



QM ENVIRONMENTAL ZORGT VOOR BIOLOGISCHE GEURCONTROLE IN RIOLERINGEN

Rioolgas is een mengsel van vluchtige vetzuren, mercaptanen en waterstofsulfide (H_2S). Met name dit laatste vormt een groot probleem in rioolstelsels. H_2S -gas is niet alleen hinderlijk door de rotte-eierenlucht die het produceert, maar ook corrosief. Beton en metalen onderdelen in rioleringsnetwerken worden aangetast door H_2S -gas. Overmatige H_2S -vorming kan de levensduur van beton, metaal en elektrische circuits in controlekasten van pompstations serieus verkorten.

Bij te hoge gehalten H_2S (>800 ppm) is het gas dodelijk en omdat het vanaf een gehalte boven 100 à 150 ppm de geurreceptoren in de menselijke neus blokkeert, is het niet meer waarneembaar, waardoor gevaarlijke situaties kunnen ontstaan voor medewerkers van rioleringsbedrijven.

Technologieën

Traditionele methoden om H_2S te bestrijden zijn onder te verdelen in end off pipe-oplossingen (zoals filtersystemen die de rioollucht filteren) en vloeistoffasetechnologieën. Die doseren chemicaliën, zoals ijzerzouten of nitraten, om sulfiden respectievelijk in de vloeistoffase te binden of de vorming ervan te voorkomen door de ontwikkeling van sulfaatreducerende bacteriën (SRB's) te onderdrukken, met behulp van nitraat.

Filtratietechnieken doen weinig aan het H_2S -gas in de rioolbuis zelf. Deze technieken voorkomen enkel dat het rioolgas voor stankoverlast in de omgeving van pompputten zorgt door het rioolgas te filteren, voordat het naar de atmosfeer ontsnapt.

Vloeistoffasetechnologieën, zoals de dosering van ijzerzouten, binden het sulfide, waardoor H_2S niet gevormd kan worden. Nadeel van deze ijzerzouten is de vorming van slib in het systeem en de grote hoeveelheden ijzerzout die nodig zijn om voldoende binding van de sulfiden te realiseren, zodat de vorming van H_2S -gas voorkomen kan worden.

Nitraatverbindingen

Dosering van nitraatverbindingen is tegenwoordig wellicht de meest toegepaste methode om H_2S -vorming in het riool onder controle te houden. Nitraat (NO_3^-) fungeert als elektronenacceptor voor denitrificerende bacteriën in het rioolwater, zodat deze organisch materiaal kunnen oxideren. Zolang denitrificerende bacteriën actief zijn, krijgen de SRB's geen kans zich te ontwikkelen in het riool, waardoor

vorming van sulfiden en uiteindelijk H_2S voorkomen wordt. Net als met de dosering van ijzerzouten is een vrij grote hoeveelheid nitraat nodig om voldoende resultaat te verkrijgen. Zodra het nitraat verbruikt is door de denitrificerende bacteriën en er geen nieuwe aanvoer is, krijgen de SRB's de kans zich te ontwikkelen en worden er sulfiden gevormd.

Andere vloeistoffasetechnologieën maken gebruik van waterstofperoxide om de SRB's te onderdrukken. Deze chemicaliën vereisen relatief grote voorraadcontainers op de doseerlocaties.

Vetverwijdering

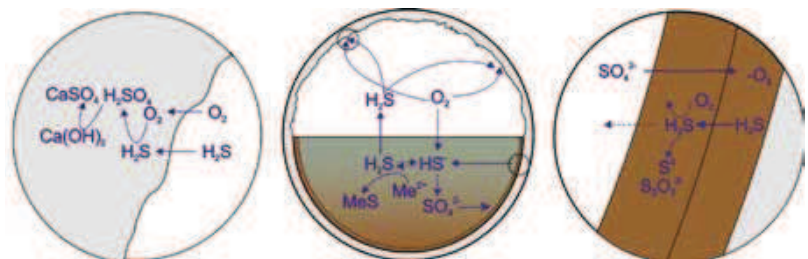
Vetverwijdering in rioleringen draagt bij aan een verlaging van de H_2S -gasproductie in rioleringen, omdat het vet het rioolwater niet langer van de rioolatmosfeer afsluit, zodat zuurstof in het rioolwater kan diffunderen. Helaas is dit niet voldoende om het H_2S en geurprobleem volledig onder controle krijgen. Eenvoudig biologisch afbreekbaar organisch materiaal is ruimschoots aanwezig in het rioolwater en sulfaatreducerende bacteriën zullen dit oxideren met behulp van sulfaat. Dit zorgt voor de productie van sulfiden en uiteindelijk H_2S . Daarnaast zorgen vluchtige vetzuren voor geur vanuit rioleringen.

Om dit probleem op een biologische en duurzame wijze op te lossen, is gewerkt aan een vloeibare microbiële formule. Die maakt enerzijds gebruik van bacteriën die vluchtige vet-

zuren afbreken. Anderzijds rekent die formule op foto-autotrofe en chemo-autotrofe bacteriën die gebruikmaken van anorganische vormen van koolstof (zoals CO_2) om sulfiden te reduceren tot onoplosbaar elementair zwavel. Deze bacteriën koloniseren het rioolnetwerk en gaan onderdeel uitmaken van de microbiologische populatie in pompputten en rioolbuizen. Het gevormde elementair zwavel hoopt zich op in de bacteriecel of slaat neer in de rioolbuis en wordt afgevoerd met het rioolwater. Hierdoor kunnen de sulfiden niet reageren tot H_2S en wordt corrosie en geur voorkomen.

Engels proefproject

Dit product, met de naam MicroCat-ANL, is een aantal jaren geleden ontwikkeld en is al bij diverse industriële bedrijven en rioolwaterzuiveringen met geurproblemen ingezet om H_2S te voorkomen. Dit jaar heeft een proefproject in Engeland in de omgeving van Southampton aangetoond dat met deze microbiële formule H_2S -vorming ook in een rioolstelsel goed onder controle te houden is. Het stelsel (bestaande uit 2 pompputten gevolgd door 2 rioolbuizen van respectievelijk 3,2 km en 4 km lang en 1 ontvangstput) was het laatste deel van het netwerk voor de rioolwaterzuivering en had vaak te kampen met hoge H_2S -gehalten in de ontvangstput. De afgelopen jaren werd het probleem onder controle gehouden met chemicaliën op basis van nitraat. Hoewel dit goe-



Reactiepaden van zwavel in riolering

de resultaten gaf, bleek het in de praktijk een dure oplossing. Aangezien er veel chemisch product gedoseerd moest worden, stonden op de 2 doseerlocaties grote voorraadcontainers die een hoop ruimte in beslag namen.

In de twee eerste pompputten werd de microbiële vloeistof via een programmeerbare slan-genpomp gedoseerd. In de ontvangstput werd een H₂S-logger geplaatst om de vorming van H₂S gedurende de proef te kunnen volgen.

Opstartdosis

Bij de start van het proefproject werd tien dagen een opstartdosis gedoseerd, om ervoor te zorgen dat de bacteriën het systeem konden koloniseren. Daarna werd overgeschakeld op een lagere onderhoudsdosering. De proef werd gestart op 16 april en beëindigd op 20 oktober 2012. Gedurende deze periode is er in totaal 382 liter MicroCat-ANL gedoseerd.

Tijdens de proefperiode is het gemiddelde H₂S-gehalte per uur in de ontvangstput niet boven

de 20 ppm gestegen en zelfs onder de 10 ppm gebleven tijdens een groot deel van de proef. Op basis van historische meetgegevens zonder H₂S-controle, zouden H₂S-gehalten gestegen zijn tot boven de 80 ppm met pieken boven de 120 ppm in de zomermaanden.

Tijdens de proef is de dosering een week lang gestaakt om te kunnen zien of de H₂S-vorming direct zou terugkeren. Het bleek dat, ondanks de gestaakte dosering, het H₂S-gehalte niet direct omhoog ging, maar zeer geleidelijk steeg. Dit duidt op een na-ijleffect in het systeem, waardoor eventuele doseerinterrupties geen direct negatief gevolg hebben.

Op jaarbasis zouden de kosten van het Micro-Cat-ANL-gebruik circa € 12.500 lager uitvallen dan het gebruik van chemische producten op basis van nitraat. Op basis van deze gegevens blijkt dat biologische H₂S-geurcontrole ook een betaalbaar alternatief is voor traditionele methoden om riolen te vrijwaren van corrosie en geur.

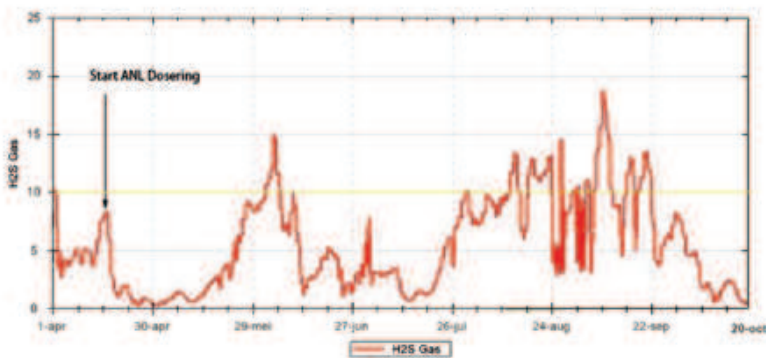
Conclusie

Biologische H₂S-geurcontrole in rioolnetwerken heeft zich bewezen als een betaalbaar en duurzaam alternatief voor traditionele geurcontroletechnieken. Het is toepasbaar in riole-ringsnetwerken, maar ook in afvalwaterzuiveringsinstallaties met geurproblemen.

QM Environmental Services brengt in Nederland en andere Europese landen verschillende oplossingen op de markt voor biologisch rioolonderhoud en geurcontrole. MicroCat-BioPOP is de naam van de producten voor biologische rioolreiniging. Met MicroCat-ANL biedt het bedrijf een performante oplossing voor biologische H₂S-geurcontrole. De directeur, Robert Wagenveld, heeft een ruime ervaring op het gebied van biologische oplossingen in riole-ringsnetwerken.

Met dank aan ing. R. Wagenveld.

● www.qmes.nl



Ontwikkeling in de ontvangstput van de proeflocatie gedurende de proefperiode.



Kleine doseeropstelling op proeflocatie

Waarom is waterstofsulfide in rioleringen schadelijk?

Het ontstaan van corrosie van rioolstelsels en hinderlijke geuren is een complex microbiologisch proces waarin een breed scala aan micro-organismen, die van nature aanwezig zijn in het riool, deelnemen.

De vorming van waterstofsulfide (H₂S) in rioleringen is een microbiële proces dat begint met sulfaatreducerende bacteriën (SRB's) die sulfaat (SO₄²⁻) als elektronenacceptor gebruiken om organisch materiaal te oxideren. Sulfaat is een veelvoorkomende verbinding in afvalwater van zowel huishoudelijke als industriële oorsprong. Veel organische verbindingen bevatten sulfaat en dit komt vrij wanneer deze verbindingen biologisch worden afgebroken. In rioolwater is dus geen tekort aan sulfaat.

Onder bepaalde omstandigheden, wanneer moleculair en in nitraat gebonden zuurstof niet meer aanwezig is in het rioolwater, kunnen zich SRB's ontwikkelen. De SRB's maken gebruik van het sulfaation als elektronenacceptor om energie te winnen uit organisch materiaal. Met andere woorden: ze ademen sulfaat in plaats van zuurstof. Aangezien moleculair zuurstof en nitraat in rioolwater snel door aerobe en denitrificerende bacteriën worden geconsumeerd, ontstaan er anoxische zones in het riool waarin SRB's zich kunnen ontwikkelen. Het gebruik van het sulfaat door de SRB's resulteert in de vorming van sulfiden (S⁻, S²⁻). Er ontstaat een pH-afhankelijk evenwicht tussen deze sulfiden (HS⁻, S²⁻) en H₂S. De sulfiden reageren met waterstofionen onder zuurstofloze en zure omstandigheden tot H₂S. Zure omstandigheden zijn vaak aanwezig in rioolwater als gevolg van de microbiologische fermentatieprocessen die organische zuren vormen. Het gevormde H₂S heeft een geringe oplosbaarheid in water en ontsnapt als gas naar de rioolatmosfeer in de rioolbuis of pompput. Wanneer het H₂S-gas in de rioolatmosfeer oplost in bijvoorbeeld een vochtlaag of biofilm aan de bovenzijde van de buis of pompput, wordt het opgeloste H₂S onder aerobe omstandigheden door bepaalde bacteriën geoxideerd tot zwavelzuur. Dit zwavelzuur zorgt voor corrosie van beton en metaal. In het geval van vetlagen die de buiswand afsluiten van de rioolatmosfeer ontstaat er aantasting van het beton, omdat H₂S niet kan ontsnappen naar de rioolatmosfeer en in het beton dringt.

H₂S-gas is niet alleen corrosief, maar ook gevaarlijk voor de mens. Bij zeer lage concentraties is het gas al goed waarneembaar als rotte-eierenlucht en schadelijk voor de gezondheid. Boven de 100 ppm blokkeert het de reukreceptoren in de neus, waardoor het gas niet meer waarneembaar is en vanaf 800 ppm is het gas dodelijk bij inademing.