

Bewaking van de influenttoxiciteit om risico's te beperken en de behandeling te optimaliseren

Probleem

Influenttoxiciteit is een groot risico voor de efficiëntie van de behandeling van biologische afvalwaterzuiveringsinstallaties. Als toxisch influent de biologie van een afvalwaterzuivering schade aanbrengt, kan dit leiden tot een schending van lozingsvergunningen, boetes en langdurige procesverstoringen. Een verstoring kost veel tijd om te herstellen en kan de reputatie van de operator schaden

Oplossing

De EZ7900 toxiciteitsanalyser, met zelfreinigende panelen voor monsterconditionering, biedt de mogelijkheid om de toxiciteitsniveaus continu te bewaken bij de inlaat. Hierin wordt echt slib van de installatie gebruikt, zodat veranderingen in de biomassa onmiddellijk worden gedetecteerd, waardoor er voldoende tijd is voor effectieve beperkende maatregelen.

Voordelen

Online bewaking van influenttoxiciteit zorgt voor een beperking van risico's en helpt u om aan de wetgeving te voldoen:

- Ze verbetert de efficiëntie van de waterzuivering en voorkomt een plotselinge vermindering van de prestaties
- Ze voorkomt uitvaltijd en storingen in de installatie
- Ze helpt een niet-naleving van de lozingslimieten voorkomen



Achtergrond

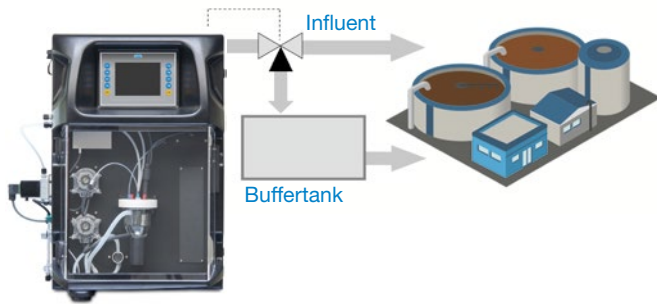
Managers van afvalwaterzuiveringsinstallaties worden steeds vaker gevraagd om een grotere capaciteit te bieden, en tegelijkertijd te voldoen aan de steeds strengere toestemmingen voor lozingen. Daarom staan ze onder druk om processen te optimaliseren, procesrisico's te verlagen en de kwaliteit van behandeld effluent te verbeteren.

Onder optimale omstandigheden heeft een biologische afvalwaterzuiveringsinstallatie een snelle doorvoer van afvalwater met een hoge capaciteit voor verwijdering van organische vervuiling en voedingsstoffen. De slibbezinking is goed bij een verminderde slibproductie, de beluchtingskosten worden tot een minimum beperkt en de installatie

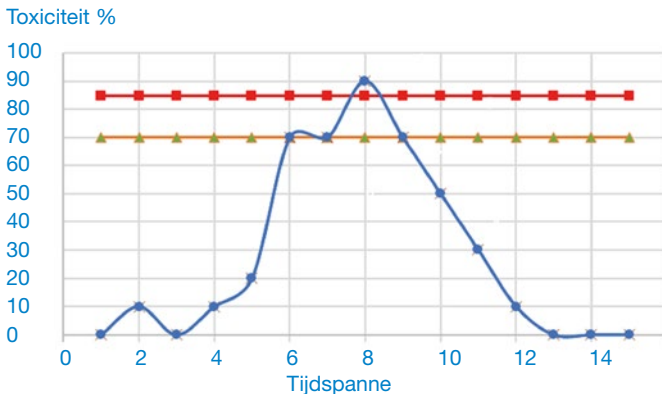
produceert effluent van hoge kwaliteit. Influenttoxiciteit kan echter de normale werking van de installatie verstoren, en daarom is het belangrijk om deze niet-specifieke parameter te volgen.

Als het influent consistent blijft en voldoende voedingsstoffen en het juiste niveau beluchting biedt, wordt de juiste balans van microben gehandhaafd en wordt de behandeling met een optimale efficiëntie voortgezet. Plotselinge of onverwachte veranderingen in het influent kunnen echter de microbiële balans verstoren en de efficiëntie van afvalwaterzuivering verlagen. In ernstige gevallen kan toxisch influent de micro-organismen zodanig beschadigen dat het behandlingsbassin gesloten, geleegd en geregenereerd moet worden.

In het verleden werd TOC (totaal organische koolstof; soms gecombineerd met totaal stikstof) gebruikt om de influenttoxiciteit te voorspellen. Het is echter belangrijk om te weten dat niet al het TOC en TN schadelijk is voor micro-organismen. Een aanzienlijke toename van het suikergehalte van het influent zou bijvoorbeeld de organische belasting verhogen, maar zou niet noodzakelijk schadelijk zijn voor de microben. Een plotselinge toename van alcoholen afkomstig van een productielijn of in reinigingschemicaliën zou daarentegen het biologische behandlingsvermogen van de installatie aanzienlijk verminderen.



De resultaten van de toxiciteitsanalyse helpen te beslissen of het influent moet worden omgeleid naar een noodbuffertank.



In deze voorbeeldgrafiek is het alarmniveau 70 % en het actieniveau 85 %. De alarmwaarden kunnen in de analyzer of het SCADA-systeem worden geprogrammeerd.

In deze voorbeelden zou een TOC-bewaking een toename van het influent-TOC aangeven, maar zou deze geen inzicht geven in de mogelijke effecten op de biomassa van de installatie. Daarom biedt alleen een bewaking van het TOC van influent alleen, geen effectieve bescherming tegen toxisch influent.

Bescherming van micro-organismen met actief slib

Een ervaren beheerder van afvalwaterzuiveringsinstallaties kan aan de hand van het uiterlijk en de geur van een beluchtingsbassin zien wanneer de omstandigheden niet optimaal zijn. Tegen de tijd dat dergelijke effecten worden opgemerkt, is het echter meestal al te laat - de prestaties zijn negatief beïnvloed en de vergunningslimieten zijn mogelijk overschreden. Daarom is het gebruikelijk dat influentmonsters naar een laboratorium worden gebracht, om de influenttoxiciteit te beoordelen door een meting van de respiratiesnelheid van de monsters.

De nadelen van deze aanpak met een handmatige monstername en analyse zijn de laboratoriumkosten en het feit dat dit proces tijdrovend is. Bovendien bestaat de mogelijkheid dat een incident met toxisch influent niet wordt opgemerkt, vooral als dat incident zich voordoet buiten de normale werkuren van het laboratorium. Als toxisch influent echter tijdig wordt gedetecteerd, kan de installatiemanager het

influent omleiden naar een noodbuffertank of het toxiciteitsniveau behandelen of verdunnen.

In 2018 lanceerde Hach® een online bewakingstechnologie waarmee influenttoxiciteit kan worden gedetecteerd en actuele gegevens kunnen worden verstrekt aan de operators van biologische afvalwaterzuiveringsinstallaties; zo kan actief slib worden beschermd, waardoor de efficiëntie van de behandeling wordt gehandhaafd en een stilstand van de installatie en de niet-naleving van de afvoernormen worden vermeden.

De voordelen van online toxiciteitsbewaking

Minder risico

Door de meting van de influenttoxiciteit te automatiseren, heeft Hach een van de grote risicofactoren opgelost die invloed hebben op het beheer van biologische afvalwaterzuiveringsinstallaties. Toxisch influent kan worden teruggeleid van een aantal verschillende bronnen. In een gemeentelijke afvalwaterzuiveringsinstallatie kan toxiciteit ontstaan door het opzettelijk of onbedoeld vrijkomen van toxisch afval uit een industriële lozing. In een industriële afvalwaterzuiveringsinstallatie kan dit het gevolg zijn van een wijziging in de productie, een reinigingsproces of het morsen of onbedoeld vrijkomen van schadelijke chemicaliën.

Door voortdurend monsters te nemen en de influenttoxiciteit meten, kan de Hach EZ7900 toxiciteitsanalyzer tijdig waarschuwingen geven, zodat de juiste risicobeperkende maatregelen kunnen worden ingevoerd. De cyclustijd van het instrument is slechts 15 minuten. Vele klanten werken meestal met één monster per uur, 24 uur per dag en zeven dagen per week. Zo bestaat de garantie dat alle toxiciteitsincidenten worden gedetecteerd, dag en nacht.

Optimalisatie van het proces

Door de biomassa van de installatie effectief te beschermen tegen toxiciteit, draagt dit bij aan de online bewaking van optimalisatie van het proces, omdat de behandelingscapaciteit wordt gemaximaliseerd en de energiekosten en financiële kosten van de beluchting worden geoptimaliseerd. Een continue bewaking helpt ook bij het optimaliseren van de slibbelasting, de instandhouding van de nitrificatie en het voorkomen van slibverspilling met het effluent.

Mogelijke bronnen van influenttoxiciteit

- Productieafhankelijk afvalwater
- Cleaning-In-Place (CIP) processen
- Hoge zoutconcentraties
- Toxisch afval in het collectiesysteem
- Toegenomen afvoer van zware metalen
- Reinigingsstation voor tankwagens
- Afvoer van chemische toiletten
- Chemische reiniging van collectiesystemen

Inzichten in het proces op basis van metingen die specifiek zijn voor de installatie

De Hach EZ7900 verzamelt automatisch echt slib, vers bemonsterd uit de zuiveringsinstallatie door middel van een zelfreinigend monsterfiltratiesysteem. Deze unieke aanpak, met slib die specifiek in gebruik is op de installatie, houdt in dat gegevens van de analyser specifiek zijn voor de biomassa van die behandelingsinstallatie, en dat dynamische veranderingen in de rendabiliteit onmiddellijk worden gedetecteerd.

Belangrijk is dat continue bewaking van de toxiciteit bijdraagt tot een beter inzicht in de biologische processen van de installatie. Voor veel gebruikers heeft dit geleid tot waardevolle inzichten, die werden gebruikt om de procescontrole te verfijnen. Het is niet ongebruikelijk dat waterzuiveringen met een vuistregel influent omleiden wanneer 50 % van de dosis, die dodelijk zou zijn voor de biomassa wordt bereikt. Met het voordeel van continue toxiciteitsbewaking hebben een aantal EZ7900-gebruikers echter de effecten van hogere toxiciteit kunnen evalueren, en sommige gebruikers hebben vastgesteld dat het actie-/omleidingsniveau voor hun specifieke installatie kan worden bijgesteld naar hogere waarden, tot wel 85 %. Dit bespaart kosten en tijd, verbetert de productiviteit en betekent dat er minder water moet worden omgeleid en opgeslagen.

Continue bewaking – hoe het werkt

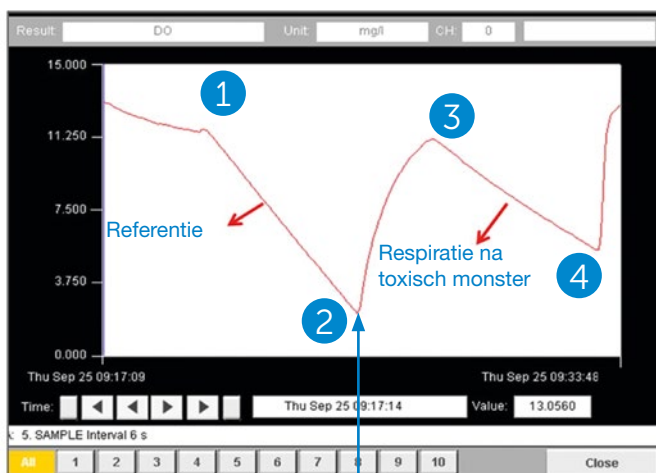
Vóór de analyse moet eerst een representatief monster van het influent en een homogeen slibmonster uit de beluchtingsbassins in de installatie worden genomen.

Hiervoor wordt een beroep gedaan op de automatische monsternamen- en monsterconditioneringssystemen van de EZ9110/9120 Series, die zijn ontwikkeld met jarenlange ervaring in het veld. Deze conditioneringssystemen maken gebruik van perslucht en spoelwater voor zelfreiniging, en zijn ontworpen voor een volautomatische werking zonder toezicht.

De EZ7900 toxiciteitsanalyser is voorzien van een industriële paneel-PC met eigen controllersoftware en een 5,7-inch TFT-kleureninterface voor een zichtbaarheid van de gegevens op de locatie. Met de software kunnen de zichtbaarheid en analyse-instellingen worden gewijzigd en de gegevenstrends worden gevisualiseerd. Hij regelt de werking van maximaal acht influentmonsterstromen in één analyser, waarbij de resultaten voor elke stroom worden doorgegeven via afzonderlijke outputs, zoals mA of Modbus. Deze meerkanaalscapaciteit verlaagt de kosten per monsternamepunt aanzienlijk en voor elk kanaal kan een standaard 4-20 mA-signaaluitgang met alarmverwerking worden ingesteld, zodat een gepaste en tijdige actie kan worden geïmplementeerd.

De filters en de analyser worden automatisch gereinigd en de kalibratie- en validatiefrequentie kunnen door de gebruiker worden ingesteld. Slimme, geautomatiseerde functies dragen bij aan verbeterde analytische prestaties, minimale uitvaltijd en verwaarloosbare interventie door de operator. Hach biedt echter een reeks serviceovereenkomsten om een continue, betrouwbare en probleemloze werking te garanderen.

EZ7900 analyser: Overzicht van methode



Monster geïnjecteerd + beluchting aan

Berekening 1 (referentiewaarde)

Respiratiefrequentie REF = (Zuurstof 1 - Zuurstof 2) / Tijd

Berekening 2 (Toxische respiratiefrequentie)

Respiratiefrequentie TOX = (Zuurstof 3 - Zuurstof 4) / Tijd

Berekening 3 (Eindresultaat)

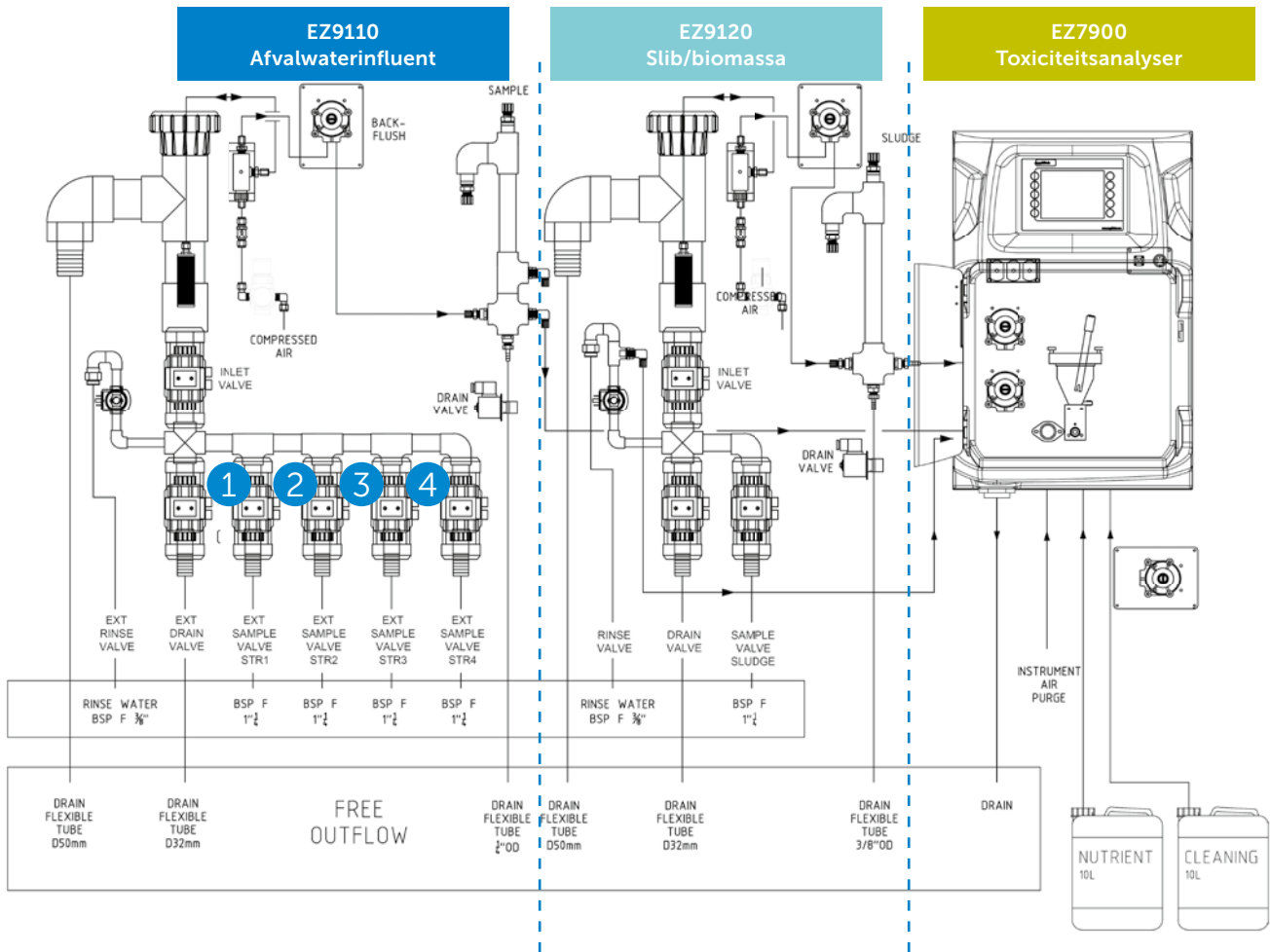
Toxiciteitsindex (% remming) = R.R. TOX / R.R. REF

Referentiemeting

- Actief slib en influent worden automatisch gefilterd
- De analyser belucht het slib en voegt een nutriëntenbuffer toe
- De beluchting stopt en het O₂-verbruik in het slib wordt gemeten
- De respiratiesnelheid voor "gezond" slib wordt berekend

Meting van toxiciteit

- Er wordt influent toegevoegd aan het vat en het wordt belucht
- De beluchting stopt, er wordt nutriëntenbuffer toegevoegd en de tweede O₂-verbruikswaarde wordt gemeten
- De respiratiefrequentie voor het afvalwatermonster wordt berekend
- Berekening van de respiratiefrequentie en toxiciteitsindex
- De filters, de analyser en de O₂-sonde worden automatisch gespoeld



*Typische opstelling van een EZ7900 analyser met een vier stromen-monsterconditioneringspaneel
De reiniging vindt plaats na elke batchfiltratie en monstermeting, door middel van geautomatiseerde filterspoeling en luchtuitspoeling, plus de spoeling van het monstervat en de sonde.*

Samenvatting

Het welzijn van de biomassa in een biologische afvalwaterzuiveringsinstallatie is van vitaal belang voor de continue efficiëntie van de gehele installatie. Het is daarom van essentieel belang dat zowel chronische als acute influenttoxiciteit tijdig genoeg kunnen worden gedetecteerd om effectieve beperkende maatregelen te implementeren (omleiden, verdunnen of behandelen).

Handmatige bemonstering kan betekenen dat bepaalde toxische periodes worden gemist of dat alarmen te laat worden afgegeven. Online methoden die niet gebruikmaken van de eigen biomassa van de installatie om de zuurstofversningsnelheid (OUR) van microbiële ademhaling te meten, hebben een beperkte waarde, omdat kunstmatige biomassa niet representatief is voor de omstandigheden van de installatie.

Omdat de Hach EZ7900 gebruik maakt van de eigen biomassa van de installatie en het proces automatiseert om een 24/7 bewaking mogelijk te maken, biedt dit systeem de ideale oplossing voor het beperken van de risico's van toxisch influent, en biedt het tevens inzichten voor de procesregeling, de verbetering van de prestaties en het voorkomen van de niet-naleving van de afvoernormen.