# Besparing van flocculant door geoptimaliseerde fosfaatregeling en geïntegreerd voorspellend diagnosesysteem

## Probleem

De dosering van het flocculant werd handmatig aangepast aan de hand van de laboratoriummeetwaarden van de mengmonsters die dagelijks worden genomen, en men kon daardoor niet reageren op mogelijke pieken. De waargenomen waarden voldoen aan de effluentlimieten, maar schommelen tussen 0,2 en 0,8 mg/L.

## Oplossing

Een tweekanaals fosfaatanalyser met twee monstervoorbereidingseenheden en de P-RTC-regelmodule voor twee doseerpunten werd geïnstalleerd. Het Prognosys voorspellend diagnosesysteem werd vervolgens toegepast om het meetpunt te bewaken.

## Voordelen

- Constante effluentwaarden tussen 0,4 en 0,75 mg/L
- Geoptimaliseerd en lager verbruik van flocculant (-17 %)
- Bewaking van $PO_4$-P-waarden in PLC/SCADA
- Prognosys voor het controleren van de meetinstrumenten en de kwaliteit van het meetsysteem

| Gegevens | |
|---|---|
| Totaal aantal inwonerequivalenten | 45.000 |
| Volume bij droog weer | 275 L/s |
| Maximale hoeveelheid/dag | 43.200 $m^3$/d |
| Totaal watervolume in 2013 | 5.897.424 $m^3$ |
| intermitterende beluchting met voor- en nabezinking en filtratie | |
| Chemische fosfaatverwijdering | |

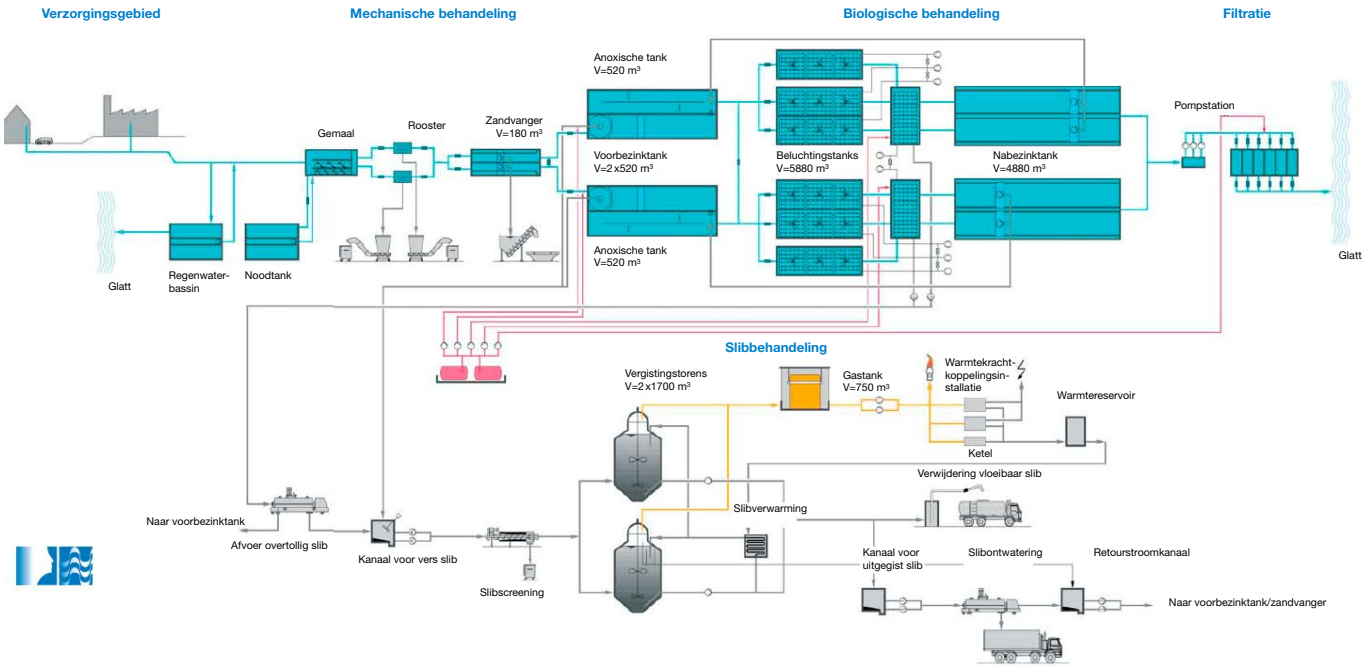
PROGNOSYS

## Aanvankelijke situatie

De Bachwis afvalwaterzuiveringsinstallatie in Fällanden is voor het laatst gemoderniseerd in 2007 en heeft, net als in het verleden het geval was, de taak om de Glatt schoon te houden. Deze rivier was in het verleden enorm vervuild. De installatie verwerkt het afvalwater van de vier aangesloten gemeentes Volketswil, Schwerzenbach, Fällanden en Maur. De installatie is ontworpen voor een IE van 45.000 en behandelt een volume van meer dan 5.500.000 $m^3$ per jaar. Een mechanisch reinigingssysteem voert het afvalwater naar het voorbezinksysteem met twee leidingen. Het water wordt biologisch gezuiverd in de anoxische tanks, vervolgens in de drie beluchtingstanks en daarna in een nabeluchtingstank die gebruikmaakt van intermitterende beluchting. Het behandelde water wordt vanuit de nabezinktank naar een filtratie-unit gepompt, voordat het uiteindelijk naar de rivier Glatt wordt geleid (afb. 1).

De Bachwis afvalwaterzuiveringsinstallatie won in 2013 de Medaille d'Eau – een prijs van de 'Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute' (VSA) [Zwitserse vakvereniging voor water] en de verenigingen InfraWatt/EnergieSchweiz – en streeft er constant naar zijn activiteiten te optimaliseren. Na een evaluatie van de mogelijkheden in samenwerking met Hach, bleek dat een verdere optimalisatie van het gebruik en verbruik van $FeCl_3$ mogelijk was bij de dosering van flocculant.

Het flocculant werd op twee punten gedoseerd – in de retourstroom van actief slib en voor het filter. Dosering van het flocculant in de retourstroom van actief slib werd aangepast aan de hand van laboratoriummetingen van de mengmonsters die dagelijks worden genomen. Wanneer de laboratoriummonsters een stijgende of dalende trend lieten zien, werd de dosering overeenkomstig aangepast. De dosering in het filter werd constant op 2 L/h gehouden. De waargenomen waarden voldeden aan de effluentlimieten, maar schommelden tussen 0,2 en 0,8 mg/L.

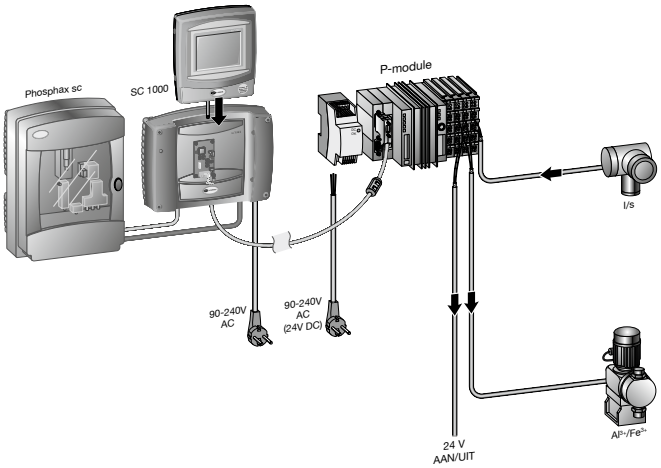



*Afbeelding 1: schema Bachwis afvalwaterzuiveringsinstallatie*

Na een eerste evaluatie van de mogelijkheden voor optimalisatie werd een uitgebreide analyse van de bedrijfsgegevens uitgevoerd in samenwerking met specialisten van Hach. Er werd een bezoek gebracht aan de installatie om een duidelijk inzicht in de huidige situatie te verkrijgen. Het eerste voorstel was om de variabele flocculantdosering te verplaatsen van de retourstroom voor actief slib naar de nabeluchting van de intermitterende beluchtingstanks. Hierdoor kunnen de aanvankelijke optimalisatie en besparingen al worden bereikt voordat de P-RTC regelmodule wordt geïnstalleerd.

## De oplossing

Er werd een testperiode overeengekomen, en de vereiste apparatuur voor het optimalisatieproces werd geïnstalleerd. De installatie nam twee dagen in beslag. De gemeten waarden en grenswaarden van de analyser en de P-RTC worden eerst naar PLC/SCADA gestuurd, waar de dosering kan worden geregeld. Dit heeft als voordeel dat de regeling van de dosering, in aanvulling op de bestaande fallback-waarde van de P-RTC, ook kan worden geactiveerd of gedeactiveerd bij het regelsysteem (bijv. wanneer tanks worden gereinigd). Omdat de meting na de dosering wordt uitgevoerd, werd de P-RTC ingesteld op “feedbackregeling”, met een aanvankelijk regelwaarde van 0,5 mg/L.




*Afbeelding 2: schema P-RTC*

Na de aanvankelijke opstelling werden de instellingen van het systeem voortdurend bewaakt via de GSM-module van de SC1000-transmitter en in ieder geval aangepast in overleg met het personeel bij de afvalwaterzuiveringsinstallatie. Al snel werd duidelijk dat de $PO_4$-P-meting met de Phosphax sc-analyser in de installatie meer gegevens opleverde die voorheen niet beschikbaar waren. Daarom werd besloten de meting te blijven behouden lang voordat de testfase was afgelopen. Ook nadat de P-RTC-module was geoptimaliseerd, werd het nut van de module aangetoond en werd de module aangeschaft door de installatie. De module is nu al drie jaar succesvol in gebruik en kan door het personeel van de installatie zelf worden bediend wanneer de parametrisatie moet worden afgesteld. De laatste stappen die door Hach werden uitgevoerd, waren het installeren van het voorspellende diagnosesysteem Prognosys en de installatie van de nieuwe software voor de P-RTC-module. De nieuwe versie van de software voldoet aan de vereisten van de operations manager, die wil dat het systeem nog sneller reageert op fosfaatpieken – een specificatie die is bereikt met de update.

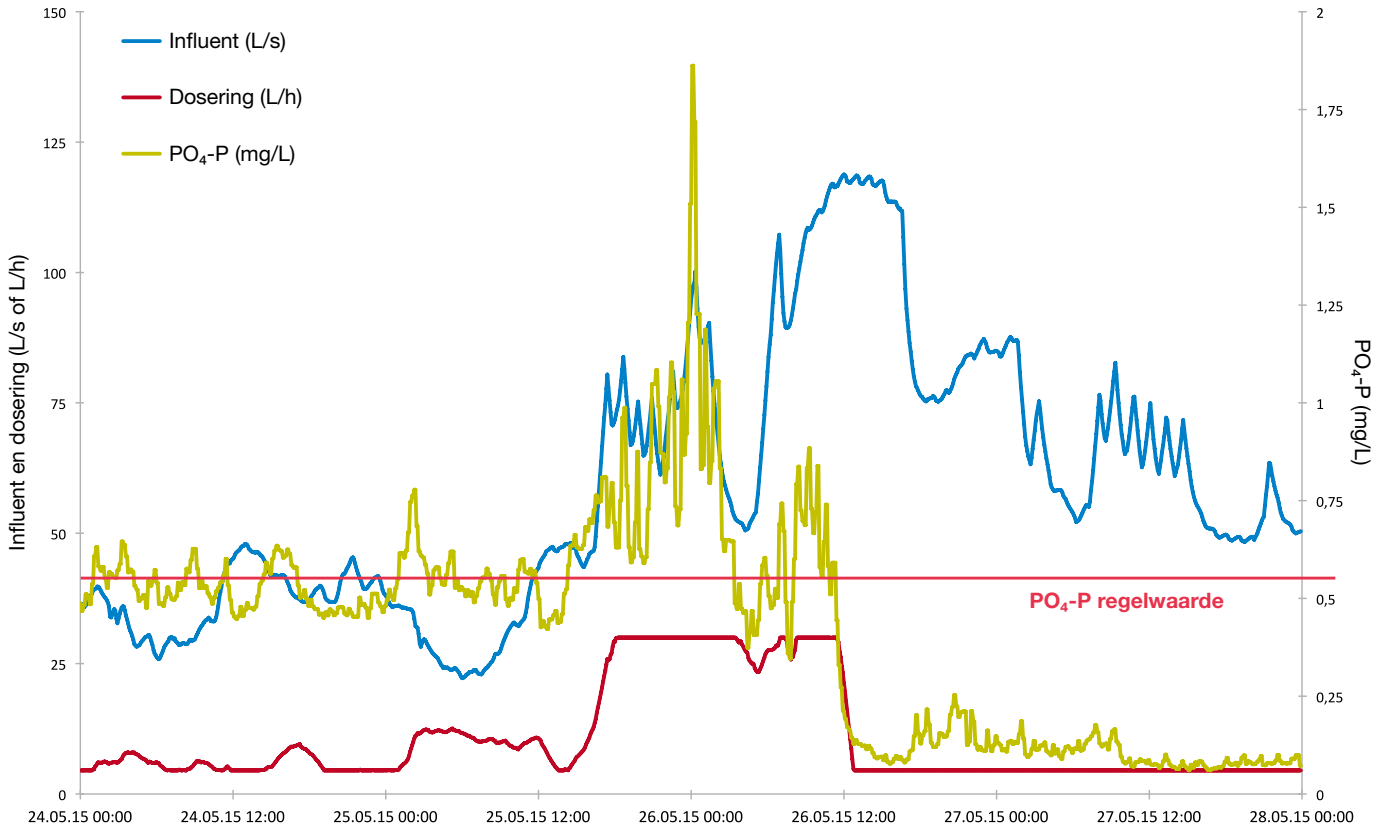
Het Prognosys diagnosesysteem is een nuttige tool voor het personeel. Het kan namelijk snel de beschikbaarheid van het meetinstrument en de betrouwbaarheid van de meetwaarde vaststellen. Ook kan het vaststellen of er actie moet worden ondernomen – bijvoorbeeld onderhoud of vervanging van de reagentia.

## Verbeteringen

Het werd vrij snel duidelijk optimalisatie mogelijk was, die inmiddels is gerealiseerd. Aangezien door de P-module geregelde dosering tijdens de nabeluchtingsfase uiterst effectief bleek, werd de dosering op het filter aanvankelijk verlaagd alvorens volledig te worden stilgezet. De besparing van 17%* in 2013 ten opzichte van 2011 was zelfs hoger dan de schatting die door Hach was gemaakt (10 tot 15%). De meetwaarden van de dagelijks genomen mengmonsters in de procedure variëren binnen een bereik van 0,4–0,75 mg/L, veel kleiner in vergelijking met het vorige bereik. Dit betekent ook dat de waarden altijd binnen de effluenteisen blijven.

In het eerste jaar na de installatie was de minimale dosering tussen 6 en 7 L/h. Nu het personeel kennis en ervaring met de module heeft opgedaan, is deze hoeveelheid teruggebracht tot 4,5 L/h, wat nog meer besparingen oplevert.

** Bron: Jaarrapport ARA Bachwis 2013*




*Afbeelding 3: trendgrafiek van biologie 1*

## Mening van de klant

De module is nu bijna drie jaar zonder probleem in bedrijf in onze installatie. Dankzij de meest recente software werkt de module nu nog beter dan eerst en voldoet hij volledig aan mijn verwachtingen. De module is zeer intuïtief in gebruik en nodige wijzigingen van de parameters kunnen heel eenvoudig door mijn werknemers worden uitgevoerd. De Phosphax sc-analyser komt zeer goed overeen met de laboratoriumwaarden en heeft geen tijdrovend onderhoud nodig. We laten de apparatuur twee keer per jaar door Hach onderhouden, wat onze werklast nog verder verlaagt. Bij controles van de installatie laat het Prognosys-systeem ons heel snel zien of een instrument onderhoud vereist en of alles naar behoren werkt.



*Martin Moos (Operations Manager)*

*Tabel 1: apparatuur voor regeling van flocculant*

| Product | Apparaattype |
|---|---|
| SC1000 sensormodule | Transmitter |
| SC1000 display | Transmitter |
| Phosphax sc | Orthofosfaatanalyser |
| Filtrax | Monstervoorbereiding |
| RTC-kaart | P-RTC regelkring |
| TBS externe basismodule | SC1000-BUS schakelkastmodule |
| TBS externe uitgangsmodule | SC1000-BUS schakelkastmodule |

DOC043.56.30256.Aug15