

# Industriepark legt zuivering voor zout afvalwater aan

Om zout afvalwater niet meer direct te lozen, hebben bedrijven op industriepark Oosterhorn bij Delfzijl een speciale zuiveringsinstallatie laten bouwen. De eerste ervaringen leren dat het lastig was om het zuiveringsproces in het begin stabiel te laten verlopen. Momenteel is dat al geruime tijd wel het geval.

ING. E. BRANDT / IR. M. DE WIT / ING. A. HAMMENG

In de omgeving van Delfzijl ligt het industrie- en chemiepark Oosterhorn, op nationaal en internationaal niveau een belangrijke regio. Het is een van de weinige locaties waar nog uitbreiding en nieuwbouw van zware industrie mogelijk is. De combinatie van havens, energiecentrales en chemische industrie geeft een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor andere grote industrieën.

Een gemeenschappelijk probleem voor de industrie op Oosterhorn bleek de lozing van zout afvalwater. Tot medio 2008 loosden verschillende bedrijven dit op de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) Weiwerd van Waterschap Noorderzijlvest. Andere bedrijven ontbrak het aan een zoute zuivering en loosden het zoute afvalwater ongezuiverd in het Zeehavenkanaal, dat rechtstreeks in verbinding staat met het kwetsbare Eems-Dollardgebied.

Voor alle betrokkenen was ongezuiverde lozing op de langere termijn een onacceptabele situatie. Groningen Seaports wilde als koepelorganisatie, samen met Rijkswaterstaat, North Water en Waterschap Hunze en Aa's, verder verduurzamen. Voor de bedrijven was de situatie verre



De zoutafvalwaterzuivering op industrieterrein Oosterhorn bij Delfzijl.

van ideaal: de lozing was altijd een heet hangijzer, ook al werden er geen regels overtreden. Initiatieven van verschillende bedrijven voor individuele zuivering liepen steeds spaak door de eenzijdige samenstelling van het afvalwater.

De tijd was dus rijp voor een gezamenlijke lozingsoplossing. Evides Industriewater, een partner binnen North Water, had al eens met dit bijtje gehakt. In het Zeeuwse Sloegebied bouwde en exploiteert het waterbedrijf een afvalwaterzuivering voor zestig bedrijven. De grootste uitdaging bij het maken van de plannen was het in kaart brengen en stroomlijnen van de belangen van alle partijen. Vervolgens was het zaak om de resultaten om te zetten naar een technologisch en economisch haalbare oplossing. Hoe maak je de som der delen voor iedereen positief? Een zoutafvalwaterzuivering (zawzi) voor het gehele bedrijvenpark Oosterhorn was de oplossing.

## Configuratie

De zawzi is ontworpen als laagbelaste conventionele biologische zuivering met nitrificatie en denitrificatie, en met een voorgeschakelde egaliserietank. De samenstelling van het influent varieert behoorlijk. Door de verblijftijd van gemiddeld zestien uur worden fluctuaties opgevangen. De egaliserietank vermindert de invloeden van eventuele aanwezige toxische componenten.

De zoute afvalwaterstromen maken een stabiele stikstofverwijdering en de bedrijfsvoering lastiger vergeleken met een zoete afvalwaterzuivering, zo blijkt uit de literatuur. Naast buffering wordt daarom de sterke variatie van zowel am-

monium- als nitraatconcentratie in de aanvoer opgevangen door een extra grote facultatieve tank. Deze kan nitrificatie of denitrificatiecapaciteit bijschakelen.

Bij het ontwerp van de zawzi is rekening gehouden met extra ruimte voor groei in de lozings. Het ontwerp heeft als uitgangspunt een chlorideconcentratie van 15 g/l. Dit is vergelijkbaar met de chlorideconcentratie in zeeewater. Doordat dit afvalwater lastig te zuiveren is, wordt de slibbelasting relatief laag gehouden met 0,15 kg CZV/kg ds (CZV = chemisch zuurstofverbruik, ds = droge stof). Ook zijn er lagere nitrificatie- en denitrificatiesnelheden aangehouden dan gebruikelijk.

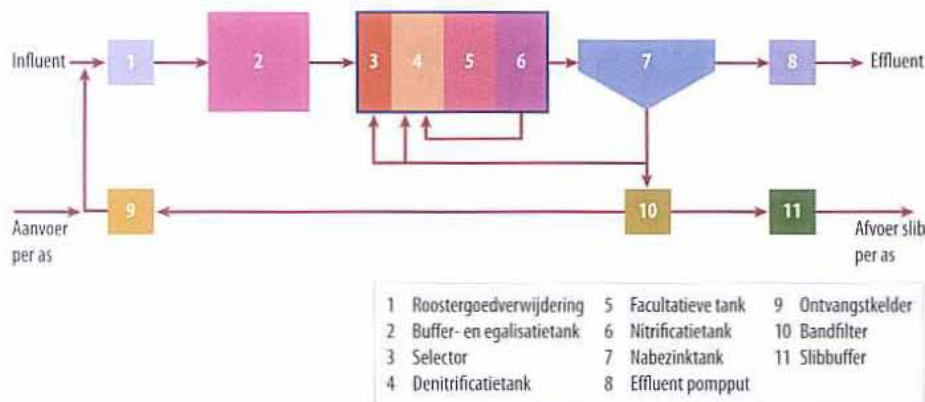
Vanuit de buffer bereikt het water de selector. Afhankelijk van de slibbezinkingseigenschappen in de nabezinktank kan men kiezen voor het gebruik van één of twee compartimenten. Vervolgens stroomt het water naar de denitrificatieruimte. Van daaruit stroomt het naar de facultatieve zone. Wanneer de beluchting in deze zone uit staat, wordt het denitrificatievolume vergroot. Staat de beluchting aan, dan neemt de nitrificatieruimte toe. Vervolgens stroomt het water het nitrificatiegedeelte binnen. Een gedeelte van het afvalwater wordt gecirculeerd naar de denitrificatiezone.

## Biologisch proces

Voor het biologische proces is actief slib nodig. Er werd gekozen om te beginnen met een hoeveelheid entslib afkomstig van de rwzi Weiwerd. De concentratie in de actiefslibtank na deze ent bedroeg 1,5 g/l. Aangezien het entslib van een

## IN 'T KORT - ONTWERP

- Zoutafvalwaterzuivering (zawzi) als alternatief voor ongezuiverd direct lozen
- Zoute afvalwaterstromen maken stabiele stikstofverwijdering en bedrijfsvoering lastig
- Bacteriën voor biologisch proces passen zich moeilijk aan hogere zoutconcentraties aan
- Opbouw van expertise belangrijk om zuivering zo goed mogelijk te laten presteren



## ZAWZI

### Flowschema van de zawzi (zoutafvalwaterzuivering).

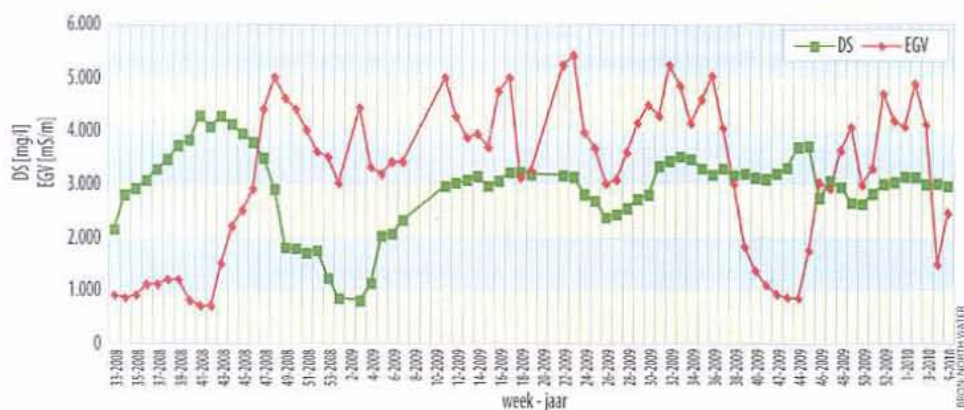
'zoete' rwzi afkomstig was, werd bij aanvang alleen zoet afvalwater aangevoerd. Dit influent is afkomstig van omliggende bedrijven die voorheen loosden op de rwzi Weiwerd. Zodra het slibgehalte in de actiefslibtank gegroeid was tot 4 g/l, werd begonnen met het toevoegen van zout afvalwater dat tot dan toe direct ongezuiverd werd geloosd.

Het aandeel werd stapsgewijs verhoogd. Deze stroom bevat zoveel zout dat voor biologisch verwerken mengen met zoet afvalwater noodzakelijk is. Op het moment dat het zoutgehalte toenam verslechterden de bezinkeigenschappen van het slib zodanig dat er uitspoeling plaatsvond (het actief slib bezinkt niet, zodat het samen met het gezuiverde product wordt afgevoerd). Hier was wel op gerekend, maar de vraag was in welke mate. Bekend is dat bij sterke schommelingen van de chlorideconcentraties een osmotische druk op de celwand van het actief slib ontstaat. Bij een grotere stijging en vooral bij grotere afname kan deze druk zo hoog worden dat de celwand van het actief slib kapot knapt.

Door de ernst van de uitspoeling is als eerste

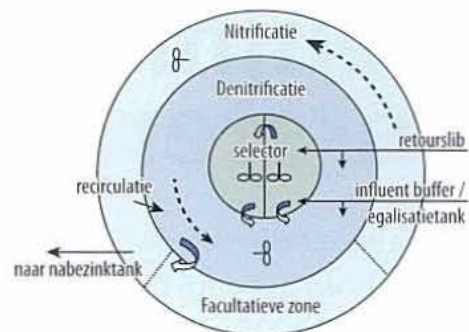
actie het verzouten gestopt door het aandeel zout influent te verminderen tot een basisdosering. Vervolgens is opnieuw geënt met actief slib vanaf een awzi van een garnalenkwekerij. Dit actief slib verwerkt zout afvalwater. Na deze ent bedroeg de slibconcentratie 2 g/l en deze groeide vervolgens tot 3 g/l. In de daarop volgende periode schommelde de geleidbaarheid (maat voor het zoutgehalte) nog sterk, wat kenmerkend is voor de karakteristiek van het afvalwater, met dus risico van slibuitspoeling. Dit bleef echter zonder negatieve effecten op de bezinkeigenschappen van het slib, zelfs niet op het moment dat aanvoer van het zoute afvalwater in maart 2009 (week 10 en 11) volledig stagneerde. Om schommelingen in het biologische proces te voorkomen, werd uit voorzorg zout gedoseerd. In deze periode kon de geleidbaarheid redelijk constant worden gehouden. Door dit ingrijpen zijn effecten op het proces, zoals slibuitspoeling, voorkomen.

In week 23 daalde de geleidbaarheid en daarmee het zoutgehalte op vergelijkbare wijze als in de periode daarvoor. Deze daling ging wel gepaard met slibuitspoeling. Hieruit kan men



## RESULTATEN

**Weergave van de geleidbaarheid (EGV; maat voor het zoutgehalte) en het drogestofgehalte van het biologisch proces. Hoe hoger het ds-gehalte, des te meer actief slib actief is in de actiefslibtank. Vanaf de opstart is de geleidbaarheid laag. Het slibgehalte is geënt op 2 g/l en groeit in de loop der weken. Vanaf week 43-2008 wordt zout influent toegevoegd aan de zuivering, de geleidbaarheid neemt toe. Na de toename van het zoutgehalte neemt het ds-gehalte af; het actief slib spoelt uit. De zoute aanvoer is gematigd en de geleidbaarheid neemt af. Wanneer er weer is geënt (ds-gehalte neemt sterk toe), varieert de geleidbaarheid nog sterk, waarbij dit alleen rond week 26-2009 gevolgen heeft voor het slib: de sterke daling geeft een uitspoeling weer. In week 36-2009 daalt de geleidbaarheid tot de beginsituatie, zonder dat dit leidt tot een uitspoeling.**



## ACTIEF SLIB

### Processchema van de actiefslibtank.

concluderen dat de bezinkeigenschappen van het slib niet alleen door de geleidbaarheid worden beïnvloed. Onduidelijk is waarom nu wel de bezinkeigenschappen veranderden.

In week 36 werd de aanvoer van zout afvalwater tijdelijk gestopt. Op basis van de opgebouwde kennis van het proces en de actuele situatie is besloten de biologie langzaam te laten verzoeten door het doseren van zout. De hoeveelheid gedoseerd zout is veel lager geweest dan in week 10-11. Uiteindelijk is het chloridegehalte in de biologie gedaald van 18 g/l naar 2,5 g/l. Volgend op deze periode is de productie van zout afvalwater weer op gang gekomen. Zowel de verzoeting als de verzouting van de biologie had nu geen negatieve invloed op de bezinkeigenschappen.

## Evaluatie

De bacteriën die leven onder zoete omstandigheden blijken niet goed in staat te zijn zich snel aan te passen aan hogere zoutconcentraties. De snelheid van de verandering was te groot om de oude bacteriepopulatie te laten vervangen door een nieuwe populatie die geadapteerd is aan de zoute omstandigheden.

Het succesvol enten met slib van de garnalenkwekerij toont aan dat dit halofiele (zoutminnende) slib wel in staat is om zich onder wisselende zoute omstandigheden te handhaven, ondanks het feit dat de zoutconcentratie in de zawzi nog hoger is dan in de awzi van de garnalenkwekerij.

Desondanks trad er na enige tijd weer een verslechtering van de bezinkeigenschappen op, nadat het zoutgehalte wijzigde. Blijkbaar zijn er ook nog andere beïnvloedende factoren. Expertiseopbouw is daarom belangrijk om de zuivering onder de in de praktijk sterk wisselende omstandigheden zo goed mogelijk te laten presteren.

Op basis van de opgedane ervaring blijkt overigens al wel dat het proces op sommige momenten stabiel is dan verwacht. Door labtests is bekend dat voor de momenten waarop de bezinkeigenschappen minder goed worden, het doseren van bentoniet een oplossing biedt.

*Ed Brandt (Evides), Mark de Wit (Waterbedrijf Groningen) en André Hammenga (Waterschap Hunze en Aa's) werken voor North Water.*