

## DE DILEMMA'S VAN STRUVIET: VOORKOMEN OF TERUGWINNEN?



Teruggewonnen struviet (links) en verstopt leidingwerk (rechts)

Teruggewinnen van fosfaat en stikstof uit afvalwater is milieuvriendelijk en levert een duurzame meststof op (struviet). Struvietvorming kan echter flinke problemen opleveren als struvietkristallen zich hechten aan leidingen. Sweco onderzocht hoe ongewenste struvietvorming beheersbaar kan blijven, zonder een eventuele terugwinning of 'deelstroombehandeling' te hinderen.

Na het ontwateren van uitgegist zuiverings-slib komt 'rejectiewater' vrij. Dit rejectiewater bevat nog veel opgeloste stikstof en fosfaat en kan niet zomaar worden geloosd. Vooral stikstof is goed te verwijderen in een 'deelstroombehandeling' met de biologische processen nitrificatie en denitrificatie of een combinatie van gedeeltelijke nitrificatie en Anammox-bacteriën. Er zijn echter ook andere manieren om opgeloste nutriënten te verwijderen. Door magnesium toe te voegen aan het rejectiewater, slaan struvietkristallen neer; een combinatie van fosfaat, stikstof en magnesiumionen. Circa 90 procent van het fosfaat en circa 15 procent van het stikstof wordt zo effectief verwijderd. Het teruggewonnen struviet is in te zetten als duurzame meststof.

Als het afvalwater echter al magnesium bevatte, zal ook zonder bewuste magnesiumdosering struvietvorming plaatsvinden. Struviet kan neerslaan in leidingen, verstoppingen veroorzaken en processen tot stilstand brengen. Het uitbikken van (bochtige) leidingen of het leegschoppen van buffertanks is tijdrovend en kostbaar.

Het is niet eenvoudig om tegelijk het mineraal terug te winnen en ongewenste neerslag te voorkomen. De chemische omstandigheden zijn hierbij van groot belang. In een basische omgeving met hoge pH vormt struviet zich eenvoudig. In een zure omgeving met lage pH zal minder snel struviet neerslaan. Door de pH-waarde te veranderen, zijn deze effecten te beïnvloeden. Hoe deze processen het best zijn in te richten, hangt af van de wijze waarop uitgegist slib en rejectiewater worden behandeld.

We onderscheiden vier praktijksituaties:

### 1. Slibvergisting zonder terugwinning van struviet en zonder deelstroombehandeling voor stikstof.

Door het doseren van ijzer, zoals ijzerchloride, wordt ongewenste struvietvorming voorkomen. Het ijzer slaat met fosfaat neer als ijzerfosfaat. Ijzerchloride verzuurt bovendien het rejectiewater en voorkomt struvietvorming. Ook toevoeging van een zuur kan de pH in het rejectiewater verlagen. Een derde goede, maar dure manier is het toevoegen van een chemisch middel, *antiscaling*, dat struviet-aangroei tegengaat. Tot slot is verdunning met magnesium-arm (spool)water mogelijk. Bij al deze opties blijft vooral het stikstof in het rejectiewater onbehandeld. Het milieu profiteert niet en er worden geen kosten bespaard door terugwinning.

### 2. Slibvergisting zonder terugwinning van struviet en mét deelstroombehandeling voor stikstof.

In de leidingen vanaf de vergistingstank naar de ontwatering en naar deelstroombehandeltanks, kan zich ongewenst struviet vormen.

Het verzuren van rejectiewater (bijvoorbeeld met ijzer) biedt geen oplossing, want hierdoor vermindert de effectiviteit van de deelstroombehandeling. Het is mogelijk om na de dosering van een verzurend middel (ijzerchloride) weer een basisch middel toe te voegen, zoals loog of bicarbonaat. Maar dat is duur en ook onlogisch: zuur toevoegen en vervolgens het effect corrigeren met loog.

Het is ook mogelijk op een eerder moment (voor of tijdens de biologische vergisting) ijzer te doseren. Omdat het verzurende effect van ijzer in de vergisting teniet wordt gedaan, ondervindt de deelstroombehandeling geen nadeel. Dankzij het ijzer neemt bovendien de ontwaterbaarheid van het slib toe en zijn minder chemicaliën nodig.

Ook dosering van *antiscaling* helpt goed om struvietafzetting te voorkomen en heeft geen effect op de deelstroombehandeling. Het is wel duurder.

### 3. Slibvergisting met terugwinning van struviet en met deelstroombehandeling voor stikstof.

Doseren van ijzer tijdens de vergisting is geen optie. Fosfaat dat in de gisting wordt vastgelegd met ijzer, is niet terug te winnen en is daarmee 'verloren'.

Een tweede mogelijkheid is toevoeging van *antiscaling*, maar dit middel belemmert waarschijnlijk de vorming van mooie korrels (kristallen).

Een ideale kans op papier bood een koolzuurinjectie, dat een omkeerbaar effect heeft. Koolzuur werkt verzurend en voorkomt ongewenste struvietvorming. Door mengen of be-

luchten wordt de verzuring teniet gedaan. Hierdoor ondervindt de deelstroombehandeling geen nadeel. Testen bij de rioolwaterzuivering Nieuwegein wezen echter uit dat koolzuurdosering moeilijk te sturen is. Je doseert gauw te veel, wat kostbaar is. Te weinig injecteren, is niet effectief.

Een andere mogelijkheid is om in de deelstroombehandeling een tweede, stikstofrijke afvalwaterstroom op te nemen. Bij de rioolwaterzuivering Land van Cuijk wordt percolaatwater toegevoegd van de naastgelegen vuilstort. Het percolaat neutraliseert het verzurende effect van struvietterugwinning. Zonder percolaat daalt het rendement van de deelstroombehandeling met circa 20 procent. Om risico's voor het leidingwerk te beperken, zijn keramische, geglazuurde rioolbuizen gebruikt. Op dit materiaal hecht struviet zich moeilijk. Eveneens zijn de installaties dicht bij elkaar geplaatst. Deze factoren dragen bij aan het gunstige resultaat.

### 4. Slibvergisting met struvietterugwinning en zonder deelstroombehandeling.

Nederlandse rioolwaterzuiveringen met struvietterugwinning zijn veelal voorzien van een deelstroombehandeling. Dit laatste alternatief is alleen mogelijk bij de bouw van een nieuwe zuivering, met voldoende capaciteit in de hoofdzuivering. Direct na de struvietterugwinning is de struvietvormende werking in het rejectiewater te 'breken' door het doseren van ijzerchloride.

Ruben Meulenkamp  
Annette Buunen-van Bergen  
(Sweco)

Een uitgebreid artikel over dit onderwerp is gepubliceerd op H<sub>2</sub>O-Online. [Het is te lezen door hier te klikken](#)

#### SAMENVATTING

Struvietterugwinning is (nog) niet altijd succesvol, vanwege onbekendheid met de omstandigheden waaronder de kristallen zich vormen. Door het beïnvloeden van de pH in het rejectiewater is de vorming van hinderlijk struviet te voorkomen. Ook een uitgekiend ontwerp van de installaties met zo min mogelijk bochtige - leidingen en de juiste materialen draagt hier aan bij.