

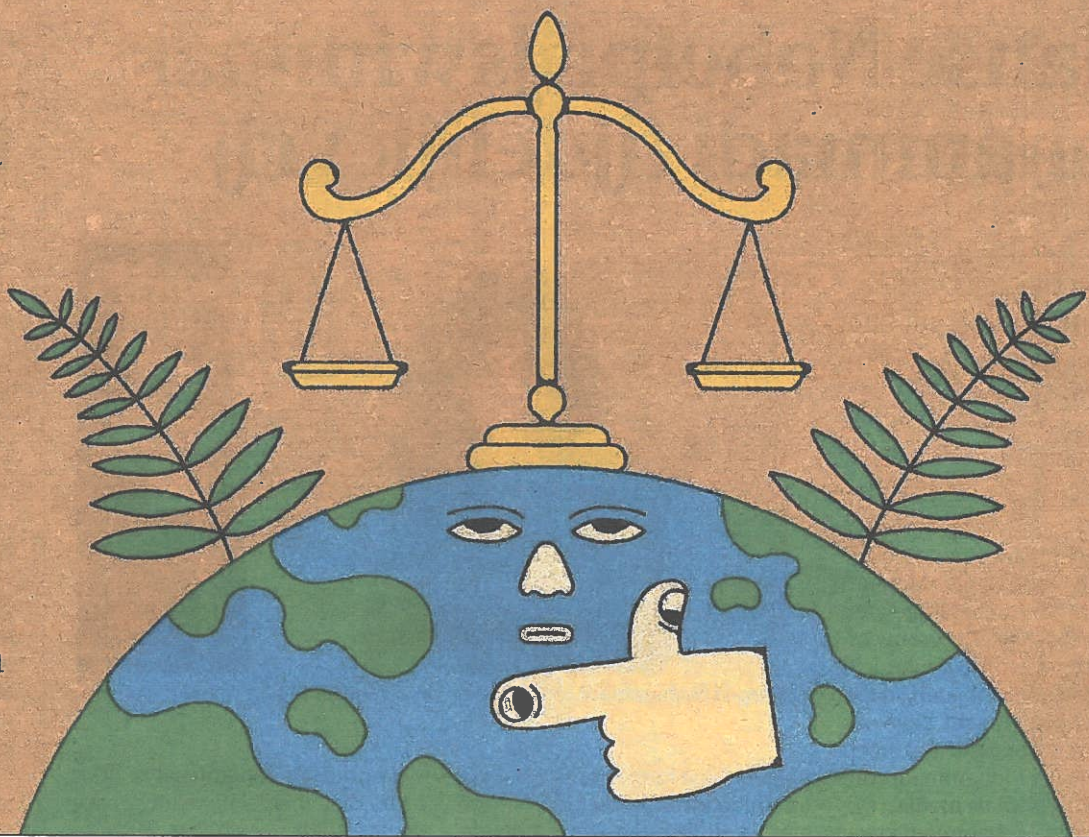
INHOUDSOPGAVE KNIPSELKRANT JUNI 2026

<u>Titel</u>	<u>Bron</u>
<i>Hier je poep doortrekken leidt elders op de wereld tot zinktekort</i>	<i>NRC, 12 mei 2026</i>
<i>De fosfor raakt op, dus moeten we er zuiniger mee zijn. 'De meest logische slag is te slaan in ons rioolwater'</i>	<i>Trouw.nl, 08 mei 2026</i>
<i>Van wie zijn de wolken?</i>	<i>LC.nl, 27 mei 2026</i>
<i>Leeuwarder leerling dingt mee naar Stockholm Junior Water Prize met onderzoek naar PFAS-adsorptie</i>	<i>Waterforum.net, 16 april 2026</i>
<i>Kadey (17) uit Harlingen schreef een profielwerkstuk van 169 pagina's om PFAS de wereld uit te krijgen</i>	<i>LC.nl, 01 april 2026</i>
<i>Circulaire economie groet in Friesland harder dan in de rest van het land</i>	<i>LC.nl, 20 april 2026</i>
<i>Is start-up die CO2 stofzuigt op Afsluitdijk vrijdag failliet? 'De markt zit helemaal vast'</i>	<i>LC.nl, 27 mei 2026</i>

ALS HET MAAR VERANDERT

Hier je poep doortrekken leidt elders op de wereld tot zinktekort

Het riool is een zegen voor de volksgezondheid. Maar we trekken wel onmisbare nutriënten door. De vraag is hoe we die voedingsstoffen in mensenmest terugkrijgen naar waar ze vandaan komen.



ILLUSTRATIE MART VELDHIJS



Eens in de maand schrijft **Martine Kamsma** in deze rubriek over voedselproductie en -consumptie.

Eén mevrouw had weleens in haar eigen moestuin gepoept. Een meneer poepte al jaren op een tonnetje, waarvan hij de gefilterde inhoud in de sloot loosde. En één iemand gaf zijn poep, bij wijze van experiment, aan de wormen. Die gaan er goed op, zei hij. „Maar als ze vèrse kak tegenkomen, rennen ze weg”. Hilariteit alom, tijdens dit debatavondje in Amsterdam met als thema Heel Holland Kakt.

Mensenmest ging in Nederland nog tot 1965 op het land. Friesland was de laatste provincie die ermee stopte. Daarna kwamen er riolen en werd tot 1995 rioolslib als mest gebruikt. Toen raakte het te vervuild. Door lozingen van de industrie, maar ook doordat er steeds meer pfas in het rioolwater kwam.

Bovendien was er inmiddels zoveel koeienmest, dat er geen mensenmest meer nodig was, vertelt Cees Buisman een paar dagen later via Teams. „In Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk gebruiken ze nog wel menselijke mest”, zegt hij. „Daar is meer land en minder mestoverschot.”

Buisman is hoogleraar biologische kringloop-technologie aan de Wageningen Universiteit. Ook is hij wetenschappelijk directeur bij Wetsus. Dat instituut onderzoekt duurzame watertechnologie, en kijkt met bedrijven naar manieren om te voorkomen dat we allerlei waardevolle stoffen door de plee trekken. Letterlijk.

Schoon drinkwater en de uitvinding van het riool hebben de levensverwachting met dertig jaar verlengd, zegt hij. „Daar begon het ooit mee. De volksgezondheid.” Maar het riool is ook een probleem. Of eigenlijk niet het riool, maar het verdwijnen van allerlei voedingsstoffen die zo wegspoelen, verbrand worden en voorgoed verloren gaan.

De kringloop is kapot

Waarom dat dan een probleem is? Minicollege: „De mens heeft allerlei elementen nodig, van calcium en koper tot zink. Als er ook maar eentje ontbreekt, ga je dood.” Planten halen hun voeding uit de bodem en de lucht. Dieren halen hun voedingsstoffen uit planten. Mensen halen hun es-

sentiële nutriënten uit dieren en planten. Wat niet in het lichaam blijft, gaat er via de ontlasting weer uit en komt weer terug in de bodem. Als het goed is.

Maar het is niet goed, legt Buisman uit, want die kringloop is al heel lang kapot. Nederland importeert soja, inclusief kalium en fosfaat uit Brazilië, bestemd voor het voer van Nederlandse kippen, varkens en koeien. De nutriënten komen hier via de wc in de verbrandingsoven en komen nooit meer terug in de bodem. En al helemaal niet in de Braziliaanse bodem, die daardoor geleidelijk uitgeput raakt.

„Weinig mensen realiseren het zich, maar het wordt steeds moeilijker om kalium te winnen.” Terzijde: veel kalium komt uit Rusland en Wit-Rusland. „Er is nog voor 250 jaar kalium”, zegt Buisman. Dan is het op, „terwijl de mensheid nog wel een miljard jaar kan leven.”

Buisman noemt er nog een paar. Fosfor, magnesium, selenium (seleen). Die laatste bijvoorbeeld is cruciaal is voor het immuunsysteem en de schildklier. Het lichaam maakt het niet zelf

Europa is voor essentiële micronutriënten als fosfaat en zink niet zelfvoorzienend

aan, je moet het uit voeding halen. „We krijgen het bijvoorbeeld binnen via Amerikaans graan. In Europa zit selenium nauwelijks in de bodem, dus je zou een tekort krijgen als je alleen brood eet van Europees graan. Zo zie je meteen dat regionaal eten niet altijd ideaal is.”

Ook voor zinktekorten wordt al langer gewaarschuwd. In grote delen van de wereld bevat landbouwgrond te weinig zink. „Jaarlijks sterven wereldwijd 800.000 mensen in arme landen aan de gevolgen van zinkgebrek”, zegt Buisman. Een ongelooflijk getal, in de orde van grootte van het aantal mensen dat aan malaria overlijdt.

De laatste maanden gaat het vaak over Europa's afhankelijkheid van brandstof en energie. Maar Europa is dus ook niet zelfvoorzienend in essentiële micronutriënten als fosfaat, kalium, zink en seleen. Geen geheim, maar wel extra zichtbaar nu de oorlog in Iran de prijzen opstuwt van kunstmest, met als hoofdbestanddelen stikstof, fosfor en kalium.

Het Platform Landbouw, Innovatie en Samenleving waarschuwde in 2014 in een advies aan de

overheid al voor de kwetsbaarheid voor schaarse voedingsstoffen: als er geen soja meer komt, kan de EU wel andere eiwitrijke gewassen telen, zoals koolzaad of zonnebloem. Maar minerale micronutriënten zijn niet vervangbaar.

Dit is vervelend voor Europa. Maar het is wat Buisman betreft vooral een verdelingsvraagstuk. Hij begint over de grote schepen cacao die de haven Amsterdam binnenvaren. „De cacaodoppen blijven hier, daar maakt Cargill biobrandstof van. In die doppen zitten nutriënten die dus nooit meer teruggaan naar Ghana of Ivoorkust. Je zou geen cacao moeten importeren, maar chocola, die in Afrika geproduceerd is.”

Vacuümtoiletten

Veevoer levert verreweg de grootste bijdrage aan het uitputten van bodems in armere agrarische regio's. Soja is voor Europese boeren goedkoop. „Maar”, zegt Buisman, „dan reken je niet met de verloren gegane stikstof in de landen waar we het vandaan halen.”

Het is nog helemaal niet zo lang geleden dat vee gevoerd werd met Europees graan, gras en afvalstromen. „Als je je daartoe beperkt, kun je het land met eigen mest bemesten en het evenwicht in de stikstofkringloop herstellen.” En om het helemaal rond te krijgen: hup, de mensenmest erbij.

Er zijn al heel veel semi-professionele experimenten, van tonnetjes tot wc's waarin de urine aan de voorkant wordt opgevangen en de poep aan de achterkant. Het meest verwacht Buisman van speciale vacuümtoiletten. „Je kent ze wel, uit het vliegtuig of de trein.”

Een proef in Sneek, voor tweehonderd huizen, liep spaak tijdens de kredietcrisis. „Tot onze vreugde werd het idee opgepikt in Zweden, waar tweeduizend mensen een vacuümtoilet kregen. En nu willen we in Leeuwarden de poep van vierduizend mensen opvangen, vergisten op 55 graden zodat alle ziekmakende bacteriën dood zijn, en wat overblijft composteren en op het land uitstrooien.”

Er moeten aparte buizen voor komen. Maar daar staat tegenover dat er per persoon per dag maar 5 liter water nodig is. Veel minder dus dan de 35 liter die we nu gemiddeld doortrekken. „Dan kom je in één klap onder het overheidsdoel om elke Nederlander niet meer dan 100 liter drinkwater per dag in totaal te laten gebruiken.”

Weliswaar staan er wetten in de weg en het duurt wel even voordat alle riolen aangepast zijn. „Toch zit daar de weerstand niet”, zegt Buisman. „Die zit in het risico dat het niks wordt. Dat weegt voor Nederlanders kennelijk altijd zwaarder dan de kans dat je iets geweldigs doet.”



Een oude fosformijn in Hahatoe, in Togo. Foto AFP

Uitputting

De fosfor raakt op, dus moeten we er zuiniger mee zijn. 'De meest logische slag is te slaan in ons rioolwater'

Renée Moezelaar 8 mei 2026, 10:00

Fosfor is een relatief onbekend, maar ontzettend belangrijk element. Het is naast onder andere koolstof en zuurstof een van de zes elementen in de wereld waar wij niet zonder kunnen leven. Het zit in de vorm van fosfaat – fosfor met vier zuurstofatomen eraan – in onze botten en tanden, zorgt ervoor dat onze cellen energie hebben en zelfs ons DNA bevat fosfaat.

Dit fosfaat komt grotendeels ons lichaam binnen via alles wat we eten. Het komt vooral uit mest en kunstmest: boeren bemesten hun akkers of grasland en de planten nemen het fosfaat in deze mest op om te kunnen groeien. Vervolgens eten wij de planten direct op, of eten we de dieren die het bemeste gras hebben verorberd. Een ontzettend belangrijke kringloop die onze huidige manier van leven mogelijk maakt, maar het staat onder druk.

'Er is nog een kleine mijn in Finland, maar die is over dertig jaar leeg'

Chris Slootweg
hoogleraar fysisch-organische chemie

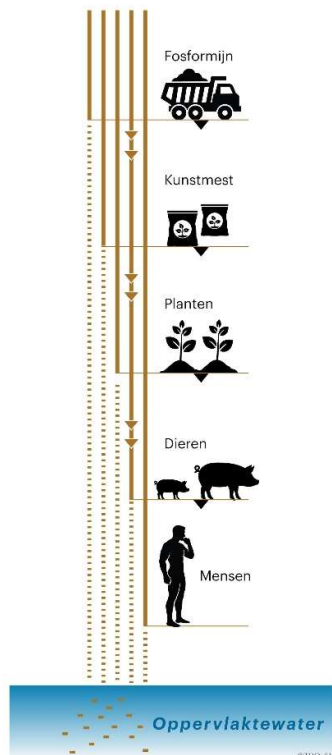
Een internationale groep van onderzoekers waarschuwde afgelopen oktober in het tijdschrift [*Nature Reviews Earth & Environment*](#) namelijk dat de fosfaatbalans in Europa uit evenwicht raakt. Zo lijken fosfaatvoorraden in Europa langzaam op te raken, waardoor we afhankelijk worden van import uit een beperkt aantal landen zoals China en Marokko.

“Er is nog een kleine mijn in Finland, maar die is over dertig jaar leeg”, vertelt Chris Sloopweg, hoogleraar fysisch-organische chemie aan de Universiteit van Amsterdam. “Er zijn wel nieuwe bronnen gevonden onder een meer in Noorwegen, maar de vraag is of je daar wil gaan mijnen.”

Ondertussen komt op andere plekken juist te veel fosfaat in de natuur terecht, met alle gevolgen van dien. “Fosfaat is een belangrijke voedselbron voor onder andere algen”, vertelt Thomas Prot, wetenschappelijk projectleider bij wateronderzoeksinstituut Wetsus. “Dus bij te hoge concentraties fosfaat groeien er te veel algen, en krijgt het leven onder water te weinig licht en te weinig zuurstof.” Deze resten fosfaat komen uit waterzuivering, maar ook van akkers. “Boeren gebruiken vaak meer mest dan de planten op kunnen nemen. De resten stromen met de regen zo de sloten en rivieren in.”

Fosfaatgebruik

Bij elke stap in de keten verliezen we veel kostbaar fosfaat



Steeds meer verdund

Het is dus zaak om zowel tekorten als overschotten terug te dringen en de balans terug te vinden. Fosfaat verdwijnt niet zomaar, het wordt alleen langzamerhand steeds verder verdund tot het uiteindelijk in lage hoeveelheden in onze rivieren en oceanen verdwijnt.

Fosfaaterts uit de mijnen wordt verwerkt en 80 tot 90 procent hiervan komt terecht in kunstmest – en daarmee uiteindelijk in ons eten. De rest vormt een direct ingrediënt van ons eten of wordt gebruikt in medicijnen of andere chemische processen. Van al het fosfaat dat we binnenkrijgen, gebruiken we een deel in ons lichaam en de rest plassen of poepen we uit.

In de rioolwaterzuivering gebruiken bedrijven bacteriën, aluminium of ijzer om de fosfaten uit het water te halen en in het zogenoemde slib te vangen. In sommige landen wordt dit slib als kunstmest gebruikt, maar in Nederland willen we dit niet omdat er mogelijk nog gevaarlijke bacteriën in zitten. Daarom wordt het slib in Nederland verbrand tot slib-as, een reststof die vaak wordt gebruikt als vulstof voor wegen, maar die tot 30 procent uit fosfaten bestaat.

Slootweg vindt het eeuwig zonde dat we niks doen met al het fosfaat dat in de waterzuiveringen terechtkomt: “Dit is een hele grote kans die we gewoon laten liggen, want de concentratie fosfaat is daar heel hoog.” Wiebe Abma, Chief Technology Officer van het bedrijf SusPhos noemt het onverschilligheid. “We behandelen onze grondstoffen alsof ze oneindig zijn, maar dat is niet het geval. We kunnen dit zogenoemde afval nog prima hergebruiken, dus laten we die kans grijpen.”

Fosfaat in het water

Gelukkig werken veel onderzoekers en bedrijven inmiddels aan technieken om fosfaat terug te winnen en om er zuiniger mee om te gaan. Zo werken Prots collega's aan een reactor waarmee boerderijen zelf fosfaten terug kunnen winnen uit mest. “We voegen calcium toe aan de mest, en de microben in de mest zorgen er dan voor dat er calciumfosfaatkristallen vormen. Deze groeien steeds groter en zakken naar de bodem, waar de boer ze kan pakken en gebruiken als kunstmest.”

Dit is alleen te kleinschalig om het probleem echt aan te pakken. “Je zou het op grote schaal willen doen, maar dan heb je een soort riool voor vee nodig”, zegt Prot. “Koeien poepen nou eenmaal waar ze willen.” Het reduceren van de veestapel zou kunnen helpen, denkt Slootweg. “Maar dat is niet de hele oplossing, want je zult altijd mest houden. We moeten dus echt een manier vinden om dit makkelijk te recyclen.”



Een fosfaatmijn ten zuiden van Gafsa in Tunesië. Foto AFP

Ook het filteren van het fosfaat uit de rivieren en meren wordt lastig. “Het is hier al veel te verdund, dus je krijgt het moeilijk te pakken”, zegt Prot. Toch kijken ze bij Wetsus naar manieren om dit voor elkaar te krijgen.

“We hebben nu kolommen ontwikkeld met een vorm van ijzeroxide erin dat heel sterk aan fosfaten bindt. We laten het water van meren, rivieren of rioolwaterzuiveringen hierdoorheen stromen, en kunnen het zo schoner maken. Zo kunnen we sterk vervuilde gebieden wel aanpakken. Maar we vangen hier maar kleine hoeveelheden fosfaat af die we ook niet kunnen terugwinnen, dus het is effectiever om te zorgen dat er aan de voorkant minder fosfaat in het water terechtkomt.”

Struviet

De meest logische slag is daarom te slaan in ons rioolwater. “Dit is een centraal en logistiek goed geregeld systeem met relatief geconcentreerd fosfaat”, zegt Sloopweg. “Daar moeten we gebruik van maken.” Zo werd Sloopweg geïnspireerd door een mineraal dat waterzuiveringen al maken: “Ze voegen nu magnesium toe aan afvalwater, en dit vormt samen met de aanwezige ammoniak in het water een mineraal genaamd struviet. Dat is onoplosbaar, dus je kunt het makkelijk uit het water filteren. En het is voordelig dat je naast fosfaat ook meteen het ammoniak weghaalt – een bron van stikstof.”

Struviet is rechtstreeks bruikbaar als meststof, en wordt nu al toegepast op golfterreinen of andere zure gronden. Het struviet uit waterzuiveringen is in principe even geschikt voor deze toepassing als fossiel fosfaaterts. “We hebben goed onderzocht of er vervuilingen uit het riool in het struviet terecht komen, en wat voor effect dit kan hebben”, vertelt hij.

“Als je de struviet op de juiste manier laat kristalliseren, blijven de meeste vervuilingen achter in het water dus dan heb je hier geen last van.” Om de proef op de som te nemen, deed de hoogleraar zelfs experimenten met urine verzameld op Lowlands: “Zelfs het struviet dat we daarmee maakten bleek schoon genoeg om te gebruiken als grondstof voor nieuwe kunstmest.”

Magneten

Bij Wetsus gebruiken ze een ander mineraal om het fosfaat uit de rioolwaterzuivering te halen. Prot: “Wij maken gebruik van het ijzer dat wordt toegevoegd aan het slib. Dit bindt heel goed aan fosfaat.” In de waterzuivering veranderen bacteriën deze verbinding. “De bacteriën laten zuurstof los, en dit zorgt ervoor dat de verbinding gereduceerd wordt tot het mineraal vivianiet”, legt Prot uit. “Vivianiet is magnetisch, dus we kunnen een sterke magneet gebruiken om het mineraal uit het slib te halen.”

Met deze methode wisten Prot en zijn collega's tot 60 procent van al het fosfaat uit het afvalwater te halen. Inmiddels werken industriële partners van Wetsus aan een installatie bij de waterzuivering in Breda, om het systeem op grote schaal te testen.

De volgende stap is nog in ontwikkeling. “Je kunt vivianiet weer scheiden en het ijzer en fosfaat los verkopen”, vertelt Prot. “Dit is de meest circulaire optie, maar je kunt er weinig aan verdienen.” Prot verwacht dat ze ook nog wel een hoogwaardige toepassing van vivianiet kunnen ontwikkelen: “We werken nu bijvoorbeeld aan een lithium-ijzerfosfaatbatterij, en dat lijkt aardig te werken.”

Uit het as

Hoewel deze methodes prima werken, richt SusPhos zich op de meest geconcentreerde bron van fosfaat: het slib-as. “Hier vind je rond de 25 procent fosfaat, dat is bijna gelijk aan de hoeveelheid fosfor in erts”, vertelt Marissa de Boer, CEO van SusPhos. “Om een haalbaar en financieel rendabel proces te maken heb je volume nodig, en slib-as wordt in Nederland maar op een paar plekken in grote hoeveelheden gemaakt. Dus dit zien wij als een mooie bron voor onze *urban mining*.”

Om de fosfaat uit het as te halen, laat SusPhos het as reageren met zwavelzuur. “De vrijgekomen fosforzuur wordt vervolgens opgelost, gescheiden en ingedampd”, vertelt Abma. Maar daar laten ze het niet bij. “We laten dit fosforzuur reageren met onder andere de slib-as, en krijgen zo iets dat heel erg lijkt op zogenoemd Enkel Superfosfaat – een basisingrediënt van kunstmest.”



Een fosfaatmijn bij Hahatoe in Togo. Foto AFP

Met dit product, dat ze SSPlus+ noemen, kunnen ze de kunstmestindustrie een duurzaam en fossielvrij alternatief bieden. Abma: “Het kan één op één ingevoegd worden in het proces, en het bevat ook nog eens minder vervuiling van cadmium en uranium dan fosfaten uit erts.”

Daarnaast wisten ze het voor elkaar te krijgen om een van de reststromen om te vormen naar een interessante cementvervanger. “We maken wit poeder met dezelfde sterkte als cement maar dan CO₂-neutraal”, vertelt De Boer. “We zien veel interesse van bouwbedrijven die ons poeder willen gebruiken om te verduurzamen.”

Voor SusPhos is duurzaamheid een grote motivatie, maar ze zien ook een groot belang in het creëren van fosfaatproductie in Europa. “We zijn te afhankelijk”, zegt Abma. “En dat terwijl er heel veel slib-as ligt dat we kunnen gebruiken. Als we ons proces in heel Europa toepassen, kunnen we aan minstens 20 procent van de fosfaatbehoefte voldoen.”

Volgend jaar begint SusPhos met het bouwen van hun eerste fabriek, naast slibverbrander SNB in Moerdijk. “Zij produceren een derde van de slib-as in Nederland, en wij hopen al die as in 2029 te kunnen verwerken”, zegt Abma. Daarnaast heeft De Boer veel contacten in het buitenland, met name in Duitstalige landen: “Door nieuwe regels moeten zij binnenkort verplicht fosfaat uit slib-as verwijderen. Dat zijn natuurlijk ideale omstandigheden voor ons om onze techniek verder te verspreiden.”

Genoeg slib

Er zijn dus veel verschillende ideeën en technieken in ontwikkeling, maar volgens De Boer is er genoeg ruimte om alles naast elkaar te laten bestaan: “We produceren heel veel slib in Europa, dus er is genoeg plek om alles uit te proberen. En dan moet op termijn blijken wat het beste werkt.”

De ene oplossing is ook meer gericht op korte termijn, terwijl de andere pas over 30 of 40 jaar haalbaar is. “Iets als onze magneet kun je makkelijk inbouwen in bestaande waterzuiveringen”, zegt Prot. “Maar we denken ook na over de waterzuiveringsinstallatie van de toekomst en die komt er misschien wel heel anders uit te zien, en dan gebruiken we geen slib meer. Dan zou je echt nieuwe installaties moeten bouwen, en dat gaat nog wel even duren.”

Ondertussen kijkt Slootweg ook naar andere manieren om het gebruik van fosfor te verduurzamen: “Wij werken aan alternatieven voor fosfor, bijvoorbeeld in het maken van batterijelektrolyten of vitamines. Als we dat voor elkaar krijgen, daalt de vraag naar fosfaaterts ook een beetje.”

Welke oplossing of oplossingen het uiteindelijk ook tot de markt gaan schoppen, het fosforveld is in ieder geval flink in beweging. “We kunnen niet stil zitten”, zegt Slootweg. “We moeten nu iets doen aan dit probleem.” Abma is het hier volledig mee eens: “We hebben het altijd over stikstof, maar fosfor is misschien nog wel veel belangrijker. Een circulaire fosforkringloop is van levensbelang.”

Van wie zijn de wolken? | LC commentaar

Irene Overduin · 27 mei 2026, 10:36 · [Commentaar](#)



Wolken boven de Kippetjespartij in Winsum. LC Archief

Als verdamping kon blozen, zou de lucht boven het IJsselmeer nu bloedrood zijn. Op warme dagen vertrekt een verbluffende hoeveelheid water als luchtreiziger naar elders: ongeveer de helft van wat de IJssel aanvoert.

In Nederland kunnen we over die massa-emigratie nog redelijk laconiek doen. Maar in verdroogde gebieden bestaat groeiende behoefte om waterdamp te claimen en ter plekke uit te laten regenen of -sneeuwen.

Alles wat voorbijdrijft, is te benutten. De Verenigde Arabische Emiraten haalden een paar jaar geleden het nieuws met wolkenjagers, piloten die met zilverjodide op wolken schieten. De landbouw profiteert hiervan. China gebruikt het ook om regen op nationale feestdagen te voorkomen; Roemenië om verwoestend zware hagelwolken te verdrijven. De Verenigde Staten bepoederen op die manier bergen met sneeuw. Intussen wordt er geëxperimenteerd met laserstralen en geluidsgolven.

Conflict om wolken

Critici wijzen op de risico's voor gezondheid, milieu en het weersysteem. En ze voorspellen conflicten over het inpikken van wolken voordat ze kunnen uitregenen in buurlanden. Alles wat schaars is, is immers conflictueus. Op de grond zijn waterruzies over het aftappen of afdammen van rivieren van alle tijden. Dus waarom zou de lucht niet ook een strijdtoneel worden?

Op het Leeuwarder watertechnologie-instituut Wetsus hebben wetenschappers die vraag omgedraaid: hoe voorkom je strijd om wolken? Hoe kan je toch regen maken terwijl de luchtlaag boven je nauwelijks waterdamp bevat?

Verdamping met een dekentje

Vorig jaar publiceerden ze hun idee in het vakblad : met dekentjes op zee. Ofwel met zwarte doeken die aan of vlak onder het wateroppervlak drijven. De zon zal het toplaagje op en boven het doek extra verwarmen en zo extra verdamping op gang brengen. Plaats van handeling: een bergachtige kuststreek met aanlandige wind die de warme lucht vanaf zee naar de bergen blaast, waar die stijgt, afkoelt en uitregent.

De onderzoekers zien de Middellandse Zee als mooi proefgebied. De kuststreek is er in de loop der eeuwen vrijwel ontbost. Herstel van het ecosysteem door herstel van de waterkringloop zou een fabuleuze uitkomst zijn.

Van wie is de regen?

Maar zover is het lang niet. Er zijn nog tal van technische proeven nodig. En misschien is de kuststreek geholpen met dampende doeken, maar het waterleven mogelijk niet.

De zon droogt ons uit én maakt nieuwe wolken. De echte vraag is alleen: wie bepaalt straks waar de regen neerkomt – en van wie die is?



Leeuwarder leerling dingt mee naar Stockholm Junior Water Prize met onderzoek naar PFAS-adsorptie

Door **Ingezonden** - 16 april 2026



Kadey Swe (17) heeft de Nederlandse voorronde voor de Stockholm Junior Water Prize gewonnen. De leerling van het Christelijk Gymnasium Beyers Naudé te Leeuwarden, onderzocht bij het Wetsus honorsprogramma en voor zijn profielwerkstuk de mogelijkheden voor PFAS-adsorptie en -afbraak in zandfiltratie en rioolslib. Afgelopen week presenteerde hij zijn werkstuk in Leeuwarden en won daarmee zowel de Leeuwarder Courant toptalentprijs als een ticket naar Stockholm om daar in de week van 24 augustus Nederland te vertegenwoordigen in de finale van de wereldwaterprijs.

Junior Water Prize

De welbekende Stockholm Water Prize

organiseert jaarlijks een jongerenwedstrijd met een finale in augustus. Tientallen landen doen mee met de jaarlijkse strijd voor de beste innovatieve oplossingen voor waterproblemen, onderzocht door jongeren van 15 tot 20 jaar.

Volgens de organisatie, waar waterexperts uit 40 landen aan deelnemen, heeft de competitie de afgelopen 30 jaar al tot 'vele invloedrijke innovaties' geleid en hebben eerdere winnaars van de prijs succesvolle carrières in de watersector opgebouwd.

Wetsus organiseert ieder jaar de Nederlandse voorronde. Dit jaar bestond de jury uit de vorige winnaars, – Martijn Ridder en Sjoerd Kiewiet, en Afke Mulder – programmamanager Klimaatadaptatie en Water internationaal bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Daarnaast ook dr. Lucia Hernández Leal, onderzoeksthema-coördinator Scheiden aan de bron bij Wetsus, en Sharda van Willigen – onderzoeksanalist microbiologie bij Vitens. Zij oordeelden over het beste schoolwerkstuk op het gebied van water, dat van groot belang is op milieu-, sociaalmaatschappelijk of technologisch gebied. Dit mag bijvoorbeeld een profielwerkstuk zijn of een eindexamenopdracht.

Als winnaar van de Dutch Junior Water Prize mag Swe in augustus naar Stockholm afreizen om tijdens de World Water Week zijn onderzoek te presenteren. Samen met andere jonge wateronderzoekers zal hij aan culturele en educatieve activiteiten deelnemen en politici en onderzoekers van over de hele wereld ontmoeten. Ook de Zweedse kroonprinses zal present zijn voor het uitreiken van de prijs: \$15.000 en een 'kristallen' trofee.

PFAS onttrekken uit drink- en afvalwater

Gegrepen door het vele nieuws over PFAS-vervuiling in Leeuwarden en omgeving, onderzocht Swe hoe hij kon bijdragen aan een oplossing. Onder begeleiding van Wetsus onderzoekers dr. Ahmed Mahmoud en dr. Amanda Larasati, experimenteerde de leerling met verschillende adsorptiemethoden om PFAS uit water te onttrekken.

Hiervoor onderzocht hij een aantal polymeren als adsorptiemedium in de vorm van coating op zand. Daaruit bleek dat een laag kationisch polymeer, een sterke aantrekkingskracht tot het negatieve PFAS had. Hij wist daarmee lange ketens – PFOS en PFOA als model – voor tweederde deel uit de oplossing te onttrekken. Een aantrekkelijke vondst voor drinkwaterproductie.

Maar ook in de afvalwaterverwerking is PFAS te winnen met een al bestaand medium: rioolslib. Swe vond namelijk dat met zowel aerobe en anaerobe processen, PFAS-ketens vanaf zeven koolstofatomen, ook goed verwijderd konden worden. Hoewel de micro-organismen minimale tot geen bewerkingen verrichtten op de eeuwige stof, namen ze wel tussen de 80 en 90% van de 500 ng/L op.

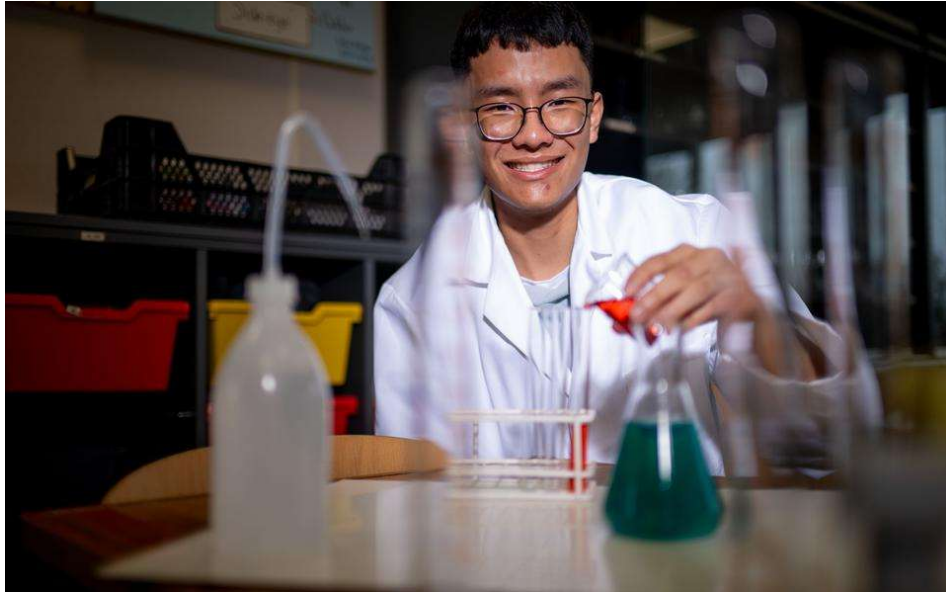
Dr. Mahmoud prijst Swe voor zijn onderzoek. "Ik ben ontzettend trots op het werk van Kadey. Het is een nobel onderzoek om oplossingen te vinden voor een wereldwaterprobleem, dat ook nog eens toepasbaar is in de rest van de wereld. Het is een elegante oplossing – op basis van onderzoek van Wetsus. Een nieuwe, maar niet hoogst geavanceerde methode, en een die daarmee overal een oplossing kan bieden. Het is echt jammer dat we dat deel nog niet verder hebben kunnen voortzetten, want ik geloof dat het echt veelbelovend is."

Hopelijk kan het dan ook nog een staartje krijgen. En dat hoeft niet aan Swe te liggen. Mahmoud: "Kadey is een moedige onderzoeker, met veel geduld en een hoop energie – hij zal een toponderzoeker worden in de toekomst."

Waterforum.net, 16 april 2026

Kadey (17) uit Harlingen schreef een profielwerkstuk van 169 pagina's om PFAS de wereld uit te krijgen

Tim Fierant · 1 april 2026, 5:00 · [Toptalent](#)



Gymnasiast Kadey Swe in het scheikundelokaal van Beyers Naudé. Foto: Hoge Noorden/Jacob van Essen

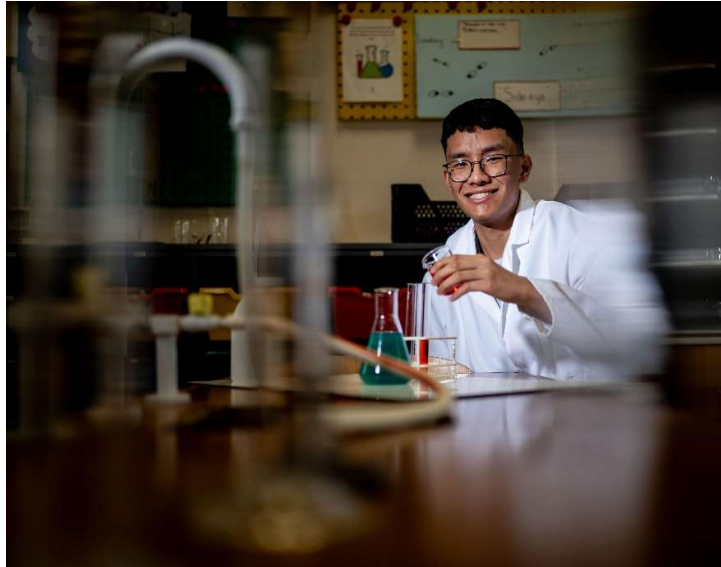
Gymnasiast Kadey Swe bindt de strijd aan met PFAS, gedreven door de wens voor een schonere aarde. „Met gewoon zandbakzand eigenlijk.“

Hij had weleens van PFAS gehoord, Beyers Naudé-leerling Kadey Swe uit Harlingen. Wie niet? Toch leerde hij de stoffen tijdens het Science Honoursprogramma van onderzoeksinstituut Wetsus pas écht goed kennen.

'Forever chemicals'

„We verdiepten ons het eerste jaar in hergebruik van CO₂. Het jaar erop vroeg een begeleidende onderzoeker: kunnen jullie je niet eens richten op PFAS?“

PFAS is een verzamelnaam voor duizenden door de mens gemaakte chemische stoffen die water-, vet- en vuilafstotend zijn. Ze zitten al decennialang in allerlei producten, zoals regenkleding, pannen met antiaanbaklaag, voedselverpakkingen en blusschuim. Het probleem is dat PFAS nauwelijks kunnen worden afgebroken en zich ophopen in water, bodem, dieren en mensen. Vandaar de bijnaam *forever chemicals*. Onderzoekers maken zich zorgen over mogelijke gevolgen voor de gezondheid en het milieu door PFAS.



Kadey Swe dook in de wereld van PFAS voor zijn profielwerkstuk. Foto: Hoge Noorden/Jacob van Essen

„Ik wist aan het begin nog niet echt wat PFAS waren. Nou, daar ben ik hopelijk inmiddels wel achter.” Kadey, oorspronkelijk uit Myanmar, sloot zich aan bij het Wetsus-programma omdat hij meer ervaring wilde met onderzoek doen. „Op een praktische manier. Op school leer je toch meer vanuit de boekjes.”

Vier filtermethodes

Een nieuwsgierig jongetje dat maar vragen blééf stellen. Zo was Kadey op de basisschool zegt hij zelf, en zo is hij nog altijd. Een van zijn favoriete vrijetijdsbestedingen is filmpjes bekijken op Ted-Ed, het onderwijsplatform van de bekende TED-lezingen. Die gaan over allerlei onderwerpen, van wetenschap tot geschiedenis.

In de vierde klas onderzocht Kadey PFAS voor het eerst. „Daarna voelde het nog niet voltooid. Ik wilde nog meer weten. Dus vroeg ik of ik bij Wetsus er in de vijfde klas mee door mocht gaan. Toen al met het idee om er mijn pws (profielwerkstuk, red.) over te doen.”

In zijn profielwerkstuk onderzoekt Kadey wat een goede manier is om PFAS uit water te verwijderen. Hij neemt drie filtratiemethodes onder de loep. Zandfiltratie, met speciaal gecoat zand, blijkt een van de meest veelbelovende manieren. Hiermee kan relatief eenvoudig zo’n 80 procent van de PFAS verwijderd worden.

Een andere veelbelovende manier is opname door bacteriën in rioolslib. Bepaalde typen PFAS konden zo voor 90 procent uit water verwijderd worden. De derde methode, chemische oplosmiddelen, werkt onvoldoende.

Verkeerd pipetje

„Zandbakzand eigenlijk, waarin je dus een speciale coating aanbrengt. We concludeerden dat gewoon zand geen PFAS-verwijderende werking had, dus was de conclusie dat de coating de PFAS-deeltjes kon aantrekken. Voor het onderzoek naar de bacteriën heb ik drab uit het riool gebruikt.”

Zijn onderzoek resulteerde in een enorm pws van liefst 169 pagina's. Dat ging niet altijd van een leien dakje. „We zagen op een bepaald moment PFAS-concentraties die wel tien keer zo hoog waren als verwacht. Dan is er dus ergens iets misgegaan, maar wat? En waar? Monsters opnieuw laten onderzoeken is best duur, dus daar voel je je dan verantwoordelijk voor. Al deed niemand daar moeilijk over. We hadden waarschijnlijk een verkeerd pipetje gebruikt”

Is hij nu uitgekeken op het onderwerp? Zeker niet, bezweert Kadey. „Ik zou nog beter willen begrijpen wat er precies gebeurt tijdens dat filtratieproces.”

Menselijk lichaam

Als hij zijn diploma heeft gehaald gaat Kadey de bachelor Bèta-gamma studeren aan de Universiteit van Amsterdam. Die studie combineert natuurwetenschappen met sociale wetenschappen om maatschappelijke vraagstukken te onderzoeken.



Kadey Swe onderzoekt PFAS bij Wetsus. Foto: Hoge Noorden/Jacob van Essen

„Uiteindelijk wil ik in biomedische wetenschappen afstuderen en dan hopelijk nog natuurkunde. Het menselijk lichaam vind ik namelijk erg interessant, ook zeker op deeltjesniveau. Hoe werkt kanker precies? Wat is de invloed van microplastics op ons lichaam? Dat soort dingen.”

„Mijn grote droom is om onderzoek te doen bij CERN in Zwitserland, het onderzoeksinstituut waar men zich bezighoudt met de deeltjesfysica en waar de bekende deeltjesversneller aanwezig is. Vanwege mijn brede interesse wil ik kijken hoe ik de natuurkunde kan combineren met onderzoek naar milieu en het menselijk lichaam.”

LC.nl, 1 april 2026

Circulaire economie groeit in Friesland harder dan in de rest van het land

Wilbert Elting · 20 april 2026, 6:01 · [Economie](#)



Het Nationaal Testcentrum Circulaire Plastics NTCP. Foto: Niels de Vries

De circulaire economie wordt steeds belangrijker voor het verdienvermogen van Friesland. Waar andere sectoren stagneren of krimpen, groeit de circulaire economie juist. En harder dan het landelijke gemiddelde.

Dat blijkt uit de jaarlijkse update die het Planbureau Fryslân gedaan heeft van de stand van de Friese economie. Daarin komt terug dat de circulaire sector in de provincie het sterkst gegroeid is in toegevoegde waarde, oftewel hoeveel geld erin wordt verdiend.

Die toegevoegde waarde steeg voor de circulaire sector in 2024 met 2,9 procent, tegenover 2,6 procent landelijk. Bovendien leverde dat zo'n achthonderd nieuwe banen op. „Dit is echt heel mooi nieuws”, zegt onderzoeker Wouter Marchand. „We meten dit nu al een aantal jaar en dit is voor het eerst dat de circulaire economie er zo uitspringt.”

Marchand wijst daarbij ook op het Circularity Gap Report dat vorig jaar verscheen en waarin Friesland als wereldwijd koploper uit de bus kwam als het gaat om circulariteit. „Dat rapport en wat wij nu zien, zijn wat dat betreft wel met elkaar in lijn.”

Groei bij meerdere bedrijven

Waar die groei vandaan komt? Het heeft voor een deel te maken met de bedrijven die allemaal tot deze sector worden gerekend. Er vallen onder meer bedrijven onder die verwant zijn aan watertechnologie-instituut Wetsus en zich bezighouden met bijvoorbeeld het terugwinnen van fosfaat of de ontwikkeling van bioplastics. Ook de bouw is onderdeel van deze sector. „Maar dat er op de circulaire economie flink gedrukt wordt door bijvoorbeeld Circulair Friesland speelt ook zeker mee.”

De update doet het planbureau aan de hand van een agenda die eerder is opgesteld met een aantal sectoren waar economische kansen liggen voor de provincie (circulair, watertechnologie, maritiem en high tech maakindustrie) of waar de provincie van oudsher sterk in is vertegenwoordigd (landbouw en recreatie).

Andere sectoren hebben het lastig

Waar de circulaire economie juist in de lift zit, hebben andere sectoren het lastiger. Zo krimpt het verdienvermogen van de landbouw met 4 procent, ongeveer gelijk aan het landelijk gemiddelde. Ook het verdienvermogen van de hightech maakindustrie zit met 3,6 procent in de min. Terwijl die sector landelijk juist stabiel bleef.

Marchand en collega-onderzoeker Gerian Kuiper zien in dat laatste geval een duidelijk effect van de schokken in de wereldeconomie. „De bedrijven in die sectoren hebben last van een dalende export. Dat geldt zowel voor de maakindustrie als voor agro en food. Het zijn gebeurtenissen waar je als sector ook weinig invloed op kan hebben. Friesland is wat dat betreft wel een spiegel van de wereldeconomie. De circulaire sector lijkt daar minder last van te hebben. Wellicht omdat zij streven naar een korte keten. Dat is lastig maar je houdt het wel dichterbij.”

Is start-up die CO2 stofzuigt op Afsluitdijk vrijdag failliet? ‘De markt zit helemaal vast’

Wilbert Elting · Gisteren, 18:02 · [Economie](#)



Rose Sharifian, een van de oprichters van SeaO2, in 2024 het gebouw op de Afsluitdijk. Inmiddels is ze niet meer werkzaam bij de start-up. Foto: Olivier Middendorp

Start-up SeaO2 die met een proefinstallatie op de Afsluitdijk CO2 uit zeewater haalt, zit in acute geldnood. Het lukt hen niet investeerders te vinden voor de volgende fase.

CEO Ruben Brands deed woensdag een opmerkelijke oproep op LinkedIn: ‘We hebben je hulp nodig. Over een week houdt SeaO2 op te bestaan. Niet omdat de technologie niet werkt, maar omdat het kapitaal niet op tijd komt’.

SeaO2, met wortels in het Leeuwarder onderzoeksinstituut Wetsus, is een start-up uit Amsterdam die een technologie ontwikkelde om CO2 uit zeewater te ‘stofzuigen’. Door een zuur aan het zeewater toe te voegen gebeurt een beetje hetzelfde als wanneer je wat azijn in een glas cola doet: de bubbels (CO2) maken zich los van de vloeistof en kunnen met een vacuüm afgezogen worden.

Geld nodig voor volgende fase

Het bedrijf bouwde een proefopstelling op de Afsluitdijk om de technologie te testen en te verfijnen. Nu blijkt dat de technologie ook daadwerkelijk werkt, wil de start-up de volgende stap zetten met een nieuwe pilot in Scheveningen gevolgd door een demonstratiemodel in de Eemshaven.

Voor die plannen is echter wel geld nodig. Volgens Brands is dat geld echter moeilijk te vinden. „Voor ‘carbon removal’, de technologie waar wij ons mee bezighouden, is het investeringsklimaat heel slecht”, zegt hij. „Het is volledig ingestort.”

Toen SeaO2 vijf jaar geleden begon, was carbon removal (het verwijderen van CO2) juist nog heel populair. „Nu willen investeerders hun geld steken in zaken als AI, quantum computing en defensie. Wij zitten in een kapitaalintensieve markt maar er is weinig interesse.”

Meer start-ups in problemen

SeaO2 is niet de enige start-up die met dit probleem kampt. [schreef dit weekend nog over de problemen](#) waar veel van deze jonge bedrijven mee kampen als het gaat om het vinden van investeerders. „Dat is nogal tragisch, want het potentieel is enorm”, duidde hoogleraar finance Willem Schramade van Nyenrode Business Universiteit het in dat stuk. „Juist deze investeringen zijn hoognodig voor de economische en geopolitieke uitdagingen waar Nederland voor staat. We laten heel veel mooie bedrijven lopen. En dus heel veel verdienvermogen.”

Het probleem zit vooral in het uitblijven van private investeringen. „Privaat geld zit vast”, zegt Brands. „En dan beweegt publiek geld ook niet.” Publieke investeringen, via de investeringsfondsen van provincies en het Rijk bijvoorbeeld, komen vaak pas los als er ook geld uit de private markt beschikbaar is.

3,6 miljoen euro nodig

SeaO2 haalde de afgelopen jaren 2,5 miljoen euro aan leningen en 2,5 miljoen euro aan subsidies binnen. Daarnaast haalde het nog 250.000 euro omzet uit de verkoop van ‘carbon credits’, certificaten die bedrijven kunnen kopen om hun CO2-uitstoot terug te dringen.

Om een stap verder te komen, is nog 3,6 miljoen euro nodig. De huidige investeerders van SeaO2 willen daar wel aan bijdragen, maar willen niet voor het volledige bedrag aan de lat staan. „Het zou prachtig zijn als een investeerder het volledige bedrag wil pakken”, zegt Brands. „Maar met 600.000 tot een miljoen euro komen we ook al ver.”

Vrijdag failliet?

De LinkedIn-posts leverde het bedrijf veel steun op. Daarnaast hebben zich ook enkele investeerders en fondsen gemeld. Maar zie zullen wel snel uit de brug moeten komen, om het bedrijf te redden.

Blijft die investering uit, dan rest er voor Brands namelijk niet anders dan de handdoek in de ring te gooien. „Er moet echt wel wat concreets voorbijkomen. Anders moeten we vrijdag het faillissement aanvragen.”

LC.nl, 27 mei 2026