

⇒ STOWA EN SCW SYSTEMS STARTEN ONDERZOEK NAAR SUPERKRITISCH VERGASSEN ZUIVERINGSSLIB

STOWA en SCW Systems starten in Alkmaar een onderzoek naar het superkritisch vergassen van zuiveringslib. Hierbij wordt het slib in een reactor volledig afgebroken en in zogenoemd groen gas omgezet. Het onderzoek richt zich vooral op de stappen die nodig zijn om verschillende slibsoorten optimaal te kunnen verwerken. “Als deze technologie goed werkt, kunnen de waterschappen stoppen met het verbranden van slib”, stelt Ronald Koolen, projectmanager bij Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

Iedereen kent de drie verschijningsvormen van water: ijs, water en stoom. Maar boven 375 graden Celsius en een druk van 221 bar is er nog een vierde vorm: superkritisch water. Water heeft onder die omstandigheden heel bijzondere eigenschappen. Zo valt alle organische stof in het superkritisch water uit elkaar in een gasmengsel van kleine moleculen, of de stof nu van biologische of fossiele oorsprong is. Hierbij gaat het voornamelijk om methaan, waterstof en CO₂, ofwel syngas. Dit syngas kan vervolgens naar groen gas worden opgewerkt zodat we het bijvoorbeeld thuis als duurzame vervanger van aardgas kunnen gebruiken. Maar het kan ook als groene waterstof of als bouwsteen worden gebruikt voor moeilijk te verduurzamen industriële processen, zoals productie van plastics.

Waterschappen kunnen nu 25 tot 30 procent van het slib opwerken van biogas naar groen aardgas of groene waterstof. Hiermee kunnen ze deels in de eigen energiebehoefte voorzien. Daarnaast wordt het gebruikt om huizen te verwarmen en auto's te laten rijden. Maar als er in de zomer weinig vraag naar gas is, fakkelen de waterschappen het af. Dat is zonde, en zeker niet duurzaam. Bovendien moeten de waterschappen het groen gas van 1 bar tot 8 bar opwerken om het in het hogedruk gasleidingnetwerk te brengen. Zo raken ze al het energetisch voordeel meteen kwijt. Superkritisch vergassen kan hierin verandering brengen, is de verwachting.

EERSTE TER WERELD

Het superkritisch-vergassingsproces is al meer dan 50 jaar bekend, maar nog nooit het labstadium ontstegen. SCW Systems bracht hierin verandering. Zo bedacht SCW een manier om verstoppingen door teer- en olie Vorming die tijdens het superkritisch vergassen ontstaat, te voorkomen. Dit is volgens Wout de Groot, directeur business development bij SCW Systems, één van de uitdagingen om deze technologie in te zetten voor continue en robuuste productie van groen gas. “Door innovaties kunnen we de reactor goed schoonhouden en daardoor continu bedrijven.”



⇒ Ronald Koolen van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en George Zoutberg.

Het bedrijf werkt in Alkmaar momenteel aan de eerste superkritische vergasser ter wereld op industriële demo-schaal (20MW capaciteit). “We starten op ruwe glycerine (bijproduct van de bio-dieselproductie) voor de productie van groen gas en doen parallel onderzoek naar andere reststromen die we kunnen inzetten. Het TRL-niveau (Technology Readiness Level, red.) gaat hierdoor van 6 naar 8,” zegt De Groot. Om deze sprong in TRL-niveau ook voor zuiveringslib te realiseren, gaan STOWA en SCW Systems in Alkmaar binnen een half jaar aanvullend onderzoek uitvoeren. Het TRL-niveau om zuiveringslib te vergassen, bevindt zich nu op TRL-niveau 4. Dat bleek in 2016 na een onderzoek van STOWA in Karlsruhe.

Technology Readiness Levels (TRL)

Start ontwikkeling Verkennen	1	Fundamenteel onderzoek
	2	Toegepast onderzoek
	3	Proof of concept
Ontwikkelen	4	Implementatie en test prototype
	5	Validatie prototype
	6	Demonstratie prototype in testomgeving
Demonstreren	7	Demonstratie prototype in operationele omgeving
	8	Product/dienst is compleet en operationeel
Vermarkten Innovatie is markt klaar	9	Marktintroductie product/dienst/procedé

Superkritisch Water Vergassen



➤ Schematische weergave van de wijze waarop superkritisch vergassen plaatsvindt.



SCW SYSTEMS GROEIT ALS KOOL

SCW Systems bestond in 2016 uit een man of zes, en zat in een gehuurde ruimte in een metaalfabriek. Het bedrijf is nu uitgegroeid tot een onderneming met ruim 50 medewerkers. In Alkmaar beschikt SCW Systems over een uitgebreid R&D-lab, inclusief analyseapparatuur. De investeerders zijn pensioenfondsen PGGM, Gasunie en Invest-NL. Doel is om de technologie op industriële schaal binnen en buiten Nederland uit te rollen.

EENVOUDIGER EN MILIEUVRIENDELIJKER

Ronald Koolen (projectmanager) en George Zoutberg (inmiddels met pensioen) van Hollands Noorderkwartier kwamen in 2016 met SCW Systems in contact. De twee zagen direct de grote voordelen van de technologie om zuiveringsslib te behandelen. Zo breekt het slib volledig af en komt het syngas op een druk van 80 bar uit de reactor. Daarom kan het zo de huidige gasinfrastructuur in. Bovendien duurt het proces geen twintig dagen, zoals bij vergisting, maar slechts enkele minuten. De terugwinning van waardevolle grondstoffen, zoals fosfaat, komt eveneens dichterbij. Die lossen immers niet op, maar slaan neer, waardoor ze eenvoudiger kunnen worden teruggewonnen. “Als de technologie goed werkt, kunnen de waterschappen stoppen met het verbranden van slib,” stelt Koolen. “Bovendien zetten we dan geen 25 tot 30 procent, maar 90 procent van het slib om in groen gas. En dat is meteen op de juiste druk, waardoor het zo de gasopslag in kan.”

Koolen heeft in het voortraject acht waterschappen warm gemaakt om samen met slibverwerker HVC aan het onderzoek deel te nemen. Zoutberg nam bestuurders, managers en technologen van Hollands Noorderkwartier mee naar SCW Systems om ze te overtuigen van de potentie van de technologie. “Ze waren zeer enthousiast toen ze de installatie met eigen ogen hadden gezien.” Ook pitchte hij de technologie bij STOWA die vervolgens onderzoeksgeld beschikbaar stelde. “Superkritisch vergassen is voor mij de *missing link* in de overgang naar een circulaire econo-

mie. Deze technologie maakt het ook mogelijk om belangrijke chemische bouwstenen uit afvalstromen te halen. Bijvoorbeeld door plastic superkritisch te vergassen dat niet mechanisch kan worden gerecycled,” zegt Zoutberg.

FLUCTUATIE

De focus van het onderzoek van STOWA en SCW Systems richt zich op het kunnen verwerken van verschillende soorten zuiveringsslib. Dat bevat zouten en mineralen (dus ook fosfaat) die normaal gesproken in water oplossen. In de superkritische fase van water slaan de stoffen neer en zijn ze eenvoudiger terug te winnen. “Doel is dat we het slib op een continue en robuuste wijze in de reactor kunnen verwerken”, aldus De Groot. Eén van de grote uitdagingen is dat de kwaliteit en de samenstelling van het slib sterk fluctueert. Zo is de ene stroom uitgesteerd en de andere weer niet. Ook het ontwateren gebeurt op verschillende manieren. Bovendien is het anorganisch materiaal in het slib, zoals zand, niet ideaal voor de reactor van SCW systems. Al deze aandachtspunten vormen onderdeel van het onderzoeksprogramma waarbij het doel is om een maximale hoeveelheid organisch materiaal om te kunnen zetten naar groen gas.

TESTOPSTELLINGEN

SCW Systems bouwt de komende maanden in Alkmaar extra testopstellingen om de verschillende zuiveringsslibben te testen. Hiervoor trekt het bedrijf twee nieuwe onderzoekers aan.

De Groot is hoopvol gestemd. “De werking van de innovaties hebben we al aangetoond met andere afvalstromen, zowel op industriële schaal als in de testreactoren van onze researchafdeling.” Het onderzoek richt zich ook op de manier waarop stoffen, zoals fosfaat, op een circulaire wijze uit het slib terug kunnen worden gewonnen. Dat is voor iedere slibsoort weer anders. Hij hoopt dat door het aantonen van een robuuste en efficiënte omzetting van zuiveringsslib naar groen gas, andere waterschappen net zo enthousiast worden als Hollands Noorderkwartier over de potentie van superkritisch vergassen van zuiveringsslib. “Wij denken dat deze conversie van zuiveringsslib naar groen gas een hele belangrijke rol kan spelen in de verduurzaming van de energiemix. Als deze technologie slaagt, is het uniek voor Nederland en de wereld.” Koolen: “Wanneer we al het zuiveringsslib in Europa op deze manier behandelen, hebben we grote impact in de energietransitie.”

➤ NIEUW ONDERZOEK NAAR EFFECTEN TERUGWINNEN WARMTE UIT OPPERVLAKTEWATER

Bij het winnen van warmte uit oppervlaktewater (TEO) om gebouwen te verwarmen, kunnen ecologische effecten optreden. Deze zomer is een literatuuronderzoek naar deze effecten afgerond en zijn twee nieuwe onderzoeken gestart.

Vóór de zomer is in het kader van WarmingUP een literatuurstudie afgerond naar de mogelijke schade aan aquatische organismen door de warmtewisselaars en filters in TEO-installaties. Er werd onderzocht wat we kunnen leren van studies over dergelijke effecten bij koelinstallaties. Het blijkt echter helaas niet mogelijk daaruit conclusies te trekken over de mate van schadelijkheid. De onderzoekers bevelen aan om veld- en modelstudies uit te voeren om hierover meer inzicht te krijgen.

In de zomer is tevens gestart met de uitbreiding van een eerdere literatuurstudie naar de ecologische effecten van de lozing van koud(er) water na het oogsten van de warmte. Ook wordt er gewerkt aan een modelstudie, waarbij de ecologische effecten van zowel de koudelozing als de filters worden gemodelleerd. Deze studie zal een eerste inschatting geven van de effecten op het fytoplankton en op hogere trofische niveaus. In het najaar worden de eerste resultaten verwacht.

