

QR-code  
smart  
phones



# Engineeringnet

magazine

TECHNISCH INNOVEREN IN PROCESTECHNIEK • PRODUCTIE • MACHINEBOUW • ENERGIE • LOGISTIEK

Memosens pH-sensoren

**AMORAS**

stelt toekomst  
Antwerpse haven  
veilig





In september 2011 is in de Antwerpse Haven één van de grootste mechanische ontwateringsinstallaties voor onderhoudsbaggerspecie ter wereld in dienst genomen. Dit project, genaamd AMORAS, stelt de toekomst en de verdere uitbouw van de haven veilig door de gecontroleerde berging van ontwaterde en dus in volume sterk gereduceerde specie onder de vorm van filterkoeken. Het vrijgekomen filtraatwater wordt gezuiverd in een verregaand geautomatiseerde biologische waterzuivering waarbij het gezuiverde water maximaal wordt hergebruikt binnen de verschillende deelprocessen. Het project is een technologisch hoogstandje geworden met unieke elementen zoals het automatisch baggersysteem bestaande uit een 175 meter lange baggerportiek waarlangs twee trolleys met baggerpompen bewegen.

door Els Jonckheere, Engineeringnet Magazine

## Grootschalige verwerking onderhoudsbaggerspecie

# AMORAS stelt toekomst Antwerpse haven veilig

Om in de Antwerpse Haven voldoende diepgang voor de scheepvaart in stand te houden, dient de baggerdienst van het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen continu onderhoudsbaggerwerken uit te voeren. Jaarlijks komt hierbij zowat 500.000 ton droge stof vrij die tot voor kort onbehandeld werd opgespoten in loswallen of gestockeerd in onderwatercellen. De beschikbare plaatsen in de haven werden echter alsnauw schaarser, waardoor naar een alternatief moest worden gezocht. **Dr. ir. Kris Pynaert**, Assistent Project Manager van de THV

SeReAnt (de tijdelijke vereniging van baggerbedrijven Jan De Nul en Dredging International met hun respectievelijke milieu-dochterondernemingen Envisan en DEC): «Uiteindelijk werd in 2006 door de Vlaamse Regering besloten om een gekend procedé op uitzonderlijke schaal toe te passen: mechanische ontwatering van de onderhoudsbaggerspecie. Dit procedé heeft een aantal voordelen: relatief klein inplantingsoppervlak van de installaties, grote doorzet per tijdseenheid, beperkte invloed van de seizoenen op de werking en belangrijk voor de duurzaamheid van

de investering: het eindproduct dat moet worden opgeslagen neemt slechts één derde van het oorspronkelijke volume in.»

De Afdeling Maritieme Toegang van het departement Mobiliteit en Openbare Werken werd, als verantwoordelijke voor de toegankelijkheid van de Vlaamse zeehavens, belast met het bouwheerschap van het project dat de naam AMORAS meekreeg, Antwerpse Mechanische Ontwatering, Recyclage en Applicatie van Slib. Het contract voor design, bouw en exploitatie van de installatie gedurende 15 jaar werd in 2008 gegund aan de THV SeReAnt voor

een totaalbedrag van 482 miljoen euro. De strikte timing van design en bouwfase in combinatie met de omvang en complexiteit vormde de grootste uitdaging van dit immense project.

Onderhoudsbaggerspecie wordt door het Gemeentelijk Havenbedrijf naar het Kanaaldok B1 gebracht en daar geklept in een onderwatercel van 300.000 m<sup>3</sup> (een buffer-unit). Vervolgens wordt het terug opgebaggerd door het baggertuig AMORIS (cutterzuiger) en via een drijvende leiding verpompt naar de zandafscheidingsinstallatie die zich op de kade bevindt. Deze bevat twee trommelzeven die de grove fractie (groter dan +/- 1 cm) uit de specie verwijderen en een reeks hydrocyclonen om het zand af te scheiden. Na de zandafscheiding wordt specie met een droge-stofgehalte van min. 12 tot 20 % (densiteit van 1,08 à 1,14 ton/m<sup>3</sup>) via twee boosterpompen over een afstand van 4 km naar de site 'Bietenveld' aan de Poldervlietweg verpompt. Na indikking in één van de vier indikvijvers (opgebouwd als kwadranten van een cirkel) wordt de baggerspecie aan +/- 22 % droge stof verpompt naar de ontwateringshal waar het water onder hoge druk uit de natte baggerspecie wordt geperst in twaalf membraankamerfilterpersen. Het verpompen uit de indikvijvers gebeurt door twee baggerpompen aan op-en-neer beweegbare armen, op hun beurt bevestigd aan trolleys die automatisch over de gehele lengte van een verstelbare portiek over de vijvers kunnen rijden. Om een sneller en beter resultaat te verkrijgen bij de ontwatering, worden indien nodig chemische additieven aan de specie toegevoegd. Het eindproduct zijn 'filterkoeken' van minstens 60% droge stof die worden gestockeerd in een voor-malige zandwinningsput die zich naast het 'Bietenveld' bevindt. In totaal is er een geschatte capaciteit voor dertig jaar berging en is het de bedoeling dat de filterkoeken zo hoog worden gestapeld als de aanpalende stortplaats Hooge Maey (tot +55 meter TAW). Jaarlijkse ontwatering van +/- 3.000.000 m<sup>3</sup> onderhoudsbaggerspecie resulteert o.a. in flink wat proceswater. En hoewel de vervuilingsgraad niet zo groot is als bij industrieel afvalwater, mag het toch niet zomaar worden geloosd. Vandaar dat het project ook de bouw van een grote waterzuiveringsinstallatie vereiste.



Vlnr: Guido Vileijn van Endress+Hauser, Dr. ir. Kris Pynaert van THV SeReAnt en Jacky Mortelmans van Trevi.



Een engineeringproject zoals we er te weinig hebben in België: AMORAS. Bemerkt links de continue zandfilters en rechts het baggerportiek - in opbouw - boven de indikvijvers. Afmetingen: 175 meter lang, 25 meter hoog.

### Geen 'normale' condities

SeReAnt koos Trevi voor het ontwerp en de opstart van deze installatie. COO Environmentalist van Trevi, **Jacky Mortelmans**: «Het ontwerp was niet evident, omwille van enkele karakteristieken van het filtraatwater die zelden of nooit voorkomen in normale 'industriële' omstandigheden.

Omdat het afvalwater pas in voldoende mate beschikbaar was op het moment dat de ontwateringshal werd opgestart, konden we in ontwerpfasen mogelijke oplossingen enkel op laboschaal testen in plaats van met pilotinstallaties en konden we na de bouwfase het eigenlijke waterzuiverings-systeem niet laten proefdraaien. Er werd

geopteerd voor een 'traditioneel' systeem met fysico-chemische voorzuivering, biologische nitrificatie/denitrificatie en nazuivering door bezinking en continue zandfiltratie omwille van de robuuste doch flexibele eigenschappen ervan. Betreffende de specifieke karakteristieken van het afvalwater moeten we de seizoenaal variërende temperatuur aanhalen en het feit dat het brak water betreft. Dit heeft zo zijn consequenties op het ontwerp gehad, vooral op gebied van materiaalkeuze.»

### Zuiveringsstappen

De eerste stap van de zuivering is een fysico-chemische voorzuivering. Metalen en zwevende delen worden daarin zoveel mogelijk verwijderd. De typisch hoge pH-waarde wordt met zoutzuur gecorrigeerd. Hiervoor wordt beroep gedaan op pH-sensoren die de pH-correctie automatisch laten verlopen. Na dit proces bevinden er zich in het afvalwater nog vervuilingen die op een biologische manier kunnen worden verwijderd: organisch materiaal en stikstof. De zuivering gebeurt in bekkens met actief slib waarin zich bacteriën bevinden die het organisch materiaal in het water 'opeten'. Om ze levend te houden, wordt er op een gecontroleerde manier in de tank zuurstof (lucht) ingebracht. Aangezien het om energieredenen belangrijk is niet teveel of te weinig lucht te injecteren, zijn de

beluchtingsbekkens voorzien met meerdere opgeloste zuurstof sensoren volgens het Triostaat-principe.

Jacky Mortelmans: «De stikstof wordt op een gelijkaardige manier verwijderd, met dit verschil dat door nitrificerende bacteriën ammonium in nitraat wordt omgezet, dat op zijn beurt door andere types bacteriën naar stikstofgas wordt omgezet. Dit gas mag zonder probleem in de lucht worden geëmitteerd daar lucht voor bijna 80% bestaat uit stikstofgas.»

Dit nitrificatie/denitrificatieproces wordt opgevolgd door meerdere sensoren in de bekkens (zuurstof, pH en redox). De laatste fase bestaat uit het laten bezinken van de bacteriën in speciaal daarvoor ontworpen bezinkingsbekkens. Hierdoor gebeurt een natuurlijke afscheiding van het gezuiverde water, dat vervolgens nog doorheen een zandfilter gaat om eventuele resterende deeltjes en bacteriën te verwijderen. Het resultaat is gezuiverd proceswater dat ofwel wordt hergebruikt in het proces ofwel wordt geloosd in het Kanaaldok B1.

Dr. ir. Kris Pynaert: «Het doel is om zoveel mogelijk gezuiverd proceswater nuttig te hergebruiken. Dit kan o.a. als sperwater voor onze vulpompen, verdunningswater voor onze kalkmelk of polymeroeplossing, kuiswater voor het proper houden van de fabriek, ... Het stadswaterverbruik wordt zo tot een minimum herleid, wat volledig

in lijn ligt met de algemene filosofie van rationeel energie- en waterverbruik op het project AMORAS.»

### Gesloten cyclus

Het bezonken biologisch slib wordt gerecupereerd door het terug te pompen naar het begin van de zuivering zodat de bacteriën opnieuw hun werk kunnen doen. Was het afvalwater weinig vervuild, dan is er geen overschot aan actief slib: de aangroei van bacteriën blijft immers binnen de perken aangezien er weinig 'voedsel' is. Is de vervuilingsgraad wel groot, dan wordt een deel van het actieve slib weggepompt naar de indikvijver 'meer vervuilde baggerspecie' en mee ontwaterd met deze baggerspecie. De waterzuiveringsinstallatie heeft een capaciteit van 252 m<sup>3</sup>/uur en werkt volcontinu: ze wordt dus non-stop van nieuw afvalwater voorzien. << (foto's: THV SeReAnt, Endress+Hauser)

Endress+Hauser   
People for Process Automation

Carlstraat 13  
B-1140 Brussel  
T. +32 2 248 06 00  
F. +32 2 248 05 53  
info@be.endress.com  
www.be.endress.com

### Metten & Regelen

Aangezien het zeer belangrijk is dat aan de opgelegde lozingsnormen wordt voldaan, dient de waterzuiveringsinstallatie steeds in optimale procesomstandigheden te werken. Deze processen worden permanent door performante meetapparatuur gestuurd en opgevolgd zodat de operator indien nodig steeds kan ingrijpen. Betrouwbare informatie van analyse, debiet, niveau, druk en temperatuursensoren spelen hierin een bepalende rol. Alle gebruikte Endress+Hauser sensoren zijn voorzien van het Hart-protocol zodat ook de sensorinformatie, zoals kalibratiegegevens, status, naar een werkstation kunnen worden gecommuniceerd. <<

