

“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 bloedvaatjes 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”

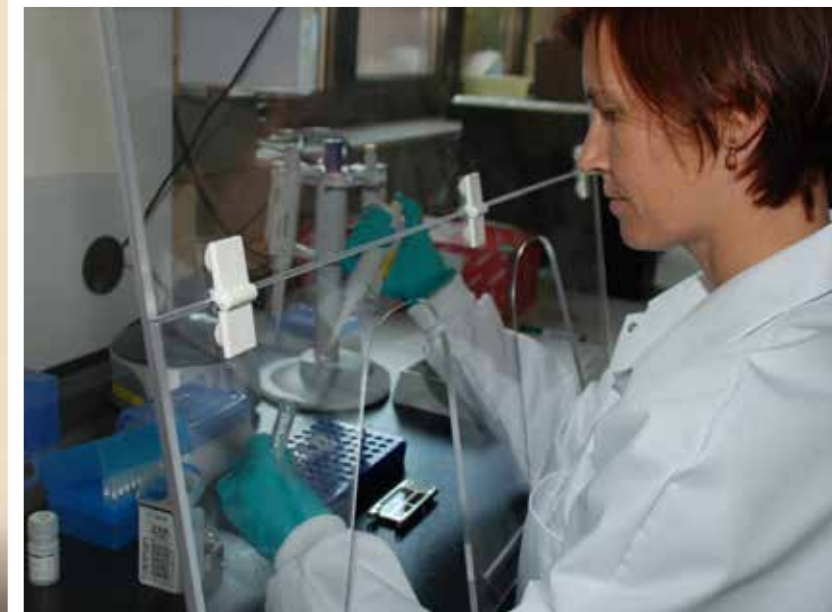
Om gezondheidsproblemen ten gevolge van chemische blootstelling via de leefomgeving en levensstijl in kaart te brengen, kwam bijna vijftien jaar geleden het milieugezondheidsonderzoek in Vlaanderen tot stand. Intussen is dat uitgegroeid tot een volwaardig expertisecentrum onder coördinatie van VITO.

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 remediëingsmaatregelen: 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.

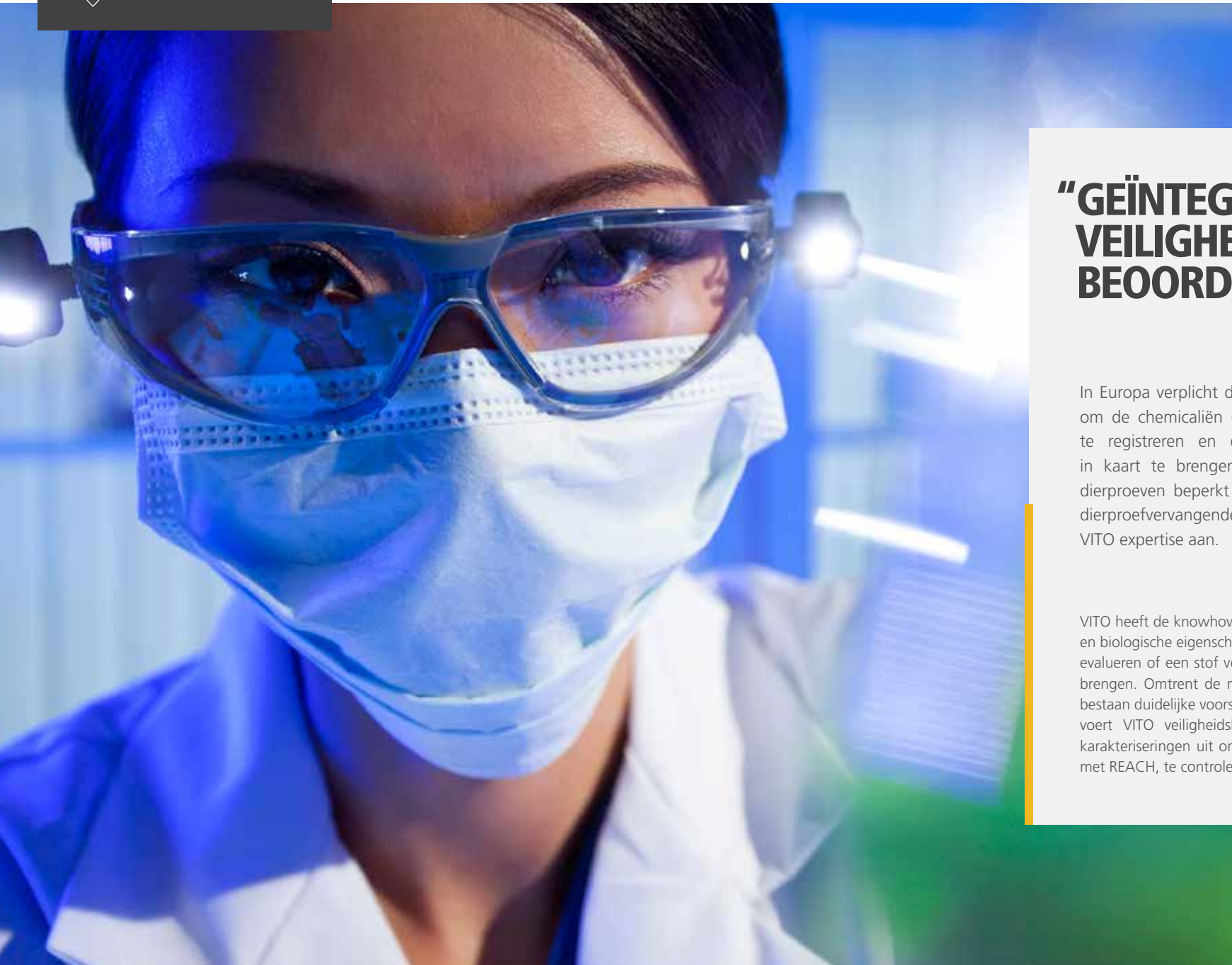
NANOSAFETY TEST CENTRE

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 karakteriseringen 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.