

Alles over stikstofverwijdering

Wereldwijd is in de afgelopen 25 jaar veel ervaring opgedaan met de verwijdering van stikstofverbindingen op rwzi's. Op grote schaal zijn de laatste 15 jaar rwzi's omgebouwd tot steeds efficiëntere installaties om lage stikstofconcentraties in het effluent te kunnen behalen. De laatste jaren zijn daarbij in toenemende mate processen op de markt gekomen die deelstromen op rwzi's met hoge stikstofconcentraties goed en energie-efficiënt kunnen verwijderen: Sharon, Annamox, Demon, Canon. Het pionierswerk en de verdere ontwikkeling in de laboratoria van de TU Delft zijn hierbij wereldwijd bekend en iets waarin een klein land groot kan zijn.

Veel is dus al bekend over de verwijdering van stikstofverbindingen en de zuiveringsprocessen om dit op effectieve wijze voor elkaar te krijgen. Afgelopen juli is een boek verschenen waarin de verschillende technologieën worden beschreven: 'Environmental Technologies to Treat Nitrogen Pollution; Principles and Engineering' van de hand van Francisco Cervantes (Mexico) en met medewerking van (veelal Spaanstalige) experts. Eén Nederlander, Peter van der Maas van WLN, heeft ook een bijdrage geleverd (stikstofverwijdering uit rookgassen). Verder worden veel Nederlandse onderzoekers aangehaald, met name als het gaat om de deelstroombehandeling en stikstofverwijdering in aerobe korrelreactors.

Bladerend door het boek valt op dat het plezierig compleet is, waarbij vooral veel aandacht is voor end-of-pipe-benadering. In drie afzonderlijke hoofdstukken wordt uitvoerig stilgestaan bij de achtergronden van nitrificatie, denitrificatie en het annamoxproces. Vervolgens wordt stilgestaan bij stikstofverwijdering uit huishoudelijk afvalwater, deelstroombehandeling van geconcentreerde stromen, zoals rejectiewater, moeilijke stikstofstromen, struvietproductie voor stikstofhergebruik, ionenwisseling (zeolieten), rookgasbehandeling, gecombineerde stikstof- en zwavelverwijdering en ten slotte de aerobe korrelreactor.

Een hoofdstuk dat ik gezien de Nederlandse ontwikkelingen op dit gebied mis, zou moeten gaan over de mogelijkheden die gescheiden inzameling van urine (en ontlasting) kunnen bieden. In deze stroom zit toch meer dan driekwart van alle stikstof, een mogelijk interessante deelstroom dus. Door urine (en ontlasting) uit de huishoudelijke afvalwaterkringloop te halen, hoeft in het resterende afvalwater niet heel veel stikstof meer verwijderd te worden. Een aantal studies op dit gebied is wel voorhanden (onder meer van de TU Delft en het Zwitserse Eawag) en zou inzicht kunnen geven of dit nu wel of geen goede ontwikkeling is vanuit het oogpunt van stikstof.

In het hoofdstuk over biologische stikstofverwijdering wordt naast de traditionele processen in actiefslibsystemen stilgestaan bij de mogelijkheden die biofiltratie biedt, bijvoorbeeld als nageschakelde zuiveringsstap om in nieuwe generatie rwzi's ook uit het effluent nog verregaand stikstof te verwijderen. De gecombineerde verwijdering van stikstof én fosfaat komt hierbij niet echt aan de orde. Dat is wel een gemiste

kans, juist in deze tijd waarin zowel stikstof als fosfaat verregaand verwijderd moet worden uit het afvalwater om de concentraties in het oppervlaktewater op een laag niveau te krijgen.

Ik vermoed dat het ontbreken van verregaande richtlijnen op dit gebied buiten Europa (auteur komt van buiten Europa) hier mede de oorzaak van is. Ook hier kan de deels in Nederland ontwikkelde kennis, bijvoorbeeld van het one-step filter (gecombineerde stikstof- en fosfaatverwijdering in één filterstap en door toepassing van actiefkool ook verwijdering van opgeloste microverontreinigingen als geneesmiddelen en hormonen, zie ook pagina 7) van belang zijn.

In het hoofdstuk over geconcentreerde stromen is de (korte) beschrijving van het concept op rwzi Strass (Oostenrijk) heel interessant, omdat hierbij dankzij energieproductie in de slibvergisting en stikstofverwijdering in de Demoninstallatie (de-ammonificatie) minder energie nodig is voor de biologie dan geproduceerd wordt met de vergisting. Netto is sprake van een energieproducerend systeem, een energie-fabriek dus (acht procent energieopbrengst)! Hiermee is aangetoond dat verregaande stikstofverwijdering te combineren is met een verlaging van de zuurstofbehoefte en daarmee vergaande verlaging van het energieverbruik.

In het hoofdstuk over struvietreactoren, waarin stikstof en fosfaat worden vastgelegd in struvietkristallen, wordt te snel het

Een groep watertechnologen geeft in dit vaktijdschrift iedere maand een kritisch oordeel over recente internationale vakliteratuur. De recensenten zijn: Jelle Roorda, Arjen van Nieuwenhuijzen, Adriaan Mels, Herman Evenblij, Jeroen Langeveld, Jasper Verberk en Merle de Kreuk.

verband gelegd met stikstofverwijdering. Voor huishoudelijk afvalwater is het toch een mogelijkheid om fosfaat vast te leggen. De hoeveelheid stikstof die vastgelegd wordt, is nog geen kwart van wat verwijderd moet worden.

In het hoofdstuk over de bijzondere zuiveringsvariant de aerobe korrelreactor, die vooral op de TU Delft is ontwikkeld (maar hier niet door Nederlanders is beschreven), overheerst ook het optimisme over de toekomstige mogelijkheden hiervan. In een korrel krijg je zowel aerobe, anoxische als anaerobe omstandigheden, waardoor in principe ook verregaande stikstofverwijdering in één stap mogelijk zou moeten zijn. Het is goed dat dit nu ook beschreven wordt in het licht hiervan, maar hierbij wordt duidelijk dat praktijkervaring opdoen nu vooral noodzakelijk is. Wetenschappelijk klopt het allemaal, laten we nu ook de randvoorwaarden vinden om het grootschalig tot een doorbraak te laten komen. Daar zullen nog wel jaren overheen gaan, zeker als het huishoudelijk afvalwater betreft.

Eindoordeel

De hoofdstukken over biologische stikstofverwijdering zijn compleet en bieden een goed handvat voor studenten én zuiveringstechnologen die een goed naslagwerk willen hebben. Ook verder vind ik het boek aardig compleet; meer ingaan op onderdelen als urinescheiding, membraanbioreactoren en randvoorwaarden van struvietinstallaties was goed geweest. Netto is het boek een aanrader, zeer overzichtelijk, theoretisch goed onderbouwd. Dit alles biedt bouwstenen om de toekomst positief in te gaan, met zelfs een energiefabriek in het verschiet.

Jelle Roorda (MWH)

'Environmental Technologies to Treat Nitrogen Pollution Principles and Engineering' van Francisco Cervantes (ISBN: 978-1-84339-222-4) kost 148,50 euro. Voor meer informatie: www.iwapublishing.com.

