



Op de voorgrond de Booster-TPI (2+1 opstelling) met op de achtergrond in de blauwe container de IHM TPI (1+1 opstelling).

Digital-twin voor twee tijdelijke pompinstallaties

Het grote rioolgemaal Moerdijk, deel uitmakend van het afvalwatertransportsysteem van Moerdijk naar Bath (AWP) van Waterschap Brabantse Delta wordt geheel gerenoveerd. Omdat de afvoer van riool- en industrieel afvalwater gegarandeerd moet blijven, zijn twee tijdelijke pompinstallaties (TPI) gebouwd. Een als boosterpompinstallatie. Een digital-twin moet de goede werking garanderen wanneer de booster in gebruik wordt genomen.

Het AWP-pompstation Moerdijk stamt uit de jaren '70 en bestaat uit twee Stork-pompen die in samenloop een ontwerpcapaciteit hebben van 4000 m³/h bij 34 m opvoerhoogte. Circa 15 jaar geleden kwam er een derde pomp (Hidrostal) bij voor extra capaciteit. Vanwege de technische staat van de Stork-pompen en toekomstige capaciteitsuitbreiding wordt het pompstation mechanisch en elektrisch geheel gerenoveerd. Daarbij krijgt de ontvangkelder een coatinglaag. In de nieuwe situatie komen drie identieke Hidrostal-pompen met een totale capaciteit van 4500 m³/h

bij 34 m opvoerhoogte op basis van maximale afvoer bij regenweer (RWA). Onder droogweer omstandigheden (DWA) bedraagt de aanvoer 1100 m³/h en de huidige RWA afvoerplichting is 2000 m³/h.

Pompstation Moerdijk

Het pompstation Moerdijk ontvangt het rioolwater van twee gemalen uit de dorpen Klundert en Zevenbergen, het afvalwater van Shell Chemie Nederland (SCN) en het afvalwater van een cluster van tien kleine rioolgemalen van

het Industrie Havenschap Moerdijk (IHM). Dat laatste komt in een aparte ontvangbak om vervolgens door te stromen naar de ontvangkelder van het AWP-gemaal. De gemalen Klundert, Zevenbergen en SCN komen uit op een gezamenlijke header die vervolgens in de AWP-ontvangkelder uitkomt. AWP Moerdijk verpompt het water naar de ontvangkelder van het 19 km verderop gelegen pompstation Roosendaal en vandaar weer verder via Bergen op Zoom naar de RWZI te Bath. Het persleidingstraject bestaat voor het eerste deel, circa 8 km uit een dubbeluitgevoerde \varnothing 600 m betonnen leiding. Vanaf Hoeven gaat de persleiding over in een enkelvoudige \varnothing 1500 betonnen leiding. Onderweg prikken nog diverse andere rioolgemalen in. De persleiding wordt tegen waterslag beveiligd door een 36 m hoge buffertoren in Moerdijk.

Tijdelijk oplossing

Omdat het waterschap te allen tijde het afvalwater af moet voeren richting RWZI Bath, is tijdens de verbouwing een tijdelijke pompinstallatie noodzakelijk. De pompinstallaties van Klundert, Zevenbergen en SCN beschikken in principe over voldoende capaciteit om tijdens droog weer het water direct naar Roosendaal te verpompen. Met

tijdelijk afgekoppelde buffertoren die waterslageffecten te niet doet, is dat geen uitgemaakte zaak.

Simulatiesoftware

Voor het ontwerpen en testen van de robuustheid van de TPI-installatie en de regeling is gebruikgemaakt van de simulatiesoftware WANDA. Het waterschap beschikte al over een up-to-date WANDA-model van het gehele AWP-systeem. De Deltares-specialisten konden de TPI met de voorgestelde regeling eenvoudig inbouwen in dit model en alle mogelijke scenario's toetsen, de zogenoemde digital-twin.

Deltares heeft eerst op basis van recente monitoringsdata van het bestaande systeem het model met de bestaande pompen gevalideerd voor een periode van 24 uur met en zonder regenbui. De uitkomsten van deze simulaties vergeleken met de praktijkdata waren verbluffend goed volgens Vanderkamp. Door nu in het model de bestaande pompgroep te vervangen door de TPI's en de simulaties met dezelfde aanvoerpatronen nogmaals uit te voeren, verkrijgt men inzicht in de werking van het totale systeem tijdens de ombouwfase.

Zoals voorspeld

De door Vanderkamp Pompen ontworpen regeling is op details aangescherpt waarbij met name de criteria voor de overgang van bypass-bedrijf naar boosterbedrijf en vice versa zijn aangepast. Ook het in- en uitschakelen van de tweede boosterpomp verloopt soepel. Het afkoppelen van de buffertoren blijkt ook geen gevolgen te hebben voor waterslagdrukken indien beide TPI's abrupt uitschakelen door een storing. Onderdrukken stroomafwaarts worden voorkomen doordat de boosterinstallatie kan naleveren door de bypass. Na ingebruikstelling van de TPI-installatie kon met een gerust hart de oude pompinstallatie uitgeschakeld en ontmanteld worden. Beide TPI's hebben precies gefunctioneerd zoals de digital-twin voorspelde. ●

'Alle mogelijke scenario's getoetst'

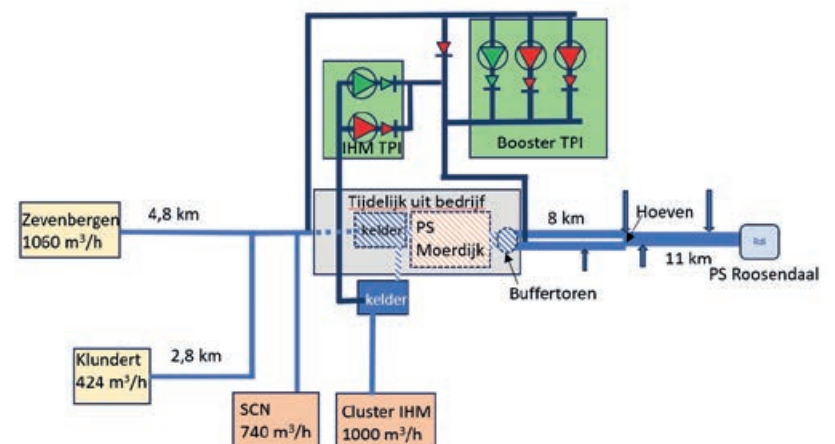
een bypassleiding om PS Moerdijk is dit ook makkelijk te realiseren. Voor RWA afvoer is wel een pompinstallatie noodzakelijk. Dit betekent dus een uitvoering als booster-gemaal. De afvoer van het IHM-water gaat via een aparte pompgroep. Tijdens de renovatie is de buffertoren afgekoppeld van de persleiding.

Inregelen van de booster

Equans treedt op als aannemer voor de renovatie van PS Moerdijk met als onderaannemer voor de twee TPI's Vanderkamp Pompen uit Zwolle. Een 'normale' TPI is voor Vanderkamp Pompen business-as-usual maar een booster-TPI in deze setting is geen dagelijkse kost. Bovendien is de booster in 10 procent van de tijd nodig en kan inregelen van de installatie dus niet met de in de praktijk gangbare trial and error. Onder regenomstandigheden moet het met regenwater verdunde, industriële afvalwater richting RWZI. Noodoverstorten mogen niet vanwege milieuschade. De door het waterschap aangelegde noodberging kan maximaal 12 uur uit bedrijf tijdens droog weer en bij regenweer is deze noodberging dus ontoereikend.

Bovendien wil het waterschap geen andere drukregimes in de persleiding dan in de normale situatie. Met een

www.deltares.nl



Schematische voorstelling van het aanvoersysteem van PS Moerdijk en de twee TPI-installaties.