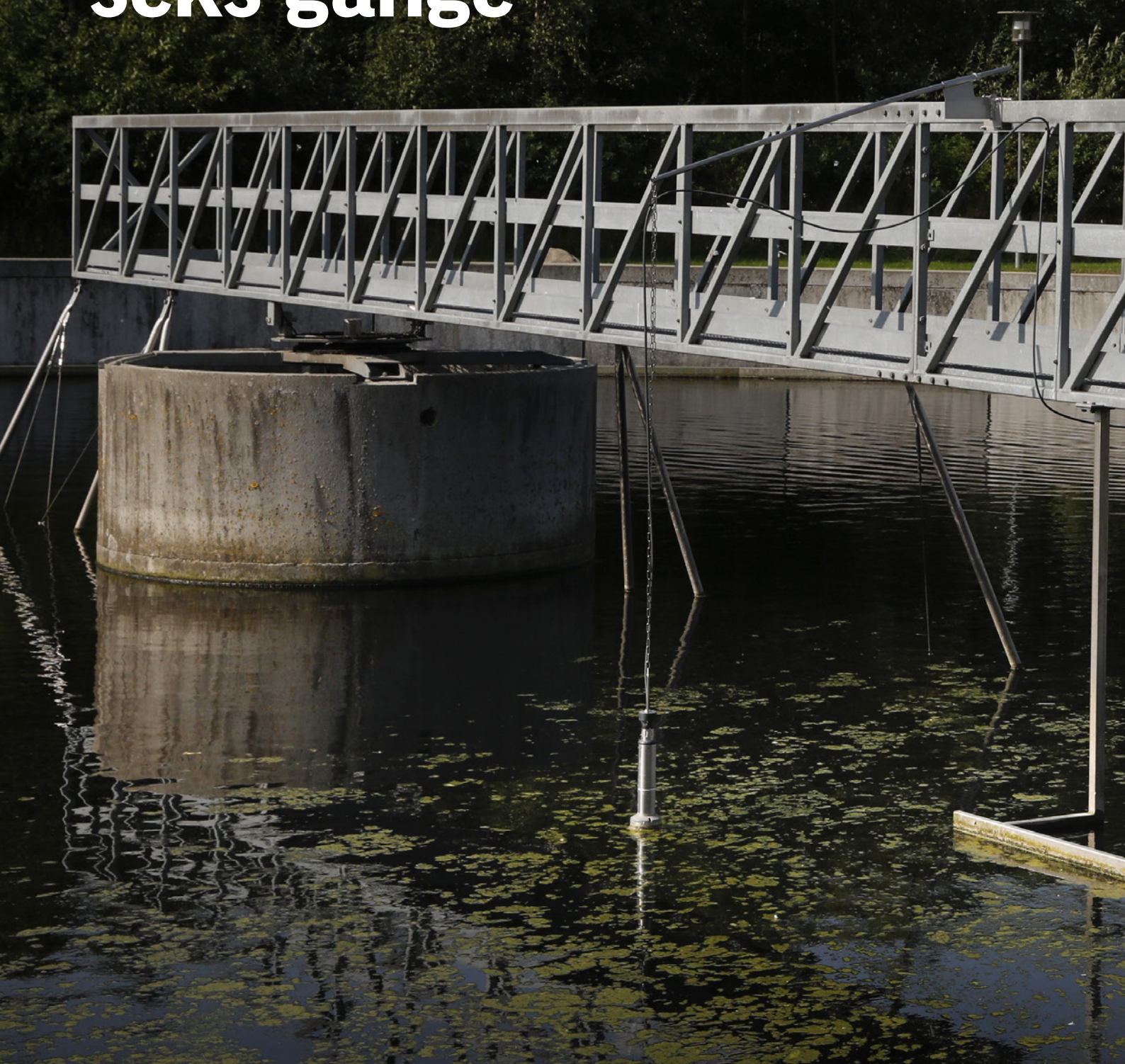




Ny teknologi accelererer slambundfældningen seks gange



A photograph of three men standing on a metal walkway at a wastewater treatment plant. The man on the left is wearing a light blue button-down shirt and dark trousers. The man in the middle is wearing a dark blue polo shirt and jeans. The man on the right is wearing a black t-shirt and jeans. They are all looking towards the camera. The walkway is made of metal grating and has a railing. Below the walkway is a body of water, likely a pond or a tank. In the background, there are dense green trees under a clear blue sky.

Den nye slamteknologi på Viby Renseanlæg er en vigtig del af kapacitetsforøgelsen og levetidsforlængelsen af anlægget – frem mod det kommende, store renselanlæg Aarhus ReWater, der forventes taget i brug i 2028 med en kapacitet på 600.000 PE.

Som første danske anlæg anvender Viby Renseanlæg ny teknologi, som seksdobler bundfældningshastigheden i efterklaringerne, hvilket øger den samlede rensekapacitet markant uden udbygning af anlægget.

Af **Joel Goodstein** – Foto **Anders Brohus**

2028 er planen, at Aarhus Vand indvier verdens mest ressourceeffektive renselanlæg – Aarhus ReWater. Men indtil da skal de eksisterende fire anlæg i Marselisborg, Viby, Egå og Åby klare de øgede mængder spildevand.

»Vi står i dag med fire ældre renselanlæg, hvoraf Viby er udfordret på kapaciteten nu, og hvor der er behov for at finde en løsning, som kan sikre overholdelse af udlederkvaliteten helt frem til, at vi får etableret og idriftsat det kommende Aarhus ReWater-anlæg, som forventes at få en kapacitet på cirka 600.000 PE. I mellemtiden skal vi have opgraderet og levetidsforlænget vores fire nuværende anlæg, samtidig med at vi får lejlighed til at afprø-

ve nye teknologier, som måske skal anvendes på ReWater-anlægget til sin tid. Nu får vi syv-otte år til at gøre os nogle erfaringer, som forhåbentlig kan være med til at sikre, at Aarhus ReWater bliver et state-of-the-art-anlæg, der vil vise vej til fremtidens spildevandsrensning samt ressourceudnyttelse,« siger Flemming B. Møller, projektleder hos Aarhus Vand.

En af fremtidens teknologier hos Aarhus Vand – og måske hos flere andre spildevandsselskaber – er en ny metode og proces, der anvendes i den biologiske proces; ved at tilsætte et særligt bæremedie til den biologiske proces sker der en langt hurtigere sedimentation af slammet.



NY BIOLOGISK PROCES PÅ VIBY RENSEANLÆG

- // Rensekapacitet er øget fra 90.000 PE til 120.000 PE.
- // Svarende til en forøgelse på 33 procent.
- // Der er desuden sket en markant stabilisering af de biologiske processer.
- // Pris: 17 millioner kroner.
- // Den nye biologiske rensning på Viby Renseanlæg er etableret i et samarbejde mellem Aarhus Vand, NIRAS A/S, DHI Group, Techras Miljø Aps og EssDe GmbH.
- // Techras Miljø ApS vandt udbuddet.
- // EssDe GmbH har leveret selve teknologien.
- // Den præcise sammensætning af bæremediet er omfattet af en fortrolighedsaftale med udvikleren EssDe GmbH.



»Med den nye teknologi har vi foreløbig øget anlæggets samlede kapacitet med cirka 33 procent – fra 90.000 til 120.000 PE – uden at støbe så meget som en kubikmeter ny beton,« siger driftsleder Flemming Husum, som har dagligt driftsansvar for de fire renseanlæg under Aarhus Vand.

Hurtigere slamudfældning

Hos Aarhus Vand har tre maskinmestre deltaget i projektet med den nye biologiske renseteknologi: Flemming B. Møller, Flemming Husum og John Gravgaard.

Driftsleder og maskinmester Flemming Husum ved cyklonbatteriet på Viby Renseanlæg. Cyklonerne er en vigtig del af den nye slamløsning, da de sikrer, at det flokkulære slam tages ud af anlægget, samtidig med at det granulære slam returneres til de biologiske processer.

Processen bygger på en forbedret flokkulering af slammet og derved bakterierne, så de klumper sammen i større "granuler", som med deres større massefylde – sammenlignet med traditionel slambehandling – hurtigere sedimenterer. Faciliteringen af den hurtigere proces skyldes tilsætningen af et bæremedie, som får bakterierne til at finde sammen i større og tungere granuler.

»Hovedformålet med den nye løsning er at øge bundfældningshastigheden i vores sekundære klaringsstanke. Det sker ved at ændre vores proces fra konventionelt flokkulært slam til granulært slam, da det granulære slam bundfælder meget hurtigere end det flokkulære slam,« siger driftsleder Flemming Husum, som har det daglige driftsansvar for Viby Renseanlæg.

De hidtidige erfaringer med en hurtigere bundfældningshastighed på Viby Renseanlæg viser, at bundfældningshastigheden er accelereret med en faktor seks.

»Før skiftet af proces havde vi på en god dag en meters bundfældningshastighed på en time, men henover sommeren har vi konstateret seks meters bundfældningshastighed på en time, altså en seksdobling af hastigheden i efterklaringsprocessen. Hvilket ikke er lig med en seksdobling af den samlede renskapacitet, men nok til at vi forventer langt færre situationer, hvor vi bliver udfordret på vores hydrauliske samt stofmæssige kapacitet,« siger Flemming Husum.

På vej mod Industri 4.0 JUMO digiLine

Intelligent, digitalt interface til brug i forbindelse med væskeanalyse:

- Modulsystem med fleksible implementeringsmuligheder: op til 62 sensorer
- Reduktion af installationsomkostninger som følge af minimeret fortrådning
- Pålidelig procesovervågning via digital dataoverførsel
- Nem styring af sensordata via JUMO DSM (Digital Sensor Management)

Velkommen hos JUMO

www.jumo.dk
Telefon: 46194666

John Gravgaard (t.v.)
og Flemming B. Møller ved
automatfiltrene, der sikrer
imod tilstopning af
slamcyklonerne.



Håb om øget renskapacitet

Den nye slamløsning er etableret i tæt samarbejde med Techras Miljø ApS, som vandt udbuddet på opgaven. Techras Miljø har dansk eneret til forhandling af selve den granulære slamteknologi, der er udviklet af EssDe GmbH.

Som den første danske kunde til en S::Select-løsning, som processen hedder, måtte Aarhus Vand kigge til udlandet for en reference, nærmere bestemt Schweiz, hvor Glarnerland-renseanlæg for nogle år siden stod over for at skulle udbygge sit anlæg for at imødekomme et stigende behov for renskapacitet. Men i stedet for at udbygge med en ekstra linje valgte man at afprøve den dengang helt nye teknologi fra EssDe.

»Resultatet hos Glarnerland var så godt, at man i stedet for at udvide fra to til tre proceslinjer kunne klare hele sin rensning på én linje med S::Select. Så det svarer faktisk til en tredobling af kapaciteten,« siger Flemming Husum.

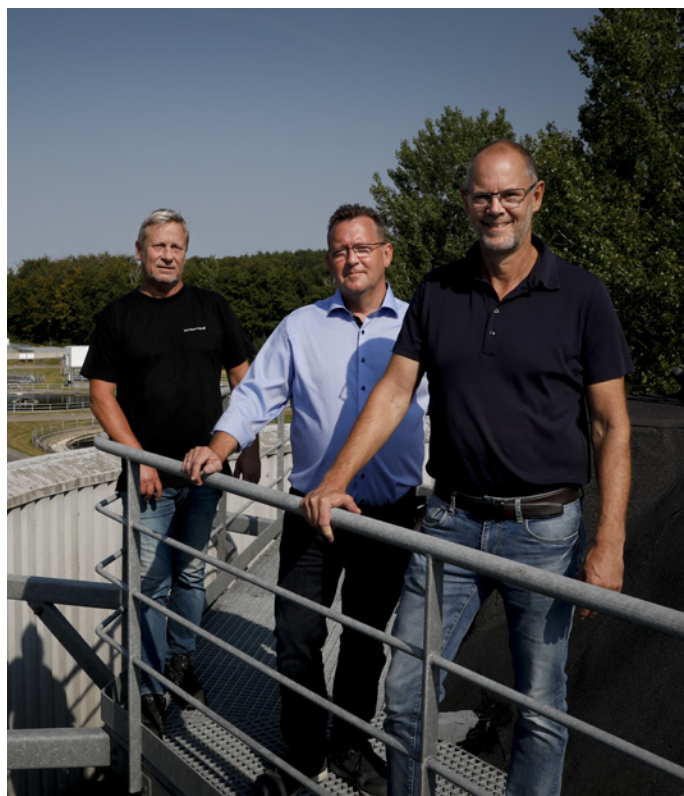
Også hos maskinmestrene på Viby Renseanlæg er der håb om, at den nye slamløsning kan være med til at øge anlæggets samlede renskapacitet endnu mere, end det allerede er sket.

»På sigt kan vi måske fordoble anlæggets kapacitet, hvis vi justerer på nogle andre parametre i processen, herunder at bruge mere kulstof til at holde nitrat nede og køre mere med blæserne,« siger Flemming Husum.

Bestod første ildtår

Men den nye løsning i Viby har allerede bestået sin første store prøve. Den 11. november 2019 startede man med at tilsætte det nye bæremedie til anlægget, og i februar 2020 blev Viby, som mange andre rensesanlæg rundt om i landet, udfordret af meget store regnmængder. Men Viby Renseanlæg klarede de store regnmængder uden problemer.

»Det var svært for mange andre rensesanlæg at følge med på grund af de store regnmængder, men takket været den nye slamteknologi kunne Viby Renseanlæg kontinuerligt følge med det øgede tilløb af vand, hvor man ellers kan blive nødt til at reducere på tilløbet ved store regnskyl. Så på den måde var det lidt en ild- »



Tre maskinmestre (fra venstre) Flemming Husum, Flemming B. Møller og John Gravgaard på Viby Renseanlæg, hvor en ny slamteknologi har øget hastigheden af bundfældningen af slam i klaringsprocessen seks gange.



NYE INSTALLATIONER PÅ VIBY RENSEANLÆG

I forbindelse med den nye biologiske rensning er installeret:

- // Tilsætning af 30 ton bæremedie (sket over 20 dage).
- // Cykloner til separering af slam i tung og let fraktion.
- // Bundbeluftning af tre denitrificeringsstanke.
- // Nye mixere til omrøring.
- // Dosering af kulstof (for at holde nitratniveau nede).

TRANEMO
ADVANCED WORKWEAR

**WHEN THE
REQUIREMENT IS
CERTIFIED CLOTHING**

- ☒ Flame Retardant
- ☒ Arc Protection
- ☒ Anti-Static
- ☒ Chemical Resistant

TRANEMO WORKWEAR A/S
Fargøvej 4-6, 9800 Hjørring
Tlf. +45 9623 4488
tranemo@tranemo.dk

**EXPERTS IN
FLAME RETARDANT
WORKWEAR**



Efterklaringstank på Viby Renseanlæg, hvor den biologiske proces nu har fået en markant boost med ny slamteknologi fra EssDe, som har reduceret Slam Volumen Index og øget sedimentationshastigheden.

dåb, at vi tog den nye teknologi i brug om vinteren, men den bestod prøven meget flot,« siger Flemming Husum.

I spidsbelastningssituationer med ekstrem nedbør kan det i værste fald ske, at slammet ikke når at bundfælde sig i de sekundære klaringstanke, men i stedet løber ud i recipienten. For at undgå slamflugt, som det kaldes, kan man reducere tilløbet af vand til renselanlægget, hvilket selvfølgelig ikke er et ønskescenarie, da man risikerer øget overløb fra kloaksystemet til recipienten før renselanlægget.

»Før havde vi cirka 100 ton slam i anlægget, som var en del af den biologiske proces. I dag har vi 40 ton slam, og selve driften af den granulære proces er selvfølgelig automatiseret, så der ligger ikke mere arbejde i den nye løsning, når den først er kørt ind. Det giver dog lidt ekstra arbejde til vores servicefolk med vedligehold af cykloner og filtre,« siger Flemming Husum.

Lavere slamvolumen

Et vigtigt nøgletal i bedømmelsen af slamteknologiens effekt er SVI – Slam Volumen Index. Her viser udviklingen fra november 2019, da bæremidiet blev tilsat, og til sommeren 2020, at SVI er

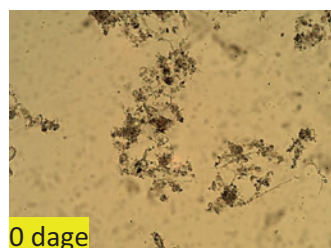
faldet støt, så det aktuelt ligger på cirka 70 ml/g. Dette skal ses i forhold til tidligere målinger i 2018 og 2019, hvor SVI i perioder har været oppe på 200-300 ml/g.

»SVI viser, hvor meget slammet fylder i forhold til massen. Jo mindre det fylder, desto hurtigere bundfælder det, og vi kan konstatere, at der er en sammenhæng mellem SVI og den hastighed, som slammet bundfælder sig med den nye løsning,« siger Flemming B. Møller.

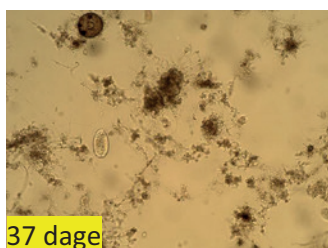
Det markante fald skal ses i forhold til, at mængderne og kvaliteten af spildevand kan ændre sig fra dag til dag.

»At drive renselanlæg er ikke som at drive en almindelig fabrik. Vores "indkøbschef" leverer lort hver dag, mens vi forventes altid at levere superkvalitet af rensat vand ud af anlægget. Men vi har lidt eller ingen indflydelse på, hvad vi får ind på anlæggene. Kvaliteten, mængderne og temperaturerne kan variere rigtig meget, så derfor er en løsning, som giver os stabil og hurtigere bundfældningshastighed, meget velkommen,« siger Flemming B. Møller.

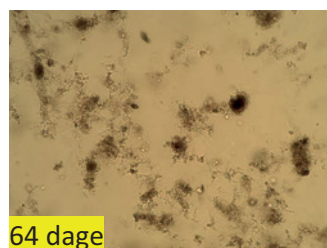
Ud over tilsætningen af et bæremedie består den nye løsning af en række cykloner, som vedligeholder den granulære slamproces



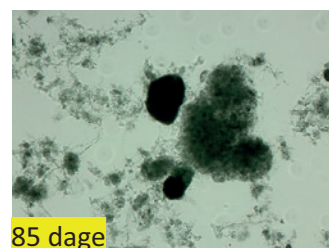
0 dage



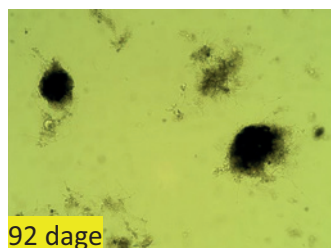
37 dage



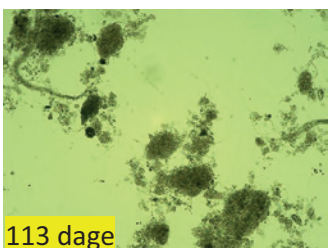
64 dage



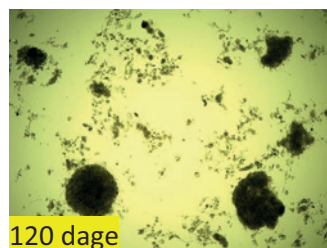
85 dage



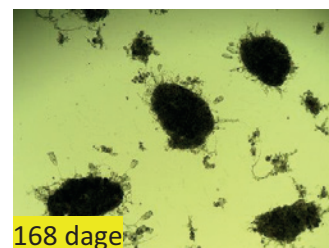
92 dage



113 dage



120 dage



168 dage

Udvikling af granulært slam – fra 0 til 168 dage.



FORDELE VED NY BIOLOGISK RENSEPROCES

- // Op til en tredobling af kapaciteten i de biologiske procestanke.
- // Markant øget sedimentationshastighed på det aktive overskudsslam.
- // Løser procesproblemer med eksempelvis trådformede bakterier og ringe sedimentationsegenskaber på overskudsslam.
- // Væsentligt reduceret Slam Volumen Index (SVI < 80 ml/g)
- // Reduktion i udledningsværdier – typisk en-tre mg total N/l.
- // Forbedring af forafvandingen før rådnetank kombineret med reduktion af polymerforbrug grundet det lave SVI.
- // Kan let integreres i de fleste eksisterende renseanlæg – uden byggeri.
- // Meget kort implementeringstid.
- // Kan kombineres med EssDe®-processen.
- // Prisbillig udvidelse af renseanlæggets kapacitet.

og bundfældningshastighed ved at separere tungt og let slam. Med baggrund i kravene til kapacitetsudvidelsen er der på Viby også installeret ny bundbeluftning i tre denitrificeringstanke foruden flere mixere. Der doseres endvidere med kulstof for at holde nitratniveauet nede, når det er nødvendigt.

Fremadrettet udviklingsarbejde

Investeringen har været på 17 millioner kroner, og det har givet rigtig meget kapacitetsforøgelse for pengene, mener de tre maskinmestre.

»Hvis man sammenligner med, hvor meget kapacitetsforøgelse vi kunne have fået ved at udbygge renseanlægget, har vi fået rigtig meget kapacitet med den nye EssDe-løsning. Jeg vurderer, at vi skulle have brugt mindst 50 millioner kroner på at få samme forøgede kapacitet ved at støbe ny beton,« siger Flemming Husum.

Fremadrettet vil Aarhus Vand fortsætte samarbejdet med Techras Miljø ApS.

»Vi har indgået en samarbejdsaftale med Techras Miljø, som vi har haft et godt samarbejde med om løsningen på Viby Renseanlæg. Hos Aarhus Vand har vi investeret mange interne ressourcer i at udvikle styringerne til den nye slamløsning, og vi har allerede været i kontakt med andre renseanlæg, som overvejer en lignende løsning. Her kan vi tilbyde dem at dele vores erfaringer, men også hjælpe konkret med dataopsamling, dataanalyse, laboratorieanalyser og rapportering, så de slipper for selv at bruge ressourcer på at lave egne løsninger. Dem har vi allerede klar,« siger Flemming B. Møller

Måske vil Aarhus Vand også implementere den nye slamteknologi på andre af sine anlæg for at øge deres kapacitet frem mod idriftsættelsen af Aarhus ReWater.

»Udfordringen for renseanlæg er, at mængden og arten af spildevand kan ændre sig på ret kort tid, for eksempel hvis en større virksomhed flytter til vores opland, som det faktisk er tilfældet med fødevarereproducenten Defco, som flyttede adresse, så det var Viby i stedet for Marselisborg renseanlæg, der skulle klare opgaven med deres spildevand. Derfor bliver man nødt til at indbygge overkapacitet i sine anlæg, så man ikke pludseligt står med et anlæg, der ikke kan følge med. Med den nye slamteknologi er vi godt rustet til at klare den støt stigende belastning på Viby helt frem til det kommende Aarhus ReWater,« siger Flemming Husum. 

LP KOLDING A/S Stainless Steel Solutions



Specialist i rustfri tanke & procesanlæg

Tlf. 7552 4177
Læs mere på www.lp-kolding.dk