Application Note

Continue online monitoring van afvalwater uit de zuivelindustrie



Inleiding

Een van de toonaangevende zuivelproducenten in het Verenigd Koninkrijk produceert een breed assortiment aan verse zuivelproducten, waaronder consumptiemelk, room en boter. Zoals bij de meeste zuivelverwerkingsorganisaties is het ontstaan van afvalwater een integraal onderdeel van de dagelijkse bedrijfsvoering. Het resulterende afvalwater wordt gekenmerkt door sterk variërende debieten en verontreinigingsbelastingen, met verhoogde concentraties organisch materiaal afkomstig van melkresten, vetten, eiwitten, lactose en reinigingschemicaliën die worden gebruikt tijdens Cleaning-in-Place (CIP)-werkzaamheden.

Vanwege deze wisselende eigenschappen van het afvalwater zijn een effectieve zuivering en continue monitoring van essentieel belang om een stabiele werking van de installatie te waarborgen en te voldoen aan de steeds strengere milieuwetgeving. Zelfs relatief kleine productieverliezen of reinigingswerkzaamheden kunnen de kwaliteit van het afvalwater aanzienlijk beïnvloeden, waardoor realtime procesinformatie van grote waarde is voor de exploitanten van de installatie.

De vestiging beschikt over een eigen afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) op het terrein, bestaande uit een **Dissolved Air Flotation (DAF)**-installatie voor het verwijderen van zwevende deeltjes en vetten, gevolgd door een biologische zuivering om de resterende organische belasting en nutriënten te verminderen. Het gezuiverde afvalwater wordt uiteindelijk geloosd in een nabijgelegen rivier onder een lozingsvergunning die is afgegeven door het Environment Agency (EA), waarbij voortdurende naleving van strenge grenswaarden vereist is.

In het verleden werd de kwaliteit van het afvalwater beoordeeld aan de hand van routinematige laboratoriumanalyses. Hoewel deze aanpak betrouwbare analytische gegevens opleverde, bood ze slechts periodieke momentopnames van de procesprestaties en vroeg ze een aanzienlijke inzet van het bedienend personeel. Naarmate de milieuwetgeving zich verder ontwikkelde en de monitoringvereisten toenamen, zocht de klant naar een volledig geautomatiseerde online monitoringoplossingwaarmee ze in staat waren om continu hoogwaardige analytische gegevens te leveren, de handmatige laboratoriumwerkzaamheden te verminderen en proactief procesbeheer te ondersteunen.

Achtergrond

Vóór dit project maakte de zuivelfabriek voor de routinematige analyse van afvalwater gebruik van **Hach® benchtop laboratoriuminstrumenten.** Deze instrumenten leverden nauwkeurige en betrouwbare metingen van belangrijke waterkwaliteitsparameters; het monitoringprogramma was echter afhankelijk van handmatige bemonstering, laboratoriumvoorbereiding en periodieke analyse. Daardoor kregen de operators pas met vertraging informatie over de procesprestaties en de kwaliteit van het geloosde water.

De invoering van de bijgewerkte **conclusies inzake de beste beschikbare technieken (BBT)** en het bijbehorende **referentiedocument voor de beste beschikbare technieken (BREF)** voor de voedingsmiddelen-, dranken- en zuivelindustrie heeft de verplichtingen van de vestiging op het gebied van milieumonitoring aanzienlijk vergroot. Naast de routinematige analyse van het chemisch zuurstofverbruik (CZV) moest de klant nu aanzienlijk vaker metingen uitvoeren van **totaal stikstof (TN) en totaal fosfor (TP)** om aan te tonen dat de milieuvergunningen voor lozingen continu werden nageleefd.

Deze nieuwe wettelijke eisen brachten de beperkingen van traditionele laboratoriumcontroles aan het licht. De klant had behoefte aan een oplossing die in staat was tot continue, geautomatiseerde metingen, zodat operators veranderende procesomstandigheden onmiddellijk konden signaleren in plaats van te moeten wachten op laboratoriumresultaten.

Naast het voldoen aan de regelgeving zag de klant ook de operationele voordelen van continue monitoring in. Real-time analytische gegevens zouden het inzicht in de prestaties van de zuiveringsinstallatie verbeteren, een snellere reactie op procesverstoringen mogelijk maken en zorgen voor een uitgebreide documentatie van de lozingskwaliteit ten behoeve van het Milieuagentschap.

De installatie werd voltooid in nauwe samenwerking met de aangewezen systeemintegrator, die de online analysers in de bestaande afvalwaterzuiveringsinstallatie en het besturingssysteem van de installatie heeft geïntegreerd, waardoor een naadloze communicatie met de operationele infrastructuur van de locatie werd gewaarborgd.

Tijdens de ontwerpfase werd aanvankelijk een geïntegreerde BioTector **B7000 TOC/TN/TP**-analyser overwogen als mogelijke oplossing met één enkel instrument. Na overleg met Hach Tier 2 Technical Support werd deze aanpak nader bekeken. Vanwege de mogelijkheid dat er restanten van melkbestanddelen in het gezuiverde afvalwater achterblijven, bestond een verhoogd risico dat een gecombineerde nutriëntenanalyser extra onderhoud zou vereisen of op de lange termijn minder stabiel zou werken. Om de betrouwbaarheid van de analyses te maximaliseren, de onderhoudswerkzaamheden te vereenvoudigen en de beschikbaarheid van de instrumenten op lange termijn te waarborgen, adviseerde Hach het gebruik van afzonderlijke analysers voor elke nutriëntenparameter. Deze oplossing bood een grotere operationele veerkracht met behoud van het hoogste niveau van analytische prestaties.

Details van de oplossing

De uiteindelijke installatie bestaat uit vier elkaar aanvullende online analysers van Hach, die elk zijn geselecteerd om kritieke afvalwaterparameters continu te monitoren vlak voordat het gezuiverde effluent in de ontvangende rivier wordt geloosd.

BioTector B7000i-melkanalysaser

De organische belasting van het gezuiverde afvalwater wordt continu gemeten met behulp van een **BioTector B7000i Dairy Analyser**. Deze analyser is speciaal ontworpen voor toepassingen met afvalwater uit de zuivelindustrie en kan monsters verwerken die vetten, eiwitten, lactose en andere complexe organische verbindingen bevatten, wat voor conventionele TOC-analysers doorgaans een uitdaging vormt.

De BioTector maakt gebruik van de innovatieve **Two-Stage Advanced Oxidation (TSAO)-**technologie van Hach en levert uiterst betrouwbare metingen van het totale organische koolstofgehalte (TOC) met minimale onderhoudsbehoeften. Dankzij continue TOC-monitoring kunnen operators de prestaties van de zuiveringsinstallatie controleren, onverwachte productverliezen of processtoringen opsporen en aantonen dat aan de lozingsvoorschriften wordt voldaan.

De keuze voor de Dairy-versie van de BioTector garandeert optimale prestaties bij toepassingen waarbij af en toe restverontreiniging door melk kan optreden.





EZ-analyser voor totaal stikstof

De **EZ Total Nitrogen Analyser** zorgt voor een continue meting van **totaal stikstof (TN)**. Het instrument voert automatisch online analyses uit van stikstofconcentraties, waardoor wordt voldaan aan de bijgewerkte BAT- en BREF-monitoringseisen en tegelijkertijd waardevolle inzichten worden verkregen in de efficiëntie van de biologische verwijdering van nutriënten.

Door continue monitoring van de TN-waarde kunnen exploitanten trends in de zuiveringsprestaties vaststellen en snel reageren op een eventuele verslechtering van de efficiëntie van de biologische zuivering, nog voordat de wettelijke grenswaarden worden bereikt.

EZ-analyser voor totaal fosfor

Een EZ Total Phosphorus (TP)-analyser meet continu de fosforconcentraties in het uiteindelijk gezuiverde afvalwater.

De analyser draagt bij aan de naleving van de regelgeving door **betrouwbare online TP-metingen** te leveren en de noodzaak van handmatige laboratoriumtests te verminderen. In combinatie met de TN-analyser maakt hij een uitgebreide monitoring van nutriënten mogelijk en levert hij continu bewijs van naleving van milieuvergunningen voor lozingen.





NH6000sc online ammoniumanalyser

Als aanvulling op de totale stikstofmeting is de installatie tevens uitgerust met een NH6000sc online ammoniumanalyser.

Continue monitoring van ammonium (NH_4-N) levert waardevolle informatie op over de werking van het biologische zuiveringsproces, met name de nitrificatiefase. Verhoogde ammoniumconcentraties kunnen wijzen op verstoringen in het biologische proces of op onvoldoende zuiveringscapaciteit. Dankzij realtime monitoring kunnen operators deze problemen onmiddellijk signaleren en corrigerende maatregelen nemen voordat de wettelijke grenswaarden worden overschreden.

In combinatie met de totale stikstofanalyser biedt de NH6000sc een uitgebreid inzicht in de stikstofverwijderingsprestaties gedurende het gehele zuiveringsproces.



Toekomstbestendig systeemontwerp

Een belangrijk kenmerk van de installatie is de keuze om zowel de **BioTector B7000i Dairy** als de **EZ-voedingsstoffenanalysers** als **tweekanaalsinstrumenten** te leveren.

Momenteel controleren de analyseapparaten continu het uiteindelijk gezuiverde afvalwater voordat dit in de ontvangende rivier wordt geloosd. De installatie beschikt echter ook over een afzonderlijke rioollozing op basis van een onafhankelijke milieuvergunning.

Door in de beginfase van het project te kiezen voor tweekanaalsanalysers heeft de klant het monitoringsysteem effectief toekomstbestendig gemaakt. Mocht de behoefte aan monitoring in de toekomst toenemen, dan kan de tweede afvoer eenvoudig op de bestaande analysers worden aangesloten, zonder dat er extra analyseapparatuur nodig is.

Dit toekomstgerichte ontwerp biedt aanzienlijk meer operationele flexibiliteit en zorgt tegelijkertijd voor lagere toekomstige kapitaaluitgaven en installatiekosten. Bovendien maakt het mogelijk om monitoringstrategieën aan te passen aan veranderende wettelijke vereisten, met minimale verstoring van de bedrijfsvoering van de installatie.

Voordelen voor de klant

De implementatie van de oplossing voor continue online monitoring van Hach heeft de aanpak van de locatie op het gebied van afvalwaterbeheer en naleving van milieuwetgeving ingrijpend veranderd.

In plaats van uitsluitend te vertrouwen op periodieke laboratoriummetingen, beschikken exploitanten van zuiveringsinstallaties nu over continue, **realtime analysegegevens voor TOC, totaal stikstof, totaal fosfor en ammonium**. Dit continue inzicht biedt een veel volledig beeld van de prestaties van de zuiveringsinstallatie gedurende de hele dag, waardoor trends en afwijkingen onmiddellijk kunnen worden gesignaleerd.

Door procesverstoringen in een vroeg stadium op te sporen, kunnen operators ingrijpen voordat problemen uitmonden in overschrijdingen van de vergunningswaarden of productieonderbrekingen. Deze proactieve aanpak vermindert niet alleen het milieurisico, maar verbetert ook de stabiliteit en efficiëntie van het biologische zuiveringsproces.

Door de automatisering van routinematige metingen is de werklast die gepaard gaat met handmatige bemonstering en laboratoriumanalyses aanzienlijk verminderd, waardoor laboratoriumpersoneel zich kan concentreren op analytische activiteiten met een hogere toegevoegde waarde, terwijl het volledige vertrouwen in de naleving van de regelgeving gewaarborgd blijft.

Bovendien zorgt continue online monitoring voor een uitgebreide documentatie van de kwaliteit van het afvalwater, waardoor de rapportageverplichtingen ten aanzien van het Milieuagentschap worden vereenvoudigd en wordt aangetoond dat voortdurend aan de voorwaarden van de milieuvergunning wordt voldaan.

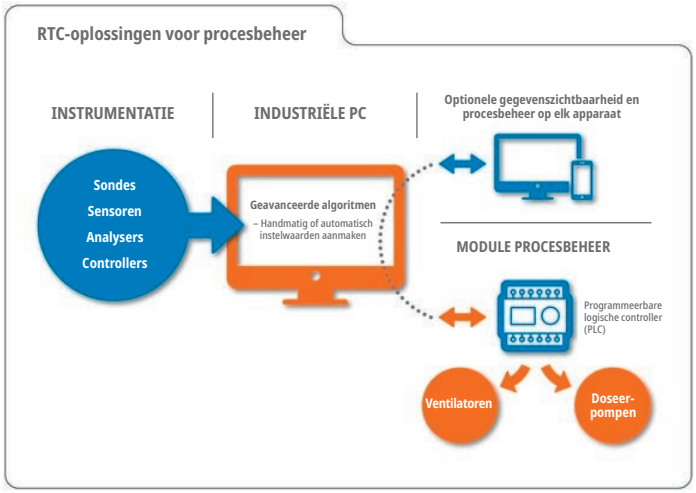
De succesvolle afronding van dit project toont duidelijk de voordelen aan van de integratie van geavanceerde online procesanalysers in moderne zuivelafvalwaterzuiveringsinstallaties. Door robuuste analysetechnologie te combineren met deskundige toepassingsondersteuning en langdurige service heeft Hach een betrouwbare monitoringoplossing geleverd die naleving van de regelgeving ondersteunt, de operationele efficiëntie verbetert en de klant vertrouwen geeft met het oog op toekomstige milieu-uitdagingen.

Uitgebreid assortiment en nieuwe producten

Bij Hach bieden we een uitgebreid assortiment aan laboratoriuminstrumenten, online procesanalysers, digitale sensoren, softwareplatforms en **Real Time Control (RTC)**-oplossingen waarmee klanten de bewaking van de waterkwaliteit en afvalwaterzuiveringsprocessen in een breed scala aan sectoren kunnen optimaliseren.

Onze toewijding aan voortdurende innovatie zorgt ervoor dat klanten kunnen profiteren van **de nieuwste analysetechnologieën**. Recente ontwikkelingen, waaronder de **DR4900-spectrofotometer**, zorgen voor een verdere verbetering van de laboratoriumproductiviteit, de analytische nauwkeurigheid en het gebruiksgemak, en vormen tegelijkertijd een aanvulling op oplossingen voor online procesbewaking.

Of het nu gaat om het naleven van regelgeving, het verbeteren van de efficiëntie van de behandeling of het verlagen van de operationele kosten: de oplossingen van Hach zijn ontworpen om betrouwbare analytische gegevens te leveren die een weloverwogen operationele besluitvorming mogelijk maken.





DR4900 spectrofotometer



Vraag het aan de experts

Als u meer wilt weten over onze producten, nog meer toepassingsvoorbeelden wilt bekijken of wilt bespreken hoe de oplossingen van Hach de procesprestaties, naleving van regelgeving en operationele efficiëntie in uw bedrijf kunnen verbeteren, neem dan contact met ons op.

Onze specialisten op het gebied van waterkwaliteit staan klaar om u te helpen bij het vinden van de meest geschikte analytische oplossing voor uw specifieke toepassing en operationele vereisten.

Auteur:
Michael Bastkowski
Manager applicatieontwikkeling