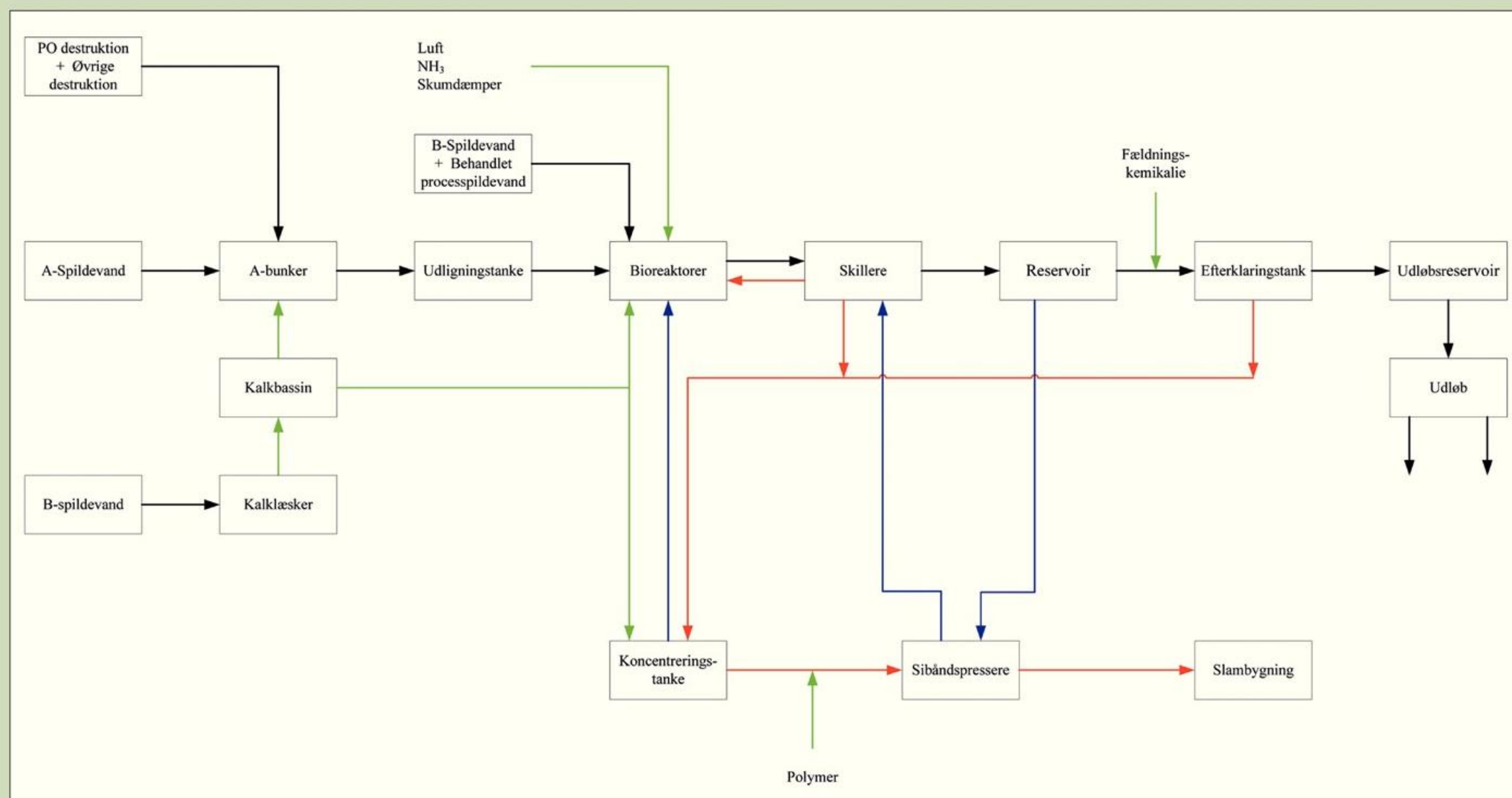




Opbygning af det biologiske rensningsanlæg på Cheminova A/S

Cheminovas biologiske rensningsanlæg på site Rønland ved Harbøre er i grove træk sammensat af en kemisk forbehandling (A-bunkeren) og et aktivt slam anlæg (bioreaktorerne). Det blev etableret i 1988.

Spildevandet opdeles i følgende kategorier:

- A-spildevand bestående af processpildevandet fra hovedparten af anlæggene
 - B-spildevand, som er overfladevand og sanitært spildevand
- På størstedelen af arealet er overfladevandet separeret fra sanitært spildevand. B-spildevandet, med undtagelse af overfladevandet fra produktionsområdet, pumpes enten direkte i bioreaktorerne eller overfladevandet genanvendes til fremstilling af læsket kalk, som benyttes i A-bunkeren eller bioreaktorerne.

Inden A-spildevandet sammen med overfladevandet fra produktionsområdet ledes til udlignings-tankene og derfra til bioreaktorerne, passerer A-bunkeren, hvor pH er indstillet til 12 med læsket kalk. Det høje pH bevirker en basisk hydrolyse af de fleste af færdigvarerne. Desuden giver kalken senere i

processen anledning til kemisk fældning af de uorganiske forbindelser, primært ortho-fosfat og sulfat.

I udligningstankene køres med alternerende drift mellem indpumpning, analyse af spildevandets sammensætning og bortpumpning.

I bioreaktorerne foregår den biologiske nedbrydning. For at opnå maksimale vækstbetingelser for bakterierne er der indført regulering af pH (tilsætning af læsket kalk), temperaturen (kølesystem), beluftningen (bund- og overfladebeluftning) samt mængden af tilgængeligt kvælstof (tilsætning af ammoniak).

Overløbet fra bioreaktorerne pumpes videre til skillerne via et fordelerbygværk, hvor mængden af aktivt slam til den enkelte skille justeres manuelt.

Da der ikke opnås en tilfredsstillende fældning af ortho-fosfat alene med kalken, tilsat i bioreaktorerne, tilsættes ligeledes et fældningskemikalie i form af jern(III)sulfat i rørsystemet lige inden efterklaringstanken.

Overskudsslammet tilsat polymer presses på en sibåndspreser og sendes efterfølgende til deponi.



Cheminovas spildevandsforum er en tværorganisatorisk gruppe, der samarbejder om stort og småt vedrørende spildevandsbehandling. Gruppen består af udviklingsingeniør Heidi Gade Andersen, analysekemiker Bo Breinbjerg, driftsingeniør Claus Ove Sørensen, senior laboratorietekniker Inger Skov, leder af miljø- og kemikalieafdelingen Kirsten Kjær og mester for rensningsanlægget David Jensen.



Cheminovas biologiske rensningsanlæg.

Hvis forbindelsen er meget giftig, og/eller hvis den forventede koncentration i spildevandet er høj efter den planlagte spildevandsbehandling, kan det ske at, man ikke kan dokumentere, at der ikke er effekt på vandmiljøet. Under disse omstændigheder kan der ikke gives tilladelse til udledning, og rensningsprocessen må genvurderes med henblik på at opnå en lavere koncentration.

Spildevandsforum – stedet hvor trådene samles

Cheminovas spildevandsforum danner rammen om den iterative proces, der er nødvendig for at fastsætte udlederkravet. Processen består af chemostatforsøg [1], udvikling af analysemetoder til bestemmelse af de relevante stoffer, analyser, test på vandlevende organismer, in-house risikovurdering med afsluttende evaluering af, hvorvidt der vil kunne gives tilladelse til udledning og dermed fastsættes et udlederkrav. Hvis det ikke skønnes muligt, må der arbejdes yderligere med spildevandsbehandlingen, f.eks. kan muligheden for ekstraktion, inddampning eller brug af kulfilter undersøges. Effekten af disse tiltag må dokumenteres med chemostatforsøg, analyser og ny risikovurdering. Det er vigtigt for den iterative proces, at der i spildevandsforum sidder folk med den rigtige ekspertise, og at eksperterne samtidig har forståelse for hele processen fra

produktion til udledning af det rensede spildevand, for forsøgsarbejdet og for papirarbejdet.

Krav til analysemetoder

Når der skal sættes udlederkrav for enkelte kemiske forbindelser, stilles der store krav til de analysemetoder, der bruges til at kvantificere indholdet i det rensede spildevand. Spildevand er en kompleks matrice at analysere på, og der er krav om genfindning ved meget lave koncentrationer, når det skal dokumenteres, at udlederkravene overholdes.

Cheminovas færdigvarer er plantebeskyttelsesmidler, og nogle af dem har en høj biologisk aktivitet med en deraf følgende risiko for recipienten. Derfor kan miljøkvalitetskravene og dermed også udlederkravene for visse stoffer være endog meget lave. Kravet til Cheminovas insektmiddel gamma-cyhalothrin, som er verdens mest potente insektmiddel, er f.eks. så lavt, at der kun må udledes 300 mg pr. dag, vel at mærke i de omkring 2.500 m³ rensat spildevand, der dagligt udledes til recipienten.

E-mail-adresse

Kirsten Kjær: kirsten.kjaer@cheminova.com

■ Om Cheminova

Cheminova er en kemisk virksomhed med hovedområde inden for plantebeskyttelsesmidler.

Virksomhedens produkter er i udstrakt grad baseret på egen procesudvikling og egen udvikling af formuleringer. Produkterne markedsføres hovedsageligt gennem egne datterselskaber og salgskontorer i de store landbrugsmarkeder i verden. Den årlige omsætning for koncernen ligger på omkring 5 mia. kroner.

Uden for plantebeskyttelsesmiddelområdet produceres flotationsmidler til mineindustrien.

Cheminova beskæftiger 800 medarbejdere i Danmark og 1.200 i udlandet. Der er produktionsanlæg på Harboøre Tange i Danmark og i delstaten Guajarat i Indien. Begge produktionsanlæg er miljøcertificerede.:

Kilder:

Miljøministeriets bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet (BEK nr 1022 af 25/08/2010).

Referencer:

1. Andersen, H.G. og Jensen, I.M., (2012), *Anvendelse af chemostatforsøg i arbejdet med spildevandsrensning*, (Dansk Kemi, dette nummer)

Pipettecenteret

Kalibrering og service af alle fabrikater pipetter.

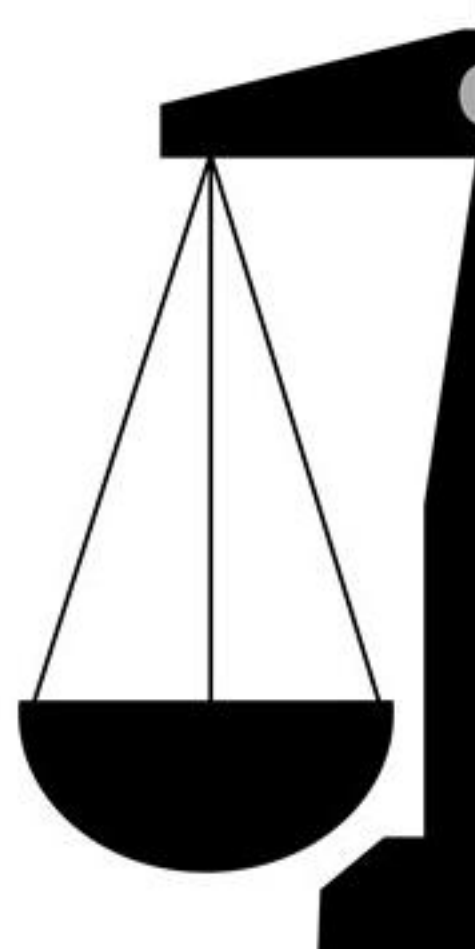
Vi kalibrerer både ved indsendelse eller på kundens adresse.

Salg af pipetter og laboratorie varer.



Pipettecenteret

Skovkanten 41 · 4700 Næstved
Tlf. 55 73 62 05 · Mobil 30 33 32 49
Email: nielslindgaard@stofanet.dk
www.pipettecenteret.dk



Repræsentativ
Formaling og Sigtning

SKANLAB

Retsch
Solutions in Milling & Sieving

www.skanlab.com
retsch@skanlab.com





Luffoto af Cheminovas produktionsanlæg på Rønland. Det biologiske rensningsanlæg ligger i det sydvestlige hjørne af fabriksarealet og ses nederst til venstre.
Fotograf: Benny Vejlbj

Anvendelse af chemostatforsøg i arbejdet med spildevandsrensning

Chemostaten er et minirensningsanlæg, hvor de fysisk-kemiske parametre kan kontrolleres.

Af Heidi Gade Andersen og Inge Margrethe Jensen, Cheminova A/S

Chemostatforsøg kan simulere omsætningen af kemiske forbindelser i processpildevand fra den kemiske produktion. Forsøgene er væsentlige for forståelsen af omsætningen i et fuldskala rensningsanlæg. Cheminova bruger chemostatforsøg, når en ny produktion skal iværksættes, og når der sker ændringer i eksisterende processer. Forsøgene er med til at levere den do-

kumentation, der er nødvendig for etablering af udlederkrav for specifikke kemiske forbindelser i det rensede spildevand fra det biologiske rensningsanlæg.

Modellering af spildevandsrensningen

I forbindelse med tilladelsen til at udlede rensat spildevand skal der fastsættes udlederkrav for hver enkelt forbindelse. I den sammenhæng stiller myndighederne krav om dokumentation for nedbrydning af kemiske stoffer i processpildevandet.



Senior laboratorietekniker, Inger Skov, og udviklingsingeniør, Heidi Gade Andersen, overvåger chemostaten, der er opstillet i et stinkskab i et af udviklingslaboratorierne.



Chemostaten er koblet op med tilledningspumpe, omrøring og udtag til måling af temperatur og pH.

Det skal kunne dokumenteres, at spildevandet kan renses og udledes til recipienten på en miljømæssig forsvarlig måde. Til dette formål anvendes en chemostat, der fungerer som et rensningsanlæg i ministørrelse. Chemostatforsøgene er således en vigtig faktor i arbejdet med spildevand, og chemostatens opbygning og funktion i denne sammenhæng beskrives i det følgende.

Stabilitet og nedbrydning af udgangsmaterialer

Chemostatforsøget til dokumentation af den biologiske nedbrydning påbegyndes med fastsættelse af stabiliteten af udgangsmaterialerne og det tekniske produkt i udligningsspildevandet.

Erfaringen viser, at de fleste færdigvarer fra Cheminovas produktion har tendens til at undergå basisk hydrolyse i udligningsspildevandet pga. det høje pH (pH 12). I disse tilfælde er det vigtigt at få identificeret nedbrydningsproduktet.

Dette gøres ved at foretage en kemisk nedbrydning af forbindelsen ved pH 12 og efterfølgende analysere reaktionsblandingen ved brug af enten LC-MS, GC-MS eller NMR. Afhængigt af forbindelsens opløselighed udføres dette forsøg enten direkte i teknisk lud eller i et polært solvent, såsom methanol eller ethanol tilsat lud.

Dernæst fastsættes rensningsgraden for udgangsmaterialerne, det tekniske produkt og eventuelle nedbrydningsprodukter ved at tilsætte 10-50 mg/L af de kemiske forbindelser til chemostatens spildevandsforlag. Ofte er det muligt at undersøge nedbrydningen af udgangsmaterialerne og det tekniske produkt samtidigt. I de tilfælde, hvor den biologiske nedbrydning

ønskes oplyst for en forbindelse, der ikke er stabil i udligningsspildevandet, opløses denne forbindelse i vand eller et biologisk nedbrydeligt solvent og pumpes derefter direkte ned i chemostaten.

Processpildevand

Når rensningsgraden for relevante kemiske forbindelser i det kommende processpildevand kendes, startes et forsøg med tilsætning af processpildevand genereret under forsøgskørsel i pilot plant til spildevandsforlaget. Mængden vil være proportio- ►



Pipetteservice

Akkrediteret kalibrering
Reparation • Vedligeholdelse

Gilson Center of Excellence • Certificerede teknikere • 20 års erfaring
• Alle førende fabrikater • Elektroniske certifikater • Serviceaftaler



Biolab A/S,
Sindalsvej 29, DK-8240 Risskov,
Tlf: 8621 2866 Fax: 8621 2301
E-mail: pipetteservice@biolab.dk
www.biolab.dk



Cal. Reg. Nr. 482



Spildevandsslammets egenskaber vurderes blandt andet ved en flokkuleringstest.

nalt med mængden, der ledes til det biologiske rensningsanlæg, når den maksimale produktionskapacitet udnyttes.

I forbindelse med dette forsøg belyses, hvorvidt den generelle chemostatdrift påvirkes samt størrelsesorden af evt. restkoncentrationer.

Under udførelsen af forsøget undersøges chemostatdrift ugentligt ved analyse af organofosfat-nedbrydningen. Prøverne analyseres for koncentrationen af ortho-phosphat og total-phosphat i chemostaten [1]. Desuden vurderes slammets egenskaber ud fra slamvolumen, mængden af suspenderet stof og sedimentations- og flokkuleringsevnen. Endvidere måles ledningsevnen.

Ud over driften kontrolleres desuden følgende styringspara-

metre, da afvigelser kan få konsekvens for rensningen: flow, temperatur, pH, ilt- og kvælstofindhold.

Selve rensningen af det kommende processpildevand vurderes ud fra bestemmelse af de relevante forbindelsers koncentration i spildevandsforlaget og chemostaten ved stofs specifikke GC- eller HPLC-analyser. Ud fra resultaterne vurderes om rensningsgraden er acceptabel.

Der udtages både en filtreret prøve (svarende til det rensede spildevand) og en prøve med slam. Afvigelser i analyseresultaterne mellem disse to prøver indikerer, at forbindelsen binder sig til slammet.

Dokumentation for effekt af spildevandsbehandling

Analyseresultaterne fra chemostatforsøgene dokumenterer effekten af spildevandsbehandlingen og indgår i den dokumentation, der ligger til grund for fastsættelse af udlederkravet. Chemostatforsøgene bruges også eksperimentelt til at dokumentere effekten af ændringer i spildevandsbehandlingen.

E-mail-adresse

Heidi Gade Andersen: heidi.andersen@cheminova.com

Kilder:

Miljøministeriets bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet (BEK nr 1022 af 25/08/2010).

Referencer:

1. DS 292:1985. Vandundersøgelse. Total phosphor – Fotometrisk metode.

Opbygning af chemostat

Chemostaten er konstrueret, således at den afspejler forholdene på det biologiske rensningsanlæg bedst muligt.

Den består af en 17 L rustfri stålbeholder påmonteret en skiller. Åbningsstørrelsen mellem beholderen og skilleren justeres ved at hæve eller sænke frontpladen.

Desuden er chemostaten forsynet med en mekanisk omrører og beluftning. Temperaturen og pH-forholdene i chemostaten reguleres af en Combicontrol-boks forbundet til en termoføler og et akvarievvarmelegeme samt en pH-elektrode og en magnetventil koblet til et kalkforlag.

Urenset produktionsspildevand udtaget fra udligningstankene på det biologiske rensningsanlæg hældes i det omrørte spildevandsforlag og pumpes derfra ned i chemostaten.