Vergaande N-verwijdering met propstroomsysteem

Samenvatting

De rwzi Horstermeer is een actief-slibinstallatie (propstroomsysteem) gelegen in een eutrofiëringsgevoelig gebied. Bij het ontwerp is wel rekening gehouden met stikstofverwijdering, echter na inbedrijfname bleek dat de denitrificatie onvolledig was. Op deze rwzi is op praktijkschaal onderzocht in hoeverre binnen de bestaande configuratie een vergaande stikstofverwijdering te realiseren valt. Het idee was om de aëratieruimte zo efficiënt mogelijk te gebruiken door de procesomstandigheden aan te passen. De aanpassingen lagen in de sfeer van de procesvoering zoals het verlagen van de slibbelasting in de winter, verhogen retourslibdebiet en het creëren van een anoxische zone en de procesregeling. Dit laatste betrof het on-line meten van het NH_4-gehalte en afhankelijk daarvan de beluchting in de aëratietank aanpassen.

De resultaten laten zien dat met een NH_4-sturing een N_{tot}-gehalte van net boven de 10 mg/l haalbaar is bij eveneens goede BZV-gehalten in het effluent. De slibindex is gedurende de proeven wel gestegen van 125 in de zomer tot maximaal 250 in de winter.

Uit NO_3-metingen in de aëratietank bleek dat ruim 40% van de totale denitrificatie plaatsvindt in de anoxische zone. De zone die facultatief belucht wordt (simultane nitrificatie denitrificatie) en het gedeelte waar een constant zuurstofniveau heerst, zijn beide goed voor ruim 45% van de totale denitrificatie.

Tijdens het onderzoek zijn met een datalogger vele gegevens verzameld. Deze werden niet alleen gebruikt voor het onderzoek maar waren ook goed bruikbaar om problemen in de bedrijfsvoering op te lossen.

Het onderzoek loopt nog steeds. Op weg naar de $N_{tot} < 10$ mg/l.

1. Inleiding

De rioolwaterzuiveringsinrichting (rwzi) Horstermeer ligt in een eutrofiëringsgevoelig gebied. Bij het ontwerp is daarmee rekening gehouden en er zijn bijzondere eisen aan de stikstofverwijdering gesteld. Na inbedrijfname bleek, dat de verwachtingen vooral wat betreft de tweede stap in de volledige stikstofverwijdering, de denitrificatie, niet konden worden waargemaakt.



ING. R. NEEF
Zuiveringschap Amstel- en Gooiland



ING. R. VAN WALRAVEN
Zuiveringschap Amstel- en Gooiland

2. De rwzi Horstermeer

De inrichting is in 1986 in bedrijf genomen en heeft een capaciteit van 160.000 inwoner-equivalenten (à 47 g BZV).
Er wordt afvalwater uit vijf gemeenten gezuiverd, wat betekent dat dit water voor een deel via lange leidingen wordt aangevoerd.

De rwzi is in twee straten uitgevoerd. Voordat het water via een uitstroomkanaal op de rivier de Vecht wordt geloosd, doorloopt het een screezer, voorbezinktanks, beluchtingstanks (propstroomsysteem) en nabezinktanks.
Het primair slib en het spuislib worden vergist. Het uitgegiste slib wordt ontwaterd met centrifuges en in de toekomst gevolgt door droging op een andere lokatie.

De beluchtingstank

De beluchtingsruimte heeft een volume van in totaal 12.800 m³ en bestaat uit twee identieke aëratietanks (zie afb. 2). Elke beluchtingstank is onderverdeeld in drie achtereenvolgende 'benen'. Om een goede propstroming te verkrijgen zijn er per been met behulp van betonwanden compartimenten geschapen. Het eerste been bestaat uit vier compartimenten, waarvan de eerste de functie van selector heeft; het tweede en derde been bestaat uit drie compartimenten. Ieder been is voorzien van een zuurstofelektrode, die een elektrische afsluiter in het luchtverdeelsysteem regelt. Het droge-stofgehalte wordt continu gemeten en geregistreerd. Keramische elementen zorgen voor een fijnblazige beluchting van de tanks, er is een 'tapered aeration' toegepast.

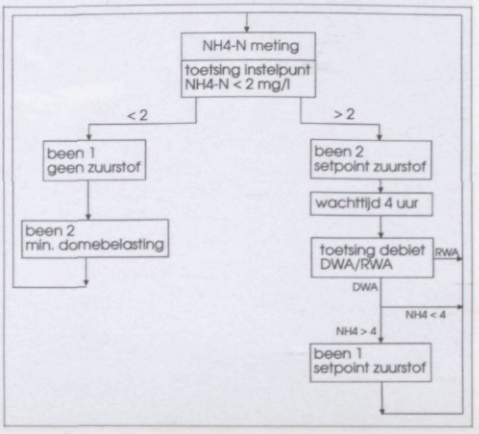
3. Proefopzet

Het doel van deze proeven was om te zien in hoeverre een vergaande stikstofverwijdering valt te realiseren binnen de bestaand configuratie. Het idee was om de aëratieruimte zo efficiënt mogelijk te gebruiken door de procesomstandigheden aan te passen. Daarbij gebruikmakend van moderne on-line meetapparatuur. Daarvoor waren veranderingen nodig op twee gebieden; namelijk procesvoering en procesregeling.

Procesvoering

De volgende aanpassingen zijn doorgevoerd.
In de oude situatie werd het eerste been bedreven op minimale dômebelasting.

Afb. 1 - Zuurstofregeling op basis van NH_4-N meting.

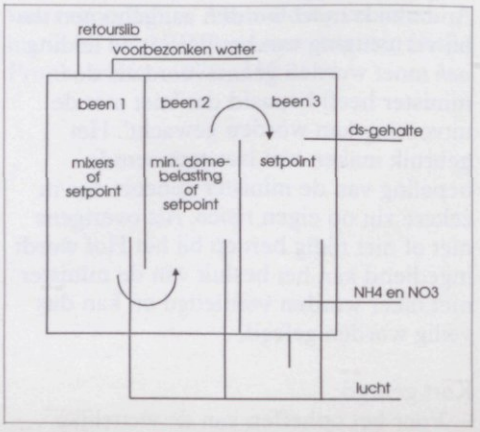


Gevolg hiervan was dat toch nog lucht werd ingeblazen en er geen sprake was van een zuurstofloze/anoxische ruimte en dus de denitrificatie ongunstig beïnvloedde.
Ook draagt de wijze van terugvoer en invoer van het retourslib bij aan een te hoog O_2-gehalte in het eerste been. Het retourslib wordt met vijzels teruggepompt en mondt uit boven het wateroppervlak in de beluchtingstank.
Het eerste been is nu voorzien van roerders en wordt incidenteel belucht. In dit been kan denitrificatie plaatsvinden.

De tweede aanpassing hield in verhoging van het retourslibdebiet (nu maximaal) om zo voldoende nitraat terug te voeren.

De derde aanpassing betrof verlaging van de slibbelasting in de winterperiode om

Afb. 2 - Configuratie aëratietank.



bij lagere watertemperaturen nitrificatie te kunnen blijven handhaven. Dit houdt in dat het ds-gehalte in de beluchtingstanks in de winter boven de 5 gr/l (ontwerp 3 gr/l) ligt. Dit komt neer op een gemiddelde slibbelasting van 0,066 kg BZV/kg ds. In de zomer ligt deze op 0.084 kg BZV/kg ds.

Procesregeling
Aan het einde van de beluchtingsruimte wordt on-line NH_4-N gemeten. Deze meting wordt gebruikt om (als eerste prioriteit) ervoor te zorgen dat er voldoende zuurstof wordt ingebracht om te nitrificeren. Bij een laag NH_4-N gehalte wordt slechts een minimaal deel (het derde been) van de beluchtingsruimte belucht. Stijgt het ammoniumgehalte dan wordt er meer belucht. In dit geval het tweede been en bij langdurig hoog NH_4-gehalte en dwa-aanvoer ook nog het eerste been.

4. **Processturing**

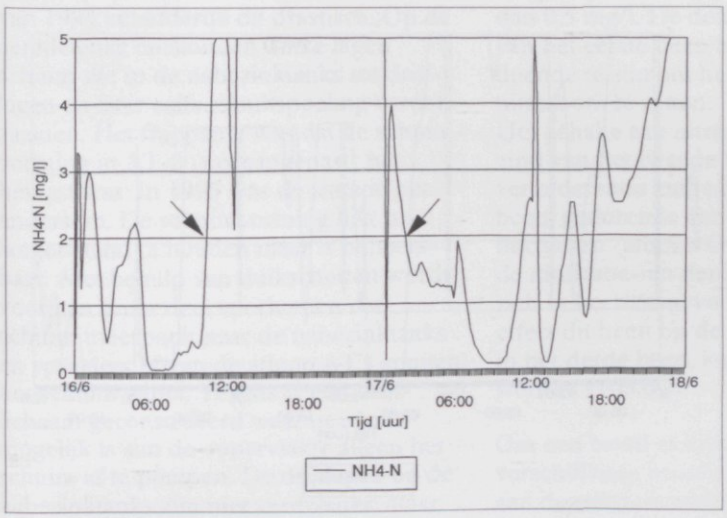
Het uitgangspunt bij het bedenken van de regeling is geweest dat handhaving van de nitrificatie prioriteit heeft. Dus bij oplopend NH_4-gehalte wordt een deel van de denitrificatieruimte opgeofferd. Hierbij wordt rekening gehouden met het feit dat onder bepaalde omstandigheden (rwa) de belasting dermate is dat het niet mogelijk is de vracht aan kjN om te zetten omdat de biomassa daarin de beperkende factor is. Er wordt dan niet extra belucht. Blijft het NH_4-gehalte onder dwa-condities (lagere watertemperaturen in de winter) hoog dan wordt de gehele denitrificatieruimte belucht om zo de nitrificatie in stand te houden.
De verwachting (aanname) was dat in de zomer been 1 zelden of nooit belucht zou worden omdat bij hogere watertemperaturen het beluchten van been 2 en 3 voldoende zou zijn.

In afbeelding 1 is weergegeven hoe de zuurstofregeling, aan- en uitschakelen beluchting in been 1 en 2, plaatsvindt.

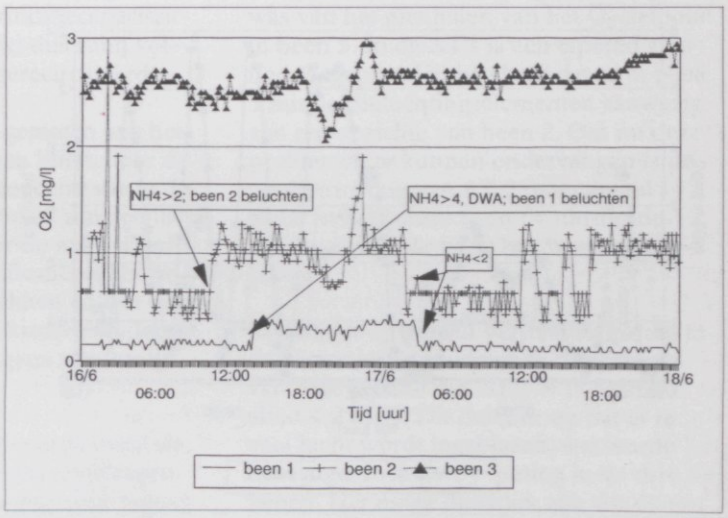
Om het effect van de geïmplementeerde regeling goed te kunnen beoordelen worden gegevens met een datalogger opgeslagen. Dit zijn NH_4-N en NO_3-N gehalten afloop AT, de O_2-gehalten in de benen en het ds-gehalte. In de afbeeldingen 3 tot en met 6 zijn hiervan enkele voorbeelden te zien waaruit blijkt dat 'de praktijk' nog voor enkele verrassingen kan zorgen.

Bij afbeelding 3 is goed te zien dat rond 11.00 uur (16-6) de belasting binnen komt. Het gehalte aan NH_4 stijgt, tot boven het instelpunt van 2 mg/l. De volgende dag om 03.00 uur zakt het ammoniumgehalte weer onder de twee.

Belangrijk bij afbeelding 4 zijn hier de zuurstofgehalten in been 1 en 2 met name been 2. Dit been wordt bij overschrijden van het NH_4-instelpunt belucht (setpoint 1 mg O_2/l). Goed te zien is dat dit ook gebeurt op het moment dat het NH_4-gehalte daadwerkelijk boven de 2 komt.
Na een wachttijd van 4 uur wordt 'gekeken' of het gehalte aan NH_4 boven

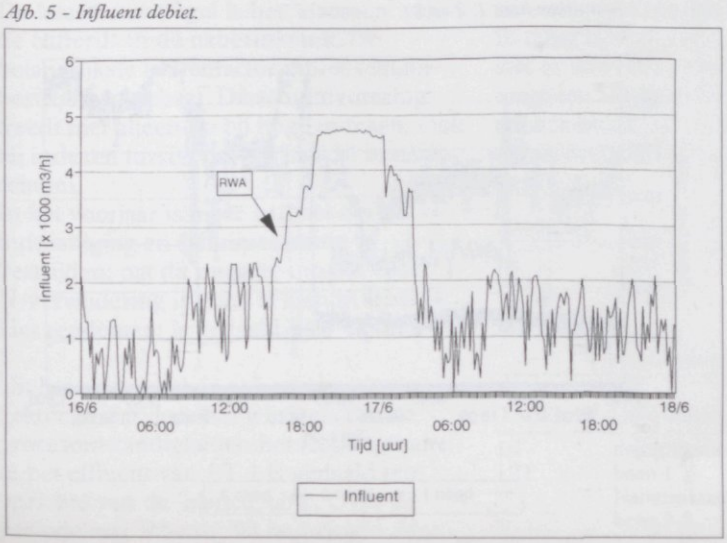


Afb. 3 - Ammoniumgehalte AT-1 effluent.

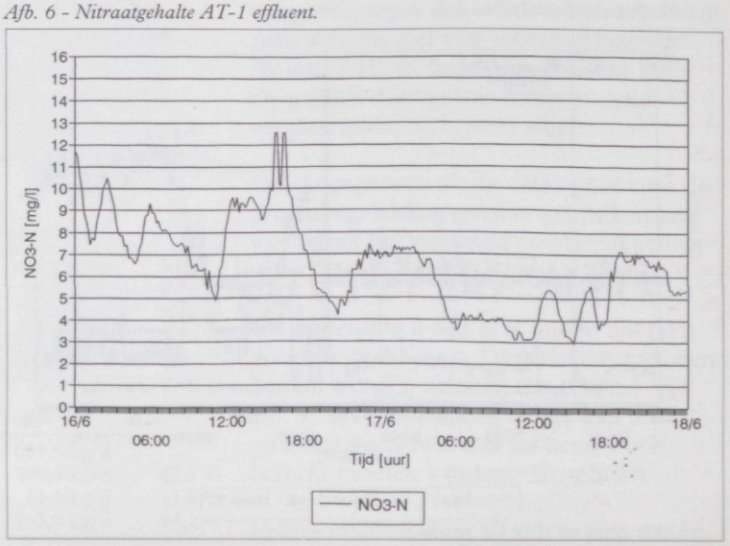


Afb. 4 - Zuurstof been 1, 2 en 3.

Afb. 5 - Influent debiet.



Afb. 6 - Nitraatgehalte AT-1 effluent.



de 4 is en of er sprake is van dwa of rwa. In deze situatie is het gehalte boven de 4 en dat onder dwa-condities (zie afb. 5). Been 1 moet worden belucht (volgens de regeling). Dit gebeurt, het setpoint is hier 0,5 mg O_2/l.
De volgende dag om 03.00 uur is het ammoniumgehalte onder de 2 mg/l gezakt en worden ook been 1 en 2 niet meer belucht. Goed te zien is dat de beluchting van been 1 gehandhaafd blijft tijdens rwa (zie ook afbeelding 3). Dit komt niet overeen met de eerder beschreven sturingsfilosofie, waarin werd gesteld dat onder dit soort omstandigheden extra beluchten geen zin heeft. Echter is in de regeling niet voorzien dat tussentijds wordt 'gekeken' of het overschrijden van het NH_4-gehalte wordt veroorzaakt door een regenbui. Hier moet nog een aanpassing in plaatsvinden.

Uit dit voorbeeld blijkt dus duidelijk dat ook in de zomer been 1 belucht wordt terwijl de verwachting was dat dit niet nodig zou zijn.

Vanaf 09.00 uur valt een lichte stijging van het influentdebiet, de belasting komt binnen. Om ± 15.00 uur is een influentpiek te zien als gevolg van regen (afb. 5).

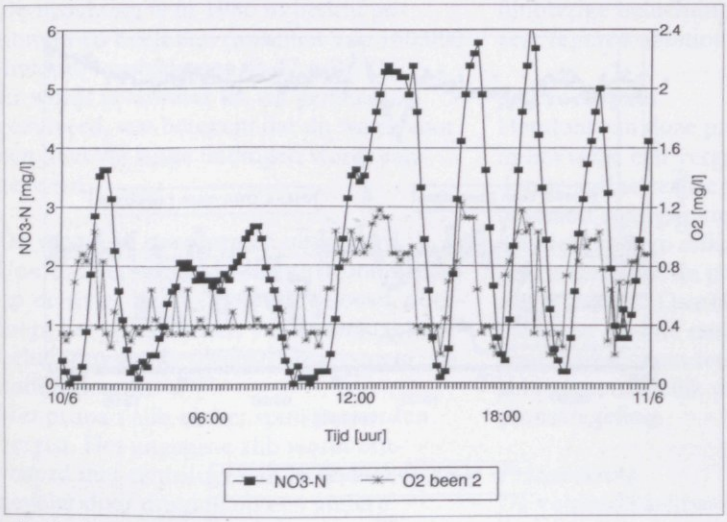
5. Resultaten

Bijbehorende regelingen:
1. recirculatiefactor; 1:4 en alleen been 2 geregeld.
2. recirculatiefactor; 1:4 en alleen been 1 geregeld.
3. recirculatiefactor; 1:4 en beide benen geregeld, niet been 1 onder rwa-condities.
4. recirculatiefactor; 1:4 en beide benen geregeld, been 1 na 4 uur wachttijd en niet onder rwa-condities.
5. recirculatiefactor; 1:3 en idem 4.
6. recirculatiefactor; 1:3 en idem 4.
7. recirculatiefactor; 1:3 en ombouw van AT-2 naar configuratie als AT-1 (als 6.). Echter stroomrichting omgedraaid zodat meeste beluchtingelementen in het derde en laatste been liggen. Dit tegenstelling tot AT-1 hier bevinden de meeste elementen zich in het eerste been (tapered aeration).
8. idem 7. In winterperiode lichtslib en schuimproblemen. Perioden waarin meer is belucht en de regeling uit bedrijf was.

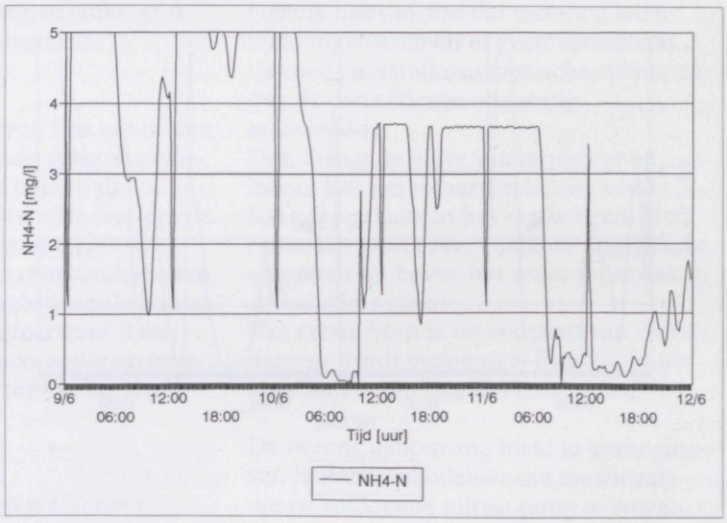
TABEL I - *Data voorbezonken water.*

	1989
Debiet	27.378 m³/d
BZV	185 mg/l
kjN	59 mg/l
ZWS	207 mg/l
kjN:BZV	1:3,1

Uit tabel II blijkt duidelijk dat de regeling zoals die nu functioneert de beste resultaten geeft en dus resulteert in een N_{tot} van net boven de 10 mg/l. Dat de regeling mede verantwoordelijk is voor dat resultaat en niet de lage slibbelasting blijkt uit het feit dat in de periode juni '93 tot en met aug. '93 het gehalte aan N_{tot} 11,3 mg/l bedroeg bij een slibbelasting van 0,09 kg BZV/ kg ds.
Het verschil in N_{tot} tussen AT 1 en AT 2 spreekt voor zich. Opvallend is ook dat deze goede resultaten gehaald worden bij een lage recirculatie (1:3). Duidelijk is ook dat deze goede resultaten haalbaar zijn

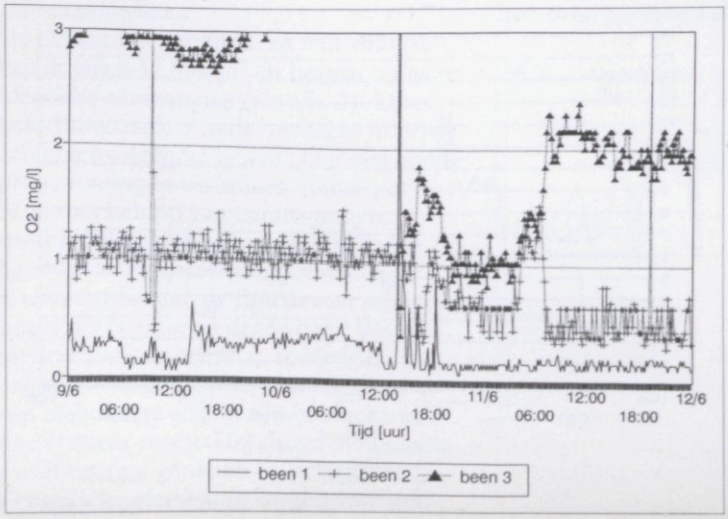


Afb. 7 - Nitraatgehalte, zuurstof AT-1 been 2.

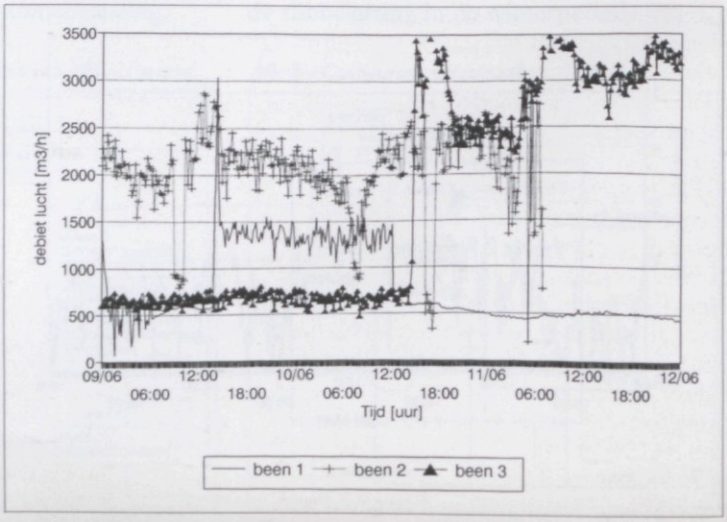


Afb. 8 - Ammoniumgehalte AT-1 effluent.

Afb. 9 - Zuurstof been 1, 2 en 3.



Afb. 10 - Lucht debiet been 1, 2 en 3.



TABEL II – *Resultaten proefperiode.*

Periode	AT 1		AT 2	BZV		Slibbelasting kg BZV/ kg ds
	N_{tot}	verw.	N_{tot}	AT 1	AT 2	
1: okt 90-dec 90	14,5	72	26,9	5		0,08
2: jan 91-apr 91	14,2	75	25,7	9		0,08
3: apr 91-jun 91	12,2	78	21,3	7		0,1
4: aug 91-dec 91	11,2	74	22,7	4		
5: jan 92-apr 92	10,8	80	25,5	8	6,1	0,07
6: mei 92-mei 93	11,9	78	25,1	4	3,6	0,06
7: aug 93-mei 94	11,5	74	12,2	3,4	8,1	0,07
8: juni 94-mei 95	13,3	68	13,2	2,5	4,0	0,06

met lage BZV-waarden in het effluent. Dit is opmerkelijk daar de slibindex is gestegen naar waarden tussen de 125-200 ml/gr. Echter leidt dit gelukkig niet direct (bij hoge indexen) tot slibuitspoeling. Doet een dergelijke situatie zich wel voor dan kan er poly-elektroliet worden gedoseerd. Een aantal malen is dat gedurende de proefperiode nodig geweest. De dosering werd ingeschakeld bij een debiet van meer dan 3.000 m^3/uur. Naast de stijging van de slibindex werd in de periode maart-juni ook een lichte schuimvorming geconstateerd die echter niet tot problemen leidde. In het voorjaar van 1994 veranderde dit drastisch. Op de aëratietanks ontstonden dikke lagen schuim die in de nabezinktanks tot drijflagen en later zelfs slibuitspoeling veroorzaakten. Het frappante was dat de schuimvorming in AT-2 (net aangepast) het hevigst was. In 1995 was de situatie net andersom. De schuimvorming lijkt nu langer stand te houden maar is beheersbaar. Met behulp van duikschotten wordt voor een groot deel voorkomen dat schuim meespoelt naar de nabezinktanks en sproeiers boven de afloop AT's spuiten het schuim kapot. Tevens is een drijflichaam geconstrueerd waarmee het mogelijk is aan de oppervlakte alleen het schuim af te pompen. De drijflagen op de nabezinktanks zijn niet verdwenen maar zeker minder en er spoelt geen slib uit. De laatste maatregel is het 'afromen' van de cliffords in de nabezinktank. De belangrijkste kostenfactor in het schuimbestrijdingsverhaal. De schuimvorming treedt niet alleen op bij hoge indexen. Ook bij indexen tussen de 125 en 150 ontstaat schuim.
In het voorjaar is meer belucht om de indexstijging en schuimvorming te bestrijden; dat dit negatief uitpakt voor N-verwijdering is goed te zien in tabel II. Het rendement is gedaald naar 68%.

Uit het onderzoek is ook naar voren gekomen dat door het wijzigen van de procesomstandigheden het fosfaatgehalte in het effluent van AT 1 is gedaald ten opzichte van de 'blanco' tank. Over de periode mei '92-mei '93 bedroegen deze respectievelijk 2,7 en 4 mg/l. Er is dus sprake van een biologische defosfatering en dat terwijl bij het bepalen van een slibbeeld geen Acinetobactor aantoonbaar was!

6. **N-balans**

In 1992 is gedurende vier maanden (maart-juli) met behulp van de Nitraatanalyser op een aantal plaatsen in de aëratietank de gehalten aan nitraat gemeten.

Uit metingen aan het eind van het eerste been is gebleken dat het nitraatgehalte over de gehele dag gemiddeld lager was dan 0,5 mg/l. De denitrificatiecapaciteit van het eerste been blijkt dus ruim voldoende te zijn om het gerecirculeerde nitraat om te zetten.
Het gehalte aan nitraat gemeten aan het eind van het tweede been blijkt, door de veranderende zuurstofconcentratie in dit been, gedurende een etmaal aanzienlijk te fluctueren (afb. 7). Over de mate waarin de nitificatie- en denitrificatieprocessen zich in been twee voltrekken en wat voor effect dit heeft op de stikstofverwijdering in het derde been, kan geen uitspraak worden gedaan.

Om een beeld te krijgen van hoeveel de verschillende installatiedelen bijdragen aan de stikstofverwijdering is een balans over de installatie gemaakt. De getallen zijn verwerkt in onderstaande tabellen. In tabel III is weergegeven hoeveel stikstof er door denitrificatie moet worden omgezet. Uit tabel IV blijkt hoeveel de nabezinktank en verschillende delen van de aëratietank bijdragen aan het denitificatieproces.

TABEL III – *Balans over gehele installatie.*

IN	VBW	937,3 kg/d	KJN
UIT	effluent	56,8 kg/d	KJN
		125,0 kg/d	NO_3
	spuislib	74,0 kg/d	N
	denitrificatie	681,5 kg/d	

TABEL IV – *NO_3-balans.*

IN	denitrificatie	681,5 kg/d	
UIT	been 1	286,6 kg/d	42,1 %
	Nabezinktank	81,0 kg/d	11,8 %
	been 2-3	313,9 kg/d	46,1 %

Uit de nitraatbalans blijkt dat de helft van de totale denitrificatie in de laatste twee benen van de aëratietank plaatsvindt.

Afbeelding 7 laat zien dat het nitraatgehalte in been twee fluctueert en afhankelijk is van de zuurstofconcentratie. Aanpassingen van de beluchting (cascade)in het tweede been kan gezien het zuurstofverloop (in afb. 7 O2) mogelijk leiden tot een efficiënter verloop van de aërobe- en anaërobeprocessen in het middelste deel van de installatie. Het is hierdoor wellicht mogelijk een nog betere stikstofeliminatie te bereiken.

7. **Gegevensverwerking**

Zoals al is vermeld worden gegevens opgeslagen met een datalogger. Deze gegevens worden gebruikt voor beoordeling en evaluatie van de proeven alsmede voor de procesbegeleiding.

Daar de proeven met AT 1 goed zijn geslaagd is inmiddels ook AT 2 aangepast. Uit de berg van gegevens kwam onder meer naar voren dat er nog al eens sprake was van het niet halen van het O_2-setpoint in been 3. In de AT's is een tapered aeration toegepast. Dit betekent dat er in been 3 minder beluchtingselementen aanwezig zijn ten opzichte van been 2. Om nu deze problemen te kunnen ondervangen is de stroomrichting van AT 2 omgedraaid zodat in het laatste been (= nitrificatiezone) voldoende lucht kan worden ingeblazen.

Een ander opvallend verschijnsel is dat in de zomer een nitraatpiek te constateren valt. Het gehalte aan NH_4-N is daarbij altijd < 2 mg/l. Dit duidt er op dat er te veel lucht wordt ingeblazen, wat wordt bevestigd door de O_2-meting in de drie benen. Het moge duidelijk zijn dat dit ten koste gaat van de denitrificatie. Een volgende stap is dan ook om in been 3 te gaan werken met een 'zwevend setpoint'. Bij lage NH_4 en hoge NO_3 kan dan het O_2-gehalte stapsgewijs teruggeregeld worden totdat NH_4 weer stijgt.

Dat de gegevens uit de datalogger voor de procesbegeleiding goed te gebruiken zijn wordt met het volgende voorbeeld geïllustreerd.

Uit afbeelding 8 valt af te leiden dat NH_4 groter is dan 2 mg/l. Dit betekent dat been 2 moet worden belucht; dat gebeurt (zie afb. 9). NH_4 blijft hoog (meer dan 4 uur) en het is geen rwa, dus zal been 1 ook belucht moeten worden; dat gebeurt.

Echter in afbeelding 10 valt te zien dat er

nauwelijks lucht naar been 3 gaat en er toch in dit been een O_2-gehalte heerst van meer dan 2 (= setpoint) mg/l. Na 12.00 uur daalt ineens het O_2-gehalte in been 3 en wordt weer belucht. Wat is er nu gebeurd. Het hoge gehalte aan NH_4 werd veroorzaakt doordat, alhoewel been 1 en 2 werden belucht, er te weinig zuurstof is in been 3.
Dit been moet worden belucht om nitrificatie in stand te houden. De O_2-sonde in been 3 was vervuild en gaf verkeerd aan (te hoog) daardoor werd de klep in de leiding dichtgestuurd. Door de sonde schoon te maken is de situatie herstelt (06.00 uur, 11-6).

Het voordeel van deze manier van procesbegeleiding is dat snel geconstateerd kan worden of er iets mis gaat en ook in welke richting de storing gezocht moet worden. Is men afhankelijk van monsters die om de zoveel dagen worden genomen dan komt men pas enkele dagen later er achter dat er problemen zijn. Er is dan al enige tijd effluent met een slechtere kwaliteit geloosd. Of in het ergste geval is de nitrificatie dermate verstoord dat ook weer enige tijd nodig is voordat zich dat herstelt heeft.

8. **Conclusies**
- Het gehele jaar wordt een stikstofverwijdering van 75% gehaald.
- De Horstermeer is niet als voor-denitrificatiesysteem gebouwd, toch heeft de rwzi een behoorlijke denitrificatiecapaciteit. Een gedeelte aan stikstof zal door simultane denitrificatie in het ammoniumafhankelijke gestuurde deel worden afgebroken.
- De ammoniumafhankelijk gestuurde beluchtingstank heeft een grotere nitrificatiecapaciteit en piekbelastingen worden beter opgevangen.
- Met de analyser is een directe procescontrole geïntroduceerd die een snelle en adequate reactie mogelijk maakt.
- De gemaakte investeringen om tot een dergelijke stikstofverwijdering te komen zijn gering: f 130.000,– voor 80.000 i.e.'s.
- De analyser en de filtratie-unit werken betrouwbaar en zijn goed voor hun beoogde doel (processturing) te gebruiken.
- Naast stikstofverwijdering is er ook sprake van fosfaatverwijdering.
- De gegevens zijn overdraagbaar. De resultaten van de proeven worden gebruikt bij optimalisatie van de rwzi Uithoorn, ook een propstroomsysteem.
- De laatste resultaten worden vertroebeld door de negatieve effecten van hoge slibindexen en schuimvorming. Om met de Horstermeer goede resultaten te blijven halen is verder onderzoek nodig naar aard en bestrijding van deze effecten.

Het onderzoek op de rwzi Horstermeer loopt nog steeds. Op weg naar een N_{tot} van 10 mg/l en biologische defosfatering. Meten is weten, maar roept soms ook vragen op. Een onderzoek als dit houdt dan ook niet op na 1 of 2 jaar.

Tot slot willen we de medewerkers van de rwzi Horstermeer bedanken voor de getoonde inzet en hulp.

• • •

Waterschappen investeren miljoenen in integraal waterbeheer

Bijna 100 waterschappen hebben de laatste jaren meegewerkt aan zo'n 340 proefprojecten op het gebied van de eutrofiërings- en verdrogingsbestrijding, de aanleg van milieuvriendelijke oevers en projecten ter versteviging van de Ecologische Hoofdstructuur. Dergelijke integrale waterbeheersprojecten worden veelal in samenwerking met andere organisaties uitgevoerd. De totale projectkosten bedroegen naar schatting 200 miljoen, waarvan circa 68 miljoen gulden door het Rijk is gesubsidieerd. Dit blijkt uit de evaluatie van de subsidieregeling REGIWA (regionaal integraal waterbeheer).

Natuur- en milieuvriendelijk waterbeheer; integraal waterbeheer
Water heeft vele gebruiksfuncties. Het kan worden gebruikt als drinkwater, maar is ook van levensbelang voor industrie, scheepvaart, landbouw en visserij en voor natuur en recreatie. Met al deze belangen rekening houden wordt 'integraal waterbeheer' genoemd. De waterschappen, die het oppervlaktewater beheren en de waterkwaliteit bewaken, hebben hier steeds meer aandacht voor. De rijksoverheid heeft het integraal waterbeheer gestimuleerd door het toekennen van subsidies. In de meeste projecten werken organisaties als waterschappen, gemeenten, provincies, natuur- en milieuorganisaties en waterleidingbedrijven samen.

Subsidies en soorten projecten
Voor de periode 1992 tot 1995 is door het rijk 68 miljoen zogenoemd REGIWA-subsidiegeld beschikbaar gesteld voor ongeveer 340 proef- en voorbeeldprojecten, die elk voor maximaal 50% gesubsidieerd zijn.
De totale projectkosten bedroegen in de periode 1992-1995 naar schatting bijna 200 miljoen gulden. Er is dus door de waterschappen veel in geïnvesteerd. In de provincies Noord- en Zuid-Holland, Friesland, Gelderland en Noord-Brabant zijn de meeste projecten uitgevoerd. Het overgrote deel van de projecten is gelegen in de Ecologische Hoofdstructuur.
De projecten zijn globaal in te delen in vier soorten: eutrofiëringsbestrijdingsprojecten, de aanleg van milieuvriendelijke oevers, verdrogingsbestrijdingsprojecten en de categorie algemene integraal waterbeheersprojecten (die de meeste subsidietoekenningen en gelden hebben ontvangen). (Persbericht Unie van Waterschappen)

Expositie honderdjarige toren in eeuwenoude buurt

Dit jaar is het honderd jaar geleden dat begonnen werd met de bouw van de watertoren aan de Lauwerhof te Utrecht. Tegelijk betekende dat de oprichting van de eerste watertoren in de Domstad. De toren is nog steeds in bedrijf en doet bovendien dienst als Waterleidingmuseum. In deze laatste functie is het museum het enige in zijn soort in Nederland.
Op de expositie 'Honderdjarige toren in eeuwenoude buurt' staat Utrechts oudste watertoren centraal.
Uiteraard wordt ook, zij het in bescheiden mate, aandacht besteed aan watertorens in het algemeen en aan de overige watertorens in Utrecht. Vanzelfsprekend wordt op heldere wijze ook de rol en het functioneren van watertorens duidelijk gemaakt.
Behalve aan de geschiedenis van de watertoren aan het Predikherenkerkhof wordt op de expositie ook aandacht besteed aan de historie van de directe omgeving van de toren, algemeen bekend als de Breedstraatbuurt.
De tentoonstelling 'Honderdjarige toren in eeuwenoude buurt' geeft aan de hand van kaarten, tekeningen, prenten en foto's, documenten enzovoort een boeiend overzicht van een uniek stukje Utrecht. Veel van deze stukken zijn nooit eerder geëxposeerd.
De tentoonstelling loopt vanaf 9 september tot en met 5 november 1995. Het adres is Lauwerhof 29, openingstijden: dinsdag tot en met vrijdag en zondag van 13.30 tot 17.00 uur, zaterdag van 11.00 tot 16.00 uur.