

ALCYL BLIJKT GOED TE WERKEN ALS PREVENTIEF MIDDEL

Maatregelen tegen struvietafzetting op waterleidingen

De rioolwaterzuiveringsinstallatie Land van Cuijk te Haps is in 1987 in gebruik genomen en wordt sinds 1 januari jl. beheerd door Waterschap Aa & Maas (daarvoor door Waterschap De Maaskant). Na een renovatie in 1999 en 2000 functioneert de zuivering niet langer als een tweetraps actiefslibstelsysteem met slibvergisting, maar als een laagbelast één-slibsoortstelsysteem met vergaande biologische verwijdering van stikstof en fosfaat. De slibvergisting is gehandhaafd, maar de zeebandpersen zijn vervangen door één ontwateringscentrifuge. Door de combinatie van biologische fosfaatverwijdering en vergisting van slib ontstaan omstandigheden waarbij struviet kan kristalliseren. Die kristallen kunnen zich afzetten aan de binnenkant van het leidingwerk en zorgen voor verstoppingen. Vanwege de hardheid van het kristal kan bovendien slijtage aan procesonderdelen ontstaan.

Vorming van struvietkristallen vindt plaats wanneer het product van de ionconcentraties van magnesium, ammonium en fosfaat het oplosbaarheidsproduct van struviet overschrijdt. Magnesium is in voldoende mate aanwezig in het influent en ammonium en fosfaat komen in ruime mate vrij bij het gistingproces. Behalve van de ionconcentraties is de oplosbaarheid van struviet met name afhankelijk van de pH en de temperatuur.

Het slib in de gisting bevat veel opgeloste kooldioxide. Door menging met biogas en door overstorten van het slib bij de afvoer, wordt de kooldioxide uit het slib gestript. Hierdoor stijgt de pH en daalt de oplosbaarheid van struviet aanzienlijk. Daarnaast vertoont de oplosbaarheid van struviet een maximum rond de 20°C en daalt de oplosbaarheid vervolgens bij hogere temperaturen (temperatuurgisting is circa 32°C).

Aangezien op rwzi Land van Cuijk de kans op vorming van struviet duidelijk aanwezig is, is op een aantal kritieke punten gekeken of struviet voorkwam. Onderin de slibbuffer bleek inderdaad struviet zich opgehoopt te hebben. Ook constateerde het waterschap struvietafzettingen in het leidingwerk ná de gisting. Verder werden (na drogen) witte puntjes (vermoedelijk struviet) teruggevonden in de slibkoek.

Dosering ijzerchloride

Om problemen als op rwzi 's-Hertogenbosch te voorkomen (in november 2000 heeft afzetting van struviet daar geleid tot verstopping van de afvoerleiding van de gisting) en omdat op diezelfde rwzi dosering van ijzerchloride als positief werd ervaren bij de preventie van struvietvorming (met behulp van ijzer wordt fosfaat neergeslagen, waardoor dit fosfaat niet meer beschikbaar is voor de vorming van struviet), wordt sinds april

2002 ook op rwzi Land van Cuijk ijzerchloride gedoseerd.

Aan het gebruik van ijzerchloride kleven echter ook nadelen. Vanwege de bijtende werking zijn aan het gebruik ervan bepaalde risico's verbonden. Dosering van ijzerchloride leidt tot een extra (zij het vrijwel te verwaarlozen) toename van chloride in het effluent en tot extra chemische slibproductie. Daarnaast streeft de rwzi ernaar zo min mogelijk chemicaliën te gebruiken en heeft in deze ook een voorbeeldfunctie te vervullen. Daarom is gezocht naar een alternatief.

Dosering alcy

Begin 2003 is informatie ingewonnen over het product alcy A64. Op verschillende plaatsen zou dit met succes toegepast zijn. Alcy is een vloeibaar antiscaling product, dat de vorming van (struviet)kristallen op drie manieren tegengaat:

- Het voorkomt volledige ontwikkeling van kristallisatiekernen, die daardoor weer oplossen.
- Het adsorbeert aan gevormde kristallen, die daardoor een sterk negatieve lading krijgen en zodoende niet met elkaar doorgroeien tot een groter kristal.
- Het beïnvloedt het (groei)gedrag van de kristallen, waardoor die slecht hechten aan oppervlakken.

Zodoende wordt met sub-stoichiometrische dosering een schijnbaar oplosbaarheidsproduct bereikt dat lager is dan het daadwerkelijke oplosbaarheidsproduct, waardoor geen of minder struvietkristallen gevormd worden. Het daadwerkelijke oplosbaarheidsproduct wordt niet verlaagd. Met andere producten (zoals ijzerchloride) wordt vorming van struviet wel voorkomen door het oplosbaarheidsproduct (met stoichiometrische dosering) te verlagen, doordat één of meerdere struvietcomponenten wordt weggevangen. Bijkomende voordelen van dit product ten opzichte van ijzerchloride zijn:

- Het is goedkoper.
- Het is milieuvriendelijker, omdat geen extra chloride wordt ingebracht.
- Het is veiliger in gebruik.
- Verwijdering van reeds gevormde struvietafzettingen is mogelijk.
- Geen extra chemische slibproductie.

Kostenbesparing

De dosering van ijzerchloride ten behoeve van struvietpreventie (totale dosering minus dosering voor bestrijding sulfidevorming) bedraagt op rwzi Land van Cuijk circa

Tabel 1. Kosten van dosering alcy.

dosering (ml/m ³)	verbruik (l/dag)	kosten (euro/dag)	kosten (euro/jaar)
5	0,4	0,80	292
10	0,8	1,60	584
20	1,6	3,20	1.168
40	3,2	6,40	2.336
60	4,8	9,60	3.504
80	6,4	12,80	4.672
100	8,0	16,00	5.840



Monitoringspunt aan het begin van de pijp vóór dosering.



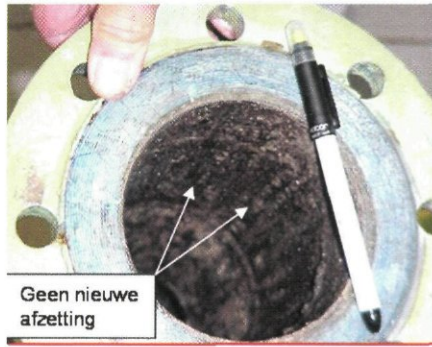
Geogste struvietkristallen uit de pijp.

180 l/dag. Bij een prijs van 115 euro per ton komt dit neer op 20,70 euro per dag (oftewel 7.555 euro per jaar). In de tabel zijn voor verschillende doseringen van alcyd de bijbehorende kosten berekend. Hierbij is uitgegaan van een prijs van twee euro per liter en een ingedikt slibproductie van 80 kubieke meter per dag. Uit de tabel is eenvoudig te concluderen dat zelfs bij een dosering van 100 ml alcyd per kubieke meter ingedikt slib de dosering van alcyd voordeliger uitvalt dan dosering van ijzerchloride.

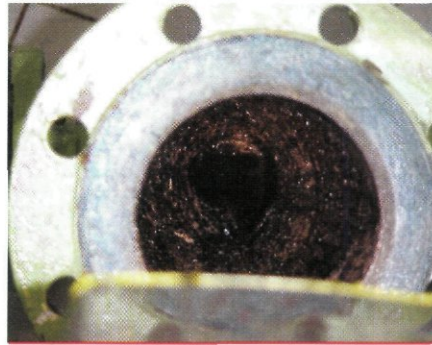
Resultaten praktijkproef alcyd-dosering

Vanwege eerdergenoemde gunstige eigenschappen van alcyd is besloten om het product te testen. Als controlepunt is de uitneembare bocht in het leidingwerk dat naar de centrifuge leidt, gebruikt. Op deze plaats heeft zich reeds struviet tegen de leidingwand afgezet. Voor aanvang van de test is dit punt gefotografeerd. Op de foto links boven is duidelijk afzetting van struviet waarneembaar. Deze afzetting was zelfs met hamer en beitel moeilijk te verwijderen.

Vanwege de reeds aanwezige struvietafzettingen en omdat niet exact bekend was wat het effect van de dosering zou zijn, is gekozen om in juli te starten met een relatief hoge dosering van 100 ml per kubieke meter. Met een ingedikt slibproductie van gemiddeld 80 kubieke meter per dag kwam dit



Monitoringspunt aan het begin van de pijp na twee maanden doseren.



Monitoringspunt aan het begin van de pijp na vier maanden doseren.

overeen met een verbruik van acht liter alcyd per dag. Dosering vond plaats bij de overstort naar de gisting en was gekoppeld aan de tijd klok van de voedingspompen van de gisting.

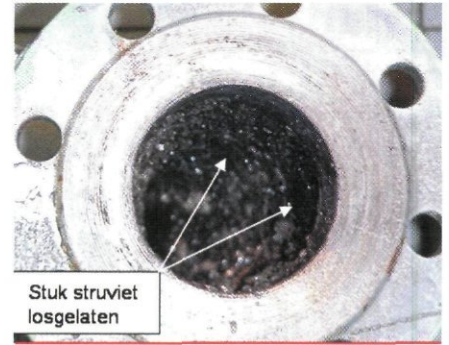
Tegelijkertijd is de ijzerchloridedosering teruggebracht van circa 180 naar circa 20 liter per dag. In augustus is de dosering verhoogd naar circa 50 liter per dag, omdat het sulfidegehalte in de gisting boven de 250 ppm uitkwam. Sindsdien is het sulfidegehalte gestabiliseerd rond de 200 ppm. In januari/februari is het gehalte gedaald tot 100 ppm zonder wijziging van de ijzerchloridedosering.

Na twee maanden doseren is het monitoringspunt bekeken en gefotografeerd. Aan het begin van de leiding is vóór aanvang van de proef de aanwezige struvietafzetting grotendeels verwijderd met behulp van een schroevendraaier. Duidelijk te zien is dat zich op dit punt geen nieuwe afzetting heeft gevormd. Aan het eind van de leiding is de aanwezige afzetting niet verwijderd. De afzetting is nog wel aanwezig, maar is broos geworden en zeer eenvoudig met de blote hand te verwijderen.

Na vier maanden doseren is opnieuw het monitoringspunt bestudeerd. De twee laatste foto's tonen respectievelijk het begin en het einde van het monitoringspunt oftewel




Monitoringspunt aan het einde van de pijp na twee maanden doseren.



Monitoringspunt aan het einde van de pijp na vier maanden doseren.

met en zonder handmatige verwijdering van de afzetting die oorspronkelijk aanwezig was. Bij het begin van de pijp had zich nog steeds geen nieuwe afzetting van struviet gevormd. De afzetting aan het einde van de pijp heeft op bepaalde plaatsen losgelaten. De nog aanwezige afzettingen zijn broos en eenvoudig te verwijderen. De verwachting is dat dit soort afzettingen niet zullen leiden tot verstoppingen, maar los zullen laten en in het vervolg van de sliblijn (ontwateringscentrifuge) vanwege hun broosheid niet tot problemen zullen leiden.

Conclusie

Vanwege de positieve resultaten is besloten definitief over te gaan op dosering van alcyd ten behoeve van struviëpreventie. Op de rwzi is vrij eenvoudig een doseerinstallatie gerealiseerd. Aangezien de proef uitgevoerd is met een overdosering van alcyd en de leverancier er vanuit gaat dat de dosering nog aanzienlijk verlaagd kan worden (wellicht naar 10 ml per kubieke meter), wordt de komende maanden de dosering van alcyd verder geoptimaliseerd. 

Maurice Schellekens
(Waterschap Aa en Maas)