

# Grote belangstelling voor Pharmafiltersysteem

Het Pharmafiltersysteem, dat onder meer medicijnresten in het afvalwater van het Reinier de Graaf Gasthuis in Delft verwerkt en het water zuivert, levert na ruim een jaar op volledige schaal in bedrijf te zijn, goede resultaten op. Hoewel men ervan overtuigd is dat het uiteindelijke proceswater vrij is van microverontreinigingen, wordt de komende drie maanden nog een bemonsteringsprogramma uitgevoerd samen met volledig gecertificeerde grote laboratoria en het Hoogheemraadschap van Delfland, aldus ir. Erwin Koetse van Pharmafilter.

In ziekenhuisafvalwater komen relatief veel microverontreinigingen voor en zijn medicijnresten in geconcentreerdere vorm aanwezig dan in huishoudelijk afvalwater. Het Reinier de Graaf Gasthuis in Delft had een jaar geleden de wereldprimeur van een geavanceerde verzorging, verwerking en zuivering volgens het Pharmafiltersysteem. "We draaien, ook in vergelijking met de parameters van een gewone zuivering, heel goed. Nadat alles is geanalyseerd en gecontroleerd en onafhankelijke bronnen bevestigen dat het door ons bedachte, ontwikkelde en gebouwde concept werkt, kunnen we een overeenkomst afronden met Zorgsaam Zeeuws-Vlaanderen. Die instelling heeft voor ziekenhuis De Honte in Terneuzen vergevorderde plannen om Pharmafilter in te zetten voor het op moderne en milieuvriendelijke wijze verwerken van afval en zuiveren van water," aldus Koetse.

Na een eerste proef met een installatie die model stond voor het waterzuiverings- en slibvergistingsonderdeel in 2008, met als doel het onder thermofiele condities tegelijk vergisten van bioplastics, keukenafval en primair slib uit het hoofdriool en het verwijderen van microverontreinigingen, was al bewezen dat het principe werkt. Mede door dit onderzoek, op basis van tien procent

van de hoeveelheid afvalwater van het ziekenhuis, is besloten tot de bouw van de full scale demonstratie-installatie die nu in bedrijf is.

"De installatie in Terneuzen zal qua zuiveringstechnieken hetzelfde, maar qua uiterlijke vorm iets anders zijn. In Delft maken we gebruik van omgebouwde zeecontainers, daar gaan we onze eigen eenheden van de grond af opbouwen, die als een modulair systeem worden geplaatst. De Honte is het eerste commerciële ziekenhuis dat met Pharmafilter gaat werken en men investeert ook zelf. De demonstratie-installatie in Delft is opgezet dankzij subsidies van onder andere STOWA, Life+, Europese Unie, het hoogheemraadschap, de gemeente en het ziekenhuis zelf. Overigens is er niet alleen in eigen land, maar ook vanuit Duitsland, België, Engeland, Ierland en de Verenigde Staten belangstelling voor ons concept, dat vooral uniek is door de combinatie van technieken", aldus Koetse. "We hopen dat de positieve uitkomst van het lopende onderzoek andere ziekenhuizen over de streep trekt. De kinderziekten, die vooral van technische en niet van procesmatige aard waren, zijn inmiddels opgelost. Het is de bedoeling dat we in Delft nieuwe technieken als ze zich aandienen zullen

blijven testen. Dat betekent dat dit ziekenhuis altijd als eerste over de nieuwste oplossingen kan beschikken. Vooral als de basis een goed werkend systeem is, kun je je veroorloven te experimenteren."

## Bedpan

Koetse laat een kunststof bedpan zien. "Dit product is voor eenmalig gebruik en ontwikkeld in samenwerking met het verplegend personeel, dat heeft aangegeven hoe de ideale bedpan eruit moet zien. Er zit bijvoorbeeld een scheidingswandje in om feces en urine te scheiden. Urine met fecesresten is namelijk niet meer geschikt voor onderzoek. De bedpan is af te sluiten met een deksel die vastgeklit is, waardoor er niets aan de hand is wanneer hij op de grond valt. Nadat de patiënt zijn behoefte heeft gedaan, brengt de verpleegkundige de afgesloten bedpan naar een vermaler, die zij met de voet bedient om besmetting via de handen te voorkomen. Bedpan en inhoud worden vervolgens vermalen tot schilfertjes en via het interne rioleringsstelsel, dat we regelmatig controleren, afgevoerd. Het feit dat dit gebeurt in het Reinier de Graaf, een van de oudste ziekenhuizen in Nederland, laat zien dat Pharmafilter in bestaande gebouwen is toe te passen. We zijn nu bezig met het ontwikkelen van meerdere

Het gebouw van Pharmafilter in Delft.



wegwerproducten, zoals bekertjes, bestek en borden, die we op dezelfde gebruikersvriendelijke wijze kunnen toepassen en verwerken," aldus Koetse.

Elke ziekenhuisafdeling is voorzien van eigen vermalers, die onder meer etensresten, wegwerphandschoenen en eenmalig te gebruiken, van biologisch afbreekbaar materiaal gemaakte bedpannen en urinalen verwerken. Dit afval gaat na het vermalen, samen met het afvalwater van douches, wasbakken en toiletten via de bestaande ziekenhuisriolering naar de vergistings- en zuiveringsinstallatie. Het is niet mogelijk het afvalwater met het vermalen afval direct te lozen op de gemeentelijke riolering, vandaar dat het wordt gescheiden en ter plaatse gezuiverd en verwerkt. Bacteriën zetten het organisch afval in een vergister om in biogas,

dat met behulp van een gasmotor de lokale zuiveringsinstallatie van energie voorziet.

"Rioolslib wordt in Nederland verbrand. Met Van Gansewinkel, een gespecialiseerde onderneming in bedrijfsafval, kijken we hoe we onze reststroom kunnen hergebruiken, bijvoorbeeld als grondstof voor compostering. Zij hebben bijvoorbeeld vocht, nutriënten en organische stoffen nodig, die in die reststroom zitten." Pharmafilter zorgt ervoor dat ziekenhuizen op allerlei terreinen voordeel kunnen halen en besparen. "Allereerst is het verzorgend personeel veel minder tijd kwijt aan het sjoeven met producten of het reinigen van bedpannen. Het besmettingsgevaar is veel minder, omdat wordt gewerkt met wegwerproducten. Er is veel minder afvaltransport en het energiegebruik daalt. Een schoner ziekenhuis

**Eén van de zuiveringsinstallaties.**



betekent een schoner milieu. De verontreinigingsheffing was voor dit gebouw alleen al rond de 43.000 euro per jaar, nu is dat nog maar 55 euro!"

**Techniek**

Voor de behandeling van het afvalwater van het ziekenhuis - 62.000 kubieke meter per jaar, met een hoge concentratie stoffen erin - is uitgegaan van een biologische voorzuivering met een nageschakelde combinatie van geavanceerde oxidatie in de vorm van onder meer ozonisatie en biologisch actief koolfiltratie. De biologische voorzuivering bestaat uit een membraanbioreactor op basis van ultrafiltratie. Vast afval wordt via hydrolyse en vergisting omgezet in biogas. In de zuivering worden vaste en vloeibare stoffen gescheiden, waarbij een kettingrooster ervoor zorgt dat stoffen groter dan één millimeter er niet door kunnen. Die gaan, net als zaken die ten onrechte in het toilet zijn gegooid, naar een hakselaar, waarin stukjes blauwe handschoen en bedpannen nog herkenbaar zijn, om te vermalen. "Het gebruik van wegwerpartikelen is nodig om kruisbesmetting te voorkomen."

Daarna wordt het afvalwater opgepompt en geleid over een vetvanginstallatie en micro drumfilter, een efficiënt trommelfilter dat in dit geval dient om haren uit het afvalwater te verwijderen. Het afvalwater dat overblijft, wordt in de bioreactor, een kleine waterzuivering, gepompt, om de laatste resten fosfaat, stikstof en BZV/CZV te verwijderen. Bij wijze van proef zijn twee membraanconfiguraties gebruikt. De ene heeft een slib- en injectieluchtdoorstroming van onder naar boven. Via een luchtverdeelsysteem krijgt elke buis evenveel lucht. Bij de andere gaat de stroom van boven naar beneden. Dit heeft als voordeel dat minder lucht, dus energie nodig is. In beide gevallen gaat het scheiden van actief slib en water goed. In de overgebleven waterdruppels zitten dan nog steeds medicijnresten, waarvoor een volgende behandlungsstap nodig is: *high flux* ozonisatie. De ozon verwijdert niet alle geneesmiddelen en andere microverontreinigingen en kan sommige zelfs omzetten in metabolieten. Als extra laatste stap wordt actief kool toegepast, dat als een magneet afbraakproducten aantrekt en adsorbeert. Het uiteindelijke proceswater is zo schoon dat eventuele overgebleven verontreinigingen niet meer zijn te detecteren. Het kan worden hergebruikt voor koeltorens, het doorspoelen van het toilet of het sproeien van de tuin.