

1/4

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT
LEUVENZoeken naar: [personeel](#) [iweto](#) [organigram](#) [zoekmatrix](#) [trefwoorden](#)[Home](#)[Onderzoeks-activiteiten](#)[Onderzoeks-groepen](#)[Kerndomeinen](#)[Publicaties](#)[Kerncijfers](#)[Doctorenen](#)[Loopbaan](#)[Valorisatie](#)[Partner-schappen](#)[Financiering GeDOC](#)[Contact](#)[K.U. Leuven](#)[English](#)

Onderzoeksproject

Hoofdpromotor:

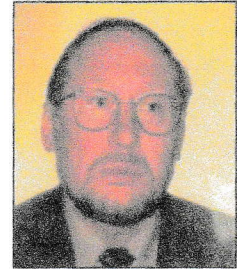
OLLEVIER FRANS, lid van onderzoeksgroep **Afdeling Ecologie en systematiek der dieren**

Titel:

Behandeling van water in gesloten circuits: ultrasone versus traditionele technieken.

Samenvatting:

Gesloten watercircuits zijn in de industriële procesindustrie ondermeer terug te vinden in koeltorens, warmtewisselaars, luchtbevochtigers, airconditioningssystemen en fonteinen. Bij een langdurig gebruik van het water in deze circuits stelt men vast dat de populatie aan micro-organismen er veelal sterk toeneemt, dat er algengroei optreedt en dat er zich een biofilm vasthecht aan installatie-onderdelen. Naast het negatieve esthetische aspect van deze fenomenen, kan er een verhoogd gezondheidsrisico (bijv; Legionella) optreden. Bovendien zal de aanwezigheid van de biofilm leiden tot een reductie van enerzijds de warmteoverdracht in warmtewisselaars en anderzijds de (bio-)corrosiebestendigheid van installatie-onderdelen. Een efficiënte en regelmatige desinfectie van het water met bijv. chloorverbindingen, ozon of UV-licht, kan deze problemen minimaliseren, waardoor het nodige spuitdebiet gereduceerd kan worden. Het gebruik van deze technieken kent echter beperkingen. Zo kunnen bij het cloreren van water eventueel schadelijke chloorverbindingen (chlorofenol, chloroform) ontstaan en bestaat er een veiligheidsrisico. Behandeling met ozon en UV-licht wordt gekenmerkt door relatief hoge kosten. Recent zijn desinfectieapparaten beschikbaar gekomen, waarbij de werking steunt op ultrasonen. De eerste testen, zowel op piloot- als op reële schaal, geven sterke indicaties dat er effectief een desinfecterende werking optreedt en dat de bestrijding van een mogelijke biofilm beter verloopt dan met de andere hierboven vermelde technieken. Bovendien werd er ook een positief effect op de corrosiebestendigheid en tegengaan van kalksteenvorming waargenomen. De totale kosten met deze behandeling zouden beduidend lager liggen dan bij de andere technieken. In dit project zal het technisch en economisch potentieel van meerdere varianten van de ultrasone desinfectietechnologie nagegaan worden, voor de behandeling van water uit gesloten circuits, én vergeleken worden met andere nu veelvuldig gebruikte technieken.

Project nummer:
3E051362Duur van het project:
01.01.2005 - 30.09.2007

Onderzoek met eigen middelen

[English](#)

Desinfectie van water met ultrasone geluiden

2/9

Inleiding

De bedoeling van de thesis is om het potentieel van ultrasone geluiden na te gaan voor het afdoden van *E. coli* en *Legionella pneumophila*. De afdoding gebeurt grotendeels door cavitatie fenomenen welke voorkomen wanneer men ultrasone geluiden door een vloeibaar medium laat gaan. Deze cavitatiefenomen staat in voor lokaal zeer hoge temperaturen, microstromingen en liquid jets, welke de micro-organismen onmiddellijk, of na vermoeiing afdoden.

Tot nu toe werd het effect van ultrasone geluiden nagegaan op *E. coli*, waarbij vooral gekeken wordt naar de log afdoding. Met het huidige toestel is het niet mogelijk om het effect na te gaan van frequentie en intensiteit op de afdoding.

Werkwijze

De proeven werden uitgevoerd in een vat gevuld met 50 l kraantjeswater en een gekende bacteriesuspensie. Voor de bacteriesuspensie werd steeds een overnachtcultuur gebruikt die opgelost werd in een 9 ml Ringer-buffer. De hoeveelheid micro-organismen in de suspensie werd bepaald met behulp van een spectrometer. De bedoeling was om steeds $5 \cdot 10^{10}$ bact/ 50 l, wat overeenkomt met 10^6 bacteriën per ml, te gebruiken. Aan de hand hiervan werd het toe te voegen ml bacteriesuspensie aan het 50 l vat berekend.

Vooraf aan de eerste staalname werd het water met behulp van een pomp gedurende 10 min gecirculeerd. De staalname gebeurde steeds in drievoud. Hierbij werd 1 ml uit het 50 l vat genomen en overgebracht in een buisje met 9 ml Ringer-buffer, waaruit verdere verdunningen mogelijk waren. Na de eerste staalname werd het ultrasoon apparaat geactiveerd. De staalname gebeurde volgens vaste tijdstippen (na 5, 15, 30, 60 en 120 minuten of na 1, 2, 3 en 6 uur) waarbij steeds zowel de watercirculatie als het ultrasoon apparaat stilgelegd werden. Het uitplaten gebeurde steeds op Brain Heart infusion Agar medium, en dit steeds in duplo. Hierna werden de platen geïncubeerd op 28°C tot de kolonies telbaar waren (na 2 dagen). Een plaat was 'telbaar' indien ze 30 tot 300 CFU's (kolonie vormende eenheden) bevatte.

Na ieder experiment werd het 50l vat gedesinfecteerd met javel (30 min), waarna het water verversd werd. Na 30 min circulatie werd het water afgelaten.

Resultaten en discussie

In totaal zijn er 4 proeven uitgevoerd: drie korte termijn (tot max. 120 min), en een lange termijn (tot 6 uur). De resultaten van de lange termijnproef zijn echter nog niet beschikbaar. Voor de korte termijn experimenten geven bijhorende grafieken het aantal kolonies volgens hun verdunning en tijd weer.

De eerste proef (16/11) vertoonde grote verschillen tussen stalen genomen op hetzelfde tijdstip, alsook tussen hun duplo's. Daarom werd deze hernomen (24/11) en tevens uitgebreid tot 120 minuten. Deze proef werd vervolgens normaal herdaan (30/11).

Hoewel proeven 24/11 en 30/11 op een zo identiek mogelijke manier uitgevoerd zijn, zijn hun CFU's reeds van de eerste staalname licht verschillend. In proef 30/11 liggen de waardes zelfs iets hoger dan men zou verwachten (100 CFU's). In beide gevallen is er wel een sterke (exponentiële) afname waar te nemen door de tijd heen: log 2 afname in 120 min.

Conclusie

Uit de drie proeven blijkt dat ultrasone geluiden in staat zijn om het *E. coli* te laten afnemen. Of dat ultrasone geluiden in staat zijn om *E. coli* volledig af te doden zal moeten blijken uit de langere termijn experimenten.

