Verbeterde naleving van wetgeving door realtime fosfaatregeling

Samenvatting



In het afvalwater van de voedselverwerkings-, dranken- en zuivelindustrie. moeten de fosfaatgehaltes worden gereguleerd. Fosfor is een chemisch element dat organische groei bevordert. Als het niet nauwkeurig wordt geregeld, kan dit een negatieve invloed hebben op de waterkwaliteit en kunnen er hoge boetes worden geriskeerd. Vaak wordt er in het effluent met vaste tijdsintervallen handmatig gemeten, maar dit leidt bij chemische regeling in veel gevallen tot over- of onderdosering. Overdosering vindt plaats wanneer de regeling in gelijke mate wordt voortgezet, zelfs wanneer de fosfaatgehaltes laag zijn. Onderdosering vindt plaats wanneer fosfaatgehaltes pieken tijdens het interval tussen metingen. Hierdoor komt er teveel fosfaat in de stroom terecht voordat de regeling kan worden aangepast.

Realtime regeling biedt continue bewaking om nauwkeurige dosering mogelijk te maken, wat fabrieken meer controle geeft over het proces, de naleving van wetgeving en kosten. Dit applicatiebericht beschrijft een systeem voor realtime regeling en de voordelen hiervan, met name voor fabrieken die fosfaat regelen door middel van chemische dosering van ijzerchloride ($FeCl_3$).

Het fosfaatprobleem

Het element fosfor is essentieel voor levende organismen en komt voor in planten en dieren. De meest voorkomende bronnen van fosfor en fosfaat binnen de voedselverwerkingsindustrie zijn vlees, melk, soja en reinigingsmiddelen. Derivaten zoals fosforzuur worden gebruikt in frisdrank, bakpoeder en zelfs tandpasta. Fosfaat bevordert groei, wat goed is voor kunstmest, maar slecht voor afvalwatereffluent.

Wanneer fosfor wordt geloosd in het afvalwater van de voedselverwerkings-, dranken- en zuivelindustrie., gewoonlijk als PO_4, 'bemest' het algen en waterplanten. Deze kunnen zich vervolgens vermenigvuldigen en alle zuurstof in oppervlaktewateren, rivieren en baaien verbruiken, waardoor grotere organismen verstikt kunnen worden en de gezonde balans van het ecosysteem wordt verstoord.

Er zijn wetten die water, natuur en mensen beschermen tegen onbeheerste hoeveelheden fosfaat in afvalwater, en deze wetgeving heeft een economische invloed op de voedselverwerkings-, dranken- en zuivelindustrie.. Het verwijderen van fosfaat uit afvalwater kost geld, maar de kosten zijn nog hoger wanneer de fosfaatverwijdering niet toereikend of onbetrouwbaar is. Boetes die door de overheid of milieubeschermingsinstanties worden opgelegd, zijn direct merkbaar. De opvallendste gevolgen zijn gevallen van vissterfte of algengroei in openbare wateren. Het langst merkbare gevolg is de schade aan de reputatie van de voedsel-en drankenproducent als lid van de gemeenschap, werkgever of als merk.

Het is duidelijk dat fosfaat moet worden gereguleerd en lozing tot een veilig niveau moet worden beperkt.

Handmatige bewaking, handmatige dosering

Er zijn twee plaatsen waar het afvalwater van voedsel-en drankenproducent gewoonlijk naartoe gaat: direct terug naar een rivier of naar een communale afvalwaterzuiveringsinstallatie voor verdere behandeling. De vergunningen en regelgeving voor deze mogelijkheden variëren en zijn afhankelijk van de locatie. In beide gevallen is er een bovengrens voor het fosfaatgehalte.

Regelgevende instanties testen normaal gesproken op fosfaat door een sampler stroomafwaarts van een verwerkingsbedrijf te plaatsen en monsters te nemen met een vast interval, bijvoorbeeld elk uur. Het samengestelde monster hiervan wordt eens per dag getest. Als het toegestane fosfaatgehalte wordt overschreden, leggen de instanties een boete op. Om boetes te voorkomen, testen operators het effluent regelmatig. Naarmate ze vaker monsters kunnen nemen, kunnen ze het fosfaatgehalte over een periode nauwkeuriger meten en kunnen ze flocculant nauwkeuriger doseren. De arbeidskosten voor handmatige monstername worden echter hoger naarmate het aantal monsters toeneemt. De meeste installaties kiezen daarom voor een testinterval, hopen dat deze frequent genoeg is om veranderingen te detecteren en doseren vervolgens te veel $FeCl_3$ om een veiligheidsmarge te creëren.

Het resultaat van deze aanpak is dat installaties op de meeste momenten te veel chemicaliën gebruiken, maar op sommige momenten weer te weinig, waardoor ze alsnog een boete kunnen krijgen. Als de toegestane limiet bijvoorbeeld 1,0 mg/L bedraagt, kan een fabriek zijn dosering aan de hand van het gemiddelde fosfaatgehalte van hun afvalwater dusdanig afstemmen dat er 0,8 mg/L wordt bereikt, in de hoop dat dit voldoende zal zijn om variaties op te vangen. De intentie is om risico en onzekerheid te beperken, maar dit verbetert de beheersbaarheid niet echt. Bij deze strategie wordt het grootste deel van de tijd 20 % te veel ijzerchloride gebruikt, terwijl plotselinge fosfaatpieken niet worden opgevangen. Pieken kunnen om diverse redenen plaatsvinden. Door een overgang in het proces of een toename van de processnelheid wordt de waterstroom verhoogd, waardoor er meer fosfaat wordt geloosd. Bij schoonmaakwerkzaamheden kan gebruik worden gemaakt van reinigingsmiddelen die fosfaten bevatten. Hierdoor kunnen grotere hoeveelheden fosfaat dan normaal stroomafwaarts terecht komen.

Kortom, bedrijven krijgen van twee kanten met kosten te maken: men betaalt voor de dosering van chemicaliën en kunnen nog steeds boetes krijgen voor te hoge fosfaatgehaltes.

Realtime regeling

Door vaker steekmonsters te nemen, vergroot een fabriek de kans dat veranderingen in het fosfaatgehalte worden gedetecteerd, maar deze steekmonsters leveren slechts een momentopname van de omstandigheden van een afvalwaterstroom. Doseringen zijn gebaseerd op de samenstelling van steekmonsters die in een voorgaande periode zijn genomen. Operators doseren dus aan de hand van lozingswaarden uit het verleden, niet de huidige waarden.

Gelukkig is er bewezen technologie voor de automatisering van realtime bewaking en dosering die operators van voedsel-en drankenproducent de gegevens en controle biedt die ze nodig hebben om de wetgeving na te leven zonder te veel te betalen voor chemicaliën. Met een systeem van compatibele, geïntegreerde monsteranalysers en doseercontrollers die worden bediend vanaf een centrale regeleenheid, worden giswerk en menselijke fouten weggenomen uit de fosfaatregeling.

Een compleet en geïntegreerd realtime regelsysteem begint bij een automatische analyser. De digitale Phosphax sc fosfaatanalyser van Hach® kan een monster voorbereiden en analyseren in minder dan vijf minuten. De analyser bevindt zich in een robuuste, weerbestendige behuizing die bij de tank kan worden geplaatst en continu zeer nauwkeurige metingen van de fosfaatgehaltes kan leveren met een detectielimiet van minimaal 0,05 mg/L. De analyser is ontworpen om slechts minimale hoeveelheden reagentia te gebruiken.



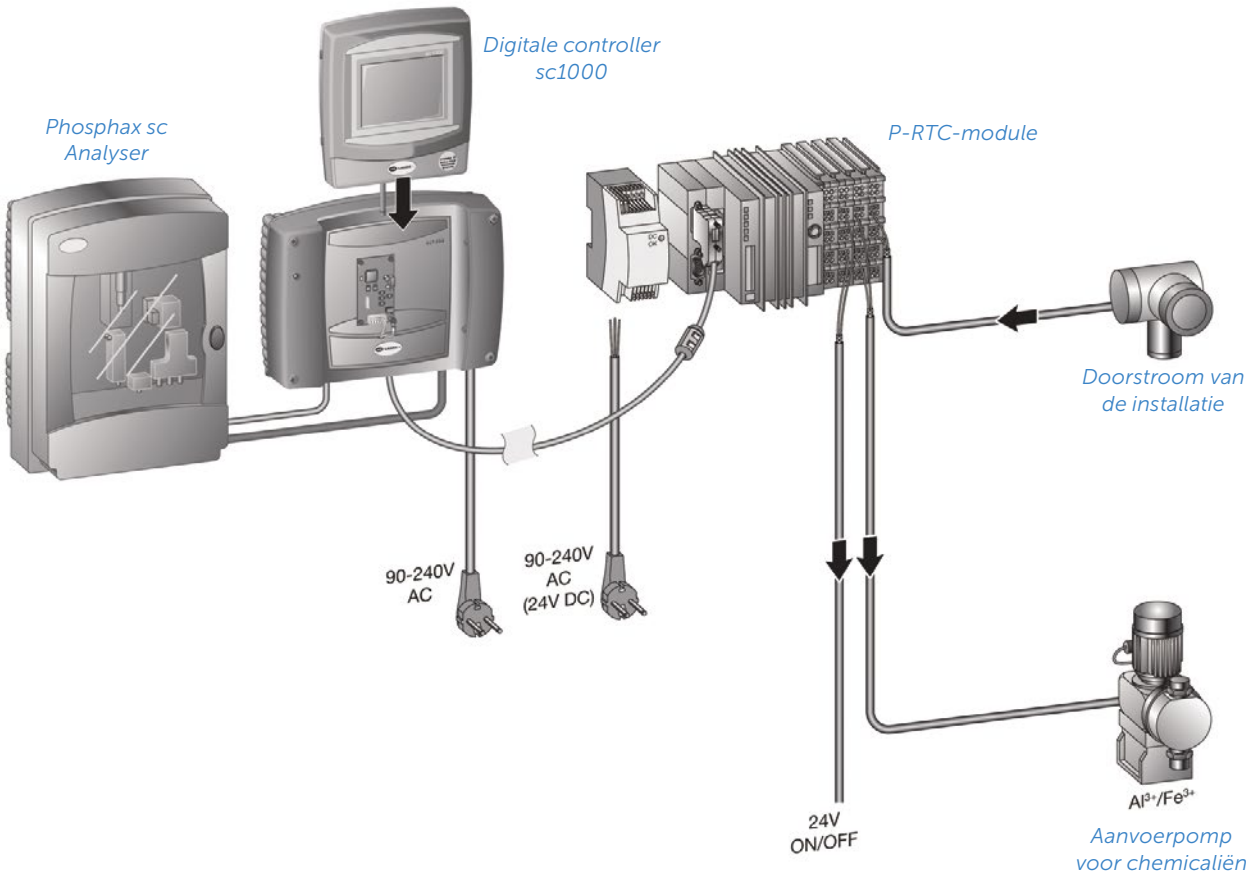
Er zijn meerdere uitgangsopties mogelijk, waardoor de analyser eenvoudig compatibel is te maken met bestaande systemen.

De analyser verstuurt gegevens naar de universele sc1000 controller van Hach. Deze modulaire solid-state controller kan maximaal acht sensoren direct bewaken of via het netwerk worden gebruikt voor de bewaking van 32 sensoren die elk een andere parameter analyseren. Op een groot kleurentouchscreen kunnen operators snel de systeemstatus bekijken. Parameters kunnen eenvoudig worden aangepast wanneer processen veranderen.

De centrale controller ontvangt gegevens van de analyser en stuurt opdrachten naar een realtime-controller voor fosfaat (P-RTC) die het flocculant (normaal $FeCl_3$) in realtime doseert. De controller stuurt een signaal naar de toevoerpomp om de juiste hoeveelheid in de effluentstroom te doseren.

De P-RTC bevat ook Prognosys-software voor voorspellende diagnose. Dit subsysteem bewaakt het P-RTC-systeem continu en geeft statusmeldingen zodat operators proactief onderhoud en reparaties kunnen uitvoeren.

HACH®
Be Right™



Voordelen van realtime regeling

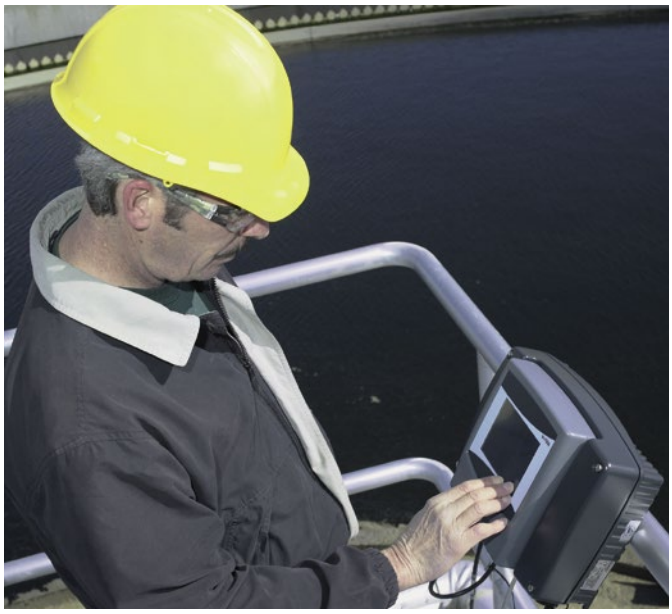
Het grootste voordeel van het gebruik van realtime regeling voor de bewaking van het fosfaatgehalte is dat er kan worden voldaan aan vergunningsregels dankzij nauwkeurigere chemische dosering. Wanneer veranderende fosfaatgehaltes kunnen worden gereguleerd, zelfs wanneer de concentratie erg of onverwachts schommelt, verlaagt dit het risico en de variatie in het geloosde effluent.

Een zuivelfabriek kon met P-RTC aan de eisen voor fosfaat voldoen zonder te veel ijzerchloride te doseren. Dit had het bijkomende voordeel dat de dosering gemiddeld met 33 % werd verlaagd, wat een besparing van ongeveer 1.500 € per maand opleverde. Het lukte een frisdrankenproducent om aan hun lozingseis te voldoen. Het fosfaatgehalte wordt nu gereguleerd en is minder dan 2 mg/l totaal fosfaat. Het gehalte zwevende vaste stoffen is tevens gereduceerd met ongeveer 10%.

Andere besparingen komen voort uit een verlaging van de arbeidskosten als gevolg van handmatige monstername en wijzigingen in de instelling van de flocculantpomp. Als de dosering nauwkeurig is, beperkt dit ook de vorming van slib.

Het gebruik van een ready-to-use, geïntegreerd turnkey-systeem dat is opgebouwd uit bewezen componenten, levert bijkomende voordelen op. In tegenstelling tot oplossingen die op locatie worden samengesteld uit meerdere onderdelen, vereist een turnkey-systeem minder personeel en tijd, terwijl het is ontworpen aan de hand van aanzienlijke specifieke ervaring en expertise. Het is niet afhankelijk van één persoon of afdeling die uiteindelijk een andere rol zal vervullen, maar verzorgt continu ondersteuning. Ook verzekert het de optimalisatie van en de wisselwerking tussen de componenten en software. Een geautomatiseerd P-RTC-systeem helpt installaties operationele complexiteit te verminderen.

Kortom, geautomatiseerde realtime fosfaatregeling vermindert variaties en zorgt dat de resultaten beter voorspelbaar en beheersbaar zijn. Dit is beter voor zowel het milieu als het bedrijfsresultaat.





Hoe twee installaties wetgeving naleefde en reagenskosten verlaagde

Een kaasverwerkingsfabriek met een effluent met veel fosfaat die sterk schommelde, had de uitdaging om onder de vereiste limiet van 1,0 mg/L te blijven. Pieken van wel 4 mg/L werden vaak te laat gedetecteerd om de chemische dosering handmatig af te stellen. De toepassing van realtime regeling stabiliseerde het proces door op het juiste moment de juiste hoeveelheid $FeCl_3$ te doseren. Hierdoor bleef het effluent onder de limiet terwijl het chemische verbruik met 33 % werd verlaagd. De gemiddelde besparingen op reagenskosten alleen al waren rond de 1.500 € per maand, en dat is exclusief de besparingen die werden behaald door het vermijden van boetes.

Het lukte een frisdrankenproducent om aan hun lozingseis te voldoen. Het fosfaatgehalte wordt nu gereguleerd en is minder dan 2 mg/l totaal fosfaat.

Het gehalte zwevende vaste stoffen is tevens gereduceerd met ongeveer 10%.

DOC183.56.30340.Mar16