

Dit magazine is een uitgave van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, April 2016

# NIEUWE HELDEN



# Inhoudsopgave

**4-5**

**Ministerie IenM**

**6-9**

**Dr. Ten**

**10-13**

**Dutch awareness**

**14-17**

**VSParticle**

**18-21**

**Watter**



# Ministerie van gaat voor safe by design

**Veel bedrijven willen innoveren en tegelijkertijd veiligheid voor mens en milieu meenemen in hun ontwerpproces. Dat kan. Safe by design biedt een aanpak waarbij een functioneel ontwerp en een veilig ontwerp hand in hand gaan. Het biedt bovendien een extra kans voor innovatie.**

Hoe kunnen we zorgen voor innovaties die enerzijds een duurzame economische ontwikkeling aanjagen en anderzijds producten en processen zo veilig mogelijk maken? Dat kan als overheid en bedrijven gaan samenwerken in hun streven naar safe by design.

Technologische ontwikkelingen gaan zo snel, dat een product, stof of materiaal soms al klaar is voor de markt, terwijl het instrument om de veiligheid hiervan te beoordelen nog ontbreekt. Het tempo van regelgeving kan het tempo van innovatie niet altijd bijhouden. Bij het begin van een innovatie zijn de vele gebruiksmogelijkheden nog niet volledig in beeld, en dus is ook de veiligheid van dat gebruik niet gewaarborgd. Drones zijn daarvan een voorbeeld: het aantal drones neemt in rap tempo toe en tegelijkertijd komen er telkens nieuwe toepassingsmogelijkheden bij die nieuwe veiligheidsvragen oproepen. Ook voor nanomaterialen worden steeds weer nieuwe toepassingen ontdekt. En op internet kan de consument, dankzij nieuwe biotechnologische uitvindingen, biobricks bestellen en dan met DNA bouwen, zonder dat de overheid de risico's voor mens en milieu hiervan goed heeft kunnen beoordelen. Bedrijven zijn primair verantwoordelijk voor de veiligheid en gezondheid van producten en de productiewijze. Desondanks krijgt die verantwoordelijkheid nog onvoldoende plek in het begin van het innovatietraject.

Het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) streeft ernaar dat in de toekomst alle stoffen, producten en processen inherent veilig zijn, zodat de samenleving slechts een verwaarloosbaar risico loopt bij de introductie van nieuwe producten. Safe by design is in potentie een instrument waarmee dit doel kan worden bereikt.

Omdat er geen blauwdruk of vast stappenplan bestaat voor het toepassen van safe by design en omdat overheid, bedrijfsleven en anderen hierin een gezamenlijk belang hebben, zoekt de overheid de samenwerking met bedrijven en andere belanghebbenden bij het ontwikkelen van dit instrument.

Sommigen hebben de weg naar inherent veilige stoffen, producten en processen al in het vizier. Er zijn bedrijven die vanuit hun visie van verantwoord innoveren een eerste stap naar safe by design hebben gezet. Zoals het bedrijf dat een nanodeeltjesmaker produceert waarmee onderzoekers en bedrijven op een veiligere en schonere manier nanodeeltjes kunnen toepassen (VSParticle, één van de vier helden in dit Magazine). Productontwikkelaars nemen safe by design soms ook al mee onder de vlag van responsible innovation, safe innovation approach, secure by design of eco design. De vier Nederlandse helden van safe by design die in dit magazine hun verhaal vertellen, staan open voor die nieuwe, verantwoorde manier van innoveren.

In Assen werkt Watter - de naam is een smelting van watt + water - aan een biocide dat geen biocide is. Biociden bestaan doorgaans uit schadelijke stoffen; ze moeten immers een schimmel, bacterie of ander levend organisme doden. Om te voorkomen dat neveneffecten optreden zijn bij deze biociden vaak beheersmaatregelen nodig. Desondanks belandt een deel van de biociden in het milieu. Watter tapt met zijn innovatieve proces uit een volledig ander vaatje en combineert functionaliteit en veiligheid in de ontwerpfase. Het bedrijf ontwikkelde een proces dat met water en elektriciteit hetzelfde bereikt als traditionele biociden maar dan zonder schadelijke neveneffecten.

# Infrastructuur en Milieu

VSParticle, een Delftse start-up die een apparaat heeft ontwikkeld om nanomaterialen te produceren, zocht voor de ontwikkeling van de nanodeeltjes-maker informatie over veiligheid bij het RIVM. Het bedrijf hield zich op voorhand niet alleen bezig met de vraag hoe nanomaterialen te produceren, maar ook met de vraag: wat zijn de effecten van die nanomaterialen op mens en milieu? Dát is bij uitstek een onderdeel van *safe by design*: vanaf het begin de verantwoordelijkheid dragen voor een veilig ontwerp.

Hoe maak je een door en door veilige batterij? Dat is de opgave die Dr. Ten zich stelde. Het Gelderse bedrijf heeft een zeezoutbatterij ontwikkeld met onschadelijk en overvloedig beschikbaar zeezout en grafiet als belangrijkste bestanddelen. Bovendien heeft de batterij een veel langere levensduur dan andere batterijen. Ze kan daarmee een veilig alternatief bieden voor de traditionele loodzuurbatterij en de lithiumbatterij die onveilig kunnen zijn voor mens en milieu. De zeezoutbatterij is een eerste stap op weg naar *safe by design* en kan, slim ingezet in een modern energienet, de sleutel zijn voor de nieuwe groene economie en een soepelere energietransitie.

Welke rol kennisuitwisseling kan spelen blijkt uit de casus van Dutch aWEARness. Dit Nijmeegse bedrijfje heeft zich ontwikkeld tot ketenregisseur in de wereld van duurzame kleding. Het verspreidt kennis over duurzaam ontwerpen door de gehele productieketen van textiel en ontwikkelde een circulair content management system (CCMS). Daarmee kunnen bedrijven en consumenten op elk moment terugkijken in de keten en zien welke bestanddelen op welke locaties zijn toegevoegd aan het product dat ze hebben aangeschaft. Door in dit systeem veiligheidsinformatie op te nemen, kan een volgende stap worden gezet in het invoeren van *safe by design*.

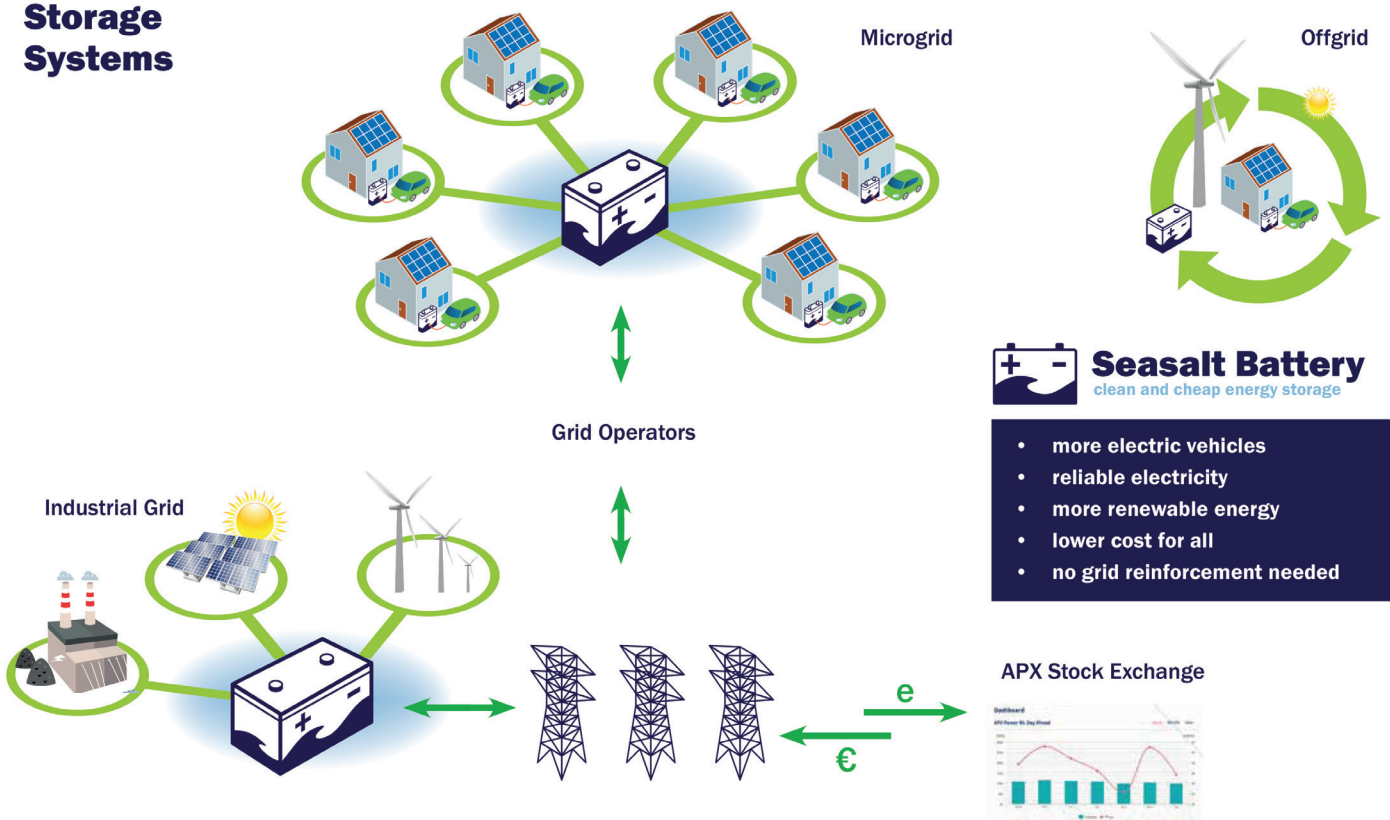
De aanpak van de vier bedrijven is te zien als een opmaat naar implementatie van het instrument *safe by design*. Bij *safe by design* zijn ontwikkelaars, bedrijven, overheid en belanghebbenden vanaf het begin van de ontwikkeling van een product in gesprek met elkaar. Ze benoemen de mogelijke risico's die een ontwikkeling met zich meebrengt en ze bespreken welke instrumenten er zijn om die risico's (en de daar bijbehorende onzekerheden) te beoordelen en ermee om te gaan. Dit allemaal om te zorgen dat bij de introductie van een nieuwe stof, toepassing, product of productieproces de kans op nadelige effecten zo klein is dat de samenleving een verwaarloosbaar risico loopt. Nog mooier zou zijn als door goede innovatie er sowieso geen sprake meer is van een risico zodat risicobeheersingmaatregelen achterwege kunnen blijven. Dit is namelijk niet alleen gunstig voor mens en milieu maar ook voor de economie. Vroegtijdige aandacht voor veiligheid vergroot de kennis van risico's, voorkomt teleurstellingen bij marktintroductie, reputatieschade of schadeclaims en leidt daarmee tot verantwoord investeren en innoveren.

Niet alleen zijn er bedrijven die de eerste stappen op weg naar *safe by design* hebben gezet, op Europees niveau zijn de eerste bouwstenen gelegd met NANo-REG, een project dat zich richt op het testen van nanomaterialen. Het ministerie van IenM is hiervan de coördinator en innoverende bedrijven doen mee. Het vervolgproject, NanoReg2, gaat op zoek naar de veiligheidsvragen die bedrijven zich in elke fase van het innovatieproces kunnen stellen. NanoReg2 is een proeftuin voor samenwerking en het kweken van vertrouwen tussen overheid en bedrijven. De weg naar *safe by design* voert onherroepelijk langs samenwerking.

# Zeezoutbatterij staat klaar



## Storage Systems



# om te oefenen

Dr. Ten ontwikkelt producten die aansluiten bij een breed gebruik in de maatschappij en hanteert daarbij duurzaamheid, veiligheid en safe by design als kernwaarden', zo zet Marnix ten Kortenaar zijn innovatieve bedrijf in een notendop neer. Komende jaren wil hij daar mee doorgaan en 'een fabriek neerzetten die energieopslagsystemen ontwikkelt die volledig safe by design zijn.' Ten Kortenaars advies aan andere innovators luidt: 'Laat een extern persoon met kennis en ervaring advies geven over safe by design. Als bedrijf kun je soms opgeslokt raken door de materie zelf waardoor safe by design naar de achtergrond verschuift. Hanteer altijd het principe: wat jij niet wilt dat u geschiedt, doe dat ook een ander niet.'

In een dertien-in-een-dozijn bedrijfsverzamelgebouw in Wezep - eenheden met beneden werkruimte en boven kantoor - ligt de kiem van een veelbelovend product: een accu die werkt op de schone grondstoffen zeezout en grafiet, die je talloze keren kunt opladen en leegtrekken, en die een safe by design alternatief kan bieden voor de loodzuuraccu en lithiumaccu. Hier werkt Beneden in de werkplaats staan een grote werktafel, metalen kasten met potjes, hier en daar een laptop en een grote heat press. Een medewerker in witte labjas doet proeven voor een klant, een andere met een laptop. 'Het is een beetje rommelig, we zijn aan het herorganiseren', excuseert market developer Gerrit Miedema. De tafel ligt vol dozen en doosjes met de bouwstenen van de zeezoutaccu: plastic zakjes, plakjes grafiet van 10 bij 10 centimeter, zeezout en elektrodes. Een zakje met grafiet, zeezout en elektrodes vormt samen een cel van 1,5 volt. Zet er acht naast elkaar en je hebt een 12-volttsaccu.

## Oorkondes

Boven in het kantoor - wereldkaart en oorkondes voor binnengesleepte prijzen aan de wand - zit Marnix ten Kortenaar, alias Dr. Ten, verscholen achter een bureau vol papieren. Hij is een tikkeltje gejaagd aan het werk achter zijn beeldscherm en wordt regelmatig afgeleid door telefoontjes.

Maar als het over de details van de accu gaat, schuift Dr. Ten himself al snel aan tafel. Ten Kortenaar heeft ooit voor Oostenrijks in het schaats-team van Bart Veldkamp geschaatst. Japanse schaatsers konden zijn naam niet uitspreken en noemden hem Dr. Ten. En zo had Ten Kortenaar, een bescheiden gepromoveerde ingenieur, een naam voor het bedrijf dat hij in 2007 oprichtte.

'Op het eerste gezicht is de zeezoutbatterij een supersimpel concept', beaamt Ten Kortenaar, die nerd, leraar en Willie Wortel in zich verenigt. Maar jaren van R&D en labproeven waren nodig om zover te komen.

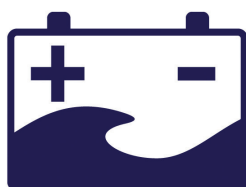
Hij kwam op het idee in 2008, bij een vrijwilligersproject in Afrika. 'Daar plaatsten we zonnecellen bij een school. Toen moesten we stroom opslaan. Dat kan in loodzuurbatterijen of in lithiumbatterijen.'

Loodzuurbatterijen bleken geen goed alternatief. 'Als je een loodzuurbatterij helemaal leegtrekt, is de fysisch-chemische reactie niet meer omkeerbaar en kun je hem niet meer opladen. De batterij moet daarom soms wel vier keer zo groot zijn als wat je nodig hebt. Dat is verspilling van grondstoffen.' Praktisch was er een veel groter bezwaar. 'Als mensen niet goed omgaan met loodzuurbatterijen, gaat het zwavel het grondwater in en worden de mensen ziek.' Lithium-batterijen hebben als nadeel dat ze, als ze in brand vliegen, niet zijn te blussen. Bovendien verdwijnen ze aan het eind van hun leven nogal eens in het milieu.



Na veel metingen kwam Dr. Ten uit op zeezout en grafiet als de basisbestanddelen. De voordelen van de nieuwe technologie zijn evident. 'Zeezout en grafiet zijn oneindig voorradig en volkomen onschuldig. Als je dat vergelijkt met lood en lithium, is het zeer schoon.' Ten Kortenaar ziet hier kansen om samen te werken met de overheid: 'Doordat nieuwe producten in snel tempo worden klaargestoomd in gebieden waar nog geen certificering geldt, kunnen uitvinders en overheid samen een weg uitstippelen voor veilig en verantwoord gebruik.'

En dus zocht Ten Kortenaar een innovatieve cocktail en eenvoudige ingrediënten voor een batterij die safe by design, goedkoop en onbeperkt oplaadbaar is. Die zijn in Afrika zeer gewenst, maar ook in Nederland hard nodig, stelt hij. 'Door wind- en zonneparken krijgt het net te maken met steeds meer pieken. Dan kun je óf het net verzwaken óf investeren in energieopslag. De markt voor energieopslag is nu wereldwijd 40 miljard euro per jaar. Die gaat komende jaren naar 100 of 200 miljard en je hoort ook geluiden dat ie naar een biljoen (1.000 miljard) euro toegaat', vertelt hij. 'Van die 40 miljard is nog steeds 30 miljard een huis-tuin-en-keukenloodzuurbatterij die 120 jaar geleden is ontwikkeld.' Er is dus ruimte voor een beter product.



**Seasalt Battery**  
clean and cheap energy storage



### Startblokken

‘De grootste drempel tot nu toe? Dat je vijf jaar continu in een lab zit en celletjes zit te maken die net niet goed genoeg zijn. We zitten nu op een technology readiness level van 6 of 7. Dat loopt van 1, het idee, tot 9, verkoop aan de klant.’ Het bedrijfje staat in de startblokken om een demoproject te doen en is nu op zoek naar financiers in publiek-private samenwerking. ‘Bijvoorbeeld het deels off-grid maken van een woonwijk of een container vol cellen neerzetten bij een netbeheerder.’ Ook wil Ten Kortenaar van start-up naar scale-up doorgroeien. De huidige producenten van accu’s ziet hij niet direct als geschikte partners. ‘Die werken al tientallen jaren met extruders, smelters en ovens. En dan komt er ene Marnix met een zak zout, een zak grafiet en die zegt: je moet het helemaal anders doen. Nee, het lijkt beter om het zelf te doen, in een eigen loods, met eigen mensen en een eigen proces.’



Marnix ten Kortenaar



Gerrit Miedema

### Studenten meegenomen

Marnix ten Kortenaar (45) had gewerkt bij FrieslandCampina, Essent, DSM en TU Delft toen hij in 2007 Dr.Ten oprichtte. ‘Ik was nog docent in Delft. Toen heb ik studenten meegenomen. Nu hebben we tussen de vijf en tien man in dienst. De jaaromzet bedraagt tussen de drie en vijf ton.’ Het bedrijf heeft een breed werkterein, omdat het innovatiesubsidies verwierf voor ontwikkelingen op het gebied van water, voeding en energie. Bovendien, vult Ten Kortenaar aan, negen van de tien bedrijfjes die zich richten op één product, mislukken of worden opgeslokt door de bank. ‘En wij zien dat wat we ontdekken voor de ene ontwikkeling we ook voor andere ontwikkelingen kunnen inzetten.’



# Wij hebben een

Wij zijn verantwoordelijk voor de aarde. We maken kleding die niet gevaarlijk is voor de natuur en waarin mensen zich veiliger voelen en veiliger zijn', benoemt Rien Otto de uitgangspunten van zijn bedrijf Dutch aWEARness. Safe by design zit Otto als gegoten. En dat blijft zo. 'Ons systeemdenken en manier van produceren, safe by design, wordt overgenomen door andere industrieën als automotive, huizenbouw en wegebouw.' Zijn advies aan andere innovators: 'Deel je innovaties met bedrijven om je heen. En ga, als je proof of concept klaar is, samenwerken met grote bedrijven. Dat lijkt soms eng, maar is wel de weg die je moet gaan, omdat zij kunnen opschalen.'

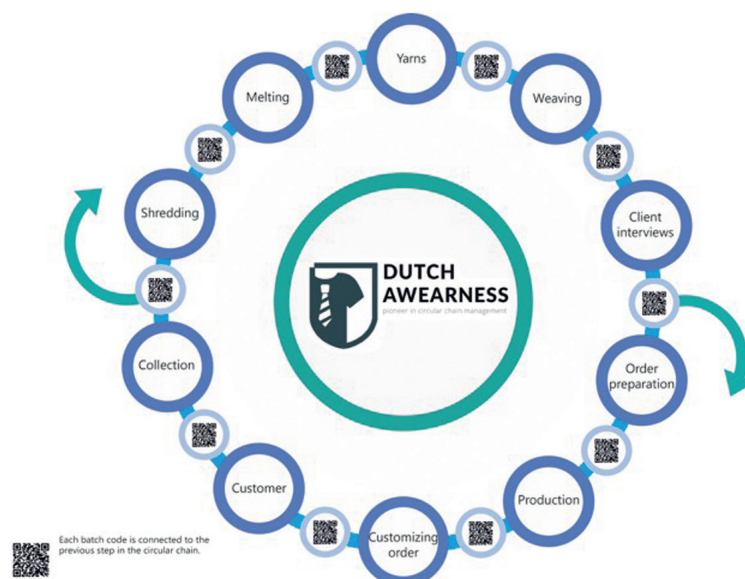


# oplossing

Een achttiende-eeuws pand in de Nijmeegse benedenstad is de uitvalsbasis van Dutch aWEARness. In de voorkamer, die door de glazen pui veel wegheeft van een winkel, neemt oprichter Rien Otto een donkerblauw colbert van een vol kledingrek. Honderd procent polyester, safe by design en designed voor de circulaire economie en dat is voor een colbert van deze kwaliteit, benadrukt Otto, heel bijzonder. 'Het is ademend en heeft de look and feel van wol.' Hij pakt de mouw tussen duim en wijsvinger vast en wrijft erover. 'Je moet bijvoorbeeld het juiste schering- en inslaggaren maken. Het is heel lastig om van polyester een goede stof te weven voor zo'n colbert. Daar zijn we drie jaar mee bezig geweest, ook omdat je het garen opnieuw kunt gebruiken als grondstof voor eenzelfde colbert.'

## Closed loop

Dutch aWEARness maakt werkbroeken, regenkappen, kostuums, jurken en 'multinormkleding', somt Otto op aan tafel in het souterrain, dat dienst doet als keuken, opslag en vergaderruimte. Het bedrijf staat als innovatief te boek. 'Het innovatieve zit 'm in de garens, de stof, de kleding en het organiseren en managen van de closed loop-keten waarin afgedankte producten op hetzelfde niveau worden hergebruikt. Normaalgesproken wordt kleding verbrand na gebruik. Bij ons komt ze terug. We smelten het polyester weer, maken er granulaat van en van het granulaat maken we weer garen.' En zo eindigt oude kleding als nieuwe kleding.



‘De grondstof is olie, dat klopt. We onderzoeken biobased grondstoffen als maïs. We kunnen daar al kleding van maken, maar als je het wast, dan lost het op. Onze polyester kleren kunnen we acht cycli gebruiken. Met een levensduur van werkkleding van vier jaar is dat 32 jaar. Het is niet erg dat je olie gebruikt, als je het maar hergebruikt. Als de polyester op is, kun je er nog altijd bouwmaterialen van maken, bijvoorbeeld gevelplaten. Als volledig nieuw materiaal kan het dan weer honderd jaar als closed loop-grondstof dienen.’

Kleding is een vertrouwd domein voor Otto, die een kwart eeuw geleden met kunstenaar Rob Scholte oude broeken een make-over gaf om ze weer te verkopen. Rond die tijd belandde hij in Afrika en zag dat oude kleding uit Europa daar in de natuur belandde. ‘Toen dacht ik: hier ben ik medeschuldig aan. Ik kan me wel omdraaien, maar dan gebeurt er niks. Ik moet zelf verantwoordelijkheid nemen.’



En nu levert zijn bedrijf herbruikbare producten, waaronder polyester kleding. Dat doet hij in eigen beheer, maar vooral in partnerschap met grote bedrijven. ‘We maken nu voor Rijkswaterstaat kleding voor brugwachters. We hebben pasgeleden vijftig regenpakken gemaakt met petjes, vesten en polo’s. Die hebben we nu teruggehaald en geshredderd en van de oude maken we nu nieuwe regenkleding. Zij wilden een case hebben om aan te tonen dat het werkt. Dat gaan we nu designen en maken.’

Om te waarborgen dat de kleding safe by design is, heeft het bedrijf een circular content management systeem (CCMS) ontwikkeld, waarbij ieder kledingstuk een unieke QR-code krijgt. ‘De gebruiker kan de QR-code scannen en krijgt dan een kaart van de wereld te zien die aangeeft wat waar gedaan is in de keten. Als je de broek terugbrengt, scannen wij de code en dan weten we precies wat er in zit en kunnen wij hem weer recycelen.’

De aanpak van Dutch aWEARness is voortgekomen uit een samenwerking met de Europese Unie in het project EcoProFabrics. Otto: ‘Europa wilde aantonen dat er een oplossing is voor het textielafval dat we met zijn allen maken. Wij hebben een oplossing gemaakt en nu zie je de EU aan de slag gaan met regelgeving. Dat is een kerntaak van dit project: zichtbaar maken dat het mogelijk is en de overheid de tools geven voor wet- en regelgeving.’



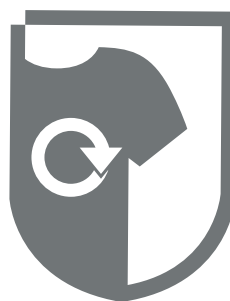
### Olifantsgras

Terwijl de herbruikbare polyester kleding in steeds grotere oplages wordt gemaakt, is Otto alweer op zoek naar de volgende generatie kledingmateriaal, zoals uit olifantsgras. Is een nieuw product bedacht, dan zoekt Dutch aWEARness partners die het met een take back-systeem aanbieden aan gebruikers. 'Als alleen Dutch aWEARness kleding verkoopt, gaat het niet opschieten. Wij zijn een laboratorium met proof of concept.' Daarbij verandert de rol van het Nijmeegse bedrijf, zo constateert Otto, van innovator naar inspirator, keten-regisseur en kenniscentrum.

Maar dat nu alles voortdurend van een leien dakje gaat 'dat is natuurlijk niet zo. De grootste drempel is dat er te veel wordt gepraat over de circulaire economie en te weinig gedaan. Er worden veel te veel stukken geschreven en symposia georganiseerd, organisaties en consultants vinden van alles en nog.' Hij verwijst naar cradle to cradle, 'heel hip en daarna doodgeknuffeld. Wij proberen op de werkvloer materialen en ketens te realiseren door te doen, te leren en te verbeteren. We zijn geen praters en het is time to act. Ik ging vroeger één dag naar school en vier dagen werken. Zo leer ik nog steeds: learning by doing.'



Rien Otto



**DA  
INSIDE**  
by DUTCH AWEARNESS

### Twaalf ambachten

In 2012 richtte Rien Otto (55) Dutch aWEARness op. Otto volgde de opleidingen LTS-machinebankwerker, koksschool, bejaardenzorg, mbo-inrichtingswerk en haalde lasdiploma's. 'Ik ben van de twaalf ambachten, maar niet van dertien ongelukken. Ik ben beroepsmilitair geweest, verpleegkundige, festivaldirecteur, lasser, galeriehouder en kledingontwerper.' Otto is nu adviseur en lid van de task force future of textile industry Europe en geeft masterclasses en lezingen voor de EU.

Dutch aWEARness heeft drie werknemers en werkt in partnerschap samen met 150 bedrijven. 'De omzet? Dit jaar 1,5 miljoen euro, drie jaar geleden was dat nog 150.000 euro.'

# Met minder chemicaliën

Aaïke van Vugt van VSParticle, een start-up die een nanodeeltjesmaker heeft ontwikkeld, draagt veiligheid voor mens en milieu hoog in het vaandel. 'Het gaat om één ding: het overdragen van een gezonde aarde aan de volgende generatie. Ik denk dat safe by design één van de kern-aspecten moet zijn in de ontwikkeling om te zorgen dat een product ook voor volgende generaties positief is.'

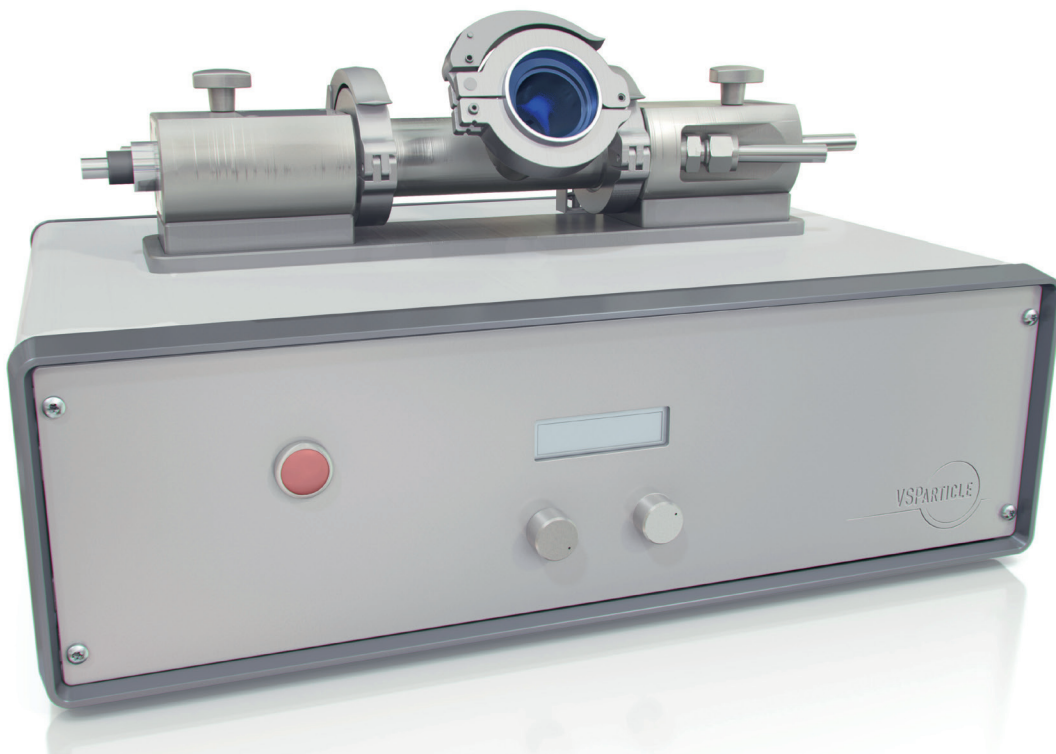
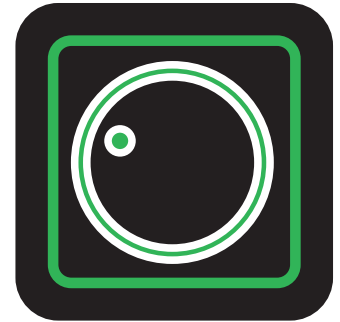
Zijn safe-by-design tip voor innovators: 'Wees altijd de meest kritische persoon als het gaat om de veiligheid van je producten, want jij bent de specialist en aangewezen persoon om dit te beoordelen.'

Als het goed is, is dit apparaat de basis voor de iPhone 10', wijst Aaïke van Vugt vol zelfvertrouwen naar een manshoog stalen frame waarin een van zijn drie collega's een onderdeel ophangt van de nieuwste nanodeeltjesmaker die VSParticle heeft ontwikkeld. 'De iPhone 10?', reageert zijn sleutelende collega, 'ik hoop toch de iPhone 9.' Hier, in een gedateerd laboratorium in een oud gebouw van de TU Delft, werkt VSParticle aan een hightech toekomst die safe by design is.

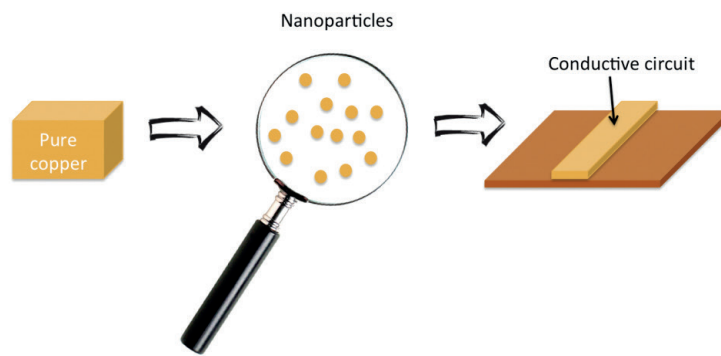
'Je kunt met onze techniek nieuwe materialen ontwikkelen', heeft Van Vugt even daarvoor toegelicht. De jonge ingenieur - 'ik doe de contacten, de financiering en de verkoop' - legt bedachtzaam en stapsgewijs uit. 'Nanotechnologie is interessant, omdat metalen zich anders gedragen als de deeltjes heel klein zijn. Kleur, geleidbaarheid, thermische eigenschappen, stijfheid ... alle fysische eigenschappen veranderen', zet hij uiteen in een kantine, waar studenten pauze houden. 'Die veranderingen zijn groter, naarmate je met kleinere deeltjes werkt.'

De betekenis daarvan reikt ver. Van Vugt: 'Als je iets maakt, ben je gelimiteerd door de eigenschappen van de materialen waarvan je het maakt. Met deze technologie kun je materialen ontwikkelen door ze eigenschappen te geven die je wilt hebben. Dat is handig voor bijvoorbeeld zonnecellen, want die moeten zoveel mogelijk energie absorberen, en andere hightechproducten. Door te spelen met de grootte en samenstelling van de nanodeeltjes kun je altijd het juiste materiaal vinden.'

# nanodeeltjes en afval



En dus werpen wetenschappers rond de wereld zich in hun onderzoeken van onder andere medicijnen, batterijen, zonnecellen op nanodeeltjes (0-20 nanometer). 'Heel veel onderzoekers kopen nu de deeltjes op internet, omdat de productie complex is', aldus Van Vugt. 'Hoe aanbieders die maken? Door metaalzouten bij elkaar te gooien, te roeren en te verwarmen. Dan gaan die deeltjes groeien en aan elkaar klonteren.' De klant krijgt de nanodeeltjes toegestuurd in chemicaliën die de deeltjes los van elkaar houden. Het is voor onderzoekers lastig ze in hun eigen product te krijgen.



#### Prototype

Daar nu, heeft VSParticle (Very Small Particle) de nanodeeltjesmaker voor gemaakt. De werkruimte van de start-up, een oud adsorptielab van de TU Delft is zo groot als een flinke studentenkamer. In het midden een laboratoriumtafel met meetapparatuur, kabeltjes, slangetjes, gereedschap, papieren én het prototype van de nanodeeltjesmaker, formaat audioversterker. Aan de voorkant een rode aan/uitknop en twee regelknoppen. 'We hebben hem zo simpel mogelijk gemaakt, zodat ie makkelijker is te bedienen', licht Van Vugt toe.

De eerste exemplaren verwacht hij dit jaar te verkopen. De potentie van de technologie is zó groot, dat het de verkoop in eerste instantie lastig maakte. 'Als je tegen onderzoekers en bedrijven zegt: zeg maar welk deeltje je wilt hebben, dan maken wij het, kunnen ze dat niet concreet voor zich zien. Nu zeggen we: dít is wat je nu doet. En zó kan het uit zien als je het doet met onze methode.'

# VSPARTICLE



Het hart van het apparaat is een gesloten reactor met twee metaalstaafjes, elektrodes, die elkaar met de kopse kanten bijna raken. Door er hoogspanning op te zetten, ontstaan vonkjes tussen de staafjes en verdampt een minuscuul stukje van de elektrode: atomen gaan rondzweven. Die worden gevangen in een gasstroom die tegelijkertijd tussen de elektroden wordt doorgeblazen. Als de metaaldeeltjes afkoelen, gaan ze aan elkaar plakken, in eerste instantie met enkele atomen tegelijk, daarna in stabiele primaire deeltjes en clusters. 'Wij maken de deeltjes in een microseconde en brengen ze meteen in je product aan, daar waar je ze nodig hebt. We hoeven ze niet in een of andere vloeistof te stabiliseren.'

Het proces is interessant voor elektronica-producenten die nu nog met een bewerkelijk zevenstaps lithografieproces van etsen met zuren en andere chemicaliën werken. Dat brengt veel afval met zich mee en is bovendien gebonden aan een harde silicium ondergrond. 'Wij kunnen printen op allerlei oppervlaktes: papier, plastic en ook 3-D. Dat geeft je veel meer vrijheid in de producten die je maakt. Je zou ook op kleding kunnen printen.'

Naast milieu speelt veiligheid een grote rol bij VSParticle, 'omdat we niet van alle nanomaterialen de risico's kennen. Dus ontwerpen we alles zo dat mens en milieu niet in aanraking komen met de materialen.' Van Vugt ziet een kans om samen te werken op het vlak van safe by design. 'Door met de overheid een breed platform op te zetten, waarin je met een grote groep uit de industrie de juiste veiligheidsstandaard opzet. Wij proberen nu al het RIVM in zijn onderzoek naar nanotoxiciteit te ondersteunen.' Als de nanomaterialen eenmaal op de gewenste ondergrond zitten, vormen ze eigenlijk geen gevaar meer, want de Van der Waalskrachten houden de deeltjes op hun plek. Kwestie van fysica.

### Versimpeling

De productie is safe by design, 'omdat we geen chemicaliën gebruiken en geen afval hebben.' De precieze omvang van de potentiële milieuwinst, moet nog blijken. 'Het feit dat de industrie al vijftien jaar hunkert naar een versimpeling van het proces en een reductie van afval en chemicaliën-verbruik, maakt wel duidelijk welke winst er valt te halen.'



Aaike van Vugt

### Niet te snel groeien

Aaike van Vugt (26) jaar studeerde in 2014 af als chemical engineer. 'Met mijn afstuderen kwam ik in aanraking met deze technologie. We dachten toen: we kunnen zó snel en goed nanodeeltjes maken, kunnen we niet ook andere onderzoekers aan deze deeltjes helpen?' VSParticle begon met twee werknemers, nu zijn het er vier. Het bedrijf streeft ernaar binnen drie jaar vijftig apparaten per jaar te verkopen. 'Je moet niet te snel willen groeien', vindt Van Vugt. 'Een heel goede technologie hebben is één, het belangrijkste is dat je een goed team hebt en dat iedereen dezelfde focus heeft.' Omzet is er nog niet, de financiering komt uit subsidie.

# Ik heb de overheid meegenomen naar

‘Veiligheid van je product en van wat je doet is vanzelfsprekend voor ons. Zo sta ik er gewoon in’, zegt Alfred Koop over het belang van safe by design in zijn bedrijf Watter. ‘Het is een integraal onderdeel van ons bedrijf. Ik zie het niet minder worden en als een Drent dat zegt, bedoelt-ie dat het veel meer wordt.’ Koops advies voor innovators: ‘Stel je kunt in de toekomst stappen en dan terugkijken op je eigen bedrijf, zou je dan écht tevreden zijn met wat je hebt gemaakt?’

Vlakbij het koffieapparaat in het kantoor van Watter in Assen staat een manshoog blauw apparaat. Alsof je er een bekertje water uit kunt tappen. Maar een uitsparing om het bekertje in te zetten ontbreekt. Het is dan ook geen watertap. Alfred Koop trekt onder in het apparaat een klep naar voren en zegt: ‘Hier gaat het zout in. Gewoon zout.’ Watter verkoopt apparaten die van water, zout en elektriciteit een schoon en veilig desinfectiemiddel (NONTOX) produceren.

Tussen 2003 en 2008 woonde Koop in Estland, waar hij leiding gaf bij een bedrijfje dat een voorloper van de Watter-machine maakte. ‘Echt nog Sovjet-machines, die waren zeker vier keer zo groot’, zegt de ondernemer in een vergaderzaaltje met een groot tv-scherf aan de muur. Hij zit klaar om met tabellen, grafieken, opsommingen en plaatjes zijn bedrijf te presenteren. Dat doet hij in rap tempo, met korte snelle zinnen en vragen aan zichzelf. Er lijkt geen tijd te verliezen.

In Niger had het Estse bedrijf in 2007 36 ziekenhuizen uitgerust met deze apparaten. Koop zag een kans om veel sneller te groeien, de aandeelhouders wilden rustig bestellingen afwachten. Dus besloot hij in 2008 samen met zijn eeneiige tweelingbroer Arjan Watter op te zetten en de technologie door te ontwikkelen. Na drie jaar lieten de broers het ontwikkelde apparaat, dat een safe by design desinfectans kan maken, testen door TNO om de werking wetenschappelijk te laten bevestigen.

# gebeld en een bloementeler



+



=



Watt

+

Water

=

Watter

## Formaline

De toepassingen zijn legio. 'We vervangen formaline bij het desinfecteren van eieren', start Koop. 'Dat gaat om honderden miljoenen eieren per jaar. Dit is een milieuvriendelijk alternatief, maar ook voor de mensen is het wel lekker. Formaline is een heel goed middel om te desinfecteren. Alleen, het is kankerverwekkend.'

Watter verkoopt geen apparaten, benadrukt Koop, maar lost hygiëneproblemen duurzaam op. Zoals in de bloembollenteelt. 'Ze hebben daar last van een virus, maar de manier waarop ze werken, zorgt dat dat virus zich als een idioot verspreidt. Dat komt door een gebrek aan kennis. Ik zeg hier wel eens: "We zijn net Florence Nightingale, want wij brengen kennis." We analyseren de verspreiding en doen dan een hygiënestap. In de liliesector hebben we een klant die nu negentig procent minder chemie gebruikt. Dat scheelt enorm in emissie in het milieu. Wij hebben geen residu.'

In geuren en kleuren legt Koop uit hoe de bollenteler voorheen werkte. 'Ze dompelden alle kisten met bollen in een heel grote bak chemicaliën', zegt hij, nog steeds verbaasd. Nu voorkomt de bollenteler Watters desinfectiemiddel dat bacteriën, schimmels en virussen op de bol ontstaan. Het maakt de bollen haast safe by design. Toch krijgen ze nog een jasje gewasbeschermingsmiddel mee tegen schimmels in de grond. De aanpak verlaagt de emissie naar milieu, verlaagt de kosten, en verhoogt de bolopbrengst, somt Koop op.



Maar wat Koop écht de moeite waard vindt, is de melkveehouderij, en dan vooral het drinkwater. 'Het water komt uit de kraan of uit grondwater, maar gaat dan door een systeem van buffervat, voorcoeler, plastic leidingen, misschien nog ontharder. Dan komt het bij de koe terecht; die drinkt het uit de drinkbak.' De kwaliteit wordt gemeten bij de invoer van het systeem in plaats van in de drinkbak. 'We kwamen erachter dat 85 procent niet voldeed. Het is één drama met de waterkwaliteit. In plastic leidingen groeien heel gemakkelijk algen. Die kapselen zichzelf in. Daar zitten zoveel kiemen en beestjes in, legionella ook, dat vlokt op een gegeven moment uit.'



Het zou allemaal niet zo erg zijn, als de koe er geen last van zou hebben. Maar dat blijkt wel zo te zijn. 'Bij bedrijven die met ons werken zijn de dieren gezonder: de vruchtbaarheid gaat omhoog, het antibioticagebruik omlaag. We hebben een rundveebedrijf waar honderd dagen geen antibiotica is gebruikt. Dat is ON-GE-KEND. Die staan te jodelen in de stal en snappen er niks van. Wij zeggen gewoon: verlaag de infectiedruk. Als je dan water niet meeneemt, is dat niet handig. Wij sluiten een bedrijfsrisico uit.' Mooie bijkomstigheid is dat de melkproductie vaak stijgt. 'En boeren vinden het mooi dat ze onafhankelijk worden van de leverancier (van desinfectiemiddelen). Verder heb je geen transporten meer van gevaarlijke stoffen of lege emballage.' Het safe-by-designkarakter van NONTOX verspreidt zich zo als een olievlek over andere bedrijven en sectoren.





WATER



ELEKTRICITEIT



ZOUT



WATER SYSTEEM

NONTOX

### Uitzonderingspositie

En natuurlijk zijn er drempels in het succesverhaal, beaamt broer Arjan: 'Geen grootste drempel, het is van alles wat. De lobby van de chemiesector, de financiering - we zijn opgericht toen de Lehman Brothers viel; dan word je wel creatief - en de wetgeving, die niet klaar is voor innovatieve technieken. Tegen het Ctgb (College voor de Toelating van Gewasbeschermingsmiddelen en Biociden, red.) hebben we gezegd: wij willen een uitzonderingspositie.' Dat is gelukt. 'De overheid ziet dat wij zonder residuen werken', is zijn verklaring. Alfred: 'De overheid zei dat er een probleem was met bloembollenteelt. Toen heb ik ze gewoon gebeld en meegenomen naar een bollenteler om te laten zien dat er een oplossing is.'



Alfred Koop

### Er komt nu versnelling

Alfred Koop (36) voltooide na de mavo - 'ik kom van ver' - de meao en heao. De omzet van Watter geeft hij niet prijs. Wel dat Watter honderden apparaten heeft verkocht, in negen landen. 'Er komt nu versnelling in.' Het Drentse bedrijf heeft tien werknemers. 'Maar wij doen niet zelf de productie. Wij zijn ontwikkelaars en verzorgen de toepassingen.' Hun doel? 'Dat wij een standaard zijn op hygiënegebied wereldwijd. In broederijen zeggen ze nu: "Vroeger werkten we nog met formaline. Dat is helemaal gestoord." Dat is natuurlijk een heel groot compliment.'



# contactgegevens



Partner in Innovation and Achievement

## Dr. Ten

Fazantenlaan 7  
8091 BH Wezep  
038 - 2000153  
[www.drten.nl](http://www.drten.nl)



DA  
INSIDE  
by DUTCH AWEARNESS

## Dutch Awearness

Lage Markt 65  
6511 VK Nijmegen  
024 - 6759200  
[www.dutchawareness.com](http://www.dutchawareness.com)

VSPARTICLE

## VSParticle

Julianalaan 136  
2628 BL Delft  
+31 - 615538495  
[www.vsparticle.com](http://www.vsparticle.com)



+



=



Watt

+

Water

=

Watter

## Watter BV

Zwedenlaan 12  
9403 DE Assen  
(0)592 - 715 301  
[www.watter.nl](http://www.watter.nl)



## Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Postbus V&R  
070 - 456 62 67

# re:organise

design & strategy

Willem Buytwechstraat 45  
010- 7600 600

3024 BK Rotterdam  
[www.re-organise.nl](http://www.re-organise.nl)



# HELDEN NIEUWE

