

Perspectieven voor ultrasone slibdesintegratie

Energie kan opgewekt worden uit veel bronnen, zoals fossiele brandstoffen, wind, zon en biogas. Waterzuiveringen produceren tot op heden biogas uit primair en secundair slib. Secundair slib bevat in relatie tot primair slib minder organische stof en minder eenvoudig af te breken organische stof. Een toename van primair slib naar de gisting resulteert in een evenredige toename van biogas. Secundair slib levert een aanzienlijke hoeveelheid biogas en wordt tevens in de gisting aangeboden om biogas te winnen, maar is moeilijker af te breken.

Slibdesintegratie wordt toegepast om organisch stof vrij te maken uit secundair slib. Dit kan door het slib mechanisch of thermisch te behandelen. Mechanische slibdesintegratie is gebaseerd op het desintegreren van slib met externe krachten. In een samenwerkingsverband onderzoeken Waterschap Zeeuwse Eilanden, het bedrijf STI en Knol Training & Advies ultrasone slibdesintegratie op rwzi Willem Annapolder. Dit onderzoek wordt uitgevoerd in het kader van de Meerjarenspraak Energie-Efficiency (MJA3) en mede mogelijk gemaakt door Agentschap NL.

Ultrasone slibdesintegratie is een methode om slib mechanisch te desintegreren. Trillingen met een hoge frequentie veroorzaken ultrasone cavitatie. Cavitatie is het verschijnsel dat plaatselijk de druk lager wordt dan de dampdruk van de vloeistof. Als gevolg van de lagere plaatselijke druk vormt zich een dampbel; deze implodeert bij een toename in druk. Door de implosiekrachten worden de slibvlokken afgebroken en bij intensievere ultrasone behandeling worden de cellen afgebroken.

Het effect van ultrasone cavitatie is afhankelijk van meerdere factoren. De dampbel is het grootst bij een lage druk, maar dan zijn de implosiekrachten klein. Bij een toenemende druk wordt de dampbel kleiner, maar is de optredende implosie heftiger. Bij een grotere druk wordt de dampdruk van de vloeistof niet overschreden en treedt helemaal geen cavitatie op. De optimale procesdruk ligt tussen 1 en 2 bar overdruk in de ultrasone reactor. De vorming van dampbellen of ultrasone cavitatie is ook afhankelijk van de heersende viscositeit. Bij een hogere viscositeit heeft de implosie van dampbellen meer tijd nodig. Bij een te hoge viscositeit accumuleren de

dampbellen voor de oscillator, omdat de implosies van de dampbellen teveel tijd kosten. Hierdoor vormt zich een luchtlaag voor de oscillator en treedt geen cavitatie meer op. Viscositeit van een suspensie is afhankelijk van het gehalte droge stof maar ook van de deeltjesgrootte, het soort deeltjes en eventueel het polymeergehalte. Er zijn op dit moment geen correlaties bekend die de viscositeit van slib goed kunnen beschrijven, omdat deze door meerdere variabelen worden bepaald. Op laboratoriumschaal worden testen uitgevoerd om te bepalen of een ultrasone behandeling voldoende effect geeft.

Toepassing in het buitenland

Ultrasone slibdesintegratie wordt reeds in Duitsland, Denemarken en Polen full-scale toegepast, met goede resultaten. De biogasproductie bij vergisting van slib uit afvalwaterzuiveringen is toegenomen met tien tot 30 procent bij een verhouding van 1 op 1 van primair en secundair slib. Deze toename van biogas is niet geheel te danken aan de vrijgekomen organische stof. Van het secundair slib wordt circa 30 procent naar de vergisting door de ultrasone reactor geleid (ofwel 15 procent van de totaalstroom). De toename van biogasproductie wordt niet geheel bepaald door de vrijgekomen organische stof. Een ander effect is het gevolg van de vrijgekomen enzymen die de gisting versnellen. Hierin ligt tevens het nadeel én het voordeel van ultrasone slibdesintegratie. Ultrasone slibdesintegratie heeft nauwelijks effect bij lange verblijftijden in een gistingstank (meer dan 25 dagen). De extra verkregen enzymatische werking heeft effect op de omzettingssnelheid van de organische stof en niet op de conversie hiervan. Bij kortere verblijftijden (minder dan 15 tot 20 dagen) in een vergister is het effect groter.

Conclusie

Slibdesintegratie leidt tot verhoging van de omzettingssnelheid door de extra enzymatische werking en extra vrijgekomen organische stof. Ultrasone slibdesintegratie bij een goed belaste vergisting kan tot tien tot 30 procent meer biogasproductie leiden en de slibmassa evenredig reduceren. Een bijkomend voordeel is een betere slibontwatering, waardoor de kosten kunnen dalen. In Duitsland, Denemarken en Polen zijn meerdere studies uitgevoerd en kan de investering in twee jaar op basis van alleen de toegenomen biogasproductie terugverdiend worden.

De toekomst

Op verschillende locaties in Nederland (onder andere de afvalwaterzuiveringsinstallaties in Zeist, Bath en Enschede) zijn testen uitgevoerd waarbij de werking van ultrasone desintegratie niet consequent is aangetoond. Aan een aantal voorwaarden moet worden voldaan voordat ultrasone cavitatie optreedt. Daarnaast is de installatie relatief veel buiten werking geweest als gevolg van storingen in externe apparatuur.

Gezien de ervaringen in het buitenland is ultrasone slibdesintegratie een veelbelovende techniek met een laag energieverbruik per opgewekte kubieke meter biogas. Daardoor is het aantrekkelijk deze techniek toe te gaan passen. Op rwzi Willem Annapolder zal de ultrasone slibdesintegratie-installatie voor langere tijd ingezet worden om betrouwbare resultaten te krijgen.

Timon Stomp (Knol Training & Advies), Jo Nieuwlands (Waterschap Zeeuwse Eilanden) en Albert de Jonge (STI)