

**LUCHTBELLEN ZORGEN VOOR VEEL WEERSTAND**

# Landelijk onderzoek capaciteitsverliezen in afvalwaterpersleidingen

Op de TU Delft is afgelopen maand het startsein gegeven voor een landelijk onderzoek naar capaciteitsverliezen in afvalwaterpersleidingen (CAPWAT). Het onderzoek wordt uitgevoerd onder leiding van TU Delft faculteit CITG en WL/Delft Hydraulics, in samenwerking met negen regionale zuiveringschappen, vier gemeentes en de stichtingen RIONED en STOWA. Veel persleidingen, waardoor het stedelijke en regionale afvalwater verpompt wordt van de verzamelkelders naar de zuiveringsinstallaties, halen hun ontwerpafvoercapaciteit niet of alleen tegen duidelijk hogere energiekosten. Dat dit probleem bij veel zuiveringschappen en gemeentes speelt, blijkt uit het grote aantal deelnemende partijen, in totaal 15.

Naast meer bekende factoren als aangroei en aantasting (ruwer worden) van de buiswand en soms sedimentatie, blijken in de praktijk luchtbellen een belangrijke weerstandsfactor te zijn. Het ontstaan en het gedrag van deze luchtbellen in afvalwaterpersleidingen is een nog

weinig onderzocht en begrepen fenomeen. Het beperkte experimentele onderzoek dat in Nederland, maar ook in het buitenland bekend is, is meestal uitgevoerd met schoon water, schone leidingwanden en kleine leidingdiameters, kortom niet representatief voor afvalwaterpersleidingen. De -weinig- uit deze onderzoeken afgeleide vuistregels blijken niet te gelden voor de afvalwaterpraktijk.

Het niet halen van de ontwerpafvoercapaciteit resulteert in ongewenste overstorten bij een groot aanbod, vroegtijdige investeringen in zwaardere pompen of verdubbeling van leidingen als de leiding geen hogere druk toelaat, alsmede regelmatige wijzigingen van in- en uitslagpeilen om toch zoveel mogelijk debiet te kunnen afvoeren onder alle omstandigheden.

Het hogere energieverbruik is permanent, omdat de luchtbellen kunnen groeien gedurende de droge periodes (meer dan 90 procent van de tijd) als de stroomsnelheden te laag zijn om ze mee te voeren. Opeenhoping van luchtbellen bij deze droogweerafvoer en het mogelijk meevoeren ervan in de afvoer tijdens regen, resulteert in een wisselende weerstandswaarde en dus een wisselende - onbekende - afvoercapaciteit.

Gas/luchtbelinsluiting grijpt ook in op de drukveiligheid van een leiding en wel op verschillende manieren. Enerzijds kunnen gasbellen die bovenstrooms blijven hangen

tot behoorlijke drukstoten leiden bij het opstarten van een systeem (de korte vloeistofkolom bovenstrooms van de gasbel kan makkelijk versneld worden, terwijl de lange benedenstroomse vloeistofkolom nog blijft stilstaan). De gasbel wordt eerst snel gecompriëerd en geeft vervolgens een groot deel van de opgenomen energie terug. Anderzijds kunnen benedenstroomse bellen gedurende bedrijf versneld ontsnappen uit de leiding, de vloeistofkolom wordt plotseling sterk vertraagd (neemt de ruimte in van het ontsnapte gas), resulterend in een drukstoot die

in bovenstroomse richting loopt over de verhanglijn. De eventuele schade (leidingbreuk, diverse keren voorgekomen in Nederland) ontstaat dan vaak dicht bij het pompstation.

## Oude leidingen

Deze effecten kunnen met name ongunstig uitpakken als oudere leidingen omwille van capaciteitsproblemen voorzien worden van zwaardere pompen. Het verhogen van het energieniveau in een vaak al wat aangestane en verzwakte leiding, resulteert in een verhoogd veiligheidsrisico.

Gas/luchtinsluiting in afvalwaterpersleidingen is tot nog toe niet of moeilijk beheersbaar. De oorsprong van het gas is onvoldoende duidelijk. Mogelijke bronnen zijn rottingsgassen, ontstaan door de lange verblijftijd van het afvalwater in de persleiding, gassen die uit oplossing komen omdat de druk in benedenstroomse richting afneemt, of luchtinslag middels de pomp. De schaarse metingen aan de gassamenstelling van deze luchtbellen lijken alle mogelijkheden open te houden.

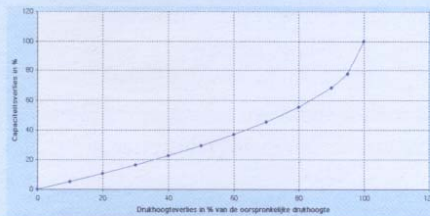
Het onderzoek heeft verschillende doelstellingen: het ontwikkelen van inzicht en kennis in de complexe factoren die de weerstand in persleidingen van afvalwater tijdens de levensduur bepalen, het ontwikkelen van methoden en middelen om deze weerstand te beheersen en waar mogelijk te verminderen of te voorkomen.

Tevens moet het onderzoek leiden tot verbeterde ontwerpregels, die enerzijds beter rekening houden met dit tijdsafhankelijk gedrag en anderzijds met de mogelijkheid

De aanwezigen tijdens de startbespreking op 3 april jl.








Capaciteitsverlies als functie van de relatieve drukhoogte-afname ten gevolge van luchtballen

dat de beheerder gerichte voorzieningen- (maatregelen) kan toevoegen gedurende de bouw of later, zodat bij problemen gerichte maatregelen getroffen kunnen worden.

## Complex

Het onderwerp is breed en complex, waarvoor zowel veel veld- en ervaringsgegevens zullen moeten worden verzameld en bewerkt, alsmede ondersteunende experimenten moeten worden uitgevoerd om betere ontwerp- en rekenmethoden te ontwikkelen en te kunnen toetsen. Samenwerking met de beheerders van persleidingen is daarvoor onontbeerlijk.

De beoogde looptijd van het onderzoek bedraagt drie jaar. Dit eerste jaar wordt een uitgebreid literatuuronderzoek uitgevoerd en vindt een nauwkeurige inventarisatie plaats van relevante leidingen bij de deelnemers. Ook inventariseert het onderzoeksteam beschikbare meetgegevens, ontwikkelt het meetprotocollen en stelt de deelonderzoeken vast op basis van de verkregen gegevens. Aan het eind van dit jaar worden de resultaten gepresenteerd en wordt een besluit genomen over het vervolgtraject.

Het onderzoeksteam bestaat uit P. Kamma (TU Delft) en C. Lubbers en C. Kooij (WL/Delft Hydraulics). De stuurgroep, die het proces bewaakt, bestaat uit de hoogleraren G. Stelling en F. Clemens (TU Delft) en R. Lemmens (WL/Delft Hydraulics). 

Voor meer informatie: Kees Kooij van WL/Delft Hydraulics.

## Rectificatie

In het artikel over de analyse van het watersysteem op Terschelling in het vorige nummer stond op pagina 28 een foutieve opgave van het totale volume zoet grondwater op het waddeneiland. De juiste hoeveelheid is één miljard kubieke meter. Bij de jaarlijkse infiltratie van regenwater stond eveneens een foutief getal. Deze bedraagt namelijk circa 11 miljoen kubieke meter.

**de redactie**

## Onderzoeksagenda

In Nederland vindt veel onderzoek plaats, soms naar belangrijke zaken, soms naar futiele zaken die wellicht nog eens van belang worden, maar waarvan je toch serieus moet afvragen of daaraan tijd en geld besteed moet worden. Soms vraag je je echter iets af en verwacht je dat daarnaar zeker onderzoek verricht zal zijn, en dan blijkt daarover weinig of geen informatie te vinden te zijn.

Ook op afvalwatergebied gebeurde dat onlangs. Afgelopen maand is het startsein gegeven voor een onderzoek naar capaciteitsverliezen in afvalwaterpersleidingen. De leider van dit onderzoek, Francois Clemens van de TU Delft, noemde het een schande dat hiernaar nooit eerder onderzoek is verricht.

Waarom gebeurde dat niet? Wie bepaalt eigenlijk de onderzoeksagenda? En vindt overleg plaats tussen de universiteiten, ingenieursbureaus en andere onderzoeksinstituten over wie wat onderzoekt? Het blijkt niet makkelijk om antwoorden op deze vragen te krijgen, terwijl die wel van belang zijn. In tijden waarop weer wat strenger gelet wordt op de verdeling van de onderzoeksbudgetten, lijkt het me geen overbodige luxe de noodzaak van onderzoeken serieus te bekijken. Maar dat geldt dus ook voor de hiaten in dat onderzoek en de eventuele gevolgen (bijvoorbeeld in bovenstaand geval slechter functioneren van de persleidingen, eventuele schade en extra kosten).

**Peter Bielars**