

De weg naar kwaliteitsbeheersing in de distributie

Inleiding

„Over smaak valt niet te twisten” is in Nederland een bekend gezegde, over kwaliteit echter des te meer. Kwaliteit is een maatstaf om verschil aan te geven tussen onvoldoende, goed, beter en best. Een produkt is van uitstekende kwaliteit als het uitsteekt boven de rest. Met andere woorden kwaliteit is een relatieve, deels subjectieve maatstaf. Kwaliteit wordt bepaald door de eigenschappen van het produkt, de situatie van de gebruiker of van het gebruik en de mogelijkheid om een bepaalde kwaliteit te produceren. Kwaliteit is tevens tijdsafhankelijk!

Als bijvoorbeeld de archivalia van de Verenigde Oostindische Compagnie erop worden nageslagen, is te zien, dat aan het kwaliteitsaspect van het drinkwater (op schepen in dit geval) in die dagen andere maatstaven werden aangelegd dan vandaag gebruikelijk is.

Die drinkwatervoorziening op de schepen was voor de Heren Zeventien, het centrale bestuur van de VOC, een voortdurende zorg.

Zuiver water werd als een hoog belang gezien en vele proeven (o.a. met destillatie in 1594) werden genomen. Met behulp van de statistiek werd over de periode 1691-1694 aangetoond, dat op de reis naar Kaap de Goede Hoop op schepen met een waterwerk (een destilleertoestel om van zeewater drinkwater te maken) van de bemanning $9\frac{1}{2}\%$ stierf en op schepen zonder waterwerk $13\frac{1}{4}\%$. Een verschil van bijna $\frac{1}{3}$ gedeelte derhalve.

Ten einde kwaliteitsverslechtering tegen te gaan, werden in die tijd bederfwerende stoffen gebruikt. In 1742 werd verordonneerd, dat in elk meegenomen watervat één ons kwikzilver moest worden gedaan. Vandaag echter maakt de mens zich zorgen over het te grote kwikgehalte van het oppervlaktewater, dat voor drinkwaterbereiding wordt gebruikt. *Elke tijd kent zijn kwaliteit!* Kwaliteit blijkt dus een allerindividueelste expressie van een allerindividueelste emotie te zijn. Deze voorbeschouwing leidt reeds rechtstreeks naar een conclusie. De waterleidingbedrijven zijn er niet door te stellen (meestal aan een klagende afnemer): ons water is van goede kwaliteit, het voldoet aan de gestelde eisen

in de Waterleidingwet. Neen, de vraag moet worden gesteld of de bij de Wet gestelde kwaliteitseisen, die trouwens minimumeisen zijn, niet moeten worden aangepast aan de eisen, die de afnemer aan zijn drinkwater — dus aan de waterleidingbedrijven — wil stellen. De „keuringseisen” zullen „kwaliteitseisen” moeten worden. Kwaliteit heeft naast haar relativiteit en haar subjectiviteit nog twee andere aspecten. In de eerste plaats is het zo, dat kwaliteit ook een financieel aspect heeft. Het produceren en distribueren van water met een hogere, eigenlijk betere, kwaliteit kost geld. De andere kant zit in het woord „beheersing”; de technische beheersing van de kwaliteit, die wordt gewenst. In feite betekent dit, dat het waterleidingbedrijf in staat moet zijn een beter produkt te maken dan wordt gewenst. Met gewenst wordt bedoeld het tappunt, waaraan het water wordt onttrokken, dus aan het eind van de drinkwaterinstallatie. Deze gedachtengang leidt tot de volgende uitspraak. Het stellen van eisen aan de kwaliteit van het drinkwater aan de hoofdkraan, zoals thans in het Waterleidingbesluit, Hoofdstuk III, art. 4, en in de Aanbevelingen van de VEWIN gebeurt, is niet voldoende. De eisen zullen moeten worden verplaatst naar het drinkwater, dat uit de kraan wordt getapt. Of deze eisen van formele (dus door anderen opgelegd) of meer van informele aard (dus meer door de waterleidingbedrijven gesteld) moeten zijn, wordt thans gaarne verder buiten beschouwing gelaten.

Algemene aspecten

Het is duidelijk, dat eerst die gewenste conditie van het drinkwater aan het tappunt zal moeten worden vastgesteld, alvorens gesproken kan worden over de wijze waarop die kwaliteit valt te bereiken.

Is dat eenmaal gebeurd, dan resteren technisch gezien nog twee belangrijke componenten: de productie en de distributie van het water. Deze beide bepalen de kwaliteit aan de kraan en dat zal coöperatief moeten worden bereikt. Tijdens de distributie zullen de veranderingen, die het leidingwater in het distributienet ondergaat, in het algemeen verslechteringen zijn en dit betekent, dat de kwaliteit van het

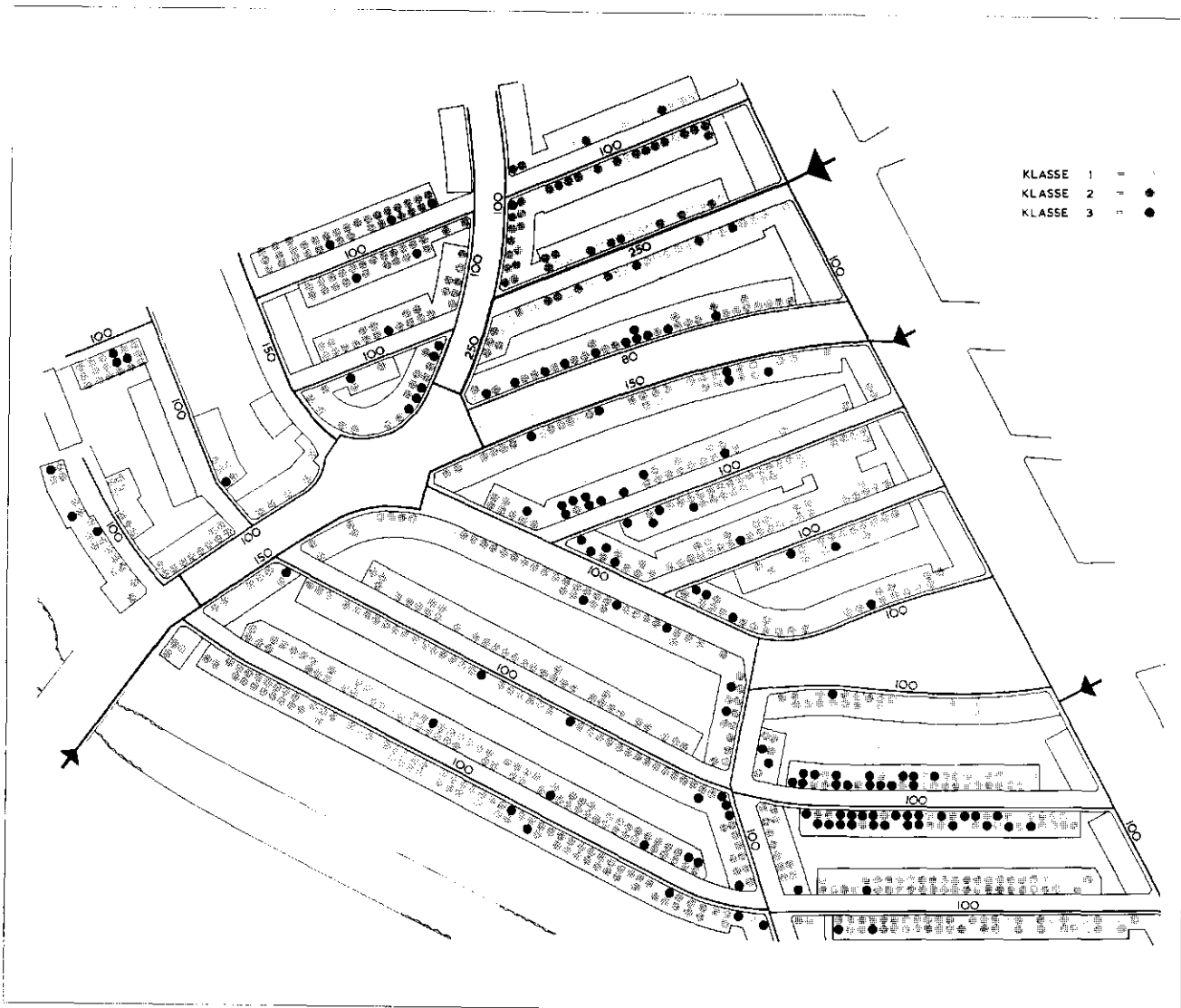
drinkwater dat door de productie wordt opgebracht, beter zal moeten zijn dan door de klant aan zijn tappunt wordt gewenst. De distributiemanager zal in samenwerking met het laboratorium trachten zodanige oplossingen te bereiken, dat aan die goede produktiekwaliteit tijdens de distributie zo weinig mogelijk afbreuk wordt gedaan. Deze optimale kwaliteit kan — dat is duidelijk — het best worden bereikt, indien de kwaliteitsbewaking van drinkwater, zowel bij de productie als bij de distributie ervan in één hand berust.

De distributie

De kwaliteitsaspecten in de distributie zijn legio. In eerste instantie moge worden verwezen naar de lange reeks aanbevelingen zoals aangegeven door de VEWIN in aansluiting op de Waterleidingwet. Aan de orde zullen komen enige nieuwe ontwikkelingen. Verder wordt binnen het gegeven bestek onder distributie verstaan het samenstel van transport-, hoofd- en dienstleidingen, alsmede de drinkwaterinstallaties, derhalve geen distributiepompstations en reinwaterkelders. Onder transportleidingen worden in dit verband verstaan de leidingen van grote diameter, die het water transporteren van de productieplaats naar de verschillende stadswijken of dorpen; onder hoofdleidingen de leidingen, die het water over de verschillende straten verdelen. Tenslotte zijn de dienstleidingen de leidingen van de hoofdleidingen naar de percelen en drinkwaterinstallaties de installaties binnen de percelen.

Hoe wordt kwaliteit in de praktijk van vandaag beheerst?

De distributiemanager pleegt als leidingarchitect bij het ontwerp van een leidingnet ten behoeve van een nieuwe stad of stadswijk, zoals een architect betaamt, een programma van eisen op te stellen, waaraan dat nieuwe net moet voldoen. Hij zal aanvragen met het maken van een prognose van de te verwachten huishoudelijke en industriële verbruiken. Hij zal met redelijke nauwkeurigheid zijn daarbijbehorende maximale momentverbruiken uitrekenen. Hij zal rekening — moeten — houden met de brandbluseisen, die aan het hoofdleidingnet en in de



Afb. 1 - Overzicht van het ijzergehalte in een stadswijk.

percelen zullen worden gesteld. Met behulp van de stromingsformules zal hij, al of niet met een computer, de diameters voor de verschillende leidingen met redelijke nauwkeurigheid kunnen bepalen. Hij zal een financieel aantrekkelijke oplossing kiezen (of dat ook de meest economische is, wordt in het midden gelaten).

En na de materiaalkeus te hebben gedaan, zal hij uitvoering geven aan zijn plan.

Het woord kwaliteit is daarbij niet ter sprake gekomen; hoogstens bij de materiaalkeus wordt er rekening mede gehouden. De oorzaak daarvan is duidelijk aan te wijzen. De eisen, die uit kwaliteitsoverwegingen door chemie, fysica, biologie en bacteriologie ten aanzien van het distributienet kunnen worden gesteld, zijn betrekkelijk vaag en niet gekwantificeerd.

De eisen zijn niet meer dan richtinggevend: het water mag niet te lang onderweg zijn (wat is te lang?), de buizen mogen niet te dicht aan de oppervlakte liggen (wat is te dicht?), het water mag niet heen en weer stromen, niet te hoge temperatuur krijgen; leidingwater en buis mogen elkaar niet beïnvloeden enz. Deze uitspraken zijn onvoldoende om tot een onberispelijk ontwerp te kunnen komen. Over deze problematiek nadenkend, lijkt het niet onmogelijk om bij een bepaalde kwaliteit water vast te stellen, wat bijvoorbeeld de minimale (gemiddelde) doorstromingsnelheid zou moeten zijn om tot de vereiste kwaliteit water aan het tappunt te komen. Mocht dit lukken, dan komt de leidingarchitect zeker voor een dilemma te staan, want deze eisen zullen niet dezelfde zijn als de eisen die qua brandblusvoorziening en economie worden gesteld. De verschil-

lende eisen zullen tegen elkaar moeten worden afgewogen en er zal een keus moeten worden gemaakt.

Ook thans wordt die keus vaak ten nadele van de kwaliteit gedaan. In dit opzicht zie ik de toekomst bovendien met enige zorg tegemoet. De eisen, die aan brandblusinstallaties in gebouwen worden gesteld, worden opgevoerd. Het aantal gebouwen, dat een sprinklerinstallatie krijgt voorgeschreven neemt snel toe.

Een eis om in noodgevallen 180 m³/h te leveren, komt meer en meer voor. En dat betekent de aanleg van buizen met grotere diameter en dus kleinere snelheden! De gevolgen zijn voor de kwaliteit!

Om van de gestelde problematiek een voorbeeld te geven, worden de resultaten gegeven van enig onderzoek naar het ijzergehalte van het drink-

water in een Haagse stadswijk, die via een gietijzeren leidingnet wordt gevoed.

Onderzoek naar het ijzergehalte

In vele stedelijke distributienetten is het gietijzer een nog veel voorkomend produkt. Met de toegenomen welvaart, de verdere automatisering in de keuken, de toename van het aantal telefoons, waardoor de afstand bedrijf-klant zoveel korter is geworden en last but not least de kwaliteitsvermindering van het geproduceerde drinkwater (meer zout, hoger geleidingsvermogen) speelt daar vaak het roestprobleem. In elk geval speelt dit probleem — overigens in bescheiden mate: enkele tientallen klachten per jaar — bij het Haagse bedrijf. Daarbij is uiteraard niet meegerekend het aantal klachten, dat direct wordt veroorzaakt door het afspuien van het net. Maar op een aantal plaatsen in het net zijn er hardnekkige en terechte klachten. De toestand is beslist niet verontrustend, vervanging van het leidingnet — wat overigens een belangrijke financiële uitgave betekent — is zeker nog buiten de orde; maar het probleem intrigeert. Soms is het zo, dat iemand last heeft en zijn buurman niet. Onderzoek leert dan in zo'n geval, dat het ijzergehalte in het eerste perceel ook hoger is dan bij de ander. Diverse theorieën zijn daarover opgezet, maar de kern van dit probleem is nog niet gevonden en dus ook de goede remedie niet. Uiteraard spelen daarbij ook de reeds genoemde factoren: weinig verversing, daardoor verhoogde temperatuur, met als gevolg verhoogde opname van zuurstof aan de wand en grotere verschillen in zuurstofconcentratie op nabijgelegen plaatsen aan de wand, die op hun beurt weer aanleiding geven tot versterkte galvanische corrosie waardoor hogere ijzergehalten voorkomen. Duidelijk is daarbij geconstateerd, dat het aantal klachten het hoogst is in de nazomer; op het moment, dat de grondtemperaturen maximaal zijn. Thans is onder meer een onderzoek gaande, waarbij voor een overigens willekeurig deel van de stad de ijzergehalten van de percelen zijn onderzocht. In elk perceel bevindt zich een watermeter. Aan de onderzijde van de meetpot zet zich in de loop der jaren een min of meer dikke roestige sliblaag af. Na de periodieke verwisseling van deze meters (met standtijd van 4 jaar) en na demontage in de meterwerkplaats wordt met behulp

van een soort schrapstaal de dikte van de sliblaag gemeten. De hoeveelheid slib is een maatstaf voor het ijzergehalte van de doorgestroomde hoeveelheid water. De gemeten dikte van de laag, gedeeld door de gemeten hoeveelheid water, geeft een redelijke vergelijkingsbasis voor de kwaliteit van het verstrekte water. De resultaten van bijna 1100 percelen zijn op de hierbijgaande kaart (afb. 1) nader aangegeven. Een lichte vervuiling is met een lichte stip aangegeven en een grotere vervuiling met een donkerder kleur. Aangeduid zijn verder de belangrijkste plaatsen, waar de wijk wordt gevoed. Daar ligt dus het transportleidingnet.

Duidelijk blijkt er een toename te zijn van de vervuiling naarmate de afstand tot het voedingspunt groter wordt (wat ook te verwachten was).

Percelen, die zijn gelegen aan buizen met een grotere diameter hebben een geringere vervuiling. De gemiddelde snelheid in deze buizen is kennelijk groter, waarbij tevens de verhouding debiet en totaaloppervlak nog mede een rol speelt. Tevens is te zien, maar nog niet verklaard, dat percelen met korte dienstleidingen meer last van vervuiling hebben dan percelen met lange dienstleidingen.

De kaart op zich geeft een duidelijk beeld van de optredende verschillen en een enkele conclusie kan wel reeds worden getrokken. Indien het leidingnet zou moeten worden vervangen, dan dient met de kleine diameters te worden aangevangen. Tevens zal moeten worden begonnen met die leidingdelen, die ver van de voedingspunten zijn verwijderd. De resultaten van dit onderzoek worden voortijdig verstrekt om aan te tonen, dat verder onderzoek noodzakelijk is.

Daarbij komen bijvoorbeeld de volgende vragen op. Bij welke ijzergehalten ondervindt men last, visueel (in bad) of technisch (in de wasapparatuur)?

Is er een gemiddelde watersnelheid aan te geven, waarboven het ijzergehalte beneden de gestelde grens zal blijven? Welke maatregelen kunnen daartoe worden genomen?

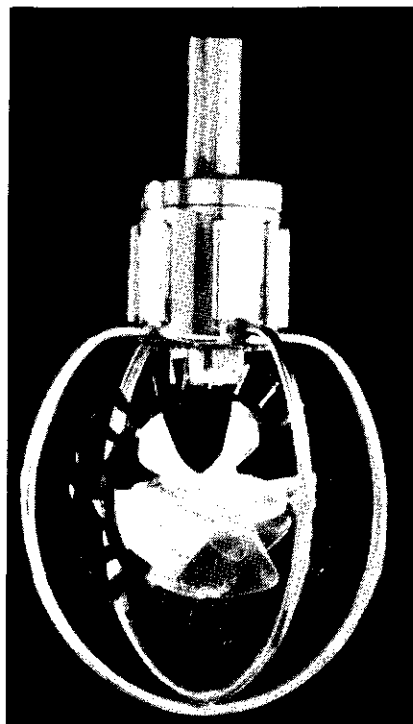
Het gegeven voorbeeld betrof het ijzergehalte in het distributienet. Het aanwezig zijn, alsmede de toename van biologisch leven in het drinkwater liggen overigens in een zelfde vlak.

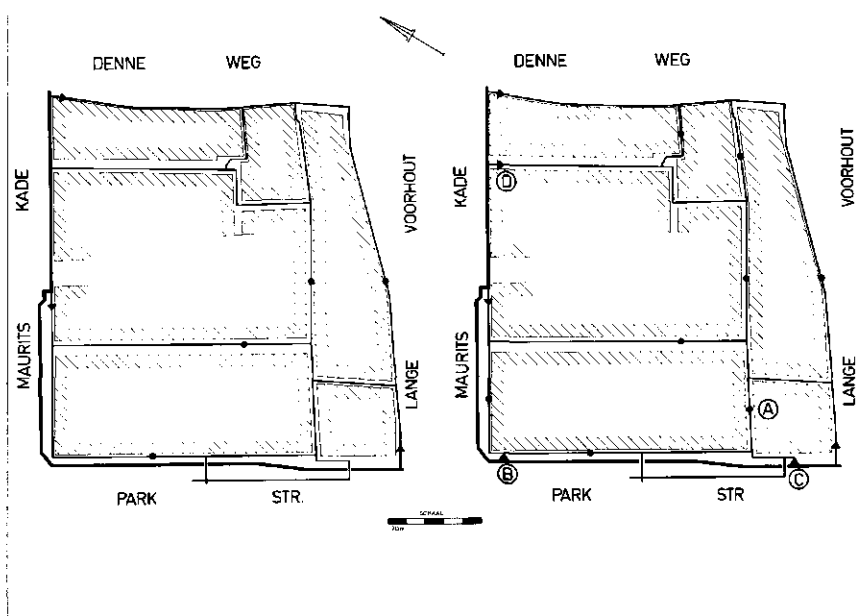
Molen, die als stroomsnelheidsmeter fungeert

Eén van de problemen, waarmede een

distributieman worstelt, is het feit, dat zijn werkstuk, zijn net, begraven ligt en dat hij vanaf maaiveld niet de mogelijkheid heeft om te constateren water in die leiding of dat leidingnet gebeurt. Eén belangrijke parameter voor de kwaliteit is, zoals in het voorbeeld is signaleerd, de snelheid van het water. Zeker de gemiddelde snelheid, mogelijk ook de snelheidsvariatie. Hoewel het theoretisch mogelijk is om watersnelheden te berekenen uit drukverschilmetingen is dit in de praktijk niet uitvoerbaar, omdat de onderlinge drukverschillen in een stadswijk zo bijzonder klein zijn. Inbouwen van watermeters is niet alleen kostbaar, maar beïnvloedt door de extra ingebrachte weerstand in belangrijke mate het stromingsbeeld. Door het Haagse bedrijf is in samenwerking met het Waterloopkundig Laboratorium te Delft, dat veel ervaring heeft met het meten van snelheden, een watersnelheidsmeter, in de wandeling een molentje genoemd, ontwikkeld (zie afb. 2). De meter heeft nagenoeg geen drukverlies, een snelheidsbereik van 0,8 cm/sec. tot ca. 1 m/sec., registreert automatisch en de snelheid in twee richtingen en kan worden gebruikt in pijpleidingen onder druk tot ca. 4 atmosfeer. De apparatuur werkt op batterijen, zodat die ook op afgelegen plaatsen kan worden ingezet. De molen bestaat uit een 5-bladige perspexschroef met een diameter van 30 mm.

Afb. 2 - De ontwikkelde stroomsnelheidsmeter.





Afb. 3 - Het vermijden van waterscheidingen.

Er omheen is een tandring van polyethene met 24 tanden.

Via het passeren van een tand door een signaalkopje met 2 fotocellen en een lampje vindt de registratie plaats. De inbreng van de molen kan geschieden via een $\varnothing 80$ mm opening, die bijvoorbeeld via het A-stuk voor de opstelling van een brandkraan aanwezig is.

De molen kan overigens ook goed worden ingezet bij het meten van waterverlies!

Nadere kwaliteitsaspecten

Met de geringe vingerwijzingen die van de chemische, fysische, bacteriologische en biologische zijde tot nu toe kunnen worden gegeven, is het toch mogelijk daarmee al iets te doen. Zonder een en ander uitputtend te kunnen behandelen, lijkt het toch nuttig een aantal eenvoudige, praktische aanwijzingen te geven; er rekening mee houdend kan veel last (met afnemers) besparen.

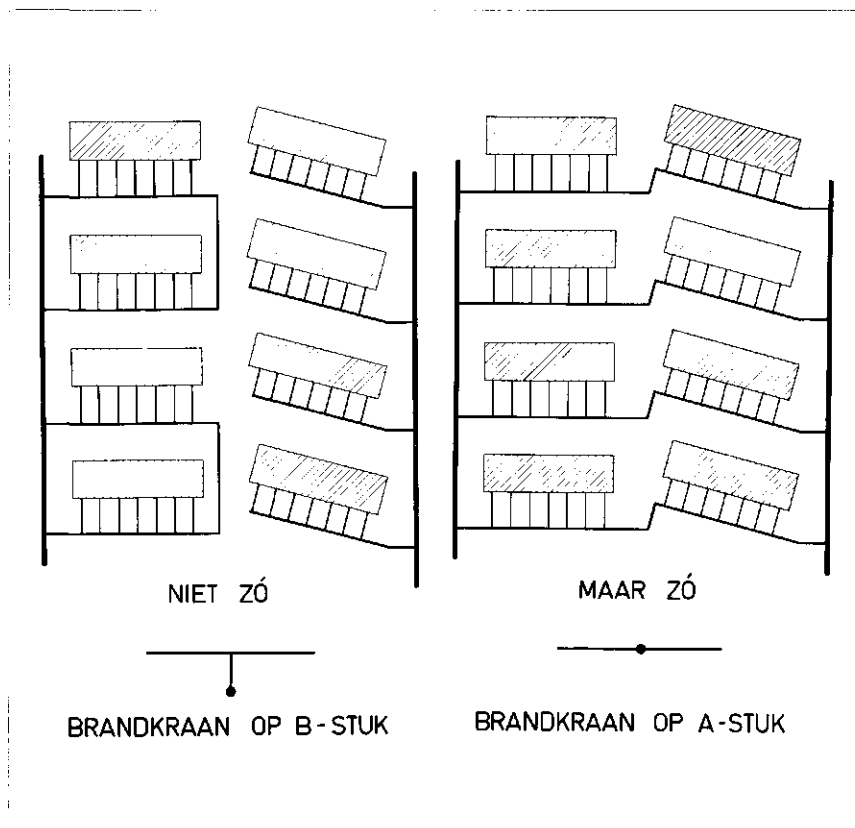
De te geven voorbeelden worden onderscheiden in de voorzorgen, die kunnen worden genomen bij het ontwerp en de maatregelen, die later, als het leidingnet in dienst is, kunnen worden genomen.

Bij het ontwerp

a. Een stadswijk wordt over het algemeen op verschillende plaatsen gevoed uit het haar omringende transportleidingnet. Vaak lopen transport-

leidingen en hoofdleidingen parallel en in die situatie is het hoogst verleidelijk om deze leidingen op meerdere plaatsen met elkaar te koppelen. Daarmede worden echter veel zgn. waterscheidingen, geïntroduceerd d.w.z. plaatsen waar het water stil-

Afb. 4 - Het vermijden van dode einden.

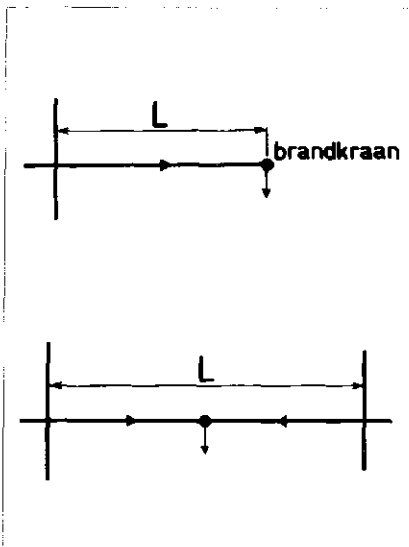


staat of nagenoeg stilstaat. De bijgaande afb. 3 is er een voorbeeld van. Transport- en hoofdleidingnet zijn kort op elkaar zes keer gekoppeld. Het aantal waterscheidingen bedraagt acht stuks. Op plaats A ontstonden in de praktijk roestklachten. Na het wegnemen van de contactpunten B, C en D tussen het transport- en hoofdleidingnet — waarbij het hydraulische vermogen van de wijk nauwelijks ten nadele werd beïnvloed — werd het aantal waterscheidingen tot vier verminderd; daarna verdwenen de roestklachten prompt.

b. Formeer zo weinig mogelijk dode einden in een net en plaats, indien onvermijdelijk, altijd een brandkraan aan het eind, zodat dit gedeelte kan worden afgespuid. Kies dus niet de oplossingen zoals aangegeven aan de linkerkant van de afb. 4, maar een oplossing zoals rechts is aangegeven. De problemen worden groter naarmate er minder verbruik is, dus minder percelen op het „dode” eind zijn aangesloten. Een blokje vier hoog is beter dan een rijtje villa's.

Zet overigens op grond van deze regel brandkranen zo dicht mogelijk bij het hoofdleidingnet, dus op A-stukken, recht en kort boven de buis en vermijd de oplossing, waarbij de brandkraan op een zijspuit wordt gezet.

D in mm	Eénzijdige toestroming L	Tweezijdige toestroming L
Ø 100	45 m	350 m
Ø 150	165 m	1330 m



Afb. 5 - Beperking van „ononderbroken” leidinglengten in verband met brandblus-eisen.

c. Vermijd ook de vorming van „dode” hoeken in het net zelf. Pas bij voorkeur geen — gietijzeren — zadels toe, maar zet de dienstkranen rechtstreeks op de buis. Verwijder van niet aangesloten dienstleidingen de dienstkraan en plug het gat in de buis af. Ook kleine details, zoals de vorm van het zadel aan de binnenzijde, zijn belangrijk.

d. Gebruik zoveel mogelijk materialen, die niet worden aangetast door de kwaliteit water, die er doorheen stroomt. Een simpele uitspraak, die overigens verder zal moeten worden uitgewerkt. In dat verband is momenteel een commissie van het Comité de Corrosion de l'Europe Occidentale pour les conduites enterrées (CEO-COR) bezig, die tracht een zo duidelijk mogelijk inzicht te verkrijgen omtrent de inwendige corrosie van buizen voor het transport van water. Verschillende aspecten zijn in studie, onder meer de factor CO_2 in relatie tot de snelheid van doorstroming van het water door de leiding en de invloed van de aanwezigheid van verschillende ionen, o.a. Cl^- en SO_4^{2-} .

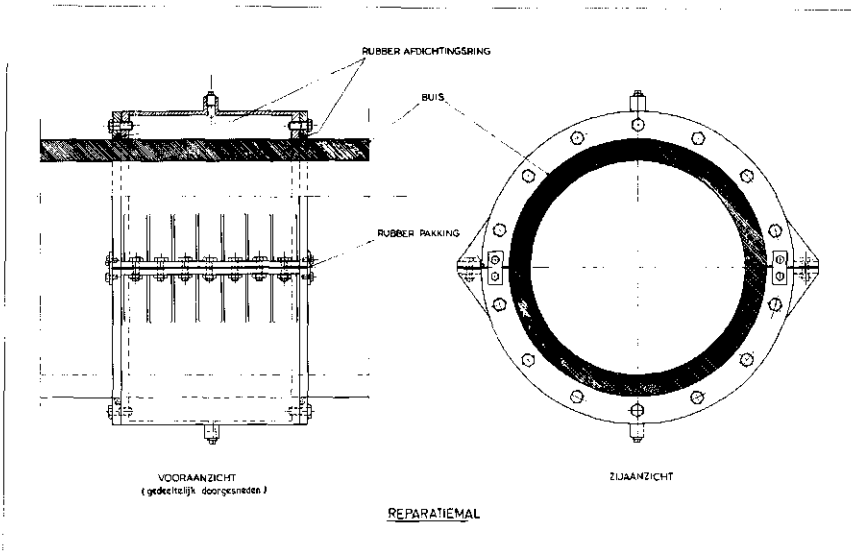
e. Het gebruik van brandkranen voor blussings- of spuiwerkzaamheden kan bij een minder goed ontwerp invloed hebben op de kwaliteit van het water. Het is immers in bepaalde situaties mogelijk, dat door een te

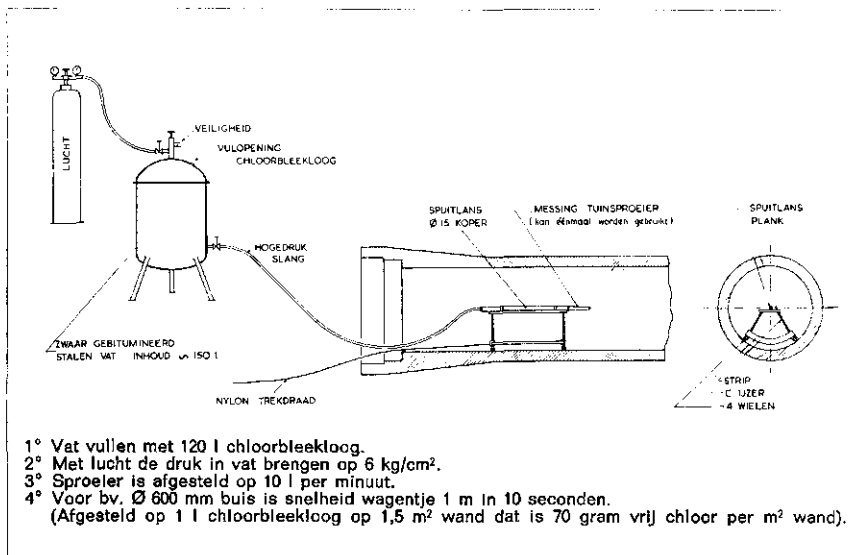
grote onttrekking via de brandkraan op de hoogste tappunten in de aanliggende percelen onderdruk ontstaat, waardoor via aanwezige wanverbindingen vreemde stoffen in het leidingnet kunnen geraken. Om die redenen dienen beperkingen te worden gesteld aan een niet vertakt, dus ononderbroken leidingdeel van een bepaalde diameter. Onderscheid moet daarbij worden gemaakt of de brandkraan, zoals dat bij „dode” einden het geval is, van één zijde, danwel, zoals in meer normale situaties voorkomt, van twee zijden wordt gevoed.

Branden, alsmede spuiwerkzaamheden, komen niet vaak voor. Het is derhalve uit meerdere overwegingen niet onredelijk er vanuit te gaan, dat bij het gebruik van een brandkraan de normaal in het hoofdleidingnet

aanwezige 10 m voordruk boven het hoogste tappunt mag worden gebruikt. De druk in het leidingnet mag — uitzonderlijke branden daargelaten — echter niet verder dan dat niveau dalen. Afhankelijk van type en constructie van de brandkraan is er een bepaald verband tussen opbrengst en drukverlies van de kraan. Indien bij de opbrengst het verbruikswater wordt bijgevoegd, kan bij een aangenomen wandruwheid van de buis de maximale lengte worden bepaald van het ononderbroken leidingdeel. Op deze lengte moet dan nog een — overigens in het algemeen kleine — correctie worden aangebracht, omdat er in de vertakte aanvoerleidingen ook nog enige drukverlies is. Voor het Haagse bedrijf worden, om een voorbeeld te geven, de volgende waarden aange-

Afb. 6 - Een gedeelde overschuifmof, toegepast bij een betonnen transportleiding.





Afb. 7 - De verrijdbare spuitlans.

houden (zie afb. 5). De brandkraan geeft 75 m³/h bij 10 m drukverlies, de wandruwheid $K = 1$ mm.

Maatregelen bij een bestaand leidingnet

a. Het afspuien van het hoofdleidingnet (van het transportleidingnet is dat door een minimaal gewenste snelheid van bijvoorbeeld 1 m/sec. praktisch meestal onuitvoerbaar) is een door vele bedrijven miskende bezigheid. Toch kan niet genoeg het belang ervan bepleit worden. Niet alleen dat in gietijzeren leidingnetten roestbezwaren kunnen worden voorkomen, maar ook biologische opbloei wordt ermee vermeden. In het Haagse net kwam enkele jaren geleden in een stukje stadswijk een opbloei van *Asellus* voor. Onderzoek leerde, dat door een administratieve fout een klein deel van het hoofdleidingnet ter plaatse enkele jaren achtereen niet was afgespuid. Welke omlooperperiode voor het spuien zal moeten worden gebruikt, of er — oudere — wijken zijn, waar wellicht vaker zal moeten worden gespuid, of er verband is tussen ouderdom en vervuiling is nog onbekend en zal moeten worden uitgezocht.

Bij het Haagse bedrijf bestaan goede ervaringen met het afspuien van het net vóór en in het hoofdseizoen (in totaal driemaal) waarmee dit onaantrekkelijke werkje in de wintermaanden kan worden vermeden.

Met belangstelling mogen de resultaten van het door de Biologische Studie Commissie te verrichten onderzoek worden tegemoet gezien.

b. Vermijd, indien een leidingnet eenmaal in dienst is genomen, zoveel

mogelijk het verbreken van dat net. Bij het herstellen van breuken in hoofdleidingen verdient het gebruik van gedeelde U-stukken de voorkeur boven normale overschuifmoffen. Bezoedeling van het net wordt dan vermeden. Bij het Haagse bedrijf worden zelf gefabriceerde gedeelde overschuifmoffen ook toegepast bij breuk in een betonnen transportleiding. Afb. 6 geeft daarvan een voorbeeld. Tijdens de operatie, waarbij het afhankelijk van de soort breuk en de hoeveelheid lekwater vaak mogelijk is de transportleiding in dienst te houden, wordt het lekwater afgevoerd via een zich aan de onderzijde van de mal bevindende uitloop, een soort punctie dus.

Bijzondere hulpmiddelen, zoals beton of sica hebben dan de mogelijkheid om te verharden. Eenmaal verhard

Afb. 8 - De „steriele" man.



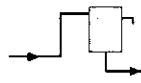
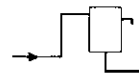
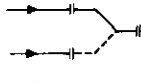
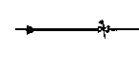
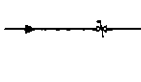
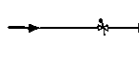
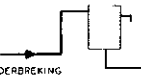
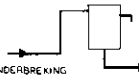




zijnde, kan de uitloop worden afgeplugd. Het moeilijkste van de operatie is de afdichting tussen wand en mal. Of de ongelijkmatige betonoppervlakte moet glad worden geslepen, of de mal moet met behulp van een slijpschijf zo goed mogelijk worden aangepast aan de oneffenheden van de wand.

Bacteriologische betrouwbaarheid

Een ander aspect van de aanleg en het onderhoud van leidingssystemen is de bacteriologische kwaliteit van het drinkwater.

Naarmate men — hydraulisch gezien — verder van het pompstation afge- raakt, worden de ingrepen aan het leidingnet epidemiologisch gezien minder riskant. Bij een eventueel optredende besmetting van het drinkwater zal het aantal afnemers dat de gevolgen ervan zal ondervinden, immers afnemen. In de praktijk komt het erop neer, dat men bij werkzaamheden aan een transportleiding zwaardere eisen stelt dan bij die aan een drinkwaterinstallatie, zoals ook uit de Aanbevelingen van het VEWIN blijkt.

Bij de transportleiding is er het dilemma, of de leiding bij de in dienststelling eerst moet worden afgeperst of eerst bacteriologisch betrouwbaar moet worden gemaakt. De ervaring heeft geleerd, dat aan de laatste methodiek de voorkeur moet worden gegeven. Immers de ongerechtigheden kleven aan de wand en bevinden zich in de verbindingen. Om dit vuil te kunnen elimineren, waarbij borstelen alleen onvoldoende is, is een intens contact met het desinfectiemiddel nodig. Dat contact komt, als de lei-

AARD VAN DE GEVAARLIJKE VERBINDING.	OMSCHRIJVING.	MOGELIJKE GEVOLGEN NAAR DE AARD VAN DE „VREEMDE” STOF.	INRICHTINGEN TER VOORKOMING VAN BINNENDRINGEN VAN „VREEMDE” STOFFEN IN DE DRINKWATERINSTALLATIE.	INRICHTINGEN TER VOORKOMING VAN BINNENDRINGEN VAN „VREEMDE” STOFFEN IN HET LEIDINGNET VAN HET WATERLEIDINGBEDRIJF.
PERS-KRUISVERBINDING	VERBINDING TUSSEN DE DRINKWATERINSTALLATIE EN EEN TOESTEL OF EEN LEIDINGSYSTEEM WAARIN EEN „VREEMDE” STOF ONDER HOGERE DRUK DAN DIE VAN DE ATMOSFEER AANWEZIG IS.	A. SCHADE AAN DE GEZONDHEID.		
		B. ONGERIEF VOOR DE GEZONDHEID.		
		C. GEEN SCHADE OF ONGERIEF AAN / VOOR DE GEZONDHEID, EVENWEL UIT ANDER OOGPUNT ONTOELAATBAAR.		
ZUIG-KRUISVERBINDING	VERBINDING TUSSEN DE DRINKWATERINSTALLATIE EN EEN TOESTEL OF EEN LEIDINGSYSTEEM WAARIN EEN „VREEMDE” STOF AANWEZIG IS NIET ONDER HOGERE DRUK DAN DIE VAN DE ATMOSFEER.	D. SCHADE AAN DE GEZONDHEID.		
		E. ONGERIEF VOOR DE GEZONDHEID.		
		F. GEEN SCHADE OF ONGERIEF AAN / VOOR DE GEZONDHEID, EVENWEL UIT ANDER OOGPUNT ONTOELAATBAAR.		

Afb. 9 - Wijze van aansluiten van drinkwaterinstallaties en toestellen.

ding eerst met schoon water is gevuld, minder goed tot stand (alleen door diffusie).

Bij het plaatselijk wijzigen van transportleidingen, alsmede bij het vervangen van een buis, is een goede methode om met behulp van een spuitlans, die op een wagentje is bevestigd, een sterke concentratie (onverdunde chloorbleekloog 15 %) ontsmettingsmiddel op de wand te spuiten, waarbij het wagentje langzaam wordt voortgetrokken (zie afb. 7). Voor grotere ruimten of speciale gevallen wordt gewezen op de mogelijkheid van de „steriele” man.

Een medewerker, voorzien van een rubber tweedelig kostuum, rubberlaarzen en een persluchtmasker, dat door een slang wordt gevoed, die, na aan de buitenzijde door een 1% chloorbleekloogoplossing bacteriologisch betrouwbaar te zijn gemaakt en na zijn laarzen voor het betreden van de te ontsmetten ruimte in een chloorbad te hebben afgespoeld, met behulp van een spuitlans zijn hygiënisch werk verricht. Afb. 8 geeft een indruk van dit werk. Het meer dubieuze terrein is ten aanzien van de bacteriologische gesteldheid te vinden bij de aanleg en het onderhoud van dienstleidingen en

drinkwaterinstallaties. Zover bekend, worden hierbij geen bijzondere hulpmiddelen toegepast. De werkzaamheden worden verricht, de dienstleidingen worden daarna hoogstens afgespuid (de drinkwaterinstallaties ook?) en de leidingen gaan in dienst. Extra te nemen maatregelen worden als te kostbaar of te hinderlijk ondervonden. Anderzijds is nog weinig onderzoek verricht naar de mogelijke gevolgen van een dergelijke handelwijze. In de praktijk komt het voor, dat bij de aanleg van drinkwaterinstallaties in grote gebouwen, zoals ziekenhuizen, wordt geadviseerd de installatie te laten ontsmetten, alvorens deze in dienst te nemen. Het is duidelijk, dat hier nog een belangrijk werkterrein en vooral onderzoekterrein braak ligt. Trouwens, het verkrijgen van snellere uitslag van de bacteriologische monsters, zou niet alleen de ongeduldige distributieman plezieren.

De drinkwaterinstallatie

De doelstelling van de openbare drinkwatervoorziening is — zoals we reeds eerder hebben gesteld — om de afnemer aan zijn tappunten, goed, betrouwbaar, smakelijk, gezond (in elk

geval niet ongezond) drinkwater te leveren. En daarom dient ook nader op de mogelijke kwaliteitswijzigingen te worden ingegaan, die het drinkwater op zijn weg door de drinkwaterinstallatie kan ondergaan.

Uit de vele aspecten wordt de volgende keus gemaakt:

- de kwaliteitswijzigingen die het gevolg zijn van het ontwerp van de installatie;
- de bewuste wijziging van de kwaliteit door het centraal opstellen van speciale apparatuur, zoals koolfilters, onthardingsapparatuur e.d.

Kwaliteitswijzigingen door het ontwerp van de drinkwaterinstallatie

Naast het doen van een keus voor de toepassing van leidingmaterialen en toestellen is in de drinkwaterinstallatie in feite het belangrijkste probleem de mogelijke gevolgen van kruisverbindingen.

Enkele jaren geleden kwam de Commissie Kruisverbindingen, ingesteld door de NV KIWA gereed met haar brochure „Beveiliging tegen het binnendringen van vreemde stoffen in waterleidingen”.

De kruisverbindingen worden, naast het belangrijke onderscheid in perskruis- en zuigkruisverbindingen, fundamenteel onderscheiden in drie categorieën: ernstige (eventueel dodelijke) gevolgen voor de gezondheid, tijdelijke beïnvloeding van de gezondheid en ongerief voor de gebruiker. Ten aanzien van de toe te passen beveiligingen zijn twee categorieën voorgesteld:

- a. de beveiliging van het hoofdleidingnet (voor de overige verbruikers het belangrijkste);
- b. de beveiliging van de drinkwaterinstallatie (voor de verbruikers in het betreffende perceel van wezenlijke betekenis).

Een overzicht van de mogelijkheden wordt gegeven in de door de Commissie uitgebrachte tabel, die hierbij nog eens onder de aandacht wordt gebracht (afb. 9). Publikatie van deze tabel was reeds een stap in de goede richting, vooral omdat de indeling berust op essentiële gronden. Voor de hoogste gevarenklasse blijkt alleen een zgn. absolute onderbreking toelaatbaar. Voor de andere categorieën is een beveiliging gekozen met behulp

van mechanische middelen, die uiteraard nimmer een 100% beveiliging kunnen geven. De techniek is immers niet volmaakt! Toch is de gepubliceerde tabel nog slechts „de halve waarheid”. Er ontbreekt namelijk nog een overzicht van de stoffen, waarmee het drinkwater kan worden geconfronteerd en het gevaar van die stoffen, eventueel in afhankelijkheid van de mogelijk voorkomende concentratie. Er ontbreekt dus nog een gevarenclassificatietabel. Op zich, behoudens een enkel twijfelgeval, is het maken van een dergelijke tabel niet een moeilijke aangelegenheid. Het is duidelijk, dat bijvoorbeeld cyanide in een wat grotere concentratie moet worden ingedeeld in de hoogste gevarenklasse. Toch dient bij de opstelling van een dergelijke tabel rekening te worden gehouden met de economie. Dat is het probleem, dat unificatie van de classificatietabel voor Nederland nog in de weg staat. Het menselijk leven is risicodragend, het gebruik van de drinkwaterinstallatie is dat ook. Opstellingen die bijzonder vaak voorkomen en toch slechts een uiterst geringe kans op een beperkte, maar overigens ernstige verontreiniging geven, zouden met een absolute beveiliging toe-

gerust een enorme economische investering betekenen. Zijn de aantallen gering en zijn de kansen groot dan kunnen de eisen wat hoger worden gesteld. Om een voorbeeld te geven met afvalwater. De douchekop in het gevulde bad gelegd, kan bij wegvallen van de druk afvalwater in de drinkwaterinstallatie c.a. brengen. Baden komen veelvuldig voor, de investering voor een absolute onderbreking is hoog, de kans op een besmetting is echter bijzonder klein. Daartegenover staat de bedpanspoeler uit een ziekenhuis. Die komt slechts in kleine aantallen voor, de risico's zijn beslist niet onbedenkkelijk, de absolute investeringen zijn klein; een absolute onderbreking kan dus worden geëist. Op grond van het voorgaande wordt door het Haagse bedrijf, reeds enkele jaren, daar landelijke voorschriften vooralsnog ontbreken, in beginsel de volgende tabel gehanteerd (zie afb. 10). Bij bestudering van de lijst, die zeker niet kan bogen op volledigheid, blijkt, dat juist de gevaarlijke stoffen uit de hoogste categorie slechts weinig voorkomen. Daarnaast dient nog een opmerking te worden gemaakt. Op grond van verkregen ervaring met bijvoorbeeld de constructie van was-

Afb. 10 - De classificatietabel voor „vreemde” stoffen.

SOORT VREEMDE STOF	AARD VAN DE INRICHTING VAN HET BEDRIJF OF DERGELIJKE	GEVAARLIJKE TOESTELLEN (NIET INTERN BEVEILIGD)	GEVARENKLASSE			SOORT VREEMDE STOF	AARD VAN DE INRICHTING VAN HET BEDRIJF OF DERGELIJKE	GEVAARLIJKE TOESTELLEN (NIET INTERN BEVEILIGD)	GEVARENKLASSE		
			SCHAKE VAN GEZONDHEID ONGERIEF VOOR GEZONDHEID	ONGERIEF VOOR ONGERIEF	VOOR TOE TE PASSEN BEVEILIGING				SCHAKE VAN GEZONDHEID ONGERIEF VOOR GEZONDHEID	ONGERIEF VOOR ONGERIEF	VOOR TOE TE PASSEN BEVEILIGING
CHEMICALIËN						AFVALSTOFFEN					
ACETON	REPRODUCTIEBEDRIJVEN	INKTOPLOSATEN	X		1-2-3 6	MENSELIJKE	ZIEKENHUIZEN E.D.	BEDPANSPOELERS	X		1-2-3 6
AETHERNOL	DRUKKERIËN	CLICHÉMACHINES	X		1-2-3 6			SPUTUMDESINFECTOREN	X		1-2-3 6
AMMONIAK	KOELINSTALLATIES	KOELMACH - CONDENSORS	X		1-2-3 6			URINAALSPOELERS	X		1-2-3 6
ANILINE	REPRODUCTIEBEDRIJVEN	INKTOPLOSATEN	X		1-2-3 6		TANDARTSEN	TANDARTSSTOELLEN	X	X	5
ANTI-VRIES	DIVERSE MOGELIJKHEDEN	C.V. INSTALLATIES	X		1-2-3 6		CLOSETS E.D.	BIDETS MET ONDERDOUCHE CLOSETS	X		6
BENZEEN		SPRINKLERINSTALLATIES	X		1-2-3 6		CLOSETS	CLOSETSPUITJES	X		1-2-3 6
BLOEDLOOGZOUT	REPRODUCTIEBEDRIJVEN	INKTOPLOSATEN	X		1-2-3 6		CLOSETSPOELINGEN	CLOSETSPOELINGEN	X		1-2-3 6
BLOEDLOOGZOUT GEEL	REPRODUCTIEBEDRIJVEN	INKTOPLOSATEN	X		1-2-3 6		BEWERKINGSMACHINES	BEWERKINGSMACHINES	X		1-2-3 6
CARBID	CONSTRUCTIEBEDRIJVEN	LASSTOELLEN	X		1-2-3 6				X		1-2-3 6
CHLOOR	MELKFABRIEKEN	SPOELBAKKEN	X	X	7-8				X		1-2-3 6
CHLORMETHYL	KOELINSTALLATIES	KOELMACH - CONDENSORS	X	X	5						
CHROOMZOUT	CHROOM-EN NIKKELINRICHTINGEN	DOMPELBADEN	X		1-2-3 6		DIVERSEN	LUCHTBEHANDELINGSINSTALLATIES	X		5
CYANIDEN	CHROOM-EN NIKKELINRICHTINGEN	DOMPELBADEN	X		1-2-3 6		LUCHT	VERBRANDINGSINSTALLATIES	X		5
FIXEERZOUT	REPRODUCTIEBEDRIJVEN	LASSTOELLEN	X		1-2-3 6		ROOKGASSEN	VERBRANDINGSINSTALLATIES	X		7-8
FIXEERZOUT	REPRODUCTIEBEDRIJVEN	LASSTOELLEN	X		1-2-3 6		HARDANFEN	VERFFABRIEKEN	X		7-8
FIXEERZOUT	FOOTOPATHISCHE BEDRIJVEN	DOMPELBADEN	X	X	7-8		PIGMENT	VERFFABRIEKEN	X		7-8
FOOSFAAT	KLIJMAATREGELINGEN	DOSEERTOESTELLEN	X		7-8		OLIE	VERFFABRIEKEN	X		7-8
FREON	KOELINSTALLATIES	KOELMACH-CONDENSORS	X	X	5		STRAATVUIL	DIVERSE MOGELIJKHEDEN	X		1-2-3 6
KALIJUMLOOG	CHROOM-EN NIKKELINRICHTINGEN	DOMPELBADEN	X		1-2-3 6		ONBEKENDE	LABORATORIA	X		7-8
KALIJUMMETABISULFIEET	REPRODUCTIEBEDRIJVEN	OPLOSATEN	X		1-2-3 6				X		7-8
KOOLZUUR	KOELINSTALLATIES	KOELMACH - CONDENSORS	X	X	5		VOEDINGS-EN GENOTSMIDDELEN	WATERSTRAALPOMPJES	X		7-8
LOOG	ZOETWATERINDUSTRIËN	FLESSENPOELMACHINES	X		1-2-3 6		ADVOCAAT	VOEDINGS-EN GENOTSMID-INDUSTR.	X	X	6
METANOL	REPRODUCTIEBEDRIJVEN	INKTOPLOSATEN	X		1-2-3 6		GEPEKELD VLEES	VLEESWARENINDUSTRIËN	X		1-2-3 6
NATRIUMLOOG	CHROOM-EN NIKKELINRICHTINGEN	DOMPELBADEN	X		1-2-3 6		JAMS	VOEDINGS-EN GENOTSMID-INDUSTR.	X		5
NATRIUMTHIOSULFAAT	REPRODUCTIEBEDRIJVEN	BADEN	X	X	7-8		KOFFIE	VOEDINGS-EN GENOTSMID-INDUSTR.	X		5
NIKKELZOUT	CHROOM-EN NIKKELINRICHTINGEN	DOMPELBADEN	X		1-2-3 6		WELKROEPER	FABRIEKEN VOOR MELKPRODUCTEN	X		5
ONTWIKKELAAR	REPRODUCTIEBEDRIJVEN	DOMPELBADEN	X		1-2-3 6		WASMIDDELEN				
PERCHLOROETHYLEEN	CHEMISCHE WASSERLIJEN	KOELSPIRALEN	X		7-8		ONTSPANNINGSMIDDEL	AUTOWASINRICHTINGEN	X		7-8
PROPANOL	DRUKKERIËN	CLICHÉMACHINES	X		1-2-3 6		SHAMPO	AUTOBASINRICHTINGEN	X		7-8
REGENERATIEMIDDELEN	WATERBEHANDELINGSINSTALLATIES	DOMPELBADEN	X		1-2-3 6		SYNTHETISCHE ZEEP	HUISHOUDINGEN E.D.	X		7-8
LOOG-ZUREN		DOMPELBADEN	X		1-2-3 6		VLOEIBARE ZEEP	HUISHOUDINGEN E.D.	X		7-8
ZOUT		DOMPELBADEN	X		1-2-3 6				X		7-8
SALPETERZUUR	REPRODUCTIEBEDRIJVEN	DOMPELBADEN	X		1-2-3 6		WATER				
TERPENTINE		DOMPELBADEN	X		1-2-3 6		BADWATER	HUISHOUD - BADINRICHTINGEN	X		7-8
TRICHOLORETHYLEEN	CHROOM-EN NIKKELINRICHTINGEN	VERDAMPINGSBAKKEN	X		7-8		DOODWATER MANHIBITOR	CENTR. VERW. INSTALLATIES	X		9
TRINATRIUMFOSFAAT	CHEMISCHE WASSERLIJEN	KOELSPIRALEN	X		7-8		DOODWATER ZONDER INHIBITOR		X		9
XYLEEN	ZOETWATERINDUSTRIËN	FLESSENPOELMACHINES	X		1-2-3 6		EIGEN DRINKWATERVOORR. GEDEMINERALISEERD		X		9
USAZIJN	REPRODUCTIEBEDRIJVEN	STOPBADEN	X		1-2-3 6		GRACHTWATER	RIOOLGEMALLEN	X		1-2-3 6
		STOPBADEN	X		1-2-3 6		GRONDWATER	DIVERSE MOGELIJKHEDEN	X		1-2-3(4)
		STOPBADEN	X		1-2-3 6		ONTHARD WATER	DIVERSE MOGELIJKHEDEN	X		1-2-3(4)
		STOPBADEN	X		1-2-3 6		RIOLWATER	RIOLGEMALLEN	X		1-2-3
		STOPBADEN	X		1-2-3 6		STOOM	DIVERSE MOGELIJKHEDEN	X		1-2-3
		STOPBADEN	X		1-2-3 6		WASWATER	WASWATER	X		1-2-3
		STOPBADEN	X		1-2-3 6		WASWATER	HUISHOUDING - WASSERLIJEN	X		1-2-3(4)
		STOPBADEN	X		1-2-3 6		WASWATER	DIVERSE MOGELIJKHEDEN	X		1-2-3(4)



Afb. 11 - Aansluiting van een tankwagentje van de Plantsoendienst.

automaten en wasmachines is gebleken, dat het meestal op eenvoudige wijze mogelijk is, om een absolute beveiliging te verkrijgen, die bovendien praktisch geen geld kost. Het is een kwestie van aandacht voor het probleem hebben, speciaal van de zijde van de constructeur, die de machine moet maken. De overtuiging wint dan ook veld, dat, indien de waterleidingwereld gemeenschappelijk optreedt, de tijd dat alleen veilige machines aan de markt worden gebracht niet ver meer weg is. Het eist echter voortdurend de aandacht en doorlopend contact met de fabrikanten. En uiteraard dient de waterleidingtechnische „bevruchting” te hebben plaatsgehad, vóórdat een nieuw type machine wordt geboren! Tenslotte wordt met één plaatje een voorbeeld gegeven.

Het betreft een tankwagentje van de Plantsoendienst, dat met chemische bestrijdingsmiddelen kan worden gevuld en daarom onderbroken moet worden aangesloten. De waterleidinghand is duidelijk in het ontwerp te herkennen!

Uiteraard dient ook het water in de drinkwaterinstallatie niet te lang stil te staan. Daarom dienen afzonderlijke brandleidingen te worden vermeden. Op een lange leiding naar een brandkraan dient een tappunt, bijvoorbeeld een stortbak, te worden aangesloten. Aan de constructie van hoog- en laagreservoirs dient de nodige aandacht te worden besteed. Een nieuw facet is de temperatuurstijging van het water, indien bij een drukverhogingsinstallatie doorlopende pompen worden opgesteld.

De bewuste kwaliteitsverandering door de afnemer

De kwaliteit van het afgeleverde leidingwater voldoet niet immer aan de ideeën, die de afnemer daarover heeft. Door de toenemende welvaart, het welzijnsidee, het hogere bewustzijnsniveau, de vragen uit de gemechaniseerde keuken, zal het aantal wensen toenemen. Behandeling door de gebruiker zal zeker gebeuren, indien de kwaliteit van het geleverde water aan die wensen niet zal of kan worden aangepast. Onthardingstoestellen, koolfilters en allerlei doseertoestellen (o.a. voor polyfosfaat) zijn geen zeldzaam verschijnsel meer en zullen naar mag worden verwacht in aantal en in soort toenemen.

In ons land worden ten aanzien van de opstelling van dergelijke apparatuur nog betrekkelijk weinig onderzoeken gedaan. Ik moge echter wijzen op proeven die worden genomen door de Commissie Huishoudelijke Ontharding om de chemische wijzigingen van ontharding van het geleverde drinkwater te bestuderen.

In Duitsland wordt gewerkt aan onderzoek betreffende fosfaatdosering. Naast de technische problematiek — het in de hand houden, de beheersing — spelen ook hier nog gezondheids-technische aspecten (welke waarden zijn toelaatbaar?) een belangrijke rol, kortom dit is eveneens een terrein, waarop nog veel onderzoek zal moeten worden verricht.

Conclusies

Resumerend kom ik tot de volgende stellingen:

De weg naar kwaliteitsbeheer in de distributie leidt langs de volgende handwijzers:

- Bepaling van de gewenste kwaliteit, waaraan drinkwater moet voldoen, uiteraard met handhaving van de eisen voor minimale kwaliteit. Aanpassing van het Waterleidingbesluit en de Aanbevelingen van de VEWIN.
- Verlegging van het punt, waarop de eisen betrekking hebben van de hoofdkraan naar het tappunt.
- Kwaliteitsbewaking van de productie en de distributie in één verantwoordelijke hand bevordert de kwaliteitsbeheersing.
- Verrichten van fundamenteel onderzoek naar de kwaliteitsveranderingen tijdens de distributie, voornamelijk op chemisch, fysisch, biologisch en bacteriologisch terrein, opdat de kwaliteitseisen, voor het ontwerp van een distributienet beter kunnen worden geformuleerd.
- Het opstellen van een landelijke classificatietabel voor „vreemde” stoffen in drinkwaterinstallaties.
- Bevorderingen van de toepassing van „absoluut beveiligde” toestellen.
- Het verrichten van onderzoek naar de gevolgen van door de afnemers aangebrachte, kwaliteitsveranderende apparatuur.

Met dit werkkerrein voor ogen is het nuttig na te gaan wat de waterleidingbedrijven op het gemeenschappelijk speurwerkprogramma hebben staan voor onderzoek naar de kwaliteitsverbetering binnen de distributie. Dat bedrag is voor 1971 voor de gehele distributie (en de kwaliteitsaspecten zijn maar een deel ervan) bepaald op f 200.000,—. (Hierin zijn niet begrepen de kosten van research, die worden gemaakt voor het opstellen van kwaliteitseisen). De omzet van alle waterleidingbedrijven in Nederland bedraagt thans ca. 800.000.000 m³. Omgerekend betekent dit, dat voor de distributie 1/40 ct/m³ aan speurwerk wordt besteed. Dit bedrag moet worden afgewogen tegen de gemiddelde waterprijs, die rond de 50 ct/m³ zal liggen.

De eindconclusie is duidelijk. De weg naar de kwaliteitsbeheersing in de distributie is nog lang. Alleen door de inzet van alle bedrijven én de beschikbaarstelling van een ruim budget voor speurwerk kan het gestelde doel snel naderbij worden gebracht!