

CAPWAT onderzoeksproject afgesloten met uitreiking handboek



Donderdag 24 juni jongstleden werd bij Deltares in Utrecht met een drukbezocht seminar het meer-jarige CAPWAT onderzoeksprogramma afgesloten. CAPWAT staat voor CAPaciteitsverliezen in afvalWATERpersleidingen en is in 2003 begonnen met een driejarig onderzoeksprogramma, omdat er onvoldoende inzicht en kennis was in het gedrag van gasbellen in persleidingen.

Deze gasbellen zorgen voor capaciteitsreductie en extra energieverbruik en blijken in de praktijk een weerbarstig probleem te zijn. In 2007 is met CAPWAT-II een vervolgpriogramma gestart, omdat er naast de vele nieuwe inzichten ook nog vele nieuwe vragen bijgekomen waren. Het CAPWAT platform is uitgegroeid tot een uniek platform waarin waterschappen, ingenieursbureaus, toeleveranciers samen met TU Delft en Deltares het transport van afvalwater weer in de belangstelling hebben gebracht van ontwerpers en beheerders. Op het seminar met als titel “Opgelucht weer pompen” werden voor de afvalwatertransportwereld de resultaten gepresenteerd. Alle nieuwe en bestaande kennis die men nodig heeft om een goed functionerend persleidingsstelsel te ontwerpen en te beheren is vastgelegd in een handboek. De uitreiking van dit handboek is een mooi hoogtepunt in een breed gedragen onderzoeksproject, waarin de ontwikkelde kennis zeer snel naar de praktijk doorvertaald kon worden.

Het seminar begon met een korte terugblik op de CAPWAT-I periode van 2003 – 2007. De kiem voor het CAPWAT-programma is gelegd door Peter Kamma van het toenmalige Hoogheemraadschap van West-Brabant. Hij werd geconfronteerd met sterk wisselende capaciteitsverliezen in de Ø1500 mm leiding tussen Roosendaal en Bergen op Zoom. Weerbarstige gasbellen bleken de oorzaak te zijn voor extra verliezen. Dat Kamma niet de enige was die problemen had met het onvoorspelbare en grillige gedrag van gasbellen, bleek wel tijdens een door het toenmalige WL| Delft Hydraulics en de TU Delft georganiseerde workshop. Vele vragen met betrekking tot capaciteitsverlie-

zen werden geïnventariseerd wat leidde tot het CAPWAT onderzoeksprogramma waarin 15 partijen afkomstig van Aquafin en Nederlandse waterschappen, gemeenten en ingenieursbureaus participeerden. Kees Kooij (Deltares) vat de resultaten van het promotiewerk van Christof Lubbers samen. De bron van de stagnerende gasbellen in neergaande buizen, zoals die voorkomen bij kruisingen met bijvoorbeeld water- en spoorwegen, vindt zijn oorsprong in een verkeerde formule (Kent) uit begin jaren vijftig. De formule geeft, afhankelijk van de diameter en hellingshoek, de minimaal benodigde snelheid om gasbellen af te voeren in een neergaande leiding. Voor hoeken onder de 20 graden blijkt deze formule niet op te gaan en dat is juist het werkgebied van de frequent toegepaste horizontaal gestuurde boringen. Als gevolg kan er extra energieverlies optreden, dat bij voldoende aanvoer van gas kan oplopen tot het hoogteverschil van de zinker. Lubbers heeft in testopstellingen met variërende diameter, hellingshoek en beenlengte gekeken naar de effecten en op basis hiervan een nieuwe correlatie vastgesteld. Ook heeft hij inzicht verkregen in het afbraakproces. Het blijkt veelal uren te duren om met behulp van stroming de bel af te voeren. Vanwege het discontinue karakter van afvalwatertransport is het daarom beter om gasbelvorming zo veel mogelijk te voorkomen.

Het eerste CAPWAT onderzoeksprogramma heeft veel kennis en inzicht opgeleverd omtrent gasbeltransport en –stagnatie. Gedurende het traject zijn echter ook nieuwe vragen opgeworpen. Er was genoeg enthousiasme bij de participanten om het samenwerkingsverband met Deltares en TU Delft

te continueren. Dit heeft geleid tot het CAPWAT-II programma, waarop Ivo Pothof (Deltares) binnenkort zal promoveren. Belangrijk onderdeel van het werkpakket is het vervaardigen van een generiek rekenmodel om voor willekeurige leidingconfiguraties het gasbeltransport te bepalen. Hiervoor is een grootschalige (40 meter lang, 7 meter hoog) testfaciliteit van transparant PVC DN200 gebouwd op de AWZI Nieuwe Waterweg in Hoek van Holland. In deze testopstelling is zowel met schoon water als met water met detergenten en rioolwater gestroomd. Een ander aspect van het onderzoek is het detecteren van gasbellen in persleidingen door informatie te ontfanen aan statische en dynamische drukmetingen. Omdat het verwijderen van gasbellen met name in de grotere diameters (300 mm en groter) een tijdrovende zaak kan zijn, is het verstandiger om het probleem bij de bron aan te pakken. Eén van de grootste boosdoeners is het gemaal. Lucht kan hier vrij eenvoudig naar binnentreden doordat het in de ontvangelder vallende rioolwater lucht inslaat dat vervolgens door de pomp wordt binnengezogen. Een eenvoudig spat-scherm of valbuis reduceert de luchtinname met een factor 1000! Andere bronnen van luchtinname zijn verkeerd uitgevoerde be-en ontluchtingsleidingen op het pomphuis of het te ver leegzuigen van de pompput door nalevering of hevelwerking. Een belangrijk eindproduct van CAPWAT-II is een handboek waarin alle opgedane kennis is vastgelegd en waarmee ontwerpers en beheerders aan de slag kunnen.

Naast de technische toelichting op het werk van Ivo Pothof, was er op het seminar voldoende ruimte voor sprekers vanuit de deelnemende organisaties. Ton de Vries (Royal Haskoning) ging in op diverse aspecten van de technische ontwikkelingen in de periode 1970 – 2010. Met de introductie van gevalideerde software om de gevolgen van waterslag te bepalen en het toepassen van toerengeregelde pompen worden tegenwoordig nog bij uitzondering windketels en

buffertorens toegepast. Grote veranderingen hebben plaatsgevonden in de structuur van de persleidingen. In tegenstelling tot vroeger toen er overwegend enkelvoudige persleidingen met hooguit een enkele in-prikker waren, is er thans een tendens naar steeds groter wordende boomstructuren. Voorbeelden hiervan zijn het ringsysteem van het afvalwatertransportsysteem Haagse regio (AHR) en het boostersysteem van Amsterdam. De boostergemalen raken steeds meer in zwang en bieden vele voordelen ten opzichte van de vroeger toegepaste tussengemalen. Het ontwerpen van complexe boomstructuren vergt wel veel meer kennis van de ontwerper over de processen die zich afspelen in het transportsysteem. Een essentieel onderdeel hierbij is een goede sturing van het gemaal. Een sturing op debiet garandeert hierbij een stabiele regeling van het systeem. Het gebruik van simulatiesoftware is hierbij essentieel om het systeemgedrag in het ontwerp stadium te beoordelen.

Jan Kranendonk van Gemeentewerken Rotterdam schetste vooral de veranderingen die hebben plaatsgevonden in het ontwerp van een rioolgemaal. Dit illustreerde hij met het uit 1859 daterende gemaal Westersingel. Begonnen als een stoomgemaal met een capaciteit van 6 m³/h, staat thans de vijfde ombouw in zijn geschiedenis op stapel waarbij het debiet verhoogd wordt naar 4200 m³/h. Kranendonk besprak ook twee voorbeelden waar het in de praktijk mis kan gaan. Dit betrof het in gebruik nemen van een nieuwe persleiding waarbij lucht in de leiding in combinatie met te snel opstarten tot een gesprongen leiding leidde. Het andere geval betrof trillingsproblemen na renovatie van een gemaal. Zijn boodschap was dat het ontwerp van een afvalwaterstelsel integraal moet gebeuren en dat de ontwerper zich bewust moet zijn van de interactie tussen riool, gemaal, persleiding en stortpunt. Op korte termijn zal de ontwerper zich nadrukkelijker moeten bezighouden met duurzaamheid en energieverbruik. Hiertoe geven de resultaten van CAPWAT voldoende handvatten.

Dat deelname aan het CAPWAT kennisplatform zijn dienst bewijst, werd duidelijk uit de presentatie van Rien de Ridder van Waterschap Zuiderzeeland. Dit tien jaar jonge waterschap richtte zich het afgelopen decennium voornamelijk op groeien

en bouwen. Het beheer had een beperkte aandacht. Toen bij de start van CAPWAT gevraagd werd wie problemen had met zijn afvalwatertransport, moesten velen het antwoord schuldig blijven. Door de invoering van asset management zijn alle persleidingsystemen ingevoerd in het leidingssimulatieprogramma WANDA en is een vergelijking gemaakt met de oorspronkelijke ontwerpuitgangspunten en de berekeningsresultaten. Vervolgens zijn deze vergeleken met meetresultaten en moest men constateren dat theorie en praktijk soms ver uit elkaar liggen. Samen met de beheerder zijn de resultaten geanalyseerd en is er veel meer aandacht gekomen voor het transportproces. Resultaten en aanbevelingen vanuit het CAPWAT project zijn weggezet in de organisatie en men ziet dat er nu draagvlak is ontstaan voor de procesmatige kant van het afvalwatertransport. Met behulp van prestatie-indicatoren kan de beheerder nu de werking van het systeem bijhouden en is een duurzamer beleid mogelijk gemaakt.

Het nut van prestatie-indicatoren was eerder de dag onder de aandacht gebracht. Thans vindt de monitoring van het afvalwatertransport voornamelijk plaats om storingen en alarmeringen door te geven. De raadpleging van trending gegevens gebeurt veelal op ad hoc basis en is het een tijdrovend karwei om de ingewonnen data tot juiste informatie te herleiden.

Om de beheerder tijdig te kunnen waarschuwen dat langzamerhand de capaciteitstoestand van het systeem verandert, pleit Deltares voor de invoering van prestatie-indicatoren. Deze indicator is systeemafhankelijk en wordt vergeleken met een referentiewaarde verkregen bij ingebruikname of een nul-meting. Doel hiervan is dat veranderingen in het transportsysteem tijdig onderkend worden waardoor energieverpilling en mogelijk overstort op oppervlakte water voorkomen kan worden.

Johan Jonker van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier ging in zijn presentatie in op de relatie tussen CAPWAT en het beleid ten aanzien van de duurzaamheidsdoelstellingen. In het convenant tussen de waterschappen en ministerie van EZ is vastgelegd dat in 2020 30% efficiency verbetering plaatsgevonden moet hebben ten opzichte van

2006. Zijn grootste zorg is hoe dit waar gemaakt moet worden als de organisatie geen goede benchmark indicatoren heeft benoemd. Jonker stelt terecht de vraag of de huidige benchmark indicatoren wel relevant zijn om onderlinge prestaties te vergelijken. Om individuele systemen te beoordelen dienen andere indicatoren geïntroduceerd te worden. De sterke kracht van het CAPWAT platform is volgens Jonker de combinatie van kennisontwikkeling en uitwisseling van praktijkervaringen. Het zou daarom onverstandig zijn om dit platform niet te continueren. Het ontwikkelen van een eenduidige prestatie-indicator, noodzakelijk om invulling te geven aan de beleidsafspraken, ziet hij dan ook als logisch vervolg.

Het sluitstuk van het seminar vormde de introductie en uitreiking van het handboek ‘Hydraulisch ontwerp en beheer van afvalwaterpersleidingen’. Deltares heeft samen met een redactie van specialisten alle bestaande en nieuwe kennis met betrekking tot de hydraulica samengevat in een goed toegankelijk handboek bestaande uit 2 delen. In deel 1 worden de ontwerp- en beheerprocessen beschreven, waarbij met name de samenhang en interactie tussen de praktijk en de fysica beschreven wordt. Deel 2 bevat een beschrijving van de elementaire processen en theoretische achtergronden. Het eerste exemplaar van dit handboek werd door Francois Clemens (TU Delft) uitgereikt aan de aanstichter van het onderzoek, Peter Kamma. De introductie van dit handboek en kennisverspreiding van de nieuwe theorie zal in samenwerking met STOWA in het najaar plaatsvinden via een aantal workshops verspreid over het land. In zijn slotwoord benadrukte Clemens nog eens wat er bereikt kan worden met een gezamenlijke aanpak. Voor veel waterschappen en gemeenten is het transport van afvalwater niet sexy en richt zich alle aandacht op het rioolstelsel of waterzuivering. Dat er vele miljoenen euro’s te besparen zijn door het transportproces te doorgronden en hierop correct te ontwerpen en beheren, is door het CAPWAT-programma wel duidelijk geworden. Het is nu aan de organisaties om de handschoen op te pakken. Getuige de vele positieve reacties na afloop van het seminar zal dit zeker gaan gebeuren. ■

*) Auteur is werkzaam bij Deltares.