

Nedsæt forbruget af fældningskemi via optimeret fosfatfjernelse med integreret forebyggende diagnostik

Problem

Dosering af fældningskemi blev justeret manuelt på basis af laboratoriemålinger af den daglige spildevandsprøve, og var derfor ikke i stand til at reagere på eventuelle spidsbelastninger. Målingerne svingede mellem 0,2 og 0,8 mg/L men var dog indenfor grænseværdierne.

Løsning

Der blev installeret en 2-kanals fosfatanalysator og et RTC-P kontrolmodul til to doseringspunkter. Prognosys diagnosesystemet blev tilsluttet for at overvåge måleværdierne.

Fordele

- Konstante målinger for det rensede spildevand på mellem 0,4 og 0,75 mg/L
- Optimeret og lavere forbrug af fældningskemi (-17 %)
- Overvågning af $\text{PO}_4\text{-P}$ værdier i systemet
- Værktøj til kontrol af måleinstrumenter og kvaliteten af måleværdier

Systemdata

Stofbelastning	45.000 PE
Mængden af spildevand i tørvej	275 L/s
Maksimal daglig mængde	43.200 m ³ /d
Mængden af slam i 2013	5.897.424 m ³
Biologisk rensning med primær- og sekundær sedimentering og filtrering	
Kemisk fosfatfjernelse	

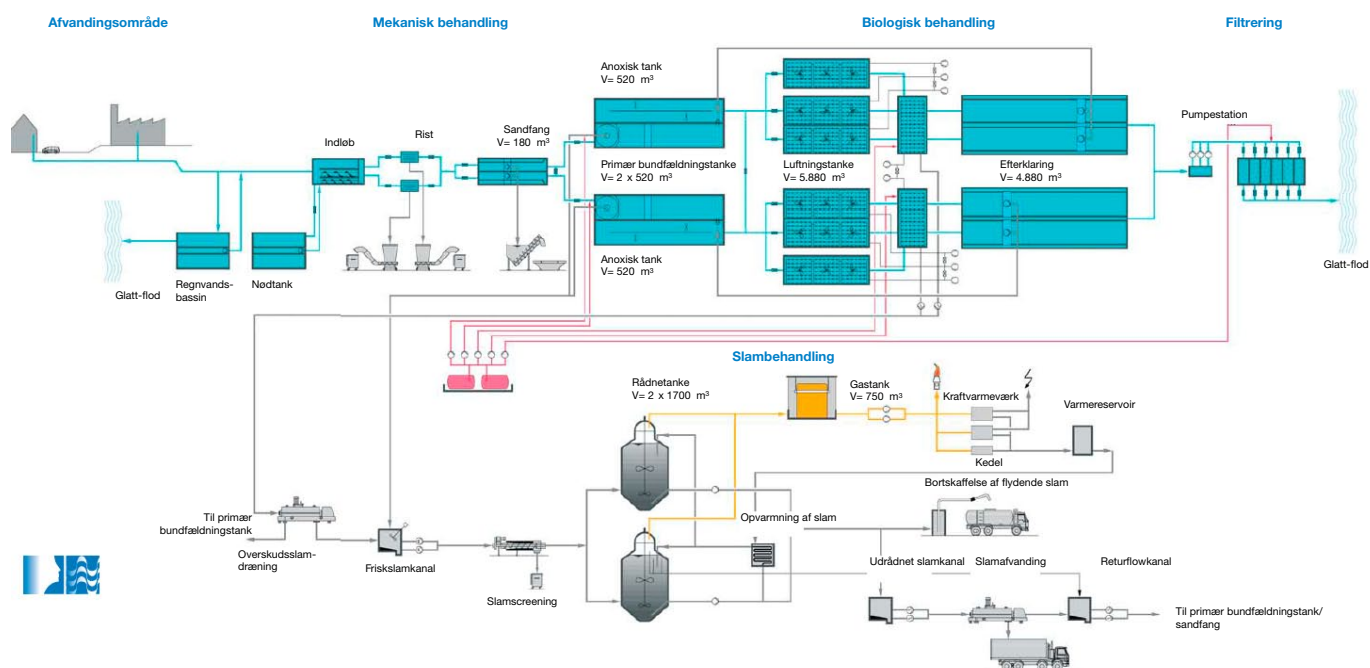


Forhistorie

Bachwis renseanlægget i Fällanden blev moderniseret i 2007. Anlægget på 45.000 PE behandler spildevand fra fire kommuner og den tilførte vandmængde er på mere end 5.500.000 m³ pr. år. Spildevandet renses mekanisk og føres ind i et to-strengt system med primærtanke. Efterfølgende behandles det biologisk i de anoxiske / aerobe tanke inden det ledes til sedimentering i efterklaringstankene. Det rensede spildevand slutfiltreres og det ledes derefter ud i Gatt floden (fig. 1).

Som vinder af Medaille d'Eau i 2013 - en pris fra "Verband Schweizer – Abwasser- und Gewässerschutzfachleute" (VSA) [Schweizisk vand og spildevandsforening] og InfraWatt/EnergieSchweiz sammenslutningerne – forsøger Bachwis renseanlægget hele tiden at optimere sin drift. Sammen med Hach har man nøje vurderet potentialet for fortsat driftsoptimering, og det har vist sig, at yderligere optimering for anvendelse og forbrug af FeCl_3 er muligt i forbindelse med dosering af fældningskemikalier.

Fældningskemi blev doseret to steder - til returslammet og på filtret. Doseringen af fældningskemi i returslammet blev manuelt reguleret på baggrund af daglige laboratoriemålinger. Hvis de sidste laboratorieprøver viste en stigende eller faldende tendens, blev den doserede mængde øget eller mindsket tilsvarende. Den doserede mængde på filteret blev konsekvent fastholdt på 2 L/t. Selv om den er kompatibel med spildevandsgrænserne, svingede værdierne mellem 0,2 og 0,8 mg/L.



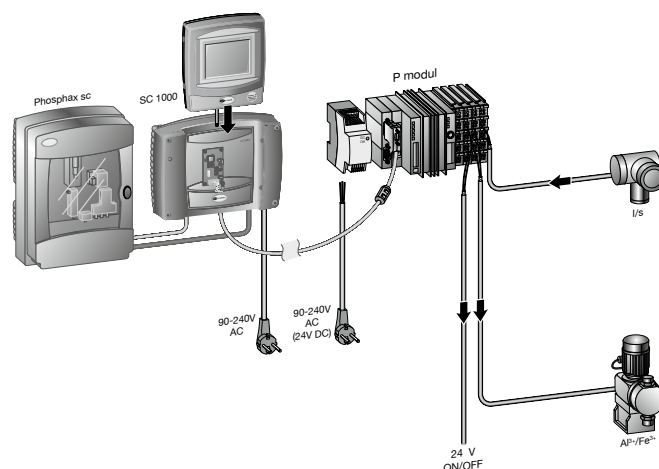
Figur 1: Flowdiagram for Bachwis renseanlæg

Efter en første grundlæggende bestemmelse af optimerings-potentialet blev en mere detaljeret analyse af data gennemført i samarbejde med Hachs konsulenter. Indledningsvis blev det forslået, at flytte den variable kemidosering fra det

aktive slam til afløbet fra biologien. Herved kunne de første optimeringsbesparelser opnås allerede før RTC-P kontrolmodulet blev installeret.

Løsningen

En seks måneders testperiode blev aftalt, og det nødvendige udstyr til optimeringsprocessen blev installeret. Måleværdier og kontrolværdier for analysatoren og RTC-P'en sendes til det centrale kontrolsystem, hvorfra doseringen styres. Det giver mulighed for, i forhold til fallback styringen i RTC-P'en, at doseringen også kan aktiveres eller deaktiveres af kontrolsystemet (f.eks. ved rengøring af tankene). Da målingen er udført efter doseringen, var RTC-P'en indstillet til "feedback kontrol" med et angivet setpunkt på $0,5 \text{ mg/L}$.



Figur 2: RTC-P installationsdiagram

Efter den indledende opsætning blev systemet løbende overvåget via SC1000 kontrolenhedens GSM-modul og setpunkterne blev tilpasset i hvert enkelt tilfælde i samråd med personalet på renseanlægget. Det stod hurtigt klart, at $\text{PO}_4\text{-P}$ målingen med Phosphax sc analysatoren på anlægget gav yderligere brugbare data, som tidligere ikke var tilgængelig. Man besluttede derfor at beholde målingen, længe før testfasen sluttede. Efter yderligere justeringer af RTC-P modulets setpunkter, beviste det ligeledes sin store nytteværdi og blev købt af anlægget. Modulet har nu været i gang i tre år og kan betjenes af renseanlæggets eget personale. Den sidste fase, som Hach udførte, omfattede installation af det forebyggende diagnosticeringssystem, Prognosys, samt ny software til RTC-P modulet. Den nye software opfylder driftslederens krav om, at systemet skal reagere endnu hurtigere på høje fosfatværdier.

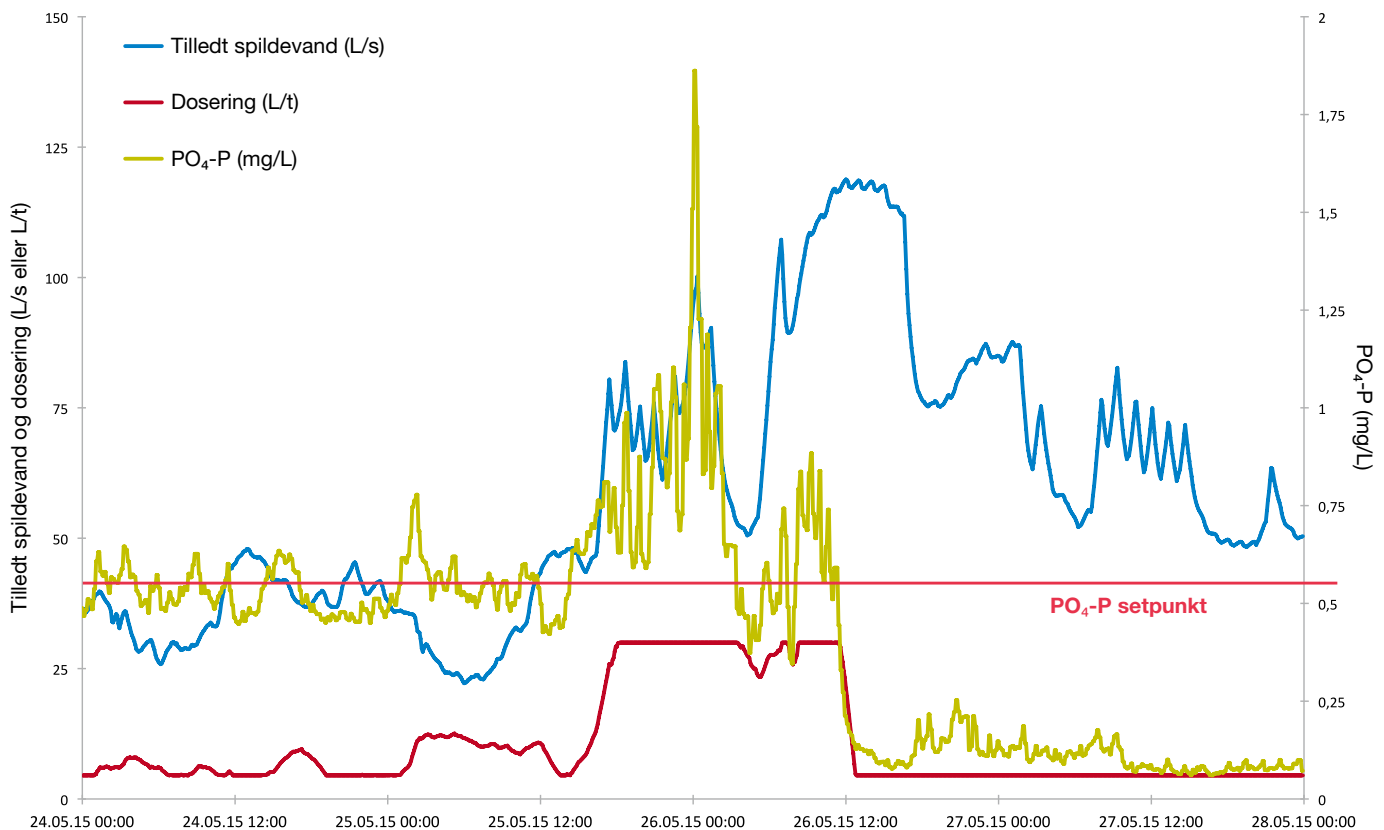
Prognosys diagnosesystemet er et nyttigt værktøj for personalet, da man advares om mulige instrumentfejl inden de opstår, hvorefter forebyggende vedligeholdelse og service kan udføres.

Forbedringer

Det viste sig ret hurtigt, at der var potentiale for de nu opnåede optimeringer. Da den P-modul kontrollerede fældningskemi dosering ved den sidste luftningsfase viste sig at være yderst effektiv, blev doseringen på filteret i første omgang nedsat for til sidst helt at blive stoppet. Samlet besparelse: 17 %*. De målte værdier i de daglige spildevandsprøver varierer indenfor et meget smallere område mellem 0,4-0,75 mg/L, hvilket også betyder, at grænseværdierne altid overholdes.

I de første år efter installationen var den minimum doserede fældningskemi mellem 6 og 7 L/t. Efterhånden som personalet har fået mere viden og erfaringer med modulet, er doseringen reduceret til 4,5 L/t, hvilket resulterer i yderligere besparelser.

* Kilde: Årsberetning 2013, Bachwis renseanlæg



Figur 3: Tidskurver fra biologi 1

Kunden siger...

Modulet har været i drift i næsten tre år uden problemer. Med den nyeste software fungerer det endnu bedre end før og opfylder fuldt ud mine forventninger. Modulet er meget brugervenligt og eventuelle parameterændringer kan nemt udføres af medarbejderne. Phosphax sc analysatoren overholder laboratoriets værdier og kræver ikke nogen tidskrævende vedligeholdelse. Hach servicerer udstyret to gange om året, hvilket yderligere reducerer vores arbejdsbyrde. Når vi kontrollerer anlægget, kan vi med Prognosys diagnosesystemet meget hurtigt se om et instrument snart skal serviceres eller om alt er i orden.



Martin Moos (Operations Manager)

Tabel 1: Udstyr brugt til optimering af fældningskemi dosering

Produkt	Instrument type
SC1000 sondemodul	Kontrolenhed
SC1000 displaymodul	Kontrolenhed
Phosphax sc	Ortho-fosfat analysator
Filtrax	Prøveudtagning og prøveforberedelse
RTC kort	Kommunikationskort i SC1000
TBS eksternt basismodul	SC1000 BUS modul til kontaktskab
Eksternt TBS udgangsmodul	SC1000 BUS modul til kontaktskab