



Landelijke evaluatie zelfreinigende leidingnetten

E. TRIETSCH, KIWA WATER RESEARCH

L. BANNINK, VITENS OVERIJSEL

Leidingnetten met zelfreinigend vermogen blijken tot minder klachten over bruinwater te leiden. De zelfreinigende eigenschappen worden bereikt door leidingnetten vertakt aan te leggen (in plaats van vermaasd) en de leidingen te dimensioneren op de drinkwatervraag. Op aanleg en beheer realiseren waterleidingbedrijven bovendien een kostenbesparing van bijna 20 procent. Een ander voordeel is de intensievere samenwerking met brandweerkorpsen. Bij het inpassen van de bluswatervraag worden zij betrokken bij het ontwerpen van de nieuwe drinkwaternetten. Het enige punt van zorg is het bacteriologisch betrouwbaar krijgen van vertakte leidingen bij aanleg en reparatie.

Kiwa Water Research verrichtte de afgelopen jaren onderzoek naar het ontstaan en het bestrijden van bruin water in het drinkwaterleidingnet. Hieruit blijkt dat het opwervelen van sediment de oorzaak is van bruin water, wat kan worden voorkomen door een drietal maatregelen¹⁾. De meest doeltreffende bestrijding van klachten over bruin water vormt het verlagen van de sedimentafgifte door het minimaliseren van de sedimenttoevoer 'af productiepompstation'. Dit blijkt echter in de praktijk vaak moeilijk en kostbaar. Een andere manier is het periodiek schoonmaken van het leidingnet, bijvoorbeeld het spuien met water, waarbij de hoge doorstroomsnelheid voor een gecontroleerde opwerveling en afvoer van het sediment zorgt.

Een derde maatregel om bruin water preventief te bestrijden, is het voorkomen van langdurige bezinking en accumulatie van sediment in het leidingnet. Dit kan worden bereikt door het aanleggen van een zelfreinigend leidingnet. Het zelfreinigend vermogen ontstaat door leidingnetten vertakt aan te leggen en de leidingen te dimensioneren op de drinkwatervraag in plaats van op de bluswatervraag. Hiermee wordt beoogd dagelijks relatief hoge snelheden van circa 0,4 m/s in de leidingen te realiseren, waardoor aanwezig sediment opwervelt en gecontroleerd het leidingnet verlaat.

Draagvlak bij de waterleidingbedrijven

Diverse waterleidingbedrijven hebben inmiddels zelfreinigende leidingnetten aangelegd. Om te onderzoeken hoe de theorie in de

praktijk uitpakt, heeft Kiwa zes waterleidingbedrijven in interviews gevraagd hoe de introductie van de nieuwe ontwerpconcepten is verlopen. De motivatie om met zelfreinigende leidingnetten aan de slag te gaan, bleek zeer hoog. Dit heeft onder meer te maken met de ervaring dat vermaasde netten tot een vermindering van de drinkwaterkwaliteit hebben geleid. Bovendien tonen metingen aan dat de waterkwaliteit in de zelfreinigende netten beter is dan in conventionele, vermaasde netten.

De nieuwe ontwerpconcepten zijn via interne workshops geïntroduceerd bij de moniteurs, ontwerpers en projectleiders van de

betrokken waterbedrijven, waarbij nieuwe of aangepaste richtlijnen via ontwerp handboeken zijn verspreid. Voor het ontwerpen van de vertakte netten zijn meerdere handboeken uitgebracht: specifieke handboeken van de eigen bedrijven en van Kiwa^{2), 3)}. De ontwerpers wensen echter handboeken die kernachtiger en praktischer zijn. Tijdens de evaluatie constateerden de waterleidingbedrijven dat de zelfreinigende netten met betrekking tot ontwerp, aanleg en inbedrijfname beduidend meer aandacht vragen dan vermaasde netten. Vooral projectleiders en beheerders blijken behoefte te hebben aan meer achtergrondinformatie en onderbouwing van de ontwerpcriteria.

Schatting van de drinkwatervraag

Bij vertakte leidingnetten vormt de drinkwatervraag de basis voor het bepalen van de leidingtracés en het dimensioneren van de leidingen. De vraag neemt af, naarmate het einde van een leidingtraject nadert. Om een bepaalde minimale snelheid in de leiding te bewerkstelligen, wordt de diameter van het traject evenredig kleiner gedimensioneerd. Zo worden bijvoorbeeld de eerste tachtig woningen op een traject voorzien van een Ø75 mm leiding, de laatste twintig door een Ø50 mm leiding en de allerlaatste vier huizen door een Ø40 mm leiding.

Om de drinkwatervraag in te kunnen schatten, wordt gebruik gemaakt van een speciale rekenmethodiek (de $q\sqrt{n}$ -methode). Deze methodiek wordt gebruikt voor het berekenen van de afname van één woning bij gelijktijdig gebruik van meerdere tappunten. Voor de ontwerpconcepten wordt de methodiek gebruikt om het gelijktijdig verbruik van meerdere woningen te berekenen.

Uit metingen blijkt echter dat de dagelijkse volumestroom veel minder is dan wordt aangenomen op basis van de rekenmethodiek.

Brandweerkorpsen betrokken bij het maken van nieuwe ontwerpen.



Het gevolg hiervan is dat in de zelfreinigende leidingen de beoogde dagelijkse snelheid van 0,4 m/s niet wordt gehaald. De rekenmethode wordt daarom nader onderzocht en beoordeeld op de toepasbaarheid voor het dimensioneren van vertakte netten. De stroomsnelheid is in het vertakte leidingnet overigens nog wel hoger dan in vermaasde netten.

Samenwerking met brandweer

De drinkwatervraag is, zoals reeds gemeld, bepalend bij de aanleg van zelfreinigende leidingnetten. Om daarnaast rekening te kunnen houden met de bluswatervraag van de brandweer, is de samenwerking tussen waterbedrijven en brandweerkorpsen versterkt. De brandweer hanteerde tot een aantal jaren geleden een bluswatervraag die varieerde van 60 tot 90 kubieke meter per uur. Voor het leveren van een dergelijke hoeveelheid bluswater zijn grotere leidingen vereist dan nodig op basis van de drinkwatervraag. Na overleg met brandweerkorpsen werd echter duidelijk dat in nieuwbouwwijken zonder buitengewone risicofactoren een lagere bluswatervraag mogelijk is, namelijk 30 kubieke meter per uur. Dit heeft te maken met de brandwerendheid van nieuwbouwwoningen⁴⁾. De nieuwe ontwerpconcepten worden daarom al toegepast in nieuwbouwwijken. Lastiger blijkt het als het gaat om renovaties in binnensteden of wijken die gesaneerd worden. Vanwege de hoge bluswatervraag in deze gebieden wordt daar vooralsnog voor vermaasde leidingnetten gekozen.

De ondervraagde waterleidingbedrijven hebben de brandweerkorpsen betrokken bij het maken van de schetsontwerpen. Brandkranen worden na het dimensioneren van de leidingen in het schetsontwerp zodanig ingepast dat alle woningen worden gedekt. Vervolgens krijgt de brandweer gelegenheid om aanpassingen voor te stellen met betrekking tot het verzwaren van leidingen of het (ver)plaatsen van brandkranen. De kosten van de verzwaringen van leidingen worden door de betrokken waterbedrijven in principe doorberekend aan de brandweer of aan de gemeente. Maar het is ook mogelijk dat particulieren en bedrijven die bijvoorbeeld een sprinklerinstallatie willen plaatsen (en daardoor hogere eisen aan de aanvoerleidingen stellen) worden gevraagd bij te dragen aan de kosten. Op dit vlak bestaat echter nog geen uniform beleid.

Aanleg en beheer

Vertakte leidingnetten voorkomen niet alleen klachten over bruin water, ze zijn ook goedkoper dan vermaasde netten. De kostenbesparing op materiaal en aanleg kan oplopen tot 20 procent. Opschalings van het drinkwaternet door bluswatervragen kunnen boven-

dien worden doorberekend aan derden. De ondervraagde waterbedrijven hebben allemaal vertakte netten aangelegd in nieuwbouwwijken. Deze leidingnetten zijn ontworpen op een sectiegrootte van gemiddeld 120 aansluitingen, waarbij een einddruk van minimaal 250 kPa - vóór de watermeter - wordt nagestreefd. Nadeel bij de aanleg is dat bij een aantal waterbedrijven geschikte leidingdiameters, brandkraanovergangen, afsluiters en hulpstukken in hun assortiment ontbreken. Dit beperkt de ontwerp-vrijheid.

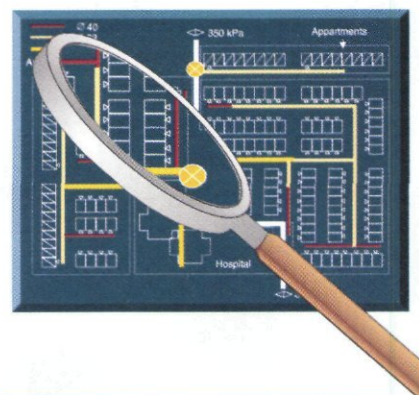
Volgens de Hygiëncodes⁵⁾ moeten bij ingebruikname alle eindpunten van een leidingnet bacteriologisch worden bemonsterd. Bij vertakte netten wordt één monster per vertakking genomen, terwijl bij vermaasde netten slechts één monster per kilometer leidinglengte wordt genomen. Het aantal eindpunten in een vertakt net ligt twee tot drie keer zo hoog als bij een vermaasd net, waardoor dus ook meer monsters moeten worden genomen. Dit brengt extra kosten met zich mee. Belangrijker punt van zorg is echter het bacteriologisch betrouwbaar krijgen van vertakte leidingen. Nieuw aangelegde leidingen worden hierop gecontroleerd. Bij de ondervraagde waterbedrijven bestaat de indruk dat relatief meer afkeuringen voorkomen tijdens aanleg en reparaties dan bij een conventioneel leidingnet. Zo is de doorstroming van de leidingen tijdens de bouw van woningen onregelmatig en laag, wat leidt tot lage stroomsnelheden en lange verblijftijden. Naar verwachting zal dit probleem na ingebruikname verdwijnen.

Hoe nu verder?

Kiwa zal het sedimentgedrag en de ontwerpcriteria verder onderzoeken. Doel daarbij is onder meer het vinden van een meer geschikte rekenmethode voor het bepalen van dagelijks optredende volumestromen in vertakte leidingnetten. Tevens wordt bekeken of de nieuwe ontwerpcriteria kunnen worden opgeschaald naar de vermaasde netten en de hoofd- en transportleidingen, om deze zelfreinigend te maken. Tenslotte wordt onderzocht of de Hygiëncode moet worden aangepast op het vlak van bacteriologische monsternamen in vertakte leidingnetten.

Conclusies

- Uit metingen blijkt dat de kwaliteit van het water in 'zelfreinigende leidingnetten' (na de volledige inbedrijfname) beter is dan die in vermaasde netten. Hieruit wordt geconcludeerd dat de leidingen in principe zelfreinigend zijn;
- De beoogde stroomsnelheid van 0,4 m/s wordt lang niet altijd gehaald in vertakte leidingnetten. Oorzaak hiervan is dat de aangenomen rekenmethode (de $q^{\sqrt{n}}$ -methode) waarschijnlijk niet geschikt is



voor het bepalen van dagelijks optredende volumestromen in vertakte leidingnetten;

- Meer waterkwaliteitsmonsters moeten worden genomen om de bacteriologische betrouwbaarheid van nieuw aangelegde leidingen te meten. Dit komt doordat vertakte leidingnetten meer eindpunten hebben, die volgens de Hygiëncode allemaal moeten worden bemonsterd. Hogere kosten zijn het gevolg;
- Twee van de zes waterbedrijven hebben moeite om aan bepaalde leidingdelen en appendages te komen, zoals brandkraanovergangen en afsluiters;
- De samenwerking met brandweerkorpsen is verbeterd: ontwerpen worden meer in samenspraak gemaakt. Ook is in een aantal regio's de standaard bluswaterreis van 60 kubieke meter per uur in overeenstemming verlaagd naar 30 kubieke meter per uur. Verzwaringen van leidingen als gevolg van de bluswatervraag worden veelal doorberekend;
- In de praktijk zijn besparingen tot 20 procent gerealiseerd op de aanleg- (door kleinere leidinglengtes, kleinere diameters en minder afsluiters) en beheerkosten;
- Het beleid rond de (bacteriologische) monsternamen in vertakte netten zal nader moeten worden bekeken.

LITERATUUR

- 1) Schaap P., G. Mesman en J. Vreeburg (1999). Schoonmaken leidingnetten. Handleiding voor opzetten, uitvoeren en controleren van schoonmaakprogramma's. SWE 99.009. Kiwa Water Research.
- 2) Boomen M. van den en J. Vreeburg (1999). Nieuwe ontwerp-richtlijnen voor distributienetten. SWE 99.011. Kiwa Water Research.
- 3) Trietsch E. en G. Mesman (2000). Ontwerp-richtlijnen voor een vertakt leidingnet. BTO 2000.03. Kiwa Water Research.
- 4) WMO / Brandweer regio IJssel-Vecht / Kiwa (1999). Drinkwater en bluswater in evenwicht. KOA 99.121. Kiwa Water Research.
- 5) Lieverloo J. van, G. Mesman, P. Nobel en J. Kroesbergen (2002). Hygiëncode drinkwater. Opslag, transport en distributie. BTO 2002.175. Kiwa Water Research.