

Struviet cruciaal voor de optimalisatie van de slibontwatering Emmen

In 2006 is bij het Waterschap Velt en Vecht een nieuwe volautomatische ontwateringsinstallatie voor zuiveringsslib in bedrijf genomen. De verwachting is dat deze membraanfilterpers aanzienlijk hogere drogestofgehaltes haalt dan vergelijkbare slibontwateringstechnieken als centrifuges of zeefbandpersen. De installatie werkt onbemand, 24 uur per dag en 7 dagen per week. Het is de eerste machine in deze uitvoering in Nederland. De eerste resultaten waren positief en zijn eerder gepubliceerd in Neerslag¹. Wat volgde was een aantal jaren met sterk tegenvallende ontwateringsresultaten en veel technische storingen. De vorming van struviet alvorens het slib te ontwateren bleek een grote doorbraak². Sindsdien zijn de kosten van de slibontwatering aanzienlijk gedaald. Het aantal technische storingen is inmiddels op een acceptabel niveau.

VOORGESCHIEDENIS

De rwzi Emmen is de grootste rwzi in het gebied van waterschap Velt en Vecht en vertegenwoordigt ongeveer de helft van de zuiveringscapaciteit van het waterschap. Daarnaast zijn er een zestal kleinere rwzi's met voornamelijk biologische verwijdering van fosfaat. Sinds een ingrijpende renovatie in de periode 2006-2007 wordt al het zuiveringsslib centraal vergist en ontwaterd in Emmen. Onderdeel van de renovatie was de installatie van een nieuwe slibontwateringsmachine, een membraanfilterpers. Deze installatie is onbemand en 24 uur per dag en 7 dagen per week operationeel. De eerste resultaten waren veelbelovend¹, maar zijn gevolgd door tegenvallende drogestofpercentages, een beperkte doorzet en veel technische storingen. Inmiddels is de storingsfrequentie drastisch afgenomen en is een aantal technische wijzigingen doorgevoerd om het proces te verbeteren. Dankzij het toepassen van de vorming van struviet is de doorzet van de machine verhoogd en zijn ook de drogestofpercentages van het ontwaterde slib aanzienlijk hoger.

MAATREGELEN OM DE SLIBLIJN TE OPTIMALISEREN

Het functioneren van de slibontwatering is sterk afhankelijk van het functioneren van de slibgisting. De slibgisting is afhankelijk van de inbreng van wamte afkomstig van de warmtekrachtkoppeling (wkk) en van de aanvoerdebieten met primair slib, surplusslib van de rwzi Emmen en surplusslib van de andere rwzi's

in het gebied van Velt en Vecht. Hieronder volgt een overzicht van alle optimalisaties die zijn uitgevoerd en nog in de planfase zijn:

– Struviet om de ontwateringseigenschappen van slib te verbeteren

Recent is de relatie gelegd tussen de slibontwateringseigenschappen, de fosfaatconcentratie en de vorming van struviet^{3,4}. De vorming van struviet heeft een positieve invloed op zowel het functioneren van de slibontwatering als op de effluentkwaliteit en het chemicaliënverbruik van de rwzi. Interessant detail is dat de terugverdientijd van de installatie slechts een aantal maanden is. De struvietdoseringsring maakt het mogelijk om een ander polymeer te kiezen. Dit heeft de resultaten verder verbeterd. De dosering is nu aanzienlijk lager. Als de magnesiumdosering aan de struvietreactor uitvalt, dan volgt snel een grote terugval in de capaciteit van de slibontwatering en het drogestofpercentage. Dit toont aan dat de vorming van struviet een cruciaal element is in de optimalisatie van de slibontwatering in Emmen. Sinds de start met de vorming van struviet op 14 juli 2010 is het drogestofpercentage van het ontwaterde slib gestegen van een jaargemiddelde van 19-20% drogestof in 2009 tot 24% in 2011. De verwachting is dat in 2012 het jaargemiddelde verder zal stijgen als gevolg van een aantal optimalisaties.

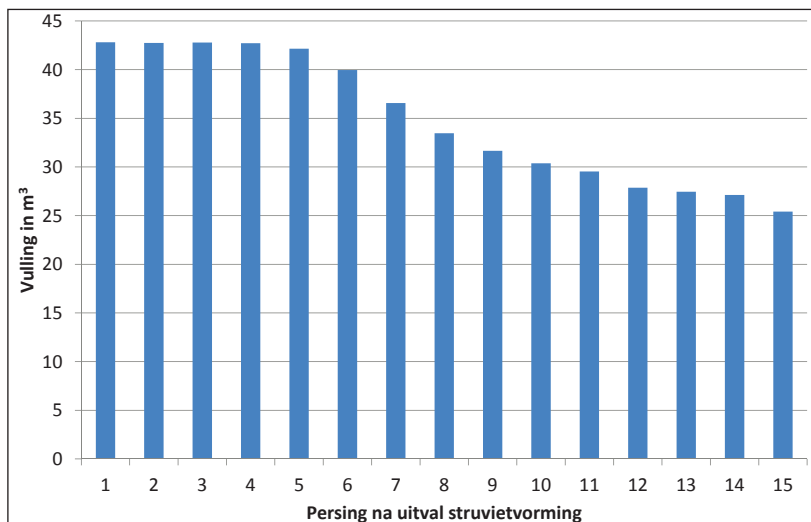
Ver voor de start met de vorming van struviet is kortdurend getest of het doseren van FeCl_3 op de naindikkers een verbetering van de slibontwateringseigenschappen geeft. Dit was niet het geval.

– Aanvoer slibgisting zo stabiel mogelijk

De aanvoer van primair slib is grillig en wordt sterk beïnvloed door regenweer. De variatie in het primairslibdebiet verstoort het slibgistingsproces doordat de



De volledig automatisch lossende membraanfilterpers in Emmen.



*Figuur 1:
Uitval van
de stru-
vietreactor
leidt vrij-
wel direct
tot minder
vulling
van de
slibontwa-
tering.*

temperatuur daalt, de verblijftijd in de slibgisting afneemt en de samenstelling van de voeding verandert. Voorheen werd het primair slib bij regen te dik om te kunnen verpompen. Preventief werd daarom meer afgepompt dan nodig, waardoor het slib minder ver ingedikt was. Het afgelopen jaar is meer risico genomen in het bedrijven van de voorindikker door te sturen op een hoger drogestofpercentage (5,5% ten opzichte van voorheen 3,5%).

Nu worden de ingedikt primairslibpompen verzwaard en dichterbij de kegel van de indikker geplaatst. Zo is het primair slib probleemloos verder in te dikken en te sturen op een drogestofpercentage van 7,5 á 8%, waardoor de verblijftijd in de gisting toeneemt. Daarnaast wordt een primairslibbuffer gebouwd om de pieken op te vangen en verspreid over een aantal dagen in de gisting te pompen. Het resultaat van deze maatregelen is nog niet zichtbaar in de trends.

– Temperatuur slibgisting op constant niveau

Het centraal vergisten van al het zuiveringsslib van alle rwzi's in Emmen is mogelijk door het vergaand indikken van het surplusslib in twee bandindikkers. Als gevolg hiervan is de productie van biogas aanzienlijk toegenomen, waardoor de oude wkk's nu volcontinu in bedrijf zijn en dan is er nog biogas over. Ondanks het meer geconcentreerd voeden van de gisting is er in de winterperiode een tekort aan warmte. De verwachting is dat zodra de capaciteit van de wkk's is vergroot dit knelpunt is opgelost.

De slibgistingstanks worden gemengd door gasinblazing door gascompressoren in een Heatamix- installatie, vergelijkbaar met een airlift met daaromheen warmwaterleidingen voor de warmteoverdracht. Een groot knelpunt was het regelmatig vollopen van de gasleiding met slib, met schade aan de gascompressoren tot gevolg. De temperatuur daalde in de slibgistingsinstallatie en het gistingsproces was ernstig verstoord. Mogelijk is dit veroorzaakt door het vergisten van meer surplusslib of door het grote aandeel bio-P slib of door een kortere verblijftijd. Inmiddels is de gasleiding anders geconstrueerd, waardoor het slib niet meer in de gascompressoren kan belanden. Het systeem is nu weer robuust.



*De proviso-
rische recir-
culatie en
overstort.*

In de winterperiode is $1\frac{1}{2}$ °C daling van de temperatuur in de slibgisting al direct merkbaar in de resultaten van de slibontwateringsmachine. Een voorbeeld hiervan is te zien eind 2011 in de daling van het drogestofpercentage van het ontwaterde slib, toen in een weekeinde de warmtekrachtkoppeling is uitgevallen. Het effect werkt wekenlang door.

– Minder technische storingen

Een groot aantal technische storingen heeft de eerste jaren geresulteerd in een relatief lage operationele tijd. Voorbeelden van storingen, die inmiddels zijn opgelost, zijn communicatiestoringen tussen PLC's van verschillende leveranciers en storingen door aantasting door H₂S (zwavelwaterstofgas) in schakelkasten. Zeker de eerste twee jaar hebben alle storingen geleid tot een grote werkbelasting van de medewerkers. Dit leidde op den duur tot het minder snel reageren op storingen en nog meer verlies aan operationele tijd. Inmiddels is het aantal storingen gereduceerd tot een acceptabel niveau.

– Kleinere wijzigingen rondom de slibgisting

Met eenvoudige middelen en enige creativiteit is een provisorische beperkte recirculatie over de slibgistingstanks gerealiseerd. De verwachting is dat hierdoor de menging van vers slib en vergist slib verbeterd en versnelt. Op de foto zijn twee zwarte slangen zichtbaar: de slang uit de wand van de gisting door de lucht is een noodoverstort van de gisting. Voorheen kwam deze uit in het terreinriool en was de overstort niet zichtbaar tot het terreinriool verstopt raakte. Op deze manier blijft het slib in het systeem en valt een overstort eerder op. De slang over de rand is de provisorisch gerealiseerde recirculatie.

– Technische optimalisaties membraanfilterpers

In eerste instantie is gestart met filterdoeken voorzien van steundoeken. Inmiddels zijn naar volle tevredenheid meerdere malen filterdoeken zonder steun-

doeken geplaatst. Dit resulteert in minder weerstand, minder vervuiling van de platen achter de doeken, effectiever wassen en veel minder frequent wassen. De aanschafprijs is aanzienlijk lager en dit compenseert grotendeels de kortere standtijd van de doeken. Het wisselen van het volledige pakket doeken is nu mogelijk in twee dagen. Verder is de capaciteit vergroot door vier platen bij te plaatsen, waarmee het totaal aantal platen op 145 komt.

– Techniek versus proces: onverklaarde fenomenen

De afgelopen jaren is er een aantal onverklaarde fenomenen opgetreden in de winterperiode. Zo was in de winter van 2009/2010 het slib plotseling vrijwel niet meer te verwerken in de slibontwatering. Het leek alsof het polymeer niet meer functioneerde. De vulling per persing en daarmee de doorzet daalde dramatisch. Het vermoeden is dat het tekort aan warmte en daardoor een dalende temperatuur in de slibgisting hier debet aan was. Een winter later (2010/2011) was de struvietreactor operationeel en trad een ander fenomeen op: het slib leek na het ontwateren qua viscositeit op stopverf. De membraanfilterpers functioneerde prima, maar de kettingtransporteur die het slib transporteert van onder de membraanfilterpers naar de twee silo's liep vast. Ook hier speelde vermoedelijk de temperatuur van de slibgisting een rol. De winter van 2011/2012 is weer interessant, maar nu doordat één van de twee silo's het slib niet meer lost. Ook nu lijkt de viscositeit sterk toegenomen. De membraanfilterpers functioneert desondanks subliem en de transporteur is wel in staat om het slib te vervoeren. De vizzels in de silo worden verzwaard om volgend jaar ook hier de techniek te laten winnen van het proces.

Wellicht dat het stoppen van het beluchten van de struvietreactor een positieve invloed heeft op de ontwatering in de winterperiode. Het innemen van polymeren in slib verloopt immers beter bij een hogere temperatuur en daarmee een lagere viscositeit van het slib.

CONCLUSIES

De vorming van struviet heeft geleid tot een enorme verbetering van de ontwateringseigenschappen van het zuiveringsslib in Emmen. Een stabiel functionerende gisting is daarbij een voorwaarde voor een vergaande ontwatering van zuiveringsslib. Een groot aantal kleinere ondersteunende optimalisaties draagt bij aan de verbeterde ontwatering.

*Joost van Dijk, Alex Meindertsma, Elbert Majoor
Waterschap Velt en Vecht*

Literatuur

1. Vries, A. de, M. Horstmann, E. Majoor, (2006), *Neerslag ... Nieuwe uitzonderlijk presterende slibontwatering bij waterschap Velt en Vecht*
2. 2010, 'Velt en Vecht past struvietvorming toe voor betere ontwatering zuiveringsslib', *H2O* nr. 17 p. 7.