

Vloeistoffasemeting van H₂S gebruiken om rioolnetwerken én werknemers te beschermen



Samenvatting

Hoewel de geschatte levensduur van met staal gewapende betonpijpen die regenwater vervoeren 100 jaar kan zijn, krijgen sanitaire rioleringsnetwerken veel te verduren. Hier volgen meerdere overwegingen voor het gebruik van vloeistoffasemetingen om concentraties waterstofsulfide (H₂S) consistentier te kwantificeren, potentiële gevaren voor de gezondheid van medewerkers en de levensduur van de infrastructuur te identificeren en betere strategieën te ondersteunen voor het beperken van deze risico's.

Het waterstofsulfideprobleem in een notendop

De meest prominente problemen die naar voren komen bij het bespreken van H₂S-concentraties in afvalwaterverzamelingsnetwerken zijn klachten van klanten over geuren en problemen met de veiligheid van werknemers bij het werken in gevaarlijke afgesloten ruimten. Maar het grotere verhaal gaat nog verder, in het niet-zichtbare gebied van ondergrondse infrastructuur.

Volgens dit document van de U.S. EPA over corrosie door waterstofsulfide en de gevolgen ervan, leidt "corrosie door waterstofsulfide in afvalwatersystemen vaak tot kostbare, voortijdige vervanging of revalidatie van systemen die worden gebruikt voor het transport en de behandeling van afvalwater. Riolerings die zijn ontworpen om 50 tot 100 jaar mee te gaan, raken al na 10 tot 20 in verval als gevolg van corrosie door waterstofsulfide. Elektrische en mechanische apparatuur met een verwachte levensduur van 20 jaar moet binnen vijf jaar worden vervangen."

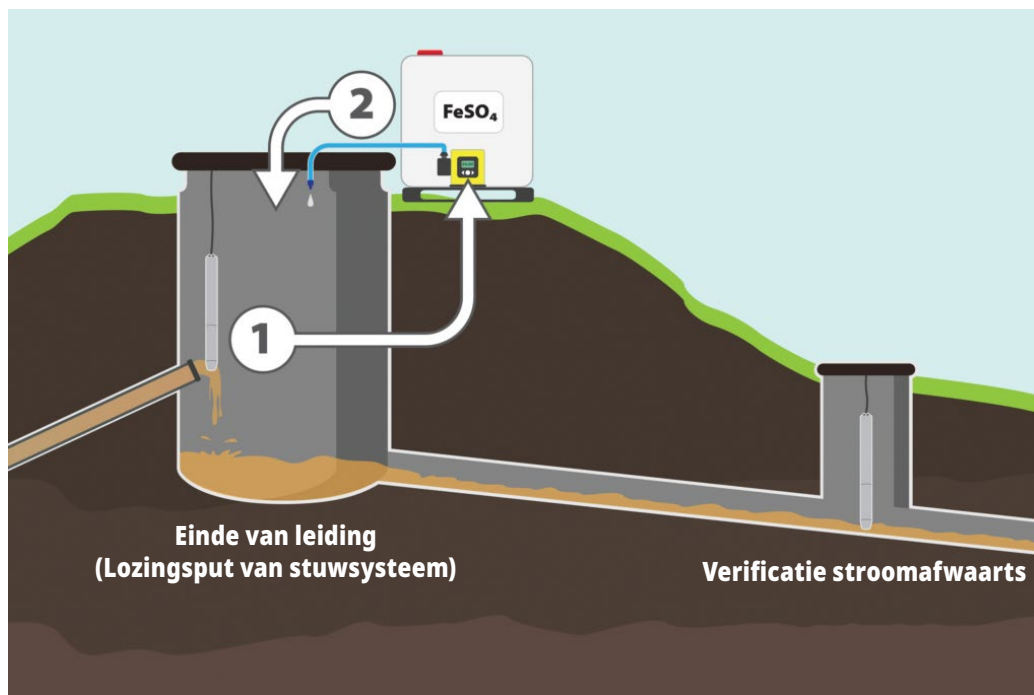
Houd belangrijke locaties beter in de gaten

Belangrijke gebieden voor het bewaken van de aanwezigheid van H₂S zijn onder meer de stuwsystemen van het opvangnetwerk met anaerobe omstandigheden en hefstations of natte putten waar turbulentie de H₂S-geurproblemen verergert en afgesloten ruimten gevaar opleveren voor onderhoudsmedewerkers. De mate van bewaking is afhankelijk van het aantal hefstations, natte putten en het aantal kilometers aan stuwsystemen dat in het systeem aanwezig is, en van de hydraulische retentietijden (HRT) voor elk van deze.

Het gebruik van vloeistoffasesensoren (Afbeelding 1) biedt meerdere voordelen op het gebied van veelzijdigere montageopties en een betere weergave van H₂S-concentraties. Ze kunnen variëren van het simpelweg kennen van de waterstofsulfideconcentraties in afvalwater tot het bewaken van systeemcorrosie, het aanpassen van HRT's in natte putten of stuwsystemen en het doseren van chemicaliën om de H₂S te neutraliseren.



Afbeelding 1. Door een vloeistoffasesensor rechtstreeks in de afvalwaterstroom te plaatsen, kan de werkelijke concentratie H₂S in die stroom completer worden weergegeven. Dit contrasteert gunstig met sensoren die alleen in de gasfase meten en die de omvang van het probleem mogelijk niet genoeg belichten op basis van de afstand tussen het water en de sensor of de hoeveelheid turbulentie in een natte put.



Afbeelding 2. Het bewaken van de waterstofsulfideconcentraties direct in het water bij de afvoerput van een stuwsysteem (1) kan onmiddellijke meetwaarden opleveren voor het regelen van de automatische dosering (2). Door een tweede sensor stroomafwaarts te installeren, kan het resultaat van deze behandelingen worden gecontroleerd en kunnen eventueel noodzakelijke aanpassingen worden aangegeven.

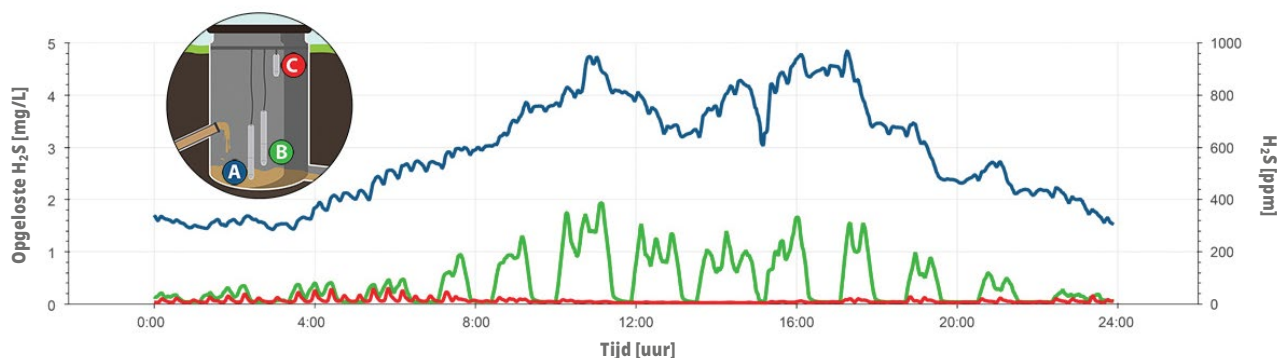
Het op afstand bewaken van nauwkeurige meetwaarden vanaf meerdere locaties op één dashboard kan veel betekenen bij het verminderen van problemen verderop in het systeem met de meest rendabele behandelingen die beschikbaar zijn. Het krijgen van een goed beeld van de omvang van het probleem om de juiste keuzes voor behandeling te evalueren, begint met een nauwkeurigere detectie dicht bij de oorzaak van het probleem (Afbeelding 2).

Extra veelzijdigheid, beter begrip

Door de verbeterde mogelijkheden van draagbare H₂S-vloeistoffasesensoren te vergelijken, worden kostenbesparingen en operationele verbeteringen aangetoond.

- **Het continu meten van H₂S rechtstreeks in het water** levert onmiddellijk een nauwkeurige waarde op voor de hoogste potentiële concentratie op dat specifieke punt in het verzamelnetwerk – in vergelijking met meetwaarden die in de lucht erboven zijn gemeten. Het kan ook leiden tot eliminering van de vertragingstijd bij chemische dosering tussen een significante verandering van de waterstofsulfideconcentratie en het punt waar dit wordt gedetecteerd door een gasfasesensor die hoog in een mangatstructuur is gemonteerd (Afbeelding 3, zie volgende pagina).
- **De mogelijkheid om een sensor snel van locatie naar locatie te verplaatsen** versnelt de mogelijkheid van een meetcampagne op korte termijn om potentiële nieuwe probleemgebieden in het netwerk te onderzoeken – op een manier die efficiënter en betaalbaarder is dan steekmonsters.
- **Het optimaliseren van de omstandigheden in het verzamelnetwerk biedt ook voordelen** voor een kosteneffectief rendement stroomafwaarts in het netwerk of in de afvalwaterzuiveringsinstallatie zelf. Een te hoge dosering van nitraat in het verzamelnetwerk kan hier bijvoorbeeld de waterstofsulfideconcentraties aanpakken, maar er zijn extra kosten verbonden aan het verwijderen van het teveel tijdens de AWZI-processen. Continue bewaking van waterstofsulfide kan dat risico minimaliseren.
- **Wanneer een enkele, draagbare, externe sensor flexibiliteit biedt voor monstername in zowel gasfase als vloeistoffase** kan deze helpen de bron van een specifieke klacht over een geur te lokaliseren en vervolgens de exacte gehalten van geurveroorzakende H₂S in het afvalwater op die locatie te kwantificeren.

Vloeistoffasemetingen H₂S onthullen nieuwe inzichten



Afbeelding 3. Deze tabel toont verschillen in continue meetwaarden van een vloeistoffasesensor die direct in de afvalwaterstroom (blauw) is geïnstalleerd ten opzichte van gasfasesensoren die net boven het wateroppervlak (groen) of nabij de bovenkant van een mangat (rood) zijn geïnstalleerd. Let op de lagere algehele waarden en het periodiek wegvallen van H₂S-waarden op de groene lijn, wat representatief is voor de verschillen tussen pompinactiviteit en turbulente stromen die meer H₂S-gas vrijgeven. Let op hoe metingen die nabij de bovenkant van het mangat worden uitgevoerd, niet de hoogste H₂S-incidenties weergeven.

Operationele voordelen behalen

Bewakingsgegevens op korte en lange termijn kunnen helpen bij het informeren van de analyses die nodig zijn voor optimalisatie van de chemicaliëntoevoer, de plaatsing van doseerstations, het informeren van consulten met betrekking tot de toekomstige planning van nieuwe ontwerpen van het verzamelnetwerk, enz. En zodra de beste locaties voor permanent gemonteerde sensoren zijn geïdentificeerd, vereist het meten van H₂S in het afvalwater daar relatief weinig vloeistoffasesensoren. Dit in tegenstelling tot gasfasesensoren, waarvan een hele vloot nodig is die periodiek moeten worden gerouleerd. Hier volgen enkele algemene applicaties voor het verzamelnetwerk voor afvalwater die profiteren van continue vloeistoffasebewaking:

- **Problemen met geurklachten oplossen.** De mogelijkheid om werkelijke H₂S-concentraties – of het gebrek daaraan – te identificeren in gebieden met klachten van klanten helpt nutsbedrijven problemen snel op te lossen of helpt aan de persoon die de klacht indient te bewijzen dat geuren worden veroorzaakt door omstandigheden buiten het afvalwater-verzamelnetwerk.
- **Mogelijke corrosieproblemen identificeren.** Continue bewaking op belangrijke locaties – uitlaten van stuwsystemen, natte putten waar waterturbulentie H₂S uit het water aflaat in de lucht, en rioleringsleidingen die naar de AWZI leiden – stelt nutsbedrijven in staat om het risico op corrosie te neutraliseren voordat de betonnen of metalen infrastructuur in gevaar komt.
- **Optimaliseren van chemicaliëndosering voor H₂S.** Door de dosering van chemicaliën te beheren op basis van continue realtime meetwaarden van veranderende dagelijkse stromingskarakteristieken, kunnen nutsbedrijven exact de benodigde chemicaliëndosering afstemmen. Dit bespaart de kosten van overdosering en minimaliseert het risico van verstoringen in biologische processen.

- **Verfijnen van onderhoudsstrategieën voor het verzamelnetwerk.** Continue bewaking van H₂S-gehalten maakt het ook eenvoudiger om potentiële achteruitgang in de infrastructuur van het verzamelnetwerk te bewaken en de bijbehorende onderhoudsplanning aan te passen. Dit omvat het gebruik van deze meetwaarden als aanvulling op video-inspecties om vast te stellen of de verslechtering versnelt of niet. Het kan zelfs het verminderen van de frequentie van straalreiniging en inspecties op basis van lage H₂S-concentraties omvatten.
- **Bewaking van verhoogde belastingen van nieuwe constructies.** Omdat het toevoegen van nieuwe aansluitingen aan een bestaand rioolsysteem de dynamiek van de werking kan veranderen, kan het bewaken van de watersamenstelling in gebieden van nieuwe constructies snel identificeren waar operationele veranderingen nodig zijn.
- **Coördineren van regionale nutsbedrijven.** Wanneer regionale zuiveringsinstallaties inputs van meerdere gedecentraliseerde afvalwaterdistricten accepteren, kan het bewaken van H₂S in de afzonderlijke instroom een belangrijk verschil maken bij het coördineren van de manier waarop individuele bronnen en gecombineerde flows worden verwerkt.
- **Eerlijke vaststelling van tarieven voor industrieel afvalwater.** Het bewaken van de instroom van industriële klanten die afvalwater met een hogere dan normale concentratie H₂S afvoeren, kan nutsbedrijven helpen om gunstigere tarieven te bepalen voor de behandeling van de lozing zoals deze is, of die klanten overtuigen om de juiste voorbehandelingsinterventies uit te voeren.