

Het detecteren en voorkomen van productverlies met TOC-monitoring in afvalwater

Probleem

De internationale zuivelindustrie gaat uit van een "standaard" productverlies van 2 à 3 % per jaar. Zelfs een gemiddeld productverlies van 2,5 % kan een groot verlies betekenen als het in geld wordt uitgedrukt. De kosten gepaard gaande met verspilde melk kunnen hoog oplopen...

Oplossing

De BioTector B7000i online TOC-analyser voor zuivel is speciaal ontwikkeld voor de zuivelindustrie. Een groot deel van het wereldwijde succes van deze analysers vloeit voort uit het feit dat ze de problemen kunnen omzeilen die aanwezig zijn in dergelijke zware omstandigheden voor monsternamen en metingen.

Voordeel

De betrouwbare TOC-bewaking van Hach zorgt voor een grotere stabiliteit in de afvalwaterbelasting, bescherming tegen overbelasting en optimalisatie van de AWZI-capaciteit. Ook is een snelle reactie mogelijk op incidenten met productverlies, en worden procesoptimalisatie en kostenbesparingen mogelijk gemaakt.

Achtergrond

Oorspronkelijk werden productie en afvalwaterbehandeling in verwerkingsfabrieken gezien als twee totaal afzonderlijke functies. Dit verandert naarmate de kosten van grondstoffen toenemen, de marges kleiner worden, de markt verandert en de concurrentie toeneemt. Daarom is kostenbeheersing belangrijker dan ooit. Afvalwater in de verschillende processen is berucht om het feit dat het kostbaar product wegvoert van de fabriek, wat zichtbaar wordt in het eindresultaat.

Internationale experts beweren dat ongeveer 2 à 3 % van de totale hoeveelheid melk die jaarlijks door zuivelverwerkers wordt ingekocht tijdens de verwerking verloren gaat. Een deel hiervan is onvermijdelijk voor de verwerking, maar een ander deel kan worden voorkomen. Een extra zorg is het feit dat de vervuilende stoffen die worden geproduceerd juist deze verliezen in de productie zijn. Productverlies is dus niet alleen kostbaar wat betreft de verspilde grondstoffen, maar kost ook geld om te worden behandeld in de afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI). Vervaardiging en behandeling van elke kilogram BZV in een zuivelverwerkingsomgeving is duur, vooral omdat de gemiddelde fabriek jaarlijks miljoenen kilogrammen BZV zal produceren.

Verwerkingsuitdagingen voor TOC-bewaking

Zuivelverwerking is zeer uitdagend voor een analyser vanwege de vetten, oliën en vaste stoffen, zouten en deeltjes die altijd aanwezig kunnen zijn in processtromen. Veel online TOC-analysers hebben veel onderhoud nodig in deze voor proces- en afvalwatertoepassing.



Afbeelding 1: een BioTector-analyser bewaakt de TOC in het afvalwaterbassin al sinds 1997, met een inzetbaarheid van meer dan 99,7 %.

Tabel 1: correlatie van TOC tot BZV en tot CZV

Factor voor volle melk	TOC	BZV	CZV
Tijd analysecyclus	<7 minuten	5-7 dagen	2-3 uur
Nauwkeurigheid	±3 %	±20 %	±5 %
TOC-factor	1	~2	~3

TOC-correlatie tot BZV, CZV

TOC-analyse in een zuivelfabriek bepaalt de hoeveelheid melkproducten die op een bepaald moment in de afvoerleidingen voor afvalwater aanwezig is. TOC is een betrouwbaardere analysemethode dan het gebruik van analysers voor het melk-watercontact (troebelheid) en andere optische meetmethoden, aangezien deze de hoeveelheid productverlies niet kunnen vaststellen en onderhevig zijn aan verstopping en vervuiling.

Van alle beschikbare meettechnologieën is TOC veruit de meest betrouwbare methode en het heeft de beste verhouding - veel beter dan CZV - tot de hoeveelheid productverlies. Daarnaast wordt TOC ook door velen beschouwd als de meest kosteneffectieve, nauwkeurige en snelle test, met minder onderbrekingen dan bij andere parameters (tabel 1). Hach BioTector-analysers kunnen automatisch alle TOC-metingen correleren met BZV- en CZV-metingen, genomen met intervallen van circa 6 minuten.

Detectie van productverlies

Tabel 2 toont een model voor een 'typische zuivelfabriek' met verwerkingsvolumes van 500 miljoen liter per jaar, de gemiddelde prijs van grondstoffen (melk) over een periode

van 5 jaar en een productverlies van 2,5 %. Het model toont hoe deze fabriek jaarlijks meer dan 1,3 miljoen kg BZV produceert en verwerkt - voor de productie van elke kg BZV wordt 9,26 liter melk gebruikt, waardoor het jaarlijkse productverlies 12,5 miljoen liter melk is. Dit komt neer op € 4.000.000 per jaar.

Hoe verlaagt TOC-bewaking het productverlies?

Vanwege de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van de BioTector-analyser, wordt deze gebruikt als managementtool om beslissingen te nemen waarover geen twijfel bestaat, om direct te reageren op incidenten en om processen en procesinzicht te optimaliseren. Productieteams zijn beter geïnformeerd en hebben daardoor meer controle, net als hun onderhoudsafdelingen.

AWZI-teams kunnen hun behandlungsprocessen regelen en optimaliseren, en proces- en AWZI-teams kunnen beter samenwerken.

Als ergens in de fabriek lekverlies plaatsvindt, waarschuwt het analyseralarm het team via het SCADA/DCS-netwerk en via mobiele telefoons, zodat het management en de operators snel over nauwkeurige informatie beschikken. Normaal gesproken is de bron van het probleem snel gevonden.

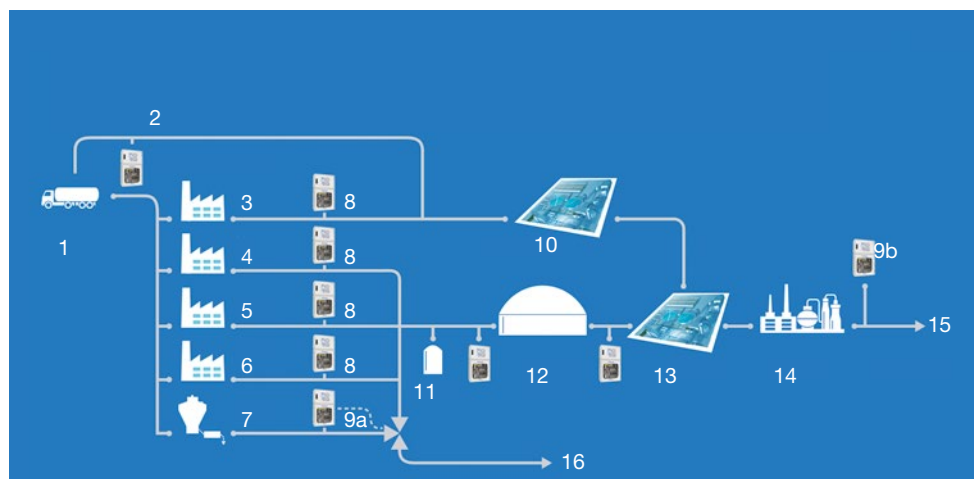
Tabel 2: kosten en besparingen voor productieverlies uiteengezet

Besparingen op productverlies

Model van een 'typische zuivelfabriek'

Na twee decennia samenwerking met onze klanten, leveranciers en industrie-experts hebben wij een model opgesteld van een 'typische zuivelfabriek'. Dit model toont dat productverlies normaal gesproken met behulp van TOC-bewaking kan worden verlaagd met een conservatieve 15 %. Er bestaat een direct verband tussen de hoeveelheden productverlies en afvalwaterbelasting. Klanten melden een verlaging van 15-40 % in afvalwaterbelasting als gevolg van TOC-bewaking.

Verwerkings volume: liters melk/jaar (PA)	Aantal kilogram geproduceerde BZV en behandeld PA	Liters melk benodigd om 1 kg BZV te produceren ¹	Verloren liters om totaal BZV te produceren	Niveau van productverlies	Producenten prijs per liter ²	Kosten van 2,5 % productverlies	Jaarlijkse besparingen bij een 'typische' verlaging van 15 % door bewaking
500.000.000	1.349.892	9,26	12.500.000	2,5 %	€ 0,32	€ 4.000.000	€ 600.000
¹ Elke liter produceert 0,108 kg BZV					² Irish Food Board: gemiddelde prijs 2007-2011		



- 1 Melkaanvoer
- 2 Reinigingswater voor tankwagens
- 3 Weifabriek
- 4 Kaasfabriek
- 5 Boterfabriek
- 6 Poederfabriek
- 7 Sproeidroger
- 8 Fabrieksafval
- 9a TOC TN
- 9b TOC TN TP
- 10 Chemische-behandelings-systeem (pH-balancering en P-verwijdering)
- 11 Buffertank
- 12 Anaërobe vergister
- 13 Secundaire behandeling
- 14 Tertiaire behandeling
- 15 Uiteindelijke lozing in oppervaktewater
- 16 Kan worden gebruikt als grijs water voor het wassen of direct worden geloosd zonder behandeling

Afbeelding 2: Best Practice aanpak voor zuivel

De Best Practice aanpak is om de analysers in processtromen te plaatsen en de informatie van de TOC-metingen te gebruiken om oorzaken van productverlies te detecteren en voorkomen, en daarmee de opbrengst van de fabriek te verhogen (zie afbeelding 2).

Oplossing en verbeteringen

De BioTector B7000i TOC-analyser voor zuivel is speciaal ontwikkeld voor de zuivelindustrie. Normaal gesproken kan productverlies met een conservatieve 15 % worden verlaagd met behulp van TOC-bewaking. Er bestaat een direct verband tussen de hoeveelheden productverlies en afvalwaterbelasting. Klanten melden regelmatig een verlaging van meer dan 15 % in de afvalwaterbelasting dankzij het gebruik van betrouwbare TOC-bewaking, en sommige klanten behalen zelfs een verlaging van 40 %. In dit scenario kan een 'typische zuivelfabriek' ongeveer € 600.000 per jaar besparen door slechts 15 % terug te winnen van het product dat

eerst verloren ging in afvalwater. Dit cijfer heeft alleen betrekking op vloeibare melk en neemt geen aanvullende verwerkingskosten in aanmerking (bijv. arbeid, energie etc.) die nog hoger kunnen zijn. Uitgaand van het model voor een 'typische zuivelfabriek' in tabel 3, kan TOC-bewaking een fabriek tot € 105.000 besparen op verlaagde behandelingskosten.

De unieke TSAO-technologie (tweetraps geavanceerde oxidatie) van de BioTector biedt consistente nauwkeurigheid en betrouwbaarheid, waardoor klanten kunnen vertrouwen op de TOC-metingen. TSAO voorkomt problemen door de opbouw van zouten (maximaal 30 % w/w), calciumslib (maximaal 12 % w/w), deeltjes, slib, vetten en oliën, dat kan leiden tot driften van de analyser.

Een typische monsternameslang in de industrie heeft een binnendiameter van minder dan 0,8 mm, terwijl de monsternameslangen van de BioTector B7000i een binnendiameter van 3,2 mm hebben. Met de krachtige TSAO-methode

Tabel 3: kostenbesparingen AWZI

Besparingen afvalwaterzuiveringsinstallatie

Model van een 'typische zuivelfabriek'

Aantal kilogram BZV dat wordt verwerkt per jaar (PA)	Jaarlijkse bedrijfskosten AWZI ¹	Kosten voor behandeling van elke kg BZV	Jaarlijkse besparingen van een 'typische' verlaging in afvalwaterbelasting van 15 %	'Typische' schatting om 1 kg BZV te produceren en behandelen
1.349.892	€ 700.000	€ 0,52	€ 105.000	€ 3,48
¹ Door de industrie geleverde 'conservatieve' schatting die rekening houdt met o.a.: energie, chemicaliën, arbeid, onderhoud				

kunnen deeltjes van maximaal 2 mm worden meegenomen in de meting voor een meer representatieve monstername. Er kunnen monsters worden genomen die tot 1000 keer groter zijn voor monsternemingen die betrouwbaarder en representatiever zijn in vergelijking met traditionele analyzers. Hach BioTector-analysers kunnen ook worden aangepast om TOC + TN, TOC + TN + TP of zelfs CZV/BZV te bewaken.

Een BioTector-analyser reinigt automatisch zelf alle onderdelen van de analyser, wat verstopping, monstervervuiling en onnauwkeurige resultaten voorkomt. De Hach BioTector B7000i voor zuivel heeft slechts om de zes maanden kalibratie en preventief onderhoud nodig. Deze analysers leveren voortdurend hoge prestaties in zuiveltoepassingen, voldoen aan de door MCERT gecertificeerde inzetbaarheid van 99,86 % en hebben gewoonlijk een nauwkeurigheid en herhaalbaarheid van meer dan ± 3 % van de meting.

Conclusie

Er zijn hoge verwachtingen in de Europese zuivelindustrie wat betreft de verhoging van het melkvolume op boerderijen na de afschaffing van de Europese melkquota's in 2015. Bij zuivelproducenten afgenomen enquêtes geven aan dat melkproductie aanzienlijk zal toenemen tussen 2015 en 2020. Dit zal veel nieuwe mogelijkheden creëren voor de zuivelindustrie en zal veel nieuwe uitdagingen introduceren wat betreft duurzaamheid, procesefficiëntie en AWZI-capaciteit – uitdagingen die Hach samen met de zuivelindustrie aan zal gaan om met betrouwbare en kosteneffectieve oplossingen te komen.



Afbeelding 3: BioTector B7000i online TOC-analyser