

Rioleurs moeten veel meer aandacht besteden aan de terugkoppeling van praktijk naar ontwerp en beheer. Door tijdig te onderkennen dat een systeem zich anders gaat gedragen dan in het ontwerp voorzien was, kan een organisatie veel geld besparen. Zowel ten aanzien van energiegebruik als onderhoud.

# Wateropleidingen doet niet aan droge stof

Energieverlies leidingen beperkt door terugkoppeling praktijk naar ontwerp en beheer.

Nieuwe ontwikkelingen in de al jarenlang onveranderde vloeistofmechanica maken dit mogelijk. Juist daarom heeft Wateropleidingen zijn opleiding 'Vloeistofmechanica' nieuw leven ingeblazen, ondermeer door een nieuw onderdeel toe te voegen te weten 'luchtinsluiting in persleidingen'. "Persleidingen zijn al twintig jaar lang een ondergeschoven kindje in het afvalwaterwereldje," zeggen Ivo Pothof en Kees Kooij van Deltares. "Iedereen ging er steeds van uit dat als je het rioolstelsel in een gemeente maar in orde hebt en het water zich naar de pompen verzamelt, het stukje persleiding naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie verder een fluitje van een cent is. Maar de praktijk blijkt anders. In de persleidingen spelen zich vaak allemaal problemen af die niet worden onderkend of gewoon niet opvallen. Logisch, want een persleiding is een black box. Je ziet niets, maar door koppeling van numerieke modellen aan monitoring wordt veel meer inzicht verkregen in de processen die zich erin afspeelen. Dan kan met verstand veel beter en dus ook veel goedkoper worden gestuurd."

## Grote winsten in afvalwaterketen

Kooij en Pothof, beide specialisten op het gebied van vloeistofmechanica en direct betrokken bij het onderzoek naar luchtinsluiting in persleidingen, vertellen over hun bevindingen en de mogelijkheden om

de processen in de afvalwaterketen zodanig te verbeteren dat grote winsten te behalen zijn. Geen overbodige luxe, gezien alle discussies over optimalisatie in de afvalwaterketen en de steeds complexere en grotere systemen die in de afvalwaterketen de kop opsteken. Denk alleen maar aan het nieuwe afvalwatertransportsysteem met zijn moderne boosters in Amsterdam en de gekoppelde leidingnetten die uit een groot gebied op de nieuwe RWZI in de Harnaschpolder in de regio Den Haag uitkomen. Kooij en Pothof zijn als docent aan Wateropleidingen verbonden.

## Energieverlies

"Het probleem van luchtbellen in persleidingen is een fenomeen dat tot 2003 heel beperkt onderzocht was," weet Pothof. "Ons onderzoek toonde aan dat vooral bij (relatief goedkoop) gestuurde boringen van persleidingen onder wegen, kanalen en spoorlijnen – in een flauwere hoek dan bij de aloude, haaks aangelegde zinkers – grote hoeveelheden luchtbellen tijdens het transport in dalende leidingen blijven 'hangen'. Daarbij treedt een energieverlies van zo'n 30 procent op. Landelijk kost dit 10.000 ton CO<sub>2</sub> per jaar. Ontwerpsnelheden, die uit de oude literatuur worden afgeleid, blijken veel te optimistisch. Bij grote (luchtbel)problemen moet men wel 5 keer langer pompen om het water op de RWZI te

krijgen. Foampigs door de leiding sturen om van de luchtbellen af te komen, of iemand langs het traject handmatig kraantjes laten opendraaien, of zelfs verdubbeling van de persleiding om maar aan de capaciteit te komen, kosten handen vol geld."

## Zorgvuldiger ontwerpen

"Er is dus een enorme besparing haalbaar als men veel zorgvuldiger ontwerpt om juist te voorkomen dat er luchtbellen optreden via de rioolgemalen," vertelt Pothof. "Een belangrijke effectieve maatregel is bijvoorbeeld het plaatsen van spatschermen in pompputten van rioolgemalen. Deze putten zijn de laatste jaren zo klein geworden dat water uit het rioolstelsel min of meer boven op de inlaat van de pomp valt. Daardoor wordt veel lucht via de pomp de persleiding ingestuurd." Een andere effectieve maatregel is volgens Pothof ook het verhogen van het peil waarop de pomp afslaat. Bij het uitlopen van de pomp wordt dan ook geen lucht aangezogen.

## Visualiseren

Tijdens de opleiding wordt ondermeer aan de hand van een labopstelling gedemonstreerd en gevisualiseerd hoe de processen die tot luchtbelvorming leiden, verlopen en kunnen worden voorkomen. "Overigens geldt het probleem voornamelijk voor leidingen met forse diameters (groter dan 200

mm). Smallere leidingen kunnen meestal wel, met tijdelijk wat harder pompen, van luchtbellen worden ontdaan. Ook dat maken wij inzichtelijk," aldus Pothof.

## Kennis vloeistofmechanica noodzakelijker

De 'luchtbelproblematiek', en aanpak daarvan, is slechts één van de nieuwe ontwikkelingen binnen het transport van afvalwater en dus vooral door persleidingen. Kees Kooij, die zich al eerder op het fenomeen 'waterslag' specialiseerde en het onderwerp in de opleiding Vloeistofmechanica bracht, wil de nieuw ontwikkelde theorieën rond de persleidingen zo breed mogelijk wegzetten bij beheerders binnen de afvalwaterketen. "Maar het is daarbij wel noodzakelijk dat steeds meer betrokkenen binnen de afvalwaterketen zich gaan bekwamen in de vloeistofmechanica," voegt hij er aan toe.

## Blijven hameren

"Het functioneren volgens het ontwerp van een persleiding en de praktijk liggen nog te ver uit elkaar. De beheerder moet zich realiseren dat meer en beter monitoren en terugkoppeling naar prestatie-indicatoren, vroegtijdige afwijkingen te zien geeft. Nog

te vaak kijkt men pas na calamiteiten als overstort naar de monitoringsresultaten. Er wordt veel gemonitord en data opgeslagen, maar er wordt onvoldoende informatie uit afgeleid. Intussen zijn we bezig energie te vernietigen en bij te dragen aan de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Daarom proberen wij met de opleiding de theorie die we hebben opgedaan, te vertalen naar praktische toepasbaarheid. We kunnen er niet genoeg op hameren," weet Kooij.

## Dikke duimenwerk

Volgens Kooij is middels computermodellen al goed zicht te krijgen op de energieverlie-

"Het ontbreekt nog te veel aan toepassing van de beschikbare kennis."

Kees Kooij

zen in de persleidingen. "Maar nog steeds is 80 procent van de opleiding gebaseerd op open(riool)leidingen, die een vrije spiegelstroming hebben, en overstorten. En zolang een beheerder denkt: zolang ik mijn put maar drooghoud, zit het goed, schieten we weinig op. Dat is te veel dikke duimen werk. Meet nu eens wat je doet. Als dat niet klopt met je ontwerp, moeten misschien de ontwerpregels worden bijgesteld. Het ontbreekt nog te veel aan toepassing van de beschikbare kennis."

## Toekomstige ontwikkelingen

Ivo Pothof: "Bredere kennis van vloeistofmechanica is noodzakelijk. Met rioleringsmodellen kunnen rioolstelsels, inclusief persleidingen, veel beter worden doorgerekend en ook in het operationeel beheer worden toegepast. Rekenmodellen worden steeds meer toegepast voor operationele regelingen. Dan is het ook noodzakelijk dat degene die modellen beheren bij gemeenten of waterschappen, maar ook bij afnametesten, voldoende kennis van vloeistofmechanica hebben om met die modellen te kunnen werken. Daar speelt deze opleiding van Wateropleidingen heel goed op in. Vaak kun je bijvoorbeeld regelingen van grote rioolgemalen niet zomaar even testen, omdat daar een grote regenbui voor nodig is. Als je nu het gedrag van zo'n systeem in een rekenmodel stopt en vervolgens dat rekenmodel via een laptop laat communiceren met de echte regeling die in het gemeentelijk staat opgesteld, kun je mooi nagaan of de regelkast zich inderdaad gedraagt zoals de bedoeling was bij het ontwerp. Te vaak blijkt dat regelingen vaak niet doen waarvoor ze ontworpen zijn. Kennis van vloeistofmechanica is dus een vereiste met het oog op de toekomstige ontwikkelingen in de afvalwaterketen." ■

\*) Auteur is programmamanager bij Wateropleidingen.