

## STATE-OF-THE-ART WATERZUIVERING

*De industrie kijkt de kat nog uit de boom als het gaat om extra stikstofverwijdering uit afvalwater. Daar waar de waterschappen op rwzi's al hebben uitgebreid, past de industrie nog slechts mondjesmaat bewezen technieken toe. Toch zal ook de industriële lozer de stikstofvracht verder moeten terugbrengen. Daarvoor maakte KWA Bedrijfsadviseurs een verkenning van de beschikbare stikstofverwijderingstechnieken. Het bureau zette de prestaties op een rij. Deelstroombehandeling van het afvalwater dat terugkomt van de slibbehandeling, rejectiewater, blijkt een heel goede oplossing die in de industrie nog nergens wordt toegepast.*

Anammox is een installatie van Paques op de rwzi Dokhaven in Rotterdam. De installatie behandelt het stikstofrijke retourwater dat terug komt van de slibverwerking. Door eerst het stikstof te verwijderen, komt er minder stikstof in de zuivering terug.

*Industrie kiest voor bewezen stikstoftechnieken*

# Tandje erbij stikstofverwij

Tekst: Alex van Hoof  
Grafiek: Marco de Groot  
Foto's: Grontmij en Paques

De belangstelling voor de verwijdering van de nutriënten fosfaat en stikstof uit industrieel afvalwater neemt toe. Logisch, want ze vormen een belangrijke oorzaak voor algengroei. Vandaar dat de Kaderrichtlijn Water (KRW) die volgend jaar wordt ingevoerd, onder meer strengere eisen stelt voor wat betreft de lozing van (industrieel) afvalwater waarin deze nutriënten zitten. "Wil een bedrijf aan de lozings-eisen van de KRW voldoen, dan is extra aandacht nodig voor reductie van stikstof en fosfaat in het afvalwater. Hoe dit voor stikstof is te realiseren en wat de bijbehorende kosten zijn, vormden uitgangspunten voor ons onderzoek", zegt Hans van Velzen van KWA Bedrijfsadviseurs. Dat onderzoek is eind november 2007 gerapporteerd. In 2006 voerde KWA Bedrijfsadviseurs, eveneens in opdracht van het RIZA, een vergelijkbaar onderzoek uit naar de reductie van fosfaat (zie kader, red).

### Parallel trekken

Het recente rapport spitst zich toe op stikstof bij industrieel afvalwater. In tegenstelling tot communaal afvalwater, zit er in industrieel afvalwater vaak meer stikstof en is er sprake van meer fluctuatie. Van Velzen: "Het rechtstreeks trekken van een parallel tussen zuiveringstechnieken van communaal en industrieel afvalwater is vrijwel onmogelijk. Weliswaar", zo vervolgt hij, "vindt er momenteel door de industrie een flinke stikstofverwijdering plaats, maar dat is in het licht van de nieuwe KRW vaak nog onvoldoende. Anders gezegd, er zijn aanvullende maatregelen nodig om aan de strengere lozings-eisen te blijven voldoen", zo verduidelijkt hij de reden voor het onderzoek.

Van Velzen noemt het 'opvallend', dat het bedrijfsleven bepaalde zuiveringstechnieken van stikstof nog niet of nauwelijks toepast. "Het bedrijfsleven wacht blijkbaar nog af wat de KRW daadwerkelijk gaat betekenen. Daarbij kiezen zij eerder voor bewezen technieken. De benodigde financiële investeringen vormen evenwel nog een horde." De kosten komen er echter hoe dan ook wel aan. "Het rapport beschrijft de diverse toepasbare technieken met de randvoorwaarden en een benadering van de kosten per kilogram verwijderde stikstof. Sommige bedrijven kunnen volstaan met een optimalisatie van de meet- en regeltechniek. De ontwikkeling daarvan en van de programmatuur om de processen te sturen, is inmiddels zo ver dat systemen in bepaalde situaties de stikstof volledig is te verwijderen."

### Voorzuivering

Andere ondernemingen zullen echter dieper in de buidel moeten tasten." Daarbij valt te denken aan aanvullende zuiveringstechnieken. Het rapport somt een aantal nieuwe (biologische) zuiveringstechnieken op: Babe, Sharon, Anammox en MBR. De voor een bedrijf beste keuze hangt onder meer af van de samenstelling van het afvalwater, de temperatuur, de vorm waarin de stikstof aanwezig is en het gewenste milieurendement. "Ook maakt het nogal uit of er wordt geloosd op een stilstaand beekje of in de Rijn. In ieder geval gaat het om zuiveringstechnieken geschikt voor alle afvalwaterstromen, ook met hogere stikstofgehalten dan 250 milligram per liter."

# STATE-OF-THE-ART WATERZUIVERING

dering

## Fosfaat

Net als dat voor stikstof geldt, komt in industrieel afvalwater soms veel fosfaat voor. De studie uit 2006 van KWA Bedrijfsadviseurs schetst de mogelijkheden en kosten voor een sterke fosfaatvermindering. Enerzijds vooruitlopend op de KRW, maar vooral als werkdocument over de haalbaarheid van fosfaatverwijdering versus de kosten. Communale zuiveringsinstallaties kiezen doorgaans voor biologische systemen om fosfaat te verwijderen. Volgens Van Velzen is het bedrijfsleven daar echter lang niet altijd mee geholpen, omdat het fosfaatgehalte in te zuiveren afvalwater van industrieën doorgaans veel hoger ligt. Dan zijn andere technieken nodig, zoals chemisch defosfateren.”



Sharon is een installatie van Grontmij op rwzi Zwolle.

## Technieken

Geheel nieuw zijn de technieken overigens niet, want diverse rwzi's passen bepaalde systemen al toe voor behandeling van rejectiewater van de slibbehandeling. Sinds 2005 bijvoorbeeld gebruikt de rwzi van 's-Hertogenbosch Babe. Dat staat voor Bio Augmentation Batch Enhanced proces. Daarbij worden nitrificerende bacteriën gekweekt in een aparte reactor. Na vermenging met het 'normale' afvalwater, zorgen ze voor aanvullende stikstofreductie. Voordeel is dat dankzij de compacte techniek Babe relatief eenvoudig is in te passen binnen bestaande zuiveringsinstallaties. Dat geldt overigens ook voor Anammox (ANAerobe AMMonium OXidatie) en Sharon (Stable and High rate Ammonia Removal over Nitrite). Bij deze technieken zetten bacteriën via nitriet ammonium om in stikstofgas, wat onder meer leidt tot lagere energiekosten. Bij MBR tenslotte draait het om membraanfiltratie. Hierbij is de slibwaterscheiding vrijwel volledig, waardoor het zuiveringseffect veelal beter is dan bij een conventionele methode.

### Stikstofverwijderingstechnieken

Technieken/kenmerken	concentratierange mg/l N	rendement (2)	rangekosten €/kg verwijderd
<b>Industrieel (afval)water</b> biologische techniek	tot 250 mg/l (1)	> 95%	2,5 - 4,5
<b>Communale afvalwater</b> nieuwe technieken (BABE, SHARON, Anammox)	> 250 mg/l (1)	> 75%	1,5 - 3,0
biologische technieken	tot 250 mg/l (1)	> 75%	3,5 - 5,5
biologische techniek - MBR	tot 250 mg/l (1)	> 75%	> 5,5
nageschakelde denitrificatie	tot 10 mg/l (1)	> 60%	> 20

(1) het is mogelijk deze technieken in te zetten bij hogere N-gehalten. De maximale verwijdering is echter begrensd door genoemde gehalten  
(2) afhankelijk van influentconcentratie

