

Slibretourregeling met behulp van slibspiegelmeting; de praktijk

Op 1 juli 2008 heeft de afdeling Afvalwaterketen van het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK) zich geconformeerd aan de meerjarenafspraak (MJA3) voor de bedrijfstak, om in de komende vijftien jaar een energie-efficiency te bereiken van 2 procent per jaar. Eén van de mogelijkheden om tot een betere energie-efficiency te komen is het aanpassen van de slibretourregelingen op de awzi's. In de periode december 2009 - mei 2010 heeft de afdeling Afvalwaterketen een test uitgevoerd met een slibspiegelmeter in een nabezinktank van de afvalwaterzuiveringsinstallatie (awzi) Kralingseveer. Over deze testperiode is in Neerslag #6 2010 het artikel 'Slibretourregeling met behulp van slibspiegelmeting' gepubliceerd.

Na de testperiode hebben we vervolgens in de loop van 2010 op alle acht nabezinktanks een slibspiegelmeting geplaatst en opgenomen in de slibretourregeling. In maart 2011 waren alle nabezinktanks voorzien van de nieuwe regeling. In dit artikel beschrijven we de uiteindelijke voorzieningen op de awzi Kralingseveer en de eerste resultaten uit de praktijk.

KORTE TERUGBLIK

In 2010 hebben we op de awzi Kralingseveer een slibspiegelmeter getest met het idee om met behulp van een dergelijke meting de slibretourvizels van de nabezinktanks te sturen. De slibretourvizels draaiden bij droogweeraanvoer (DWA) op een minimaal toerental en vroegen dan een vermogen van ongeveer 7,5 kW. We hadden het idee om de vizels bij DWA een bepaalde tijd helemaal uit te zetten, zonder dat dit een negatieve invloed op de kwaliteit van het effluent zou mogen hebben. Op deze wijze kan dan energie worden bespaard. Na een testperiode gedurende de eerste zes maanden van 2010 met een slibspiegelmeter op een nabezinktank konden we de volgende conclusies trekken:

- de slibspiegelmeter geeft een goed en betrouwbaar beeld van het niveau van de slibdeken in de nabezinktank;
- een robuuste sturing van de slibretourvizel(s) op het niveau van de slibdeken in de nabezinktank is op de awzi Kralingseveer goed mogelijk;
- sturen van de slibretourvizels op de awzi Kralingseveer levert naar verwachting een energiebesparing van een kleine 200.000 kWh per jaar. Dit betekent een terugverdientijd van ongeveer vier jaar;
- slibspiegelmeting op alle acht nabezinktanks geeft extra veiligheid in het voorkomen van slibuitspoeling (alarm hoog niveau).

Gezien dit positieve resultaat is besloten tot invoering van de sturingssystematiek voor slibretourregeling op alle awzi's.

DE PRAKTIJK (IMPLEMENTATIE VAN DE REGELING)

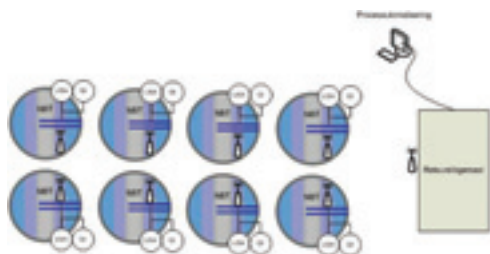
Aanbesteding

Voor de aanschaf van de slibspiegelmeters is een kleine aanbesteding gehouden. We hebben drie leveranciers uitgenodigd om hun systeem te presenteren, en vervolgens een aanbieding voor ons te maken. Het heeft enige tijd en moeite gekost, maar het loont wel.

Uiteindelijk hebben we gekozen voor een leverancier die een compleet systeem levert, bestaande uit een meetversterker, draadloze modules, en sensoren. Daarnaast hebben we gekozen voor een geïntegreerde troebelheidmeter in de sensor als extra optie.

De configuratie

Op de awzi Kralingseveer zijn acht nabezinktanks aanwezig. We hebben ervoor gekozen om per nabezinktank de retourvijzel aan te sturen met een eigen slibspiegelmeter. Deze is voorzien van een draadloze module die communiceert met één meetversterker in het retourslibgemaal, eveneens met een draadloze module. Dit geheel is aangesloten op de bestaande procesautomatisering door middel van een vaste verbinding (hardwired IO). Zie hiervoor figuur 1.



Figuur 1. Schema van de gekozen configuratie.

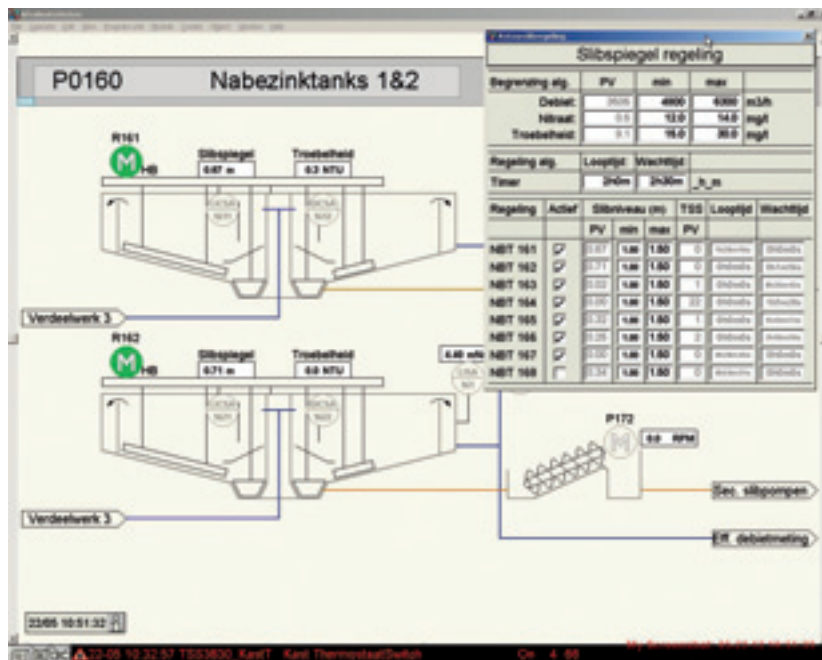
De regeling in de praktijk

Voor het eerste ontwerp van de software en alle randvoorwaarden verwijzen we naar ons eerdergenoemde artikel in Neerslag.

Volgend op de onderzoeksperiode hebben we de regeling verder uitgewerkt voor de acht nabezinktanks en retourslibvijzels. De regeling verder ontwikkelen voor acht retourslibvijzels was in feite een kleine stap. We hebben in eerste instantie wel de randvoorwaarde gesteld dat nooit meer dan vier slibretourvijzels tegelijk uit kunnen zijn. Dit zou te grote schommelingen in het drogestofgehalte van het surplusslib kunnen veroorzaken. Bij onvoldoende slib in de surplusslibput zal de mechanische slibindikking en afvoer van surplusslib naar de slibgistingstanks kunnen stagneren. Dit is een ongewenste situatie. In de praktijk blijkt dit echter minder kritisch te zijn.

Daarnaast hebben we per nabezinktank een grens toegevoegd voor een minimum en maximum slibspiegelniveau. Wordt een maximum slibspiegelniveau overschreden dan gaat de bijbehorende retourslibvijzel in bedrijf. Pas als de minimumgrens weer wordt bereikt gaat de vijzel weer meedoen in de regeling. Op het beeldschermbedieningssysteem (BBS) presenteren we naast de slibspiegel ook de meetwaarde van de geïntegreerde troebelheidmeter per nabezinktank.

De regeling is zo ingesteld dat, als aan alle voorwaarden wordt voldaan, de vijzels in een looptijd-wachttijd schema draaien. Het schema bestaat nu uit 2 uur lopen en 2,5 uur wachten. Dit betekent bij DWA-omstandigheden dan dat de vijzels meer dan de helft van de tijd uitstaan. Dit is duidelijk merkbaar in het energieverbruik. De huidige instellingen zijn zichtbaar in het beeldplaatje van het beeldschermbedieningssysteem in figuur 2.



Figuur 2. Beeldplaatje (uit BBS) van de instellingen (voorbeeld) van de slibspiegelregeling.

EVALUATIE

Installatie en inbedrijfstelling

We hebben de installatie van de slibspiegelmeters in eigen beheer uitgevoerd. De leverancier van de slibspiegelmeters heeft het ophangstelsel voor de sensoren op maat voor onze nabezinktankbruggen laten maken, waardoor de montage eenvoudig was en vlot verliep. Op de brug bestaat de bekabeling alleen uit een 230VAC-voeding ten behoeve van de draadloze module waaraan de sensor is gekoppeld. In de besturingskast is door middel van een tweedraads-(modbus)-koppeling het systeem gekoppeld aan het besturingsstelsel van awzi Kralingseveer.

Tijdens de inbedrijfstelling moesten we helaas concluderen dat het signaal van het draadloze systeem te zwak was om de signalen van alle acht tanks binnen te halen. De leverancier heeft dit opgelost door middel van nieuwe draadloze modules met externe antennes. Tevens heeft de leverancier tijdelijk een GSM-module geplaatst om zelf het systeem op afstand te kunnen monitoren en te optimaliseren. Dit alles heeft geleid tot een uitstekend resultaat.

De ontwikkelde softwaremodule was reeds zover ontwikkeld, dat alleen door het aanvinken van de betreffende nabezinktank de regeling actief werd (figuur 2). De regeling is sinds 1 april 2011 actief.

Energiebesparing

Om de uiteindelijke besparing te kunnen bepalen hebben we dezelfde uitgangspunten gehanteerd als in ons onderzoek. We hebben hiervoor de periode van 1 april 2011 tot 31 maart 2012 genomen en het totaal aantal draaiuren van de retourslibvijzels bepaald.

Uitgangspunten

Kostprijs elektriciteit	€ 0,13 per kWh
Vermogen slibretourvijzel (minimumcapaciteit)	7,5 kW (x 8 = 60 kW totaal)

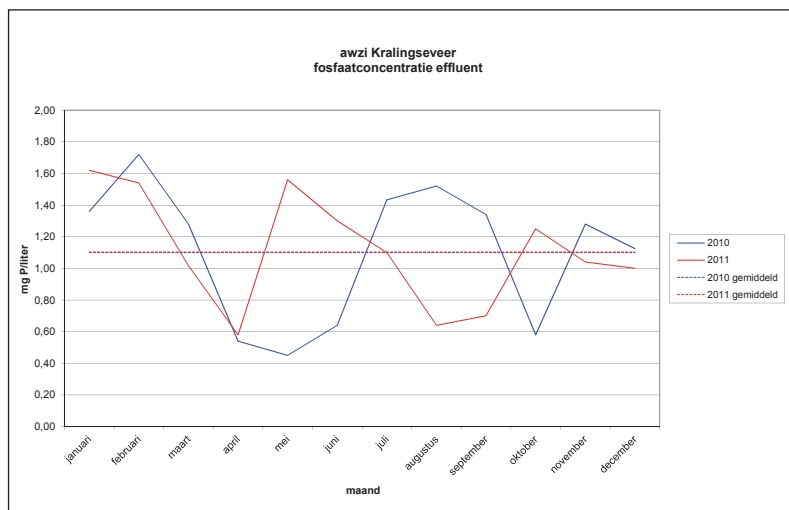
Besparing

Draaiuren zonder slibspiegelmeter	8 x 24 x 365 =	70.080 uur
Draaiuren met slibspiegelmeter (totaal 2011)	41.478 uur	
Verschil	70.080 – 41.478	28.602 uur

Besparing in kWh	28.602 x 7,5 =	214.515 kWh/jaar
Besparing in euro's	214.515 x 0,13 =	€ 27.887,- /jaar

Fosfaatrelease

De fosfaatverwijdering is op de awzi Kralingseveer volledig biologisch. Een van de risico's die voor de slibretourregeling werd onderkend, was het gevaar van fosfaatrelease uit het slib in de nabezinktanks. We waren bang dat er meer fosfaat zou vrijkomen als gevolg van een langere verblijftijd van het slib in de nabezinktanks



*Figuur 3
Totaal-
fosfaat-P-
concentratie
effluent
awzi Kra-
lingseveer
2010 en
2011.*

onder anoxische omstandigheden. Om in beeld te brengen of er inderdaad meer fosfaat is vrijgekomen hebben we de totaalfosfaat(-P-)concentraties van het effluent over 2010 en 2011 met elkaar vergeleken. Hiervoor is een grafiek gemaakt, waarin het fosfaatverloop over beide jaren over elkaar is gezet. Zie hiervoor figuur 3. Het rekenkundig gemiddelde over beide jaren is gelijk: 1,10 mg P-tot/l, wat aangeeft dat de regeling niet heeft geleid tot meer fosfaatrelease.

(De vergunningseis voor totaalfosfaat-P bedraagt voor de awzi Kralingseveer 2,5 mg P/l als voortschrijdend gemiddelde over 10 waarnemingen, waarbij het verwijderingrendement voor het gebied van HHSK 75% dient te bedragen.)

Overige voordelen

Naast de directe energiebesparingen, zijn er ook nog andere voordelen; denk hierbij aan minder slijtage, minder smeermiddelen en minder onderhoud. Deze besparingen zijn verder niet meegenomen in de berekeningen.

KOSTEN

Aanschaf

Zoals eerder vermeld, is voor de aanschaf van de slibspiegelmeters aan een drietal leveranciers gevraagd een aanbieding te doen en een en ander te presenteren. Uiteindelijk zijn voor het operationeel krijgen van de acht metingen en regelingen de volgende uitgaven gedaan:

Aanschaf 8 slibspiegelmeters incl. troebelheidsensor, draadloos systeem voor signaaloverdracht, montage materiaal en assistentie bij inbedrijfstelling	€ 38.000,--
Elektrotechnisch installatiemateriaal	€ 1.100,--
Aanpassen van de besturingssoftware voor de 8 retourslibvijsels en toevoegen van de metingen.	€ 4.000,--
Totaal uitgaven	€ 43.100,--
Installatie in eigen beheer	50 uur
Softwareontwerp in eigen beheer	40 uur

Onderhoud metingen

De meters zijn inmiddels een jaar in bedrijf. Het benodigde onderhoud aan de meters is zeer beperkt gebleken. De leverancier adviseert een driemaandelijkse visuele inspectie. Dit is ook onze ervaring. We denken ongeveer 16 uur per jaar nodig te hebben voor onderhoud, inclusief het verhelpen van één storing.

De kunststof sensor is door middel van een roestvrijstalen ophanging ongeveer 15 centimeter onder de waterspiegel gemonteerd. Het wissysteem van de sensor zorgt automatisch dat de ultrasonore sensor en de optische troebelheidsensor schoon blijven. In de zomer is wat aangroei van algen te verwachten aan de bovenzijde van de sensor, maar dit heeft geen invloed op de meting (foto).

Afschrijving / terugverdientijd

Bij een verwachte levensduur van tien jaar gaan we uit van een afschrijving van circa € 5.000,- per jaar. Dit betekent dat de werkelijke jaarlijkse financiële

besparing ongeveer € 22.800,- is. De terugverdientijd komt daarmee op minder dan twee jaar. Al met al is dit een ‘no regret’-maatregel.

CONCLUSIES EN VERVOLGTRAJECT

Nu we een jaar ervaring hebben kunnen opdoen met de slibspiegelmeting/regeling op de slibretour-vijzels op de afvalwaterzuiveringsinstallatie Kralingseveer kunnen we het volgende concluderen:

- de regeling is robuust en betrouwbaar gebleken;
- met de regeling wordt een energiebesparing (elektriciteit) behaald van 214.515 kWh/jaar;
- de langere verblijftijd van het retourslib in de nabezinktanks heeft niet tot extra fosfaatrelease geleid;
- met de slibspiegelmeting is een extra veiligheid ingebouwd tegen slibuitspoeling (hoog niveau- alarm).



Onderwaterdeel slibspiegelmeter (sensor)

Gezien het succes van de regeling op de awzi Kralingseveer zijn plannen gemaakt voor het introduceren van deze regeling op de andere awzi's van HHSK. Er is krediet aangevraagd voor de afvalwaterzuiveringsinstallaties Groenedijk te Capelle aan den IJssel en Kortenoord te Nieuwerkerk aan den IJssel. Naar verwachting zullen deze awzi's in 2012 zijn voorzien van een slibspiegelregeling.

OPTIMALISATIEMOGELIJKHEDEN?

Aangezien er geen negatieve effecten zijn op de effluentkwaliteit kunnen we mogelijk de uitschakelduur verder verlengen, bijvoorbeeld naar drie uur.

Het mede uitschakelen van de ruimerbruggen van de nabezinktanks, levert ook nog een kleine besparing op (zo'n 20.000 kWh per jaar). Dit zullen we nader onderzoeken.

*Marcel van Hees en Alex Sengers,
Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard*