



Effectieve mix van klassieke en nieuwe zuiveringstechnieken op rwzi De Bilt

ERIC VAN DER ZANDT, DHV

OLAF DUIN, HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN

PAUL JANSSEN, DHV

De nieuwe rwzi De Bilt, die begin 2008 wordt opgeleverd, moet zeer lage concentraties fosfaat en zwevend stof in het effluent bereiken. De oude rwzi wordt geheel vervangen en gesloopt. De nieuwe zuivering is een mix van klassieke en moderne techniek en technologie. De gebruikelijke eisen ten aanzien van de doelmatige en economische werking zijn vertaald in een ontwerpfilosofie waarin het betrouwbaar voldoen aan de effluenteisen centraal staat. Deze ogenschijnlijk simpele filosofie bevat veel lagen. Kosten zitten erin, risico's, beheer en onderhoud en natuurlijk waar het allemaal om draait bij de zuivering van rioolwater: de kwaliteit van het oppervlaktewater. Deze afweging leidt tot een - soms verrassende - mix van klassieke en nieuwe zuiveringstechnieken.

Van rwzi's wordt verlangd dat ze voldoen aan de effluenteisen, liefst tegen zo laag mogelijke investeringskosten. Door de nadruk op kosten te leggen, worden in de ontwerpfase soms concessies gedaan die weliswaar leiden tot een aantrekkelijke bouwsom, maar waarvan in de exploitatiefase de nadelen worden ondervonden. Nadelen in de vorm van verhoogde risico's ten aanzien van de effluentkwaliteit, extra inspanning van de beheerafdelingen en hogere onderhoudskosten. Soms zijn zelfs aanvullende investeringen nodig om falende procesonderdelen alsnog aan de eisen te laten voldoen. Hier staat tegenover dat overmatige aandacht voor duurzaamheid of een zeer robuust ontwerp veel van het investeringsbudget opslokt. Duidelijk is dat gezocht moet worden naar de juiste balans.

Spelregels en randvoorwaarden

De nieuwe rwzi De Bilt moet voldoen aan de eisen van het Lozingenbesluit stedelijk afvalwater, met een aangescherpte waarde voor fosfaat van 0,15 mg/l. Verder zal de rwzi onbemand zijn; de bediening wordt uitgevoerd op zo'n tien kilometer afstand, op de rwzi Utrecht. Op deze rwzi zal ook de verwerking van het ingedikte slib plaatsvinden. Belangrijk is ook de restrictie van het bebouwbare oppervlak: door een Cross Border Lease-contract zal de nieuwe rwzi moeten verrijzen binnen de locatiegrenzen van het contract; dat betekent in de praktijk op de oude plek.

Zowel de strenge fosfaateis als de bediening op afstand vragen om een robuuste en betrouwbare zuivering. Dit is dan ook het doel

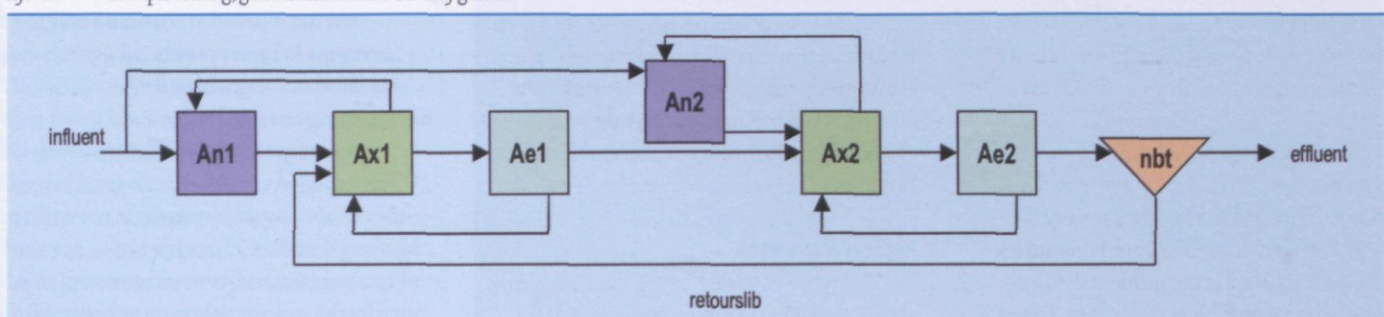
van het ontwerpproces geworden. Risico's en kosten tijdens de bouw en de exploitatie zijn voortdurend tegen elkaar afgewogen. Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden en DHV hebben de risico's tijdens bouw en exploitatie geïnventariseerd en de waarschijnlijkheid en de gevolgen van elk risico (voor tijd en geld) vastgesteld. Voor de belangrijkste risico's zijn maatregelen bedacht: waar mogelijk preventief, waar nodig curatief. Naast risico's en kosten is duurzaamheid als belangrijke, maar niet allesoverheersende randvoorwaarde meegewogen.

Hoe komt het voorgaande nu in de nieuwe rwzi De Bilt tot uitdrukking? Om te beginnen zijn de ontwerpaspecten toegelicht die bijdragen aan verminderde bouwrisico's en lagere bouwkosten. Dit zijn achtereenvolgens de bouwfaserings, toepassing van getrapte voeding en diepe nabezinktanks en de keuze voor de hoogteligging. Daarna worden aspecten behandeld die een rol spelen bij risico's en kosten tijdens de exploitatie, zoals de combinatie van een UCT-procesconfiguratie en discontinuë zandfiltratie en de toepassing van oppervlaktebeluchting met fuzzy-control.

Slimme bouwfaserings

Zoals gezegd komt de nieuwe zuivering op de plaats van de bestaande. Vanzelfsprekend moet het zuiveringsproces tijdens de bouw gewoon doorgaan. Om een ingewikkelde en kostbare bouwfaserings en de bijbehorende risico's te vermijden, is ervoor gekozen om de nieuwe waterzuivering te bouwen op de plaats van de huidige slibverwerking. De bestaande sliblijn wordt als eerste gesloopt. Het terrein waar zich nu onder meer slibgistingstanks, een ontwateringsgebouw en opstelplaatsen voor de slibcontainers bevinden, komt geheel ter beschikking voor de bouw van de nieuwe waterlijn. In één keer wordt overgeschakeld van de oude naar de nieuwe waterlijn. Door deze fasering is de totale bouwtijd veel korter, kan de bestaande waterlijn met de huidige effluentkwaliteit tijdens de bouw in bedrijf blijven en zijn vrijwel geen tijdelijke voorzieningen nodig. Het slib wordt tijdens de bouw, vooruitlopend op de definitieve situatie, inge-

Afb. 1: Getrapte voeding, gecombineerd met UCT-configuratie.





De nieuwe rioolwaterzuiveringsinstallatie van De Bilt.

dikt getransporteerd naar de rwzi Utrecht. Keerzijde van deze fasering is het uiterst krappe beschikbare oppervlak voor de actief-slibtanks en de nabezinking. Toepassing van getrapte voeding en diepe nabezinktanks maakt de gekozen opzet haalbaar.

Getrapte voeding

Getrapte voeding (zie afbeelding 1) biedt de mogelijkheid om méér biomassa in het actiefslibstelsysteem te handhaven zonder dat hiervoor grotere bouwvolumes nodig zijn. De configuratie is zodanig uitgevoerd dat het risico op een verhoogde SVI is ondervangen. Getrapte voeding bespaart zodoende op kosten zonder concessies ten aanzien van betrouwbaarheid of duurzaamheid.

In het geval van de rwzi De Bilt kan ruim 15 procent op het volume van de aëratietank worden bespaard, belangrijk vanwege de beperkte ruimte. Uit dynamische simulatie bleek bovendien dat het influent dat in de tweede trap wordt ingebracht, extra bijdraagt

aan een effectieve denitrificatie. Vergelijken met een situatie zonder getrapte voeding leidt dit tot een verbeterde verwijdering van totaalstikstof. Gezien de randvoorwaarde van twee zuiveringstraten zijn de meerkosten van getrapte voeding als gevolg van extra anaërobe en anoxische ruimten in De Biltse situatie nihil.

Diepe nabezinktanks

Toepassing van de nieuwste inzichten in het ontwerp van nabezinktanks¹⁾ wijst uit dat een oppervlaktebelasting van 1,1 m³/h mogelijk is als wordt gekozen voor een kandiëpte van minimaal drie meter. De SVI van 150 ml/g is gehandhaafd als ontwerpuitgangspunt en biedt extra veiligheid voor de nageschakelde discontinue zandfilters. In de praktijk zal de SVI lager zijn; naar verwachting tussen 100 en 125 ml/g.

Hoogteligging

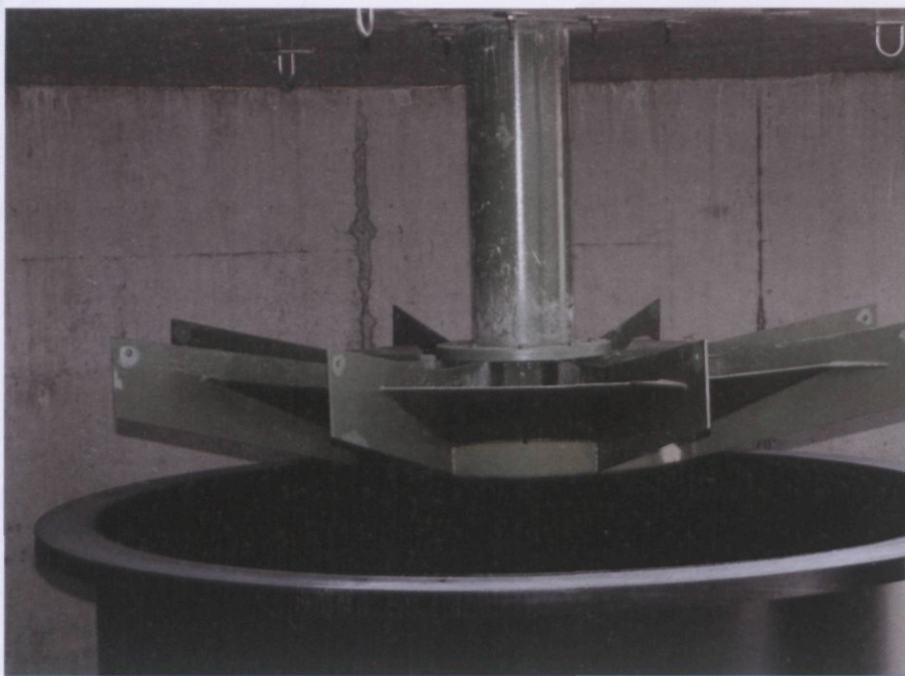
Voorafgaand aan het ontwerp is uitgebreid aandacht besteed aan de hoogteligging in

relatie tot de benodigde bemaling. Het oorspronkelijke idee was het influentgemeal en één van de nabezinktanks te handhaven. Daarmee lag het hydraulisch profiel vrijwel vast. In combinatie met het hoge grondwaterpeil, leidde de benodigde aanleghoogte tot zeer hoge bemalingsdebieten en dus tot hoge kosten en risico's.

Uiteindelijk is ervoor gekozen een veel hogere aanleghoogte te kiezen. Behalve dat daarmee de bemaling veel minder omvangrijk wordt, vervalt tevens de noodzaak voor een tussengemaal voor de zandfiltratie.

Fosfaatverwijdering: UCT-configuratie en discontinue zandfiltratie

De scherpe fosfaateis (minder dan 0,15 mg/l) noodzaakt enerzijds een stabiele en vergaande fosfaatverwijdering in het actiefslibproces tot minder dan 1 mg/l en anderzijds een nageschakelde filtratiestap in combinatie met chemische vastlegging van het resterende



Zij aanzicht 'draft tube' en puntbeluchter.

opgeloste fosfaat, waarin zwevend stof vrijwel volledig moet worden verwijderd.

Voor het verwijderen van de 'bulk' van het fosfaat is gekozen voor het duurzame biologische defosfateren. Toepassing van de UCT-configuratie, gecombineerd met een propstroomkarakter van zowel de anaërobe als anoxische tank, zorgt voor een stabiele en robuuste biologische fosfaatverwijdering. Deze procesconfiguratie biedt ook voldoende waarborg voor de beheersing van de SVI, zonder dat de bedrijfsvoering onnodig complex wordt door te veel recirculatiestromen en de bijbehorende bestuursregels. De eenvoudige uitvoering bespaart investeringskosten (weinig wanden) en energie (circulatiepompen), zonder dat dit ten koste gaat van de betrouwbaarheid. De UCT-configuratie kan eenvoudig worden gecombineerd met getrapte voeding.

Polishing van het effluent vindt plaats in

vier zandfiltratie-installaties. De scherpe fosfaateis vereist een vergaande en stabiele verwijdering van zwevend stof. Op basis van de huidige praktijkervaringen is daarom gekozen voor discontinue zandfiltratie.

Basis voor de dimensionering van de filters is een continue hydraulische belasting tijdens DWA, waarbij tijdens een verhoogde aanvoer de filters tot 20 m/h kunnen worden belast. Voor rwzi De Bilt betekent dit dat op jaarbasis zo'n drie procent van de totale hoeveelheid effluent zal worden gebypast. Het bypassen resulteert in slechts een kleine toename van de geloosde fosfaatvracht, terwijl het een forse besparing op de investeringskosten met zich meebrengt.

Oppervlaktebeluchting

Het omloopcircuit wordt uitgerust met puntbeluchters, tegenwoordig een minder gebruikelijke keuze. Vanwege de aandacht

voor energiezuinige installaties krijgt bellenbeluchting vaak de voorkeur, ondanks de hogere investeringskosten. Ook voor de rwzi De Bilt is deze afweging gemaakt. Hieruit bleken beide systemen economisch gelijkwaardig. Het energieverbruik van bellenbeluchting is weliswaar lager, maar daar staat tegenover dat puntbeluchters minder onderhoud vergen en als minder storingsgevoelig worden gekenmerkt. Deze laatste argumenten gaven voor De Stichtse Rijnlanden de doorslag. Hier is dus een concessie gedaan aan het energieverbruik, ten faveure van het beheer en onderhoud. Door het gebruik van 'draft tubes' kan puntbeluchting heel goed worden gecombineerd met zes meter diepe tanks.

Fuzzy control

Het fosfaat zal voor het overgrote deel via biologische fosfaatverwijdering moeten worden verwijderd. Door het samenspel van de (biologische)stikstofverwijdering en de fosfaatverwijdering én vanwege de onbemande bedrijfsvoering is een adequate procesregeling een vereiste.

Mede door goede ervaringen op de rwzi Utrecht^{2),3)} is besloten om voor de aansturing van de beluchting een fuzzy regeling in te zetten, om energieverbruik en effluentkwaliteit op verantwoorde wijze op elkaar af te stemmen. Door toepassing van fuzzy kan een efficiënt energieverbruik worden gecombineerd met een stabielere effluentkwaliteit bij fluctuerende aanvoeromstandigheden. ¶

LITERATUUR

- 1) STOWA (2002). Optimalisatie van ronde nabezinktanks. Rapport 2002-21/23.
- 2) Bentem A. van, O. Duin en P. Nijdam (2005). Fuzzy Control op rwzi Utrecht. H₂O nr. 4, pag. 49.
- 3) Berge A. van de, en K. van Schagen (2005). Rioolwaterzuivering slim geregeld? H₂O nr. 4, pag. 22.