

Regeling N-eliminatie in actief-slibinstallatie met alternerend nitrificatie en denitrificatie

Inleiding

In deze studie gaan we in op de vraag welke regelstrategie nodig is om vergaande N-eliminatie te verkrijgen in een actief-slibinstallatie met alternerend nitrificatie en denitrificatie bij een zo hoog mogelijke slibbelasting.

Een actief-slibinstallatie met alternerend nitrificatie en denitrificatie [Klapwijk 1974, Christensen 1974, Klapwijk 1978, Araki *et al* 1990] is één van de systemen waarmee biologische N-eliminatie te realiseren is.



BRAM KLAPWIJK
Vakgroep Milieutechnologie,
LUW



HARRY BROUWER
Vakgroep Milieutechnologie,
LUW



ERIK VROLIJK
Vakgroep Milieutechnologie,
LUW

De actief-slibtank wordt in een dergelijke installatie alternerend belucht, waarbij ammonium genitificeerd wordt in de beluchte, aërobe periode en het gevormde nitraat wordt gedenitificeerd in de niet-beluchte, anoxische periode. Een beluchte en een niet-beluchte periode wordt samen een cyclus genoemd. De organische stoffen uit het afvalwater worden in de anoxische periode als

Samenvatting

Een onjuiste verhouding tussen belucht/niet belucht reactorvolume is één van de belangrijkste oorzaken van onvoldoende N-eliminatie. In systemen met alternerend nitrificatie/denitrificatie is het schakelmoment waarbij beluchting aan- of uitgezet wordt op een eenvoudige manier met on-line meters vast te stellen. Gebruikelijke methoden zijn zuurstof, ammonium en nitraat of redoxmetingen. In dit artikel wordt een methode beschreven om op basis van respirometrie het schakelmoment vast te stellen is. Het oriënterend onderzoek laat positieve resultaten zien.

elektronendonor in het denitrificatieproces gebruikt. In de aërobe periode kunnen ze met zuurstof geoxydeerd worden. Het verdient aanbeveling om de aanvoer van afvalwater stop te zetten in de aërobe periode. Zo wordt voorkomen dat er teveel van de organische stoffen in de beluchte periode geoxydeerd worden en er dan niet voldoende is voor het denitrificatieproces. In de anoxische periode stijgt de ammonium- en daalt de nitraatconcentratie (afb. 1). In de aërobe periode vindt het omgekeerde plaats, ammonium daalt en nitraat stijgt.

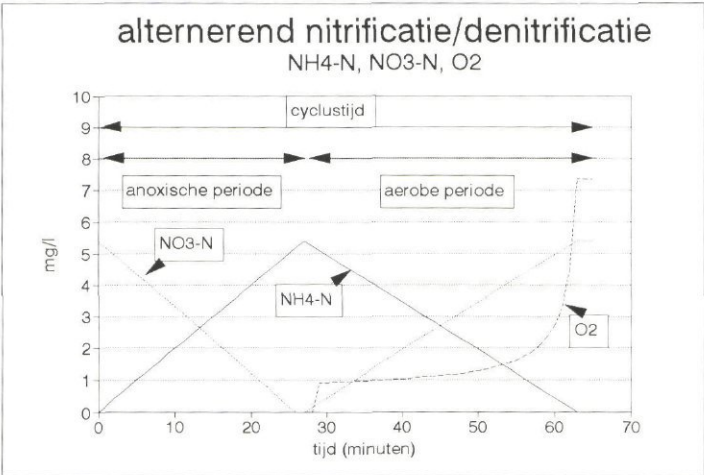
Voor vergaande N-eliminatie is een tweetal punten belangrijk. In de eerste plaats moet de cyclustijd beneden een bepaalde waarde blijven. Klapwijk [1978] heeft berekend dat in een installatie met een CZV-belasting van 0,13 g/g.d een rendement van 94% te bereiken is bij een cyclusduur van 3 uur. In de tweede plaats moeten er eisen gesteld worden aan de verhouding aërobe/anoxische periode. In de aërobe periode moet ammonium tot nul gebracht worden en in de anoxische periode. In een ideale situatie wordt overschakeld van de anoxische periode naar de aërobe als de nitraatconcentratie nul geworden is. Overschakelen van aëroob naar anoxisch zal plaats moeten vinden wanneer ammonium nul geworden is. In de praktijk wordt meestal op vaste tijden overschakeld van

de ene naar de andere periode. In dat geval is de aërobe en/of de anoxische periode over- of onderbelast. Het regelen van de beluchting is essentieel om vergaande N-verwijdering te krijgen. Een onjuiste verhouding tussen aërobe/anoxische periode is één van de belangrijkste oorzaken van onvolledige N-eliminatie. Voor het vaststellen van het schakelmoment waarbij beluchting aan- of uitgezet wordt, is een aantal methoden bekend. Meting zuurstofconcentratie in de aërietank, meting ammonium en/of nitraat en redoxpotentiaal zijn bekende aanpakken. In dit artikel wordt beschreven hoe op basis van respirometrische metingen het schakelmoment vastgesteld kan worden.

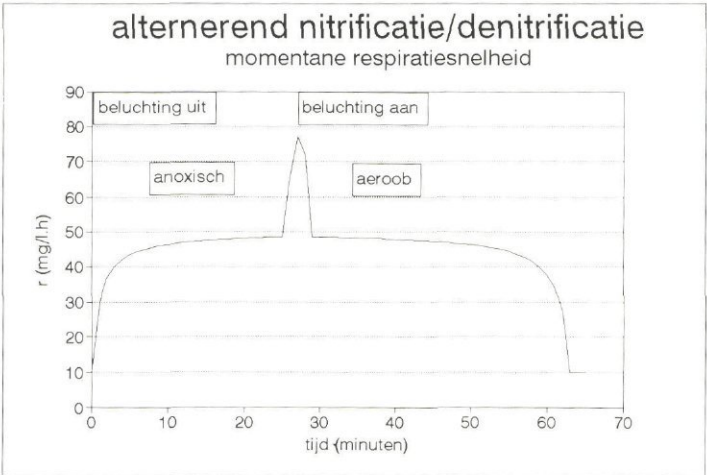
Bepalen schakelmomenten in systemen met alternerend nitrificatie/denitrificatie

Respirometrie biedt in principe een mogelijkheid voor het detecteren van de schakelmomenten bij een actief-slibinstallatie met alternerend nitrificatie en denitrificatie. In het bijzonder geeft meting van de momentane respiratiesnelheid inzicht in de fase waarin de verschillende processen zich bevinden. De momentane respiratiesnelheid wordt bepaald door actief slib uit een reactor direct naar een respirometer te pompen. Tussen het moment van bemonsteren en

Afb. 1 - Schematisch verloop van ammonium-, nitraat- en zuurstofconcentraties in een alternerend beluchte actief-slibtank.



Afb. 2 - Schematisch verloop van de momentane respiratiesnelheid van actief slib uit een alternerend beluchte actief-slibtank. Afvalwater wordt alleen in de anoxische fase continu gedoseerd.



Landbouw en waterkwaliteit in veenweidegebieden

Inleiding

De natuur in het landelijk gebied is de afgelopen decennia sterk in rijkdom achteruitgegaan. Algemeen bekend is dat de intensivering van de landbouw daarvan één van de oorzaken is. De overheid probeert hier wat aan te doen via wetgeving en planologische maatregelen. Dat blijkt echter niet altijd even succesvol, wat deels te wijten is aan het beperkte draagvlak voor dit soort opgelegde maatregelen binnen de landbouw. De recente boycotacties van het mestbeleid zijn daar een duidelijk voorbeeld van.



W. TWISK
Milieubiologie RU, Leiden



I. DE GRAAF BIERBRAUWER
Milieubiologie RU, Leiden



W. J. TER KEURS
Milieubiologie RU, Leiden

De laatste jaren zien we als algemene reactie op dit overheidsbeleid ook een sterke groei van allerlei soorten 'milieucoöperaties': groepen boeren die op een voor hen meer acceptabele wijze natuur en milieu beschermen in hun eigen streek. Parallel hieraan zien we binnen de gehele Nederlandse landbouw een groeiende belangstelling voor het agrarisch natuurbeheer, zoals het vrijwillig weidevogelbeheer en het natuurvriendelijk slootkantbeheer.

Dit agrarisch natuurbeheer beperkt zich veelal tot de natuur op de percelen en op en om het erf. Alleen bij de aanleg en het onderhoud van poelen is er ook aandacht voor de natuurwaarden in het oppervlaktewater. Gericht natuurvriendelijk beheer van sloten, de belangrijkste vorm van oppervlaktewater in landbouwgebied, door boeren vindt niet of nauwelijks plaats. Dit is niet zo verwonderlijk, want bruikbare kennis over dit natuurvriendelijk beheer is beperkt [Twisk *et al.*, in voorbereiding]. Milieubiologie Leiden is daarom begonnen met het onderzoeken van deze mogelijkheden [Vos & Ter Keurs, 1992]. Het onderzoek 'beperkt' zich daarbij tot het waterrijke Hollands-Utrechtse veenweidegebied, waar melkveehouderij de belangrijkste landbouwvorm is. Het betreft een

Samenvatting

In het project 'herstel van natuurwaarden in veenweidesloten' wordt onderzocht op welke manier melkveehouders in veenweidegebieden de rijkdom van flora en fauna in poldersloten kunnen vergroten met maatregelen die inpasbaar zijn in een moderne bedrijfsvoering. In het onderzoek wordt ook het effect van allerlei landbouwactiviteiten op de N- en P-concentraties in de sloot bepaald. In het artikel worden de eerste, voorlopige resultaten van het onderzoek besproken van waterkwaliteitsmetingen in de wintermaanden.

Verschillen in N-concentratie tussen sloten blijken vrij goed verklaard te kunnen worden door de hoogte van de mestgift en de waterdiepte van de sloot. Verschillen in P-concentratie kunnen nog het beste verklaard worden door de waterdiepte, slootbreedte en de drooglegging van de percelen, maar de mate van verklaring is gering. De resultaten voor N komen overeen met de literatuur; de resultaten voor P zijn deels tegenstrijdig met de literatuur.

Om boeren te stimuleren de waterkwaliteit te verbeteren wordt gepleit voor een gebiedsgericht beleid waarbij boeren direct worden betrokken. De gepresenteerde resultaten zijn vooralsnog onvoldoende om concrete maatregelen daarvoor op te stellen, mede door het ontbreken van geschikte normen.

verkenkend onderzoek naar de mogelijkheden van natuurvriendelijk en ook in de bedrijfsvoering inpasbaar slootbeheer. Hierbij moet men denken aan veranderingen in het slootonderhoud (andere apparatuur, een ander tijdstip en een andere frequentie van onderhoud etc.). Ook veranderingen bij het bemesten (een lagere mestgift en andere apparatuur) worden onderzocht. Verhoging van de mestgift kan mogelijk grote consequenties hebben voor de (economische) bedrijfsvoering van de boer, maar lijkt ook van doorslaggevend belang voor de natuur in sloten.

Het onderzoek richt zich primair op het vaststellen van de effecten van allerlei vormen van beheer op de natuur (vegetatie, macrofauna en amfibieën). De effecten op de chemische waterkwaliteit worden echter ook onderzocht. Binnen de melkveehouderij gaat het daarbij natuurlijk vooral om de bijdrage aan de N- en P-concentraties van het oppervlaktewater. De concentraties van deze nutriënten zijn sterk bepalend voor de rijkdom en de structuur van de vegetatie en daarmee van invloed op de rijkdom van de slootfauna. Een extra reden om ook waterkwaliteitsmetingen te doen is dat de waterkwaliteit in polders mede bepalend is voor de waterkwaliteit van meren, plassen, rivieren en de Noordzee. De activiteiten van boeren zijn daarmee ook indirect bepalend voor de rijkdom aan natuur elders.

In dit artikel besteden wij aandacht aan de relatie tussen de landbouw en N- en P-concentraties in veenweidesloten aan de hand van tussentijdse resultaten – en dus voorlopige conclusies – van ons onderzoek. Het gaat daarbij vooral om de mogelijkheden die boeren hebben om deze concentraties te verlagen via aanpassingen van de mestgift en de waterdiepte.

Materiaal & methoden

Algemeen

Het streven van het onderzoek is om door vergelijking van zorgvuldig geselecteerde, bestaande situaties uitspraken te doen over de gevolgen van diverse agrarische activiteiten op natuurwaarden en de waterkwaliteit van sloten. Daarvoor worden bedrijven geselecteerd die in allerlei opzichten verschillen in hun bedrijfsvoering. Om het gevoerde beheer te kunnen relateren aan de natuurwaarden in de sloot worden alleen bedrijven onderzocht waarbij het beheer de laatste 5 jaar niet of nauwelijks is veranderd. Door veranderingen in het gehele gebied als gevolg van het mestbeleid is dit echter niet geheel realiseerbaar.

Beoogd wordt om in de loop van drie jaar (1994, 1995 & 1996) ± 100 verschillende bedrijven te bezoeken en ± 300 sloten in totaal te bemonsteren. De hier gepresenteerde resultaten beperken zich tot de gegevens die in 1994 en begin 1995 zijn verzameld in 44 sloten verspreid over 16 bedrijven. Deze bedrijven zijn alle gelegen op eutroof (bos)veen in het westelijk weidegebied van de provincies Noord- en Zuid-Holland en Utrecht. Gebieden met kwel van meer dan 0,5 mm/dag zijn vermeden.

Voor elk bedrijf is de hoogte van de bemesting van de percelen berekend aan de hand van de kunstmestgift, de omvang van de veestapel, de duur van de stalperiode en de gebruikte bemestingsapparatuur volgens de methodiek van het Handboek van de Rundveehouderij [Asijee, 1993]. Per sloot is de breedte, waterdiepte en baggerdikte bepaald in de periode half mei tot eind juni (afb. 1). Tezelfdertijd is de drooglegging (het slootpeil: afb. 1) bepaald voor de aanliggende percelen. Voor elke sloot is bovendien de