

# Gemeenten en waterschap sturen samen voor schoner water in Noord-Holland

De gemeenten Alkmaar, Heerhugowaard en Purmerend en het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier werken samen om de KRW-doelstellingen te halen. Zij gaan daarbij uit van een samenhangend afvalwaterketen- en oppervlaktewaterstelsel en proberen dit stelsel te optimaliseren met integrale sturing, ook wel Real Time Control genoemd. Voor de daadwerkelijke sturing is een generiek raamwerk opgezet dat geschikt is voor meer dan duizend regelingen in de afvalwaterketen en het oppervlaktewater. Met meetprogramma's en modelstudies is bepaald welke regelingen nodig zijn. Deze zijn vervolgens tot in detail ontworpen met dezelfde modellen en worden nu in de praktijk getest. Hetzelfde raamwerk wordt komend jaar ook in de Hoekse Waard in Zuid-Holland toegepast.

Real Time Control (RTC) wordt al jaren als veelbelovend gezien. In de praktijk ontbreekt echter een generiek raamwerk waarmee het voor de afvalwaterketen en het oppervlaktewater eenvoudig en snel kan worden toegepast. Bestaande RTC-software systemen zijn vaak voor een specifiek doel en datacommunicatiesysteem ontwikkeld. De betreffende regelingen zijn geprogrammeerd met hun eigen routines voor het inlezen en verwerken van data, het bepalen van de regelacties en het aansturen van gemalen of stuwen. Hierdoor bestaan veel regelingen voor even zoveel RTC-systemen.

Dit betekent dat een behoorlijke drempel moet worden overschreden om RTC daadwerkelijk te implementeren. Met name voor kleine en middelgrote gemeenten is deze drempel te hoog, waardoor de potentie van RTC niet wordt benut. Real Time Control is in de praktijk vaak meer een ICT-aangelegenheid dan een kwestie van riool-, waterketen- of oppervlaktebeheer.

Het hoogheemraadschap en de drie gemeenten willen dat de techniek faciliterend is en niet remmend. Om dat te bereiken is een generiek RTC-raamwerk opgezet. Daarbinnen is een aantal standaard bouwblokken gemaakt, waarmee een nieuwe regeling eenvoudig kan worden opgezet. Met andere woorden: er is één RTC-raamwerk dat geschikt is voor meerdere regelingen, in plaats van de huidige situatie met eigen RTC-software voor elke regeling. Uitgangspunt is dat het rioolstelsel, de afvalwaterketen en/of het oppervlaktewaterstelsel over eigen datahoofdstations beschikken, hierna aangeduid als SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). De SCADA-software verzorgt de communicatie met de substations, zoals de (riool) gemalen en stuwen. Het raamwerk vormt een overkoepelende paraplu voor de bestaande SCADA-systemen.

Hoe realiseer je zo'n raamwerk? Allereerst is onderkend welke basisstappen nodig zijn in elke RTC-regeling. Het gaat om vijf stappen: het inwinnen van data, het valideren en bewerken van die data, het regelen (bepalen van de regelacties) en het wegschrijven van de data (uitvoeren regelacties).

Daarnaast beschikt het raamwerk over enkele functies die nodig zijn voor een RTC-regeling, zoals een gebruikersinterface met een *webcliënt* en mobiele ondersteuning, een rapportage-instrument om de belangrijkste prestatie-indicatoren te monitoren en een testomgeving om de regeling vooraf of tijdens het gebruik te testen voor bepaalde omstandigheden. Deze functionaliteit maakt het mogelijk een sturingsregeling voortdurend te onderzoeken en verbeteren door nieuwe regelaars virtueel mee te laten draaien, ondersteund door gekoppelde simulatiemodellen.

Het RTC-raamwerk heet Control-NEXT en bouwt voort op de softwaresystemen FEWS en Lizard die veel waterschappen inmiddels standaard gebruiken. Binnen het raamwerk kan een groot aantal onafhankelijke regelingen worden gebouwd. Deze gebiedsregelingen kunnen variëren van eenvoudig tot zeer complex. Het maakt geen verschil of de regeling wordt gemaakt voor een rioolstelsel, een gehele afvalwaterketen, een polder of een boezemstelsel.

Momenteel zijn vier RTC-regelingen voor de riolering gebouwd en een regeling voor de Waterlandse boezem in Noord-Holland. Deze maken gebruik van actuele meetwaarden van (riool)waterstanden, neerslag(voorspelling) en wind. Het opzetten van de eerste regelingen is nog relatief tijdrovend. Een nieuwe regeling kan worden gekopieerd van een bestaande en vervolgens op maat worden aangepast. Daarmee wordt het steeds gemakkelijker het aantal regelingen en de complexiteit ervan uit te breiden.

- Elk (riool)stelsel heeft zijn eigen meetinformatiebronnen (niveaumetingen, kwaliteitsparameters, neerslag) die veelal zijn aangesloten op een vast datacommunicatiesysteem (SCADA). Omdat er veel SCADA-systemen zijn met eigen standaarden voor communicatie, zijn voor het 'inwinnen van data' voor elk datasysteem bouwblokken ontwikkeld;
- De ingewonnen data worden eerst gevalideerd, aangevuld en gefilterd, zodat een goede en betrouwbare gegevensreeks beschikbaar komt voor de betreffende regeling;

- De specifieke parameters waarop een sturingsregeling werkt, bijvoorbeeld een afstroomdebiet, moeten worden afgeleid uit de neerslagdata. De gebruiker kan hiervoor Unit Hydrograph kiezen of het SOBEK-model;
- De feitelijke logica zit in de regelaar. Deze vormt daarmee het brein van de regeling. Er zijn standaard bouwblokken ontwikkeld voor typen regelaars, zoals de aan-uit-regelaar, de PID-regelaar<sup>1)</sup> en de NMPC-regelaar<sup>2)</sup>. Daarnaast kunnen gebruikers eenvoudig zelf regelaars bouwen in een scripttaal. De komende tijd worden nieuwe regelaars als standaard bouwblok opgenomen in het raamwerk;
- De laatste stap is het doorgeven van de berekende instructie aan de datacommunicatiesystemen van de betreffende kunstwerken, zodat deze volgens de regeling gaan werken. Hiervoor geldt hetzelfde als bij het inwinnen: gestandaardiseerde bouwblokken kunnen worden ingezet om de koppelingen met de datasystemen te leggen.

## Discussie

Met het RTC-raamwerk is het mogelijk snel nieuwe regelingen te maken voor nieuwe deelgebieden in de riolering, de afvalwaterketen en het oppervlaktewater. Wanneer het raamwerk eenmaal is geïnstalleerd, is het opzetten van een nieuwe regeling met meerdere meetpunten en kunstwerken een kwestie van dagen, zonder dat daarvoor een programmeur nodig is. De vraag is of het generieke raamwerk niet te groot is voor eenvoudige regelingen die nu veelal binnen de bijgeleverde software van een SCADA-systeem worden geïmplementeerd. Dat is afhankelijk van de langetermijnvisie van de gemeenten en/of het waterschap. Het voordeel van het RTC-raamwerk is dat de regelingen in de loop der tijd uitgebreid en verfijnd kunnen worden, waarbij steeds meer data beschikbaar komen waarop kan worden gestuurd. Daarmee kan een eenvoudige regeling in de riolering worden aangesloten op een 'doorspoelregeling' van het ontvangende oppervlaktewater. Lokale rioolregelingen kunnen in de loop der tijd worden gebruikt in een regeling van de gehele afvalwaterketen. Daarbij kan makkelijk worden geschakeld tussen

eenvoudige PID-regelaars en meer complexe NMPC-regelaars.

De mogelijkheden van het RTC-raamwerk komen vooral tot hun recht als de gemeente en het waterschap en binnen het waterschap de afdeling afvalwaterketen hetzelfde raamwerk gebruiken als de afdeling oppervlaktewater.

*Over de resultaten van dit project vindt op 3 juni een symposium plaats in de Jaarbeurs in Utrecht.*

***Klaas-Jan de Hart (Hoogheemraadschap  
Hollands Noorderkwartier)***

***Klaas-Jan van Heeringen (Deltares)***

***Anne Leskens (Nelen & Schuurmans)***

#### NOTEN

<sup>1)</sup> De PID-regelaar is een Proportioneel Integrerende Differentiële regelaar die instructies verstuurt die onder andere proportioneel zijn met de verstoring (afwijking, van bijvoorbeeld een streefpeil).

<sup>2)</sup> De NMPC-regelaar is een *Non-linear Model Predictive Controller*. Op basis van een model dat geoptimaliseerd wordt, worden de instructies berekend die gestuurd worden naar de kunstwerken.