

INHOUDSOPGAVE KNIPSELKRANT APRIL 2026

<u>Titel</u>	<u>Bron</u>
<i>Friese onderzoekers hopen regenwolken te maken door doeken in zee te leggen</i>	<i>Volkscrant, 06 februari 2026</i>
<i>Het ijs meester</i>	<i>Volkscrant, 06 december 2025</i>
<i>Niemand weet precies waarom ijs zo lekker schaatst</i>	<i>Trouw, 10 januari 2026</i>
<i>Water is de vreemdste stof op aarde</i>	<i>NRC, 10 januari 2026</i>
<i>Hypotheses op glad ijs</i>	<i>Sciencelink.net, 23 januari 2026</i>
<i>'Dijkstra & Evenblij Ter Plekke' zondag live vanuit Leeuwarden</i>	<i>Tvvisie.be, 17 januari 2026</i>
<i>Van roest tegen blauwalg en bliksem tegen PFAS: wetenschappers van Wetsus vertellen over hun onderzoek</i>	<i>LC.nl, 26 februari 2026</i>
<i>Waarom Wetsus in Leeuwarden de plas van mannen opvangt voor onderzoek</i>	<i>LC.nl, 27 februari 2026</i>
<i>Hoe lossen we het PFAS-probleem op? Wetsus test baanbrekende technologie</i>	<i>LC.nl, 07 maart 2026</i>
<i>Het riool kost ons bijna niets, maar zit vol rijkdom</i>	<i>LC.nl, 14 maart 2026</i>
<i>AI stampert wereld van de watertechnologie binnen</i>	<i>LC.nl, 21 maart 2026</i>
<i>Met theezakjes en filters vol roest de blauwalg te lijf</i>	<i>LC.nl, 28 maart 2026</i>
<i>Het ei van Columbus tegen blauwalg bestaat niet</i>	<i>Waterforum nr 6, november 2025</i>
<i>Meer kennis over een gezonde bodem met AI</i>	<i>Waterforum.net, 25 november 2025</i>
<i>Wetsus onderzoekt: kan AI de geheimen van de bodem ontrafelen?</i>	<i>LC.nl, 17 november 2025</i>
<i>Onderzoekers maken zelf regenwolken</i>	<i>Kidsweek.nl, 12 februari 2026</i>

INHOUDSOPGAVE KNIPSELKRANT APRIL 2026

<u>Titel</u>	<u>Bron</u>
<i>Onderzoekers Wetsus & WUR demonstreren productie van biobased flocculanten Door bacteriën</i>	<i>H2owaternetwerk.nl, 05 november 2025</i>
<i>Verdroging tegengaan met techniek voor duurzame regenval in kustgebieden</i>	<i>Waterforum.net, 28 oktober 2025</i>
<i>Wetsus grijpt naast Europese miljoenen</i>	<i>Leeuwarder Courant, 03 december 2025</i>
<i>De grote opgave voor Friese start-ups: het vinden van groeigeld</i>	<i>Leeuwarder Courant, 07 november 2025</i>
<i>Hoe kan Friesland mee in toekomstvisie Peter Wennink?</i>	<i>Leeuwarder Courant, 13 december 2025</i>
<i>Ook Letse start-up strijkt neer op WaterCampus</i>	<i>Leeuwarder Courant, 06 december 2025</i>
<i>Dutch start-up Hulo raises €2.3m to advance AI-driven water leak detection</i>	<i>Foodbev, 22 oktober 2025</i>
<i>Jacob van Essens mooiste foto van 2025: 'Het spontane vind ik heel mooi'</i>	<i>Frieschdagblad.nl, 30 december 2025</i>
<i>De Friese politiek moet lef tonen en inzetten op de economie opinie</i>	<i>LC.nl, 14 november 2025</i>
<i>Statenlid Jaap Stalenburg (PvdA) waarschuwt: 'Moeten we straks weer kinderen uitzwaaien Naar de Randstad?'</i>	<i>LC.nl, 23 maart 2026</i>
<i>WaterCampus hengelt start-up uit VS binnen</i>	<i>Leeuwarder Courant, 29 november 2025</i>
<i>How Northern Netherlands is building one of Europe's most dynamic water technology hubs</i>	<i>Smartwatermagazine.com, 19 maart 2026</i>
<i>Nieuwe opzet Waterinnovatiefestival – 16 september 2026 in Leeuwarden</i>	<i>Unievanwaterschappen.nl, 17 februari 2026</i>
<i>Bodem en digestaat centraal bij Ommer Marke</i>	<i>Vechtdalcentraal.nl, 02 maart 2026</i>

de Volkskrant

Friese onderzoekers hopen regenwolken te maken door doeken in zee te leggen



Onderzoekers Sarah Warnau, Shahriar Sadeghi en Bert Hamelers. Jan Mulders voor de Volkskrant

In een Fries laboratorium proberen drie onderzoekers het te laten regenen in droge streken. Hun verbijsterend simpele idee: leg grote, donkere doeken in zee. 'Ik weet zeker dat er plekken zijn waar dit kan werken.'

Maarten Keulemans

Maarten Keulemans is wetenschapsredacteur bij de Volkskrant, gespecialiseerd in klimaat en microleven.

Hij komt uit een van de droogste, meest onbarmhartige gebieden op aarde, uit Omidiyeh, in het zuiden van Iran. Een zinderend woestijnoord, met stofstormen en temperaturen die 's zomers geregeld boven de 50 graden komen. En nu staat Shahriar Sadeghi hier, in een laboratorium in Leeuwarden, terwijl de koude Friese regen langs de ramen biggelt. Regenwolken te maken.

Niet dat er al veel wolken rondrijven, hier in de gangen van het in glooiende vormen opgetrokken onderzoeksinstituut Wetsus. Voorlopig is dit wat hij doet, vertelt Sadeghi, en hij plaatst een glazen beker met een stukje in water gedrenkte stof erin onder een soort kanon, met daarin een hete duizendwattslamp.

Dat kanon: dat is de zon, legt hij uit. En de stukjes doek die hij eronder laat droogdampen, zijn gewoon knipsels koolstofdoek. Toch hebben de stukjes stof het in zich om ooit regen te brengen in streken die nu nog kurkdroog zijn, denkt hij. 'De mogelijkheden zijn eindeloos.'

Ook meteoroloog Sarah Warnau, verbonden aan de Wageningen Universiteit en net als Sadeghi promovendus bij Wetsus, ziet het al voor zich. 'Ik denk aan een gebied op zee van kilometers bij kilometers groot, met daarop drijvend die zwarte doeken. Misschien zie je cilindertjes, of kleine pilaartjes. Driedimensionale structuren die het oppervlak vergroten en zorgen voor meer verdamping.'

Een versnelling hoger

Manieren om regen te maken bestaan al. De bekendste: strooi vanuit een vliegtuig zilverjodidepoeder of zeezout in een waterdamprijke luchtlaag, om de wolkenvorming op gang te brengen. Maar nog steeds is niet helemaal duidelijk of de methode wel effectief is en je hebt er sowieso waterdamprijke lucht voor nodig - die in droge streken juist ontbreekt.

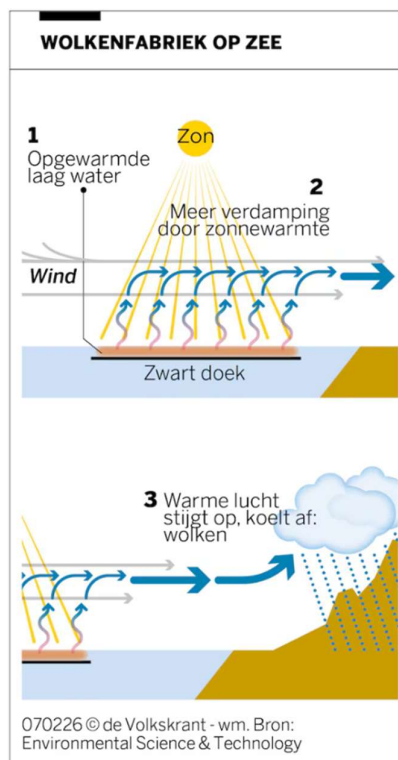
Vandaar het verbluffend simpele idee dat Warnau, Sadeghi, hun begeleider Bert Hamelers en drie andere onderzoekers [uiteenzetten in vakblad *Environmental Science & Technology*](#). Wat nou als je de natuur een handje helpt door de verdamping van zeewater een versnellinkje hoger te zetten?

In droge gebieden met de zee frustrerend dichtbij zou dat weleens een oplossing kunnen zijn, vertelt Hamelers, bijzonder hoogleraar in Wageningen en programmadirecteur bij Wetsus. 'Denk aan Spanje, waar sommige gebieden 's zomers zo heet en droog zijn dat oogsten mislukken en je eigenlijk niet buitenshuis kunt werken.'

Zo zijn er meer plekken, schrijft het Wetsus-team. Gebieden met een overwegend aanlandige wind, en liefst bergen of bepaalde weersystemen die de waterdamprijke lucht omhoogdrukken, zodat er in de koele, ijlere lucht daarboven wolken uit ontstaan. Wolken die vervolgens, zo is het idee, uitregenen op het land daarbeneden. 'Ik geef toe', zegt Warnau, met een schuine blik op het Hollandse regenweer, 'dat het wel een beetje raar is om het hier nu over regen maken te hebben.'

Vreemd hoe zo'n idee kan ontstaan, vertelt Hamelers. Het begon toen hij jaren geleden met het bedrijf The Weather Makers uit 's Hertogenbosch meedacht over herstel van de begroeiing in droge gebieden. Eigenlijk heb je daarvoor meer neerslag nodig, luidde een van de conclusies. 'Zo komt zo'n gedachte in je hoofd.'

De doeken die de groep voor zich ziet, dobberen aan of vlak onder het zeeoppervlak. Dat leidt tot extra opwarming van het toplaagje zeewater in en boven de doek - en zodoende voor meer verdamping. Een versnelling van de verdamping van algaauw een factor drie of vier, gokken de onderzoekers - aan preciezere cijfers wordt nog gerekend. 'Ik weet zeker dat er plekken zijn waar dit kan werken', zegt Warnau.



Een soort sprinklerinstallatie

Zo verkent de groep nog een idee: sproeiers. 'Denk aan een soort sprinklerinstallatie, die je bijvoorbeeld monteert op windturbines op zee', vertelt Warnau. Alweer een haast kinderlijk simpel idee: de installatie pompt zeewater op en sproeit het de warme zomerlucht in, zodat er meer water verdampt. Een wolk druppeltjes heeft nu eenmaal meer contactoppervlak met de buitenlucht dan een vlakke zee.

Obstakels zijn er ook. Misschien wel het grootste: zout. Laat zeewater verdampen en al snel zal een zwart doek wit uitslaan van de zoutkristallen. 'Dus moet je het water boven die doek voortdurend verversen', zegt Hamelers. 'Maar daarmee gooi je wel warmte weg.' Een andere optie is een combinatie met de sproeiers, schetst hij. Misschien is het mogelijk om het indrogende zeewater op tijd weg te zuigen en te vernevelen.

Iets gekks heeft het wel. Als een van de grootste plagen van de mensheid - droogte - werkelijk is op te lossen met zoiets simpel als doeken in zee, waarom dóén we het dan niet allang? 'Het idee zelf, om een stukje stof nat te maken en het vocht te laten verdampen, is natuurlijk niet zo bijzonder', erkent Hamelers. 'Maar ik denk dat het nieuwe vooral in de optelsom zit. Technologisch kijken naar verdamping, in combinatie met inzichten uit de meteorologie, en dat met als doel om de watercyclus te beïnvloeden.'

Warnau herkent de twijfel. 'Als ik dit verhaal presenteer op congressen, krijg ik vaak twee soorten reacties', vertelt ze. 'Sommige mensen zijn superenthousiast. Maar er zijn ook altijd vakgenoten die denken dat dit helemaal niet kan.'

Enige ruggensteun krijgt ze van een Duitse ontdekking, [eerder dit jaar in vakblad *Nature Communications*](#): op zo'n 10 tot 50 kilometer windafwaarts van sterk geïrrigeerde gebieden blijkt 's middags vaker regen te vallen. Een teken dat meer verdamping op de ene plek écht kan leiden tot meer regenachtig weer een heel eind verderop, aldus de onderzoekers.

'Enorme schaal nodig'

Maar of dat ook lukt met doeken en sproeiers? 'Mijn saaie wetenschappelijke antwoord is: misschien', reageert de leider van het Duitse onderzoek Peter Greve van klimaatonderzoekscentrum Gerics desgevraagd. 'Great fun', vond hij het om het artikel van de Leeuwarders te lezen. Maar of het bevochtigen van de lucht ook resulteert in meer regen, vindt hij nog maar de vraag.

'Het signaal dat wij vonden is weliswaar robuust, maar ook relatief klein. Dat betekent dat we niet zomaar op een bepaalde plek de regen kunnen aanzetten, door de verdamping te verhogen', denkt Greve. Bovendien waren de irrigatieprojecten die hij bekeek reusachtig. Greve: 'Los van alle technische uitdagingen denk ik dat hun project enorme schaal moet hebben om effectief te zijn.'

Reserves heeft ook Ties van der Hoeven van The Weather Makers, een van de aangevers van het onderzoek. 'We hebben hetzelfde doel: strategische verdamping. Alleen is hun methode een andere dan ik zou kiezen.' Zelf gelooft Van der Hoeven meer in vergroening op het land dan in doeken op zee, omdat groene planten hun eigen verdamping opwekken. 'Maar dat is de discussie die we onderling nog hebben.'

Dan is er nog een ander type bezwaar: of je wel regen moet willen maken. 'Ik vind niet dat we altijd moeten kiezen voor technische oplossingen voor waterbeheerproblemen', zegt Greve. Er zijn vaak immers ook simpelere manieren, stelt hij. 'Zoals droogtebestendige gewassen, betere irrigatiesystemen en -schema's, of het moderniseren van de bestaande waterinfrastructuur en het waterbeheer.'

Prototype

Eerst maar eens zien wat het onderzoek oplevert, vindt Hamelers. ‘Over twee jaar willen we een prototype hebben, van minstens 10 bij 10 meter. Dat moet gewoon gebeuren, om te zien of we betekenisvolle veranderingen zien in de luchtvochtigheid’, zegt hij. ‘We willen hier zorgvuldig mee omgaan, stap voor stap’, benadrukt ook Warnau. ‘Je gaat natuurlijk wel het weer veranderen.’

Beneden in het laboratorium legt Shahriar Sadeghi uit hoe hij de verdamping in zijn glazen proefbekers nog wat verder heeft opgevoerd. Door wat ruimte te houden tussen de zwarte stukjes doek en de rand van de beker, ontstaat wat opwaartse stroming, vertelt hij. Het blijft tenslotte wel wetenschap die men hier bedrijft.

‘Je kunt dit uiteindelijk op allerlei manieren uitvoeren’, mijmert Sadeghi. ‘Je zou een installatie op zee kunnen maken, of op het strand. Persoonlijk denk ik zelfs: misschien heeft het voordelen om het zeewater landinwaarts te pompen en daar de verdamping te laten plaatsvinden, dichterbij waar het nodig is.’

In gedachten ziet hij ze al voor zich: eindeloze oppervlakten met dampende doeken, waaruit de beginnende wolken omhoog kringelen. ‘Het zal een eigen visuele impact hebben op de omgeving’, zegt hij. ‘Net als windmolens, of velden met zonnepanelen.’



Schaatsen

Hoe maak je het beste ijs?

SPORT

Volgens oud-schaatscoach Henk Gemser moesten schaatsers 'in gesprek gaan met het ijs'. Maar de ijsvloer zelf werd zelden echt bevestigd. Dat is wel waar

wetenschapper Loes Heemskerk nu mee bezig is in haar promotieonderzoek naar het beste schaatsijs.

In Leeuwarden, bij watertecnologisch onderzoeksinstituut Wetsus, heeft Heemskerk voor haar zoektocht naar perfectie de ijsvloer van Thialf in het klein nagebouwd. Haar 'tabletop Thialf', zoals ze het noemt, bevat een vriesinstallatie met daarboven een betonnen vloertje van 150 bij 60 centimeter, 'van hetzelfde soort beton als in Thialf'. Daarbovenop heeft ze een ijslaag opgebouwd.

Watertecnoloog Heemskerk heeft niet zonder reden de beroemde ijsbaan in Heerenveen als uitgangspunt genomen. 'Ik doe vooral graag onderzoek naar de ijskwaliteit in Thialf omdat het daar al zo goed gaat. En dan is de vraag: wat doen ze daar precies?' Het initiatief voor dit onderzoeksproject, dat 'Grip op ijs' is gedoopt, kwam ook mede vanuit de ijsbaan zelf en het daaraan verbonden Innovatielab Thialf.

Schaatsijs maken is op dit moment vooral een ambacht. Ruim zestig jaar ervaring met kunstijsbanen in Nederland - de Jaap Edenbaan in Amsterdam was in 1961 de eerste in ons land - heeft tot een behoorlijk verfijnde aanpak geleid, waarmee ijsmeesters steeds snellere ijsvloeren weten te produceren. Maar de harde wetenschap erachter is nooit eerder goed onderzocht.

Heel belangrijk voor de ijsmeesters in Thialf is de feedback die ze krijgen van de topschaatsers die er dag in dag uit trainen en er veel van hun wedstrijden rijden. Heemskerk: 'Dat is het fijnste instrument dat een ijsmeester nu heeft. Toen ik zei dat ik die subjectieve data, de ervaring van de schaatsers, wilde toevoegen als een meetinstrument, vielen ze hier bijna van hun stoel.'

'Hier' is aan de Universiteit van Amsterdam, waar Heemskerk haar promotietraject doorloopt. In een leeg collegezaaltje vertelt ze samen met collega-natuurkundige en verse doctor Menno Demmenie over haar onderzoek. Hier op het Science Park in Amsterdam zijn ze van de objectieve data, van het fundamentele onderzoek zoals Demmenie dat doet. Hij promoveerde in september met zijn proefschrift *Scratching the Surface of Ice*. Daarin legt hij onder meer uit hoe het kan dat minuscule krasjes in het ijs vanzelf weer dichtgroeien. En de verklaring daarvoor is dezelfde als het antwoord op de vraag waarom ijs glad is en we erop kunnen schaatsen.

Eerst neemt Demmenie een paar misverstanden uit de weg. Een wijdverbreid idee is dat schaatsen mogelijk is doordat er door de druk van het ijzer een dun laagje vloeibaar water ontstaat dat als glijmiddel functioneert. 'Er is over ijs veel onzin geschreven. Dat maakt het een labrynt van wat wel en niet klopt. Maar dit is een van de mythes die echt totaal niet waar zijn. Bij een temperatuur van -10 graden Celsius heb je zo veel druk nodig dat je het gewicht van een olifant op een schaats moet zetten om het ijs te laten smelten.'

Maar iedereen die weleens in een strenge winter bij -10 een rondje heeft geschaatst, weet dat zo veel gewicht niet no-



dig is: een mens, van welk gewicht ook, rijdt zo weg. Het is dus niet de druk van het ijzer; en ook wrijving, een andere veelgehoorde theorie, verklaart het wonder van schaatsen niet.

Demmenie staat op en schetst op het bord -'ik hou van tekenen' - hoe het dan wel zit. Ijs heeft een unieke eigenschap: de bovenste laag moleculen ligt veel losser dan de mole-

culen die dieper liggen. Vergelijk het met een vloer die volledig bedekt is met knikkers, daar roetsj je zo overheen.

Natuurkundig gezien gedraagt die top-laag van het ijs zich niet als een vaste stof en evenmin als een vloeistof, legt Demmenie uit. 'Als water vloeibaar is, dan stroomt het, maar in de bovenste laag van het ijs kunnen moleculen wel bewegen, maar ze stromen

niet. Ze liggen heel los en bewegen zich over het oppervlak als een soort schuifpuzzel.' Diffunderen, heet dat.

En hoe warmer het ijs, des te sneller die schuivende puzzelstukken kunnen bewegen, en des te lager de 'wrijvingscoëfficiënt'. Of simpeler gesteld: ijs van -7 graden Celsius is gladder dan ijs van -100 graden.

Vergelijk het met een vloer die volledig bedekt is met knikkers, daar roetsj je zo overheen

Ijs heeft een **unieke eigenschap**: de bovenste laag moleculen ligt veel losser dan de moleculen die dieper liggen.

Het ijs meester

Het maken van schaatsijs was altijd een ambacht van ijsmeesters met jaren ervaring. Nu proberen watertechnoloog Loes Heemskerk en natuurkundige Menno Demmenie op wetenschappelijke wijze **het geheim van goed ijs** te ontrafelen.

Door **Erik van Lakerveld** Illustratie **Olivier Heiligers**

En toch heeft het voor schaatsers geen zin om een ijsvloer te maken die maar net onder nul is. Tegen het vriespunt aan wordt de bovenlaag te zacht om goed op te schaatsen. Dan 'ploegt', zo zegt Demmenie, het ijzer door de toplaag. Het graaft zich in en dat zorgt voor extra weerstand. Het gladheidsoptimum voor een schaats ligt rond die -7 graden Celsius. Dat blijkt niet alleen uit de berekeningen, maar dat was ook in de praktijk al uitgevogeld. Demmenie: 'Ijsmeesters weten dit al uit ervaring.'

Maar schaatsen is meer dan glijden. Het is ook afzetten. Grip. En dat is volgens Demmenie echt uniek aan ijs. 'Ijs is het enige materiaal dat zowel de voorwaartse beweging als zijwaartse grip kan accommoderen.' Zeker sprinters op de langebaan, en shorttrackers niet te vergeten, hebben baat bij veel grip in de bochten. Die willen, als ze met tegen de 60 kilometer per uur linksaf scheren, dat hun messen zich een beetje ingraven. Ze moeten zich kunnen afzetten tegen de rand van een groef.

Als ijs van -7 graden optimale glijeigenschappen heeft, welke temperatuur biedt dan de ideale grip zonder al te veel aan glijvermogen in te moeten? Dat is het deelonderwerp waarnaar Heemskerk op dit moment kijkt. In haar testopstelling in Leeuwarden trekt ze in stukken geknipte delen van een schaatsijzer over het ijs van haar model-Thialf. Ze varieert met hoeken, druk, temperatuur en meer. Want temperatuur is niet de enige factor. Ook de samenstelling van het water is van invloed op de glij- en gripeigenschappen van het ijs.

In Thialf wordt uit diepe grondlagen water opgepompt en in vier fases gezuiverd, voordat het op de betonnen vloer wordt opgevroren. Maar zo hightech is het niet overal. In Dresden, waar ze zo ongeveer het beste shorttrackijs ter wereld hebben, wordt gewoon leidingwater gebruikt. De Duitsers hebben geluk met hun kraanwater, want uiteindelijk lijken de watersamenstelling in Thialf en die in Dresden best veel op elkaar.

Er is wel één belangrijk verschil. In Dresden zitten er meer zouten in het water. Het effect daarvan – Demmenie slaat weer aan het tekenen – is dat de moleculen in de toplaag nog iets losser komen te liggen, omdat er zoutionen tussen de bovenste

watermoleculen terechtkomen. Bij -7 graden is de toplaag daardoor ietsje zachter dan in Thialf, en dat biedt de shorttrackers meer grip. Om die reden voegen de ijsmeesters in Heerenveen voor de shorttrackbaan, op het middenterrein van het ijsstadion, zouten toe aan hun gefilterde water.

Voor de langebaanschaatsers, die dit weekend in Thialf wereldbekerwedstrijden rijden, zou in de toekomst weleens ijs van verschillende temperaturen gemaakt kunnen worden. Sinds de laatste verbouwing van het stadion, in 2015-2016, hebben de ijsmeesters de mogelijkheid om de vriesmachines voor de bochten en de rechte einden van de 400 meterbaan los van elkaar te bedienen. Het is dus mogelijk om op de rechte einden kouder ijs te prepareren, met de ideale glij-eigenschappen, en in de bochten iets warmer en dus zachter ijs te leggen en daar extra grip te bieden.

Aan de zachtheid van het ijs in de bocht zit ook ergens een grens, weet Heemskerk. 'Als je de bochten zachter maakt, is het ijs dan nog sterk genoeg om al die druk van Kjeld Nuis in de laatste binnenbocht op te vangen?' Dat probeert ze uit te vogelen op haar tafel-Thialf.

Experimenteren op de echte 400 meterbaan is er niet bij. Zeker in een olympisch seizoen zou het niet worden gewaardeerd als Heemskerk en de ijsmeesters zouden variëren met ijstemperaturen en watersamenstelling. 'De schaatsers voelen het als je met het ijs gaat prutsen.'

Behalve de temperatuur en de samenstelling van het water is er nog een complicerende factor in het langebaanschaatsen: de impact van het dweilen. Dweilmachines schaven ijs af om verontreinigingen te verwijderen en brengen daarna water van 55 graden Celsius aan om een vlakke ijsvloer te creë-

Experimenteren op de echte 400 meterbaan is er niet bij. 'De schaatsers voelen het als je met het ijs gaat prutsen'

In een olympisch seizoen is dat een slecht idee, zegt **Loes Heemskerk**

Hoe mooi zou het zijn als je de Milanese omstandigheden alvast zou kunnen ervaren op thuisbaan Thialf?

Dan kunnen schaatsers trainen op een **kopie** van het olympisch ijs.

ren. Dat zorgt er echter ook voor dat de toplaag van het ijs onherroepelijk een tijdje warmer is, en dus zachter.

Niet voor niets veroorzaakte Sven Kramer in zijn hoogtijdagen vaak expres een valse start als hij direct na de dweil in actie moest komen. Zo wist hij net wat tijd te winnen, waarin het ijs weer wat kon afkoelen en opstijven.

Toch is dat dweilen nodig, want uiteindelijk slaat ijs wit uit omdat vochtdeeltjes uit de lucht aan het ijsoppervlak vastvriezen. Demmenie: 'Dan groeien er een soort takstructuren en die steken vanaf het ijs echt omhoog. Dendrieten, noemen we die. En dat doet iets met de wrijving en met de grip.' Het betekent dat de omstandigheden voor langebaanschaatsers, die elkaar in ritten opvolgen, nooit helemaal gelijk zijn.

De luchtvochtigheid en de beheersing daarvan zijn daarom bijna net zo belangrijk als de ijsvloer zelf. Als de lucht droog is, duurt het veel langer voordat het ijs aanslaat. In Thialf is daar al goed over nagedacht, maar toch blijft dweilen nodig. Sowiezo kan de luchtvochtigheid niet te laag, want dat levert de schaatsers pijnlijke longen op.

Alleen in het lab, in een nog veel kleinere setting dan Heemskerks mini-Thialf, heeft Demmenie het voor elkaar gekregen om ijs urenlang stabiel te houden. 'In zo'n kleine opstelling kunnen we het wel eerlijk houden.'

Heemskerk kijkt niet alleen met het oog van de topsport naar de ijsvloer. Later in haar onderzoekstraject zal ze nog inzoomen op duurzaamheid en energiebesparing. 'Misschien zou ik kunnen bewijzen dat ijs ook met minder hard koelen

perfect is voor een bepaalde discipline of afstand. Dat koelen is een enorm grote aanslag op het energieverbruik. Uiteindelijk is het toch een soort grote vriezer met de deur open.'

Demmenie ziet vanuit de huidige stand van de wetenschap nog veel meer onderzoeksrichtingen als het over schaatsen gaat. Bijvoorbeeld de interactie tussen het materiaal en de ijsvloer. Zouden schaatsers moeten variëren tussen ijzers voor zacht ijs en hard ijs? Wat is de invloed van de dikte van ijzers, en van de vorm ervan?

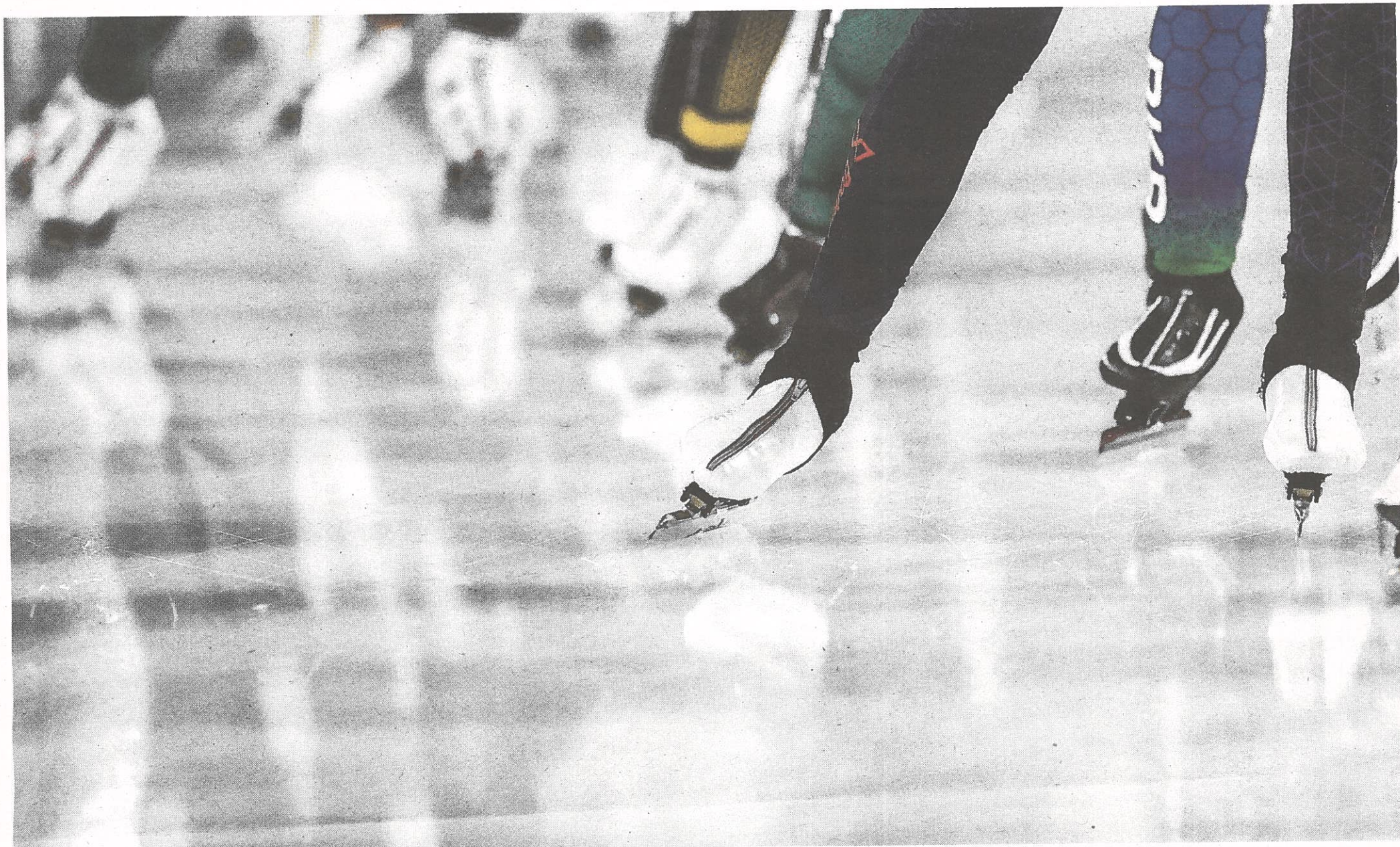
En, vraagt Demmenie hardop: waarom rijden we eigenlijk op ijzers van staal? De materiaalregels die vanuit de Internationale Schaatsunie (ISU) zijn gesteld bieden talloze andere mogelijkheden. Zo'n beetje de enige beperking is dat het ijzer geen motortje of ander element mag bevatten dat energie levert. Dus waarom geen glazen ijzers? Demmenie: 'Als ik mijn metingen op ijs met glas doe, krijg ik vergelijkbare waarden. Misschien is er wel iets dat beter werkt.'

De halsstarrigheid waarmee de schaatswereld lang weigerde om de al in de vroege jaren tachtig ontwikkelde klapschaats te accepteren, doet vermoeden dat ijzers van iets anders dan metaal niet heel snel zullen opduiken op de ijsbaan. Innovaties hebben tijd nodig.

Waar de schaatsers misschien wel oren naar hebben, is een mogelijke bijvangst van Heemskerks onderzoek. De speurtocht naar het beste ijs levert namelijk ook informatie op over minder goed geprepareerde ijsvloeren. En juist daar valt best wat mee te winnen.

Neem de komende Winterspelen in Milaan. De olympische ijsbaan, tijdelijk aangelegd in een congreshal, werd afgelopen weekend voor het eerst door schaatsers getest. De conclusie: het ijs was vrij zacht. Pas vlak voor de Spelen hebben de Nederlanders de mogelijkheid om er weer de baan op te gaan. Hoe mooi zou het zijn als ze in de tussentijd de Milanese omstandigheden zouden kunnen ervaren op hun thuisbaan Thialf? Dat ze niet trainen op de beste baan, maar op een kopie van het ijs waarop ze in februari goud najagen.

Heemskerk: 'In de ideale wereld zouden we straks het ijs van over de hele wereld kunnen namaken.'



IJs is een van de gladste materialen die we kennen. Maar waarom dat zo is, daar zijn natuurkundigen het niet over eens. FOTO VINCENT JANNINK, ANP

tekst Renée Moezelaar

Deze winter glijden weer honderden fanatieke sporters over laagjes ijs, in een poging een medaille te veroveren op de Olympische Winterspelen in Milaan. Of ze nou op schaatsen staan, in een bobslee zitten of een steen over het ijs laten glijden – allemaal maken ze gebruik van de gladheid van ijs. We staan er niet vaak bij stil, maar deze gladheid is heel bijzonder. “IJs is ongeveer het gladste materiaal dat we kennen”, vertelt hoogleraar zachte materialen en vloeistofmechanica Daniel Bonn van de Universiteit van Amsterdam. “Maar waarom het zo glad is, weten we eigenlijk niet.”

Wie verwacht dat we inmiddels alle geheimen van ijs wel kennen, heeft het dus mis. We kennen de basis natuurlijk wel: ijs bestaat uit watermoleculen, oftewel H₂O. Als water bevriest, vormen deze moleculen een nette kristalstructuur die we ijs noemen.

Deze structuur is niet altijd hetzelfde, vertelt Menno Demmie, postdoctoraal onderzoeker in de groep van Bonn. “IJs kan 21 verschillende kristalstructuren hebben. Deze variatie wordt bepaald door de druk en temperatuur. Onder normale atmosferische omstandigheden vormt zich echter bijna altijd hexagonaal ijs.” Dit zeshoekige ijs ontstaat omdat het de meest efficiënte manier is voor watermoleculen om zich te organiseren.

Op andere planeten en in de ruimte komen we vaak andere vormen van ijs tegen, zoals ijs zonder vaste structuur, ook wel amorf ijs genoemd. Het uiterlijk hangt af van de bevroeringssnelheid en de compositie van het water. Demmie: “Soms bevat water veel mineralen, soms zit er een andere vervuiling in. Dat heeft allemaal invloed op hoe je bovenste ijslaag eruitziet.” Tijdens het bevroeren wordt deze vervuiling namelijk naar het oppervlak gedrukt, omdat er

Wrijving | IJs is glad, dat mag bekend worden verondersteld. Maar waarom? Het antwoord daarop is nog steeds niet helemaal duidelijk.

Niemand weet precies waarom ijs zo lekker schaatst

Tjerk Oosterkamp, hoogleraar kwantummechanica aan de Universiteit Leiden.

Daniël Bonn, hoogleraar zachte materialen en vloeistofmechanica aan de Universiteit van Amsterdam.



geen ruimte voor is in het ijskristal.

Maar welke structuur het ijs ook heeft, het is eigenlijk altijd glad. De Schotse natuurkundige Michael Faraday ontdekte meer dan 150 jaar geleden al dat de bovenste laag van het ijs bijzonder is. Volgens zijn theorie heeft ijs altijd een heel dun laagje semi-vloeibaar water aan het oppervlak. “Deze bovenste laag varieert afhankelijk van de druk van de steen of de persoon op het ijs en de snelheid van de steen of schaats. Het varieert tussen enkele atoomlagen of een micrometer dikte, maar in alle gevallen heeft het heel weinig wrijving”, zegt Tjerk Oosterkamp, hoogleraar kwantummechanica aan de Universiteit Leiden. “En dat maakt ijs glad.”

Een natte vloer is gladder

Maar niet iedereen is het eens met deze water-theorie. Zo denkt Bonn dat het water geen rol speelt. “Als je het mij vraagt is inmiddels al aangetoond dat een laagje water het ijs niet gladder maakt. Deze theorie is gebaseerd op het idee dat wrijving het ijs doet smelten, maar ijs is ook al glad als je geen laag water of wrijving hebt.”

Toch blijft Oosterkamp overtuigd van deze hypothese. “Het idee van een laagje water klinkt heel logisch, en past ook bij onze eigen ervaringen. Een natte vloer is immers ook gladder dan een droge. En als je op ijs staat, voelt het vaak alsof je op een klein beetje water staat. Dit verlaagt de wrijving, en dat zorgt ervoor dat wij kunnen glijden.”

Het blijkt bijzonder lastig om precies te meten en te beschrijven hoe dit proces verloopt. “We hebben goede modellen die de eigenschappen van het grootste gedeelte van het ijs beschrijven”, zegt Oosterkamp. “Maar het bovenste laagje ijs gedraagt zich niet zoals de rest. Het is ook moeilijk te vangen in natuurkundige formules.”

Inmiddels is wel duidelijk dat de moleculen in deze bijzondere bovenste laag ‘losser’ lijken te zitten dan de rest van het ijs, en hierdoor kunnen ze meer bewegen. Oosterkamp: “Dit komt doordat ze minder interacties hebben met de rest van de moleculen,



en ze gedragen zich dus meer als vloeibaar water dan als ijs. Maar in het geval van de hoge druk en snelheid onder de schaats van een olympische schaatser komt er een ander veel belangrijker element bij."

Dit laatste element is volgens Oosterkamp's collega en emeritus hoogleraar Hans van Leeuwen cruciaal, en de theorie die hij hierover ontwikkelde, onderschrijft Oosterkamp ook. "Er spelen meerdere factoren in de gladheid van ijs, maar de belangrijkste bij hoge druk en snelheid is volgens mij de wrijvingsenergie die ontstaat als je over ijs glijdt. Als je schaats is er een verschil in snelheid van de watermoleculen die vlak bij het ijs zitten en de watermoleculen die

Hoewel ijsmeesters geen natuurkundigen zijn gebruiken ze wel die principes voor een optimale ijsbaan

meebewegen met de schaats. Dat verschil zorgt voor wrijving en de wrijvingsenergie die hierbij vrijkomt zorgt dat het ijs een heel klein beetje smelt. Dit water verlaagt de wrijving, en maakt het nog makkelijker om te glijden."

De afgelopen jaren werkte Oosterkamp aan een opstelling om hun theorie te testen. "We hebben testen gedaan met ijzers die over ijs glijden. Met sensoren die elektrische geleiding meten onder het ijs, meet ik dan hoe groot de laag water is. Als we gelijk hebben, zou er altijd een laagje water te meten moeten zijn."

Helaas is het experiment de afgelopen jaren stil komen te liggen, omdat het niet Oosterkamp's hoofdfocus is. "Ik werk normaal gesproken aan kwantummechanica, en dit is een zogenoemd vrijdagmiddagproject. Ik ben afhankelijk van enthousiaste

studenten die dit een leuk onderwerp vinden en er verder in willen duiken."

Bovendien bleken de metingen lastig in een model te stoppen zonder alle informatie. "Ik weet bijvoorbeeld nog niet welke elektrische eigenschappen de samengeperste laag ijs heeft, en dat heb ik wel nodig om de berekeningen compleet te maken. Gelukkig gaat een student hier in februari weer mee verder, dan kunnen we de theorie misschien eindelijk bevestigen."

Volgens Bonn zit het geheim toch echt in die bovenste laag 'losse' moleculen. "Volgens mij had Faraday wel gelijk dat die bovenste laag bijzonder is, maar het is niet écht water. De moleculen in die laag zitten zo los, dat ze heel makkelijk kunnen bewegen, en dat maakt het ijs glad. Daar is geen water voor nodig." Hij vergelijkt de moleculen in deze laag met kleine balletjes: "Probeer maar eens over een vloer met kleine metalen balletjes te lopen, dat is onmogelijk. Je kunt er zelfs niet op blijven staan, en op een vloer met een laag water wel."

Experimenten in een inloopvriezer

Om dit te testen doen de onderzoekers allerlei experimenten in een grote inloopvriezer. Promovendi werken vaak met een dikke jas en muts op, want lage temperaturen zijn nou eenmaal nodig om te zorgen dat het ijs niet smelt. Zo keek Demmenie tijdens een van deze experimenten wat er gebeurt met de gladheid van ijs bij verschillende temperaturen. "We startten op -100 en lieten een metalen bal over het ijs glijden", vertelt hij. "Bij zulke kou is de wrijving heel hoog, want de 'losse' moleculen in de bovenste laag van het ijs kunnen minder bewegen. En dus is het ijs relatief minder glad. Dat past bij ons idee, omdat de moleculen dan minder energie hebben om te bewegen."

Zodra je het ijs warmer maakt, wordt de wrijving lager – en het ijs dus gladder. Maar dit werkt maar tot een bepaald punt. "We zagen de wrijving afnemen tot -7 graden, daarna nam het weer toe. Dus blijkt dat ijs op zijn gladst bij -7 graden Celsius."

Tijdens een variant van dit experiment

vonden de onderzoekers ook meer bewijs tegen de hypothese van de Leidse natuurkundigen. Bonn legt uit: "Als wrijving zorgt dat het ijs smelt en glad wordt, verwacht je dat er bij hogere snelheden meer ijs smelt en het dus gladder is. Daarom hebben we de metalen bal ook met verschillende snelheden over het ijs getrokken, maar hierbij zagen we geen verschil."

Maar dat deze hypothese misschien niet klopt, wil natuurlijk niet meteen zeggen dat die van Bonn wel waar is. Daarom wil hij de komende jaren nog meer experimenten doen om zijn theorie te bevestigen. "Er bestaan allerlei vaste stoffen die al een heel klein beetje smelten aan hun oppervlak,

'Als we ontdekken waarom ijs zo glad is, kunnen we dat mogelijk toepassen op andere materialen'

zelfs al is het officiële smeltpunt nog niet bereikt. Wij willen graag bewijzen dat dit bij ijs niet het geval is, dus dat er niet toch een laag water aanwezig is."

Hoewel ijsmeesters van banen als Thialf over het algemeen geen natuurkundigen zijn, gebruiken zij wel veel natuurkundige principes om een optimale ijsbaan te creëren. "Toen wij experimenteel vast hadden gesteld dat ijs op zijn gladst is bij -7 graden Celsius, wilden we die kennis natuurlijk delen", vertelt Bonn lachend. "Maar die ijsmeesters wisten dat allang. Met hun ervaring hadden ze die temperatuur al gevonden, zonder ingewikkelde natuurkundige experimenten."

Maar er zijn natuurlijk ook mooie samenwerkingen. Zo onderzoekt watertecnoloog Loes Heemskerk tijdens haar promotieonderzoek bij watertecnologisch in-

stituut Wetsus en Innovatielab Thialf en de Universiteit van Amsterdam manieren om de ijsbanen te optimaliseren. "Ik kijk bijvoorbeeld naar de samenstelling van het water, want dit kan ijs steviger of brosser maken. En dat kan veel verschil maken, bijvoorbeeld in de bochten waar je veel kracht wilt kunnen zetten."

Het is altijd een balans tussen gladheid en grip, vertelt Heemskerk. "Op de rechte stukken willen de schaatsers goed kunnen glijden, maar in de bochten moeten ze juist veel grip hebben." Het is lastig om daar een goede middenweg in te vinden, dus bouwde Heemskerk een mini-Thialf in haar lab bij Wetsus, zodat ze verschillende dingen kan uitproberen. "De baan in Thialf heeft 6 delen, en die worden nu wel als één geheel gekoeld. Maar wellicht kunnen we daar nog mee spelen, of op bepaalde plekken water gebruiken met minder kalk zodat het steviger wordt."

Energie besparen dankzij ijs

Voor toekomstige Olympische Spelen zou het ook mooi zijn om te kijken naar het ijs ter plekke. "Ijsmeesters zouden graag een stuk ijs van de baan waar de wedstrijd plaatsvindt laten analyseren, zodat ze het op hun eigen baan zo goed mogelijk na kunnen bootsen. Dit gebeurt nu nog niet, maar het zou wel een mooie manier zijn om de sporters optimaal te laten trainen."

Natuurlijk verschilt het optimale ijs en de optimale gladheid ook per sport. In Nederland zijn we vooral gefocust op schaatsers, maar daarin is een lange afstandsbaan al anders dan een shorttrackbaan. "Bij shorttrack ligt de focus meer op wendbaar zijn", vertelt Heemskerk. "Dus daar heb je wel gladheid nodig, maar ook veel grip." En dan hebben we het nog niet eens over curling, bobslee of andere wintersporten. "Het ijs voor ijshockey is bijvoorbeeld warmer dan -7 graden", vertelt Bonn. "Want in die sport is grip het allerbelangrijkst, en wil je snel kunnen draaien en afzetten."

Maar de natuurkundigen benadrukken dat hun onderzoek naar ijs niet alleen maar bedoeld is om sporters te helpen. "Het is heel fundamenteel onderzoek, en het kan hele interessante informatie opleveren", zegt Oosterkamp. En niet alleen voor ijsbanen. "23 procent van al onze energieconsumptie gaat op aan wrijving", vertelt Bonn. "Denk aan machines die draaien of motors die pompen, die verliezen altijd energie aan hitte die ontstaat door wrijving."

"Als we ontdekken waarom ijs zo glad is, kunnen we dat mogelijk ook toepassen op dat soort materialen, en daarmee een hele hoop energie besparen. Bijvoorbeeld door een laagje toe te voegen aan metalen in een pomp of machine waardoor ze minder wrijving hebben, en al hun energie kunnen omzetten in beweging."

Hij denkt dan bijvoorbeeld aan een nieuwe soort verf die je op metaal kan smeren, die de effecten van ijs nabootst. "Er zijn vast manieren om materialen te maken met met zo'n losse buitenste laag als ijs, en als we die vinden, kunnen we een hele hoop processen een stuk gesmeerder laten draaien. En met al die energiewinst pakken we hopelijk ook de klimaatverandering een beetje aan, waardoor we misschien wel weer vaker kunnen schaatsen."

Het wetenschapsnieuws in een wekelijkse e-mail

trouw.nl/nieuwsbrief Trouw

NATUURKUNDE

Water is de vreemdste stof op aarde

Bevroren water heeft unieke eigenschappen:
het drijft en is spekglad. Maar hoe kan dat?
Op zoek naar het geheim van ijs.

Door **Dorine Schenk**



Oh kijk, nu gaat-ie!", zegt Menno Demmenie enthousiast. Terwijl het buiten 13 graden is, turen wij in een laboratorium van de Universiteit van Amsterdam naar een laagje kraanwater dat plots in rap tempo befrist. Demmenie had het water een paar minuten eerder geroutineerd aangebracht op een gekoeld koperen plaatje. Er steekt een dunne thermometer in en erboven hangt een microscoop. Deze opstelling gebruiken Demmenie en zijn collega's om te bestuderen hoe water befrist en hoe ijs zich gedraagt.

Bevroren water is een alledaags verschijnsel. Van de ijsklontjes in je vriezer tot de schaatsbaan en met een beetje geluk een stevige laag natuurijs op slootjes of een schitterend pak sneeuw tijdens de skivakantie. Hoewel bevroren water niet bepaald exotisch is, wordt er volop onderzoek naar gedaan, onder meer door postdoc-onderzoeker Demmenie in het Amsterdamse lab. Ijs speelt namelijk een grote rol in ons leven. Niet alleen voor winterpret en koude drankjes, maar ook bij vrieschade aan vliegtuigen, windmolens, wegen en cultureel erfgoed. En het bevriezen van water in de atmosfeer is belangrijk voor de vorming van wolken en daarmee ons klimaat. Ook op een fundamenteel niveau is ijs interessant omdat het een aantal bijzondere eigenschappen heeft die we nog niet goed begrijpen.

In vaste vorm is water lichter

Een van de bijzondere eigenschappen van ijs is dat het drijft op water. Het lijkt normaal dat ijsblokjes en ijsbergen dobberen, maar er zijn weinig andere materialen waarbij de vaste vorm een lagere dichtheid heeft dan de vloeibare vorm waardoor het op zichzelf kan drijven.

„Dat ijs op water drijft is een gelukkig toeval voor ons”, zegt Christoph Salzmann, hoogleraar scheikunde van University College London. „Als ijs zou zinken, dan zouden onze oceanen namelijk van beneden naar boven kunnen dichtvriezen, waardoor er misschien geen leven in had kunnen ontstaan. Doordat ijs drijft, kan het een beschermende, zelfisolierende laag vormen.”

„Ijs drijft omdat watermoleculen tijdens het bevriezen een kristalstructuur vormen die minder compact is dan wanneer de moleculen rondbewegen in vloeibaar water”, vertelt Demmenie. Simpel gezegd bestaan watermoleculen uit twee waterstofatomen die als een soort Mickey Mouse-oren aan een zuurstofatoom vastzitten. Een waterstofatoom van een watermolecuul kan een zwakkere verbinding aangaan met een zuurstofatoom uit een ander molecuul. Die zogeheten waterstofbruggen zorgen ervoor dat moleculen in vloeibaar water een beetje bij elkaar in de buurt blijven. Zodra water befrist zetten diezelfde waterstofbruggen de watermoleculen ertoe aan om een zeshoekige kristalstructuur te vormen. Die zeshoekige structuur bevat open ruimtes waardoor ijs meer ruimte inneemt dan water.

Overigens drijven niet alle vormen van waterijs. Zover we nu weten bestaan er zeker 21 verschillende ijskristalstructuren waarvan alleen degene die het meest voorkomt op aarde op vloeibaar water drijft.

In het Amsterdamse ijslab zien we ondertussen een andere bijzondere eigenschap van ijs: het vriespunt. Op school leer je dat water befrist bij 0 graden Celsius. Maar dat ligt in werkelijkheid iets ingewikkelder. Terwijl we gespannen naar het microscoopbeeld

„**V** vaak halen we met gewoon kraanwater makkelijk 8 of 10 graden onder nul voordat het befrist.

Menno Demmenie onderzoeker

keken, gaf de thermometer aan dat de temperatuur steeds verder zakte. Pas bij -5 graden begon de ijsvorming.

„Vaak halen we met gewoon kraanwater zelfs makkelijk 8 of 10 graden onder nul voordat het befrist”, vertelt Demmenie. „Zuiverder, gedemineraliseerd water blijft zelfs bij nog lagere temperaturen vloeibaar.” Een internationale onderzoeksgroep koelde in 2018 een druppeltje extreem zuiver water zelfs af tot ruim -40 graden Celsius.

„Vloeibaar water onder het vriespunt noemen we supergekoeld of onderkoeld”, vertelt Salzmann. „Het is relatief eenvoudig om water te onderkoelen. Je kunt het zelf maken door een flesje water in de vriezer te zetten.” Het is voor ijs namelijk lastig om te vormen zonder een nucleatiekiem, die het startpunt vormt voor de ijsgroei. Dat kan vervuiling in het water zijn, of een krasje in het flesje. Hoe minder onzuiverheden, hoe kouder het water kan worden zonder te bevriezen.

Ijsvorming heeft dus een zetje nodig. Dat kan ook fysiek zijn. „Als je de onderkoelde fles water voorzichtig uit de vriezer haalt en op tafel slaat, zal het meteen beginnen met kristalliseren”, zegt Salzmann.

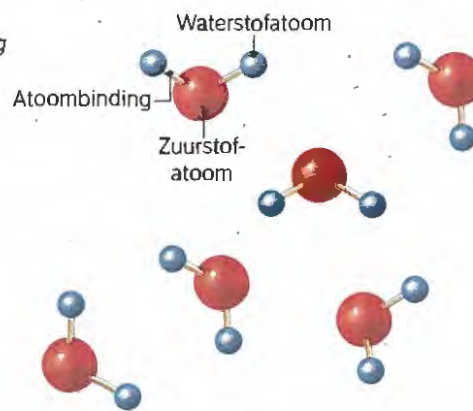
Hoog in de atmosfeer vind je ook onderkoeld water. „Veel wolken bevatten supergekoelde waterdruppeltjes omdat daar weinig is dat de ijsvorming in gang kan zetten”, zegt Salzmann. Die ijsvorming in de atmosfeer blijkt invloed te hebben op de levensduur van wolken en daarmee op ons klimaat. Regen was namelijk vaak ijs dat in hoge wolken ontstond en onderweg naar beneden is gesmolten. Als de superkoude druppeltjes kristalliseren tot ijs, dan regent de wolk dus uit waardoor hij verdwijnt. „Zonder deze wolken kan meer zonlicht de aarde bereiken waardoor het opwarmt”, zegt Salzmann. „Daarom willen we beter begrijpen waardoor supergekoeld water befrist.”

Kleine deeltjes, zoals woestijnzand, kunnen die ijsvorming in gang zetten. „En wij onderzoeken ook de invloed van microplastic”, zegt Salzmann. Het onderzoek staat nog in de kinderschoenen, maar de eerste resultaten lijken erop te wijzen dat deze langle-

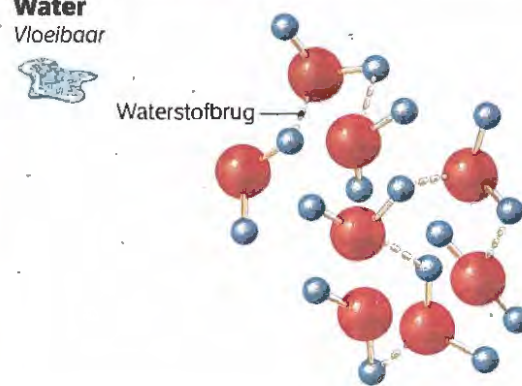


Een molecuul met Mickey Mouse-oren

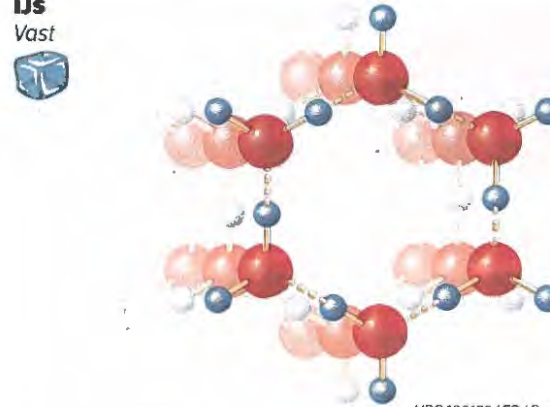
Stoom
Gasvormig



Water
Vloeibaar



Ijs
Vast



NRC 100126 / FG / Bron: University of Texas

Verschillende kristalstructuren

21 soorten ijs (die op aarde niet voorkomen)

Vrijwel al het ijs op aarde is ijstypel – of ijs Ih, om precies te zijn. Maar als je water onder druk brengt, blijken er zeker twintig andere ijstypen te kunnen vormen, met verschillende kristalstructuren. „De watermoleculen zitten dan op een andere manier gerangschikt dan in de hexagonale structuur van ijs Ih”, zegt hoogleraar Christoph Salzmann, van University College London, die zelf ijs XIII, XIV en XV ontdekte. „Ik vergelijk het soms met grafiet en diamant. Dat zijn twee verschillende manieren waarop je koolstofatomen kunt rangschikken.”

Die exotische ijsvormen komen vrijwel niet voor op aarde. „Alleen ijs VII is in de natuur gevonden”, zegt Salzmann. „Onderzoekers ontdekten het in 2018 in diamant-

ten. Die diamanten waren gevormd onder enorme druk in de aardkorst. Kennelijk was daar een klein beetje water aanwezig dat onder die hoge druk ijs VII vormde en in de diamanten gevangen was geraakt.”

Andere ijsoorten bestaan mogelijk wel elders in het heelal. Salzmann: „De ijsmanen van de planeet Jupiter hebben een kilometersdikke ijsschil met daaronder een oceaan die mogelijk meer dan honderd kilometer diep is. Dat levert veel druk. Het is daarom mogelijk dat de buitenste ijsschil bestaat uit ijs I, met daaronder de vloeibare oceaan en op de bodem een aantal lagen van andere ijsoorten.” Twee ruimtesondes die nu onderweg zijn naar deze ijsmanen, kunnen dit gaan onderzoeken.



Een ijsoppervlak dat eruitziet als een tegelvloer. FOTO LIVA

LEES VERDER OP PAGINA W6



Hypothesen op glad ijs

Renske Carinus-Moozelart | 23 januari 2006

Beslist: adam0_8 Wikimedia Commons CC BY 2.0

IJs-onderzoekers proberen de geheimen van ijs te ontrafelen om tegelijk sporters én de wereld vooruit te helpen. 'Ijs is zo ongeveer het gladste materiaal dat we kennen, maar we weten nog steeds niet helemaal precies hoe dat komt.'

De komende weken staan honderden sporters op een ijsbaan in de hoop een medaille binnen te slepen tijdens de Olympische Winterspelen in Milaan. Ze hopen dan op goed ijs, maar stiekem weten we lang nog niet alles van dit materiaal. Want wat maakt ijs zo glad, en hoe leggen we een ideale ijsbaan aan? Nederlandse onderzoekers proberen deze geheimen te ontrafelen.

'Je kunt natuurlijk geen onderzoek doen naar het verbeteren van ijskwaliteit zonder testen te doen op een ijsbaan', zegt promovendus Loes Heemskerk (Wetsus, Innovatielab Thialf en de Universiteit van Amsterdam). 'En de ijsmeesters hebben liever niet dat ik te veel verander aan het ijs in Thialf tijdens het olympisch seizoen, dus hebben we een mini-Thialf in het lab.'

'Je kunt andere materialen in een vergelijkbaar kristalrooster maken, maar die zijn niet zo glad'

Loes Heemskerk, Wetsus/Universiteit van Amsterdam

Met deze mini-Thialf probeert Heemskerk te bepalen wat voor effect omstandigheden als temperatuur of samenstelling van het water hebben op de ijskwaliteit. 'Zelfs een paar procent extra mineralen of een paar graden lager of hoger kan je ijs al heel anders maken', vertelt ze.

Hexagonaal

In de basis zijn de watermoleculen in ijs netjes gerangschikt, meestal in een hexagonaal kristalpatroon. Er zijn ondertussen nog 20 andere kristalstructuren van ijs beschreven, maar die vinden we vooral in de ruimte. De hexagonale vorm profiteert optimaal van de waterstofbruggen die de watermoleculen vormen. 'Dit maakt ijs relatief sterk', zegt Heemskerk. 'Als je hier dan mineralen of andere moleculen tussen stopt, wordt het rooster vooral in het bovenste laagje verstoord en krijg je brosser ijs.'

Die nette structuur is echter geen verklaring voor de gladheid van ijs. Heemskerk: 'Je kunt andere materialen in een vergelijkbaar kristalrooster maken, maar die zijn niet zo glad. Ijs is zo ongeveer het gladste materiaal dat we kennen, maar we weten nog steeds niet helemaal precies hoe dat komt.'

'Het is vergelijkbaar met een vloer vol kleine balletjes, daar kun je ook niet op blijven staan'

Daniël Bonn, Universiteit van Amsterdam

Lossere laag

Natuurlijk zijn daar wel ideeën over. Zo hebben onderzoekers al lang geleden ontdekt dat de bovenste laag van ijs heel bijzonder is. 'De moleculen in deze laag zitten losser dan de moleculen eronder', vertelt Daniel Bonn, hoogleraar zachte materialen en vloeistofmechanica aan de Universiteit van Amsterdam. 'Ze hebben minder verbindingen en waterstofbruggen, dus ze kunnen vrijer bewegen. Dat is volgens mij de reden dat ijs glad is. Het is vergelijkbaar met een vloer vol kleine balletjes, daar kun je ook niet op blijven staan.'

Om deze theorie te testen deden Bonn en collega's een experiment bij extreem koude temperaturen. 'We lieten een kogeltje met constante snelheid over het ijs gaan, en maten de wrijving die ontstaat. Bij -100 graden Celcius was deze wrijving erg hoog, maar hoe warmer het werd, hoe minder wrijving en hoe gladder het ijs werd. Dat is volgens mij bewijs voor onze hypothese, want de moleculen kunnen bij hogere temperaturen beter bewegen.'

Wrijvingswarmte

Maar dat is niet iedereen met hem eens. Volgens Tjerk Oosterkamp, hoogleraar kwantummechanica aan de Universiteit Leiden, speelt de wrijvingswarmte die wij zelf introduceren ook een grote rol: 'Als je over ijs schaatst of loopt, drukt je de bovenste laag van het ijs samen. Er ontstaat warmte, en door de wrijving nog meer, waardoor het ijs een heel klein beetje smelt. Dit dunne laagje water verlaagt de wrijving, en is volgens mij en mijn collega's de reden dat ijs zo glad is.'

Oosterkamp bouwde een speciale opstelling om dit effect te kunnen meten, op basis van elektrische geleiding. 'We gingen met een schaats over een laagje ijs waar ik sensoren in had gestopt. En de gegevens over de geleiding stopten we in een computermodel dat we hadden gebouwd om de situatie te simuleren.' Helaas bleek het model nog niet compleet. 'De bovenste laag van ijs is zo veel meer samengeperst dan de rest van het ijs, dat het ook andere eigenschappen heeft. Deze eigenschappen moeten we eerst goed in kaart brengen en vangen in natuurkundige formules voor we het model compleet kunnen maken.'

'Dit dunne laagje water verlaagt de wrijving, en is volgens mij en mijn collega's de reden dat ijs zo glad is'

Tjerk Oosterkamp, Universiteit Leiden

Bonn blijft sceptisch: 'In onze experimenten zien we dat ijs ook glad is als je geen wrijving introduceert. En op basis van de water-hypothese zou je ook verwachten dat er bij hogere snelheden van de kogel meer ijs smelt en de wrijving dus afneemt, maar dit zien wij ook niet in onze experimenten.'

Gevoelige instrumenten

Welke theorie ook waar blijkt te zijn, voor Heemskerk telt vooral de experimentele resultaten op de ijsbaan. 'Zo bleek uit wrijvings-experimenten dat ijs het gladst is bij -7 graden Celcius. Maar dit wisten de ijsmeesters allang, want dat hadden ze geleerd uit de feedback van schaatsers en hun eigen ervaring.'

'We kijken ook naar het gevoel van de schaatsers, hoe voelt het ijs onder hun schaats?'

Loes Heemskerk, Wetsus/Universiteit van Amsterdam

Ze put dan ook uit meer dan alleen natuurkundige data. 'We kijken ook naar het gevoel van de schaatsers, hoe voelt het ijs onder hun schaats?' Lachend: 'Toen ik daar voor het eerst over begon vielen mijn natuurkundige collega's bijna om. Maar die schaatsers zijn misschien wel de gevoeligste instrumenten die we hebben.'

Dus zoekt ze in het lab naar de optimale samenstelling. 'Het is altijd een balans tussen grip en glijvermogen. In de bochten moet er genoeg grip zijn om af te zetten, op het rechte stuk willen ze graag glijden.' Het optimale glij-ijs is al redelijk bekend, dus richt Heemskerk zich nu op het ontrafelen van de grip. De beste resultaten in het lab mag ze ook proberen in het echte Thialf.

Besparen

De grootste les lijkt te zijn dat er niet één optimum bestaat. Heemskerk: 'Sprinters en shorttrackers willen genoeg grip, voor de lange afstand is glijden juist belangrijk. En dan hebben we het nog niet eens gehad over omstandigheden in de hal, zoals luchtverwerking. Maar hoe meer data we verzamelen, hoe flexibeler we kunnen omgaan met al deze variaties en hoe beter we het ijs kunnen maken.'

'Als we onze metalen en andere machines gladder kunnen maken, kunnen we een hoop energie besparen'

Daniël Bonn, Universiteit van Amsterdam

Daarbij speelt duurzaamheid ook nog een rol, want een ijsbaan laten draaien kost veel energie. In 2024 draaide Thialf voor het eerst geen verlies, dankzij het gebruik van twee grote batterijen en 5000 zonnepanelen. 'We willen de baan zo efficiënt mogelijk laten draaien maar toch zo goed mogelijk maken', zegt Heemskerk.

En de geheimen die ze daar ontrafelen kunnen nog veel meer energie besparen. 'Het gaat uiteindelijk om het geheim van gladheid, en hoe we dit misschien ook op andere materialen kunnen toepassen', zegt Bonn. '23 procent van de energie die wij wereldwijd gebruiken gaat verloren aan wrijvingsenergie. Als we onze metalen en andere machines gladder kunnen maken, kunnen we een hoop energie besparen. En als we onze sporters daarmee ook nog kunnen helpen, is dat mooi meegenomen.'

'Dijkstra & Evenblij Ter Plekke' zondag live vanuit Leeuwarden

zaterdag 17 januari 2026



Foto: BNNVARA - © Annemieke van der Togt 2021

Presentatoren Erik Dijkstra en Frank Evenblij praten daar onder meer met Friezen met Iraanse wortels over de toestand in Iran en hoe die hun leven hier beïnvloedt. Zondag staat in Leeuwarden een protest op stapel tegen het regime in Teheran.

In de nacht van maandag op dinsdag werd de binnenstad van Leeuwarden getroffen door een grote brand waarbij een pizzeria afbrandde. Danny Hiemstra was als officier van dienst verantwoordelijk voor het bestrijden van de brand. Hij schuift aan samen met Renato Meloni, die zijn pizzeria in vlammen zag opgaan. Loes Heemskerk is onderzoeker bij het Leeuwarder watertechnologisch onderzoeksinstituut Wetsus. Zij bouwde een miniatuurversie van schaatshal Thialf en doet onderzoek naar het perfecte ijs. De Weaze, de rosse buurt van Leeuwarden, is aan het verloederen en het leek erop dat sekswerk uit de buurt gebannen zou worden. De gemeente gaat nu aan de slag met een nieuw plan om De Weaze op te knappen en als plek voor sekswerk te behouden.

Burgemeester Sybrand van Haersma Buma gaf de Tweede Kamer bij zijn afscheid als informateur een gedicht cadeau. Het werk is van de Leeuwardense Judith Niekens die in haar straatje veel van zulke 'deurgedichten' heeft hangen. Beiden schuiven aan bij Erik en Frank. De grootste evenementenhal van Friesland staat deze dagen in het teken van het Friese paard: 'de zwarte parel'. Hoogtepunt is de keuring van de hengsten. Jurylid Sabien Zwaga en Age Okkema, fokker van gedecoreerde hengsten, vertellen in Ter Plekke over 'de HK'. In 'De Verhoorwagen' wordt burgemeester Van Haersma Buma aan de tand gevoeld over kwesties die spelen in zijn stad. Fasje verzorgt tijdens de uitzending de livemuziek.

'Dijkstra & Evenblij Ter Plekke', zondag 18 januari tussen 19.00 en 21.00 uur bij BNNVARA op NPO Radio 1.

Van roest tegen blauwalg en bliksem tegen PFAS: wetenschappers van Wetsus vertellen over hun onderzoek

Wilbert Elting · 26 februari 2026, 10:08 · [Economie](#)



Amanda Larasati en Jan Post in het Wetsus-laboratorium bij de opstelling waarin zij de filters met de ringvormige moleculen maken. Foto: Jacob van Essen

Onderzoekers van Wetsus in Leeuwarden vertellen in samenwerking met de Leeuwarder Courant de hele maand maart in een reeks publiekslezingen en artikelen over hun onderzoek. Over hoe roest blauwalg kan verdrijven bijvoorbeeld of hoe bliksemschichten PFAS vernietigen.

Voor de lezingen wordt maart omgedoopt tot watertechnologiemaand. Die begint op dinsdag 3 maart met een lezing over hoe je stikstof terug kan winnen. Een week later, op 10 maart, gaat het over de vernietiging van het schier niet-afbreekbare PFAS dat met kunstmatige bliksemschichten toch uit elkaar lijkt te kunnen vallen.

Voor wie meer geïnteresseerd is in de circulaire kant van watertechnologie is er op 17 maart een lezing over de rijkdom van het riool. Welke stoffen zitten erin? En welke zijn op welke manier terug te winnen? Een week later, 24 maart, gaat het over data en AI en hoe dat onder meer te gebruiken is om ons oppervlaktewater te monitoren.

De laatste lezing, op 31 maart, gaat over het verwijderen van fosfaat en het voorkomen van algen: oftewel roest als wapen tegen blauwalg.

Lezingen in Wetsus

Elke lezing wordt gegeven door onderzoekers van Wetsus. Ondernemers die rond de besproken technologie bedrijven hebben gebouwd, vertellen vervolgens hoe dit in de praktijk uitpakt.

Elke lezing wordt gegeven door onderzoekers van Wetsus. Ondernemers die rond de besproken technologie bedrijven hebben gebouwd, vertellen vervolgens hoe dit in de praktijk uitpakt.

Waarom Wetsus in Leeuwarden de plas van mannen opvangt voor onderzoek

Irene Overduin · 27 februari 2026, 11:45 · Friesland



Philipp Kuntke trapt dinsdag de eerste van vijf publiekslezingen af in het Wetsus-gebouw. Hij zal LC-lezers bijpraten over het terugwinnen van stikstof uit urine. Foto: Jacob van Essen

Onze urine zit bomvol waardevolle stikstof. Dat verdwijnt allemaal via het toilet en de riolering in het oppervlaktewater en in de lucht. „Heel jammer”, zegt Wetsus-onderzoeker Philipp Kuntke. Zijn missie? Vang het af en voed er planten mee.

Philipp Kuntke heeft zijn wetenschappelijke carrière gewijd aan stikstof, vooral uit urine, de nutriëntenrijke vloeistof waarvan we gemiddeld op een dag zo'n 1,5 liter afscheiden. Voor zijn promotie tot doctor wist hij fosfaat en stikstof terug te winnen. Tegenwoordig is hij vooral uit op stikstof.

Waarom stikstof? Daar hebben we toch juist te veel van?

Kuntke: „Op de aarde is een natuurlijke stikstofkringloop aanwezig van 200 tot 300 miljoen ton per jaar. Daarbovenop produceren mensen ongeveer 150 miljoen ton per jaar. We voegen dus significant veel aan de natuurlijke kringloop toe. In plaats van het te produceren, zouden we het ook kunnen terugwinnen en hergebruiken.”

„Met terugwinnen spaar je ook energie uit. Op dit moment stoppen we 1 à 2 procent van alle energie wereldwijd in de productie van stikstof. Die is daarmee verantwoordelijk voor 1 à 2 procent van de wereldwijde dioxide-uitstoot. Daarom is het leuk als we stikstof kunnen terugwinnen uit urine en/of afvalwater.”

Voordat we naar urine gaan...de lucht zit vol stikstof. Lucht is altijd en overal voorhanden. Is dat niet een betere bron?

„Begin twintigste eeuw werd in Duitsland het procedé ontwikkeld om ammoniak (een vorm van stikstof) uit lucht te winnen, het Haber-Bosch proces. Het wordt nog altijd en alom commercieel toegepast. Probleem is dat dit proces heel veel energie kost.”

En dat kost uw technologie niet?

„Stikstof terugwinnen uit afvalwater of urine is makkelijker dan uit de lucht. Op Wetsus passen we verschillende processen toe. Meestal gebruiken we elektrochemische cellen, vergelijk het maar met batterijen. Daarbij benutten we een membraan om ammoniak te concentreren. Dat werken we op tot een vloeistof. Zo maken we een bruikbaar product. Ik zal dinsdag tijdens de publiekslezing precies vertellen hoe het werkt.”

Een mens scheidt ongeveer 10 tot 15 gram stikstof per dag uit, 80 procent via urine. Dat tikt mooi aan. Maar hoe krijg je de urine op een slimme manier bij elkaar?

„Op het niveau van huishoudens is het niet altijd zinvol om poep en plas te scheiden en afzonderlijk op te vangen. Daarvoor heb je speciale toiletten nodig. Maar op kantoorniveau kan het wel. Bij Wetsus vangen we de plas van mannen separaat op. Voor onderzoek trouwens, niet voor productie.”

„Maar we kunnen het ook anders aanpakken. In gebouwen kunnen we ook al het toiletwater opvangen en het apart houden van het andere afvalwater. Dat levert nog steeds een geconcentreerde stroom op. Die moeten we dan nog wel bewerken, want je wilt de vaste stoffen scheiden van water en stikstof.”

Landbouwdieren zijn een andere grote bron van stikstof. Kijkt u daar ook naar?

„Ikzelf niet, maar er lopen wel kleinschalige onderzoeken. Eén van de uitdagingen is dat de dieren op een speciale plek moeten plassen. Je moet ze dan wel trainen, want koeien in een weiland lopen niet uit zichzelf terug naar de stal om te plassen. Ik hoorde laatst dat het gelukt is om ze te lokken door ze te belonen met snoepjes.”

U hebt een werkend systeem ontwikkeld. Zien commerciële partijen er handel in?

„Er liggen nog enkele uitdagingen. Ten eerste moeten we zeker weten dat er geen medicijnresten in zitten. Het zou niet goed zijn wanneer die in planten terechtkwamen. Ten tweede moeten we toe naar zo weinig mogelijk transportbewegingen. Qua logistiek lijkt het bijvoorbeeld niet zo handig om de techniek in te zetten bij de rioolwaterzuiveringsinstallaties.”

„Het zou mooier zijn wanneer bijvoorbeeld een melkveehouder stikstof produceert en dat afzet bij een naburige akkerbouwer die er zijn gewassen mee voedt. Waarbij het wel de vraag is of de akkerbouwer de hoeveelheden nodig heeft die de melkveehouder produceert.”

Misschien wordt het interessanter als u verschillende technologieën combineert, zodat de melkveehouder met één installatie zowel stikstof als fosfaat én energie uit drijfmest kan winnen?

„Je doelt op iets wat in Duitsland een ‘eierlegende Wollmilchsau’ genoemd wordt, een eierleggende zeug die wol, melk en spek produceert. Zoiets is nogal onwaarschijnlijk. Maar daar kan verandering in komen. We werken hier aan zo’n alleskunner.”

LC.nl, 27 februari 2026

Hoe lossen we het PFAS-probleem op? Wetsus test baanbrekende technologie

Irene Overduin - 7 maart 2026, 8:00 - Friesland



Jan Post voor het Wetsus-gebouw. Foto: Jacob van Essen

Toen Wetsus twee jaar geleden een baanbrekende oplossing voor PFAS in water onthulde, maakte onderzoeker Jan Post kennis met het fenomeen ‘mediastorm’. De aandacht was internationaal en overrompелend. „Het heeft ons heel veel gebracht.”

Eerst vijf, en later nog eens tien bedrijven en instellingen meldden zich in Leeuwarden. Allemaal stapten ze in een consortium dat de innovatie samen met Wetsus wil ontwikkelen tot een technologie die PFAS op industriële schaal uit water vangt én vernietigt. „Daarmee is dit consortium op dit moment een van de grootste die we hebben”, zegt Post.

Magische lokring

Hoe kwam de doorbraak ook alweer tot stand? Post en zijn collega Amanda Larasati zochten naar een methode om PFAS in water te verzamelen en vervolgens onschadelijk te maken. De Wageningse hoogleraar Han Zuilhof deed hen een ringvormig molecuul met tien pootjes aan de hand die PFAS naar zich toetrok.

De gedachte was dat één ringmolecuul precies één PFAS in zijn gat kon lokken. Grote verrassing: de stoffen meden het gat. In plaats daarvan klonterden ze massaal aan de buitenkant van de ring. „En daar trokken ze nog meer PFAS aan, een zwaan-kleef-aan-effect.”

Het werd nog beter. „Onze magische ring duwt andere stoffen zoals medicijnresten die ook op die ring willen gaan zitten eraf.”

Sloopvloeistof

Nu moest de 'onverwoestbare' PFAS nog kapot worden gemaakt. De gebruikelijke methode daarvoor is verbranding onder zeer hoge temperaturen. Het onderzoeksteam zocht een alternatief dat niet zo energielurpend zou zijn. Ook dat werd gevonden: een vloeistof waarin de PFAS-moleculen worden gesloopt. „De samenstelling houden we nog even geheim.”

Een flitsend begin, maar nog ver verwijderd van een betaalbare techniek die op grote schaal kan worden toegepast. Taai is bijvoorbeeld de uitdaging om de nu nog minuscule technologie hanteerbaar te maken. „Je kunt niet zomaar een los molecuul in het water gooien”, zegt Post. „Het heeft ten eerste een drager nodig, een stevig ondergrondje. Ten tweede een filter waar snel veel water langs kan lopen. En ten derde een methode om de PFAS eraf te halen terwijl het filter herbruikbaar blijft.”

Mondkapjestechologie

In de zoektocht helpt het geweldig dat de bij Wetsus aangesloten universiteiten vaak met verrassende suggesties komen. De technologie voor het maken van mondkapjes was er zo een. „Als je het goed bekijkt, zijn het allemaal draden. En op die draden kunnen we onze ringmoleculen zetten.” De suggestie haalde de volgende ronde.

Het zijn vervolgens de bedrijven die de productie van ringmoleculen op zich nemen, de drager leveren en zorgen voor controle op de kwaliteit en juistheid van de processen.

„De hele keten zit aan tafel. Dat is echt een heel groot voordeel van de manier waarop Wetsus werkt. We kunnen snel toetsen of eindgebruikers met de technologie uit de voeten kunnen. Drinkwaterbedrijven bijvoorbeeld, of afvalbedrijven, of leveranciers van industriële waterinstallaties.”

Check: is het probleem écht opgelost?

En, in de Wetsus-filosofie heel belangrijk, als je zeker weet dat je technologie niet iets veel ergers veroorzaakt. Post: „Is het probleem wel écht opgelost als de PFAS in heel veel kleine stukjes uiteenvalt? We maken het kleiner, maar daarmee is het niet weg. Misschien zijn die kleinere, mobielere moleculen vele malen schadelijker dan de oorspronkelijke verbindingen.”

Het streven is nu de PFAS zo grondig te verhakken dat de schadelijke fluorverbindingen veranderen in zout. „Fluoridezout is een schadeloze stof. Zo wil je in principe 100 procent van het fluor uit je systeem krijgen. We zitten nu op 80 procent.”

De ideale uitkomst zou zijn wanneer blijkt dat dit laatste deel onschadelijk is. Maar als dat niet zo blijkt te zijn, is er niet per se een man overboord. „Je zou het laatste stukje weer kunnen vastbinden. Dat kan acceptabel zijn. Dat zou je dan kunnen opslaan of verbranden.”

Emmers, geen vrachtwagens

Zoals Post erover praat, kun je PFAS praktisch beetpakken. „Maar PFAS is natuurlijk een nanogram-probleem. We hebben wel eens een berekening gemaakt van hoeveel PFAS er nou eigenlijk door het Nederlandse watersysteem gaat. Enig idee? Dan moet je denken in emmers, niet in vrachtwagenladingen.” En die piepkleine hoeveelheid moet hij dus zien op te vissen. „Het is echt een taai verhaal.”

Anderhalf jaar draait het consortium nu op volle sterkte. Post is dik tevreden over de voortgang. „Een goede graadmeter is hoe enthousiast partijen nog zijn na anderhalf jaar. Het enthousiasme is nog steeds heel hoog.”

Ondertussen werkt Wetsus ook aan andere oplossingen De Friese ondernemer Maurice Tax zal er dinsdag tijdens de publiekslezing één demonstreren. Hij is met bliksem en draaikolken actief op Vliegbasis Leeuwarden, die zoals bekend een reusachtig PFAS-probleem heeft.

Eelke en Etsjepriis

Wie zijn oor te luisteren legt op de Leeuwarder schoolpleinen krijgt de indruk dat het stadsdialect hard bezig is uit te sterven, zoveel 'hooghaarlemerdijks' hoor je daar tegenwoordig. Actie is dus geboden, vooral richting ouders die hun kinderen het Liwwadders niet mogen onthouden. Vooropgesteld dat ze het zelf nog spreken natuurlijk.

Zoals u in de LC van 13 maart heeft kunnen lezen, heeft de gemeente Leeuwarden hiertoe de Eelke en Etsjepriis ingesteld. Een initiatief van raadslid Otto van der Galiën, dat unaniem door de raad werd omarmd. Wethouder Hein Kuiken viel donderdag bij Podium Explore in de Westerkerk de eer te beurt zelfs de twee eerste Eelke en Etsjeprijzen uit te reiken, waarvan een als eenmalige oeverprijz geldt. Deze was voor dichter en muzikant Melvin van Eldik, jarenlang in de bres voor het Liwwadders, maar ook voor het Fries en het Nederlands („ik gebrük se door mekaar“).

De eerste reguliere prijs, die eens in de twee jaar zal worden toegekend, was voor het collectief rond volkszanger Ricky van Daalen. De onafhankelijke jury was terecht gevallen voor zijn originele Liwwadder parodie op de songfestivalhit *Europapa* van Joost Klein, geïnitieerd door LC-redacteur Zander Lamme en met Ricky en zijn sidekicks Aart Lus en Ed Lip bijna perfect uitgevoerd op het *Euro-pa-plein*. De clip, geregisseerd door Remco Efdé, ging viraal de wereld rond en is nog steeds te zien op YouTube. Groter bereik kun je met het Liwwadders niet hebben.

Anneke Douma, bij elk thuisdoelpunt te horen in het Kooi Stadion, kijkt in de clip vanaf haar balkon toe, want zij zingt weliswaar over 't Woanskip an 'e Singel, maar woont aan het Europa-plein. De Eelke en Etsje uit het Cambuurlied, oorspronkelijk een protestlied, geschreven door Anne van

der Mark, zijn de naamgevers van de prijs. Zij moesten met hun woonschip verkassen van de Noordersingel naar de Potmarge. 'Jim ontsiere de stad met dy woanskippesmet', heet het in het lied. In werkelijkheid moest Jan met de Pet hier wijken voor de elite van het Diaconessenhuis. Eelke en Etsje zijn trouwens gefingeerde namen.

De wethouder refereerde in zijn openingswoord aan meer culturele prijzen van de gemeente en noemde onder andere de Eekhoffprijs (voor lokale geschiedenis), de Jan Jansz. Starterprijs (podiumkunsten) en de

Piter Jellespriis in versukkeling

Margareta de Heerprijs (beelden de kunst). In het rijtje ontbrak de Piter Jellespriis. Dat was niet bewust, bij navraag bleek hij de prijs niet te kennen. Die is dan ook in de versukkeling geraakt. De prijs werd in 1973 als tweejaarlijkse prijs ingesteld, afwisselend voor Friese en Nederlandse letteren en bedoeld voor werken of personen die zich voor Leeuwarden dan wel Friesland onderscheiden.

Tot 1990 heeft de tweejaarlijkse cyclus standgehouden. Daarna werd het een vierjaarlijkse prijs, die één keer een jaar werd uitgesteld en één keer is overgeslagen. Onder de winnaars bekende namen: van Theun de Vries tot Pieter Terpstra, van Douwe Tamminga tot Aggie van der Meer, van Kees 't Hart tot Nynke Laverman. In 2019 werd hij voor het laatst toegekend voor het project *Poetic Potatoes* van de Bildtse Aardappelweken. Hoog tijd om hem na zeven jaren nieuw leven in te blazen!

PIETER DE GROOT
harje.lc@gmail.com



Wetsus-onderzoeker Leon Korving. FOTO: HOGE NOORDEN/JACOB VAN ESSEN

Het riool kost ons bijna niets, maar zit vol rijkdom

WILBERT ELTING

LEEUWARDEN Het riool kost ons bijna niets, maar levert een schat aan waardevolle grondstoffen op. Bij Wetsus doet Leon Korving onderzoek naar hoe we al die grondstoffen kunnen terugwinnen en vermarkten.

Het is een beetje een berekening op een bierviltje. Maar als je kijkt naar wat het riool ons jaarlijks oplevert en hoeveel het ons kost, dan vallen de kosten totaal in het niet bij de opbrengsten. Zelfs als je een beetje conservatief schat, kom je al uit op zo'n 2000 euro aan opbrengsten per persoon. En de kosten om al het water dat we door te spoelen weer een beetje schoon te krijgen? 60 euro op zijn hoogst.

Die opbrengsten zijn wel deels indirect, geeft Wetsus-onderzoeker Leon Korving toe. Maar het feit dat we een riool hebben, levert ons 2000 levensjaren extra op per 100.000 mensen. Of beter gezegd: we hebben allemaal wat meer kans dat we ouder worden en gezonder blijven. „En dat is alleen nog maar omdat we geen diarree krijgen. Dan houd ik niet eens rekening met andere ziekteverwekkers.“ Reken je die gezondheidswinst om naar geld, dan kom je al op 1000 euro per persoon.

„Daar worden we al ontzettend rijk van dus“, zegt de onderzoeker. Toch is het niet per se zijn vakgebied. Dat gaat namelijk over hoe we nog rijker kunnen worden van het riool als we er met een circulaire blik naar kijken.

Dan kom je op het beter terugwinnen van grondstoffen. En laat dat nou net het specialisme zijn van de onderzoeksgroep van Korving.

Dat we nogal wat geld doorspoelen, blijkt alleen al uit nog zo'n bierviltjesberekening. „Het riool is het eindpunt van van alles en nog wat“, legt hij uit. „Van ons eten, van water, van warmte, van persoonlijk-

ke verzorgingsproducten, van medicijnresten. En dat spoelen we allemaal gewoon zo door.“ Tel je al die zaken bij elkaar op, dan komt je zo op 4000 euro wat we aan consumptie hiervan per jaar weggooien.

Al die grondstoffen maken het riool tot een ware schatkist. Als je tenminste weet wat je ermee kunt.

Dan kom je bijvoorbeeld uit bij bedrijven zoals Paques Biomaterials in Balk, dat uit het rioolslib – de organische stof die bij het zuiveren gescheiden wordt van het water – een afbreekbare plasticvervanger kan maken met de naam Calcyda. Dat doet het door bacteriën aan het werk te zetten. „Die maken iets dat vergelijkbaar is met fossiel plastic“, legt Korving uit. „Dat doe je door ze als het ware een beetje te pesten waardoor ze een vetreserve aanmaken. En die vetreserve, die kan je als een plasticvervanger gebruiken.“

Onderzoekers in Delft werken ondertussen aan een andere toe-

passing. „Zij hebben een materiaal dat heel veel water op kan nemen“, vertelt Korving. „Maar het mooie daarvan is dat het ook als vlamvertrager kan dienen. Als je er een stuk papier mee coat, dan lukt het niet meer om het in de fik te steken.“

Een andere interessante grondstof in rioolwater is fosfaat. Fosfaat is een van de belangrijkste nutriënten in de landbouw en komt via ons voedsel uiteindelijk in het riool terecht. De wereldwijde voorraad fosfaat is echter eindig en bovendien zit het in Europa niet in de bodem. De noodzaak om het terug te winnen, is daarom groot, zegt Korving. „Zonder fosfaat is er eigenlijk geen leven.“

Bij Wetsus wordt onder meer onderzocht hoe het terug te winnen is door ijzerzouten toe te voegen tijdens de zuivering van het rioolwater. „Deze zouten reageren met het fosfaat tot een magnetische verbinding. En die kunnen we er met een magneet uit vissen.“

De stof die daardoor ontstaat, vivianiet, heeft interessante toepassingen. „Het is heel grappig materiaal. Ten eerste al omdat het blauw is. Schilders als Rembrandt gebruikten het daarom al als kleurstof voor verf.“

Bij Wetsus kijken ze echter naar andere toepassingen. Een eentje daarvan springt vaak wel in het oog: batterijen. „Een promovendus onderzoekt nu of je door lithium toe te voegen aan het ijzerfosfaat batterijen kan maken. Het kan een van de batterijen van de toekomst zijn. En daarom is er vanuit het bedrijfsleven ook heel veel interesse in.“

Tel je al die toepassingen bij elkaar op? Op het bierviltje van Korving wordt dat al snel weer een euro of 100. Meer dan genoeg om de kosten van de zuivering van te betalen. „Mensen verwachten dat niet“, zegt hij. „Al moet ik ook zeggen: die gezondheidswinst, dat is het grootste goed. En dat vergeten we nog wel eens.“

50 jaar geleden

'Laatste minnaar' Mata Hari dood

Er lag zaterdag bij het pas onthulde beeldje van Mata Hari een bosje bloemen met een kaartje van „je oude vriend“ Jan M. de Vos. Jan de Vos was officier van het stoomschip *Zeelandia* van de Koninklijke Hollandse Lloyd, waarmee Mata Hari op 24 mei 1916 naar Spanje vertrok om vandaar naar Parijs te gaan. Aan boord ontwikkelde zich een amoreuse verhouding tussen Mata Hari en De Vos. De heer De Vos, die ook een bijdrage gaf voor het zaterdag onthulde beeldje, was voornemens de onthulling bij te wonen, maar plotselinge ziekte verhinderde dat en hij liet een kennis de bloemen leggen. Op het moment dat de muziek over de Kledersklonk en Mata Hari in volle bronzen glorie op de Korfmakerspijp prijkte, stierf Jan Vos, 85 jaar oud, in een ziekenhuis in Rotterdam. Zijn bloemen lagen dit weekend nog aan de voeten van Mata Hari...

Wordt Waddenfonds een Waddenfaciliteit of houdt het straks op?

GOOS BIES

LEEWARDEN Het voortbestaan van het Waddenfonds is met twee jaar verlengd. De tijd moet benut worden om een Waddenfaciliteit op te zetten, vindt directeur Geert Boesjes. „Dat moet echt dit jaar worden opgepakt.“

Het Waddenfonds bestaat twintig jaar. Dat wordt gevierd door hier en daar te laten zien wat er met de pot van 800 miljoen euro (gevuld met inkomsten uit de winning van Waddengas en deels als compensatie daarvoor) in het Waddengebied is gedaan. „Er wordt gedacht aan excursies langs een aantal projecten in Friesland en Groningen. Dan kunnen mensen zelf zien wat het Waddenfonds met geld doet.“

Tot nu toe heeft het Waddenfonds 463 projecten ondersteund: van de bestrijding van olie in havens en de teelt van zilte aardappelen tot herstel van zeegrass en de oprichting van bezoekerscentra.

Als succesverhalen noemt Boesjes de totstandkoming van het Ziltepad (een wandelroute langs historische kerken), de aanleg van vistrappen en de vismigrierivier in de Afsluitdijk en het opzetten van projecten voor het opwekken van alternatieve energie, met behulp van getijdestromen of de botsing tussen zout en zout water. „Sommige zijn inmiddels toe aan een commerciële uitrol, zoals de Blue Energy Centrale op de Afsluitdijk.“

Het Waddenfonds zou volgens eerdere afspraken over een kleine twee jaar worden beëindigd. Dat blijkt te kort dag om te werken naar een mogelijk vervolg. Bovendien zit er nog 90 miljoen euro in de pot voor economische en natuurlijke projecten in het Waddengebied. De provincies Fryslân, Groningen en als laatste nu ook Noord-Holland hebben ingestemd met verlenging van het fonds tot eind 2029.

„Dit geeft ons tijd om te kijken of er een nieuw fonds kan komen“, zegt Boesjes. Friese commissaris van de Koning Arno Brok pleit al langer bij het Rijk voor de oprichting van een Kustfonds. In het vorige maand gepubliceerde rapport *Werk aan de Wadden* wordt geadviseerd een Waddenfaciliteit op te zetten. „Maar ook dat daar tempo mee gemaakt moet worden, voordat het Waddenfonds verdwijnt.“

Het advies sluit aan bij het plei-

doel van Brok. Rijk en Waddenprovincies moeten een miljard of tien bij elkaar brengen, zodat de enkele jaren geleden vastgestelde doelen voor de Wadden in 2050 ook gehaald kunnen worden. „Dat heeft als groot voordeel dat je niet allerlei potjes bij langs hoeft voor uitvoering van die projecten“, zegt Boesjes. Bovendien houden de Waddenprovincies dan de regie.

Hoewel er haast geboden is, rept het nieuwe kabinet in het coalitie-akkoord met geen woord over een Kustfonds of Waddenfaciliteit. In het Waddendebat zijn er vorige maand nog wel vragen over gesteld, maar niet elk Kamerlid begreep dat een Kustfonds bedoeld is voor investeringen in de Waddenkust. Zo vroeg Caroline van der Plas (BBB) hoe voorkomen wordt dat al het geld uit zo'n fonds naar plaatsen als Den Haag en Rotterdam gaat.

„Nee, er staat helaas niks over in het regeerakkoord“, reageert Boesjes. „Maar er wordt flink lobbyd door de regio. Het is voor de toekomst van de Wadden van groot belang dat er snel een besluit genomen wordt, nog dit jaar.“

‘Nee, er staat helaas niks over in het regeerakkoord’

De inmiddels opgevolgde minister Robert Tieman suggereerde een maand geleden nog dat de verwaarloosde haven van Terschelling met Waddenfondsgeld kan worden opgeknapt. Maar dat is uitgesloten, benadrukt Boesjes. Een jaar geleden is er nog over gesproken met de bestuurders van Terschelling. „Jammer, maar dat gaat om regulier en achterstallig onderhoud. Dat past echt niet bij onze doelen.“

Waar de komende jaren waarschijnlijk wel Waddenfondsgeld naartoe gaat, zijn onder meer grote, al lopende projecten als de dijkversterking langs de Friese Waddenkust, de aanleg van een natuurlijke, meegroeivende kust (met behulp van slib) in Groningen en het aantrekkelijker maken van Harlingen voor toeristen en recreanten. „Maar ook de kleinere projecten blijven in aanmerking komen voor Waddenfondssubsidie.“

50 jaar geleden

Rommelmart in Wommels

Na verschillende kledingacties kwamen de gezamenlijke jeugdverenigingen van Wommels opnieuw in actie voor Gorrit en Trijntje van Berkum die in Zuid-Afrika in het „Elim“ hospitaal werken. Afgelopen zaterdag werd er een rommelmarkt gehouden die bijzonder goed is geslaagd. De opbrengst was ongeveer 5800 gulden. Er was van alles te koop, van oude brillen tot „breiden“ broeken. 's Middags werden ouderwetse dingen geveild en de andere spullen, zoals ledikanten en stoelen, werden afgeprijsd. Een oude schrijfmachine, het duurste artikel, bracht 95 gulden op. Aanstaande zaterdag (...) zullen er auto's gewassen worden voor een rijksdaalder.

WATERTECH-MAAND



Onderzoeker Martijn Wagterveld. FOTO: HOGÉ NOORDEN/JACOB VAN ESSEN

AI stampt wereld van de watertechnologie binnen

WILBERT ELTING

LEEWARDEN Jarenlang waren AI en sensortechnologie een beetje een ondergeschoven kindje in de watertechnologie. Nu groeien ze explosief. Want AI kan dingen die een ander niet kan. Realtime de waterkwaliteit in de sloot monitoren bijvoorbeeld.

Wie vanaf de Oostergoweg in Leeuwarden met de auto het terrein van Wetsus oprijdt en dan een blik naar links werpt, zou twee oranje doppen kunnen zien. Eentje in de berm en eentje in het slootje drijvend tussen het riet. Al is de kans waarschijnlijk groter dat je ze mist.

Martijn Wagterveld moet zelf ook even zoeken naar die in de sloot. Gelukkig biedt een touw uitkomst. Dan kan hij laten zien wat eronder zit. De oranje doppen beschermen namelijk een technologie die voor hem van groot belang is. Ze vormt de spil voor zowel zijn onderzoek bij het watertechnologie-instituut als voor zijn start-up aqua.earth.

Dat onderzoek draait om sensoren die continu de waterkwaliteit kunnen meten. Aan zulke technologie is steeds meer behoefte nu de kwaliteit van het oppervlaktewater steeds intensiever moet worden gemonitord. „Vanaf 2027 moeten we voldoen aan de Europese regelgeving“, legt Wagterveld uit. „En eigenlijk weten we dat al sinds 2017 maar nu pas wordt daar echt werk van gemaakt.“

Waterschappen monitoren nu nog de waterkwaliteit door elke week een monster te nemen. „Maar eigenlijk weet je dat nog niets“, zegt Wagterveld. „Je hebt te weinig data om echt iets vast te kunnen stellen. Eigenlijk wil je het fijnmaziger en sneller hebben.“

De sensoren kunnen daarbij helpen. Wagterveld begon in 2022 met collega's de eerste sensoren te bouwen die nu zijn uitgegroeid tot wat bij Wetsus in de slootkant staat. Die sensoren kunnen de kwaliteit van het water meten met behulp van licht, legt hij uit.

„Wat we doen is dat we door een buisje in het water licht schijnen. Onderweg worden bepaalde frequenties door bepaalde stoffen geabsorbeerd. Daardoor kun je ongeveer weten wat erin zou kunnen zitten.“

Ongeveer inderdaad. Want het leggen van de verbanden tussen de wijzigingen in de lichtstraal en de aanwezigheid van een bepaalde stof is nog niet zo makkelijk. Daarvoor zijn er veel en veel te veel variabelen. Bovendien is die meting met licht maar een onderdeel van het totaal. De sensoren onder de oranje doppen meten bijvoorbeeld ook de zuurgraad, de temperatuur, de aanwezigheid van fijnstof, NOx (stikstofdioxide) en CO₂. Allemaal samen wijzen ze een bepaalde kant op.

En dan komt AI om de hoek kijken. Want waar je als mens vooral een brei aan cijfers ziet, kan kunstmatige intelligentie patronen herkennen. „Wat je wil is dat je dit per locatie gaat trainen“, legt Wagterveld uit. „En dat je vervolgens ook voorspellingen kan doen.“

Daarmee moet het mogelijk worden om beter inzicht te krijgen in wat de bron is van bepaalde stoffen in het water. „We zijn vooral geïnteresseerd in het verband tussen wat

de boer op zijn land doet en wat daar vervolgens van terug te zien is in de sloot“, zegt de onderzoeker. „We willen eigenlijk vaststellen wat de bron is van de vervuiling.“

Dat is niet alleen gunstig voor de waterkwaliteit maar ook voor de boer zelf. „Voor hem is het een besparing omdat bijvoorbeeld het fosfaat dat hij op zijn land brengt niet wegspoelt. Je zou eigenlijk naar een advies toe willen aan die boer zodat hij ook het optimale moment kan kiezen.“

Op papier klinkt het overigens simpeler dan het in werkelijkheid is. Want het is nog knap lastig om allerlei verschillende invloeden met elkaar te verbinden. „Het is inderdaad behoorlijk complex“, erkent Wagterveld. „Het is allemaal ingewikkelder dan een directe relatie. Je moet heel veel verschillende metingen combineren. Maar daar kan je AI wel heel goed bij inzetten.“

En het zijn niet alleen alle data die je moet hebben, het is ook nadenken over wat er niet in de data zit. „We werken met de metingen die we hebben. Maar er zijn ook waarden die buiten de grenzen liggen in die metingen. Je kan nu eenmaal niet tien miljoen analyses doen om je hele model mee op te bouwen. Dus daar zal je wat mee moeten. Daarvoor proberen we met natuurwetenschappelijke principes het breder te trekken. En als dat lukt, en je integreert dat weer in de dataset dan kan je een heel robuuste voorspelling doen.“

Waar AI in andere sectoren inmiddels alom vertegenwoordigd is, staat het in de watertechnologie nog redelijk aan het begin. „De opkomst van AI is enorm maar deze sector is ook conservatief. Voorheen was het toch wel moeilijk om dit verhaal te vertellen en te verkopen. Maar inmiddels ziet iedereen de waarde en de laatste twee, drie jaar is het aan het exploderen. Nu wil iedereen er wat mee. Toen we met dit thema begonnen bij Wetsus was er nog maar een bedrijf over. Nu zijn er direct en indirect zeventien organisaties en bedrijven bij betrokken.“

Publiekslezingen

In maart organiseren de *Leeuwarder Courant* en Wetsus gratis publiekslezingen voor LC-lezers over actuele

thema's in de watertechnologie. Iedere dinsdagavond duiken we in een ander relevant vraagstuk. Wet-sus-wetenschapper Martijn Wagterveld vertelt op dinsdag 24 maart over het gebruik van AI en sensoren om de kwaliteit van het oppervlaktewater te monitoren.

Locatie: Wetsus, Oostergoweg 9, Leeuwarden
Inloop 19.30 | Start 20.00
Gratis toegang. Wel even aanmelden:
<https://www.wetsus.nl/news/publiekslezingen-maart-watertechnologiemaaand/>

■■■ HARJE

Pro en Contra

Winst en verlies wisselen elkaar bij verkiezingen af als eb en vloed. En PvdA en GroenLinks – in Leeuwarden voorheen PAL, waarin PPR, PSP en onafhankelijk linkse mensen elkaar vonden – zijn communicerende vaten, die elkaar tot nu toe altijd stemmen afsnoepten. Veertig jaar geleden, maart 1986, zette de PvdA Statenlid Joop Hooiring in, die als actief alpinist bereid was van de Oldehoeve af te dalen. Motto: 'uw stem brengt ons er weer bovenop'. En ziedaar: de partij boekte haar grootste overwinning sinds haar oprichting: 18 zetels, ten koste van PAL, dat van 5 naar 3 zakte.

Was de campagne, die in het teken stond van de broodnodige stadsvernieuwing, dus een succes geweest? Niet heus: de grote winst was te danken aan de landspolitiek, die de raadsverkiezingen had ontvreemd. Het tandem Den Uyl-Kok kon prijschieten op het kabinet-Lubbers 1. Vier jaar later duikelde de PvdA naar 15 en acht jaar later zelfs naar 11 zetels, terwijl PAL/GroenLinks van 3 naar 5 ging. Tzamen zijn ze sinds 1978 (!) altijd goed geweest voor gemiddeld 17 zetels. De 14 zetels van de verkiezingen van 2002 (PvdA 10, PAL/GroenLinks 4) waren de ondergrens, waar ze nu met 9 doorheen zijn gezakt. Een direct aanwijsbare oorzaak is dat het samengaan te elfder ure heeft geleid tot een afsplitsing, die een zetel kostte. Verder zijn de analyses niet van de lucht en krijgt de fusie de schuld. Allemaal praat achteraf. Het enige dat telt is: brengt de nieuwe naam Progressief Nederland de redding of de afgrond steeds dichterbij?

De naam is niets nieuws. PAL betekende Progressieve Aktie Leeuwarden en eind jaren zestig sloten PvdA, PPR en PSP reeds een landelijk Progressief Akkoord (PAK). Geen fusie, maar een gemeenschappelijk pro-

gramma als basis voor een gezamenlijke lijst, waarmee zij aan de raads-, Staten- en Tweede Kamerverkiezingen mee zouden doen. Landelijk slaagde dat niet, omdat de PSP al vroegtijdig afhaakte, maar provinciaal en lokaal werden hier en daar met wisselend succes zulke akkoorden gesloten.

Geen afrekening, wel versplintering

Eén periode, van 1970 tot 1974, vormden PvdA, PPR en PSP een PAK-fractie in de Friese staten. D'66 onder Hans van Mierlo nam in 1970 het initiatief voor een Progressieve Volks Partij, de PVP. NieuwLinks in de PvdA zag het wel zitten, evenals Anne Vondeling, geliefde scout van jong talent, maar Joop den Uyl en Ed van Thijn waren tegen. De richtingstrijd in de PvdA was voor sommige sociaal-democraten aanleiding uit de partij te stappen en DS'70 op te richten. Allemaal al lang nostalgje.

PvdA-oudgediende Job Cohen gaf donderdag na het bekendworden van de nieuwe naam van GI-PvdA kort en krachtig antwoord op de vraag wat hij van de naam Pro vond: „Het is in elk geval beter dan Contra.“ Daarmee doelend op al die zogenaamde lokale partijen die luisterden naar de onderbuik van de burgers, allemaal tegenpartijen die onder het mom van 'ombudspolitiek' het onmogelijke beloven. Anders dan in het rode bastion Heerenveen, waar tegenpartij Heerenveen Lokaal (tegen azc's) de verkiezingen heeft gekaapt, is Leeuwarden voor zo'n afrekening gespaard gebleven. Zorgen baart de versplintering, die met al die een-, twee- en driepiters het besturen van de gemeente er niet gemakkelijker op maakt.

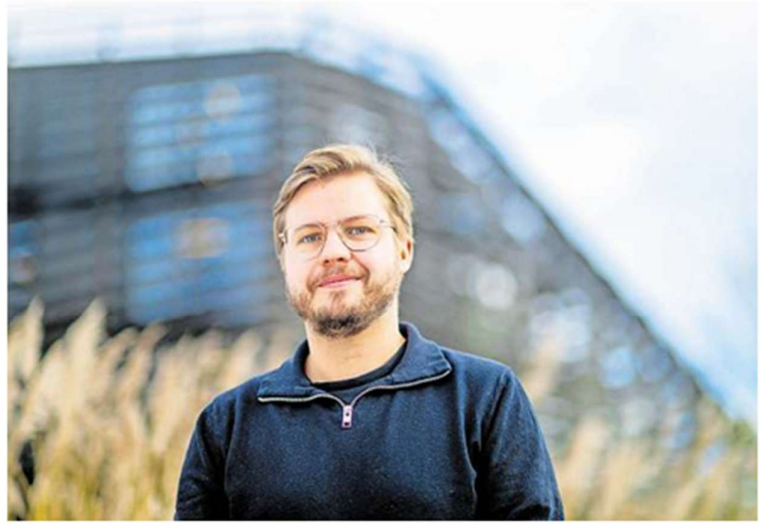
PIETER DE GROOT
harje.lc@gmail.com

50 jaar geleden

ONS-doelman rent voor zijn leven

Het was zaterdagmiddag opnieuw dik mis met de VVT-supporters in Twijzelerheide. Drie minuten vóór afloop van de wedstrijd VVT-ONS uit Sneek (0-1) raakte doelman Geert Kuperus van ONS zonder opzet een jongetje uit het VVT-publiek. VVT-supporters zagen evenwel zuivere opzet in de handelswijze van de ONS-doelman en bedreigden hem. Toen de arbiter voor het einde floot, stormde zeven man uit het VVT-publiek op de ONS-doelman af, die rennen moest voor zijn leven. Het verstand zegvierde uiteindelijk. De vader van het geraakte jongetje, die van huis was gehaald, had na afloop in de kleedkamer met de lijkwitte doelman van ONS een gesprek, waarbij duidelijk tot uiting kwam dat er van opzet geen sprake was geweest. Met de armen om elkaar heen verlieten daarna de vader en de keeper van de Snekers de VVT-arena.

WATERTECH-MAAND



Onderzoeker Wokke Wijdeveld. FOTO: HOGE NOODDEN/JACOB VAN ESSEN

Met theezakjes en filters vol roest de blauwalg te lijf

WILBERT ELTING

Blauwalg kan in open water welig tieren door een overschot van fosfaat. En dat overschot? Dat kan je bestrijden met roest. Wokke Wijdeveld onderzoekt bij Wetsus de toepassing ervan.

Roest als wapen tegen blauwalg? Dat vraagt om uitleg.

„Het gaat eigenlijk om een stapje daarvoor: om fosfaat. Fosfaat wordt in de landbouw gebruikt als meststof en wij krijgen het via ons eten binnen. Op die manier komt het ook in het oppervlaktewater doordat wij het uitscheiden of doordat het uitspoelt uit landbouwgrond. Algen groeien extra goed door fosfaat en dat zorgt voor problemen omdat ze alle zuurstof uit het water halen en het zonlicht blokkeren, waardoor vissen en planten het moeilijk krijgen.“

Bij blauwalg komt er ook nog een gezondheidsaspect voor de mens bij. Het slaat op je darmen en je krijgt er jeuk van. Al met al is het echt een heel groot probleem voor de waterkwaliteit. Nederland scoort daar van alle EU-lidstaten het slechtst op, en voor een deel is dat aan fosfaat te wijten.

Fosfaat wil je daarom zo veel mogelijk afvangen voordat het in het open water komt. In rioolwaterzuiveringsinstallaties gebeurt dat met chemicaliën waardoor het neerslaat op de bodem. Daarmee vang je zo'n 90 procent af, maar dan blijft er nog altijd 10 procent over die wegstromt met het effluent, het water dat uit de installatie komt. En voor die laatste procenten, daar kan je roest inzetten.“

Hoe werkt dat dan precies?

„Met ijzeroxide, roest dus, in korrels. Die adsorberen het fosfaat, het hecht zich aan het oppervlak van de korrels. Je moet het een beetje zien als een filter met zandkorrels, maar dan met roest.“

En dan heb je voor 100 procent al het fosfaat uit dat water gehaald?

„Dat is eigenlijk nooit het geval. Maar we kunnen het wel zo ver terugbrengen dat er nog 10 tot 20 microgram per liter in het water zit. Dat zit rond de concentraties waar bij de kans op algenbloei sterk afneemt. Als het effluent uit de zuiveringsinstallatie komt, dan zit er nog 1 milligram in. We brengen het dus met een factor honderd terug. Het 'polijsten' van het water noemen we dat, om zo het laatste er nog uit te halen.“

Als het zo goed werkt, kan je het dan niet direct al in de rioolwaterzuivering toepassen?

„Nee, die eerste stap met chemicaliën is echt nodig. Je zou anders veel te veel ijzeroxide toe moeten voegen en dan is het niet rendabel.“

Hoe ontdekten jullie eigenlijk deze toepassing van roest?

„Dat is dit met ijzeroxide kan doen was al wel bekend. Het wordt bijvoorbeeld commercieel al gebruikt bij het behandelen van afvalwater van fabrieken. De innovatie die we bij Wetsus hebben gedaan, is dat je het tientallen keren kan hergebruiken. Je kan als het fosfaat is geadsor-“

Publiekslezingen

In maart organiseren de *Leeuwarder Courant* en Wetsus vijf gratis publiekslezingen voor LC-lezers over actuele thema's in de watertechnologie. Iedere dinsdagavond duiken we in een ander vraagstuk. Relevant, verrassend en voor iedereen toegankelijk. Wetsus-wetenschapper Wokke Wijdeveld sluit de serie aanstaande dinsdag af.

Locatie: Wetsus, Oostergoweg 9,

Leeuwarden

Inloop 19.30 | Start 20.00

Gratis toegang. Wel even aanmelden: <https://www.wetsus.nl/news/publiekslezingen-maart-watertechnologie-maand>

beerd de ijzeroxide namelijk spelen met een zuur of een base en zo terugwinnen. Dat is een voordeel, want fosfaat is een eindige stof waar we zelf bovendien in Europa geen mijnen voor hebben. Het is dus eigenlijk zonde dat we dat nu allemaal wegspoelen.“

Wordt jullie techniek al ergens toegepast? Of zit het nog heel erg in de pionierende fase?

„We hebben een aantal pilotprojecten gedaan samen met Aquacare, het bedrijf dat eigenaar is van de techniek. Met Europees geld zijn er proeven gedaan bij rioolwaterzuiveringsinstallaties in Nederland, Spanje en op Cyprus. Aquacare werkt nu samen met Royal Haskoning aan de bouw van een grote demo-installatie.“

Hoe zit dat met Spanje en Cyprus? Zijn daar ook problemen met de waterkwaliteit?

„Daar speelt vooral waterschaarste. Daarom willen ze zo veel mogelijk water hergebruiken, dus ook gezuiverd rioolwater. Maar als daar veel fosfaat in zit, is dat ook een probleem. Als je er landbouwgrond mee wil irrigeren bijvoorbeeld, dan wil je zelf in de hand houden hoeveel fosfaat je toevoegt.“

Met de roestfilters voorkom je vooral dat fosfaat in het oppervlaktewater komt. Kan je het ook inzetten om het uit bijvoorbeeld een meer te halen?

„Dat is een ander onderzoekstraject waar momenteel een PhD-student bij Wetsus aan werkt. Ze probeert het te doen met een soort heel grote theezakjes vol roest. En de eerste resultaten zijn veelbelovend. Ze kijkt of het fosfaat sneller wordt geadsorbeerd door de ijzeroxide, of dat de algen het eerder opnemen. En in die wedstrijd lijkt de roest te winnen. Het is nu kijken hoe we het technisch op grotere schaal aan kunnen pakken. Dat is nog in onderzoek.“

Onderzoek naar nieuwe oplossingen gaat door

Het ei van Columbus tegen blauwalg bestaat niet

Door Esther Rasenberg

Elke zomer krijgt zo'n 20 procent van het zwemwater in Nederland last van blauwalg. "De verleiding om daar iets aan te doen, is groot. Maar het ei van Columbus bestaat helaas niet. Investeren in gedegen onderzoek is in de praktijk minder aantrekkelijk dan starten met veelbelovende, maar niet bewezen technologie", stelt waterkwaliteitsexpert Miguel Lüring van Wageningen University & Research. "Terwijl voorkomen echt beter is, dan genezen", meent Wetsus-onderzoeker Leon Korving.

Miguel Lüring vertelt dat hij vaak met verbazing kijkt naar technieken die tegen blauwalg worden ingezet. Waterplanten, draaikolken, geluidsgolven en apparaten die het water in beweging brengen. "Veel van die oplossingen zijn niet bewezen effectief. Het bestrijden van blauwalg is een markt voor cowboys. Ik heb er genoeg voorbij zien komen. Met enige regelmaat doen ze ook hun uiterste best om mij van hun gelijk te overtuigen als ik me kritisch over een specifieke technologie uitlaat."

Volgens Lüring is het bestrijden van blauwalg niet eenvoudig. "Wondermiddelen bestaan niet. Je moet eerst vaststellen waarom er een blauwalgprobleem ontstaat. Welke stoffen zitten er in het water? Te veel stikstof of fosfaat zorgt voor algengroei. Een goede diagnose geeft richting aan de



Miguel Lüring (WUR):
"De enige duurzame manier om blauwalg te bestrijden, is om de nutriënten in het watersysteem aan te pakken."

knoppen waar je aan kunt draaien. Een riooloverstort kun je afkoppelen, maar als het grondwater extra voedingsstoffen meebrengt, kun je eigenlijk weinig doen."

Hij vervolgt: "De enige duurzame manier om blauwalg te bestrijden, is om de nutriënten in het watersysteem aan te pakken. Met een peroxide-formulering kunnen blauwalgen ook tijdelijk effectief bestreden worden, maar daar wordt in Nederland geen vergunning voor verleend. We missen een dergelijke noodmaatregel in de gereedheidskist. Er is nu niks voorhanden om snel, effectief en veilig een

blauwalgprobleem tijdelijk de kop in te drukken, zodat bijvoorbeeld een triathlon door kan gaan."

Nutriënten verminderen

Ook onderzoeker Leon Korving van onderzoeks- en kennisinstituut Wetsus benadrukt dat je blauwalg beter kunt voorkomen dan genezen. Korving won in 2018 de Amerikaanse George Barley Water Prize voor de technologie BioPhree. Wetsus, TU Delft en Wageningen UR blijven samen zoeken naar andere oplossingen om nutriënten af te vangen. Korving: "De oorzaak van blauwalg zijn vooral emissies vanuit

Pilot op Binnenschelde met bioreactor Nutreact

Op de kade van de Binnenschelde staat een bioreactor ter grootte van een container. Deze Nutreact-installatie haalt via een filter en natuurlijke hulpstoffen stikstof en fosfaat uit het water. Commercieel ontwikkelaar Mark den Dubbelden van Dutch Water Tech en directeur Stijn Boeren van het Belgische bedrijf Avecom vertellen meer over de pilot.

"Er wordt nu zo'n 1 à 2 kuub water per uur door de installatie gepompt. Dat is duizend keer de hoeveelheid die er in de laboratoriumopstelling werd gezuiverd", verklaart Boeren. "Tijdens de pilot zien we dat de technologie ook op grotere schaal effectief en stabiel werkt", voegt Mark den Dubbelden van Dutch Water Tech toe.

"Het heeft lang geduurd voor we konden starten met het opschalen van deze technologie", zegt Den Dubbelden. In 2021 won de technologie de Winnovatie Challenge van STOWA. In samenwerking met de gemeente Bergen op Zoom, provincie Noord-Brabant en waterschap Brabantse Delta startte in september 2024 een proef met de Nutreact bioreactor op de Binnenschelde.

Behandelen aangevoerd water

De Binnenschelde wordt gevoed met water uit het Volkerak-Zoommeer. Boeren: "Die aanvoer komt via een gemaal en daar hebben we de Nutreact tussen geplaatst. Zo is er geen extra energie nodig. Je hebt namelijk toch al een pomp nodig. Het zou mooi zijn als we het volledige debiet kunnen zuiveren, want dan draai je de kraan met nutriënten echt dicht. In een later stadium zou je ook water uit de Binnenschelde kunnen gaan recirculeren."

"Als je met deze technologie de Binnenschelde vrij van blauwalg zou moeten krijgen, zou je gedurende jaren een

aantal van deze installaties moeten inzetten. Maar als de flow zo'n 50 kuub per uur is, gaat het echt opschieten", vertelt Den Dubbelden.

"In oktober eindigt de pilot en dan zullen we zien hoe we verder gaan. We denken dat we nog eens 50 keer zoveel water kunnen zuiveren. Als we in een volgend stadium de technologie in een kleiner meertje dan de Binnenschelde zouden mogen inzetten, kunnen we ook echt zien of deze aanpak effectief is", aldus Boeren.

De Nutreact-installatie in een container op de Kade van de Binnenschelde in Bergen op Zoom.



Mark den Dubbelden



Stijn Boeren

Leon Korving (Wetsus):
“De oorzaak van blauwalg zijn vooral emissies vanuit de landbouw en effluent.”



de landbouw en effluent. Een van de ideeën die we nu willen testen is om theezakken met adsorbents in het water te hangen die nutriënten kunnen afvangen. Zo kunnen we zien of we ook passief (dus zonder energie) fosfaat kunnen verwijderen en terugwinnen.”

Succesvolle aanpak watersysteem

Miguel Lüring geeft een voorbeeld van een goede aanpak van blauwalg. Hij is enthousiast over het herstel van het watersysteem De Groote Melanen in Bergen op Zoom. “Daar zijn in 2015 twee stroompjes omgelegd die te veel

voedingsstoffen in het water brachten. Het water is uitgebaggerd. Er zijn zachte oevers aangelegd en er zijn fosfaatbinders in het systeem gebracht. Dat hele pakket aan maatregelen heeft ervoor gezorgd dat het water inmiddels al tien jaar van goede kwaliteit is. Dat hoeft overigens niet te betekenen dat er nooit meer iets hoeft te gebeuren. Een water is nooit volledig geïsoleerd. Er blijft voedselrijk grondwater in komen. Je zult op enig moment dus toch weer onderhoud moeten plegen.”

Afgelopen zomer heeft Lüring met verbazing gelezen over de ‘innovatie-

ve’ methode met beluchten die wordt ingezet in de Zandmeren in Maasdriel. “Beluchten kennen we al decennia. Als je via Google Maps kijkt naar het Nieuwe Meer in Amsterdam, dan zie je de bellenbanen van de beluchtinstallaties daar gewoon in het water. Of die methode helpt, is vaak afhankelijk van de grootte en de diepte van het water. Succes is met deze aanpak niet gegarandeerd.” Korving beaamt dat beluchten soms tijdelijk kan helpen, maar dat het op de langere termijn geen oplossing is.

Advies en adviesbureaus

Op website van Wageningen University en Research staat de longread ‘Blauwalg: wat werkt nu echt?’ Daarin wordt door WUR-onderzoekers toegelicht wat wel en niet werkt. Waardevolle informatie voor waterschappen,

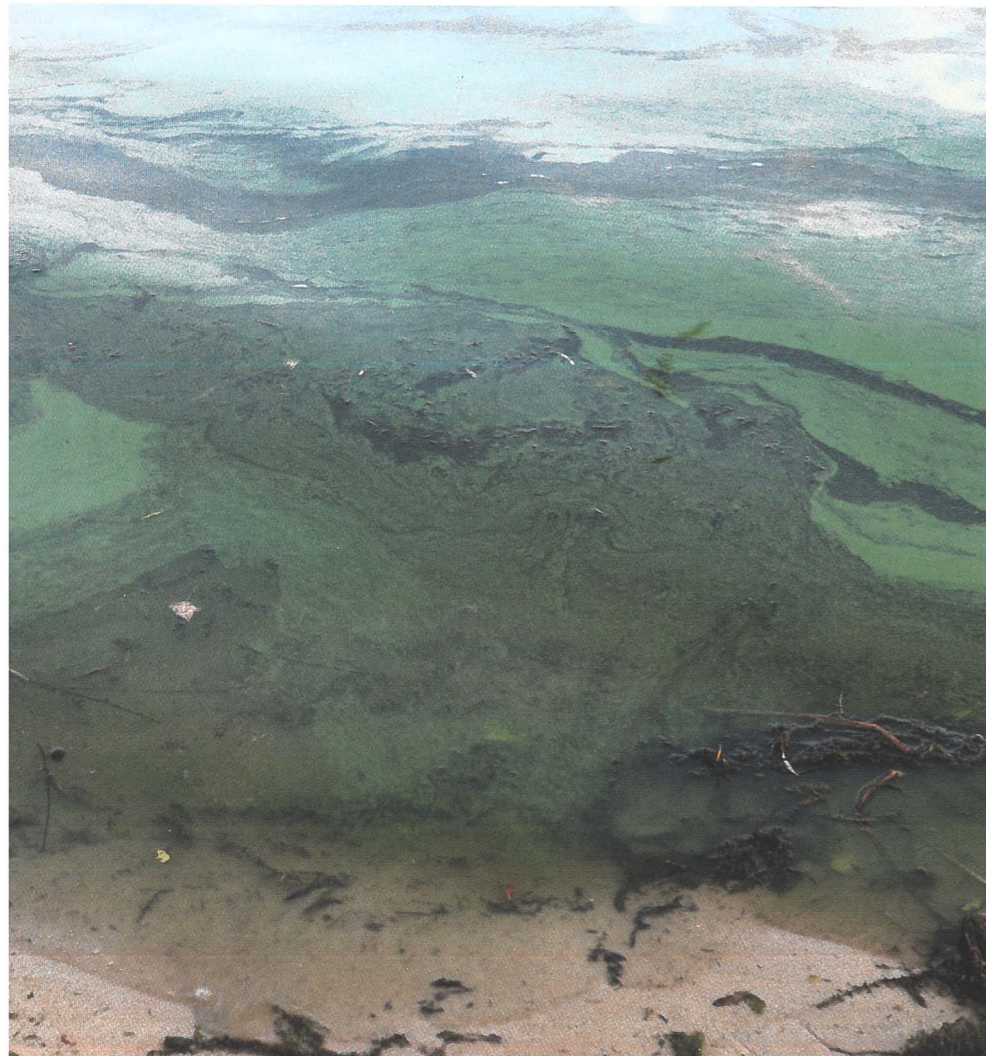
gemeenten en provincies die de waterkwaliteit willen verbeteren. De WUR-onderzoekers geven ook wel eens advies, maar volgens Lüring zijn er in ons land ook genoeg adviesbureaus die voldoende kennis van de problematiek hebben.

Veelbelovende nieuwe technologie

De zoektocht naar nieuwe technologieën die het probleem bij de bron aanpakken, gaat overigens ook door. Er worden op dit moment twee technieken getest die volgens Lüring en Korving veelbelovend zijn. Het gaat om een pilot met een Nutreact reactor en een pilot met BioPhree op de rwzi in Dronten (zie kaders). Beide technologieën wonnen in 2021 de Winnovatie Challenge van STOWA. In beide proeven worden nutriënten uit het water gehaald.



Op de bodem van de Nieuwe Meer in Amsterdam heeft het Hoogheemraadschap van Rijnland een luchtmenginstallatie aangelegd. Grote compressoren blazen lucht in een netwerk van leidingen, waardoor bellen ontstaan die het water in beweging brengen. Door het bewegende water zouden blauwalgen geen kans moeten krijgen om te groeien (foto: Rijnland).



Het interieur van de BioPhree-container.

De container met daarin de BioPhree-installatie op rwzi Dronten van waterschap Zuiderzeeland.



Pilot op rwzi Dronten met BioPhree

BioPhree verwijdert fosfaat met op ijzer gebaseerde adsorbents die je met een loogoplossing kunt recycleren als ze verzadigd zijn. De BioPhree-installatie is vorig jaar getest op de rwzi in Dronten bij waterschap Zuiderzeeland. Met de technologie kon in een zeecontainer drie kuub water per uur worden behandeld. “Dat is nog geen procent van wat je op een gemiddelde rwzi daadwerkelijk verwerkt. Na deze proef starten we met een demonstratieproject. Het is nog niet helemaal zeker op welke rwzi we dat gaan doen”, vertelt technisch directeur Pim de Jager van het bedrijf Aquacare, dat de technologie samen met Haskoning doorontwikkelt.

In 2021 won de BioPhree technologie de Winnovatie Challenge van STOWA. De technologie is ook met een STOWA-subsidie getest. De inzet van de adsorbents zorgt ervoor dat het behandelde effluent van de rwzi’s bijna fosfaatvrij is. Zo voorkom je dus niet alleen de bloei van blauwalg, maar zou BioPhree ook kunnen bijdragen aan de doelen voor de Kaderrichtlijn Water. De resultaten

van de pilot met BioPhree op de rwzi in Dronten zijn onlangs in een STOWA-rapport bekendgemaakt.

Bijdrage aan KRW-doelen

De Jager vertelt dat ze met behulp van de adsorptietechnologie in Dronten in staat waren om extreem lage fosfaatwaardes te behalen. “De waterkwaliteit verbetert dus aanzienlijk. Waterschappen hebben veel belangstelling voor BioPhree. Eerlijk gezegd zijn de waterschappen erg laat met het treffen van KRW-maatregelen. We mogen blij zijn als er in 2027 een demonstratie-installatie staat”, vertelt De Jager. Hij voegt toe: “Aquacare en Haskoning willen de technologie samen op de markt brengen. Wij zijn vooral gespecialiseerd in de behandeling van industrieel afvalwater en Haskoning heeft meer ervaring met rwzi’s.”

Deens meertje

Volgens De Jager kost het miljoenen voordat een technologie op demonstratieniveau inzetbaar is. “Daarom moet je die investeringen samen met partners

doen. Voor rioolwater kun je via STOWA subsidies aanvragen om nieuwe technologie te testen. Het is in ons land lastig om financiering te vinden voor het opschalen van technologie voor het behandelen van oppervlaktewater. We zijn nu in Denemarken in gesprek om daar een meertje met blauwalg te gaan behandelen. Dat vergt wel aanpassing van onze technologie. In een meertje zitten namelijk visjes en de waterkwaliteit varieert tijdens de seizoenen”, aldus De Jager.



Meer kennis over een gezonde bodem met AI

Door Redactie Waterforum - 25 november 2025



Onderzoeksinstituut Wetsus gaat met kunstmatige intelligentie gegevens over het bodemleven verzamelen. Want ook de kwaliteit van de bodem heeft direct invloed op de waterkwaliteit: uitspoelende stoffen als fosfaat belanden in grond- en oppervlaktewater, en de waterhoudendheid van een bodem beïnvloedt het omliggende ecosysteem. Dankzij EU-financiering is dit project mogelijk.

Wetsus onderzoekt met kunstmatige intelligentie hoe het bodemleven, de miljarden microben in de grond, het functioneren van bodems bepaalt en welke interventies het meest effectief zijn. Het onderzoeksinstituut haalde daar geld voor binnen uit Europa door het Nerthus-project te winnen, een langdurig onderzoek naar bodemfuncties. Met een holistische benadering proberen de onderzoekers te bepalen wat een "gezonde" bodem is, niet meer uitsluitend vanuit de maximale landbouwopbrengst. Er wordt niet alleen naar chemische parameters gekeken, maar vooral ook naar het bodemleven met de vele microben dat aanwijzingen geeft over de vruchtbaarheid, waterretentie en koolstofopslag.

Dataverzameling

Een van de eerste te nemen stappen is het verzamelen van data. Onderzoeker Chris Schott zegt op de website van Wetsus dat AI nu vooral helpt grote datasets doorzoekbaar te maken en onderzoek te versnellen, maar dat het nog onduidelijk is of AI zelfstandig tot volledig, nieuwe wetenschappelijke inzichten zal komen. Wetsus haalde daar geld voor binnen uit Europa door het Nerthus-project te winnen, een langdurig onderzoek dat vernoemd is naar de Germaanse godin voor de vruchtbaarheid.

Honderden plekken

Daarvoor wordt op honderden plekken in Nederland en Noordwest-Duitsland het bodemleven in kaart gebracht. "Dat is data die er nu nog bijna niet is", zegt Schott in de [Leeuwarder Courant](#). "Het is nu nog heel erg gericht op de chemie. Maar het bodemleven is het overkoepelende waarin alles samenkomt."

Samenwerking met Agricycling

In een samenwerking met Agricycling, de coöperatie van Pieter van der Valk die reststromen vergist en gebruikt als bodemverbeteraars, gaat Wetsus onderzoeken hoe verschillende grondtypen en bewerkingen uiteenlopende effecten hebben. Met behulp van AI kunnen complexe verbanden worden gelegd. Bijvoorbeeld: welke behandeling zandgrond op een bepaald moment van het jaar nodig heeft, of hoe reststromen het beste toegepast kunnen worden om waterkwaliteit, nutriëntenmanagement en circulariteit te optimaliseren. Dit zou dan een advies aan boeren kunnen zijn.

Het kan echter nog wel 10 jaar duren voordat alle inzichten verzameld zijn, en AI een totaalplaatje kan maken van de bodemeigenschappen en mogelijke verbeteringen.

Op dinsdag 18 november was er een informatie-avond over AI en het onderzoek naar bodemleven. Behalve onderzoeker Chris Schott en wetenschappelijk directeur Cees Buisman, kwamen ook AI-expert Ivor Bosloper en Pieter van der Valk van Agricycling aan het woord.

Wetsus onderzoekt: kan AI de geheimen van de bodem ontrafelen?

Wilbert Elting · 17 november 2025, 12:00 · [Economie](#)

Deel dit artikel



Wetsus probeert met AI meer inzichten te krijgen over de bodem. Foto: Pixabay

Er is nog heel veel dat we niet weten over de bodem en het leven daarin. Met kunstmatige Intelligentie hopen onderzoekers van Wetsus nieuwe inzichten te ontsluiten.

Hoe gebruik je als onderzoeker kunstmatige Intelligentie (AI)? Chris Schott weet het eigenlijk nog niet zo goed. Ja, je kan er gigantische databases veel beter doorzoekbaar mee maken. Je onderzoekswerk misschien ook wel mee versnellen. Maar kan AI ook zelf tot nieuwe inzichten komen? Inzichten die je als wetenschapper nooit op zou doen? Hij zucht. „Het is bijna filosofisch om erover na te denken. We weten het eigenlijk nog niet.”

Onderzoek naar bodemleven

Schott is bij Wetsus betrokken bij de onderzoeksgroep die zich richt op de bodem. Dat klinkt als een wat gek onderwerp voor een Instituut dat is opgericht voor onderzoek naar water en watertechnologie.

Maar eigenlijk is het juist een heel logisch onderwerp. Water en bodem zijn diep met elkaar verbonden. Stoffen die bijvoorbeeld uitspoelen, zoals fosfaat, eindigen uiteindelijk weer in het grondwater en het oppervlaktewater. En of een bodem water goed vasthoudt of niet, maakt echt veel uit voor het systeem eromheen. „Ze horen echt heel erg samen.”

Bij hun onderzoek naar de bodem richten de onderzoekers zich vooral op het bodemleven: de miljarden microben in de grond die daar allerlei verschillende, maar zeer nuttige functies verrichten. Dat bodemleven kan je van alles en nog wat vertellen over de staat van de bodem. Is het vruchtbare grond? Houd hij goed water vast? Slaat hij veel koolstof op?

En al die eigenschappen, dat is heel veel data. „Eigenlijk is het een groot boomdiagram”, zegt Schott. „En dan gaat het niet alleen om de eigenschappen, maar ook om hoe je die bodem bijvoorbeeld kan verbeteren.”

Wat is een gezonde bodem?

In het denken over de bodem ligt daar steeds meer de nadruk op. „We streven naar een gezonde bodem”, zegt de onderzoeker. „Maar wat is dat? We noemen een bodem gezond als hij doet wat wij willen dat hij doet. In het verleden was dat vooral gedacht vanuit hoge opbrengsten in de landbouw. Maar nu kijken we veel breder.”

Ze kijken daarbij op een ‘holistische’ manier naar de aarde, oftewel: hoe alle verschillende facetten met elkaar samenhangen. Veel van dat onderzoek gebeurt samen met Agricycling, de door Pieter van der Valk uit Ferwoude opgezette coöperatie die onder meer met vergisting bodemverbeteraars ontwikkelt. „AI is daarbij heel interessant”, zegt Schott. „Er zijn allerlei verschillende grondtypes die je zou willen verbeteren. En er zijn allerlei verschillende reststromen die je op verschillende manieren kan bewerken en die elk weer een andere invloed hebben.”

AI kan wellicht helpen om beter die koppelingen te maken. „Wat heb je hier op zandgrond op dit moment in het jaar nodig? Dat soort vragen.” Een toekomstbeeld is dat boeren straks een monster van hun grond op kunnen sturen voor analyse door kunstmatige intelligente

om zo meer te weten te komen over wat het beste voor hun bodem zou kunnen zijn. „Zodat we ook weten hoe we elke reststroom zo ideaal mogelijk toepassen. Dat zou echt win-win-win zijn als je kijkt naar water, nutriënten en circulariteit.“

Zover is het nu nog niet. „Het is nog op projectbasis“, zegt Schott. „Maar het is de droom hè?“

Groot onderzoek in Nederland en Duitsland

Een van de eerste te nemen stappen is het verzamelen van data. Wetsus haalde daar geld voor binnen uit Europa door het Nerthus-project te winnen, een langdurig onderzoek naar bodemfuncties dat vernoemd is naar de Germaanse godin voor de vruchtbaarheid. Daarvoor wordt op honderden plekken in Nederland en Noordwest-Duitsland het bodemleven in kaart gebracht. „Dat is data die er nu nog bijna niet is“, zegt Schott. „Het is nu nog heel erg gericht op de chemie. Maar het bodemleven is het overkoepelende waarin alles samenkomt.“

Ook dat onderzoek is nu nog in de beginfase. „Het is echt het begin van een heel lang traject. Het gaat zeker nog wel tien jaar duren voordat we alles uit het bodemleven kunnen aflezen.“

Avond over bodem en AI

Wetsus houdt op dinsdag 18 november een avond over AI en het onderzoek naar bodemleven. Behalve onderzoeker Chris Schott en wetenschappelijk directeur Cees Buisman komen ook AI-expert Ivor Bosloper en Pieter van der Valk van Agricycling aan het woord. De avond is bedoeld om te informeren, maar ook om het debat op te zoeken. Schott: „Iedereen is welkom. We willen heel graag horen welke toepassingen voor bodem en landbouw mensen uit de agrarische wereld zien.“ De avond is gratis, maar aanmelden is noodzakelijk: <https://www.wetsus.nl/events/thema-avond-bodem-2025/>

Onderzoekers maken zelf regenwolken



Door [Anne de Vroomen](#)

Leestijd 2 minuten • 12 februari 2026, 12:22

Regen is nodig om bomen en gewassen te laten groeien. Maar wat als het ergens te droog is? Dan maak je toch zelf regenwolken? In een Fries laboratorium zijn onderzoekers daar nu druk mee bezig.

Om het idee te begrijpen waaraan weerdeskundige Sarah Warnau met haar collega's werkt, moet je weten hoe de waterkringloop werkt. 'De zon warmt de bovenste laag van de zee op', legt ze uit. 'Hierdoor verandert water in waterdamp. De wind blaast het naar het land. Daar stijgt de lucht op en koelt af, waardoor de waterdamp weer vloeibaar wordt. De kleine waterdruppels vormen samen wolken. Als de waterdruppels te groot en te zwaar worden, vallen ze naar beneden.'

Donkere doeken

Om zelf regenwolken te maken, wil het team de zee een handje helpen. 'Door er grote donkere doeken in te leggen, wordt de bovenste laag sneller warm. Er verdampt meer water en de kans op regenwolken wordt groter. Het is wel belangrijk dat er ook bergen in de buurt zijn zodat de vochtige lucht voldoende opstijgt om af te koelen. In Spanje zou dit ideaal werken: daar is het erg droog en er liggen bergen en heuvels vlak bij de kust.'

Onvoorspelbaar

Volgens Warnau moet je wel voorzichtig zijn als je aan het weer gaat rommelen. 'Net als bij het normale weer, weet je nooit zeker of de voorspellingen kloppen. Het liefst probeer ik eerst alles uit achter de computer.'

Wat als?

Wat als je nog meer dingen zelf zou kunnen maken? Sarah Warnau zou dan wel een bos willen maken: 'Dat ik in mijn handen klap en bam... een bos!'

Wat zou jij het liefst zelf kunnen maken?

Proefje: zelf regen maken

Nodig:

water, waterkoker, glazen potje, aluminiumfolie/bord, ijsblokjes

Dit moet je doen:

Stap 1: Kook water in de waterkoker.

Stap 2: Schenk het potje voor de helft vol met het gekookte water.

Stap 3: Dek de bovenkant goed af met aluminiumfolie of het bord.

Stap 4: Wacht een minuut.

Stap 5: Leg nu ijsblokjes bovenop het folie of het bord en kijk wat er gebeurt!



De Watercampus van onderzoekscentrum Wetsus in Leeuwarden | Foto: Gouwenaar (Wikimedia Commons)

Onderzoekers Wetsus & WUR demonstreren productie van biobased flocculanten door bacteriën

H2O ACTUEEL · 05 NOVEMBER 2025

Onderzoekers van Wetsus, het Europees centrum voor duurzame watertechnologie, en Wageningen University & Research is het gelukt om bacteriën biopolymeren te laten produceren die – op ‘semi-pilotschaal’ – geschikte flocculanten (vlokmiddelen) lijken te zijn voor toepassing in bijvoorbeeld afvalwaterzuivering. Deze flocculanten kunnen op hun beurt ook gemaakt worden van afvalwater, en hoeven voor gebruik mogelijk niet eens per se uit het reactiemengsel te worden geïsoleerd. De bevindingen van het onderzoeksteam, geleid door hoogleraar biologische kringlooptechnologie Cees Buisman, werden vorige week [gepubliceerd](#) in wetenschappelijk vakblad *Trends in Biotechnology*.

Om onopgeloste deeltjes uit afvalwater te verwijderen en zuiveringsslib te ontwateren wordt in Nederland op grote schaal gebruikgemaakt van flocculanten: wateroplosbare polyelectrolyten die zwevende deeltjes doen samenklonteren tot vlokken die je van de waterfase kan scheiden.

Aan veel synthetische flocculanten kleven echter milieuhygiënische nadelen, zoals een petrochemische herkomst of toxische afbraakproducten. Zo kan polyacrylamide, een flocculant van petrochemische oorsprong waar onder andere de waterschappen grootverbruiker van zijn, via verschillende fysisch-chemische en biologische routes afbreken tot [acrylamide](#), een mutagene, kankerverwekkende en zogeheten Zeer Zorgwekkende Stof.

Het heeft in recente jaren geleid tot [zorgen](#) over de effecten van polyacrylamide en andere synthetische flocculanten voor het (water)milieu verderop in de keten, bijvoorbeeld door herbestemming van de slib- en filterkoek die na flocculatieprocessen resteert en waar (afbraakproducten van) flocculanten in voorkomen. Onder andere de waterschappen [zoeken](#) dan ook naar milieuvriendelijker oplossingen.

Polysachariden en eiwitten

Een potentiële oplossing zien Buisman en collega's in de productie van biologisch afbreekbare en niet-toxische biopolymeren door bacteriën, die onder de juiste reactiecondities een aangeboden koolstofbron kunnen omzetten in polyelectrolyten. Op deze manier zijn de wetenschappers er in het nu gepubliceerde onderzoek in geslaagd om effectief flocculerende polyelectrolyten te maken uit drie verschillende voedingsbronnen: hydrolysaat van aardappelzetmeel, glycerol, en glycerolrijk industrieel afvalwater afkomstig van de productie van biodiesel.

In het productieproces is gevarieerd met reactiecondities die aansturen op eigenschappen die een polyelektrolyt tot een goede flocculant kunnen maken. Met name het molecuulgewicht en de ladingsdichtheid zijn in sterke mate bepalend voor hoe goed een polyelectrolyt is in het aantrekken en bij elkaar brengen van deeltjes tot grotere vlokken. Op deze eigenschappen is aangestuurd door procescondities zoals de verhouding tussen het chemisch zuurstofverbruik en het stikstofgehalte (CZV/N-ratio), de zuurgraad of het zuurstofgehalte in de gebruikte bioreactoren te finetunen.

Het leidde tot bio-polyelectrolyten bestaande uit voornamelijk polysachariden en eiwitten, die in flocculatietesten vergelijkbare vlokvorming gaven als polyacrylamide. Hiertoe hoefde het

geproduceerde polyelectrolyt niet eens per se uit het reactiemengsel te worden geëxtraheerd: ook het onbewerkte, ruwe reactiemengsel bleek direct te kunnen worden ingezet als flocculant.

Technology readiness

Op de ladder van *technology readiness levels* (TRL), een schaal van 1 tot 9, verkeert de technologie momenteel in TRL 4 tot 5. Om dit naar trede 6 à 7 te brengen zijn onder andere pilotschaal demonstratieproeven nodig en moet onderzocht worden hoe de microbiële polymeren onder relevante praktijkcondities presteren.

Daarnaast moet uitgezocht worden of de polymeren uit een breder aanbod van grondstoffen gemaakt zouden kunnen worden en hoe dit op een kosteneffectieve manier zou kunnen, zodanig dat het proces kan concurreren met synthetische polymeren. Andere aspecten die de onderzoekers daartoe van belang achten zijn een [einde-afvalstatus](#) voor biopolymeren die uit afval(water)stromen geproduceerd zijn en het creëren van regelgeving die een transitie van goedkope, synthetische flocculanten naar milieuvriendelijker, biobased flocculanten stimuleert.

Verdroging tegengaan met techniek voor duurzame regenval in kustgebieden

Door **Ilse Bos** - 28 oktober 2025

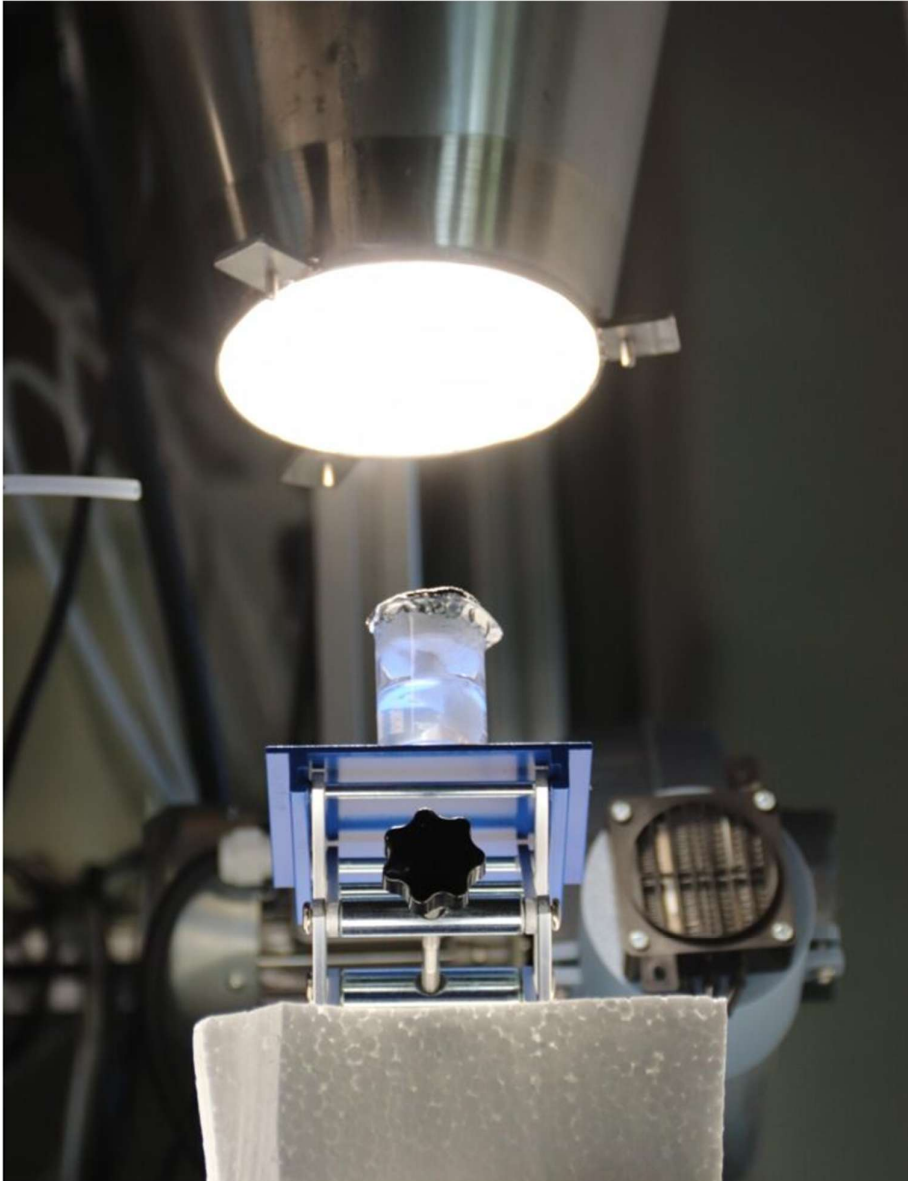


Foto: de verdampingsinstallatie voor regenwater in het klein, met een 'kunstzon' als warmtebron, als test in het Wetsus-lab (foto Wetsus).

Om de verdroging rond de Middellandse zee en vergelijkbare gebieden op de aarde om te keren, moeten we regenwaterfabrieken bouwen, opperen onderzoekers van Wetsus en de Wageningen University & Research in hun recente onderzoekspublicatie. Het onderzoek speelt een sleutelrol in een grootser plan van Wetsusparticipatie bij 'The Weather Makers', om in twintig jaar het noorden van de Sinaï woestijn in Egypte te vergroenen.

Regenwaterfabrieken zouden de oplossing zijn om verdroging rond de Middellandse zee en vergelijkbare gebieden op aarde tegen te gaan, aldus onderzoekers van Wetsus en Wageningen University & Research. Met technologie als zonneverdamper en sproeiers moet er regenval mogelijk worden gemaakt, nog voordat bossen kunnen worden aangeplant om de watercyclus ter plaatse te herstellen. Deze technieken kunnen een oplossing zijn voor de droge kustgebieden waar nu geen mogelijkheid bestaat om op grote schaal zoet water te produceren voor natuur, landbouw en mensen, aldus de onderzoekers in het artikel in [vakblad Environmental Science & Technology](#) van 3 oktober 2025.

Innovaties op labschaal

Om door mensen gestimuleerde en duurzame regenval waar te kunnen maken, werkten de onderzoekers van beide instituten in verschillende onderzoeksgroepen, van Milieutechnologie tot Meteorologie. Zo verkennen de onderzoekers de technologische mogelijkheden en bouwen ze kleine verdampingsinstallaties op labschaal, om ze zo later in het groot te kunnen toepassen. Onderdeel van deze installatie is een 'kunstzon', een stralingsbron om de verdamping op gang te brengen.

Regenwater uit verdamping

De onderzoekers werken aan de techniek genaamd Technology-Enhanced Atmospheric Moistening (TEAM). Hiermee kunnen ze regionale neerslag, zoals regen en sneeuw, stimuleren en de beschikbaarheid van zoet water op grote schaal vergroten. Door de luchtvochtigheid in de atmosfeer te verhogen, vermindert TEAM de hoeveelheid stijging van lucht die nodig is voor wolkenvorming. TEAM kan worden geïmplementeerd via sproei- of zonneverdamperstechnologieën, elk met hun eigen uitdagingen en kansen. Met behulp van atmosferische vochtstromen tussen verdampingsbronnen en neerslagputten, konden de onderzoekers op zeven bronlocaties bepalen waar kustverdamping tot neerslag zou kunnen leiden. Hiermee identificeerden de wetenschapper eigenschappen van gebieden en seizoenen waar de kans van slagen hoog is; bijvoorbeeld in kustgebieden met bergen in de zomer.

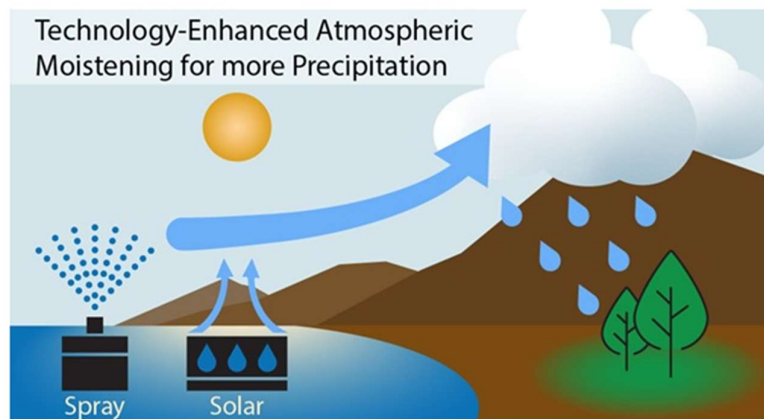


Foto: grafische samenvatting van het idee om met zeewaterverdampingstechnologieën meer regen te genereren in droge kustgebieden.

Woestijn vergroenen

Dit onderzoek speelt onder andere een sleutelrol in het vergroenen van de Sinaï-woestijn, een project van The Weather Makers, aanjager van het project en waar beide onderzoeksinstituten bij zijn aangesloten samen met onder andere TU Delft. Zij willen als onderdeel van dit plan een lagune met omliggend gebied Maghara in twintig jaar omtoveren tot een weelderige plaats voor de natuur en voor de Egyptische economie. Er lopen ook andere projecten in droge gebieden, te zien op de [website van The Weather Makers](#).

Vervolgonderzoek

Momenteel wordt er met weermodellen geëxperimenteerd om de impact van grootschalige vernatting van de atmosfeer te bepalen. Verder onderzoek zou zich moeten richten op het ontwikkelen van technologieën die dit vocht aan de atmosfeer kunnen leveren en het maken van interdisciplinaire regionale ontwerpen waarbij hydrologische en ecologische vraagstukken ook worden meegenomen. Met verder onderzoek en ontwikkeling geloven de onderzoekers dat de TEAM-techniek kan bijdragen aan grootschalige zoetwaterproductie.

Waterforum.net, 28 oktober 2025

Wetsus grijpt naast Europese miljoenen

WILBERT ELTING

LEEUWARDEN Ze waren er heel dichtbij maar grepen er uiteindelijk net naast: een groot Europees innovatieproject voor watertechnologie strijkt niet neer in Leeuwarden.

Wetsus was in de race om colocatie te worden van de Water KIC, van de EIT, het European Institute of Innovation and Technology. Een KIC, kort voor Knowledge and Innovation Community, is een langjarig programma om innovatie en bedrijvigheid rond een bepaald thema in heel Europa aan te moedigen.

Binnen de Water KIC moeten bedrijven en onderzoeksinstituten zich bezighouden met oplossingen voor onder meer de toenemende waterschaarste op het continent, de vervuiling van zoet en zout water en het bevorderen van circulariteit. Het idee is dat op die manier de concurrentiekracht van Europa een zwieper kan krijgen. Daarbij gaat het niet alleen om watertechnologie, maar ook om allerlei andere sectoren die met water te maken hebben, zoals de scheepsbouw. Op het uitvoeren van het programma konden consortia van bedrijven en onderzoeksinstituten zich inschrijven. Wetsus sloot zich aan bij het vanuit Lissabon geïntegreerde One Water. Een con-

sortium dat hoge ogen gooide, zo schetste wetenschappelijk directeur Cees Buisman deze herfst op het jaarlijkse congres van de onderzoeksinstituten. Hij schatte toen in dat One Water vijftig procent kans had om van de vijf gegadigden als winnaar uit de bus te komen.

One Water was ook dicht bij de overwinning, maar de keuze viel uiteindelijk op het vanuit Aarhus geleide Allwaters. „We zaten echt volop in de race”, zegt Roel Meulepas, bij Wetsus verantwoordelijk voor de Europese projecten. Begin november mocht het consortium bijvoorbeeld nog als een van de topgegadigden de plannen presenteren aan de selectiecommissie in Boedapest.

„Het ging allemaal goed. Maar uiteindelijk had Allwaters net wat meer punten”, aldus Meulepas. „Wij werden tweede en het lag heel dicht bij elkaar. Maar goed, daar heb je achteraf niks aan.”

Met een KIC zijn grote bedragen

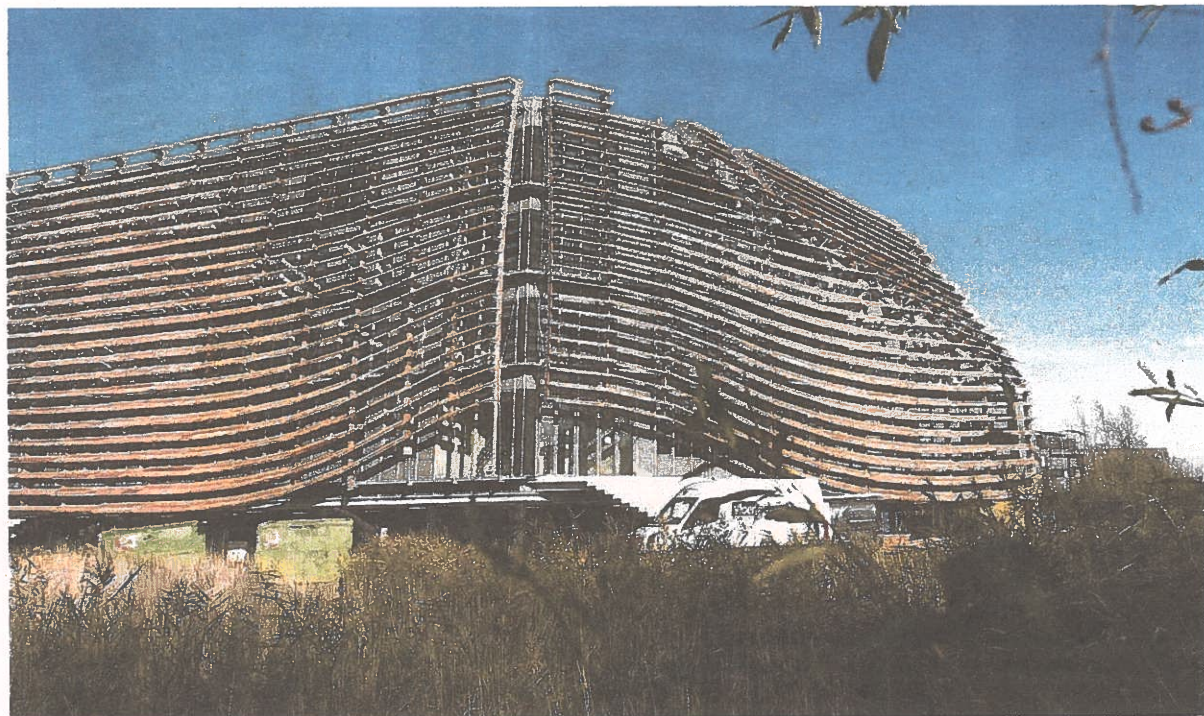
Europa kiest ander plan voor groot innovatieproject rond water

gemoeid die in delen loskomen. Voor de eerste zeven jaar maakt Europa 350 miljoen euro vrij en voor de zeven jaar daarna nog eens hetzelfde bedrag. „Maar dat ligt niet helemaal vast”, verduidelijkt Meulepas. „Afhankelijk van hoe het gaat, kan het ook meer of minder worden.”

Het grootste verlies voor Wetsus is dat Leeuwarden geen colocatie wordt. Was dat wel gebeurd, dan had de coördinatie van de besteding van dat geld daar deels gelegen. „Het is toch anders als je zelf aan de knoppen zit.”

Het betekent overigens niet dat de miljoenen volledig aan de neus van het onderzoeksinstituut voorbijgaan. „Een groot deel van het geld wordt via 'open calls' besteed”, legt Meulepas uit. „En dat betekent dat wij daar ook op in kunnen schrijven. En daar zien we zeker wel kansen met de ideeën, technologie en partners die we hier hebben. Bovendien zijn onze banden met Denemarken goed.”

Toch is het verlies wel een teleurstelling voor Wetsus. „Het is een gigantische operatie geweest. We hebben er bijna een jaar aan gewerkt.” Al is het ook niet helemaal voor niets geweest, benadrukt Meulepas. „We hebben ons netwerk goed versterkt en veel nieuwe partners gevonden. Hopelijk blijft die samenwerking de komende jaren bestaan.”



Onderzoekscentrum op het gebied van watertechnologie Wetsus in Leeuwarden. FOTO: HOGE NOORDEN/JACOB VAN ESSEN

Het gaat best goed met start-ups in Friesland. Totdat er investeerders moeten komen om door te groeien naar een volwassen bedrijf. Waarom is dat zo moeilijk?

De grote opgave voor Friese start-ups: het vinden van groeigeld

WILBERT ELTING

De Leeuwarder start-up Hulo, met AI doet die aan lekdetectie in waterleidingen, haalde onlangs een mooi bedrag op om door te groeien: 2,3 miljoen euro. Geld dat opgebracht werd door een groep investeerders waaronder het investeringsfonds van de familie Van Puijenbroek, een van de rijkste families van het land.

Prachtig voor het bedrijf. Maar zoals bij Hulo gaat het bij de meeste start-ups in Friesland niet. Private investeerders steken slechts af en toe geld in dit soort startende bedrijven in de provincie. En dit zet een rem op het potentieel van de bedrijven. Het is een van de belangrijkste conclusies van een onderzoek dat het Planbureau Fryslân liet uitvoeren naar de innovatiekracht en het investeringsvermogen in de provincie.

Uit het onderzoek komt wel naar voren dat het met de voedingsbodem op zich goed zit. Er is een gestage aanwas van nieuwe start-ups en qua innovativiteit kan Friesland zich meten met het landelijke gemiddelde. Tegelijkertijd gaat het niet in hetzelfde tempo als in bijvoorbeeld Amsterdam, Eindhoven of Groningen. Dat de provincie geen 'dominante

onderzoek- of kennisinstelling' heeft, lijkt daar een van de grootste verklaringen voor.

Veel van die Friese start-ups lukt het nog wel om in de eerste fase de financiering rond te krijgen. Vaak komt dat geld van publieke investeringsfondsen zoals de NOM of de FOM. De stap daarna, om door te groeien naar een volwassen bedrijf (een scale-up), blijkt echter een lastige. Birch, het onderzoeksbureau dat voor het Planbureau de analyse maakte, telt er slechts vier die dat lukte sinds 2010.

Op dat aantal is wel het een en ander af te dingen, zegt Wouter Marchand, onderzoeker bij het Planbureau. „Er is door ons gevraagd om vanuit het landelijke beeld op Friesland in te zoomen. Dat geeft veel inzichten maar het is soms ook wat van te veraf gezien.” Zo definieert Birch een start-up pas als een scale-up als die meer dan 10 miljoen euro aan kapitaal heeft opgehaald.

„Dat is meer een Nederlandse dan een Friese norm zou ik zeggen.” Toch veranderen die kanttekeningen weinig over hoe het investeringsklimaat eruitziet. Daar zijn terechte zorgen over, zegt Marchand. „Vooral het opschalen is een uitdaging”, zegt hij. „Er is geld om te starten en als bedrij-

ven helemaal volwassen zijn dan lukt het ook wel. Maar die periode daartussen? Dat is echt een uitdaging.”

Wouter van Gammeren van Founded, een organisatie die zich in Noord-Nederland inzet om start-ups verder te helpen, herkent dit beeld. „Je ziet dat in de hele markt. De eerste 2 tot 2,5 miljoen lukt vaak wel. Maar de schaalbaarheidsfase is heel lastig.”

Maar dat geldt niet alleen in Friesland, benadrukt hij. „In heel Nederland en zelfs heel Europa speelt dit. En het gaat de komende jaren alleen maar erger worden.” De fondsen die de investeringen moeten doen, staan zelf namelijk ook onder druk. „Die fondsen hebben steeds meer moeite om gevuld te raken met nieuw geld.”

Wat verder meespeelt, is dat het Noorden iets verder afstaat van de regio's waar veel start-ups en investeerders zich concentreren. „Ik was een tijdje terug in Eindhoven”, zegt Van Gammeren. „Daar zitten honderdvijftig bedrijven bij elkaar, groot en klein. En je merkt dat daar dan ook meer privaat geld rondgaat.”

Wat overigens in de buurt komt van de dynamiek in een Eindhoven of Amsterdam is in Friesland de watertechnologiesector. Wie kijkt naar waar in de provincie

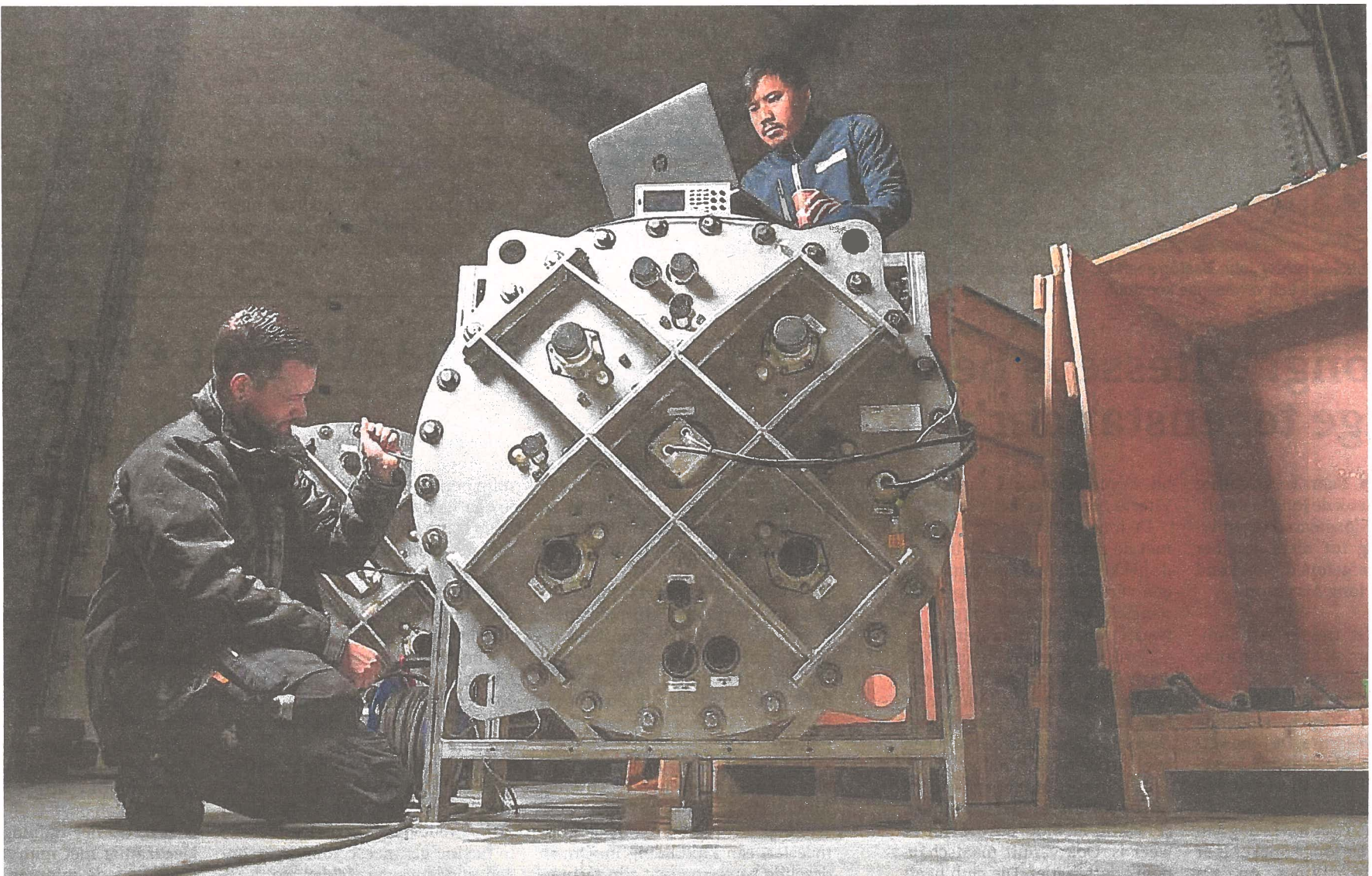
het geld van private investeerders naartoe gaat, komt al snel uit bij de bedrijven rond Wetsus. Drie van de vier scale-ups uit het rapport komen uit die hoek: Hydraloop (waterzuiveringsinstallaties voor thuis), Susphos (fosfaatterugwinning), beide uit Leeuwarden, en Paques Biomaterials (kunststoffen uit afvalwater) uit Balk.

Ook recente grote investeringen zoals die in Hulo maar ook in REDstack uit Heerenveen zijn aan deze sector verbonden.

„Je ziet daar dat je zo'n ecosysteem een beetje kan nabootsen”, zegt de onderzoeker. „Wetsus springt er wat dat betreft wel echt uit.” Van Gammeren: „Watertechnologie is iets waar Friesland wereldwijd competitief in is. En dat betaalt zich dan uit.”

Voor de toekomst is dat iets waar volgens Marchand meer op ingezet kan worden. „Die cluster vorming is toch wel een belangrijke richting. En je ziet ook dat de sectoren waar de provincie met beleid op inzet het goed doen.” Het is alleen nog zaak daar investeerders bij te betrekken. „Daar zijn ook plannen voor. Je moet gewoon die investeerders in contact brengen met kansrijke ideeën.”

‘Je moet gewoon die investeerders in contact brengen met kansrijke ideeën’



Productie bij REDstack. Het bedrijf uit Heerenveen haalde begin dit jaar miljoenen op om door te kunnen groeien. FOTO: JEROEN HORSTHUIS

Hoe kan Friesland mee in toekomstvisie Peter Wennink?

WILBERT ELTING

DEN HAAG In opdracht van het kabinet keek oud-ASML-topman Peter Wennink naar een toekomstvisie voor de Nederlandse economie. Voor het Noorden is het nu vooral zaak daarbij aan te haken.

Groot was de schok toen Mario Draghi, voormalig president van de Europese Centrale Bank en premier van Italië, vorig jaar zijn rapport uitbracht over de concurrentiekracht van Europa. Draghi's conclusie was pijnlijk en helder: Europa moet economisch serieus een been bijtrekken wil het zijn welvaart behouden en niet nog verder wegzakken op het wereldtoneel terwijl China en de Verenigde Staten van ons weglopen.

Het Draghi-rapport was voor het kabinet aanleiding om een vertaling te laten maken naar de Nederlandse situatie door Peter Wennink, oud-topman van ASML. En diens vrijdag gepresenteerde conclusies zijn niet veel vrolijker. In het bijbehorende persbericht staat het onomwonden: 'Nederland dreigt in een tijd van geopolitieke spanningen, technologische versnelling en toenemende druk op publieke voorzieningen structureel achterop te raken.'

Om onze huidige welvaart op peil te houden is een economische groei van 1,5 tot 2 procent per jaar nodig, schetst Wennink. De Nederlandsche Bank en het Centraal Planbureau verwachten echter dat de groeipercentages de komende jaren op 0,5 tot 0,9 procent blijven steken. 'Te weinig om onze voorzieningen op peil te houden, laat staan te verbeteren', stelt Wennink in het rapport.

Tegelijkertijd is het verhaal van Wennink een klassieke van wanhoop en hoop. Ja, het gaat nu slecht maar Nederland kan de koers nog verleggen. Daarvoor zijn volgens het rapport forse investeringen nodig, met ramingen tussen de 151 miljard en 187 miljard euro extra tot 2035 die grotendeels door de markt moeten worden opgebracht.

Die investeringen maken echter alleen kans als de „randvoorwaarden” op orde zijn. Zo moeten vergunningen sneller geregeld worden, het overvolle stroomnet uitgebreid, de energiekosten omlaag en bovenal moet het stikstofprobleem opgelost.

Het rapport leest als de grote broer van de rapporten die eerder dit jaar van de Rabobank en het Planbureau Fryslân verschenen over de stand van de Friese economie. Ook die staat voor grote uitdagingen. Zo ontbreekt het in de provincie aan 'stuwende economie', zei Rabobank-econoom Otto Raspe deze zomer. Er zijn te weinig bedrijven die door innovatie en onderscheidend vermogen sterk bijdragen aan de regionale economie.

Kan de provincie of überhaupt het Noorden dan wel aanhaken bij de koers die Wennink uitzet? Dina Boonstra, algemeen directeur van de NOM, leest in het rapport in ieder geval allerlei aanknopingspunten. „We zijn het nog aan het bestuderen maar de eerste indruk is zeker positief.”

‘Wij moeten als provincie goed kijken waar we mee kunnen doen’

„In onze supermarkt liggen de oplossingen voor het wensenlijstje van Wennink”, zegt ze. „Bijvoorbeeld onze inzet op de nieuwe maakindustrie met chemische bedrijven in Heerenveen, Emmen en Delfzijl die nu vol inzetten op groene chemie. Maar je kan ook denken aan de radars en drones die ontwikkeld en gebouwd worden in Friesland en Drenthe of de AI factory die in Groningen komt en waar de hele maakindustrie straks van profiteert.

Ook Hans-Paul van der Snee, directeur van het Innovatiepact Fryslân, ziet kansen. „Wij moeten als provincie goed kijken waar we mee kunnen doen en zorgen dat we aan tafel zitten. Dit is een uitdaging voor heel Nederland. En daar moet je met z'n allen ook aan bijdragen.”

Als het gaat om gekwalificeerd personeel, kan de regio bijvoorbeeld een rol spelen. „Daar zetten we in het Noorden nu sterk op in met samenwerking tussen mbo, hbo en universiteit. En daar profileren we ons ook steeds meer mee, bijvoorbeeld met de RUG als vierde technische universiteit van het land.” Als voorbeeld noemt hij de samenwerking die onlangs tussen chipmachine-fabrikant

ASML en de Rijksuniversiteit Groningen is beklonken.

Dat er in Friesland en de rest van het Noorden nog arbeidspotentieel is, geeft ook kansen voor het mkb. „Hiervoor ging het over de topsectoren en dat dat zou doordruppelen naar beneden. Dat bleek toch niet zo te werken. In dit rapport is daar meer oog voor.” Hij wijst daarbij onder meer op de regionale productiviteitscentra die in het stuk worden genoemd. Daar moet nieuwe technologie zijn weg vinden naar het mkb.

Maar ook de inspanningen van het Innovatiecluster in Drachten om bepaalde hoogwaardige kennis en werkgelegenheid te clusteren, ziet hij terugkomen. „In de rapporten van de Rabobank en het Planbureau wordt het belang daarvan ook al genoemd. Maar met dit soort clusters kunnen we ook een rol spelen in grotere nationale plannen. Het is heel duidelijk dat het goed is dat je je specialismes kiest.”

Een van die specialismes is water-technologie. Wennink inventariseerde voor het rapport in het hele land waar op korte termijn grote stappen gezet worden. Daarbij kreeg ook het Leeuwarder onderzoeksinstituut Wetsus ruimte om mee te praten. „We zijn er de hele maand oktober wel druk mee geweest”, zegt zakelijk directeur Johannes Boonstra.

Dat leidde tot een propositie voor het structureel versterken van de sector waarmee 811 miljoen aan investeringen gemoeid is. Boonstra is „tige wijs” dat het is opgenomen in het rapport. Als de investeringen los komen, kunnen in sneller tempo zeven projecten van start rond technologie die voor het eerst wordt toegepast. „We hebben echt gekeken naar wat wij kunnen bieden voor de komende jaren. Welke projectbegrotingen hebben we liggen waar we direct mee aan de slag kunnen?”

Die projecten lopen nu nog deels aan tegen een gebrek aan financiering. Maar ook regelgeving zit in de weg, schetst Boonstra. „Wennink heeft het over de randvoorwaarden die niet goed zijn. Wat hij daar benoemt, daar lopen wij ook tegenaan. En dat horen we ook veel om ons heen. Het zou goed zijn als dat soort belemmeringen worden weggenomen.”



Peter Wennink tijdens de presentatie van het Rapport Wennink in perscentrum Nieuwspoor. FOTO: ANP JEROEN JUMELET

Ook Letse start-up strijkt neer op WaterCampus

LEEWARDEN Voor watertech-start-ups uit de rest van de wereld is Leeuwarden in trek als vestigingsplaats. Na een Amerikaans bedrijf vestigt zich nu ook eentje uit Letland op de WaterCampus.

Het gaat om Spectromarine, een bedrijf dat sensortechnologie ontwikkelt waarmee de prestaties van membranen in waterzuiveringsinstallaties in real time kunnen worden gemonitord. Die technologie is ontwikkeld aan de Universiteit van Letland in Riga en moet een oplossing zijn voor een knelpunt waar veel van dit soort installaties tegenaan lopen.

Dat knelpunt is zogeheten 'bio-fouling', oftewel de membranen die worden gebruikt om water mee te filteren raken verstopt door algen of vuil. De sensors van de Letten hebben dat eerder in de gaten dan dat de medewerkers van de installatie het merken. Daardoor kunnen de membranen eerder schoongemaakt worden of zijn er minder chemicaliën nodig om dat te doen.

Volgens CEO en mede-oprichter Girts Ozolins besparen waterbedrijven op die manier honderdduizenden euro's omdat er minder schoonmaakmiddel en

energie nodig is om alles schoon te houden. Bovendien gaan de membranen langer mee.

Spectromarine heeft anderhalf jaar onderzoek gedaan naar de beste plek om zich te vestigen en kwam uiteindelijk uit in Leeuwarden. „Friesland, en specifiek Leeuwarden, is het centrum van het Europese watertechnologie-ecosysteem. Daarmee is het voor ons een strategische plek van waaruit wij ons watertechnologiebedrijf wereldwijd willen opschalen”, zegt Ozolins.

De NOM heeft bij die keuze een actieve rol gehad. Met de Letten is meermaals contact geweest, onder meer toen ze in juni door Europa reisden om zich te oriënteren op een nieuwe vestigingsplaats. „De uitstekende faciliteiten op de WaterCampus, in combinatie met de proactieve ondersteuning door NOM en gemeente Leeuwarden, gaven uiteindelijk de doorslag”, zegt Reinder de Jong, projectmanager Internationalisering bij het fonds.

„Dit bedrijf is opgericht door drie ontzettend slimme jongens”, zegt NOM-investeringsmanager Betty Postma. „We investeren in hen omdat we geloven in de unieke mogelijkheden van hun sensor.”



 Rafaela Sousa | 22 October 2025

Funding & Investments

Dutch start-up Hulo raises €2.3m to advance AI-driven water leak detection

Hulo, a Netherlands-based water technology company developing AI tools to identify leaks in water networks, has raised €2.3 million in seed funding to support international growth.

The round was led by VP Capital and Lumo Labs, with participation from Vanagon, Rabobank, the FOM and the Netherlands Enabling Water Technology fund (NEW).

Hulo provides a software-as-a-service (SaaS) platform that uses pressure and flow data from existing utility systems to detect, localise and prioritise leaks and other anomalies. The system combines AI and physics-based models to analyse how each network behaves dynamically, and can integrate into existing utility operations without additional hardware or the need for district metered areas (DMAs).

The funding will enable HULO to accelerate deployments in Europe, the UK and Latin America, and expand its capabilities in AI, network analytics, cybersecurity and customer success.

Traditional leak detection methods often depend on physical inspections or hydraulic modelling. Hulo's approach instead draws directly from real-time operational data, learning from network flow and pressure changes to surface actionable insights. The company's hardware-agnostic design allows utilities to adopt the technology without new infrastructure investments.

Hulo was spun out of Wetsus, the European Centre of Excellence for Sustainable Water Technology in Leeuwarden, and has grown alongside the Netherlands' strong water management ecosystem.

Erica van Eeghen, senior manager ventures of VP Capital, said: "Water scarcity is emerging as one of the world's most pressing environmental constraints, with around 30% of treated water lost globally, often through ageing water network infrastructure".

"Hulo's ability to detect leaks early, using advanced AI rather than expensive sensors, is exactly the kind of lean, scalable innovation that fits our investment lens. This is a domain where measurable environmental impact and

efficiency go hand in hand. We're glad to join forces with such thoughtful co-investors and a technically sharp founding team."

Robbert Lodewijks, co-founder of Hulo, added: "The future of water infrastructure requires that digital innovation integrates with the operational reality of today's networks. We're building solutions that are both powerful and practical – enabling water utilities to take action without overhauling their systems."

Foodbev, 22 oktober 2025

Jacob van Essens mooiste foto van 2025: 'Het spontane vind ik heel mooi'

Randy Leidelmeijer • 30 december 2025, 11:56 • Regio

Deel dit artikel



De foto die Jacob van Essen uitkoos als mooiste foto van 2025. Leerlingen van de Ds. Hasperschool uit Akkrum hebben veel plezier met het tamponkanon tijdens de 1000e editie van de Water-3-Daagse bij Wetsus in Leeuwarden. FOTO: HOGE NOORDEN/JACOB VAN ESSEN

Van zijn mooiste foto van 2025 heeft fotograaf Jacob van Essen veel werk gemaakt. Dat ziet hij aan het aantal bewerkingen aan deze serie. „Ook omdat ik het zelf een leuke opdracht vond.”

Is het de mooiste foto die hij het afgelopen jaar heeft gemaakt? Ach nee, de mooiste misschien niet, zegt Jacob van Essen, maar wel bewust uitgekozen om te etaleren. „Het is een mooie foto, die goed in elkaar zit, en een léúke foto vooral. Het spontane vind ik heel mooi, het speelse, het spelen van de kinderen. Dan vind ik het leuk dat ik erbij was. Als fotograaf loop je vaak tegen situaties aan die geënceneerd zijn. Dat is hier ook wel een beetje het geval, maar het is toch ook heel spontaan.”

Jacob werkt al sinds 1988 als fotograaf („ik ben er eigenlijk een beetje ingerold”) en stond met collega Jaap Schaaf in 1992 aan de wieg van Fotobureau Hoge Noorden in Leeuwarden. Ze werken niet alleen voor kranten, maar ook voor instanties en bedrijven, waaronder de provincie Fryslân, Friesland Campina en Achmea.

Deze foto maakte hij in opdracht van de krant, in september tijdens de viering van de 1000e Water-3-daagse. De kinderen op de foto zijn leerlingen van groep 7/8 van de Ds. Hasperschool uit Akkrum die al vanaf het eerste uur meedoen aan de Water-3-daagse. Ze kregen die dag een rondleiding door het laboratorium van Wetsus waar wateronderzoek werd gedaan. Daarna gingen ze aan de slag met experimenten, van vuurproeven tot het maken van slushpuppies met ijs en zout. Ze bouwden ook een wc, met daarin poep gemaakt van koek. Ook een groot succes, zegt Jacob. „Alle kinderen vinden poep en pies leuk”, lacht hij.

Hoogtepunt

Maar het absolute hoogtepunt van de Water-3-daagse was de tamponkanonwedstrijd. En dat onderdeel legde Jacob vast ter illustratie bij het verhaal. „Er was een grote pomp, met buizen waar water doorheen werd gepompt. Daar komt druk op te staan en dan schiet er een tampon uit. Op de foto zie je dat de kinderen leuk aan het spelen zijn. Ze laten zien dat ze dat nog kunnen, dat ze niet de hele dag op een tablet of mobiel zitten. Ze hebben lol, je ziet het water spuiten, ze zijn bezig. Dat alles maakt het een leuke foto.”

Genieten is ook een van de bedoelingen van de Water-3-Daagse. Wetsus wil stimuleren dat kinderen leren onderzoeken en samenwerken om moeilijke problemen op te lossen, en dat je daar veel plezier bij kan hebben. ‘Je zult je verbazen over onverwachte unieke eigenschappen van gewoon water en je zult nog meer bewust zijn van het belang van water voor de aarde’, aldus de website van het watertechnologie-instituut.

Werk van gemaakt

Wanneer fotografen een opdracht van een medium krijgen, wordt van ze verwacht dat ze meerdere foto's aanleveren van het onderwerp of evenement, ook in diverse formaten. Uit die foto's kiest de redactie er een voor de krant. Dat er op de website meer foto's bij het verhaal worden geplaatst, juicht Jacob toe. „Dan heb je meer eer van je werk.”

Als Jacob tijdens het gesprek door de foto's scrollt die hij die dag maakte van de Water-3-daagse, valt hem iets op. „Ik heb er wel werk van gemaakt”, zegt hij bijna verrast. „Dat zie ik aan het aantal foto's dat ik heb bewerkt. Dat komt zéker omdat ik het zelf ook leuk vond.”

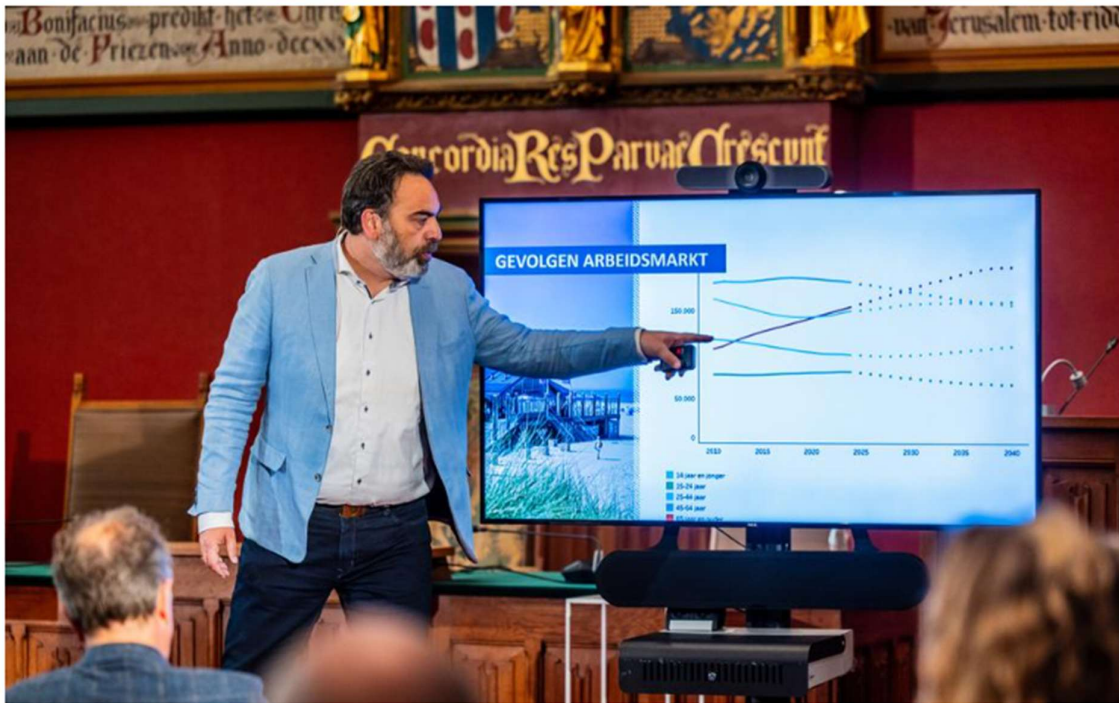
Wat een foto een mooie foto maakt? Het is een combinatie van zaken, zegt Jacob. „Een fotograaf moet er iets meer van willen maken dan wat er sec gebeurt. Dat de kijker niet alleen ziet, maar ook voelt, en dat die erover kan nadenken en zaken zelf kan invullen. Bij deze foto bijvoorbeeld: als je deze kinderen zo leuk ziet spelen, dat je dan denkt aan hoe het eraan toe ging toen je zelf zo oud was, aan je eigen kindertijd. Dat die foto iets bij je oproept. Een foto waar ik zelf iets mee heb, waar ik een verhaal bij heb, dat is voor mij een mooie foto.”

Frieschdagblad.nl, 30 december 2025

De Friese politiek moet lef tonen en inzetten op de economie | opinie

Rimmer Mulder · 14 november 2025, 11:57 · [Opinie](#)

Deel dit artikel



Arjen Droog, directeur Planbureau Fryslân, eerder dit jaar bij Gedeputeerde Staten. Foto: Niels de Vries

Bij de VVD weegt de belofte niet met GL-PvdA te zullen regeren nu zwaarder dan het landsbelang. Daardoor duurt het nog wel even voordat er een nieuw kabinet is.

Oud-politici en Journalisten kunnen zich dan nog weken bezighouden met 'analyses en duidingen'. De oorzaak voor de verkiezingen lijkt daarbij nauwelijks nog een rol te spelen. Het was toch echt de wanprestatie van het rechtse kabinet van vier partijen waardoor het landsbestuur er nu zo belabberd bij ligt.

Dat betrekkelijk zinloze Haagse en Hilversumse tijdverdrijf kunnen we wel even aan ons voorbij laten gaan. Interessanter is het om het eens te hebben over de toekomst van de economie van Friesland. Daar is alle aanleiding toe door een paar zaken die recent in het nieuws waren bij elkaar te voegen.

Aalarmerende waarschuwingen

Aan de ene kant zijn dat de alarmerende waarschuwingen van de Rabobank, Planbureau Fryslân en burgemeester Sybrand Buma dat het Fries geluk onder druk staat. De economie waarop het welzijn in Friesland steunt, verzwakt.

Aan de andere kant was er de plezierige boodschap van gedeputeerde Eke Folkerts dat de provinsje geld over heeft. Er is structureel 33 miljoen euro beschikbaar voor iets extra's. Ze vraagt om plannen 'waarmee Friesland het verschil kan maken voor de komende decennia'.

Met zo'n oproep komen onze volksvertegenwoordigers wel in beweging. De BBB wil 5 miljoen euro voor de aanpak van laaggeletterdheid, GrienLinks heeft 800.000 euro over voor het Frysk Skriuwersbûn om het lezen en schrijven van het Fries te stimuleren en de ChristenUnie wil 240 kilometer nieuwe wandelpaden.

Goed bedoeld allemaal, maar zulke plannen drijven wel heel ver af van wat Friesland nodig heeft volgens het planbureau en Buma. Directeur Arjen Droog legde de Friese Statenleden vorige week nog maar eens uit wat ons te wachten staat.

Economische pijlers

De bevolking vergrijsst en de beroepsbevolking krimpt. Er zijn straks te weinig mensen om de bejaarden te verzorgen. Het economisch verdienvermogen is hier zwakker dan in andere regio's. Om de neergaande trend te breken heeft Friesland een paar sterke economische pijlers nodig die ook landelijk meetellen.

Die zijn er wel. Met Wetsus heeft Friesland een onderzoeksinstituut voor watertechnologie van internationale betekenis. Met de ontwikkeling naar een circulaire economie loopt Friesland voorop. Het is verbazingwekkend wat Omrin op Ecopark De Wierde bij Heerenveen doet aan hergebruik.

Friesland zou moeten inzetten op de verdere ontwikkeling van dit soort kansrijke kernen. Dan wordt de besteding van die 33 miljoen euro provinciegeld een stuk interessanter. Dat geld moet worden ingezet om de economie structureel te versterken. Dat is de grote opdracht voor de Friese politiek.

Lef nodig

Daar is meer lef voor nodig dan klagen over de achterstelling bij de Randstad of het openbaar vervoer, wat onze volksvertegenwoordigers zo graag doen.

Het vraagt om een andere bestuurscultuur dan we in Friesland kennen. Daarin worden lastige keuzes juist uit de weg gegaan. De beleidsarmoede die nu in het Provinciehuis heerst kan Friesland zich niet nog eens vier jaar veroorloven.

LC.nl, 14 november 2025

Statenlid Jaap Stalenburg (PvdA) waarschuwt: ‘Moeten we straks weer kinderen uitzwaaien naar de Randstad?’



Watertechnologie-instituut Wetsus in Leeuwarden. Een pronkjuweel die we veel meer in de etalage moeten zetten, vindt PvdA-Statenlid Jaap Stalenburg. Foto: Jacob van Essen

De Friese Staten debatteren woensdag over het rapport-Wennink, de veelbesproken visie van de voormalige ASML-topman op de toekomst van de Nederlandse economie. „Als we niet reageren, moeten we straks onze jongeren weer uitzwaaien naar de Randstad”, waarschuwt PvdA-Statenlid Jaap Stalenburg.

Normaliter buigen Provinciale Staten zich over concrete kwesties. Wel of geen windturbines bij bedrijventerreinen, de aanpak van ganzenoverlast of een subsidieregeling voor weidevogeldrones. Dat soort zaken.

Woensdag echter worden Statenleden uitgedaagd om te brainstormen over de economische toekomst van Friesland. Er vindt een debat plaats over het rapport-Wennink.

De voormalige topman van de Noord-Brabantse multinational ASML presenteerde eind vorig jaar met zijn commissie een visie op de toekomst van de Nederlandse economie. Hij deed dat in opdracht van het kabinet-Schoof. Dat wilde graag een Nederlandse doorvertaling zien van het eerder verschenen Draghi-rapport over het concurrentievermogen van Europa in een veranderde geopolitieke wereld.

Zorgen over conclusies Wennink

De brainstormsessie is aangevraagd door Jaap Stalenburg (PvdA), samen met de Statenleden Eric ter Keurs (VVD), Danny van der Weijde-Hoogstad (D66) en Ronald Oenema (JA21). Het viertal maakt zich zorgen over de conclusies van Wennink. Die vindt dat Nederland extra moet investeren, waar het al goed in is: Brainport Eindhoven, de Rotterdamse Haven, Amsterdam met zijn digitale techbedrijven en het agro- en het biotechcluster rondom Wageningen Universiteit. Van de technologie en innovatie die daar ontstaan, zal vervolgens heel Nederland profiteren.



PvdA-Statelid Jaap Stalenburg. Foto: LC

Wennink legt daarmee wel sterk de nadruk op Noord-Brabant en de Randstad, stelt Stalenburg. „Het gevaar is groot dat Fryslân, en het Noorden minder zichtbaar zijn bij nationale investeringen. Terwijl wij ook zeker kunnen bijdragen aan de economie van de toekomst.”

Wat zijn dan die Friese, noordelijke bijdrages?

Stalenburg: „We denken vooral aan circulaire economie, agrofood, maritieme maakindustrie en watertechnologie. Met Wetsus in Leeuwarden hebben we een watertechnologie-instituut van wereldklasse dat steeds meer bedrijven trekt. Water gaat de komende decennia groot worden, groter dan olie. Er is te veel, dan weer te weinig, verzilting, ga zo maar door.”

Borrelt en bruist in Noorden

„Maar op nog meer plekken in het Noorden bruist en borrelt het. Het innovatiecluster in Drachten bijvoorbeeld. Of de voormalige Niemeyer-fabriek in Groningen, waar een AI-fabriek komt. Een BBB die ijvert voor een grotere Friese bijdrage aan de defensie-industrie. We vinden dat helaas niet terug in Wenninks rapport.”

Hechten jullie niet wat te veel waarde aan 'Wennink'? Is dit rapport niet een van de vele waarvan het merendeel in een la blijft liggen?

Stalenburg: „Nee, algemeen is het gevoel dat onze economie op een kantelpunt staat en dat dit een richtinggevend rapport is. Politiek Den Haag heeft hier nadrukkelijk om gevraagd en ook in het nieuwe regeerakkoord is het opgenomen. Daarin staat klip-en-klaar: de rapporten van Wennink en Draghi vormen een belangrijke inspiratiebron.”

Minder Europees geld en via Den Haag

Het PvdA-Statelid wijst ook nog op een andere bedreiging. Alles wijst erop dat Europa minder geld gaat toebedelen aan platteland en regio. Vanwege de geopolitieke ontwikkelingen verlegt de Europese Commissie meer de focus naar defensie en economische innovatie. „En het eigenzinnige optreden van de VS tegen Iran zal de Commissie alleen maar bevestigen in de juistheid van die keuze.”



D66-Statelid Danny van der Weijde-Hoogstad. Foto: Jacob van Essen

Daar komt nog bij dat de krimpende Europese budgetten voor platteland en regio straks ook niet meer rechtstreeks overgeboekt worden naar die regio's, maar meer via de nationale regering. Stalenburg: „Den Haag krijgt meer invloed op de besteding van deze fondsen. En als in dat proces het rapport-Wennink leidend wordt, kan dat grote gevolgen hebben voor regio's die in dat rapport minder zichtbaar zijn. Zoals Friesland en Noord-Nederland. Op termijn kan deze stapeling van risico's, deze dubbele afoming, resulteren in een forse braindrain. Moeten we onze jongeren weer uitzwaaien naar de Randstad?”

Wat is jullie oproep?

„We willen dat Gedeputeerde Staten Den Haag gaan wijzen op de sterke punten van Friesland. Een economisch verhaal dat Den Haag niet kan negeren. Dit is geen motie van wantrouwen richting GS, maar juist een steuntje in de rug.”



VVD-Statelid Eric ter Keurs. Foto: Jacob van Essen

Is dergelijk calimerogedrag – we worden weer eens achtergesteld – wel effectief?

„Ho, ho, dit is juist niet een klaagzang. Ons betoog is juist om dat zeligheidsimago van ons af te schudden en meer uit te gaan van onze eigen kracht. We hebben veel te bieden waar heel Nederland profijt van kan hebben. En daar horen rijksinvesteringen bij. Wij gaan nu veel te bescheiden met onze pronkjuwelen om. Die moeten we veel meer in de etalage zetten. Als het gaat om de toekomst van de Nederlandse economie, hoort Fryslân niet aan de zijlijn.”

WaterCampus hengelt start-up uit VS binnen

WILBERT ELTING

LEEWARDEN De Amerikaanse start-up Cobalt Water Global vestigt zich op de WaterCampus in Leeuwarden. De Amerikanen zien hier kansen die er in eigen land nu minder zijn.

Het in New York gevestigde Cobalt Water maakt technologie die helpt voorkomen dat bij rioolwaterzuiveringsinstallaties grote hoeveelheden lachgas (N₂O) worden uitgestoten. Lachgas is net als CO₂ een broeikasgas maar bijna driehonderd keer zo krachtig. Het gas is dan ook goed voor bijna 80 procent van de broeikasgasmismissies van de installaties.

De New Yorkers ontwikkelden een combinatie van sensoren en slimme software om met behulp van kunstmatige intelligentie (AI) te voorkomen dat de installaties grote hoeveelheden lachgas lekken. De algoritmes van de start-up kunnen onder meer berekenen wanneer de kansen daarop groter worden, zodat de beheerder tijdig maatregelen kan nemen. Ook kan het waarschuwen als de emissies te hoog zijn. Iets wat nu soms pas na een week ontdekt wordt. Op die manier kan de uitstoot van lachgas met wel 90 procent omlaag, claimt de start-up.

„Je kan bijvoorbeeld denken aan een harde regenbui”, zegt Reinder de Jong over zaken waar de software op let. „Je kan dan voorspellen hoe snel het water bij de rioolwaterzuivering is en wat de effecten daarvan gaan zijn.”

De Jong is projectmanager internationaliseren bij de NOM en was nauw betrokken bij de komst van Cobalt Water naar Leeuwarden. De Amerikanen wilden graag een vestiging openen in Europa en kwamen zo op de radar. „Het watertechnologiecluster in Leeuwarden heeft een grote aantrekkingskracht. Er zijn faciliteiten zoals de mogelijkheid om te testen op de waterzuiveringsinstallatie in Leeuwarden en de labs van Wetsus. Maar er zit ook een groot netwerk omheen.”

CEO Jose Porro bevestigt dat in een persbericht. „De belangrijkste reden om voor Leeuwarden en WaterCampus te kiezen is het unieke innovatiesysteem dat

hier al is opgebouwd,” zegt hij. „Het biedt directe toegang tot investeerders, klanten, partners en R&D-faciliteiten en -financiering. Voor ons is dat van onschatbare waarde om onze impact te versnellen.”

Cobalt Water is niet de enige start-up met interesse voor Leeuwarden. De komst van meerdere start-ups van buiten Europa zitten in de pijplijn. „Daar zitten een aantal Amerikanen bij maar ook bedrijven uit bijvoorbeeld Nieuw-Zeeland en Australië.”

Europa, en in het verlengde daarvan Leeuwarden, is vooral aantrekkelijk voor Amerikaanse bedrijven die zich bezighouden met duurzaamheid en klimaat. „Met de terugkeer van Trump zijn de kansen in de Verenigde Staten zelf aanzienlijk geslonken. Het is daar veel moeilijker geworden voor dit soort bedrijven door allerlei maatregelen. Europa zet er ondertussen juist vol op in. Dat is wel een belangrijke drijfveer voor hun komst.”

Watercluster in Leeuwarden heeft grote aantrekkingskracht

De ambities in Leeuwarden zijn groot, zegt CEO Porro: „Binnen drie jaar hopen we onze activiteiten en impact in heel Europa substantieel te hebben opgeschaald.”

Cobalt Water is dan ook geen beginnend bedrijfje. Volgens De Jong van de NOM zijn ze de start-up-fase al bijna voorbij. „Wij benoemen dat in fases die van een tot negen gaan, zij zitten dicht tegen die laatste aan.” De Amerikanen wonnen bijvoorbeeld al een tender van een aantal waterschappen, waaronder Wetterskip Fryslân, en haalden ook een opdracht binnen in het Verenigd Koninkrijk.

Werkgelegenheid neemt het bedrijf ook mee. „Verwachting is dat er wel enkele tientallen mensen aan de slag gaan”, zegt De Jong. „Bij elke opdracht die ze binnenhalen, hebben ze ook weer extra personeel nodig.”



CEO Jose Porro van Cobalt Water Global geflankeerd door Thomas Hekman en Betty Postma van de NOM. FOTO: NOM

How Northern Netherlands is building one of Europe's most dynamic water technology hubs



Article co-written by [Betty Postma](#), Investment Manager at NOM.

19/03/2026

[Reinder de Jong](#)

From **advanced treatment technologies** to **digital water solutions**, the **WaterCampus ecosystem in Leeuwarden** is helping companies **develop, test and scale innovations** for the European market.

Water challenges are intensifying worldwide. Climate change, water scarcity and stricter environmental regulations are forcing industries and governments to rethink how water is treated, reused and managed.

Meeting these challenges will require more than incremental improvements. It will require new technologies—and ecosystems that enable those technologies to move quickly from research to real-world application.

In the Netherlands, one such ecosystem has been gaining international attention. Centered around WaterCampus Leeuwarden, Northern Netherlands is emerging as one of Europe's most concentrated hubs for water technology innovation.

An ecosystem built for collaboration

What makes WaterCampus Leeuwarden unique is the close interaction between research, industry and practical application.

At the heart of the ecosystem is Wetsus, a globally recognized research institute where companies and scientists collaborate on new water technologies. Around it, organizations such as Water Alliance help companies connect with international markets and partners.

The Centre of Expertise Water Technology (CEW) links education and industry, helping develop the next generation of engineers and water professionals.

Companies can also test and demonstrate new technologies at the Water Application Centre, where innovations can be validated under real operational conditions.

Together, these organizations create an environment where new ideas can move more quickly from research to pilot projects and commercial scale.

Filling the missing links

Rather than simply attracting companies to the region, we focus on organizations that bring expertise the cluster still needs. In many cases, these are “missing links” in the water technology value chain—technologies or capabilities that complement the research and companies already present.

These gaps can appear across the innovation chain, from advanced treatment technologies and digital monitoring solutions to specialized manufacturing or testing capabilities. By filling these gaps, the ecosystem becomes stronger and more complete, allowing companies to collaborate more effectively and accelerate innovation.

As a result, Northern Netherlands is increasingly functioning as a launchpad for water technology companies looking to scale their innovations into the European market.

Connecting water innovation with other transitions

Water innovation is increasingly linked to other major industrial transitions. In Northern Netherlands, we are connecting water technology with developments in the energy transition and the decarbonization of the chemical industry. These cross-sector collaborations are creating new opportunities for technologies that reduce emissions, recover resources and improve industrial processes.

Several technological areas are particularly important within the regional cluster. These include advanced water treatment and reuse, technologies for alternative water sources such as brackish groundwater treatment, and solutions that enable circular resource recovery from wastewater.

Digitalization is also playing a growing role. Technologies such as artificial intelligence, advanced sensors and digital twins are improving monitoring, maintenance and process optimization in water systems. At the same time, decentralized water solutions are gaining traction, particularly in residential developments and industrial applications.

Supporting companies as they grow

Alongside ecosystem development, access to capital remains essential for water technology companies. Through NOM, the Investment and Development Agency for the Northern Netherlands, we invest in startups and scale-ups that contribute to the development of the regional water technology cluster and the transition toward more sustainable water solutions.

In some cases, we are also prepared to invest when international companies decide to establish operations in Northern Netherlands, particularly when they bring technologies or expertise that fill important gaps in the regional value chain. This is a relatively new strategy for us, aimed at attracting companies that strengthen the ecosystem while giving them the confidence to grow their activities here.

Recent examples include **Cobalt Water Global** from the United States, which focuses on reducing wastewater treatment emissions of nitrous oxide, a powerful greenhouse gas and super pollutant, and **Spectromarine**, a company specializing in sensor technology for real-time water quality monitoring. Both have chosen to establish activities at WaterCampus Leeuwarden, bringing complementary technologies to the cluster while benefiting from access to research, testing facilities and European markets.

Once companies are part of the ecosystem, supporting their continued growth becomes equally important. We act as a central point of contact throughout this process, helping companies navigate regulations, connect with the right partners and build their operations in the region. This includes support with site selection, access to talent, permits, financing and introductions to suppliers, customers and knowledge institutions. We also work to support companies as they expand internationally and reach new export markets.

International outreach also plays an important role. Under the TopDutch brand, representing the Northern Netherlands region (Groningen, Friesland and Drenthe) and its focus on innovation-driven solutions to global challenges, we position the region internationally as a leading location for water technology, among other key industries. Together with the Netherlands Foreign Investment Agency (NFIA), we engage with companies at international industry events and connect with organizations looking to scale their technologies in Europe.

A growing international water hub

Water technology is becoming a critical part of the transition to a more sustainable economy. Regions that combine strong research capabilities, innovative companies and access to capital will play a key role in shaping the future of the sector.

With WaterCampus Leeuwarden at its center, the TopDutch region of Northern Netherlands has built exactly that kind of ecosystem. For companies developing the next generation of water technologies, the region offers something increasingly valuable: a place where innovation, collaboration and real-world application come together—and where new ideas can grow into solutions with global impact.

Nieuwe opzet Waterinnovatiefestival – 16 september 2026 in Leeuwarden

17 februari 2026

Op woensdag 16 september 2026 staat een groot deel van Leeuwarden volledig in het teken van innovatie, vernieuwingskracht, lef en samenwerking in de waterschapssector. Tijdens het Waterinnovatiefestival 2026 ontmoeten waterprofessionals elkaar op het inspirerende terrein van Wetsus, hét Europese onderzoekscentrum voor duurzame watertechnologie. Het festival is een initiatief van de Unie van Waterschappen, STOWA, Het Waterschapshuis en de NWB Bank. Het vormt het jaarlijkse hoogtepunt voor iedereen die werkt aan innovatie in het waterbeheer. Ook de uitreiking van de Waterinnovatiepublieksprijs 2026 vindt hier plaats. Kortom: blok 16 september alvast in de agenda.



Portefeuillehouder innovatie Luzette Kroon (Unie van Waterschappen): “De 21 waterschappen innoveren om de wateropgaven van de toekomst het hoofd te bieden. Door kennis en ervaringen te delen, bijvoorbeeld tijdens het Waterinnovatiefestival, kan slimmer worden gewerkt en kan van elkaar worden geleerd. Bovendien biedt het samenspel tussen waterschappen, de Unie (strategie), STOWA (kennis), Het Waterschapshuis (digitale transformatie), de NWB Bank (investeren) en externe partners een unieke kans om de innovatiekracht te vergroten. Alleen zo blijft de sector toekomstbestendig.”

Vernieuwde opzet Waterinnovatiefestival

Het Waterinnovatiefestival krijgt een frisse, vernieuwende opzet. Vanaf nu wordt de komende drie jaar jaarlijks een Waterinnovatiefestival georganiseerd. Telkens wordt dit gekoppeld aan één van de drie ontwikkelsporen uit de gezamenlijke innovatiestrategie van de waterschappen. Door de festivals roulerend in de regio en op inspirerende (water)locaties te houden, komt innovatie letterlijk dichterbij: zichtbaar, voelbaar en daar waar het gebeurt.

Drie publieksprijzen en een vakjury

Ook de Waterinnovatieprijs krijgt een nieuwe vorm. De prijs richt zich op nieuwe en veelbelovende ideeën die aansluiten bij de drie ontwikkelporen: innovatieve medewerker, innovatieve waterschappen en innovatieve samenwerking. Per ontwikkelpoor wordt daarom jaarlijks een Waterinnovatiepublieksprijs uitgereikt via een online stemming, die waterschappen actief stimuleert hun innovatie en deelname onder de aandacht te brengen. Vervolgens worden er ieder jaar drie publiekswinnaars in het zonnetje gezet en genomineerd voor de vakjuryprijs. Na drie jaar gaan de negen publiekswinnaars mee naar de overall Waterinnovatieprijs, die wordt toegekend door een deskundige vakjury. Zo worden publieksbetrokkenheid en inhoudelijke kwaliteit gecombineerd.

Start inschrijving

De voorbereidingen voor het programma van 16 september zijn momenteel in volle gang. Daarom start op 13 april start de inschrijving voor het Waterinnovatiefestival en de Waterinnovatieprijs. De aankondiging volgt via de communicatiekanalen van onder andere de Unie van Waterschappen. Voor meer informatie kan contact worden opgenomen met Bjorn Prudon via bprudon@uvw.nl.

Unievanwaterschappen.nl, 17 februari 2026

Bodem en digestaat centraal bij Ommer Marke

OMMEN – Agrarische Natuurvereniging De Ommer Marke, ook werkzaam in Dalfsen, houdt op maandag 9 maart haar jaarvergadering in De Kern aan de Bouwstraat 23. Het begint om 20.00 uur.

Na het huishoudelijke gedeelte volgen twee lezingen over bodemvruchtbaarheid en het vasthouden van water in de bodem. Dr. ir. Chris Schott (Wetsus) spreekt over het belang van een goede balans tussen water en bodem, waarbij kringlopen, micronutriënten en bodemleven een belangrijke rol spelen voor een weerbare landbouw. Daarna gaat ir. Lourens van Langeveld (Wetsus) in op de invloed van digestaat uit mestvergisting op de bodemvruchtbaarheid. Hij presenteert recente resultaten van een vergelijkend onderzoek tussen boeren die met digestaat werken en nabijgelegen bedrijven die drijfmest toepassen. Daarbij wordt onder meer gekeken naar bodemstructuur, infiltratie en het watervasthoudend vermogen. Wetsus is een Europees expertisecentrum voor duurzame watertechnologie en maakt deel uit van de WaterCampus Leeuwarden.

Vechtdalcentraal.nl, 02 maart 2026