



ULTRAGELUID KAN LEIDINGEN LANGER SCHOON HOUDEN

In veel sectoren is desinfectie van water essentieel. Of het nu gaat om drinkwatervoorziening, het legionellavrij houden van koeltorens of het schoonhouden van kweekbassins voor aquacultuur, het beperken van microbiologische groei is altijd belangrijk. Gangbare technieken om bacteriën te bestrijden maken gebruik maken van chemicaliën of geavanceerde filters. Dat zijn relatief dure methoden. HZ University of Applied Sciences deed onderzoek naar de toepassing van ultrageluid.

Ultrageluid is geluid met een frequentie boven de menselijke gehoorgrens (ultrasound, US). Bij drinkwaterzuivering worden vooral zware US-units benut. Deze veroorzaken *cavitatie*: het imploderen van luchtbellen door snelle drukwisselingen, waardoor levende cellen stuk scheuren. US kan echter ook toegepast worden bij een lager vermogen, waardoor het energieverbruik beduidend lager is. Daarbij treedt geen cavitatie op.

HZ University of Applied Sciences onderzocht de invloed van 'lichter' ultrageluid op het optreden van biofilm in leidingen. Een biofilm begint met de hechting van individuele bacteriën aan een oppervlak; hieruit ontstaat een kolonie die een slijmerige laag vormt. Bacteriën kunnen zich vanuit de kolonie via het water verder verspreiden. Een biofilm kan pathogene (ziekteverwekkende) bacteriën bevatten, waardoor er een gezondheidsrisico ontstaat.



METEN AAN BIOFILM

Het onderzoek ging over de vorming van biofilms in zout water in kunststof leidingen, zoals die worden gebruikt in aquaculturen (bijvoorbeeld ten behoeve van de visteelt of mosselteelt). Er werden vier doorzichtige buizen gebruikt (diameter 5 centimeter), waar continu water door stroomde. Twee van deze buizen waren voorzien van een US-apparaat, de twee andere niet (blanco). Toegevoegde voedingsstoffen zorgden ervoor dat er biofilms konden groeien in het zoute water. De buizen werden verduisterd om algengroei te voorkomen.

De aangroei van de biofilm werd vastgesteld door te meten hoeveel licht de leidingen met het stromende water doorlieten. Hoe dikker de biofilm, hoe slechter buis en vloeistof licht doorlaten. Om de bijdrage van de biofilm precies vast te stellen, werd ook de lichttransmissie van het verrijkte zoute water gemeten.

SNELLE GROEI

Er werden twee experimenten gedaan, elk van een maand, waarbij om de dag gemeten werd.

In de eerste proef werd het ultrageluid aangezet op dag 2. Hierdoor was er al een biofilm op het moment dat het water voor het eerst werd 'bestraald'. De aanhechting van bacteriën kan namelijk erg snel gaan. Meteen na het inschakelen van de US-units stopte de biofilm-aangroei, om daarna snel te herstellen. Vervolgens vertoonden deze buizen een snellere groei van de biofilm. Wellicht verbetert US de toevoer van voedingsstoffen naar de biofilm en de afvoer van afvalstoffen. Uiteindelijk was de biofilm-aangroei in de leidingen met US significant hoger dan in de blanco leidingen.

In de tweede proef werden de US-units direct ingeschakeld. In de blanco leidingen begon de biofilm-aangroei direct, in de leidingen met US pas halverwege het experiment. Maar zo gauw er biofilm is, neemt de aangroei onder invloed van US ook hier snel toe. Na een maand waren de resultaten met en zonder US niet significant verschillend. Dit werd veroorzaakt door een grote biofilm-aangroei op een bepaald punt in de blanco leidingen (waardoor de standaardafwijking groot was). De aangroei in de buizen met US was gelijkmatiger.

LANGER SCHOON

In een vieze, niet gedesinfecteerde leiding heeft ultrageluid met een laag vermogen een ongewenst effect; de aangroei van biofilm gaat sneller. In een schone leiding stelt US de aangroei een paar weken uit. Zodra de bacteriën aan het leidingoppervlak gehecht zijn, is, neemt ook hier de biofilm-aangroei sterk toe. Praktisch betekent dit dat toepassing van US kan leiden tot een lagere schoonmaakfrequentie van de leidingen. Of de biofilm in buizen met en zonder US gevormd wordt door dezelfde bacteriën is niet bekend, ook niet uit de (weinig) wetenschappelijke literatuur.

Tessa Steenbakker

Hans Cappon

Niels Groot

(HZ University of Applied Sciences, Vlissingen/Terneuzen)

Een uitgebreide versie van dit artikel is te lezen door gebruik te maken van de QR-code of te kijken op

www.vakbladh2o.nl



SAMENVATTING

Desinfectie van water is belangrijk in vele sectoren. Er is nog niet zoveel bekend over desinfectie met ultrageluid (ultrasound, US) met laag vermogen. Binnen de drinkwaterzuivering worden vooral zware US-units beproefd. Deze systemen vernietigen levende cellen en zijn effectief, maar niet erg zuinig in gebruik. In dit onderzoek blijkt US met een lager vermogen de biofilm-aangroei in schone leidingen te vertragen. Wanneer de leidingen vies zijn, en er dus al een biofilm aanwezig is, heeft US juist een stimulerend effect.