALSTROMEN VIRTUEEL BINNENSTEBUITEN

06 VITO-SPIN-OFF DIGITALISEERT DUURZAAMHEIDSBEOORDELING IN DE BOUW

08 CURIEUZENEUZEN OP HET AARDAPPELVELD

10 UNIEK 'SYSTEEMPROJECT' VLAANDEREN WATERPROOF MOET ONS WAPENEN TEGEN DROOGTE

12 OPTIMALISATIE VAN CO<sub>2</sub>-OMZETTING ONDER HOGE DRUK

14 TWINTIG JAAR IN DE VOORHOEDE VAN HET BIOMONITORINGSONDERZOEK

16 STATE-OF-THE-ART TESTTECHNOLOGIE VOOR BATTERIJEN

18 GSASGATE - DIGITAAL PLATFORM BEOORDELT DUURZAAMHEID VAN BOUWPROJECTEN IN QATAR

20 VITO'ER IN DE KIJKER

Beste lezer,

Toen in april de 'hydrologische zomer' begon, de zes droogste maanden van het jaar, was al duidelijk dat we ook dit jaar niet veilig zijn voor een watercrisis. Door de droge zomers van de voorbije jaren zijn er immers nauwelijks waterreserves opgebouwd.

Vlaanderen behoort tot de meest waterschaarse regio's in Europa, en dat mochten we de afgelopen jaren meermaals ervaren. Sproeiverboden werden afgekondigd, landbouwers kregen oppompbeperkingen opgelegd en steeds meer bedrijven en organisaties kampten met watertekort.

Het is hoog tijd voor concrete actie en dus moet de 'schop in de grond'. Van de Vlaamse regering kreeg VITO, in het kader van de Blue Deal, de coördinatie toevertrouwd van Vlaanderen WaterProof. In dat ambitieuze en grootschalige project wordt de komende jaren proefondervindelijk onderzocht – via goed uitgekozen demonstratieprojecten – hoe we met slimme waterbuffering droogte kunnen tegengaan. Zo helpen we mee van Vlaanderen een modelregio te maken voor efficiënt watergebruik. In dit nummer leest u meer over het unieke 'systeemproject' dat Vlaanderen WaterProof is.

Dit voorjaar ging ook het burgerwetenschapsproject CurieuzeNeuzen in de Tuin van start. Daarin wordt met de hulp van burgers de hitte en droogte in Vlaamse tuinen, parken maar ook op speelplaatsen en bedrijventerreinen in kaart gebracht. Ook dit tweede luik van CurieuzeNeuzen is een groot succes. In het eerste CurieuzeNeuzen-project kon, dankzij de inzet van vele vrijwilligers, de luchtkwaliteit in Vlaanderen op ongeziene schaal worden onderzocht. Het nieuwste luik omvat ook een deelproject waarin de impact van hitte en droogte op de aardappelteelt in Vlaanderen wordt bestudeerd. Ook daarop gaan we in deze editie dieper in.

Verder ontdekt u hoe we met ons state-of-the-art testlabo de vinger aan de pols houden van de sterk evoluerende en differentiërende markt van batterijtoepassingen. Hoe we met slimme, op AI gebaseerde herkenningstechnologie knelpunten in de afvalrecyclage oplossen en hoe we verduurzaming in de bouw stimuleren met de oprichting van een gloednieuwe spin-off Enperas.

Natuurlijk is er nog altijd corona. De pandemie is nog niet voorbij, en de economische en menselijke gevolgen zullen ons nog lang blijven achtervolgen. Toch blijven we hopen op beterschap en zal VITO met de steun van de Vlaamse regering de economie en de burgers in Vlaanderen in de toekomst nóg beter ondersteunen.

De drastische omschakeling van vorig jaar om de coronamaatregelen na te leven én om onze onderzoekers hun belangrijke werk veilig te laten verderzetten, is vlot verlopen en heeft weinig impact gehad op onze resultaten. De cijfers van 2020 tonen aan dat mits blijvende aandacht voor goed projectmanagement en efficiënt kostenbeleid, we ook klaar zijn voor de uitdagingen van het post-coronatijdperk.

Samen evolueren we naar een duurzame maatschappij.

Veel leesplezier,

**Dirk Fransaer**  
Gedelegeerd bestuurder VITO



COLOFON

VOLG VITO OP:

facebook.com/VITObelgium

twitter.com/VITObelgium

vimeo.com/vitovideo

linkedin.com/company/vito

Meer info: [vito@vito.be](mailto:vito@vito.be) - [www.vito.be](http://www.vito.be)

**Verantwoordelijke uitgever**  
Dirk Fransaer, Boeretang 200, 2400 Mol

**Redactie**  
sciencejournalist.be

**Lay-out**  
Phobos & Actor

**Druk**  
Drukkerij Antilope De Bie



©2021 VITO NV – Alle rechten voorbehouden

# VITO OPNIEUW IN TOP 10 BIJ BELGISCHE AANVRAGERS VAN EEN OCTROOI IN 2020

Net zoals de vorige jaren versterkt VITO de rangen van de top 10 van Belgische organisaties en bedrijven die in 2020 een octrooi hebben aangevraagd bij het Europees Octrooibureau (EOB). Door strategisch de regio's te kiezen waarvoor een octrooi wordt aangevraagd, wordt er gestreefd naar een efficiënte kostenbeheersing in functie van valorisatieplanning.

In 2018 werden voor VITO nog 32 aanvragen ingediend, in 2019 waren dat er al 40, in 2020 zijn het er 30. Uitblikker blijft Solvay met 214 aanvragen in 2020. imec blijft op nummer 2 staan. Met 30 aanvragen volgt VITO de collega's van VIB nog steeds op de voet.

Alles bij elkaar waren de Belgische organisaties en bedrijven in 2020 goed voor 2 400 aanvragen voor een octrooi bij het EOB. Dat is een lichte daling tov de aanvragen in 2019 (2 422), dit ligt in lijn met de daling van het totaal aantal ingediende octrooiaanvragen bij het Europees Octrooibureau (- 0,7 %). De wereldwijde pandemie die sinds begin 2020 heerst, heeft daar alles mee te maken.

65,9 % van de Belgische aanvragen komt uit Vlaanderen (1 580), gevolgd door het Waalse Gewest (19,9 %) en het Brusselse

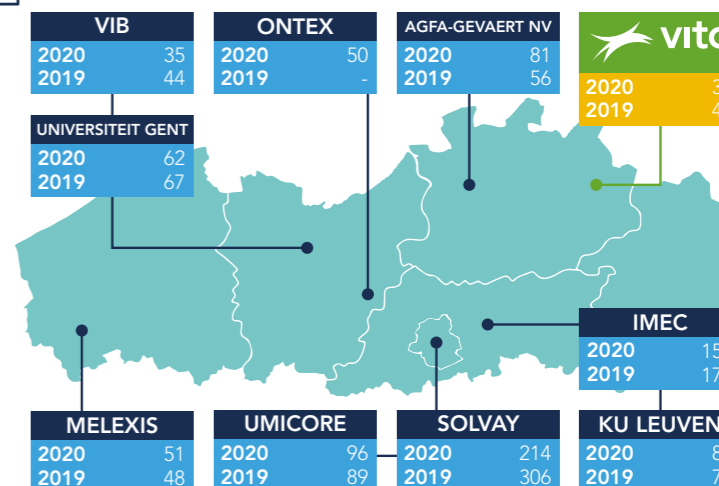
Hoofdstedelijke Gewest (14,2 %). Vlaanderen stond op nummer elf in de top twintig van Europese regio's voor octrooiaanvragen.

Volgens EOB-voorzitter António Campinos zijn het innovatie, onderzoek en wetenschap die tot een gezondere wereld en een meer solide en duurzame economie zullen leiden.

Innovatie ondersteund door een sterk IP-systeem is namelijk de motor tot herstel, in iedere betekenis van het woord.

Medische technologie was de grote leider wat het volume betreft, terwijl geneesmiddelen en biotechnologie de sterkste groeiers waren.

AANTAL OCTROOIAANVRAGEN VOOR UNIVERSITEITEN, ONDERZOEKSORGANISATIES EN BEDRIJVEN IN BELGIË IN 2020



TURN SUSTAINABILITY INTO BUSINESS

SAVE THE DATE

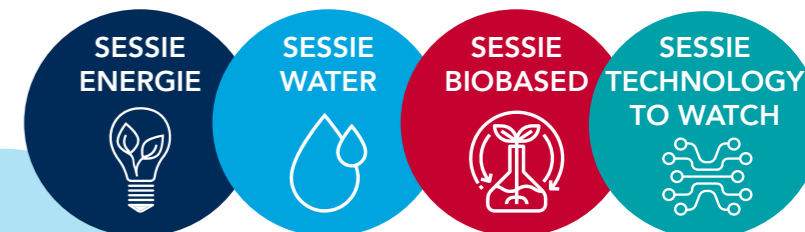
16 JUNI 2021 | ONLINE INSPIRATIE-SESSIES

CLEAN VISION SUMMIT

by VITO

Mis de kans niet om de laatste nieuwe opportuniteiten in duurzame technologie voor jouw bedrijf te leren kennen!

Boek 16 juni 2021 alvast in jouw agenda!



# KARAKTERISATIETECHNOLOGIE KEERT AFVALSTROMEN VIRTUEEL BINNENSTEBUITEN

**VITO ontwikkelt voor SUEZ, gekend als afval- en grondstoffenbedrijf, een unieke, slimme karakterisatiemethode die een schijnbaar homogene afvalstroom 'on the fly' helemaal kan doorgronden. De technologie, die momenteel wordt opgeschaald naar industrieel niveau, laat toe om de laatste restanten van verbrandingsresidu's (bodmassen) alsnog te gaan valoriseren.**

'Het probleem met afvalstromen is dat we nog heel vaak niet weten wat er allemaal inzit', zegt Karen De Boeck, business development director bij afval- en grondstoffenbedrijf SUEZ Recycling & Recovery Belgium. 'En wat we niet kennen, dat kunnen we er ook niet uithalen.' Dat is zeker zo bij zogenaamde bodmassen, uiterlijk homogene residu's die achterblijven na de verbranding van allerlei soorten afvalstromen, zowel huishoudelijk, industrieel als bouwafval.

Nochtans worden bodmassen al geruime tijd verwerkt tot granulaten in een proces waarbij metalen maximaal worden gerecupereerd. Oorspronkelijk gebeurde dat enkel voor de zeer grove fractie van de metalen, maar vandaag worden ook waardevolle non-ferrometalen zoals koper en aluminium met een korrelgrootte kleiner dan 20 millimeter gewonnen uit deze bodmassen.

En er zitten in fijne bodmassen nog meer bruikbare materialen zoals kostbare mineralen en metalen. SUEZ ontwikkelde de afgelopen jaren een technologie om zelfs deeltjes tot een tiende van een millimeter te recupereren. Maar zonder kennis van de precieze inhoud van de afvalstromen drijft de afvalverwerking in wezen op vakmanschap en ervaring. De Boeck: 'We verwerken nu ultrafijne metaalstromen afkomstig uit bodmassen zonder dat we op voorhand exact weten wat erin zit. Het vergt dan ook veel expertise en kennis om een bruikbare grondstof te maken voor een eindverwerker. De afgelopen jaren is duidelijk geworden dat digitale technieken ons daarbij kunnen helpen.'

Al in 2014 ontstond het idee voor een technologie die een schijnbaar homogene (maar in realiteit zeer heterogene) afvalstroom in zijn geheel en in real time kan karakteriseren. En dit terwijl deze ongestoord in een verwerkingsinstallatie op een transportband voorbijglijdt – 'on the fly' in het jargon. Dat verschilt sterk met de huidige aanpak, waarbij staalafnames en -analyses veel tijd en geld kosten en bovendien beperkt representatief zijn voor de afvalstroom. Het idee werd in een project gegoten dat met Vlaamse middelen (afkomstig van het MIP, het Milieu- en energietechnologie Innovatie Platform binnen VLAIO) werd ondersteund en dat Characterise-to-Sort (CtS) werd gedoopt. In de jaren erna werd het als proof-of-concept (PoC) verder uitgewerkt in samenwerking met VITO, dat op het vlak van duurzaam materialenbeheer op rijke relevante expertise en kennis kan bogen.

## Digital twin

Kris Broos, vandaag business developer bij VITO, was vanaf dag één bij het project betrokken. Als (toenmalig) teamleader afvalrecyclage bedacht hij samen met Roeland Geurts en andere VITO-onderzoekers de kern van de karakterisatietechnologie, waardoor die exact kan voorspellen wat er in een afvalstroom zit. 'We wilden een technologie die direct naar de volledige stroom kijkt, zonder die te verstoren en waarbij elk individueel deeltje wordt geïdentificeerd', zegt Broos. 'Zo kan ze kennis genereren die meteen beschikbaar is en dus niet te laat komt, zoals bij de traditionele staalafnames.'

Die kern bestaat uit drie verschillende beeldvormingstechnieken: een kleurencamera, een 3D-camera en een x-stralensensor – voor respectievelijk de bepaling van de kleur, de vorm en de interne chemische structuur van ieder afvaldeeltje. De partikels worden gekarakteriseerd aan de hand van honderden verschillende gemeten parameters waarvan natuurlijk de grootte, de vorm, de chemische structuur en de massa tot de belangrijkste behoren. De meetresultaten worden meteen geüpload in een computermodel dat er een zogeheten digital twin van de afvalstroom mee creëert. 'Die virtuele representatie laat toe om virtueel te experimenteren met de afvalstroom. Bijkomend laten we AI-technieken zoals machine learning op de stroom los om zo nog betere voorspellingen te maken', zegt Roeland Geurts. De digital twin maakt zo goed gefundeerde beslissingen mogelijk. 'Zo kan het verwerkingsproces straks continu en automatisch worden bijgestuurd en gestroomlijnd. Later zal op basis van de digital twin ook de sortering autonoom kunnen gebeuren.'

Met zo'n 'slimme' afvalverwerking kunnen de eigenschappen van de uitstroom (de samenstelling van de gerecupereerde materialen, de kwaliteit ervan, enzovoort) van het proces continu worden voorspeld. Dat kan de recyclage van bodmassen en afgeleide stromen gevoelig verbeteren en het komt ook de kwaliteit van eventuele eindproducten ten goede. 'Dit gaat eigenlijk om veel meer dan een karakterisatietechniek', zegt Karen De Boeck. 'We trekken de recyclage

van bodmassen als het ware uit de duisternis. Straks moeten we niet meer blind verwerken en zullen we onze afnemers grondig kunnen informeren over de kwaliteit van de gerecupereerde materialen.'

## Vierdubbele winst voor het milieu

'Zes jaar geleden hadden we nooit kunnen vermoeden dat we dit uiteindelijk op het niveau van individuele deeltjes zouden gaan doen', zegt Peter Segers, business development & innovation manager bij SUEZ Belgium. 'Sensors om afval te karakteriseren worden al heel lang gebruikt. Maar de karakterisatie op basis van niet één, niet twee maar wel drie verschillende scantechnieken is de toekomst, zeker als je daarmee dwars door materialen heen kunt kijken en zelfs hun chemie kunt bepalen.'

Segers ziet in de ontwikkeling van de karakterisatietechnologie het resultaat van twee partijen die over hun eigen schaduw heen durfden te springen. 'Door met ons rond de tafel te zitten heeft VITO nieuwe inzichten opgedaan over bijvoorbeeld het belang van de kennis van bepaalde parameters in de afvalverwerking. Ons heeft het dan weer doen nadenken over hoe we op basis van deze karakterisatie onze operationele procesvoering en eventueel zelfs onze commerciële activiteiten kunnen aanpassen.'

Zo zorgt het project langs beide kanten van de samenwerking voor een uitdieping van de expertise en de businessmogelijkheden – het initiatief groeide de afgelopen jaren overigens uit van een PoC tot een onderzoeksproject op laboschaal, genaamd INSTANT, dat net als CtS door de Vlaamse overheid wordt ondersteund (via VLAIO binnen het

ERA-MIN2-kader). Segers: 'In ValoMET, ons Gentse center of excellence, zullen we de karakterisatietechnologie ook op andere materialenstromen kunnen gaan toepassen.' Voor VITO kan de verdere ontwikkeling van de technologie dan weer mogelijks leiden tot vermarkting in de vorm van een spin-off.

Maar eerst en vooral wint het milieu. 'Door end-of-life-afvalstromen alsnog te gaan valoriseren worden niet alleen waardevolle materialen gerecupereerd en wordt er waarde gecreëerd, maar verkleinen we ook onze afhankelijkheid in Europa van primaire grondstoffen', aldus Broos. 'Als je bovendien weet dat voor de recuperatie van bijvoorbeeld aluminium 95 procent minder energie nodig is dan voor de primaire productie uit bauxiet, dan is elke kilo gewonnen', vult Karen De Boeck aan. 'En daarbij komt dat je ook nog eens minder moet gaan storten. De milieuwinst is dus vier dubbelop', aldus Broos.



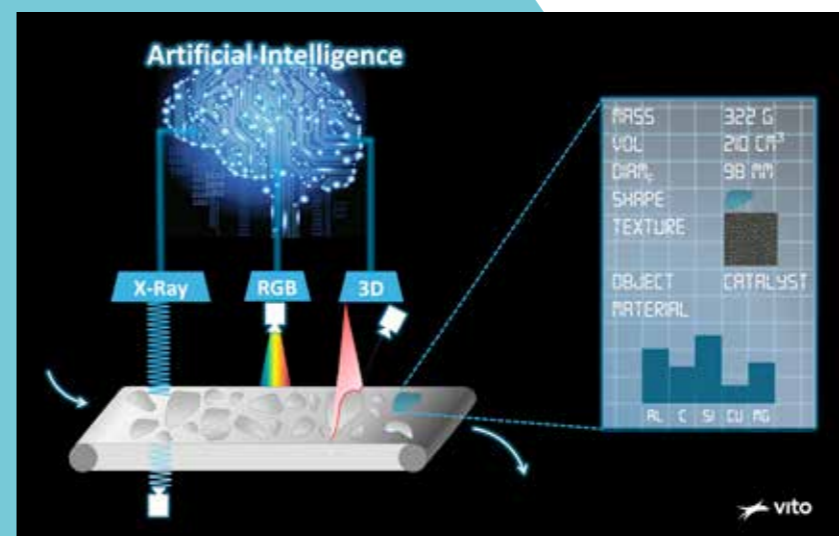
## En nu, opschalen!

De afgelopen jaren hebben SUEZ en VITO bewezen dat de karakterisatietechnologie voor bodmassen werkt. Nu komt het erop aan ze te gaan opschalen naar industrieel niveau. Of om in de wereld van de afvalverwerking te blijven: van het niveau van de afvallemmer naar dat van de afvaltruck. 'De karakterisatie moet gebeuren op een transportband die aan reële, industriële snelheid rolt', zegt Liesbet Van den Abeele van VITO. 'De sensors moeten dus snel genoeg kunnen meten en de software en de algoritmes moeten alle metingen binnen enkele seconden kunnen verwerken. Bovendien moet de technologie kunnen ingepast worden in een industrieel proces dat non-stop en praktisch de klok rond draait.'

De opschaling kadert in een twee jaar durend project (genaamd CHARAMBA) dat deze keer met Europese middelen wordt ondersteund, en wel vanuit de KIC Raw Materials. Dat is een onderdeel van het Europese innovatiebeleid dat technologie helpt de gevreesde 'valley of death' te overbruggen. Van den Abeele: 'De KIC wil met dit steunmechanisme goede ideeën en innovaties ondersteunen en naar de markt brengen. Om enkel de meest veelbelovende technieken te ondersteunen moeten bedrijven zelf ook een groot deel bijdragen aan de projectfinanciering.'

In CHARAMBA zijn behalve SUEZ en VITO ook nog de Universiteit Gent en materiaal- en recyclagebedrijf Umicore als partner betrokken.

[charamba.vito.be](http://charamba.vito.be)



**Meer info**  
[kris.broos@vito.be](mailto:kris.broos@vito.be)



**Meer info**  
[peter.segers@suez.com](mailto:peter.segers@suez.com)

# VITO-SPIN-OFF DIGITALISEERT DUURZAAMHEIDSBEOORDELING IN DE BOUW

De beoordeling van de ecologische voetafdruk van bouwproducten kost doorgaans veel tijd en moeite. Niet zo met de software van Enperas, de nieuwste digitale oplossing uit het spin-offprogramma waarmee VITO de Vlaamse economie verduurzaamt en versterkt. Met deze digitale duurzaamheidsbeoordeling, die voortvloeit uit activiteiten van VITO/EnergyVille, kunnen bedrijven in geen tijd hun hele productgamma afdekken.

Duurzaam bouwen begint bij het gebruik van duurzame materialen en grondstoffen. Maar hoe weet een architect, aannemer of bouwheer welke bouwproducten hiervoor in aanmerking komen? Door de EPD te raadplegen, een infosheet waarin alle gegevens staan verzameld van de impact van bouwproducten op het milieu, het klimaat en ook op de menselijke gezondheid. Zo vormt de EPD (wat staat voor environmental product declaration) een gestandaardiseerde manier om de ecologische voetafdruk van een bouwproduct, -proces of -systeem te kwantificeren en erover te rapporteren.

## Publieke database

Al in 2014 werden de minimale vereisten waaraan EPD's moeten voldoen ingeschreven in de Belgische wetgeving. Zo moeten ze zijn gebaseerd op een gedegen levenscyclusanalyse (LCA). Daarin is bijvoorbeeld de milieu-impact van grondstoffen meegenomen, het water- en energieverbruik, de CO<sub>2</sub>-uitstoot en andere luchtmissies, de productie van afval maar ook het effect op de menselijke gezondheid (voor bouwvallers maar ook voor gebruikers van gebouwen) en het benodigde transport. Dat laatste aspect is niet onbelangrijk: zo vallen lokaal geproduceerde bouwproducten te verkiezen boven producten die moeten aangevoerd worden van de andere kant van de planeet. De resultaten van die analyse worden samengebracht in een EPD en vervolgens gevalideerd door een onafhankelijke derde expert. Finaal wordt de EPD geüpload in een publieke database, in België beheerd door de federale overheid.

Fabrikanten van bouwproducten hebben er dus alle voordeel bij als ze de (lieft beperkte) milieu-impact van hun producten middels een EPD kunnen aantonen. Daarvoor kunnen ze sinds kort terecht bij de gloednieuwe VITO-spin-off Enperas. Die ontwikkelt software waarmee bedrijven zélf een LCA kunnen maken en concreet de milieukosten becijferen. De resultaten van de LCA vormen de basis van een EPD, waarmee bedrijven hun klanten nauwkeurige en gecertificeerde informatie kunnen aanbieden over de milieu-impact van hun producten. 'De LCA en de beoordeling van de ecologische voetafdruk van een product was tot nu erg tijdrovend', zegt Luc Plancke, CEO van Enperas. 'Door het hele proces te digitaliseren hebben we enorm veel tijd gewonnen. Daardoor kunnen bedrijven nu snel hun hele productgamma afdekken.'

## Verduurzaming in de hele keten

Bedrijven krijgen met de Enperas-software ook een krachtig middel in handen om beter zicht te krijgen op de ecologische voetafdruk van hun producten. Door in simulaties parameters te veranderen kunnen ze ontdekken hoe hun bedrijfsvoering duurzamer kan worden gemaakt. Die verduurzamingsoefening beperkt zich niet tot de eigen activiteiten maar kan de hele levenscyclus overspannen. Plancke: 'Bij zo'n oefening kan iedereen binnen het bedrijf met onze software aan de slag: van de aankoper die verschillende leveranciers ten opzichte van elkaar beoordeelt over de productmanager die duurzame aanpassingen aan een product doorvoert tot de verantwoordelijke voor het afvalbeheer.' Behalve voor software kunnen bedrijven bij Enperas trouwens ook voor advies omtrent verduurzaming van bouwproducten terecht.

Naast aan de Europese regelgeving moeten EPD's voldoen aan strikte nationale wetgeving rond duurzaamheids certificaten voor bouwproducten, en die is in elk



land anders. Een van de troeven van Enperas is dat haar software daarmee rekening houdt en deze nationale toetsing eenvoudig kan omrekenen met een enkele muisklik. Zo kunnen resultaten voor België bijvoorbeeld onmiddellijk worden omgezet naar resultaten voor Frankrijk, waardoor het product in kwestie kan worden beschreven vanuit de desbetreffende markt. De toenemende marktvraag naar deze landspecifieke resultaten is trouwens de voornaamste reden waarom de spin-off werd opgestart. 'Onze focus hierop maakt ons absoluut uniek en laat ons toe de ecologische voetafdruk van een product te valoriseren voor onze klanten', zegt Plancke.

De beslissing voor de creatie van deze spin-off vanuit activiteiten van VITO/EnergyVille werd al in september 2019 genomen. Vorig jaar werd de structuur dan op poten gezet en werden investeerders aangetrokken. 'Die tijd heb je nodig om goed uit de startblokken te kunnen schieten', zegt Bart Swaelens, hoofd tech transfer bij VITO. Sinds de verzelfstandiging van Enperas blijft VITO aandeelhouder van het bedrijf, dat intussen vier medewerkers telt.

De spin-off Enperas zal de toenemende Europese marktvraag voor LCA/EPD-software en -advies bedienen. VITO/EnergyVille behoudt expertise rond LCA en duurzaamheidsmethodieken om vernieuwend onderzoek en ontwikkeling te doen voor en met bedrijven en overheden. Belangrijke innovaties zijn te verwachten rond circulariteit en duurzaamheidsaspecten van gebouwenstock, energie-technologie en -systemen zoals batterijen en power to molecules; dit in nauwe samenwerking met de technologische R&D rond duurzame energie, materialen en chemie van VITO/EnergyVille.



**Meer info**  
luc@enperas.be  
www.enperas.be

## Tech transfer versterkt en verduurzaamt Vlaamse economie

Met de recente oprichting van de spin-off Enperas (dat software voor duurzaamheidsbeoordelingen van bouwproducten aanbiedt) en de nakende opstart van Mona (een spin-off die oogscans zal gaan ontwikkelen om onder meer diabetes op te sporen) doet VITO wat het moet doen: expertise en technologie die ze heeft ontwikkeld valoriseren door ze te transfereren naar de industrie. De twee spin-offs zijn de laatste in een groeiend lijstje van bedrijven die in de schoot van VITO zijn ontstaan – een tiental gedurende de afgelopen vijf jaar.

Die 'tech transfer' kan op twee manieren gebeuren: via de verkoop van een licentie aan een bestaand bedrijf, of via de oprichting van een spin-off. In de meeste gevallen wordt zo de Vlaamse economie versterkt, wat tot de kern van de missie van VITO behoort. Kenmerkend voor VITO wordt daarbij ook duurzaamheid in de Vlaamse industrie geïnjecteerd.

Voor de creatie van een spin-off komt het er allereerst op aan valoriseerbare opportuniteiten te detecteren binnen VITO. 'Daar hebben we specifieke programma's voor', zegt Bart Swaelens, hoofd tech transfer en venture development bij VITO. 'Neem bijvoorbeeld 'accelerate your business idea', of AYOUBI, een initiatief waarmee we onze medewerkers stimuleren om interessante businessideeën aan te reiken.' Eens zo'n opportuniteit is geïdentificeerd, komt het erop aan deze te laten rijpen. 'We bouwen er dan een team rond.' Het succes van een spin-off staat en valt met de kwaliteit van dat team. 'Belangrijk hierbij is een goede balans tussen VITO-expertise en extern ondernemerschap. Voor Enperas hebben we daarom speciaal Luc Plancke aangetrokken.'

Daarna wordt een businessplan en een financieel plan opgesteld, en is het cruciaal om externe investeerders te vinden. Zijn die gevonden, dan kan de spin-off opgestart worden.



**Meer info**  
bart.swaelens@vito.be

# CURIEUZENEUZEN OP HET AARDAPPELVELD

Ook onze landbouwers zetten mee hun schouders onder het unieke grootschalige burgeronderzoek CurieuzeNeuzen in de Tuin. Met vijfhonderd bodemsensoren verspreid over aardappelvelden in heel Vlaanderen zal de impact van hitte en droogte op de teelt van dit typisch Belgische gewas worden onderzocht.

Misschien is het u ook al opgevallen, maar de laatste jaren zijn frieten gemiddeld een beetje korter geworden. Dat is een gevolg van de toegenomen zomerdroogte. Doordat aardappelen ondiep groeien heeft warm en droog weer snel een impact op de knollen en dus op de omvang en de kwaliteit van de aardappelooft. Wordt de droogte niet voldoende gecompenseerd door irrigatie dan resulteert dit in kleinere knollen en dus kortere frieten.

## Microklimaat op het veld

Toch is de precieze impact van hitte en droogte op de aardappelteelt in al zijn aspecten, van de rol die het bodemtype daarin speelt over de ontwikkeling van plagen en ziekten tot de effectiviteit van gewasbeschermingsmiddelen, nog niet goed gekend. En daarom biedt CurieuzeNeuzen in de Tuin, dat met 5 000 bodemsensoren een half jaar lang de hitte en droogte in heel Vlaanderen in kaart brengt, een unieke kans voor aardappeltelers om ook op hun akkers die impact te onderzoeken. Met behulp van 500 sensors of 'velddolken' verspreid over verschillende aardappelvelden wordt informatie vergaard over het microklimaat op de aardappelvelden.

De deelnemende velden liggen verspreid over heel Vlaanderen en werden geselecteerd in samenspraak met het Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO), het interprovinciaal Proefcentrum voor de Aardappelteelt (PCA vzw), INAGRO, de Hooibeekhoeve, Agristo en Clarebout. In tegenstelling tot de sensors in tuinen, parken, scholen en bedrijven die begin april 2021 werden geplaatst, gaan de slimme bodemsensoren pas eind mei, begin juni 2021 de akkergrond in.

De sensors zullen zowel temperatuur als bodemvocht nauwkeurig meten en registreren, en dit elke 15 minuten – de temperatuur wordt bovendien

zowel ondergronds als bovengronds bepaald. De metingen worden via het Internet of Things-kanaal van Orange automatisch opgeladen in het WatchITgrow-platform en doorgestuurd naar de UAntwerpen, die samen met VITO instaat voor de wetenschappelijke coördinatie en verwerking van de veldmetingen.

'In feite bestuderen we het microklimaat op de allerkleinste agrarische schaal, dat van individuele aardappelplanten', zegt Bart Deronde van VITO. 'Zo krijgen we als het ware een beeld van hoe de planten zich voelen en hoe ze de soms extreme omgevingsomstandigheden ondergaan.' Een blik op enkele recente meteorologische tabellen toont dat die omstandigheden niet min zijn. In april 2020 lag de gemiddelde temperatuur in België liefst 3 graden hoger dan normaal, viel er amper 40 procent van de normale hoeveelheid neerslag en was ook de luchtvochtigheid abnormaal laag. En mei 2020 was nóg warmer en nóg droger.

Dat brengt de Belgische aardappelteelt in gevaar, want de gewassen zijn niet bestand tegen langdurige droogte en hitte maar ook niet tegen de combinatie van vocht en warmte. Zo bedreigt de klimaatverandering dus het voortbestaan van een teelt die het vooral in Vlaanderen altijd uitstekend heeft gedaan (dankzij de optimale bodem- en klimaatomstandigheden).

Hoe ernstig de impact kan zijn van hitte en droogte op de aardappelteelt, illustreren de opbrengsten van de laatste jaren. 'In 2018 hadden we 30 tot 40 procent minder opbrengst', zegt Jean-Pierre Van Puymbrouck, voorzitter van Belpotato, de brancheorganisatie voor de ganse Belgische aardappelketen. 'In 2019 was er 5 à 10 procent verlies, en vorig jaar liepen we weer 20 procent mis.' Daarnaast komt ook de kwaliteit van de aardappelen in het gedrang.



'We zien de laatste jaren een grotere variatie in de kwaliteit en ook een hogere blauwgevoeligheid.'

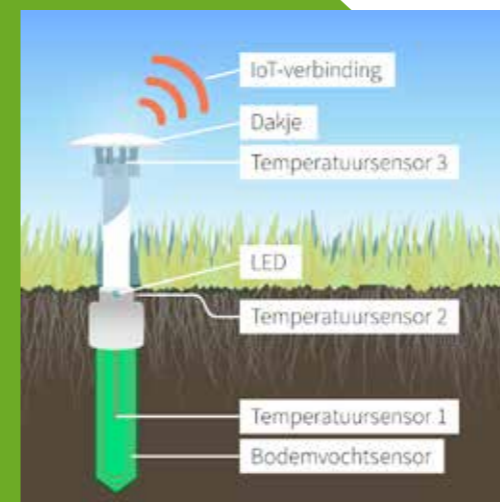
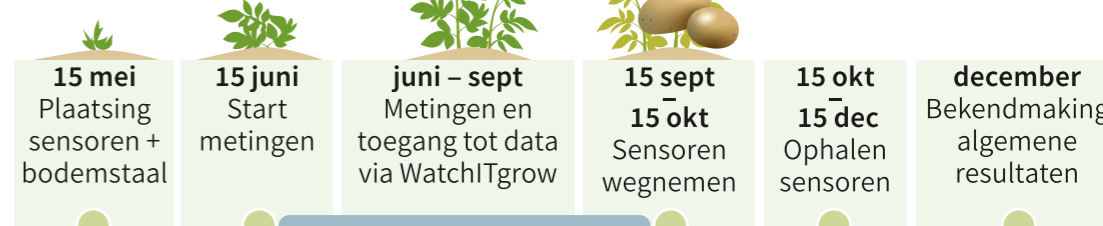
Een ander probleem dat de laatste jaren vaker opduikt, is zogeheten doorwas. 'Dit is een soort van bijgroei die optreedt in sommige variëteiten zoals het bintje', legt Van Puymbrouck uit. 'Door hitte en droogte stopt de groei, waarna forse regenval (ook iets wat de laatste jaren frequenter voorkomt) de groei doet hervatten. Als gevolg hiervan verschijnen er nieuwe knolletjes die de eerste knollen leegzuigen. De aardappelen die hieruit voortkomen worden gekenmerkt door een laag onderwatergewicht.' Dat gewicht is een maat voor het gehalte aan zetmeel en droge stof, en dus voor de kwaliteit.

## Meer informatie, meer opbrengst

De meetresultaten van de vijfhonderd sensors zullen in de eerste plaats worden gebruikt voor basisonderzoek. 'Welke aardappelvelden hebben het meeste last van droogte en hitte? En waarom? Welke rol spelen de bodemeigenschappen (zand, leem of klei) hierin?' 'Op dit soort vragen willen we een antwoord krijgen', zegt Anne Gobin van VITO. De Belgische aardappeltelers zijn sterk geïnteresseerd omdat ze met betere informatievergaring straks weer hogere opbrengsten hopen te bereiken. Gobin: 'Met dit onderzoek kunnen we bekijken hoe ze hun teelt beter kunnen aanpassen aan een warmere en drogere toekomst.'

CurieuzeNeuzen in de Tuin is een initiatief van de Universiteit Antwerpen en De Standaard in nauwe samenwerking met Rabobank, Orange, VITO, de VMM, het Departement Economie, Wetenschap en Innovatie, het Departement Omgeving, Bio-Planet, DPD en Aquafin.

# Wat is het effect van hitte en droogte op onze landbouw?



## STEM-lespakketten

Projecten als CurieuzeNeuzen in de Tuin lenen zich prima om in het onderwijscurriculum te worden opgenomen. In samenwerking met leerkrachten-in-opleiding van de Thomas More Hogeschool, De Helix en MOS (de educatieve werking van het Departement Omgeving) en Klimaatlink, een project van het Global Change Ecology Center en de Universiteit Antwerpen, werden lespakketten uitgewerkt voor de eerste, tweede en derde graad van het lager onderwijs, en voor de eerste en derde graad van het secundair onderwijs. Daarin staat het belang van tuinen, parken en ander groen en de ecosysteemdiensten die ze kunnen verlenen centraal. Deze lespakketten zijn beschikbaar via de website van CurieuzeNeuzen.

In samenwerking met haar educatieve partner GoodPlanet lanceert VITO dit voorjaar ook een eigen STEM-lesmodule die volledig in het teken staat van remote sensing. In deze module kunnen middelbare scholieren van de derde graad ontdekken hoe VITO aardobservatiedata vertaalt in informatie die nuttig is voor verschillende sectoren. Deze module kan ter plaatse bij VITO in Mol worden gevolgd, online als leeropdracht worden meegegeven of in de klas, onder begeleiding van een GoodPlanet-coach, worden uitgewerkt.

Meer info  
desiree.depoot@vito.be



Meer info  
bart.deronde@vito.be

# UNIEK 'SYSTEEMPROJECT' VLAANDEREN WATERPROOF MOET ONS WAPENEN TEGEN DROOGTE



**De schop moet in de grond, maar niet ondoordacht: door de invoer van gebalanceerde wateroplossingen wil Vlaanderen evolueren naar een modelregio inzake waterbeheer. Als onderdeel van de Blue Deal coördineert VITO het ambitieuze project Vlaanderen WaterProof. Dat wil in drie grootschalige demo's onderzoeken hoe via slimme buffering droogte kan worden tegengegaan. De systeemvisie achter het project overstijgt het lokale karakter van de drie demosites: de nieuwe of bijgestelde kennis en ervaringen die eruit voortvloeien zullen in de toekomst in heel Vlaanderen toegepast worden. Daarmee wordt de basis gelegd voor een 'waterherverdelingsproject' dat onze regio waterproof maakt.**

De komende jaren worden op drie plekken in Vlaanderen concrete acties opgezet om via een combinatie van slimme ruimtelijke inrichting, intelligente sturing van buffers en geoptimaliseerde circulaire waternetwerken te komen tot een meer veerkrachtig wateraanbod. 'Deze regionale demoruimtes moeten nieuwe kennis en expertise opleveren over hoe we Vlaanderen beter kunnen wapenen tegen droogte en de gevolgen van de klimaatopwarming', zegt minister van Omgeving Zuhair Demir. Zo levert Vlaanderen WaterProof een belangrijke bijdrage aan de Blue Deal, waarbij we via een breed pakket aan structurele maatregelen de strijd aanbinden met droogte en waterschaarste.

Vlaams minister van Economie, Wetenschap en Innovatie Hilde Crevits, bevoegd voor VITO en mee trekker van dit project, is alvast tevreden dat VITO van start kan gaan. 'Het is duidelijk dat droogte en waterschaarste belangrijke uitdagingen zijn voor Vlaanderen. Daarom is het goed dat VITO met haar expertise de centrale coördinatie doet, en dat het samenwerkt met andere spelers in het veld. Dit project gebruikt dus de sterktes van Vlaanderen om een bijdrage te leveren aan de Blue Deal. Via onderzoek en innovatie zorgen we voor een circulair watergebruik en betere buffercapaciteit. Dit zal niet enkel bijdragen tot een beter water- en natuurbeheer, slim watergebruik

op bedrijventerreinen, maar ook tot een efficiëntere land- en tuinbouw.'

## Bedrijven, zandgroeven en fruitboomgaarden

Voor 'WaterArchitect' zal een bedrijventerrein in Tielt (West-Vlaanderen) worden uitgerust met een lokaal en slim waternetwerk, een soort smart water grid met ingebouwde flexibiliteit waarin een maximale afstemming tussen vraag en aanbod kan worden bereikt. Op die manier ontstaat een decentrale collectieve waterkringloop. Bij deze demo is de POM West-Vlaanderen als lokale partner nauw betrokken, onder de noemer van het 'Bedrijventerrein van de Toekomst'-programma.

Bij 'KlimaatPlassen' ligt de focus op het bufferen van water tijdens 'nattere' periodes zodat de waterbeschikbaarheid in 'drogere' tijden kan worden verbeterd. In de ruime regio rond Mol (Antwerpen) zal een doordacht beheer worden geïmplementeerd van het water in vroegere witzandmeren en -groeven. Dit in nauwe samenwerking met onder andere de diensten van de gouverneur van de Provincie Antwerpen, de Vlaamse Milieumaatschappij en zandwinningsbedrijf Sibelco.

'WaterGemeenschap' ten slotte, behelst een efficiënt water- en bodembeheer in de Haspengouwse fruitstreek (Limburg) in samenwerking

met het Proefcentrum Fruitteelt (pcfruit vzw). Concreet zal dit lokale buffering, infiltratie en hergebruik van regenwater inhouden, en dit zowel op individuele als op collectieve schaal.

In elk van deze drie demo's zal VITO haar brede kennis en ervaring op het vlak van water, klimaat en ruimte integreren op systeemniveau. Ook wordt er in de demoruimtes een innovatieve monitoring- en data-infrastructuur opgezet die de werking en de effecten van de buffermaatregelen inzichtelijk maakt en permanent opvolgt.

'Binnen Vlaanderen WaterProof wordt er heel nauw samengewerkt in een regionale context', zegt Inge Genné van VITO. 'Maar uiteindelijk gaat het niet enkel om het lokale plaatje van de drie individuele demosites of de technologische innovaties die er in de praktijk worden gebracht. Als we uitzoomen vormt dit de eerste praktijkfase van een dynamisch leertraject in lijn met de Blue Deal ambitie van de Vlaamse overheid. De kennis en expertise die daaruit voortkomt, zullen toegepast worden op Vlaamse schaal. Kortom, op het hele watersysteem. Dat maakt dit project absoluut uniek.'

Volgens Aquafin, dat betrokken is bij de drie demoruimtes, zal Vlaanderen WaterProof helpen om 'elke druppel water op de juiste plaats' te krijgen. 'Afwalwater willen we liefst zo geconcentreerd mogelijk naar onze rioolwaterzuiveringsinstallaties krijgen', zegt Katrien Moubax, gebiedsingenieur bij Aquafin. 'Regenwater houden we zo veel mogelijk ter plaatse door maximaal in te zetten op hergebruik en infiltratie. Met innovatieve en slimme oplossingen voor deze wateruitdagingen streven we naar een leefomgeving in harmonie met water.'

De systeembenadering die VITO hanteert binnen Vlaanderen WaterProof staat ook centraal in de horizontale actielijnen van het project. Genné: 'Met behulp van systeemanalyses willen we de belangrijkste oorzaak-gevolgrelaties binnen het Vlaamse watersysteem verder in kaart brengen, inclusief de interacties met andere systemen zoals energie, mobiliteit, voeding en gezondheid.' Die benadering is noodzakelijk om uiteindelijk tot een soort van waterherverdelingsproject voor gans Vlaanderen te komen, dat onze regio écht waterproof maakt. Deze systeembenadering is gestoeld op de zogenaamde PESTEL-principes: politieke, economische, socioculturele, technologische, omgevingsgebonden (environmental) en juridische (legal) aspecten van innovatie moeten in relatie tot elkaar bekeken worden voor een maximale impact.

## Voortbouwen op lopende denkoefening

VITO en de Vlaanderen WaterProof-partners kunnen voortbouwen op het lopende co-creatietraject in de Waterarena H2050 ([www.h2050.be](http://www.h2050.be)). Dat heeft als doel een systemische langetermijnvisie op water in Vlaanderen te ontwikkelen. 'Er is al heel veel denkwerk gebeurd', zegt Yves De Weerd van het VITO TransitiePlatform (VTP). 'Onze huidige systeemvisie kunnen we verder uitdiepen door die kennis mee te nemen bij de uitwerking van de demoprojecten.' Het initiatief lag bij VMM, de Vlaamse Waterweg, Aquafin, De Watergroep en VITO/Vlakwa. Vlakwa (Vlaams Kenniscentrum Water) en VTP hadden het voorrecht dit traject met frisdenkers op te zetten en te faciliteren. Zo ontluikt er een kruisbestuiving tussen Arena H2050 en Vlaanderen WaterProof. 'Daarbij wordt het reeds ontwikkelde systeemdenken ingezet om de demoruimtes te boetsen, terwijl die laatste een

uitgelezen mogelijkheid bieden om proefondervindelijk te gaan kijken wat zo'n systeemvisie nu eigenlijk kan betekenen voor het waterbeleid in Vlaanderen.'

Als de systeemvisie straks klaar is, zal ze input geven aan de Vlaamse onderzoeks- en innovatieagenda waar Vlakwa vanuit haar verbindende rol aan werkt. 'Uiteindelijk willen we altijd ook beleidsversterkend werken en voorkomen dat ideeën onvoldoende in de praktijk worden omgezet', zegt Bastiaan Notebaert van Vlakwa. De Blue Deal maakt duidelijk dat het vanaf nu 'anders moet'. De koppeling van een actien legergericht innovatieproces met diepgaande waterexpertise kunnen Vlaanderen koploper maken in de omgang met water.

Waar de drie demoprojecten begin 2025, als het Vlaanderen WaterProof-project afloopt, precies zullen landen is nog onzeker. Dat is bewust zo opgevat want tijdens de projectuitvoer wordt er maximaal ingezet op synergie met lokale betrokkenen, die mee de centrale vraagstelling zullen formuleren, zodat het draagvlak van bij het begin verzekerd wordt. 'We zullen bottom-up met alle actoren bekijken wat er concreet moet gebeuren op de drie sites', zegt Genné. 'Tijdens co-creatiesessies zullen we bijvoorbeeld discussiëren over het begrip 'waterburgerschap' dat gebruikers sterker moet responsabiliseren maar ook autonomer moet maken, en de socio-economische waarde van zogenaamde ecosysteemdiensten (bijvoorbeeld watertransport door boeren of buffering in natuurgebieden). Uiteindelijk zal bij het bepalen van 'de waarde van water' en het gebruiksrecht ervan telkens verbinding gezocht moeten worden tussen verschillende belangen, en dit in de drie heel verschillende contexten van de demosites. 'Zo wordt dit absoluut een common good-vraagstuk.'

## WATER PROOF

 **Vlaanderen**  
verbeelding werkt

 **Blue Deal**  
De strijd tegen droogte en waterschaarste



**Meer info**  
[inge.genne@vito.be](mailto:inge.genne@vito.be)  
[vlaanderenwaterproof.be](http://vlaanderenwaterproof.be)

# OPTIMALISATIE VAN CO<sub>2</sub>-OMZETTING ONDER HOGE DRUK

Industriële puntbronnen van CO<sub>2</sub> lenen zich uitstekend voor carbon capture & utilization-toepassingen, oftewel CCU. De omzetting van broeikasgas naar hoogwaardige (basis)chemicaliën kan gebeuren in biologische processen. Met een gloednieuwe, unieke hogedrukfermentor onderzoekt VITO hoe die processen kunnen worden geoptimaliseerd.

De bioreactor of 'fermentor' die VITO op maat heeft laten maken en die een jaar geleden werd geïnstalleerd, oogt imposant. De installatie is voorzien van stoom-, gas- en persluchtleidingen, sensors, ventielen, staaflafnamesystemen ... Kortom ze is voorzien van alle relevante randapparatuur om te kunnen meten en sturen wat er binnenin de reactor gebeurt. Daarin vindt zuivere biochemie plaats: gasen als CO<sub>2</sub> en waterstof maar ook zuurstof, methaan of syngas zijn de grondstoffen van een fermentatieproces dat wordt uitgevoerd door gespecialiseerde bacteriën. Daaruit komen producten voort die kunnen worden gebruikt in de chemische industrie – waar ze een alternatief vormen voor fossiele chemicaliën uit aardolie en aardgas.

De microbiologische omzetting gebeurt in de vloeistoffase, terwijl de reagentia in gasvormige toestand worden geïnjecteerd. 'De gasen die we gebruiken zijn doorgaans weinig oplosbaar, waardoor de transfer van gas naar vloeibare fase moeizaam verloopt', vertelt Heleen De Wever van VITO. 'Daardoor gaat ook de omzetting door de bacteriën heel traag.' Dat is behalve een chemisch-technisch ook een economisch probleem, want de fermentatie van CO<sub>2</sub> of andere gasvormige reagentia moet efficiënt genoeg kunnen gebeuren om als bruikbaar klimaatvriendelijk alternatief te kunnen worden ingezet in de industrie.'

## Unieke hogedrukfermentor

En dus voeren de procesingenieurs van VITO de druk in de bioreactor op, waardoor de gasen makkelijker oplossen en waardoor het fermentatie-

proces wordt versneld. In meer traditionele (glazen) labofermentoren is de maximale druk sterk gelimiteerd. Mede daarom liet VITO een unieke hogedrukfermentor maken, op basis van haar eigen ontwerp. De financiering daarvoor kwam van het Europese BioRECO<sub>2</sub>VER-project\*, waarin de technische haalbaarheid wordt onderzocht van energie-efficiënte en duurzame biochemische omzettingen van CO<sub>2</sub> naar chemische bouwstenen.

Met de nieuwe installatie kan VITO uitgebreid de invloed van verschillende parameters zoals druk, temperatuur en samenstelling en dosering van de gasfase op de fermentatie onderzoeken. De gebeurt quasi in real time. Met een online gaschromatograaf kunnen continu stalen van de gasfase

worden genomen, waarna de samenstelling daarvan desgewenst meteen kan worden bijgesteld. Ook andere metingen gebeuren online. 'De maximale druk in de bioreactor bedraagt 10 bar, waardoor de installatie een ongelooflijke flexibiliteit toelaat', zegt Wouter Van Hecke van VITO. 'Zo kunnen we de fermentatie in alle mogelijke omstandigheden onderzoeken. We kunnen ook gebruikmaken van de meest uiteenlopende gasmengsels die worden aangeleverd door bedrijven.' Verder beschikt de hogedrukfermentor ook over membraanfilters waarmee de hoeveelheid micro-organismen in de reactor kan worden verhoogd. 'Dit is belangrijk om het proces te versnellen en efficiënter te maken.'

VITO wil onder meer beter zicht krijgen op het effect van druk op de fermentatie. De Wever: 'Op dit moment worden gasfermentaties nog te vaak gekarakteriseerd door lage productiviteit en lage productconcentraties. Door de druk en bijgevolg de massatransfer van gas naar vloeistof te verhogen, hopen we deze parameters te verbeteren.'



Anderzijds mag de druk ook niet te hoog worden want dan gaan bacteriën vaak slechter presteren. 'Gaat de fermentatie ook tien keer sneller als je de druk met een factor tien verhoogt? Dat is helemaal niet zeker. Het antwoord kan sterk afhangen van andere condities, alsmede van het metabolisme van de gebruikte bacteriën.'

## Hoogtechnologisch onderzoeksplatform

De hogedrukfermentor is de laboschaal ver voorbij. 'Het is een prototype dat enkele onderzoeksvragen kan beantwoorden vooraleer verder opgeschaald wordt naar industrieel niveau', zegt Van Hecke. 'Zijn omvang en complexiteit zijn nodig omdat ons onderzoek grotendeels fundamentele vragen wil beantwoorden: we bestuderen processen in detail en trachten deze te optimaliseren op basis van de bekomen inzichten. Daarvoor willen we zoveel mogelijk online metingen en sturingsmogelijkheden hebben.' Drukfermentoren zijn logischerwijze duurder in aanschaf dan conventionele fermentoren. De trade-off tussen de verhoogde massatransfer en de hogere investeringskosten is één van de onderzoeksvragen die VITO de komende maanden en jaren wil beantwoorden. 'Maar door haar fundamentele karakter kan onze installatie ook antwoorden leveren over processen die

plaatsvinden in andere soorten reactoren waarin gasomzettingen plaatsvinden.' Zo beschikt VITO over een uniek hoogtechnologisch onderzoeksplatform waar ook andere vorsers en bedrijven in Vlaanderen (en daarbuiten) hun voordeel mee kunnen doen.

Bedrijven die met een 'emissieprobleem' zitten, kunnen aankloppen bij VITO om te kijken of en hoe hun uitgestoten gassen kunnen worden gevaloriseerd. 'In het kader van BioRECO<sub>2</sub>VER werken we nu voornamelijk met CO<sub>2</sub> en waterstof, maar in feite komt een brede waaier aan productiegassen en processen in aanmerking om bij ons te worden onderzocht, telkens als een gas een beperking vormt voor een bepaald omzettingsproces', zegt De Wever. Dit kan gaan van de dosering van zuurstof tot de conversie van methaan of syngas. 'We voldoen aan alle vereiste veiligheidsvoorschriften waaronder de ATEX-certificatie voor explosieveiligheid.'

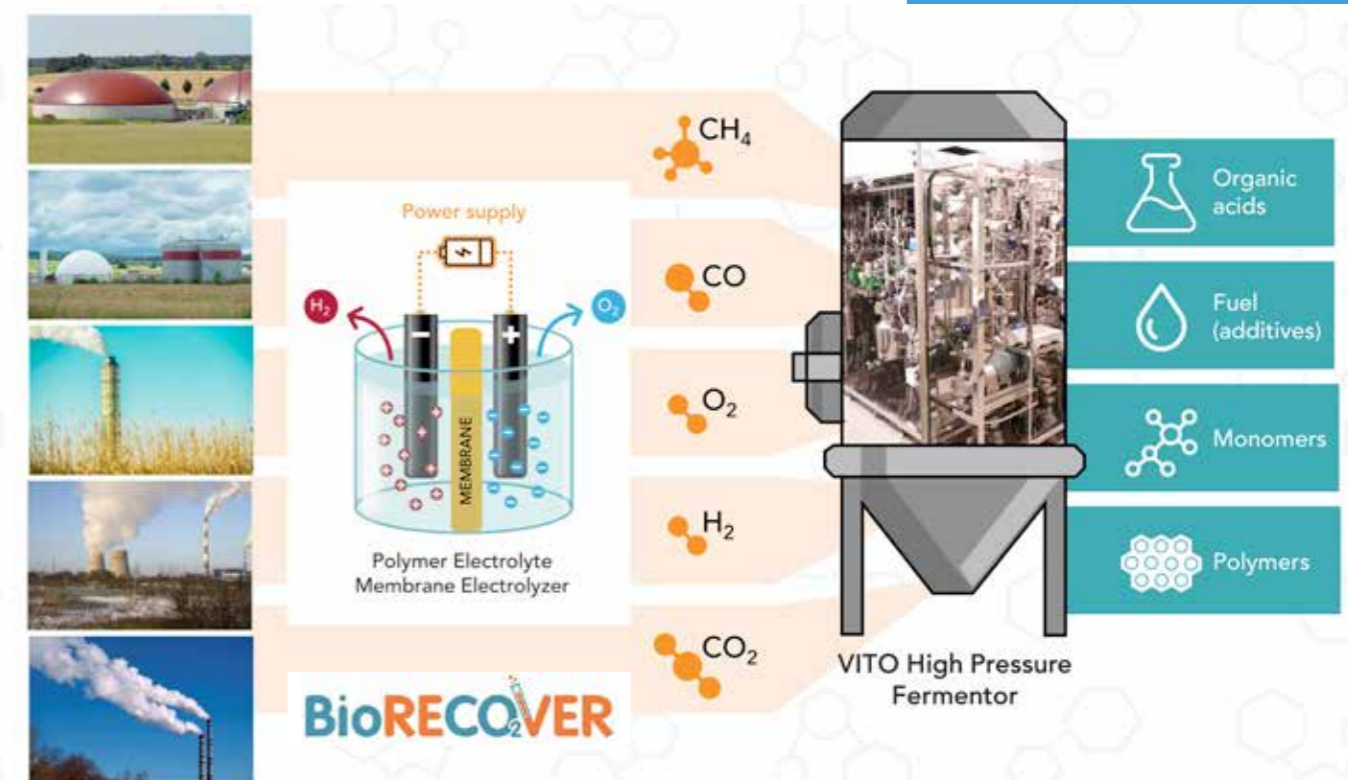
Een van de industriële partners in het BioRECO<sub>2</sub>VER project is Arkema, een Franse producent van hoogwaardige chemicaliën. 'Het is niet voldoende om onze consumptie van fossiele energie te verminderen, we moeten ook strategieën bekijken om CO<sub>2</sub> te verbruiken in onze processen. De grootste verandering die nu gaande is, is de beschikbaarheid van waterstof (van elektrolyse of pyrolyse zonder

co-productie van CO<sub>2</sub>) en koolstofvrije elektriciteit. Microbiële gasfermentatie kan met de juiste combinatie van grondstoffen en technologieën leiden tot moleculen die niet in één enkele stap geproduceerd kunnen worden via chemische processen. Het is dus belangrijk dat we de kansen en uitdagingen van deze technologie onderzoeken', zegt Jean-Luc Dubois, wetenschappelijk directeur van Arkema. Ook voor bedrijven die via genetisch onderzoek de mogelijkheden van de micro-organismen verbreden, is de installatie interessant. 'Uiteindelijk begint het daarbij: het type bacterie bepaalt welke gasen je kan gaan valoriseren, en welk eindproduct daaruit voortkomt', aldus Van Hecke. De VITO-onderzoekers staan dan ook te trappelen om nieuwe bacteriestammen te gaan testen.

\*Horizon 2020, Grant Agreement 760431



Meer info  
heleen.dewever@vito.be  
bioreco2ver.eu



# TWINTIG JAAR IN DE VOORHOEDE VAN HET BIOMONITORINGS- ONDERZOEK

**In het nieuwe grootschalige Europese programma PARC (Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals), dat momenteel wordt samengesteld om volgend jaar uit de startblokken te schieten, is er voor VITO een voorname rol weggelegd. Die heeft ze te danken aan haar indrukwekkende trackrecord in Vlaanderen én in Europa.**

Vanuit het Europese initiatief voor humane biomonitoring HBM4EU, dat eind dit jaar afloopt, wordt sinds 2017 de blootstelling van de Europese bevolking aan chemische stoffen gemeten en beoordeeld. Dat moet meer inzicht bieden in de gevolgen van zulke blootstelling voor de gezondheid, en zo de chemische risicobeoordeling verbeteren. VITO is met haar unit Health medecoördinator van het initiatief, en dat kan gezien worden als de culminatie van ruim twintig jaar vooruitstrevend milieu- en gezondheidsonderzoek.

VITO zelf was nog jong toen ze eind jaren negentig startte met de uitbouw van gespecialiseerde expertise rond biomonitoring. 'Aanvankelijk ging het vooral om onderzoek om de effecten van chemische stoffen op het milieu te bestuderen', zegt Greet Schoeters van VITO. 'Ecotoxicologie dus, waarbij de impact op planten en dieren wordt bekeken.' In het begin van deze eeuw kwam daar dan de studie van effecten op de menselijke gezondheid bij. 'Daarrond werd een heel breed programma opgezet, en van in het begin focusten we sterk op het multidisciplinaire karakter van het onderzoek – wat zich weerspiegelde in de samenstelling van onze teams.' Het onderzoek hielp Vlaanderen om evidence-based milieu- en gezondheidsbeleid te ontwikkelen met een belangrijke rol voor de effecten van milieustress op de mens.

## Zeer beleidsgericht

Maar goed beleid heeft niet alleen evidence-based informatie nodig, het heeft ook oplossingen om aan blootgelegde problemen iets te kunnen doen. 'Als vervolg op onze verschillende meetprogramma's werden daarom lokaal zogenaamde faseplannen uitgerold, bestaande uit beleidsgerichte oplossingen', zegt Rudi Torfs van VITO. 'Op Europees vlak was dat vrij uniek, we bevonden ons in de voorhoede.'

Eveneens vooruitstrevend was de inzet door VITO van nieuwe technologie in haar biomonitoringcampagnes en -onderzoek. 'Al heel vroeg schakelden we van ouderwetse dierproeven over op technieken zoals in vitro-onderzoek, waardoor we effecten op afzonderlijke weefsels en cellen konden bestuderen', vult Schoeters aan. 'Dat onderzoek was meer dan enkel beschrijvend, we plozen ook de biologische werkingsmechanismen uit achter de effecten van chemische stoffen.'

Vandaag gaat biomonitoringsonderzoek veel breder dan twintig jaar geleden. 'We focussen niet meer alleen op de schadelijkheid van stoffen, maar hechten ook belang aan zaken die op een positieve manier bijdragen aan onze gezondheid, en aan een schone leefomgeving', zegt Torfs. 'Hoe richten we die omgeving in? Hoe benutten we ruimte maximaal? Hoe kunnen we de ongelijkheid in gezondheid verkleinen? Het zijn bij uitstek thema's die we zeer multidisciplinair moeten benaderen.'

Biomonitoring is dus niet enkel met het vingertje zwaaien als er weer eens een stof is waargenomen die eigenlijk niet in het milieu of het menselijk lichaam thuis behoort. Vandaag worden bedrijven ook aangemoedigd om al bij het ontwerp van hun producten of systemen de

toxiciteit de bepalen, zodat ze tijdig kunnen ingrijpen – het zogenaamde sustainability by design-principe. Weer vraagt dat om de inzet van geavanceerde technologie, wat nog maar eens aantoonde dat goed biomonitoringsonderzoek sterk technologiegedreven is.

## Bewezen trackrecord

Zo stond VITO dus mee aan de basis van het Vlaamse biomonitoringsprogramma, en dus eigenlijk van het Vlaamse milieu- en gezondheidsbeleid. Schoeters: 'Centraal in onze aanpak was dat we nooit uit het oog verloren dat resultaten en gegevens altijd door beleidsmakers moeten kunnen worden gebruikt. Niet zomaar in het wilde weg meten dus, maar steeds met een focus op beleidsvertaling.' Met haar aanpak vond VITO ook internationaal weerklank. In Europa lag ze zo mee aan de basis van een vergelijkbaar systeem dat eveneens gestoeld was op technologie, multidisciplinariteit en beleidsvertaling. En dus ook van het HBM4EU. 'In andere Europese landen was biomonitoring lange tijd veel klassieker geïnspireerd. Het is fijn om zien dat de manier waarop wij technologische vernieuwing brachten in Vlaanderen, ook zijn weg heeft gevonden naar het Europese niveau.'

En de innovaties van VITO op het vlak van biomonitoring blijven hun weg vinden naar Europa. Als opvolger van HBM4EU wordt straks PARC uitgerold, dat deel uitmaakt van het Horizon Europe-programma en dat zal lopen van 2022 tot en met 2028. 'Door de coronapandemie is het belang van gezondheid groter dan ooit', zegt Schoeters. 'Het is dus erg belangrijk dat je sterk vertegenwoordigd bent in zo'n groot programma (PARC wordt gefinancierd met liefst 400 miljoen euro). Zo krijgen we een plek aan de tafel waar Europese regelgeving wordt uitgewerkt in het kader van de ambitie van de EU om de vervuiling tot nul te brengen en een omgeving vrij van toxische stoffen te creëren – zoals beschreven in de Green Deal.'

Door haar prima reputatie en doordat ze onder meer mee verantwoordelijk is voor de verdeling en invulling van de



werkpakketten binnen PARC, heeft VITO een belangrijke stem en sterke Vlaamse stem in het komende Europese initiatief. 'Door ons bewezen trackrecord en onze goede relaties met onder meer het Europese milieugeschapschap en het Directoraat-generaal voor het milieu (van de Europese Commissie) kunnen we een zeker gewicht in de schaal leggen', vindt Schoeters, die overigens acht jaar in het wetenschappelijke adviescomité van het Europese Milieugeschapschap zetelde.

Een belangrijke opdracht voor PARC houdt de ontsluiting in van milieu-

en gezondheidsdata op Europees vlak. VITO heeft daar veel ervaring mee en zal daarom een voorstel indienen rond een afzonderlijk werkpakket rond data. 'Vandaag gaat er nog te weinig aandacht naar een correcte behandeling en integratie van data', zegt Torfs. 'We zitten in de EU met 27 verschillende onderzoeksculturen die op de een of andere manier toch geharmoniseerd zullen moeten worden.' De dataontsluiting moet gebeuren volgens de FAIR-principes: findable (vindbaar), accessible (toegankelijk), interoperable (uitwisselbaar) en reusable (herbruikbaar). 'Een van de doelen van VITO is om Europese

milieu- met gezondheidsdata te gaan kruisen.'

Zo blijft VITO op het gebied van de biomonitoring haar nek uitsteken, zowel in Vlaanderen als in Europa.



Meer info  
[rudi.torfs@vito.be](mailto:rudi.torfs@vito.be)



# STATE-OF-THE-ART TESTTECHNOLOGIE VOOR BATTERIJEN



Het gaat hard in de wereld van de batterijen en van de talloze toepassingen die ermee worden aangedreven. Om de specifieke vragen van fabrikanten zo goed mogelijk te kunnen beantwoorden, biedt VITO/EnergyVille een bijzonder gevarieerd en breed gamma aan batterijtests en bijhorend expertenadvies aan. 'De laatste jaren zien we een sterke differentiatie in de markt, en daar houden we rekening mee.'

Bedrijven die producten of systemen ontwikkelen die worden aangedreven met batterijen, kunnen voor prestatie- en levensduurtests terecht bij VITO/EnergyVille. Dat beschikt over geavanceerde testapparatuur die aan alle behoeften van klanten voldoet. Die apparatuur werd recent uitgebreid met enkele state-of-the-art testinstrumenten: een nieuwe batterijtester, een grotere temperatuurkamer én een ARC-apparaat dat uniek is in ons land.

## Tests op maat van de klant

De nieuwe batterijtester is ontwikkeld door fabrikant PEC en nog maar de tweede tester van dit type die wereldwijd in gebruik is genomen. 'Dankzij de nieuwe tester kunnen we nu tot een voltage gaan van 150V per module', zegt Filip Leemans van VITO/EnergyVille. Het hogere testbereik is belangrijk omdat door de tegenwoordig vaak hogere 'dichtheid' van cellen in modules die laatste hogere spanningen hebben.

De testers van VITO/EnergyVille meten niet alleen de afname van de batterijcapaciteit en de toename van de weerstand, maar ook zaken als warmteontwikkeling worden opgevolgd. 'Zo kunnen we de

optimale balans vinden tussen de levensduur van een accu en zijn prestaties', zegt Leemans.

Batterijtests vinden o.a. plaats in een temperatuurkamer, waar de invloed van heel uiteenlopende en wisselende weersomstandigheden op batterijprestaties kan worden nagegaan. Om die omstandigheden nog beter te gaan testen kocht VITO/EnergyVille behalve de nieuwe batterijtester ook een uitgebreidere temperatuurkamer aan – groter zowel in omvang als in temperatuurbereik. 'Zo kunnen we ook volledige autoaccu's testen', zegt Leemans.

Typische klanten zijn bedrijven die willen uitzoeken welke batterij het meest geschikt is voor hun toepassing, of die reeds aangekochte batterijen willen testen. Of het nu voor een autofabrikant is of hernieuwbare energieopslag of medische toestellen (bv. Philips) of zelfs voor huishoudtoestellen (bv. de KOBi-tuinrobot), de tests worden op maat ontworpen om de specifieke vereisten voor de klant te onderzoeken. Het VITO/EnergyVille testlabo biedt ook een brede waarder diensten aan van datasheetverificatie tot evaluatie van levensduur onder

verschillende gebruiksvoorwaarden.

De kwaliteit van de testdiensten is van enorm belang bij VITO/EnergyVille. De batterijtests worden uitgevoerd volgens eigen gedefinieerde ISO-kwaliteitsprocedures en conform ISO 9001/ISO 14001/OHSAS 18001. Jaarlijks laat VITO/EnergyVille haar batterijtesters door de fabrikant PEC kalibreren om kwalitatieve en kwantitatieve meetwaarden te garanderen. Dankzij deze procedures heeft Jabil Circuit Belgium NV in 2019 een beroep gedaan op VITO/EnergyVille voor een batterijtestcampagne in het kader van een geaccrediteerd testrapport (ISO 17045).

## Explosiebestendige veiligheids-tests

Omwille van de groeiende bezorgdheid over het veilig gebruik van batterijen werd het labo recent ook nog uitgerust met een nieuwe 'accelerated rate calorimeter', of ARC. Deze ARC is bijvoorbeeld geschikt om kleine hoeveelheden poeder te testen om het vrijkomen van energie te meten bij chemische reacties maar ook om het thermisch gedrag van cellen en modules

te onderzoeken. De ARC fungeert bovendien als explosievrije kamer voor veiligheidstests. Zo'n installatie met deze kenmerken is uniek in België.

Met de aanschaf en installatie van de state-of-the-art testtechnologieën blijft VITO/EnergyVille de vinger aan de pols houden van de markt en de noden van de industrie. 'De laatste jaren zijn de tests die bedrijven bij ons aanvragen qua type sterk uiteen beginnen te lopen. Dat wijst op een differentiatie in de markt, en daar houden wij dus rekening mee', aldus Leemans.

De komende jaren zal de vraag naar batterijen, en dus naar specifieke batterijtests, alleen maar stijgen. Door de verwachte groei van de vraag van bedrijven en van overheden voor dergelijke batterijtests zal de capaciteit van het multidisciplinaire batterijtestlabo in Genk vermoedelijk snel verdubbelen. Zo positioneert VITO/EnergyVille zich als het leidende batterijtestlabo in België en een van de beste testfaciliteiten in Europa.



Meer info  
serge.peeters@energyville.be



## Project Sabatair: veilig batterijtransport via de lucht

De afgelopen jaren waren er enkele incidenten van ongecontroleerde brand tijdens vluchten, veroorzaakt door lithiumbatterijen. Daarom heeft de International Civil Aviation Organization (ICAO) in 2016 het aparte transport van lithiumbatterijen (zonder verdere uitrusting) verboden als vracht op passagiersvluchten.

In het kader van die problematiek heeft VITO/EnergyVille in opdracht van de Europese Commissie en het Europese Agentschap voor luchtvaartveiligheid (EASA) het Sabatair-project gecoördineerd (november 2017 tot november 2020). Het belangrijkste doel van dit project was om bestaande en nieuwe potentiële maatregelen te evalueren om het veilige transport van zowel lithium-metaal- en lithium-ion-cellen en -batterijen als vracht op passagiers- en cargovluchten te verbeteren.

Een belangrijk resultaat was de opzet van een veiligheids- en risico-evaluatiegids voor luchttransportoperatoren bij het gebruik van de geïdentificeerde oplossingen en maatregelen in hun dagelijkse werking.

Dankzij het succes van het Sabatair-project en de goede samenwerking tussen Airbus, DLR en VITO/EnergyVille zal binnenkort een vervolgonderzoeksproject AirPED voor de Europese Commissie opgestart worden, dit onder supervisie van EASA. In dit project zal brandgevaar gerelateerd aan het transport van draagbare elektronische apparaten in de ingecheckte bagage in vliegtuigen, worden onderzocht.

Meer info  
khiem.trad@energyville.be  
sabatair.vito.be



# GSASGATE – EEN DIGITAAL PLATFORM DAT DE DUURZAAMHEID VAN BOUWPROJECTEN IN QATAR BEOORDEELT

**In opdracht van de in Qatar gevestigde GORD ontwikkelde VITO/EnergyVille een software-platform voor het GSAS, dit is het framework van de GORD voor de certificering van groene gebouwen en infrastructuur, dat bewijzen verzamelt voor de duurzaamheidskwalificaties van projecten tijdens de ontwerp-, bouw- en gebruiksfase. VITO/EnergyVille heeft het GSAS volledig gedigitaliseerd via GSASgate, het online platform dat alle stakeholders van de projecten proactief op de hoogte houdt.**

In 2015 reisde een delegatie van de Gulf Organisation for Research & Development (GORD), een non-profitorganisatie uit Qatar die heel sterk focust op duurzaamheid, naar VITO/EnergyVille in België met een concrete wens: de ontwikkeling van een softwareplatform voor een volledige digitalisering van het framework voor groene gebouwen van de GORD. Dat framework is het Global Sustainability Assessment System (GSAS) en bepaalt objectief, nauwkeurig en efficiënt de duurzaamheid van bouwprojecten – en dit van de planfase voorafgaand aan de bouw tot en met het gebruik van het gebouw. In de MENA-regio (Midden-Oosten en Noord-Afrika)

is het GSAS het eerste op prestaties gebaseerde certificeringssysteem voor groene gebouwen dat een geïntegreerde levenscyclusbenadering hanteert om de duurzaamheid van bouw- en infrastructuurprojecten te evalueren. Het GSAS, dat de regelgeving voor groene gebouwen binnen de bouwspecificaties van Qatar weergeeft, is gericht op het verbeteren van het ontwerp, de bouw en de exploitatie van gebouwen en identificeert tegelijk duurzaamheidsuitdagingen die specifiek zijn voor de bebouwde omgeving van de MENA-regio. Op basis van technische audits die de groene bouwkenmerken van projecten onderzoeken, kent de GORD attesten toe aan projecten. Het GSAS is hoofdzakelijk bedoeld om bouwheren en projectontwikkelaars, maar ook architecten, (onder)aannemers en toeleveranciers ertoe aan te zetten zo duurzaam mogelijk te gaan werken in de MENA-regio.

## **Van energieverbruik tot zonnereflexie**

De scope van het GSAS-framework van de GORD is erg ruim, aangezien het niet enkel wordt toegepast op individuele woningen en gebouwen, maar ook op ganse wijken en stadsdistricten. Bovendien beoordeelt

de tool alle aspecten die ook maar iets met duurzaamheid te maken hebben, van de meest evidente zoals efficiënt energieverbruik, aandeel hernieuwbare bronnen, minimaal waterverbruik, afvalbeheer en broeikasuitstoot (ook tijdens de bouw) over meer omgevingsgerelateerde aspecten zoals biodiversiteit en lichtvervuiling (en luchtverontreiniging) tot gezondheidsfacetten zoals binnenlucht kwaliteit en thermisch comfort. Zelfs de minimale zonnereflexie in het straatbeeld wordt meegenomen – al is dat in het zonnovergoten Qatar wellicht geen overbodig aspect. Het spreekt voor zich dat het digitaliseren van een zo uitgebreid framework als het GSAS geen sinecure was.

‘We begonnen van een wit blad, met de gegevens die we toen hadden en die we van de GORD kregen’, zegt Karel Styns van VITO. ‘De afgelopen jaren werd de reikwijdte steeds breder en werd ons digitale platform – dat de GSAS-tools volledig ondersteunt – almaar meer gesofisticeerd.’ In 2020 was het beoordelingsplatform, na een ontwikkeling van een vijftal jaar, klaar en werd het volledig overgeheveld naar de servers van de GORD in Qatar. Daarmee is het project helemaal afgerond, want de organisatie beheert het platform nu zelf. ‘De GORD beschikt over een eigen team van IT’ers, die we mee hebben opgeleid.’

De sterkte van de GSAS-beoordelingsmethode en van het digitale platform – die verschillen van andere, meer Europese ‘concurrenten’ zoals Breeam – is dat de beoordeling simultaan gebeurt met de evolutie van een bouwproject, van basisontwerp tot oplevering. ‘Tijdens het ontwerp, de planning en de bouw kunnen alle betrokkenen de vereiste documentatie die een bepaald duurzaamheidsaspect moet aantonen (een factuur, een certificaat, een levenscyclusanalyse) uploaden naar het platform’, zegt Pieter Van Den Steen van VITO/EnergyVille. Het platform faciliteert deze informatieverzameling en stimuleert ze zelfs. ‘Het brengt iedereen samen en zorgt daarbij voor een gecoördineerde en gestroomlijnde communicatie. Dat scheelt heel wat mailverkeer.’ Een virtueel dashboard monitort continu de voortgang van de verzameling van de duurzaamheidsdata, en houdt zo alle betrokkenen bij de les. ‘De procesflow is helder gesynchroniseerd, met notificaties, herinneringen, overzichten ... Kortom, iedereen weet welke gegevens hij moet uploaden en wanneer hij dat precies moet doen.’

*Dr. Yousef Alhorr, voorzitter van de GORD: ‘Organisaties over de hele wereld benutten de nieuwste technologieën om hun bestaande en nieuwe businessdoelstellingen te bereiken. Als een entiteit die de duurzaamheid in de MENA-regio aanstuurt, had de GORD behoefte aan een state-of-the-art oplossing ter ondersteuning van de geavanceerde tools die zijn opgelegd binnen het GSAS. We zijn blij dat we met VITO/EnergyVille hebben samengewerkt voor de ontwikkeling van het GSASgate-platform dat een ‘all-in-one’-software biedt voor projectbeheer voor alle partijen die werken aan verschillende groene bouwprojecten en die mikken op een GSAS-certificering.’*

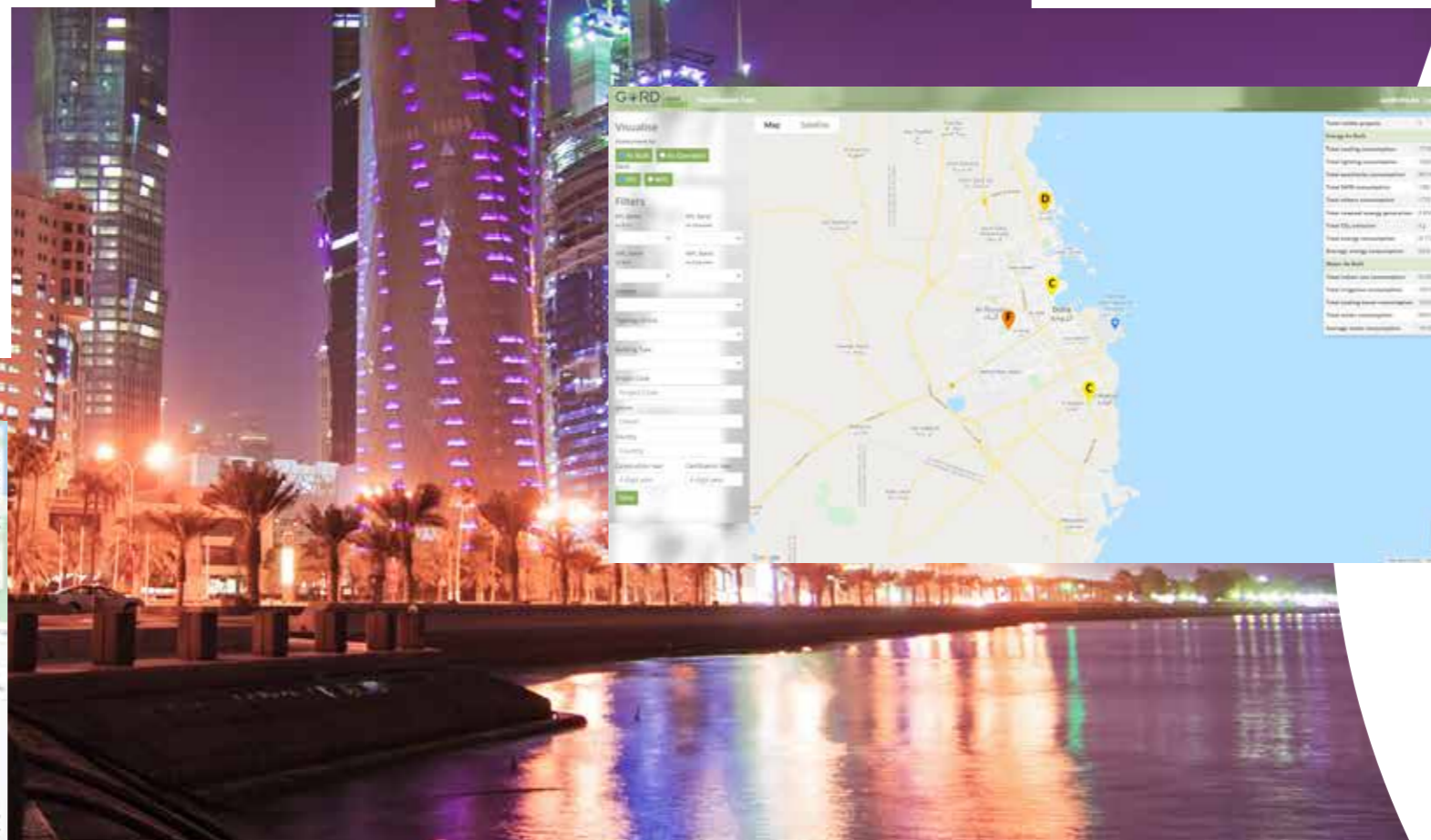
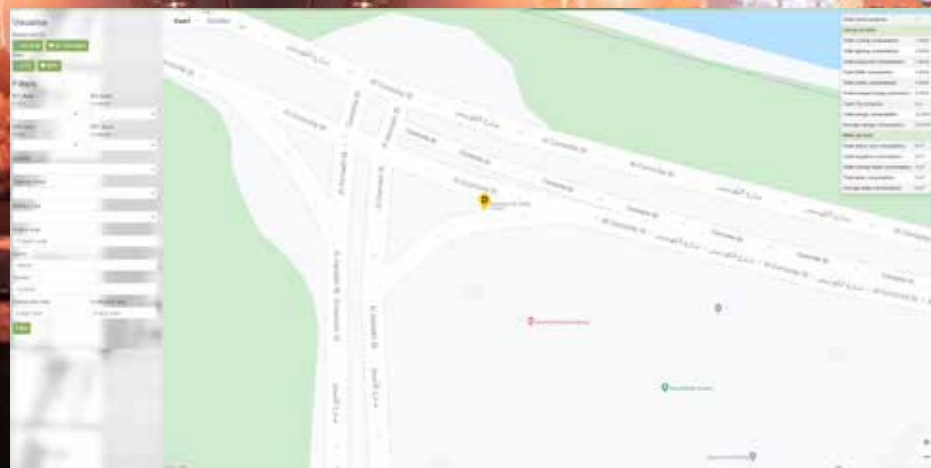
## **Geen administratieve vertraging**

Dat de beoordeling simultaan gebeurt met de evolutie van het bouwproject, zorgt er ook voor dat ze afgerond is bij de oplevering. Daardoor is er geen lange administratieve staart die de finale beoordeling met maanden tot zelfs jaren uitstelt – een euvel dat andere beoordelingsmethoden parten speelt.

Het volledig digitale (‘paperless’) platform leent zich ook prima voor verhelderende visualisaties van projecten waarvan de beoordeling al is voltooid. ‘Nu kun je op digitale

interactieve kaarten van de regio voor tal van gebouwen en wijken opzoeken hoe sterk ze scoren op het vlak van duurzaamheid’, zegt Van den Steen. En dat zijn er veel, ook al is het digitale platform nog maar heel recent in gebruik genomen. ‘De GORD heeft zo al meer dan duizend projecten beoordeeld. De methode wordt dus heel intensief gebruikt.’ De Qatarrese onderzoeksorganisatie wil straks ook in buurlanden en andere staten in de Golf het beoordelingsplatform aanbieden.

Door de brede aanpak van de GORD en de hoge eisen die de Qatarzen aan het platform stelden, heeft VITO de afgelopen jaren haar expertise en kennis op het vlak van beoordelings- en certificeringsmethoden voor gebouwen flink kunnen uitbreiden. ‘In het geval van het GSAS ging het veel breder dan in tal van Europese beoordelingsmethoden, waarbij vaak gefocust wordt op het energie-aspect’, zegt Styns. ‘We denken dat dit ook bij ons veel breder kan gebeuren. Daarbij zouden dan verschillende beoordelingen en certificeringen kunnen worden samengenomen. In ieder geval hebben wij ondertussen de mensen en de middelen in huis om zulke toekomstige beoordelingsmethoden en -platformen te ontwikkelen.’



**Meer info**  
pieter.vandensteen@energyville.be

# VITO'ER IN DE KIJKER

**Eind dit jaar zal Anubhav Ratha zijn thesis indienen aan de Technische Universiteit van Denemarken (DTU) in Kopenhagen. Ratha maakt deel uit van het PhD-programma van VITO/EnergyVille. Hij doet onderzoek naar duurzame energiesysteemmodellen vanuit het vrije marktperspectief en combineert zo theorie en praktijk, de twee speerpunten van de DTU en VITO/EnergyVille.**

**Voordat je begon te doctoreren in Kopenhagen, legde je al een behoorlijk traject af.**

'Ik groeide op in Oost-India en rondde daar mijn bacheloropleiding af. Daarna studeerde ik aan de ETH in Zürich (een Zwitserse topuniversiteit) waar ik mijn master als elektrotechnisch ingenieur behaalde. Toen al was ik geïnteresseerd in elektriciteitsmarkten en het theoretische model en ontwerp ervan.

Na mijn studies begon ik samen met een vriend een start-up in demand-responsetechnologie, maar dat werd geen succes. Ik keerde terug naar India en ging voor General Electric werken. Maar research sprak me nog steeds erg aan. Toen ik in 2018 op LinkedIn een aankondiging zag voor een doctoraat bij DTU en VITO/EnergyVille, solliciteerde ik meteen.'

**Waarom koos je voor het energie- en elektriciteitsdomein?**

'De correlatie van energienetwerken en -markten in al hun complexiteit fascineert mij al jaren. Vooral de theoretische aspecten spreken mij aan, zoals het modelleren met een computer. Bovendien staan mijn DTU-promotoren bekend om hun expertise in energiemarkten en -analyses.

Tegelijkertijd is de energietransitie nu sterk in ontwikkeling en is praktijkonderzoek meer dan ooit relevant. Bij VITO/EnergyVille is er veel aandacht voor dit aspect en ligt de nadruk meer op wetenschappelijk onderbouwd beleidsadvies, een aanpak die dichter bij implementering en besluitvorming staat. Mijn VITO-team is betrokken bij meerdere EU-projecten rond energiemarkten en flexibiliteitsintegratie, samen met verschillende industriële en academische partners.'

**Waarover gaat jouw doctoraat precies?**

'Een succesvolle energietransitie staat of valt met de integratie van enorme hoeveelheden wisselende en onvoorspelbare hernieuwbare elektriciteitsbronnen zoals zonne- en windenergie. Dit vergt een grotere flexibiliteit van het hele systeem, bijvoorbeeld door de integratie van energieopslag uit batterijen.

Maar ik kies voor een holistische aanpak en benader het eerder als een multi-carrier-energiesysteem. Flexibiliteit moet dus niet alleen uit elektriciteit worden gehaald, maar ook uit de coördinatie met andere energiesystemen zoals aardgas, warmtenetten of toekomstige groene stroomdragers zoals waterstof.'

**En je doet dit vanuit een marktperspectief?**

'De uitdaging bestaat erin de energiemarkten zo aan te passen dat de verschillende actoren de juiste economische stimulansen krijgen om samen aan een koolstofarm energiesysteem te werken. Hoe beter de samenwerking tussen de actoren, hoe groter de flexibiliteit, wat dan weer leidt tot meer duurzame energie in het systeem.'

**En je doet dit allemaal vanachter je computer?**

'Soms lijkt het wel alsof ik een computerspel ontwerp dat markten simuleert, om dan vervolgens de economische regels te veranderen en te zien wat er gebeurt. Maar we werken wel met reële gegevens. En nog belangrijker, onze conclusies zijn relevant voor de Europese Commissie en regeringen bij het ontwikkelen van een energiemarktvisie voor een koolstofvrije economie.'

**Kon je VITO/EnergyVille bezoeken tijdens de coronapandemie?**

'Nee, de laatste keer was in 2019. Maar dat vormde niet echt een probleem, want onze samenwerking op afstand verloopt goed. Sterker nog, sinds videovergaderingen de norm zijn geworden, kon ik veel meer vergaderingen en evenementen bijwonen dan in normale tijden.'

**Meer info**  
[anubhav.ratha@vito.be](mailto:anubhav.ratha@vito.be)

