

Nazuivering effluent met algen: kansen, maar ook de nodige knelpunten

Algen zijn het nieuwe goud. Tenminste, als je de media moet geloven. Ze zouden kunnen dienen als basis voor biodiesel en als grondstof voor voedingsmiddelen. Algenkweek zou bovendien een effectieve, duurzame en goedkope manier zijn voor het vergaand verwijderen van stikstof en fosfaat uit effluent. Voor Waternet en STOWA een goede aanleiding de feiten, fictie en onderzoeksinitiatieven rond algen en afvalwater op tafel te krijgen. Dat gebeurde tijdens een workshop in Utrecht, op donderdagmiddag 18 juni.

Het principe van algenkweek voor nazuivering is uiterst simpel. Bouw een algenreactor, een simpel stelsel van ondiepe sloten. Ent de vijver met algen en leid er effluent doorheen. De aanwezige algen voeden zich met stikstof en fosfaten uit het effluent. Ze gebruiken licht energie voor de groei en nemen daarbij CO₂ op, wat algenkweek uit milieuoogpunt nog aantrekkelijker maakt. Voor algenkweek heb je bovendien nauwelijks energie nodig. Het zou hiermee een duurzaam en economisch aantrekkelijk alternatief kunnen zijn voor andere nabehandelingstechnieken.

Algenhause

Hoe aantrekkelijk algenkweek ook lijkt, feit is dat er nog veel vragen onbeantwoord zijn. Welke soorten zijn bijvoorbeeld het meest geschikt voor (na)zuivering? Welke afvalwaterstromen kunnen ze behandelen (effluent, rejectiewater)? Hoe functioneren algen onder zomer- en wintercondities en wat is de invloed van temperatuur en licht op de groei? En niet onbelangrijk: hoe kun je algen en effluent effectief, maar ook goedkoop van elkaar scheiden? In haar zoektocht naar antwoorden met het oog op een mogelijk pilotproject stuitte organisator Martine Beuken-Greben van Waternet 'op de nodige geheimzinnigheid en veel wild-westverhalen'. Vooral bij partijen die denken een graantje te kunnen meepikken van de algenhause. Vandaar haar initiatief om samen met STOWA als waterbeheerders onder elkaar te spreken over de mogelijkheden van algenkweek voor afvalwaterzuivering en te inventariseren welke onderzoeksinitiatieven er momenteel lopen. Dit om te voorkomen dat waterbeheerders tegelijkertijd hetzelfde zitten uit te vinden.

Ruimtebeslag

Onderzoeker Marcel Janssen (WUR/Wetsus) vertelde de aanwezigen meer over het TTIW-Wetsusproject 'Duurzame nazuivering van rwzi-effluent met behulp van algen'. Hierin wordt op laboratoriumschaal gewerkt aan de ontwikkeling van een zo compact mogelijke en duurzame biofilm-algenreactor. Op deze manier hopen de onderzoekers twee belangrijke knelpunten met algenkweek op te lossen. De eerste is het benodigde ruimtebeslag. Een eenvoudig rekensommetje leerde dat je ongeveer 14 hectare open-reactorruimte nodig hebt om de hoeveelheid stikstof in het afvalwater terug te brengen van 15 naar 2 mg per liter, uitgaande van een gemiddelde rwzi met een biologische capaciteit van 100.000 vervuilingseenheden en een aanvoer van 160 liter per ve per dag. Een van de aanwezigen merkte terecht op dat je met die ruimte heel veel andere leuke dan wel noodzakelijke dingen kunt doen, zeker in ons land. Het oogsten van de algen van algen en effluent vormt het tweede belangrijke knelpunt. Dat moet (kosten)effectief gebeuren om te voorkomen dat algen uitspoelen met het effluent en je veel energie kwijt bent nodig (bijv. centrifuge) om de algen te oogsten. Dan ben je direct de energiewinst van de algen weer kwijt.

Zonlicht

In het project, dat STOWA ondersteunt, wordt gekeken of het mogelijk is algen te laten hechten aan een drageroppervlak. Het voordeel van een drager met biofilm is waarlangs het effluent kan worden geleid is dat deze verticale geplaatst kunnen worden. De biofilm kan makkelijker worden geoogst, terwijl door de verticale plaatsing van de dragers ruimte wordt bespaard en het benodigde zonlicht optimaal wordt benut. Voldoende zonlicht is overigens wel een cruciale factor voor groei. In de zomer is dat geen probleem, maar Marcel Janssen gaf aan dat algenkweek 's winters daardoor naar verwachting een factor 2 tot 3 lager ligt. Jammer, vond innovatietechnoloog Merle de Kreuk van Waterschap Hollandse Delta. Juist in die periode hebben afvalwaterzuiveraars behoefte aan extra mogelijkheden voor N-verwijdering, omdat reguliere stikstofverwijdering op de zuivering zelf dan minder goed verloopt.

Zuiveringspotentie

Bastiaan Hommel van Waterschap Aa en Maas vertelde de aanwezigen over een algenproject op rwzi Den Bosch dat het waterschap uitvoert samen met het technologiebedrijf Maris Projects. Dit bedrijf heeft al enige ervaring opgedaan met algenkweek en zocht een proeflocatie om praktijkonderzoek te doen naar de benodigde technologie en nieuwe oogstechnieken. Ook wil Maris graag meer weten over de effectiviteit van nazuivering met algen bij diverse typen afvalwater. Het waterschap zelf is vooral geïnteresseerd in de zuiveringspotentie van algen, aldus Bastiaan. Inmiddels zijn twee van de vier reactoren (zgn. raceway ponds) in gebruik. Bij de een draait het om het optimaliseren van zuiveringsprestaties, de andere is meer een technologische proeftuin voor Maris. Omdat de proef nog maar kort draait, kan Bastiaan nog geen resultaten overleggen. Wel gaf hij aan dat hij vanwege het enorme ruimtebeslag sceptisch is over algenkweek voor vergaande afvalwaterzuivering. Maar als bijproduct van het vastleggen van zonne-energie in algen is het mooi meegenomen.

Watervlooien

Ruud Kampf van Waternet deed de afgelopen jaren veel onderzoek naar biologische nabehandeling van effluent in zuiveringsmoerassen en andere natuurlijke zuiveringssystemen. Hij vertelt over de rol van algen bij vergaande afvalwaterzuivering in de zogenoemde Waterharmonica. Kampf was jarenlang betrokken bij onderzoek naar de werking van het moerassysteem achter rwzi Evertsekoog op Texel. In dat systeem kwamen maar sporadisch algen tot ontwikkeling. Wel zaten er veel watervlooien in het systeem. Dat is volgens Kampf geen toeval. De zwevende stof in het Texelse effluent vormt namelijk een uitstekende voedselbron voor watervlooien. De vlooien populatie die zo kan ontstaan, houdt vervolgens de algenpopulatie in bedwang. Volgens Kampf moet je terdege rekening houden met dit fenomeen.

Prototype

Richard Jonker van Grontmij vertelde de aanwezigen meer over het project 'Effluentpolishing met algentechnologie'. Het doel van dit project is het onderzoeken van de haalbaarheid van effluentpolishing door algen onder Nederlandse praktijkomstandigheden. Dit gebeurt onder meer via literatuuronderzoek, het doen van pilotonderzoek met een eenvoudige proefreactor op rwzi Alkmaar, flankerend laboratoriumonderzoek en modellering van het algenkweekproces. Uiteindelijk moet

het project een ontwerp opleveren voor een prototype algenkweekreactor op praktijkschaal.

Microverontreinigingen

Tijdens de proef wordt volgens Richard Jonker onderzocht wat de invloed van temperatuur en weer is op de algenproductie. Ook kijken de onderzoekers naar de invloed van de effluentkwaliteit op het functioneren van de reactor en mogelijke oogstechnieken. Uiteraard wordt ook de effluentkwaliteit na algenbehandeling onderzocht en de invloed van algenkweek op microverontreinigingen. Verder wordt aandacht besteed aan eventuele predatie van algen door watervlooien (zie boven) en welke maatregelen daartegen te nemen zijn. Het project is een gezamenlijk initiatief van STOWA, Waterschap de Dommel, Waterschap Aa en Maas en Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Het project wordt mede gefinancierd door het Innovatieprogramma Kaderrichtlijn Water van het ministerie van Verkeer en Waterstaat

Concrete plannen

Na de presentaties maakte workshopvoorzitter Martine Beuken-Greben een rondje langs de vertegenwoordigers van de deelnemende waterschappen. Veel aanwezigen gaven aan dat ze de ontwikkelingen op het gebied van algen en afvalwater met belangstelling volgen. Enkele waterschappen hebben concrete plannen voor een aanvullend pilotproject, zoals algenkweek voor medicijnverwijdering of het behandelen van zgn. rejectiewater met algen. Ook zijn waterschappen in gesprek (geweest) met andere partijen voor het opzetten van een proef. Maar de meeste waterschappen zijn terughoudend om er concreet mee aan de slag te gaan. Daarvoor zitten er nog te veel haken en ogen aan algenkweek. Wat de deelnemers betreft is het bij uitstek een taak voor STOWA om een en ander nader te onderzoeken.

Aan het eind van de workshop ontspon zich nog een discussie over de vraag wat je nu eigenlijk primair met algenkweek beoogt. Is het vooral een methode om (zonne)energie te oogsten, met als bijproduct nitraat- en stikstofverwijdering? Of zijn algen vooral nutriëntenverwijderaars en kun je uit de geoogste algenmassa energie halen? Moeten waterschappen zelf het voortouw nemen bij het onderzoek naar algen voor effluentpolishing, of niet meer doen dan hun afvalwater aanbieden aan (commerciële) partijen als voedselbron voor algenkweek? De antwoorden op deze vragen moeten voor een deel komen uit de onderzoeken die op dit ogenblik lopen.