



PFAS afbreken door superkritisch vergassen

Twee vliegen in één klap:

afbreken van PFAS in water en nuttige toepassing van vrijkomende componenten, waaronder waterstof en methaan.

Afrekenen met PFAS-vervuiling

PFAS staat voor een groep stoffen met een breed toepassingsgebied, van waterafstotend textiel tot smartphone-schermen en brandblusschuim. Groot nadeel is dat PFAS-componenten zeer slecht afbreekbaar zijn, een gegeven dat de titel 'forever chemicals' heeft opgeleverd. De brede inzet en de slechte afbreekbaarheid in combinatie met de extreem hoge toxiciteit van componenten uit de PFAS-groep vormen samen een bedreiging voor mens en milieu. Dit uit zich o.a. via het water- en voedselsysteem, meer specifiek bij behandeling van afval-, proces- en drinkwater.

Gezien de doorgaans zeer lage concentraties – vaak in het bereik nanogram/L tot microgram/L – is het nodig de PFAS te concentreren alvorens deze af te kunnen breken. Concentreren kan bijvoorbeeld met membraanfiltratie of via schuimfractioneren, een techniek die handig gebruik maakt van het feit dat veel PFAS-componenten zich laten ophopen in schuim.

PFAS-afbraak met SCC-technologie, hoe pakken we het aan?

Water wordt 'superkritisch' bij hoge temperatuur en druk, d.w.z. bij 374 °C in combinatie met 221 bar. De chemisch-fysische eigenschappen van water veranderen daarbij drastisch, en wel zodanig dat de condities worden geschapen om organische stoffen te kraken. De SuperCritical Cleanup technologie (SCC) is hierop gebaseerd en heeft zich inmiddels ontwikkeld als een krachtige kandidaat voor PFAS-afbraak. We denken dan aan criteria: efficiëntie op schaal, volledigheid van de afbraak, netto energieverbruik, praktische uitvoerbaarheid, veiligheid en kosten.

Status: wat kunnen we met SCC bereiken?

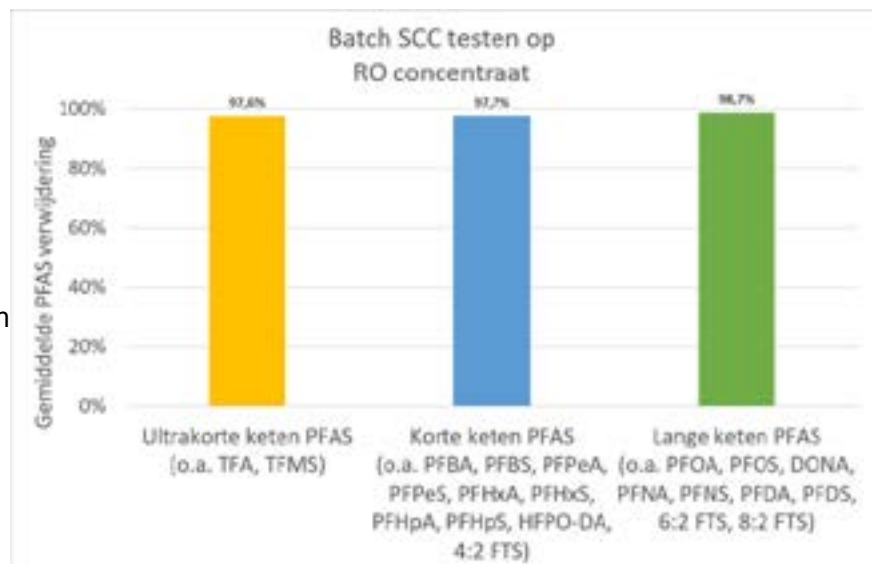
SCC op bedrijfsschaal

Superkritisch vergassen van organische (rest) stromen kan al op industriële schaal. In Alkmaar (NL) staat 's werelds eerste industriële demonstratie fabriek. De installaties hebben een capaciteit van 2,5 m³/uur invoer. Het volledige proces van omzetting van reststromen naar groen gas inclusief invoeding in het hogedruk aardgasnetwerk is succesvol aangetoond in 24/7 productietesten. SCC leent zich voor een combinatie van grootschalige productie van hernieuwbaar gas en tegelijkertijd onschadelijk maken van afvalstromen.



Afbraak van PFAS

Op lab-/pilotschaal hebben we afbraak van PFAS al kunnen aantonen, tot zelfs >99%, afhankelijk van de matrix, het type stof en de gekozen procescondities. In lopende projecten werken we aan optimalisatie van de afbraak van verschillende PFAS-houdende waterstromen door de juiste condities te bepalen. Hiervoor gebruiken we lab-reactoren en werken we aan de ontwikkeling van een compacte (mobiele) demonstratie installatie (Compact ONE, 12 liter per uur), welke een spiegel vormt van het industriële ontwerp. Deze installaties zetten we successievelijk in voor uiteenlopende duurtesten.



De energiebalans

SCC is een efficiënte technologie waarbij de organische fractie in water wordt omgezet naar gas. Het proces draait volledig op (groene) elektriciteit en maakt gebruik van een warmtewisselaar om de inkomende vloeistof naar superkritische condities te krijgen. Met elektrische heaters wordt de temperatuur vervolgens naar de gewenste procescondities gebracht o.a. voor destructie van PFAS. Tegenover het elektrisch verbruik staat dat we de reactor voeden met waterige reststromen waarin organische stoffen zijn opgelost. In de reactor worden die organische stoffen voor een groot deel omgezet in syngas, dat onder meer de energiedragers waterstof en methaan bevat. Met het SCC-proces kan de energieopbrengst via het syngas in balans worden gebracht met de input van elektrische energie.

Vooruitblik

Lopende projecten richten zich op optimalisatie van zowel het voorconcentreren als op de destructie van PFAS via SCC. Een voorbeeld hiervan is P-FAST®, de combinatie van schuimfractioneren en afbraak met SCC, ontwikkeld door SCW Systems, Allied Waters en partners. Zulke optimalisaties zijn noodzakelijke stappen om tot een efficiënte afbraak van PFAS en een robuust werkend proces te komen. Deze projecten worden ondersteund door rijksbijdragen via TKI Watertechnologie en Energy Innovation NL / TKI Energie. We verwachten de eerste test-runs op bedrijfsschaal vanaf 2027 te kunnen uitvoeren.

Over ons

SCW Systems richt zich op de conversie van industriële afvalwaterstromen naar hernieuwbaar gas en in de transformatie van schadelijke stoffen naar schoon water en bruikbare componenten, gebaseerd op SCC ([SuperCritical Cleanup](#)). In samenwerking met haar aandeelhouders PGGM, InvestNL en Gasunie heeft SCW Systems de ontwikkeling van deze technologie op industriële schaal versneld en daarmee unieke operationele ervaring opgebouwd.

Allied Waters ([Allied Waters - Driving the circular economy](#)) accelereert de implementatie van innovatieve concepten in de circulaire economie. We faciliteren de juiste condities voor de introductie van oplossingen op het gebied van waterbeschikbaarheid, terugwinning van grondstoffen en energie, waaronder groene waterstof. Allied Waters werkt hierbij samen met zusterbedrijf KWR en commerciële ondernemingen.