

Slibretourregeling met behulp van slibspiegelmetering

1. INLEIDING

Op 1 juli 2008 heeft het hoogheemraadschap van Schieland en de Krimperwaard (hhs) de meerjarenafspraak over de te bereiken energie-efficiency (mja3) onderschreven. Hierin is afgesproken dat de afdeling Afvalwaterketen in de komende 15 jaar gemiddeld 2% energie-efficiency per jaar zal bereiken. Eén van de mogelijkheden om tot een betere energie-efficiency te komen is het aanpassen van de slibretourregelingen op de rwzi's.

In de periode december 2009 – mei 2010 heeft de afdeling 'Afvalwaterketen' een test uitgevoerd met een slibspiegelmeter in een nabezinktank van de afvalwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) Kralingseveer. Vervolgens zal deze meting in een slibretourregeling worden opgenomen om het energieverbruik van de slibretourvijzels te reduceren.

2. DOEL VAN HET ONDERZOEK

Eind 2009 zijn we in de gelegenheid gesteld om een slibspiegelmeter uit te testen. Al voor de testperiode ontstond het idee om met behulp van een dergelijke meting de slibretourvijzels van de nabezinktanks te sturen.

In de huidige regeling draaien de vijzels bij droogweeraanvoer (DWA) op een minimaal toerental en verbruiken dan ongeveer 7,5 kW. Het idee bestond dat de vijzels bij DWA een bepaalde tijd helemaal uitgezet konden worden zonder dat dit een negatieve invloed op de kwaliteit van het effluent zou hebben. Op deze wijze kan energie worden bespaard. Het is de bedoeling dat het onderzoek duidelijkheid geeft op de volgende vragen:

- Is het signaal van de slibspiegelmetering stabiel genoeg om opgenomen te kunnen worden in een retourslibregeling?
- Is er een regeling te ontwerpen die voldoende veiligheid biedt voor de effluentkwaliteit?
- Is er energie te besparen met een retourslibregeling op basis van een slibspiegelmetering? Zo ja, hoeveel kan er worden bespaard en hoe groot is de eventuele terugverdientijd?

Bij een positief resultaat zal het onderzoek uiteindelijk leiden tot invoering van de sturingssystematiek voor slibretourregeling op alle rwzi's. Het is dan ook van belang dat regeling zodanig wordt ontworpen, dat hij ook toepasbaar is op andere rwzi's.

3. OPZET VAN HET ONDERZOEK

Het onderzoek bestaat uit een aantal aspecten. Ten eerste moest worden vastgesteld of de werking van de slibspiegelmeter betrouwbaar genoeg is om in een regeling te worden opgenomen. Vervolgens hebben we in eigen beheer een regeling ontworpen om aan de hand van het uitgangssignaal van de slibspiegelmeter de slibretourvijsels aan en uit te sturen. Deze regeling is vervolgens in de eerste helft van 2010 uitgebreid getest.

Uiteindelijk hebben we de kosten en baten van de regeling bepaald en vastgesteld of de regeling inderdaad energiebesparend werkt. In onderstaande tabel is de planning voor het onderzoek aangegeven.

Proefperiode/Planning:

Tijdens de proefperiode wordt de besturing van één slibretourvijsel aangepast (P171).

Rwzi Kralingseveer												
tijdschema proef retourslib regelen op slibspiegel.	2009			2010								
	nov	dec	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul			
voorbereidings- periode en aanschaf												
ontwerpen software												
inregelen besturing												
meetperiode / optimalisatie- periode												
afsluitende rap- portage/evaluatie												

In november 2009 hebben we een slibspiegelmeter aangeschaft en die op één nabezinktank geïnstalleerd. Gedurende de eerste maanden is met name gekeken of de aanwijzing van deze meter betrouwbaar was. Dagelijks hebben we de trend in de slibspiegel gecontroleerd om vast te stellen of de plaats van de meter juist is en of het signaal dermate goed en betrouwbaar was dat sturen van de retourvijsel met dit signaal zonder risico voor met name de effluentkwaliteit kon worden uitgevoerd. Al snel bleek dat, behoudens wat initiële gebreken en kinderziektes, het signaal zo robuust was, dat het sturen van de slibretourvijsel met dit signaal goed en betrouwbaar mogelijk is.

Vervolgens hebben we in eigen beheer een regeling voor de slibretourvijsel(s) ontworpen en geprogrammeerd. Deze regeling is in de maanden januari tot en met mei op één nabezinktank uitgetest en geoptimaliseerd.

4. ONTWERPEN VAN DE SOFTWARE

Bij het ontwerpen van de software hebben we rekening gehouden met een aantal aspecten om bij het falen van de regeling geen slibuitspoeling of andere problemen te krijgen. Hierbij werd extra rekening gehouden met eventuele risico's voor de effluentkwaliteit.

Zo mag onder andere het slib niet te lang in de nabezinktanks blijven. Afhankelijk van de temperatuur en het in het slib aanwezige nitraat kan immers na verloop van tijd denitrificatie in het slib ontstaan, waardoor het slib kan gaan opdrijven in de nabezinktanks. Dit is een ongewenste situatie, omdat het slib dan kan uitspoelen met het effluent. Dit is zeker op de rwzi Kralingseveer het geval, aangezien hier de drijfslag op de nabezinktanks niet wordt tegen gehouden noch geruimd.

Daarnaast moet er rekening mee te worden gehouden dat de secundairslibput niet 'leeg' mag komen te staan. Uit deze put wordt onder andere het surplusslib afgevoerd naar de bandindikkers. Bij onvoldoende slib in deze put zal de slibindikking en afvoer van surplusslib naar de slibgistingstanks kunnen stagneren. Dit is een ongewenste situatie.

In de huidige regeling voor de slibretourvizels wordt rekening gehouden met het verschil tussen droog weer (DWA) en regenweeraanvoer (RWA). De regeling is zodanig ontworpen dat bij DWA de vizels worden geregeld op het influentdebiet met een vaste factor, met een bepaald minimumdebiet. Bij overschrijding van een bepaald influentdebiet schakelt de regeling om, zodat slib in de nabezinktanks kan worden gebufferd. Dit zorgt er voor dat de oppervlaktebelasting en vooral de drogestofbelasting van de nabezinktanks in de hand worden gehouden. Een gedetailleerde beschrijving van deze regeling kan worden gevonden in het procesbeheersplan van de rwzi Kralingseveer. Aangezien deze regeling naar volle tevredenheid werkt, willen we deze vooralsnog in de nieuwe regeling opnemen.

In onderstaande tabel zijn de procesvoorwaarden voor het regelen op de slibspiegelmeting opgenomen. De regeling is zodanig ontworpen dat de regeling op slibspiegel pas in werking treedt als aan alle onderstaande startvoorwaarden wordt voldaan. Als vervolgens aan één stopvoorwaarde wordt voldaan, dan stopt de regeling op slibspiegel direct en wordt overgeschakeld op de 'oude' regeling. Op deze wijze proberen we zoveel mogelijk risico's voor de effluentkwaliteit te vermijden.

Procesvoorwaarden voor regelen op slibspiegel

	Start regeling (alle voorwaarden aanwezig)	Stop Regeling (één van de voorwaarden aanwezig)
Debiet influent	< 4800 m ³ /h	> 6400 m ³ /h
Slibniveau nabezinktank	< 1m	> 1,5m
Nitraat in beluchting	< 10mg/l	> 11 mg/l
Troebelheid effluent	< 15mg/l	> 30 mg/l
Storingen	Geen storingen aan de metingen	Storing aan één van de metingen

De genoemde voorwaarden zijn vrij instelbaar, wat de regeling zeer flexibel maakt. De optimale instellingen zullen proefondervindelijk worden vastgesteld.

Naast genoemde procesvoorwaarden zijn ook de draaitijden van de vijzels vrij instelbaar. In onderstaande tabellen is aangegeven hoe we in de proefperiode deze tijden hebben ingesteld. Hierbij hebben we rekening gehouden met de voorwaarden dat de secundair slibput niet zonder slib mag komen te staan. Als dit gebeurt, zal de aanvoer van surplusslib naar de mechanische slibindickers kunnen stagneren. Deze indickers zullen vervolgens in storing gaan, waardoor de afvoer van surplusslib naar de slibgistingstanks geheel komt stil te liggen.

Instellingen Loop Wacht regeling 1 slibretourvijzel

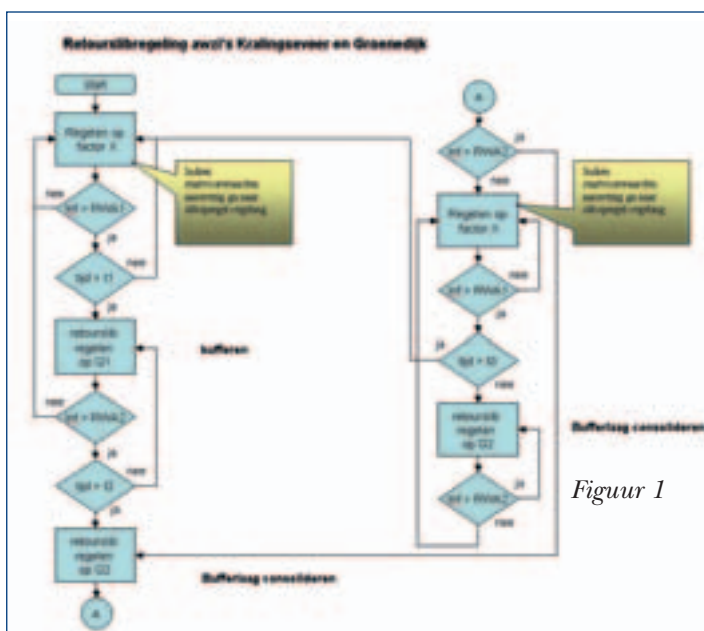
Vijzel	Looptijd [uur]	Wachttijd [uur]
P171	2	2,5

Instellingen Loop Wacht regeling 8 slibretourvijzel

Vijzel	Looptijd [uur]	Wachttijd [uur]
P171*	2	2,5
P172#	2	2,5
P173*	2	2,5
P174#	2	2,5
P175*	2	2,5
P176#	2	2,5
P177*	2	2,5
P178#	2	2,5

* Deze vijzels lopen/wachten gelijktijdig / # Deze vijzels lopen/wachten gelijktijdig.

In nevenstaand schema is aangegeven op welke plaats in de huidige regeling de regeling op slibspiegel is geïntroduceerd. Hierbij hebben we rekening gehouden met de start- en stopvoorwaarden die in eerder genoemde tabel zijn opgenomen.



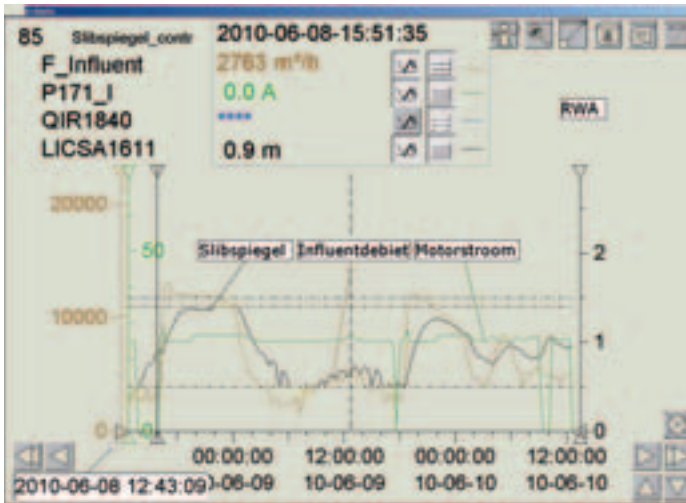
Figuur 1

Retourslibregeling rzwi's Kralingseveer en Groenedijk

Begin januari 2010 hebben we de regeling op slibspiegel op één nabezinktank gestart en vervolgens geoptimaliseerd. Al snel bleek dat de regeling goed werkte en dat de effluentkwaliteit geen risico's liep. Ten overvloede hebben we een



Figuur 2



aantal parameters gemeten op de ‘slibspiegelgestuurde’ nabezinktank en op een referentie nabezinktank. Hieruit bleek dat de effluentkwaliteit van beide nabezinktanks op de gemeten parameters niet van elkaar verschilde.

Ter illustratie is in figuur 2 de trending van de slibspiegelmeting opgenomen bij twee verschillende aanvoerpatronen: droogweer (DWA) en bij regenweer (RWA). Uit deze plaatjes is duidelijk op te maken dat het slibniveau goed binnen de ingestelde grenzen wordt gehouden. Ook is goed zichtbaar dat bij DWA de retourvijzel, zoals we ook hadden verwacht, geruime tijd uitgeschakeld kan worden. In de oude regeling werd de vijzel onder deze omstandigheden teruggeschakeld naar een minimum debiet. Door het helemaal uitschakelen van de vijzel zal zeker energie worden bespaard.

Een bijkomend voordeel is dat als we alle acht nabezinktanks voorzien van een slibspiegelmeter we onbalans in de slibverdeling over de tanks kunnen monitoren. Bij dreigende slibuitspoeling kan dan direct worden ingegrepen.

5. ENERGIEBESPARING EN KOSTEN

Nadat is vastgesteld dat de meting en de regeling naar behoren werkte (zie *nogmaals figuur 2*) is uitgerekend wat de energiebesparing wordt als we deze slibretourregeling implementeren voor alle acht slibretourvijzels. Hierbij we hebben de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Kostprijs elektriciteit:	€ 0,13 per kWh
Vermogen slibretourvijzel (minimum capaciteit):	7,5 kW (x 8 = 60 kW totaal)
DWA-dagen (debiet < 100.000 m ³ /dag):	ca. 270 dagen
Geschatte vermindering draaiuren per dag:	ca. 12 uur

Op basis van deze gegevens kan een besparing worden berekend van:

60 kWh*270 dagen*12 uur ≈ 195.000 kWh/jaar ≈ € 25.500,- /jaar

Voor de proef zijn de volgende kosten gemaakt (inclusief BTW):

Aanschaf slibspiegelmeter	€ 8.000,=
Aanschaf draadloos systeem t.b.v. signaaloverdracht	€ 2.500,=
Montage kosten (ca.)	€ 500,=
Totaal	€ 11.000,=

Naar verwachting zal met de aanschaf en installatie/implementatie van acht metingen een bedrag van ca. € 100.000,= zijn gemoeid. Bij een energiebesparing van ca. € 25.000,= betekent dat binnen 4 jaren de investering voor de slibspiegelmeters door de besparing in elektriciteit wordt terugverdiend.

Gezien de (energie-)besparing die bereikt wordt op de rwzi Kralingseveer zijn we van plan de proef te herhalen op de rwzi Groenedijk. Hiervoor kunnen we de reeds eerder geteste slibspiegelmeter gebruiken.

6. CONCLUSIES

Uit het onderzoek kunnen we de volgende conclusies trekken:

- De slibspiegelmeter geeft een goed en betrouwbaar beeld van het niveau van de slibdeken in de nabezintank;
- Een robuuste sturing van de slibretourvijzel(s) op het niveau van de slibdeken in de nabezintank is op de rwzi Kralingseveer goed mogelijk;
- Sturen van de slibretourvijzels op de rwzi Kralingseveer levert naar verwachting een energiebesparing van een kleine 200.000 kWh. Dit betekent een terugverdiëntijd van ongeveer 4 jaar;
- Slibspiegelmeting op alle acht nabezintanks geeft extra veiligheid in het voorkomen van slibuitspoeling.

7. AANBEVELING

Gezien de energiebesparing van ca. 200.000 kWh is de investering €100.000,= binnen 4 jaar terugverdiend. Aanbevolen wordt dan ook om deze investering in 2010 te doen (MJA 3 investeringsbudget). Tevens wordt aanbevolen om de proef uit te breiden naar de rwzi Groenedijk, teneinde vast te stellen of ook hier dergelijk hoge besparingen kunnen worden gerealiseerd.

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