

DIGITAAL WATER VOOR (BOOSTER)GEMALEN

VOOR HET INREGELEN VAN DE BOOSTERRIOOLGEMALEN IN HET NIEUWE AFVALWATERTRANSPORT-SYSTEEM IN AMSTERDAM IS GEBRUIK GEMAAKT VAN EEN INNOVATIEVE METHODE. IN PLAATS VAN MET ECHT WATERTE STROMEN WORDT ER GETEST EN INGEREGELD MET 'DIGITAAL WATER'. HIERVOOR WORDT HET BESTURINGSSYSTEEM VAN HET BOOSTERGEMAAL (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER, PLC) GEKOPPELD AAN EEN SIMULATIEMODEL. DE EERSTE RESULTATEN VAN DEZE GEMALENSIMULATOR WIJZEN UIT DAT ER VEEL VOORDELEN TE BEHALLEN ZIJN.

Het nieuwe afvalwatertransportsysteem van Amsterdam bestaat uit twee (49 km nieuwe persleiding) aanvoerleidingen, vier boosterrioolgemalen (BRG) en 28 toevoerrioolgemalen (TRG). De boostergemalen komen in bedrijf wanneer de afvoercapaciteit van de rioolgemalen tekortschiet. Het in- en uitschakelen en regelen van het boostergemaal gebeurt op dezelfde wijze als bij een standaard rioolgemaal: in- en uitschakelen op zuigpeil en het handhaven van een regelpeil.

Echter, er is één cruciaal verschil: de boosterpomp is direct aangesloten op de transportleiding en van enige vorm van berging is geen sprake. Dit betekent dat de zuigdruk veel sneller fluctueert dan bij een gewoon rioolgemaal. Een studie van WL in opdracht van Dienst Waterbeheer en Riolering (DWR) van Amsterdam heeft aangetoond dat de ontworpen boosterregeling zelfstandig kan opereren waardoor een stabiel regelgedrag gegarandeerd is.

TRADITIONELE METHODE

De regelparameters van de proportioneel-integrerende regeling betreffen de versterkingsfactor en tijdsconstante. Om een gemaal goed in te regelen, wordt bij het in gebruik nemen van het gemaal met water gestroomd en worden deze regelparameters empirisch vastgesteld. Er wordt een aantal proeven gedaan met wisselende instellingen, net zolang totdat het gemaal een prettig regelgedrag vertoont.

Bij de oplevering van de boostergemalen is het aanvoerstelsel nog niet klaar om met water te stromen. Ook nadat de eerste rioolgemalen omgeschakeld zijn van het oude transportsysteem naar het nieuwe kan het nog weken duren voordat er voldoende aanbod van water is om de boostergemalen in de praktijk te testen. Als inschakeling van de boosterpompen nodig is, moet het systeem meteen goed functioneren. Dan is de vraag: hoe regel je op voorhand het boostergemaal goed in?

GEMAALSIMULATOR

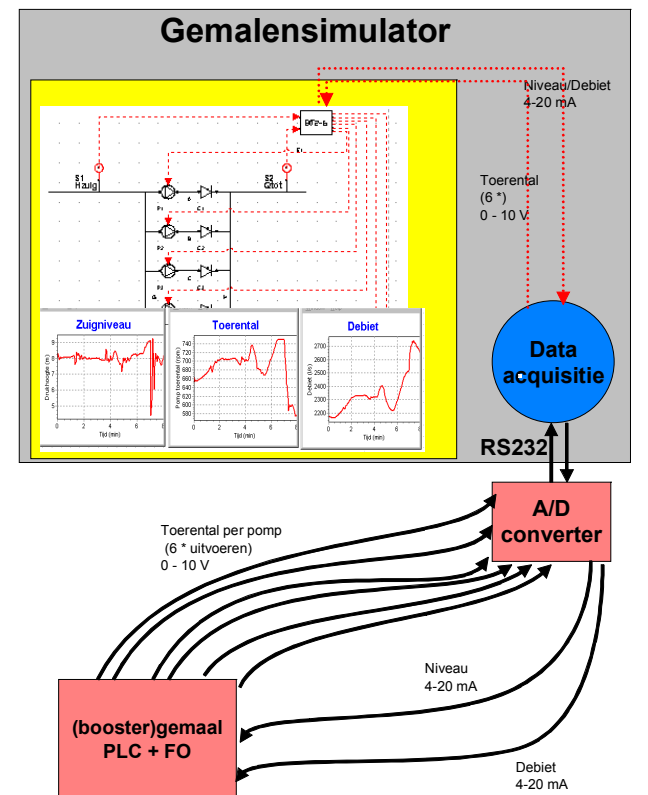
Om de regeling onder geconditioneerde omstandigheden te testen, heeft DWR gekozen voor een innovatieve oplossing: de koppeling van de PLC van het boostergemaal aan een computermodel.

Bij de studie is gebruikt gemaakt van de WL-simulatiesoftware WANDA. Voor het testen van de werkelijke installatie is in WANDA een nieuwe module ontwikkeld die kan communiceren met externe hardware.

Het zuigpeil en debiet van het computermodel worden omgezet naar analoge signalen en aangeboden aan de werkelijke booster-PLC. Met de besturingssoftware en de regelparameters wordt het toerental berekend waarop de pompen moeten draaien (in feite de analoge uitsturing van de frequentieomvormer). Dit analoge signaal wordt weer omgezet naar een digitaal signaal en doorgegeven aan de boosterpompen in het simulatiemodel.



Boostergemaal, Noord.



Schematische voorstelling koppeling WANDA met booster PLC.

In het computermodel wordt een aanvoerpatroon van debiet aangeboden, bijvoorbeeld een regenbui. Door real-time het computermodel met de gemaal-PLC te laten communiceren en de signalen (zuigpeil, debiet, toerental, etc) grafisch weer te



Testopstelling.

geven, wordt direct duidelijk wat het gedrag van de boosterbesturing is. Het grote voordeel van deze manier van testen is dat hetzelfde aanvoerpatroon nogmaals aangeboden kan worden in combinatie met een gewijzigde regelparameter in de PLC-besturing. Zo kan de invloed hiervan beoordeeld worden, een situatie die in de praktijk niet mogelijk is. Een ander voordeel is de korte doorlooptijd van de test. Ook maakt de gemalensimulator het mogelijk om in korte tijd verschillende scenario's te toetsen die zich in werkelijkheid over een langere periode voor zullen doen.

BREDE TOEPASSING

De voordelen gelden niet uitsluitend voor boostergemalen maar zijn ook van toepassing op het inregelen van gewone rioolgemalen.

De conclusie is dat met de gemalensimulator een gemaal effectief en efficiënt ingeregeld kan worden, met minder kosten, zonder risico en in een kortere tijd.



Kees Kooij

telefoon 015 2858529

e-mail kees.kooij@wldelft.nl