



# Nieuwe ontwerprichtlijnen voor distributiesystemen: de stand van zaken

IR. J. VREEBURG, KIWA WATER RESEARCH

ING. R. BEUKEN MSC, KIWA WATER RESEARCH

ING. P. MUL, PWN WATERLEIDINGBEDRIJF NOORD-HOLLAND

*Toepassen van nieuwe ontwerprichtlijnen voor distributienetten leidt tot lagere kosten en betere waterkwaliteit. Deze uitspraak was in 1999 nog slechts gestoeld op enkele onderzoeksresultaten en een beperkt aantal testcases onder andere bij PWN. Twee jaar na de publicatie van de beknopte handleiding 'Nieuwe ontwerprichtlijnen voor distributienetten' (Kiwa SWE 99.011) en vele implementatie-workshops later, wordt de uitspraak geschraagd door een brede praktijkervaring. En het smaakt naar meer: uitbreiden van de ontwerpregels naar transportleidingen en modellering van sedimentbewegingen in het totale leidingnet met als doel het beheersen en sturen van de waterkwaliteitsveranderingen in het leidingnet.*

Het bereiken van hoge(re) snelheden en een eenduidige stromingsrichting in de distributieleidingen waarop klanten zijn aangesloten vormen de uitgangspunten van de nieuwe ontwerprichtlijnen. Het doel is te voorkomen dat potentieel bezinkbaar materiaal zich ophoopt tot sediment in het leidingnet. Sediment is een bron voor de groei van bacteriën en het veroorzaakt bruin water. Resultaat van het toepassen van de nieuwe richtlijnen zijn andere leidingnetten dan die we tot nu

toe gewend zijn. Afbeelding 1 toont een klassiek ontwerp dat wordt gekenmerkt door een hoge mate van vermazing en relatief grote diameters. De dominante leidingdiameter is Ø110. De belangrijkste uitgangspunten voor het ontwerp van een klassiek leidingnet zijn leveringszekerheid en een maximale levering van bluswater.

Het nieuwe leidingnet (afbeelding 2) wordt gekarakteriseerd door een vertakte

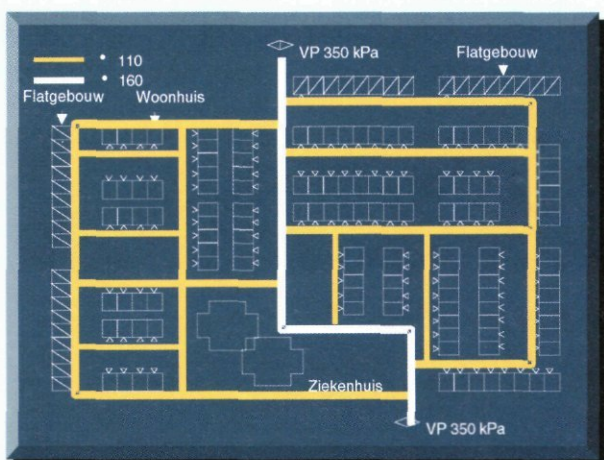
distributiestructuur, aangesloten op een vermaasde hoofdstructuur en een grote variëteit in kleine diameters. Omdat mazen niet meer worden gesloten, is de totale lengte van het leidingnet gemiddeld tien procent kleiner. Door de gerealiseerde hogere snelheden en versnelingen van het water heeft het leidingnet een zelfreinigend vermogen. Dit betekent dat door de optredende stromingsdynamiek eventueel sediment in kleine hoeveelheden wordt verplaatst door de leidingen en weggespoeld via de huisaansluitingen. Schoonmaken zal dan niet of slechts sporadisch noodzakelijk zijn.

## Bluswater

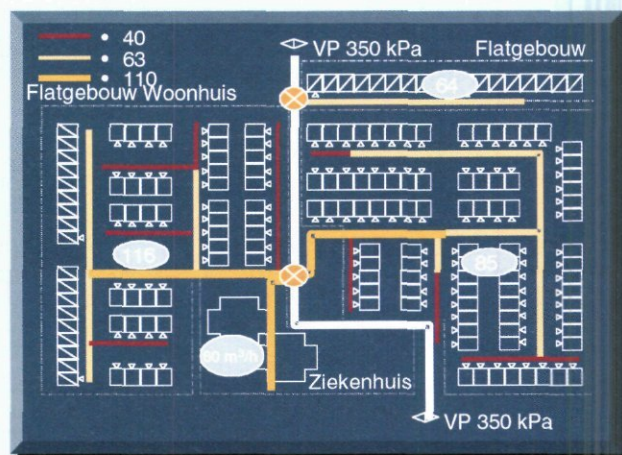
De levering van bluswater was het belangrijkste struikelblok in het implementatietraject van de nieuwe richtlijnen. Niet alleen de brandweer had hier grote moeite mee, ook de eigen leidingnetontwerpers moesten overtuigd worden. Wereldwijd bestaat de traditie dat bluswater geleverd wordt via het drinkwaterleidingnet. In historisch perspectief is dit eenvoudig te verklaren uit het feit dat de meeste drinkwaterbedrijven zijn ontstaan uit een gemeentelijk initiatief zoals dat ook het geval is met de brandweer. Beide diensten hadden dezelfde baas en de communicatielijnen waren kort. Uit economisch oogpunt is het combineren van de drink- en bluswatervoorziening de meest logische oplossing.

In de loop van de jaren zijn de brandweer en het waterbedrijf organisatorisch uit elkaar gegroeid waardoor de communicatie is verminderd. Beide organisaties hebben echter een hoog maatschappelijk verantwoordelijkheidsgevoel, hetgeen onder andere resulteert in het accepteren van bluswaterreizen door de waterbedrijven. Dat is echter weinig formeel geregeld, zoals blijkt uit een onderzoek uit 1995 (Kiwa SWE 95.006). Voor de hoeveelheid te leveren bluswater bestond (en bestaat) geen duidelijke

Afb. 1: Klassiek leidingnet.



Afb. 2: 'Nieuw' leidingnet.



lijke regelgeving. In de loop van de jaren is bij veel bedrijven een 'general understanding' ontstaan dat een brandkraan 60 kubieke meter water per uur moet leveren, maar ook andere hoeveelheden zijn gehanteerd.

Het CCRB (College van Commandanten van Regionale Brandwerven) heeft in 1999 een brochure uitgebracht over de primaire bluswatervoorziening. Hierin is aangegeven dat in bepaalde gevallen, met name bij nieuwbouwwoningen, 30 kubieke meter water per uur volstaat voor een adequate bluswatervoorziening. Het CCRB adviseert echter om voor de zekerheid toch 60 kubieke meter water per uur te blijven handhaven. In het project 'Drinkwater en bluswater in evenwicht' (zie kader 1) heeft Waterleiding Maatschappij Overijssel, begeleid door Kiwa, intensief overleg gevoerd met de regionale brandweer. Dit leidde tot een betere communicatie en meer onderling begrip. De regionale brandweer blijkt sindsdien steeds vaker bereid actief met waterbedrijven mee te denken over de inpassing van de bluswatervoorziening. De brandweer staat open voor de argumenten voor toepassing van de nieuwe richtlijnen voor distributienetten en accepteert in nieuwbouwwijken veelal een bluswatercapaciteit van 30 kubieke meter per uur. In een aantal gevallen resulteerde dit in overeenkomsten tussen waterbedrijven en brandweercorpsen waarin een capaciteit van 30 kubieke meter water per uur voldoende wordt geacht om de brandveiligheid te waarborgen.

De gereduceerde bluswatervraag van 30 kubieke meter per uur is voornamelijk van toepassing op gebieden met moderne woonhuizen. In gebieden waar industriële toepassingen of andere risicofactoren aan de orde zijn, wordt een hogere bluswatervraag gehanteerd. Het is moeilijk om algemeen geldende

regels te formuleren die eenvoudig kunnen worden toegepast. Met name de 'niet-woonwijk-toepassingen' vragen om gespecialiseerd overleg, waarbij de uiteindelijke verantwoordelijkheid voor de bluswatervoorziening ligt bij de plaatselijke brandweercommandant. Deze maakt een keuze op basis van een kosten- en risicoafweging. In het overleg van brandweer en waterbedrijven dat nu meer inhoudelijk en meer frequent plaatsvindt, wordt actief gezocht naar oplossingen die recht doen aan een optimale afstemming van de drink- en bluswatervoorziening.

### Inpassing van de nieuwe richtlijnen in de bedrijfsvoering

Om tot een goede inpassing te komen, is naast het intensieve overleg met de brandweer ook een aantal aanpassingen noodzakelijk in de bedrijfsvoering van het waterbedrijf: in eerste instantie het opleiden van ontwerpers en uitvoerders in het gebruik van de nieuwe richtlijnen. Een krachtige en effectieve manier om dit te doen is het houden van een workshop, waarbij de deelnemers in kleine groepjes een ontwerp maken voor een distributieleidingnet. Vervolgens wordt ieder ontwerp toegelicht en 'verdedigd'. Haarfijn worden dan de struikelpunten duidelijk en worden de discussiepunten uitgewerkt.

Het kenmerk van nieuwe netten is een grotere diversiteit in kleinere diameters en bijbehorende appendages. Het betekent bijvoorbeeld dat het waterbedrijf de diameters 40, 50, 63, 75 of 90 gaat voeren. Dit vormt een uitbreiding van de voorraad in het magazijn en de fitterswagons.

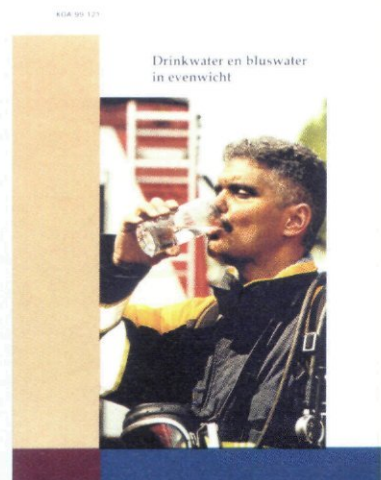
### De resultaten

Voor het meten van de effecten van de invoering van de nieuwe ontwerprijtlijnen bestaan verschillende prestatie-indicatoren.

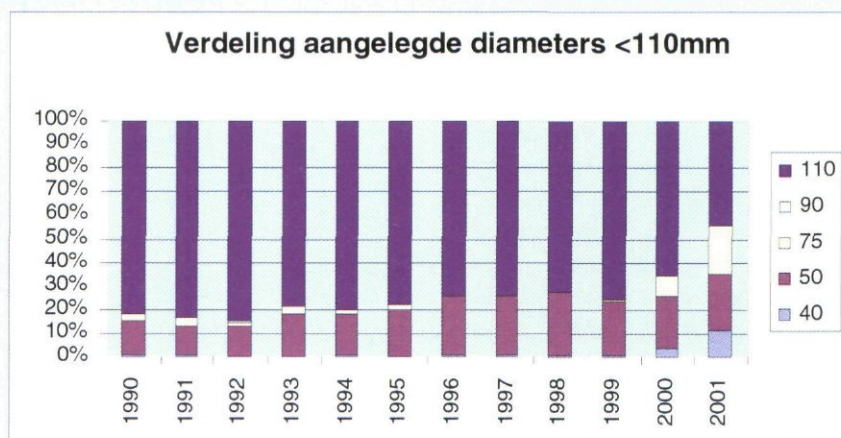
## Drinkwater en bluswater in evenwicht

Een belangrijke doorbraak in het overleg met de brandweer is het project 'Drinkwater en bluswater in evenwicht' geweest dat WMO samen met Kiwa en de regionale brandweer heeft uitgevoerd (Kiwa KOA 99.121). In dit project is het principe aangehouden dat het leidingnet primair is bedoeld om drinkwater te leveren en dat waar mogelijk ook bluswater wordt geleverd. Aanpassingen aan het drinkwaternet om additionele hoeveelheden bluswater te kunnen leveren worden in rekening gebracht. Hierbij wordt ook rekening gehouden met de extra schoonmaakkosten ten gevolge van de lage stroomsnelheden en de daarmee gepaard gaande vervuiling. Het principe van een primair drinkwater-net wordt nu door veel bedrijven gehanteerd.

kiwa  
Forthink project



Afb. 3: Verdeling gebruikte leidingdiameters bij WMO. Duidelijk is te zien dat in 2000 een trendbreuk optrad met een significante toename van de leidingen met een doorsnede van 40 en 75 mm en een afname van de leidingen van 110 mm (gegevens van 2001 lopen tot en met derde kwartaal).



### Invoering van meer kleinere diameters

In afbeelding 3 is de verdeling over de diameters gegeven van de leidingen die Waterleiding Maatschappij Overijssel in de afgelopen tien jaar heeft gebruikt. Te zien valt dat sinds het invoeren van de nieuwe ontwerprijtlijnen in 2000 het aandeel leidingen met een diameter van 110 mm duidelijk afnam en dat het aandeel leidingen met kleinere diameters toenam. Dit levert een aanzienlijke kostenbesparing op. Dit bleek onder andere bij een kostenvergelijking bij Hydron Midden-Nederland, waar een besparing op de aanlegkosten werd becijferd van 20 tot 25 procent. Een schatting is dat dit soort besparingen zijn gerealiseerd bij meer dan de helft van de leidingnetten die zijn aangelegd in 2001.



Een nieuwe ontwikkeling in brandkranen.

### Kosten brandkraan

Een andere indicator is de gemiddelde prijs die betaald wordt voor een brandkraan als het eerdergenoemde primair-drinkwater-principe is opgenomen in de tarievenregeling. Met andere woorden: iedere leidingverzwarening ten opzichte van het drinkwaternet is ten behoeve van de bluswatervoorziening en wordt als zodanig in rekening gebracht. In een voorbeeld van het Duinwaterbedrijf Zuid-Holland geldt een gemiddelde aanpassing van 1148 euro per brandkraan in een regio waarbij 60 kubieke meter per uur acceptabel wordt geacht.

### Aanpassing appendages

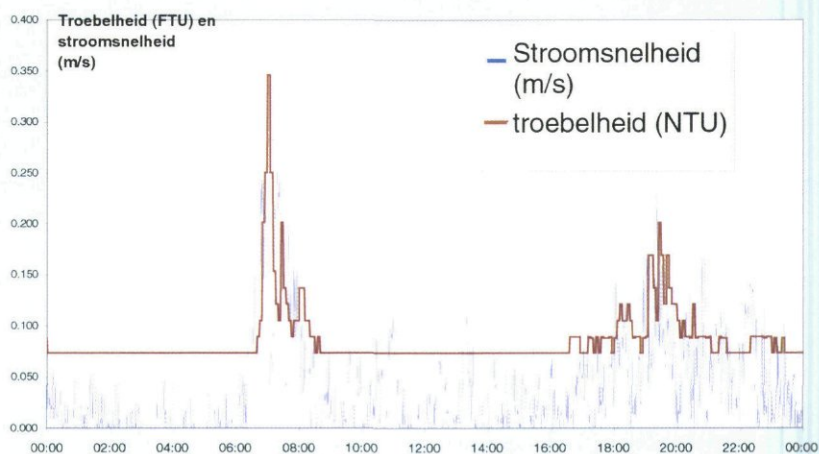
De snelle implementatie heeft ook geleid tot een voortvarende aanpassing van appendages. Fabrikanten zijn actief geweest in de ontwikkeling hiervan. Een voorbeeld is de brandkraan waarmee tegelijkertijd een diameterreductie van de doorgaande leiding wordt gerealiseerd (zie foto).

### Een verbetering van de waterkwaliteit

De bovengenoemde kostenbesparingen zijn interessant voor de waterleidingbedrijven. De belangrijkste doelstelling van de nieuwe ontwerprijtlijnen is echter verbetering van de waterkwaliteit. Of deze verbetering optreedt is tot nu toe op beperkte schaal geëvalueerd. In het kader is een toelichting gegeven op simultaan uitgevoerde volumestroom- en troebelheidsmetingen bij PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland. Conclusie hieruit is dat het zelfreinigende effect aantoonbaar optreedt met als gevolg een verbetering (of

## Metingen in distributienet Saendelft

Bij PWN zijn in augustus en september 2001 metingen uitgevoerd in een leidingnet dat is aangelegd volgens de nieuwe ontwerprijtlijnen. In onderstaande afbeelding zijn de resultaten van zowel de stroomsnelheid als de troebelheid uitgezet in een leiding die 46 woningen van drinkwater voorziet. Duidelijk is de relatie tussen de snelheid en de troebelheid waar te nemen. Dit betekent dat bij verhoging van de snelheid sedimentdeeltjes worden weggespoeld die in tijden van lagere snelheid zijn geaccumuleerd. Hiermee wordt het zelfreinigend vermogen van de leiding aangetoond. Het langere termijn effect op de vervuiling van de leiding is nog niet bekend. In het kader van het bedrijfstakonderzoek zal hieraan nadere aandacht worden besteed.



Afb. 4: Snelheid en troebelheid in een PVC-leiding van 75 mm doorsnede die 46 woningen van water voorziet.

geen verslechtering) van de waterkwaliteit. Vervuiling van het leidingnet, zoals is te constateren met de opwervingspotentie (Kiwa SWE 99.009 'Schoonmaken leidingnetten') of een vergelijkbare methode, vindt niet tot nauwelijks plaats.

### Hoe nu verder

Op het eerste gezicht lijkt het alsof we er zijn: kleinere netten zijn geaccepteerd door de brandweer en brengen lagere kosten en een betere waterkwaliteit met zich mee. Er zijn echter nog substantiële besparingen en verbeteringen mogelijk, aan de ene kant door de richtlijnen op distributieniveau verder te ontwikkelen en aan te scherpen en aan de andere kant door de ontwerprijtlijnen op te schalen naar het transportniveau. Daarvoor is een meer fundamenteel inzicht nodig in de sedimentbewegingen in het leidingnet en de afhankelijkheid van stroomsnelheden en verblijftijden. De meting, die is gepresenteerd in het kader, toont bijvoorbeeld aan dat de dynamiek van afnamepatronen een grote invloed heeft op het zelfreinigend vermogen van distributieleidingen. Daarnaast zal de evaluatie op het gebied van waterkwaliteit verder moeten worden uitgewerkt om met name het aspect van kwaliteitsverbetering beter te kwantificeren en te presenteren aan de consument c.q. overheid.

Koppeling van de fundamentele inzichten in de sedimentbeweging aan een leidingnetrekeningsprogramma als ALEID levert mogelijkheden om de noodzaak voor schoonmaken te voorspellen. Hiermee wordt de basis gelegd voor echt toestandsafhankelijk onderhoud: alleen daar schoonmaken waar dat echt noodzakelijk is, zodat klachten effectief worden voorkomen en het water zijn optimale kwaliteit behoudt. ☑