



Joost van den Bulk, Tauw
Piet Tessel, Tauw

Hoe actief was het slib in rwzi's gedurende de winter van 2009/2010?

In de winter 2009/2010 veroorzaakten de lage temperaturen in het actief slib meer problemen op de Nederlandse rwzi's dan tijdens de 'doorsnee' mildere winters. Uit een oriënterend onderzoek onder de Nederlandse waterschappen blijkt dat 26 procent van de betrokken rwzi's (297 van de in totaal 356) kampte met extra proces technische knelpunten. Die hadden vooral betrekking op de verwijdering van stikstof. Daarnaast veroorzaakte de verhoging van de slibvolume-index en de vorming van drijfslagen veel problemen. Wat betekenen deze resultaten voor waterzuiverend Nederland en welke mogelijkheden zijn er om negatieve gevolgen van koude winters binnen de perken te houden? Tauw stelt voor een proces technisch protocol op te stellen voor rwzi's dat ammonium- en fosfaatpieken tijdens extreme winters moet voorkomen. Door een goede procesvoering kan tevens de uitstoot van lachgas voorkomen worden. Dit gas heeft per eenheid een aanzienlijk groter broeikas effect dan kooldioxide.

Tauw voerde eerder voor de STOWA onderzoek uit naar lage temperaturen in rwzi's¹⁾. De winter 2009/2010 was relatief ongewoon voor Nederland (zie de tabel). Het winterweer met veelal lichte vorst en zeer veel sneeuw hield bijna drie maanden stand. Er waren tussendoor (korte) dooiperiodes met afvoer van koud smeltwater naar de rwzi's. Door deze combinatie lag de temperatuur in het actief slib van de rwzi's in de winter 2009/2010 significant lager dan gedurende vele voorgaande winters.

Oriënterend onderzoek bij waterschappen

De vraag kan gesteld worden in hoeverre door waterzuiverend Nederland rekening moet worden gehouden met winters zoals die van 2009/2010. Het antwoord is mede afhankelijk van de praktijkervaringen gedurende die winter. Technologen van Tauw hebben hiervoor vragen voorgelegd aan de technologen van de waterschappen. Om te achterhalen of rwzi's in de winter van 2009/2010 slechter presteerden dan gedurende mildere winters, zijn negen

vragen gesteld over het functioneren van de rwzi's en het optreden van extra proces technische problemen. Met het oog op vervolgonderzoek, waarbij het van belang is te weten of temperaturen zijn gemeten en de resultaten daarvan digitaal beschikbaar zijn, zijn drie vragen gesteld over de temperatuurmeting in het actief slib van rwzi's. In totaal gaven 22 van de 26 waterschappen met rwzi's een reactie. Deze waterschappen zijn samen goed voor 297 van de 356 Nederlandse rwzi's. De 297 rwzi's die bij het onderzoek betrokken waren, vormden in dit oriënterende onderzoek de totale onderzoekspopulatie van 100 procent.

Grote proces technische gevolgen

Van de 297 rwzi's ondervonden 78 één of meerdere extra proces technische gevolgen. Afbeelding 1 geeft het aantal extra problemen weer door de lage temperaturen in het actief slib in de winter 2009/2010. In de grafiek is het aantal rwzi's weergegeven als percentage van het totaal aantal bij het onderzoek betrokken rwzi's.

Op basis van afbeelding 1 kan geconcludeerd worden dat 24 procent van de bij het onderzoek betrokken rwzi's één (elf procent), twee (negen procent) of drie (vier procent) extra proces technische problemen ondervond in de winter 2009/2010.

KNMI-gegevens voor De Bilt over wintermaanden.

december t/m februari	gemiddelde temperatuur buitenlucht	totale neerslag in drie maanden
2005-2006	2,8°C	128 mm
2006-2007	6,5°C	271 mm
2007-2008	5,1°C	194 mm
2008-2009	2,2°C	136 mm
2009-2010	1,1°C	201 mm*
langjarig gemiddelde	3,3°C	194 mm

* veel neerslag in de vorm van sneeuw

De in afbeelding 1 opgenomen extra proces-technologische gevolgen hebben te maken met verwijdering van stikstof, een verhoogde slibvolume-index, de vorming van een drijfslag, de vorming van *pinpoints* in het actief slib of overige problemen.

Afbeelding 2 geeft een overzicht van de extra knelpunten die optraden bij de eerdergenoemde 78 rwzi's.

Uit afbeelding 2 blijkt dat het merendeel van de problemen te maken had met de verwijdering van stikstof (lozing van ammonium en nitraat). Nitriet is slechts op een beperkt aantal rwzi's gemeten, waardoor de weergegeven waarde niet representatief is. Tevens heeft een relatief groot percentage van de bij het onderzoek betrokken rwzi's extra knelpunten ervaren door een verhoging van de slibvolume-index en de vorming van een drijfslag.

Wanneer de nitraatconcentratie in het effluent oploopt, is tevens te verwachten dat de biologische fosfaatverwijdering minder goed verloopt (zuurstof in de anaerobe tank). Dit kan negatieve gevolgen hebben, omdat de fosfaateis een gemiddelde van tien opeenvolgende metingen betreft. Aanvullende dosering van ijzerchloride (of ijzersulfaat) kan in dat geval fosfaatpieken in het effluent voorkomen.



Sneeuw op drijfslagen op een rwzi.

Een voorbeeld van een knelpunt betrof de lozing van verhoogde concentraties nitraat bij een rwzi met een Schreiber-configuratie (actiefslibtank die belucht wordt door een ronddraaiende brug met beluchtingselementen). Door het strenge winterweer kon de draaiende brug en ook de beluchting niet stilgezet worden (risico op bevriezing), waardoor geen denitrificatie optrad. Bij een andere rwzi bevroor de leiding van de

doseerinstallatie van ijzerchloride (nodig voor fosfaatverwijdering), waardoor de fosfaatconcentratie in het effluent opliep.

Stikstofverwijdering

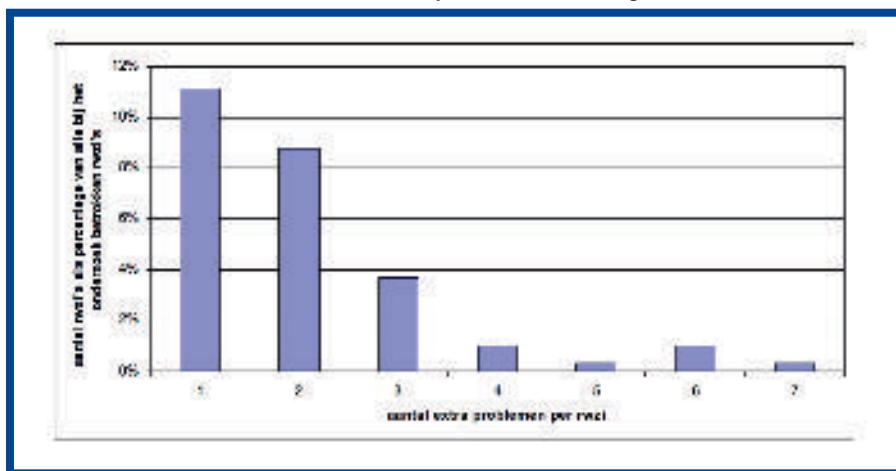
Knelpunten met de verwijdering van stikstof ontstaan omdat de meeste rwzi's ontworpen worden op een minimumtemperatuur van 8 tot 10°C in het actief slib. Bij deze temperatuur zijn de micro-organismen in het actief slib nog in staat om voldoende stikstof uit het afvalwater te verwijderen om aan de lozingseisen te voldoen. Bij lage buitentemperaturen en aanvoer van smeltwater kan de temperatuur in het actief slib echter significant lager zijn, waardoor problemen met de verwijdering van stikstof ontstaan. In de winter 2009/2010 is dit tot uiting gekomen in de lozing van verhoogde concentraties ammonium, nitraat of een combinatie van beide. Dit is grafisch weergegeven in afbeelding 3.

Uit afbeelding 3 blijkt dat zich op 8,1 procent van de bij het onderzoek betrokken rwzi's extra problemen hebben voorgedaan met de lozing van ammonium. Extra knelpunten met de lozing van nitraat vonden plaats op 7,4 procent van de rwzi's. Op 6,4 procent van de betrokken rwzi's werden zowel met de lozing van ammonium als met de lozing van nitraat extra gevolgen ondervonden. In totaal bedraagt het aandeel rwzi's dat een extra probleem met de verwijdering van ammonium en/of nitraat heeft ondervonden, 22 procent. Het betreft hier extra gevolgen die boven op het toch al verminderde verwijderingsrendement van stikstof gedurende een gemiddelde winter komen.

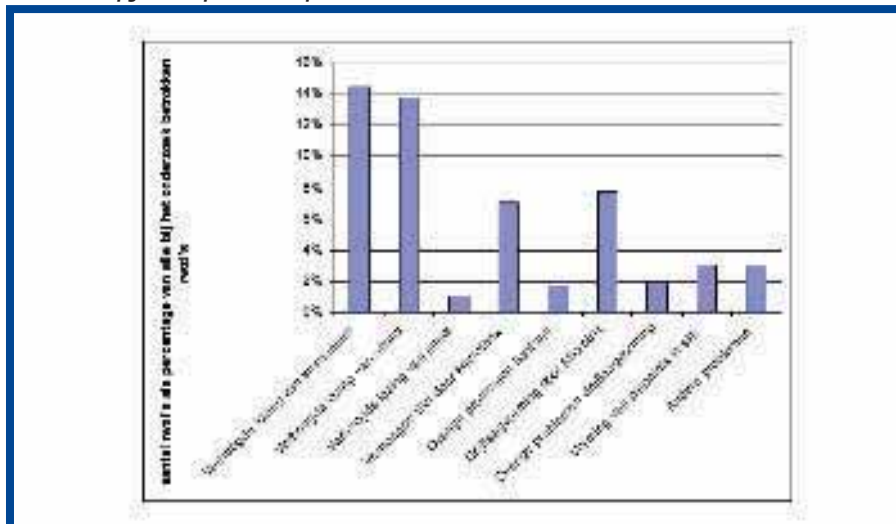
Conclusies

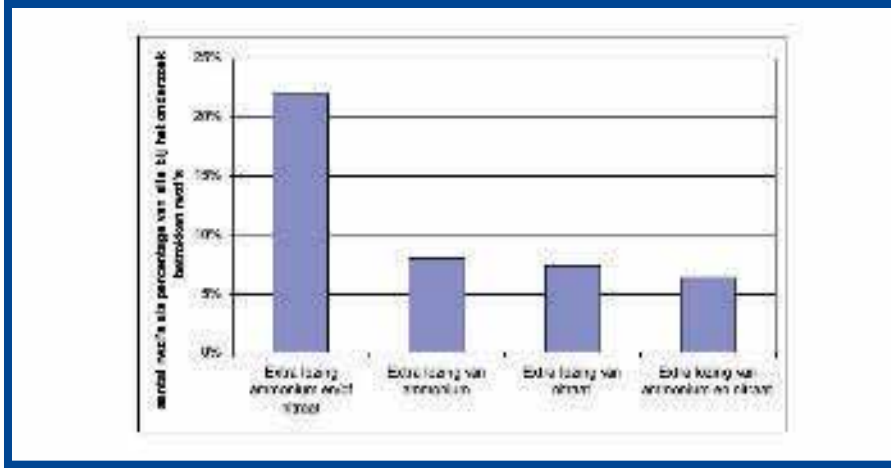
- Op 26 procent van de geïnventariseerde rwzi's resulteerden de lage temperaturen gedurende winter 2009/2010 in extra proces-technologische gevolgen (ten opzichte van mildere winters);
- Het merendeel van deze extra problemen (22 procent van de geïnventariseerde rwzi's) kan in verband worden gebracht met de stikstofverwijdering (lozing van verhoogde concentraties ammonium en/of nitraat). Verhoogde nitraatconcentraties in het effluent kunnen leiden tot

Afb. 1: Aandeel van rwzi's waar zich één of meer extra problemen hebben voorgedaan.



Afb. 2: Extra opgetreden problemen op betrokken rwzi's.





Afb. 3: Extra opgetreden problemen met de verwijdering van stikstof.

knelpunten met de biologische fosfaatverwijdering vanwege het ontbreken van zuurstofloze omstandigheden;

- Bij tien procent van de geïnventariseerde rwzi's traden extra problemen met drijfslaagvorming op. De vorming van een drijfslaag brengt extra onderhoudskosten met zich mee;
- Bij zeven procent van de geïnventariseerde rwzi's traden extra knelpunten op door een verhoogde slibvolume-index (het uitspoelen van slib moet in dit geval voorkomen worden door het doseren van kostbaar aluminium);
- Een groot percentage van de rwzi's ondervond knelpunten met de nitrificatie. Naast het optreden van ammoniumpieken in het effluent kan dit leiden tot de productie van meer lachgas, wat een zeer sterk broeikasgas is²⁾ (inzichten met betrekking tot het voorkomen van de productie van lachgas bij nitrificatie zijn voorhanden, zoals voldoende beluchting en een goede regeling om ammoniumpieken te voorkomen).

Aanbevelingen

Om beter voorbereid te zijn op winterse omstandigheden, wordt het volgende aanbevolen:

- een nadere kwantificering van de ernst van de opgetreden extra processtechnische

problemen bij rwzi's gedurende de winter van 2009/2010;

- nader onderzoek om het effect van lage temperaturen op de rwzi-configuraties te identificeren (de opgeslagen resultaten van temperatuurmetingen vormen hierbij een belangrijke informatiebron). De mogelijkheden tot sturing van de fractie

Foto's op deze pagina: Kees van Lohuizen.



belucht slib voor het nitrificatieproces zijn sterk afhankelijk van de configuratie van de rwzi;

- het opstellen van een (processtechnisch) protocol waarmee de negatieve effecten van lage temperaturen verminderd kunnen worden: verminderen van ammoniumpieken, verminderen risico's op lachgasemissie, verminderen van de onderhoudskosten door drijfslaagvorming en aluminiumdosering ten gevolge van de groei van *Microthrix Parvicella*);
- nader onderzoek naar maatregelen die de afkoeling van het actief slib in rwzi's gedurende de winter tegengaan zoals diepere tanks, afdekken van de tanks en het beperken van de afkoelende invloed van de wind boven de tanks.

LITERATUUR

- 1) STOWA (2006). Communaal afvalwater op temperatuur houden voor actiever slib in rwzi's. Rapport 2006-15.
- 2) Kampschreur M. (2010). Dynamics of nitric oxide and nitrous oxide emission during nitrogen conversion processes.